

**Betriebsanleitung**

**Microverter D 16 ... 100 kVA**

**AEG**

Ge△matics

## Sicherheitshinweise



Elektrische Geräte stellen eine Gefahrenquelle dar!

Die hier beschriebenen Geräte führen gefährliche elektrische Spannungen und steuern drehende, mechanische Teile. Tod, schwere Körperverletzungen oder erheblicher Sachschaden können die Folge sein, wenn die Anweisungen in dieser Betriebsanleitung nicht befolgt werden.

Nur entsprechend qualifiziertes Personal darf an diesen Geräten arbeiten, es muß sich vor Beginn aller Arbeiten mit der vorliegenden Betriebsanleitung vertraut machen und die darin enthaltenen Anweisungen und Sicherheitshinweise beachten.

Qualifizierte Personen sind elektrotechnisch unterwiesene Personen und Elektrofachkräfte im Sinne DIN VDE 0105.

Bei allen Arbeiten an den Geräten und damit verbundenen Anlageteilen sind die geltenden Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

### **ACHTUNG !**

Nach dem Abtrennen des Gerätes vom Netz steht der Zwischenkreis zunächst weiterhin unter Spannung (Zwischenkreiskondensator). Die Entladezeit kann länger als 1 Minute dauern.

Vor Beginn der Arbeiten muß die Spannung des Zwischenkreises überprüft werden.

Wird dieser Hinweis nicht beachtet, so können schwere oder sogar tödliche Verletzungen die Folge sein.

Schützen Sie das Gerät vor unzulässiger Beanspruchung.

Reparaturen am Gerät oder dessen Komponenten dürfen aus Gründen der Sicherheit und Erhaltung der dokumentierten Systemdaten und Funktionen nur durch den Hersteller erfolgen.

Für das Gerät gelten die Gewährleistungsbestimmungen des Herstellers in der zum Zeitpunkt des Kaufs gültigen Fassung.

Für eine ungeeignete, falsche manuelle oder automatische Einstellung der Parameter und Wahlschalter für den Antrieb bzw. ungeeignete Verwendung des Gerätes wird keine Haftung übernommen.

Jede nicht von uns durchgeführte Veränderung an den Geräten, auch der Einbau von Zusatzeinrichtungen, kann eine Veränderung der angegebenen technischen Daten und des Inhalts von Dokumentation und Betriebsanleitung zur Folge haben und führt daher zu einem Ausschluß unserer Haftung, auch aus der Gewährleistung.

Es sind die Sicherheitshinweise für Transport, Aufstellung, Anschluß und Inbetriebnahme zu beachten

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>1 Allgemeines</b> .....	1
1.1 Basisinformationen .....	1
1.2 Sicherheitshinweise .....	1
<b>2 Typenreihe</b> .....	3
2.1 Typenschlüssel .....	3
2.1.1 Typenschild .....	4
2.2 Typenreihe .....	4
2.2.1 Microverter D 16 ... 39 kVA .....	5
2.2.2 Microverter D 50 ... 100 kVA .....	6
2.3 Technische Daten .....	6
2.3.1 Allgemeine Daten .....	6
2.3.2 Ansteuerung .....	8
2.3.3 Einstellbare Parameter .....	8
2.3.4 Wählbare Funktionen .....	9
2.3.5 Übersichtsschaltbild .....	10
2.4 Beschreibung der Geräteanschlüsse .....	10
2.4.1 Anschlußbelegung Leistungsteil .....	10
2.4.1.1 Anschlußbeispiel .....	11
2.4.2 Klemmenbelegung Elektronikteil .....	14
2.4.3 Anschlußbeispiel .....	15
2.5 Schutz, Störungsanzeigen .....	15
2.5.1 Schutzkonzept, Verhalten bei Störungen .....	16
2.5.2 Fehleranzeigen, Ursachen, Abhilfe .....	17
2.6 Sicherheitshinweise für Transport, Aufstellung, Anschluß .....	18
2.7 Verkabelung .....	18
2.8 Geräteeinbau .....	19
2.9 Maßbild und Montagezeichnung .....	19
<b>3 Parametrierung</b> .....	21
3.1 Allgemeines .....	21
3.2 Kontrolle der eingestellten Parameter und Wahlschalter .....	24
3.3 Ändern von Parametern und Wahlschaltern .....	24
3.3.1 Benutzercode eingeben .....	24
3.3.2 Benutzercode ändern .....	25
3.3.3 Ändern eingestellter Werte .....	25
3.4 Beschreibung der Parameter .....	26
3.5 Beschreibung der Wahlschalter .....	29
<b>4 Handhabung</b> .....	35
4.1 Auswahl der Taktfrequenz und des Frequenzbereiches .....	35
4.2 Einstellung der U/f - Kennlinie .....	36
4.2.1 Erhöhung des Anlaufmomentes .....	38
4.3 Einstellung der Minimal- und Maximalfrequenz .....	39
4.4 Sollwertvorgabe .....	40
4.4.1 Frequenzvorgabe .....	41
4.4.1.1 Handsollwert .....	42
4.4.1.2 Fernsollwert .....	42
4.4.2 Momentenvorgabe .....	43
4.5 Drehrichtungsvorgabe, Reversieren .....	45
4.6 Strombegrenzung .....	47
4.7 Sollwertintegrator .....	49
4.8 Start, Stillsetzen, Bremsen .....	51
4.9 Freigabe, Reglersperre, Fehlerquittierung .....	53
4.10 Schlupfkompensation .....	54
4.11 Drehzahlregelung .....	55
4.12 Überwachung einer externen Störkette .....	56
4.13 Überwachung der Motortemperatur .....	56
4.14 Ausgabe von Ausgangsfrequenz und Laststrom .....	57
4.15 Relaisreiberausgang "Alarm" .....	58

	Seite
<b>5 Erweitertes Funktionsmenü</b> .....	59
5.1 Zugang zum erweiterten Funktionsmenü .....	59
5.2 Ausblendung von Resonanzfrequenzen .....	60
5.3 Parametrierbare Frequenzsollwerte/Jog-Frequenz .....	61
5.4 Beschleunigungs- und Bremsrampen .....	62
5.5 Lastabhängige U/f-Kennlinie .....	64
5.6 "Fangen" einer frei drehenden Maschine .....	65
5.7 Automatische Fehlerquittung .....	65
5.8 Umparametrierung der Signalausgänge .....	65
<b>6 Optionen</b> .....	67
6.1 Widerstandsschalter .....	67
6.2 Netzdrosseln .....	67
6.3 Motorfilter .....	67
6.4 Sollwertpotentiometer .....	67
<b>7 Inbetriebnahme</b> .....	69
7.1 Sicherheitshinweise .....	69
7.2 Netzanschluß .....	69
7.3 Anschluß des Sollwertpotentiometers und wichtiger Steueranschlüsse .....	71
7.4 Einschalten und Voreinstellen des Microverter D .....	72
7.5 Motor anschließen und Antrieb parametrieren .....	73
7.6 Kontrollieren und ändern der Parameterwerte .....	74
7.7 Kontrollieren und ändern der Wahlschalter .....	74
<b>8 Hinweise zum Betrieb des Antriebssystems</b> .....	75
8.1 Schalten eines Motors auf den laufenden Umrichter .....	75
8.2 Schalten des Umrichters auf den laufenden Motor .....	75
8.3 Abschalten des Motors unter Last, durch Schütz oder Schalter .....	75
8.4 Mehrmotorenbetrieb .....	75
8.5 Betrieb mit kapazitiver Last .....	75
8.6 Spannungsanpassung mit Transformator .....	75

#### Hinweis

Ohne unsere vorherige Zustimmung darf diese Unterlage weder vervielfältigt noch anderweitig Dritten zugänglich gemacht werden. Sie darf durch den Empfänger oder Dritte auch nicht in anderer Weise mißbräuchlich verwendet werden.  
 Alle Daten, Maße, Gewichte, Abbildungen und sonstige technische Angaben gelten unter dem Vorbehalt der jederzeitigen Änderung, insbesondere zur Weiterentwicklung unserer Geräte.  
 Verbindlich sind nicht grundsätzlich die im Auftragsfall vereinbarten Angaben.

# 1 Allgemeines

## 1.1 Basisinformationen

Microverter D sind volldigitalisierte ( $\mu$ P - gesteuerte) Umrichter mit konstanter Zwischenkreisspannung. Die Bildung der Ausgangsspannung erfolgt nach dem Prinzip der sinusbewerteten Pulsbreitenmodulation.

Die Taktfrequenz bei der Pulsbreitenmodulation kann wahlweise auf 2,9 oder 5,9 kHz eingestellt werden. Der Motorstrom enthält ein Minimum an Oberschwingungen mit dem Ergebnis minimaler Motorgeräusche und -verluste, sowie sehr gutes Rundlaufverhalten selbst bei kleinsten Drehzahlen.

Die Geräte sind als Einbaugeräte konzipiert und für Wandmontage konstruiert. Die Zwischenkreisdrossel der Geräte wird lose mitgeliefert. Für die Montage von Geräten mit Zwischenkreisdrossel sind die Hinweise im Kap. 2.7 (Geräteeinbau) zu beachten.

Die Geräte haben eine steckbare digitale Bedieneinheit

- mit LED-Display zum Anzeigen von Betriebsgrößen und Antriebsparametern,
- mit Funktionstastern zum Einstellen von Antriebsparametern und Ansteuern des Microverter D,
- mit LED-Einzelmeldungen zum Signalisieren von Betriebszuständen.

Die Ansteuerung kann über die digitale Bedieneinheit, über die Klemmenleiste oder über eine serielle Schnittstelle erfolgen.

## 1.2 Sicherheitshinweise



Elektrische Geräte stellen eine Gefahrenquelle dar!

Die hier beschriebenen Geräte führen gefährliche elektrische Spannungen und steuern drehende, mechanische Teile. Tod, schwere Körperverletzungen oder erheblicher Sachschaden können die Folge sein, wenn die Anweisungen in dieser Betriebsanleitung nicht befolgt werden.

Nur entsprechend qualifiziertes Personal darf an diesen Geräten arbeiten, es muß sich vor Beginn aller Arbeiten mit der vorliegenden Betriebsanleitung vertraut machen und die darin enthaltenen Anweisungen und Sicherheitshinweise beachten.

Qualifizierte Personen sind elektrotechnisch unterwiesene Personen und Elektrofachkräfte im Sinne DIN VDE 0105.

Bei allen Arbeiten an den Geräten und damit verbundenen Anlageteilen sind die geltenden Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

### **ACHTUNG !**

Nach dem Abtrennen des Gerätes vom Netz steht der Zwischenkreis zunächst weiterhin unter Spannung (Zwischenkreiskondensator). Die Entladezeit kann länger als 1 Minute dauern.

Vor Beginn der Arbeiten muß die Spannung des Zwischenkreises überprüft werden.

Wird dieser Hinweis nicht beachtet, so können schwere oder sogar tödliche Verletzungen die Folge sein.

Schützen Sie das Gerät vor unzulässiger Beanspruchung.

Reparaturen am Gerät oder dessen Komponenten dürfen aus Gründen der Sicherheit und Erhaltung der dokumentierten Systemdaten und Funktionen nur durch den Hersteller erfolgen.

Für das Gerät gelten die Gewährleistungsbestimmungen des Herstellers in der zum Zeitpunkt des Kaufs gültigen Fassung.

Für eine ungeeignete, falsche manuelle oder automatische Einstellung der Parameter und Wahlschalter für den Antrieb bzw. ungeeignete Verwendung des Gerätes wird keine Haftung übernommen.

Jede nicht von uns durchgeführte Veränderung an den Geräten, auch der Einbau von Zusatzeinrichtungen, kann eine Veränderung der angegebenen technischen Daten und des Inhalts von Dokumentation und Betriebsanleitung zur Folge haben und führt daher zu einem Ausschluß unserer Haftung, auch aus der Gewährleistung.

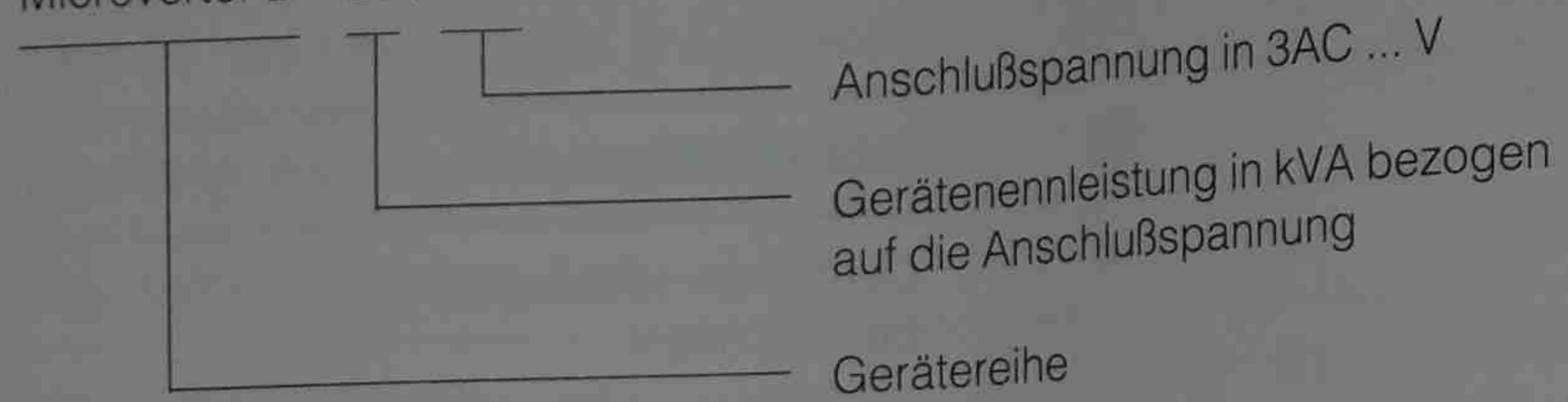
Es sind die Sicherheitshinweise für Transport, Aufstellung, Anschluß und Inbetriebnahme zu beachten

## 2 Typenreihe

### 2.1 Typenschlüssel

Die Typenangabe beinhaltet folgende Informationen. Als Beispiel:

Microverter D 25 / 380



#### 2.1.1 Typenschild

<b>AEG</b>			
<b>Microverter D</b>		<b>25/380</b>	
Eingang:	3AC 380-460V	36,4 A	50/60 Hz
Ausgang:	3AC 380-460V	38,0 A	0 - 480 Hz
Sach-Nr.: 029.131 622			

**Fabr. Nr.**

Bild 1

## 2.2 Typenreihe

### 2.2.1 Typenreihe Microverter D 16 ... 39 kVA

Netzanschluß 3AC 380 V ... 460 V

	16	20	25	30	39
Microverter D ... /380					
Sach-Nr. 029.xxx xxx	143 710	136 161	136 162	136 163	136 164
Gerätenennleistung (kVA) bei 3AC 380 V	16	20	25	30	39
max. Motornennleistung (kW)	11	15	18,5	22	30
Gerätenennstrom (A)	25	31	38	46	59
Spitzenstrom für max. 60 s (A)	37,5	46,5	57	69	88,5
empfohlene Netzsicherungen (träge) (A)	36	36	50	63	80
max. Verlustleistung (W) bei Taktfrequenz 2,9 kHz	360	400	490	570	700
bei Taktfrequenz 5,9 kHz	440	500	620	720	890
Netzanschlußspannung $U_{\text{Netz}}$	3AC 380 V ... 460 V $\pm 10\%$ ; 50/60 Hz				
Umrichterausgangsspannung	3AC 0 ... $U_{\text{Netz}}$				
Ausgangsfrequenz	0 ... 120 Hz / 240 Hz / 480 Hz				
Umgebungstemperatur	-10 ... +45 °C				
Kühlmitteltemperatur	maximal +35 °C				
Kühlart	verstärkte Luftkühlung				
Luftmenge (m <sup>3</sup> /h)	170	170	170	300	300
Gewicht (ohne Drossel) (kg)	22,3	22,3	22,3	24,0	24,0
Schutzart	IP 00				
Zwischenkreisdrossel Typ GSD 4400-xxxx	0032	0039	0045	0060	0075
Sach-Nr. 029.xxx xxx	137 749	131 755	131 756	131 757	131 758
Dauerstrom $I_{\text{eff}}$ (A)	32	39	45	60	75
Spitzenstrom (A)	65	72	85	128	143
Induktivität (mH)	1,25	1,35	1,5	0,65	0,7
Gewicht (kg)	3,5	4,5	6,4	5,4	8,4

## 2.2.2 Typenreihe Microverte

**2.2.2 Typenreihe  
Microverter D 50 ... 100 kVA**

Netzanschluß 3AC 380 V ... 460 V

	50	60	72	100
Microverter D .. / 380	50	60	72	100
Sach-Nr. 029.135 xxx	251	252	253	254
Gerätenennleistung (kVA) bei 3AC 380 V	50	60	72	100
max. Motornennleistung (kW)	37	45	55	75
Gerätenennstrom (A)	76	91	110	150
Spitzenstrom für max.60 s (A)	114	135	165	225
empfohlene Netzsicherungen (träge) (A)	80	100	125	160
max. Verlustleistung (W) bei Taktfrequenz 2,9 kHz	934	1106	1322	1897
Netzanschlußspannung $U_{\text{Netz}}$	3AC 380 V ... 460 V $\pm 10\%$ ; 50/60 Hz			
Umrichter Ausgangsspannung	3AC 0 ... $U_{\text{Netz}}$			
Ausgangsfrequenz	0 ... 120 Hz / 240 Hz			
Umgebungstemperatur	-10 ... +35 °C			
Kühlmitteltemperatur	maximal +35 °C			
Kühlart	verstärkte Luftkühlung			
Luftmenge (m <sup>3</sup> /h)	400	400	600	600
Gewicht (ohne Drossel) (kg)	54	56	56	56
Schutzart	IP 00			
Zwischenkreisdrossel Typ GSD 4400-xxxx	0089	0111	0130	0176
Sach-Nr. 029.135 xxx	281	282	283	284
Dauerstrom $I_{\text{eff}}$ (A)	89	111	130	176
Spitzenstrom (A)	167	224	251	352
Induktivität (mH)	0,8	0,45	0,5	0,4
Gewicht (kg)	16,5	14,5	22,5	32

## 2.3 Technische Daten

### 2.3.1 Allgemeine Daten

Ausgangsfrequenzbereich:	Microverter D 16 ... 39 kVA: 0 ... 480 Hz 50 ... 100 kVA: 0 ... 240 Hz U/f - Kennlinie frei einstellbar
Frequenzgenauigkeit:	±0,01%
Überlastfähigkeit:	150 % für maximal 60 s
zul. Luftfeuchtigkeit:	5 % - 95 % bei 40 °C keine Betauung
zul. Umgebungstemperatur:	-10 °C bis +45 °C Betrieb > 50 °C nicht zulässig
Aufstellhöhe:	Bis 1000 m über N.N bei Nennleistung; Ab 1000 m Leistungsreduktion von 1% /100 m bis maximal 3000 m
Taktverfahren:	Asynchrone sinusbewertete Pulsweitenmodulation
Taktfrequenz:	Microverter D 16 ... 39 kVA: wahlweise 2,9 kHz oder 5,9 kHz Microverter D 50 ... 100 kVA: 2,9 kHz

### 2.3.2 Ansteuerung

#### Sollwertvorgaben

##### a) Frequenz

Handsollwert: - Potentiometer ( $\geq 10 \text{ k}\Omega$ )  
- 0 ... +10 V oder -10 V ... +10 V (Eingangswiderstand 110 k $\Omega$ )

Fernsollwert: - 0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA, 20 ... 4 mA  
(Eingangswiderstand 100  $\Omega$ )  
0 ... +10 V, -10 V ... +10 V (Eingangswiderstand 110 k $\Omega$ )  
Potentiometer ( $\geq 10 \text{ k}\Omega$ )  
- über serielle Schnittstelle

b) Moment: - Potentiometer ( $\geq 10 \text{ k}\Omega$ )  
- 0 ... +10 V (Eingangswiderstand 110 k $\Omega$ )  
- serielle Schnittstelle

Steuereingänge für: - Umschaltung Hand- / Fernsollwert  
- Rechtslauf  
- Linkslauf  
- Start / Stop  
- Reglersperre / Quittierung  
- Eingang zur Überwachung einer externen Störkette  
- Eingang für Motorkaltleiter  
(Überwachung der Motortemperatur durch den Umrichter)  
- Eingang für Inkrementalgeber: 0/+5 V ... +24 V  
- Eingänge für Festsollwertfreigabe

### Signalausgänge

analog:

- Je ein Ausgang für:
- Frequenzwert (0 ... +10 V/5 mA belastbar)
  - Lastwert (0 ... ±10 V/5 mA belastbar)

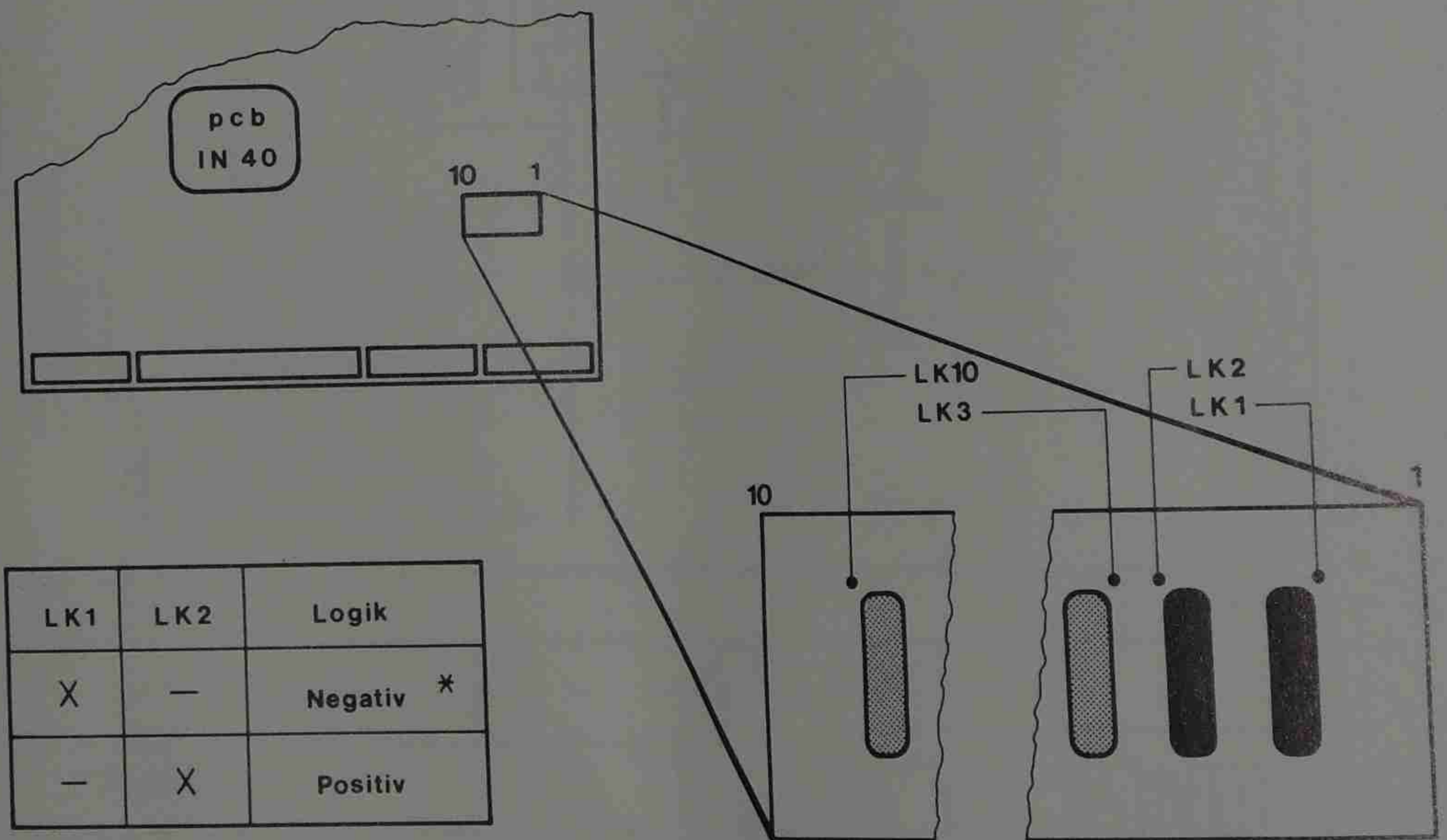
digital:

- Relaisstreiberausgang (+24 V)
- Meldung: "Alarm"/"Überlast", parametrierbar
- 3 x Relaisausgänge (Wechsler), Kontaktbelastung max. AC 240 V, 2 A
- Meldungen: "Störung", "Betrieb", " $f_{ist} = f_{soll}$ ", " $f > f_{min}$ "
- Frequenzausgang (1:1)

### Logik:

Für die Ansteuerung des Microverter D kann entweder "positive Logik" oder "negative Logik" eingestellt werden. Ansteuerung in beiden Fällen "drahtbruchsicher". Bei "positive Logik" werden die Steuereingänge des Microverter D durch +24 V angesteuert, d.h. auf logischen Wert "Ja" oder "1" gesetzt. Bei "negative Logik" bedeutet Ansteuerung mit 0 V logischer Wert "Ja" oder "1" für den Steuereingang.

Die Einstellung der Logik erfolgt hardwaremäßig über Lötbrücken LK1 und LK2 an einer 20poligen IC-Plattform, die auf einen 20poligen IC-Stecksockel der Elektronikplatine IN40 aufgesteckt wird. Bild 2 zeigt die Position des 20poligen IC-Stecksockels und die Lötbrückenordnung auf der IC-Plattform. Die Zuordnungstabelle in Bild 2 gibt die Brückenbelegung der IC-Plattform bei positiver bzw. negativer Logik an.



\* Auslieferungszustand  
X = Brücke, - = offen

Bild 2: Einstellung der Logik

### 2.3.3 Einstellbare Parameter

- Minimalfrequenz
- Maximalfrequenz
- Beschleunigungszeit
- Bremszeit
- Maximalstrom
- Dauerstrom
- "Boost" zur Erhöhung des Anlaufmomentes
- Schlupfkompensation
- Wirkung der Gleichstrombremse
- Adresse der seriellen Schnittstelle
- Eckfrequenz
- Benutzercode

### 2.3.4 Wählbare Funktionen

- Automatische Wiedereinschaltung
- Frequenz- oder Momentensollwertvorgabe
- Drehzahl-Sollwertvorgabe bipolar/unipolar
- Drehzahl-Sollwertvorgabe über serielle Schnittstelle
- "dynamischer Boost" oder "statischer Boost"
- Betrieb mit Drehzahlrückführung
- Verhalten beim Stillsetzen, wählbar: Gleichstrombremsung, Bremsen mit selbst-  
anpassender Rampe, Austrudeln, Bremsen an der vorgegebenen Rampe
- Display-Anzeige von Ausgangsfrequenz oder Lastistwert
- Ansteuerung über Klemmenleiste oder Bedieneinheit
- Auswahl Fernsollwert: 0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA, 20 ... 4 mA oder 0 ...  $\pm 10$  V
- Rücksetzen sämtlicher Parameter in ihren Auslieferungszustand
- Auswahl des Frequenzbereiches und der Taktfrequenz
- serielle Schnittstelle, Baudrate, Paritätswahl



## 2.4 Beschreibung der Geräteanschlüsse

### 2.4.1 Anschlußbelegung Leistungsteil

Anschluß	Funktion
L1 L2 L3	Netzanschluß 3AC 380 V ... 460 V; 50/60 Hz
PE	
DB1 DB2	
U V W	Motoranschluß
PE	
L11 L12	Anschluß für GS-Zwischenkreisdrossel

#### 2.4.1.1 Anschlußbeispiel

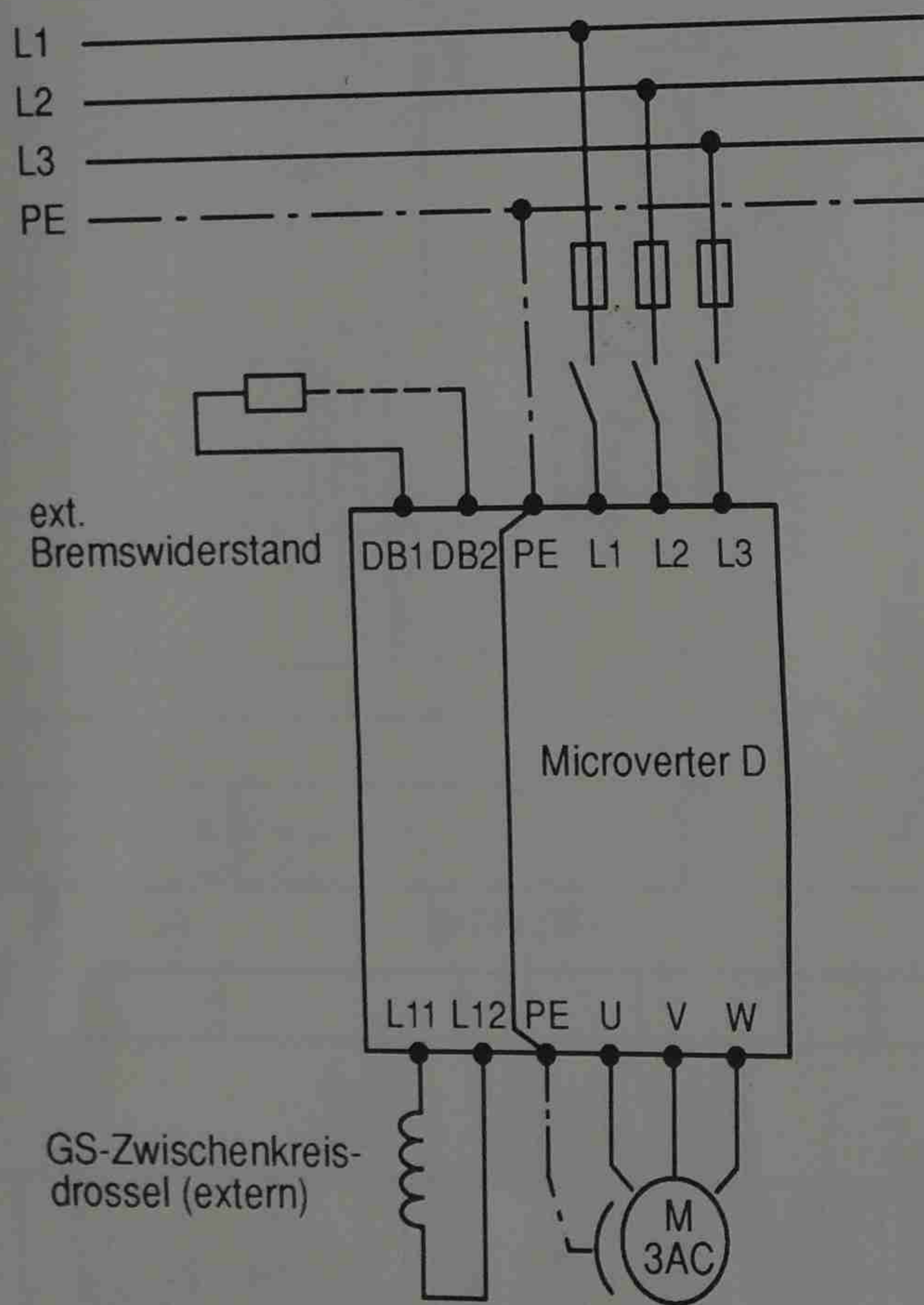


Bild 3

## 2.4.2 Klemmenbelegung Elektronikteil

Klemme	Funktion	Bemerkungen
Z1 Z2 Z3	$f > f_{\min}$ $f \leq f_{\min} / \text{Netz aus}$	Relais zur potential- freien Ausgabe der Meldung Z1 o $f > f_{\min}^*$ Netz aus Kontaktbelastung: AC 240 V, 2 A o Z2 $f > f_{\min}$ o Z3 $f < f_{\min} /$
R1 R2 R3	Betrieb und $f_{\text{ist}} = f_{\text{soll}}$ Sperre / Netz aus $f_{\text{ist}} \neq f_{\text{soll}}$	Relais zur potential- freien Ausgabe der Meldung R1 o $f_{\text{ist}} = f_{\text{soll}}$ bei Betrieb $f_{\text{ist}} \neq f_{\text{soll}}$ Kontaktbelastung: AC 240 V, 2 A o R2 Betrieb und $f_{\text{ist}} = f_{\text{soll}}$ o R3 Sperre / Netz aus
1 2 3	Betriebsbereit Störung/Netz aus	Relais zur potential- freien Ausgabe der Meldungen 1 o Betriebsbereit und Störung Kontaktbelastung: AC 240 V, 2 A o 2 Betrieb/ Betriebsbereit o 3 Störung/ Netz aus
4	0V	Bezugspotential für Ein- und Ausgänge (identisch mit Kl. :11, :A1, :A6)
5	Spannungseingang für Frequenzsollwert	$-10 \text{ V} \dots +10 \text{ V} = -f_{\max} \dots f_{\max}$ (wenn b4 = 0) $0 \dots \pm 10 \text{ V} = f_{\min} \dots f_{\max}$ (wenn b4 = 1); Anschluß für Potentiometer ( $R_{\text{Pot}} \geq 10 \text{ k}\Omega$ ) oder Spannungsquelle; Eingangsimpedanz: $R_i = 110 \text{ k}\Omega$ siehe Kap. 4.4.
6	Referenzspannung 10V	zum Anschluß der Sollwertpotentiometer Belastbarkeit: 10 mA maximal (verbunden mit Klemme :A8)
7	Eingang für Momentensollwert	$0 \dots +10 \text{ V} = 0 \dots M_{\max}$ ; Anschluß für Schleifer-Potentiometer ( $R_{\text{Pot}} \geq 10 \text{ k}\Omega$ ) oder Spannungsquelle; Eingangsimpedanz: $R_i = 110 \text{ k}\Omega$ siehe Kap. 4.4.2.
8	Stromeingang für Frequenzsollwert-Fern	$0/4 \dots 20 \text{ mA}; 20 \dots 4 \text{ mA}$ ; Eingangsimpedanz: $R_i = 100 \Omega$ siehe Kap. 4.4.1.2.
9	Motorschutz: Kaltleitereingang	Anschlußklemme für Motorkaltleiter zur Überwachung der Motortemperatur siehe Kap. 4.13.

Klemme	Funktion	Bemerkungen
10	Inkrementalgeber	Eingang; 0 / +5 V ... +24 V; 30 Impulse/min bei 2poligem Motor siehe Kap. 4.11.
11	0V	Bezugspotential für Ein- und Ausgänge (identisch mit Klemme :4, :A1)
12	ext. Störkette	*) Eingang zur Überwachung einer externen Störkette siehe Kap. 4.12.
13	Quittierung der Fehlermeldung	*) verbunden mit 0 V bzw. +24 V: Freigabe; offen: Impulssperre; siehe Kap. 4.9.
14	START / STOP	*) verbunden mit 0 V bzw. +24 V: Start, (Freigabe); offen: Antrieb gesperrt siehe Kap. 4.8.
15	Rechtslauf	*) verbunden mit 0 V bzw. +24 V: Rechtslauf; siehe Kap. 4.5.
16	Sollwertumschaltung	*) verbunden mit 0 V bzw. +24 V: Fernsollwert 0/4 ... 20 mA, Klemme :8 0 ... ±10 V, Klemme :A7 offen: Handsollwert 0 ... +10V, Klemme :5 s. Kap. 4.4.1.
17	Linkslauf	*) verbunden mit 0 V bzw. +24 V: Linkslauf siehe Kap. 4.5.
18	Ausgang: Frequenzistwert	0 ... 10V entspr. 0 ... $f_{max}$ (festgelegt durch die Maximalfrequenz der U/f-Kennlinie) siehe Kap. 4.14.
19	Ausgang: Lastistwert	0 ... ±10V entspr. 0 ... 150 % Gerätenennlast siehe Kap. 4.14
20 } 21 }	Eingang für serielle Schnittstelle (RS 485)	} siehe Druckschrift "Serielle Schnittstelle Microverter D 16 ... 100 kVA" (in Vorbereitung)
22 } 23 }	Ausgang für serielle Schnittstelle (RS 485)	
C1	0V	

Klemme	Funktion	Bemerkungen
A1	0V	Bezugspotential für Ein- und Ausgänge (identisch mit Klemmen :4, :11, :A6)
A2	+24V	Belastbarkeit max. 100 mA
A3	Relaistreiberausgang Alarmmeldung/ Überlastmeldung	Open-Collector-Ausgang Belastbarkeit: Quelle: 30 mA von +24 V Senke: 250 mA gegen 0 V (siehe Bilder 33, 34)
A4	Frequenzausgang (1:1)	Impulsfolge +24 V/0 V, $\pm 10$ mA
A5		nicht belegt
A6	0V	Bezugspotential für Ein- und Ausgänge (identisch mit Klemmen :4, :11, :A1)
A7	Spannungseingang für Frequenzsollwert-Fern	-10 V ... +10 V = $-f_{\max} \dots f_{\max}$ (wenn b4 = 0) 0 ... $\pm 10$ V = $f_{\min} \dots f_{\max}$ (wenn b4 = 1); Anschluß für Potentiometer ( $R_{p0} \geq 10 \text{ k}\Omega$ ) oder Spannungsquelle; Eingangsimpedanz: $R_i = 110 \text{ k}\Omega$ siehe Kap. 4.4.
A8	Referenzspannung +10V	mit Klemme :6 verbunden
A9		nicht verbinden oder benutzen
A10	*) Freigabe Festsollwerte	
A11	*) Freigabe Festsollwerte	
A12	*) Freigabe Festsollwerte /Joggingfrequenz	

\*) bei "negativer Logik" wird der Steuereingang mit 0 V angesteuert.  
bei "positiver Logik" wird der Steuereingang mit +24 V angesteuert.

### 2.4.3 Anschlußbeispiel

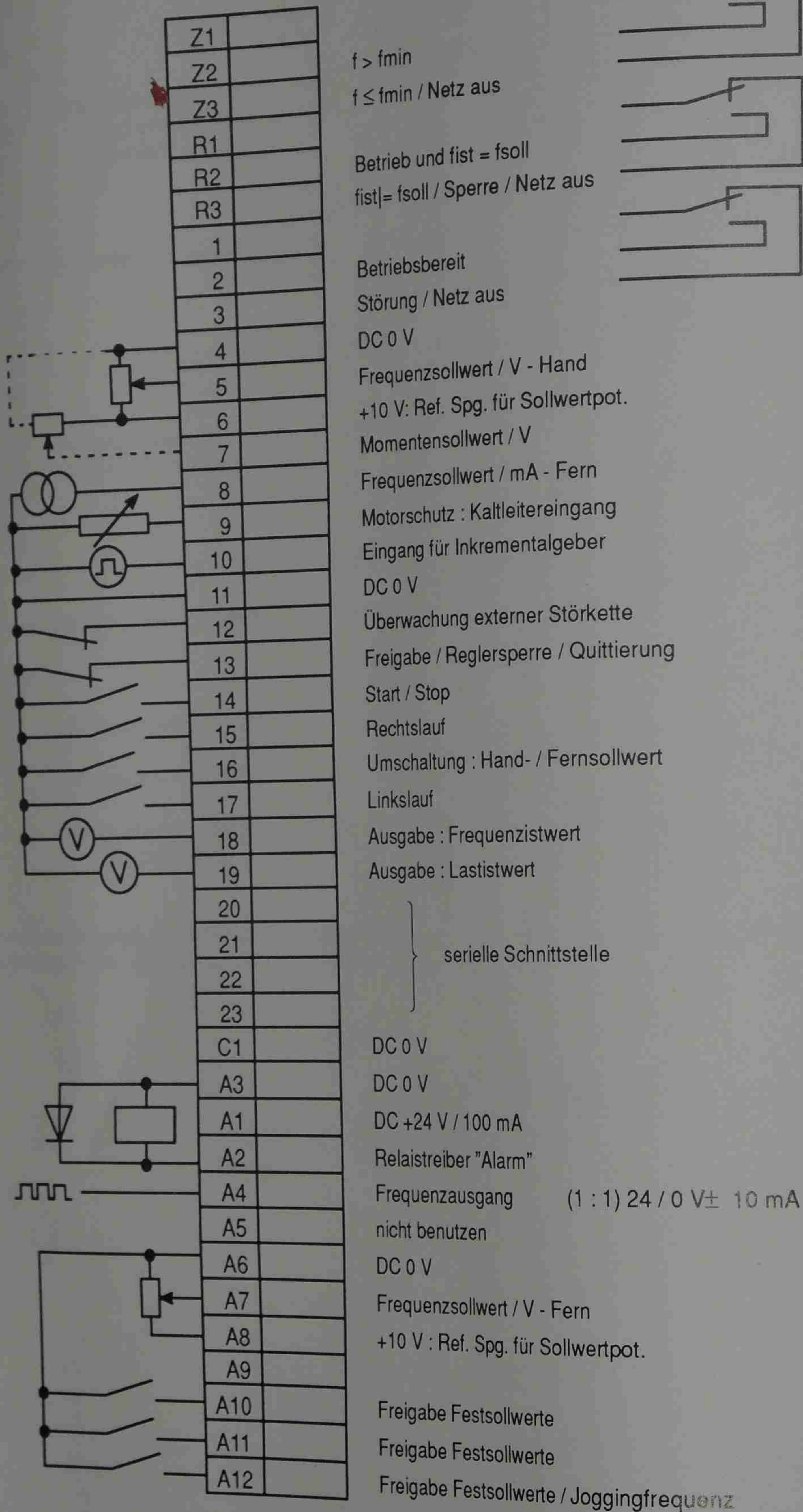


Bild 4: Anschlußbeispiel bei "negativer Logik"

## 2.5 Schutz, Störungsanzeigen

### 2.5.1 Schutzkonzept, Verhalten bei Störungen

Der Microverter D ist im Fehlerfall vor Zerstörung geschützt.  
Bei einer Störung

- wird das Gerät intern gesperrt (Impulssperre Wechselrichterbrücke),
- erfolgt über das Summenstörmelderelais eine Fehlermeldung
- zeigt das Display der steckbaren digitalen Bedieneinheit die Abschaltursache an
- wird die Abschaltursache in Parameter A (Pr A) netzausfallsicher gespeichert.

Eine Störabschaltung erfolgt bei:

- Phasenausfall Netzspannung \*)
- Netzunterspannung \*)
- Überspannung im Zwischenkreis
- Kurzschluß oder Erdschluß am Ausgang
- Überlast des Antriebes
- Umgebungstemperatur zu hoch
- Überhitzung des Kühlkörpers
- Überhitzung des Motors (bei Anschluß eines Motorkaltleiters)
- Fehler einer externen Störkette
- Drahtbruch oder Fehler bei der Sollwertvorgabe (nur bei 4 ... 20 mA bzw. 20 ... 4 mA)
- Fehler des geräteinternen Netzteiles
- Hardwarefehler im Microverter D

\*) Bei diesen Abschaltursachen wird der Antrieb von der eingestellten Bremsrampe (Pr 3) heruntergeführt.

Störmeldung und Störungsspeicher - Pr A:

Die Hauptleiterplatte trägt ein Summenstörmelderelais, dessen potentialfreie Kontakte auf die Elektronikklemmenleiste (Klemmen :1 ... :3) geführt sind. Bei mit Netzspannung versorgtem Umrichter und fehlerfreiem Betriebsstatus zieht das Relais an und schließt den Kontakt 1 - 2. Die Meldung kann als "Betriebsbereitmeldung" ausgewertet werden. Bei vom Netz getrenntem Umrichter oder im Störfall fällt das Relais ab und schließt den Kontakt 1 - 3. Zulässige Kontaktbelastung: AC 240 V / 2 A

Die 10 letzten Abschaltursachen werden netzausfallsicher unter Parameter Pr A abgespeichert. Der erste Fehler, der zur Abschaltung führte, wird gespeichert. Folgefehler werden nicht berücksichtigt. Der Fehlerspeicher ist in der Art eines Schieberegisters angelegt. Ein neu aufgetretener Fehler wird an der 1. Position des Speichers eingetragen, alle vorangegangenen Abschaltursachen werden um eine Position weiter geschoben. Die an letzter Stelle eingetragene Abschaltursache geht beim Auftreten einer neuen Fehlerabschaltung verloren.

Bemerkung: Bei jeder vom Anwender herbeigeführten Netzabschaltung wird die Meldung "Netzunterspannung" (**UU**) in den Speicher geschrieben.

Aufruf von Parameter A:

1. "MODE"-Taste drücken. Daraufhin zeigt das Display abwechselnd eine Parameternummer und dessen Inhalt.
2. Mit  $\uparrow$  - oder  $\downarrow$  - Taste Pr A anwählen. Display zeigt abwechselnd Pr A und gespeicherte Abschaltursache.
3. "MODE"-Taste drücken. Mit den Tasten  $\uparrow$  oder  $\downarrow$  sind nun die 10 Positionen des Fehlerspeichers zugänglich.

## 2.5.2 Fehleranzeigen, Ursachen, Abhilfe

Im Falle einer Störabschaltung wird die Ausfallursache auf dem Display der digitalen Bedieneinheit angezeigt. Die Störungsquittierung kann durch kurzzeitiges Öffnen von Klemme: 13 erfolgen. Siehe Kap. 4.9.

Folgende Störungen werden angezeigt:

ACUU

### AC Under Voltage

Ausfall einer oder mehrerer Netzphasen. In diesem Fall wird der Antrieb an der eingestellten Bremsrampe (Pr 3) heruntergeführt. Wird das Netz wieder zugeschaltet, bevor der Antrieb zum Stillstand kommt, wird er entsprechend der eingestellten Beschleunigungsrampe (Pr 2) wieder bis zum vorgegebenen Sollwert beschleunigt. Andernfalls erfolgt eine Fehlerabschaltung mit der Meldung "Ph", bzw. "UU".

UU

### Under Voltage

Unterspannung im GS-Zwischenkreis  
Bemerkung: Meldung wird auch bei einer normalen Netzabschaltung ausgegeben

Ph

### Input phase failure

Phasenausfall; eine Phase hat weniger als 380 V -15 %

OU

### Over Voltage

Generatorische Überspannung oder Netzspannung zu hoch  
Abhilfe: Netzspannung messen, wenn in Ordnung: Bremsrampe verlängern oder optionalen Widerstandsschalter verwenden.

OI

### Over (I) current

Überstromabschaltung; Spitzenstromabschaltung wegen Kurzschluß oder Erdschluß am Ausgang bzw. motorische oder generatorische Überstromspitzen.

It

### I x t Trip

Überlast, Abschaltung wegen Überschreiten der zulässigen Stromzeitfläche

OA

### Ambient overtemperature

Zulässige Umgebungstemperatur überschritten (+50 +C), bzw. unterschritten (-10 +C)

Oh

### Overheat

Zulässige Kühlkörpertemperatur überschritten  
Abhilfe: Taktfrequenz reduzieren, Kühlung verbessern (Kühllufttemperatur), gegebenenfalls Last verringern

th

### thermistor

Ansprechen des Motorkaltleiters:  
Entweder zu hohe Motortemperatur, Klemme :9 offen oder Drahtbruch

Et

### Extern trip

Ansprechen der externen Störkette oder Klemme :12 offen

CL

### current loop loss

Fehler bei der Sollwertvorgabe (nur bei 4 ... 20 mA oder 20 ... 4 mA):  
Ursache: Drahtbruch bzw. fehlerhafte Sollwert-Stromquelle

PS

### Power Supply \*)

Fehler im geräteinternen Schaltnetzteil

2.6 Sicherung  
Tra  
Ans

Err

Error \*)  
Hardwarefehler im Microverter D

Scan

Scan  
"Fangen" ist aktiv (siehe Kap.5.6)

\*) Die Fehleranzeige "**PS**" bzw. "**Err**" in Verbindung mit einer Ziffer von 1 bis 8 zeigt Unstimmigkeiten beim Selbsttest nach dem Einschalten an.

Durch Umladen (Initialisieren) des Gerätes können diese Unstimmigkeiten in der Regel korrigiert werden; die eingestellte Parametrierung geht jedoch verloren und der Auslieferungszustand wird wieder hergestellt. Beim Umladen wird das Gerät mit den Standardparametern wie im Auslieferungszustand geladen. Dies geschieht wie folgt:

- Am ausgeschalteten Gerät die Tasten "MODE" und "↓" gedrückt halten.
- Das Gerät einschalten, es tritt nun die Anzeige "**Err 6**" auf.
- Das Gerät wieder vom Netz trennen und warten, bis die LED-Anzeige wieder erloschen ist.
- Nun das Gerät für den Betrieb wieder einschalten.

Sollte die "**PS**" bzw. "**Err**"-Fehleranzeige wieder erscheinen, so handelt es sich um einen Hardware-Fehler im Gerät, der nur durch den AEG-Service behoben werden kann.

## 2.6 Sicherheitshinweise für Transport, Aufstellung, Anschluß



Bei jedem Gerät muß beim Transport und bei der Aufstellung berücksichtigt werden, daß der Schwerpunkt teilweise erheblich aus dem fiktiven Zentrum der Geräte verschoben ist. Die sich daraus ergebenden unsymmetrischen Belastungen beim Transport und der Aufstellung müssen beachtet werden.

Während des Transportes sowie beim Anheben und Absetzen sind starke Erschütterungen und harte Stöße zu vermeiden.

Die Geräte sind zur Befestigung an senkrechten Wänden und Holmen bestimmt. Zur Verbindung mit den Rückwänden sind die dafür in den Betriebsanleitungen vorgesehene Schraubengrößen zu verwenden. Eine Unterdimensionierung dieser Schrauben ist in jedem Fall zu vermeiden.

Beachten Sie beim Anschluß unserer Stromrichter bitte folgende Hinweise:

- Alle Arbeiten am Gerät und dessen Aufstellung müssen in Übereinstimmung mit den nationalen elektrischen Bestimmungen und den örtlichen Vorschriften durchgeführt werden. Dies schließt mit ein, daß der Stromrichter ordnungsgemäß geerdet wird, um sicherzustellen, daß kein frei zugänglicher Teil des Gerätes sich auf Netzpotential oder irgendeinen anderen gefährlichen Spannungspotentiometer befindet.
- Prüfen Sie das Typenschild des Stromrichters, vergleichen Sie Nennspannung und -strom mit den Daten der Einspeisung und den Motordaten.
- Der Benutzer ist dafür verantwortlich, daß der Stromrichter und andere Geräte nach den anerkannten technischen Regeln im Aufstellungsland sowie anderen regional gültigen Vorschriften aufgestellt und angeschlossen werden. Dabei sind die Kabeldimensionierung, Absicherung, Erdung, Abschaltung, Trennung, Isolationsüberwachung und der Überstromschutz besonders zu berücksichtigen.
- Werden die Stromrichter nicht geerdet, so können auf der Oberfläche gefährliche Spannungen auftreten, die tödliche oder ernsthafte körperliche Verletzungen oder erhebliche Sachschäden zur Folge haben können.

Es sind die Sicherheitshinweise im Kap.1.2 und über die Inbetriebnahme zu beachten.

## 2.7 Verkabelung

Leitungen für Leistungsteil und Informationselektronik müssen getrennt verlegt werden.

Leitungen für Leistungsteil:

- 600 V / 1000 V AC/DC - Kabel verwenden, Motorleitungen möglichst abgeschirmt verlegen.
- Bei Motorleitungen länger als 200 m sind Motordrosseln einzusetzen. Siehe Kap. 6.3.
- Die lose mitgelieferte GS-Zwischenkreisdrossel muß unmittelbar am Microverter D mit möglichst kurzen Verbindungsleitungen installiert werden.

Leitungen für Informationselektronik:

- Querschnitt  $\geq 0,5 \text{ mm}^2$  (wegen Leitungsbruchgefahr) nur abgeschirmte Leitungen verwenden
- Schirmanschluß einseitig an Erdanschlußklemme des Microverter D anschließen.

## 2.8 Geräteeinbau

Microverter D 16 ... 100 / 380 sind als Einbaugeräte konzipiert und in Schutzart IP 00 ausgeführt. Die lose mitgelieferte GS-Zwischenkreisdrossel muß in unmittelbarer Nähe des Microverter D installiert werden; die Verbindungskabel müssen möglichst kurz direkt an die Anschlüsse L11, L12 des Microverter D geführt sein. Beim Einbau in Schaltschränke muß berücksichtigt werden, daß die unter Kap. 2.2 angegebene Verlustleistung des Microverter D abgeführt werden muß, ohne daß die zulässige Umgebungstemperatur ( $+45^\circ\text{C}$ ) überschritten wird. Der Microverter D ist stets senkrecht einzubauen, da nur dann eine einwandfreie Belüftung des Kühlkörpers gewährleistet wird.

Microverter D 16 ... 100 / 380 bieten 2 Möglichkeiten der Gerätemontage (siehe Kap. 2.8):

- Wandbefestigung über hinteres Gehäuseblech, geschlossener Einbau
- Montage in Schaltschränkausbruch, Kühlkörper und Lüfter außerhalb des Schrankes IP 20.

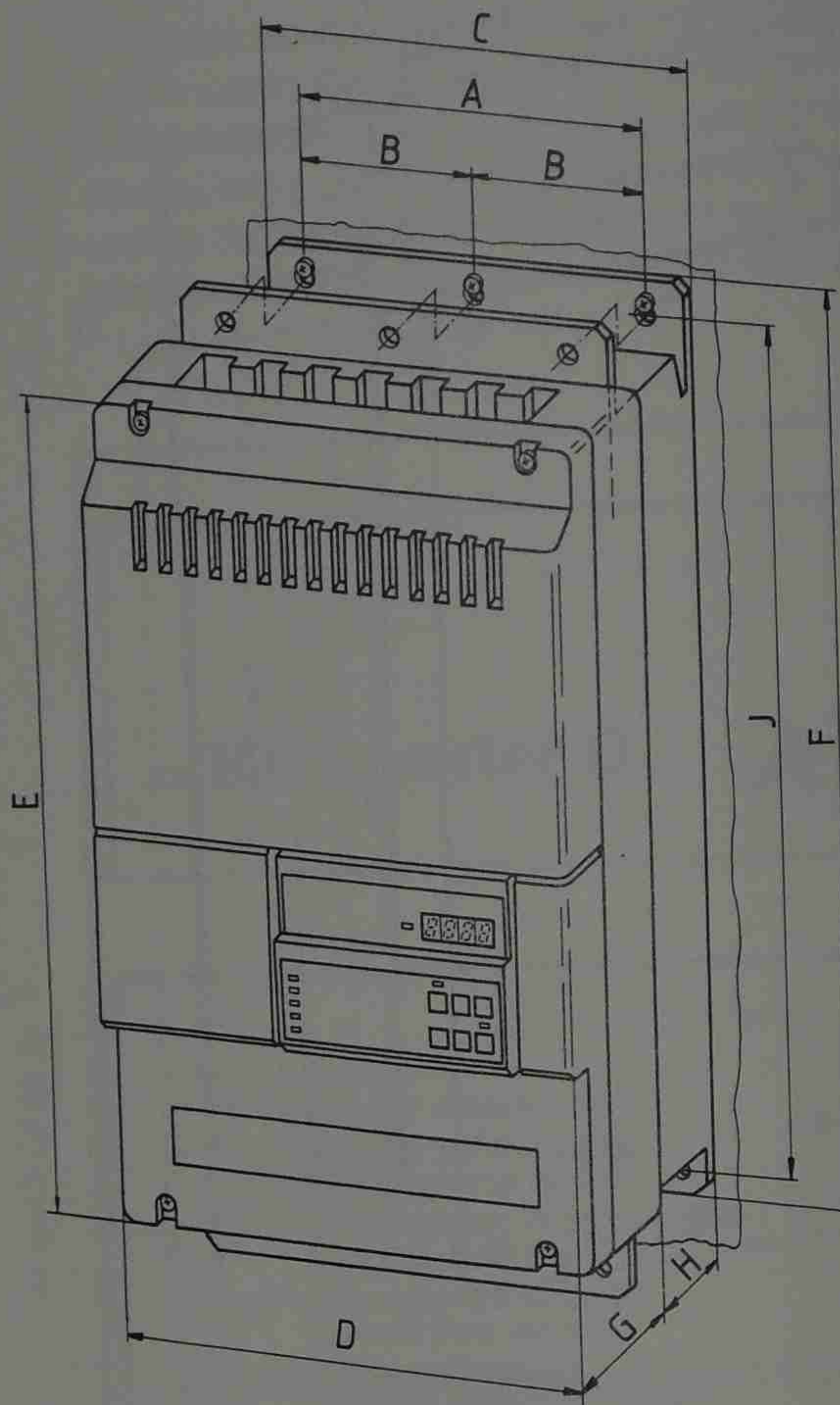
Boden- und Deckenfreiheit von jeweils 100 mm und Seitenabstände von je 100 mm sind bei dem Einbau zu berücksichtigen.

Für eine einwandfreie Luftzirkulation ist zu sorgen. Die Umgebungsatmosphäre soll frei von aggressivem Staub und korrodierenden Gasen sein. Ferner ist der Umrichter vor Feuchtigkeit zu schützen, Befeuchtung ist auszuschließen. Bei Einbau des Microverter D im Schaltschrank besteht die Möglichkeit, die steckbare Bedieneinheit außerhalb des Schrankes zu montieren (siehe Bild 8). Der Microverter D kann dann über die Bedieneinheit von außen bedient werden. Verbindungskabel: max 100 m, abgeschirmtes 9adriges Steuerkabel verwenden. Anschluß: Typ 9pol. Sub D, Stecker/Buchse.

2.9 Maßbild  
Montage

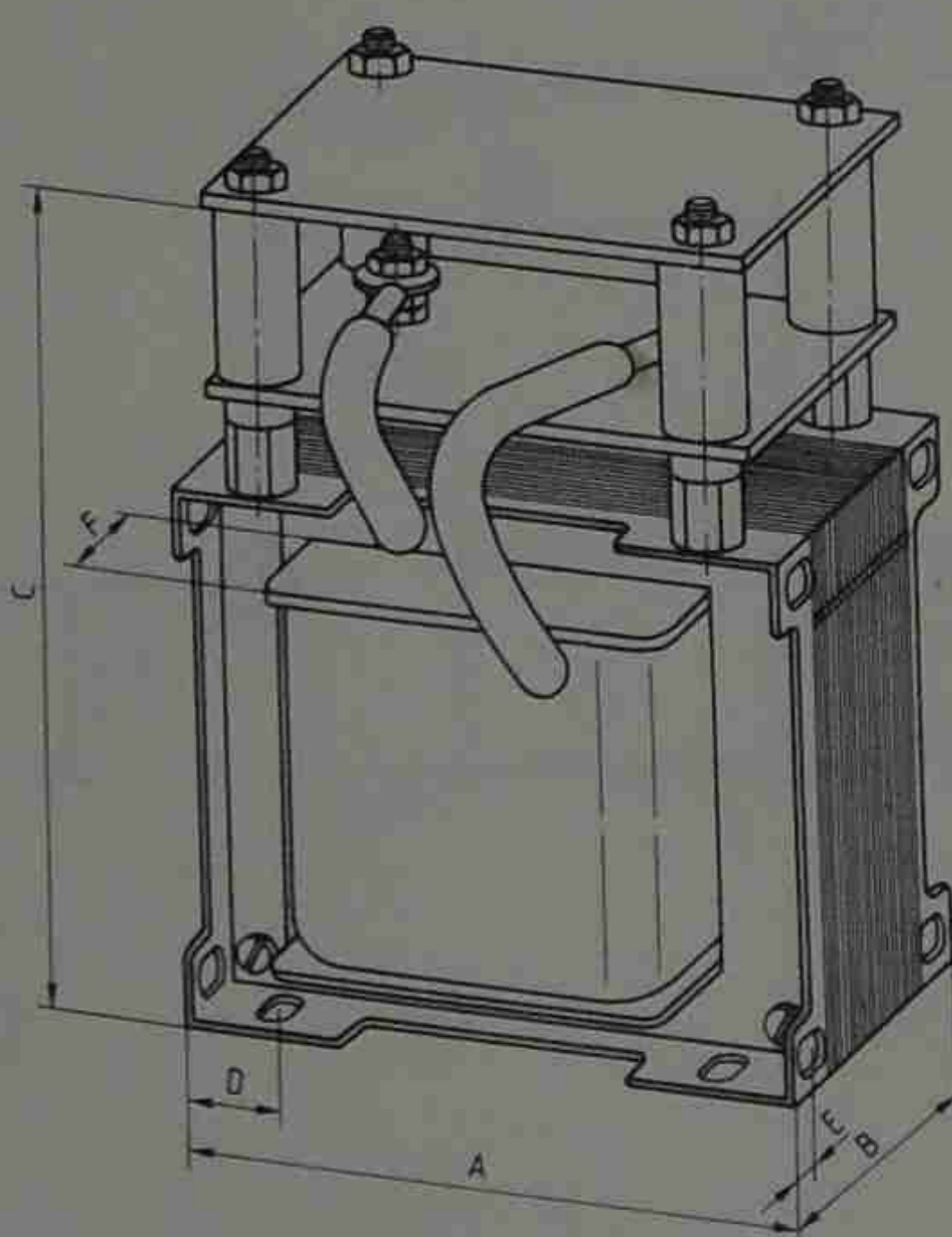
**2.9 Maßbild und Montagezeichnung**

Die Gehäuseabmessungen gelten für alle Microverter D der Leistungsbereiche 16 ... 39 kVA bzw. 50 ... 100 kVA.



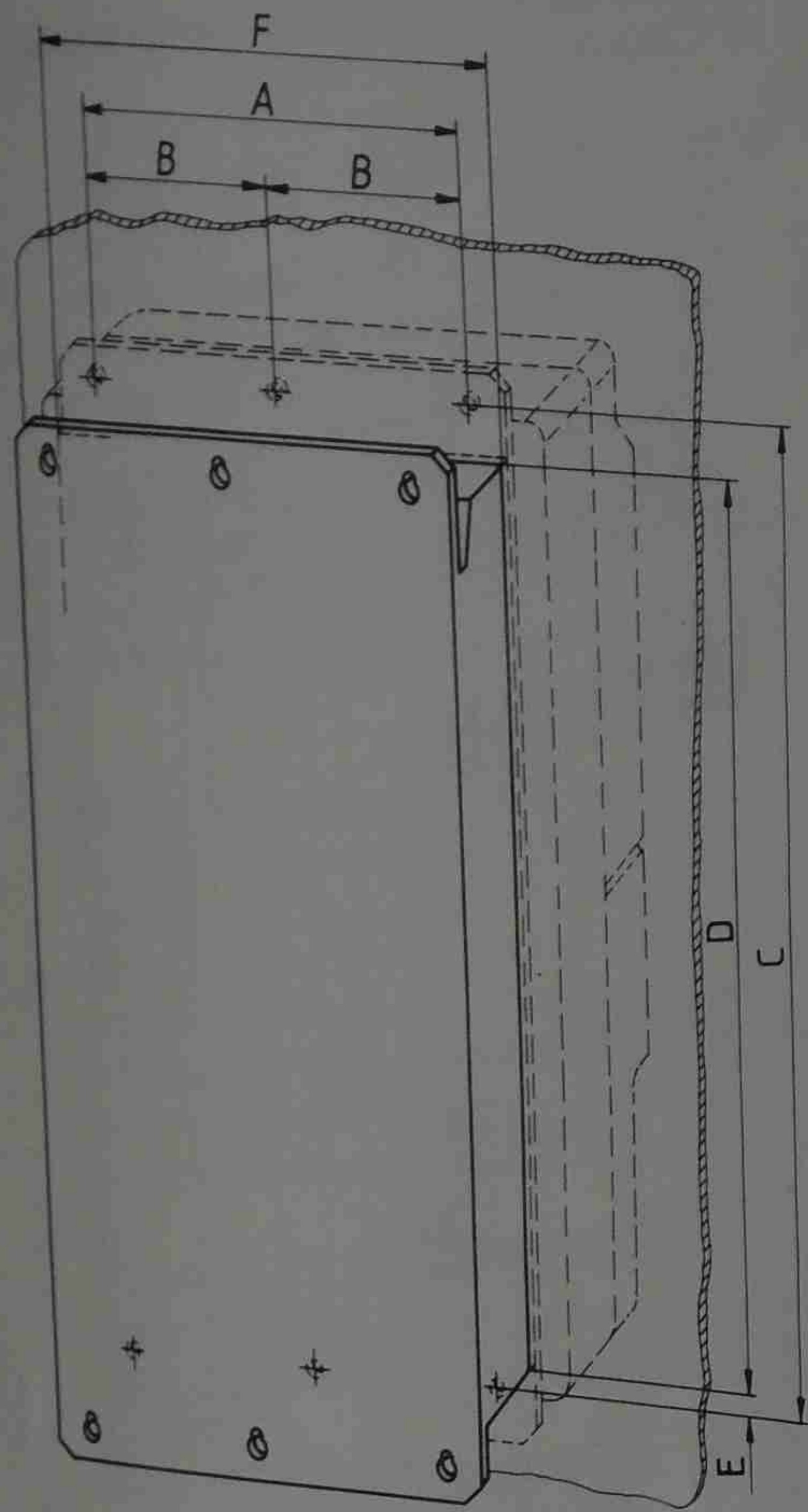
	Abmessungen (mm)	
	16 ... 39 kVA	50 ... 100 kVA
A	248,0	-
B	-	180,0
C	295,2	464,5
D	330,0	490,0
E	490,0	765,0
F	522,0	843,5
G	145,0	170,0
H	138,4	135,0
J	490,0	798,0

Bild 5: Maßbild Microverter D 16 ... 100 kVA (Maße in mm)



Microverter D	A	B	C	D	E	F	Anschlußbolzen
	Abmessungen (mm)						
16 kVA	118	70	155	27	7	10	M8
20 kVA	118	82	155	27	7	10	M8
25 kVA	137	84	175	24	10	13	M8
30 kVA	118	95	155	27	7	13	M8
39 kVA	137	116	175	24	10	13	M8
50 kVA	167	132	200	39	8	15	M8
60 kVA	167	119	197	39	8	15	M8
72 kVA	195	138	230	46	11	15	M10
100 kVA	215	166	254	51	13	15	M10

Bild 6: Maßbild GS-Zwischenkreisdrossel (Maße in mm)



Abmessungen (mm)

	Microverter D	
	16... 39 kVA	50... 100 kVA
A	248,0	-
B	-	180,0
C	502,0	815,0
D	466,0	780,0
E	18,0	25,0
F	296,0	467,0

Bild 7: Schaltschranksteckmontage (Maße in mm)

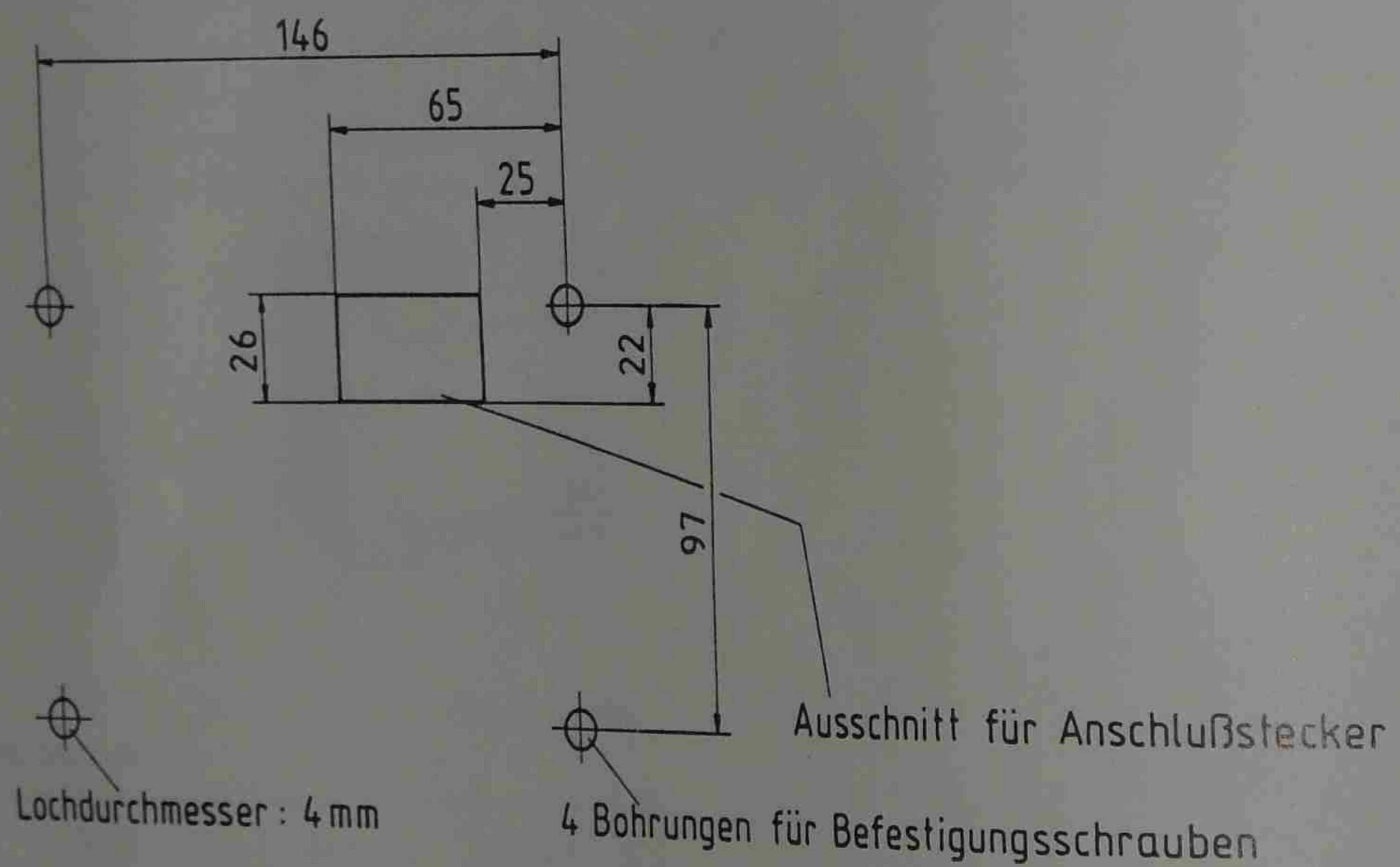


Bild 8: Maße (in mm) für "externe" Montage der digitalen Bedieneinheit z. B. in der Schranktür

### 3 Parametrierung

#### 3.1 Allgemeines

Die Einstellung und Kontrolle der eingestellten Parameter kann mit Hilfe der zum Gerät gehörenden steckbaren Bedieneinheit oder der seriellen Schnittstelle erfolgen.

Im folgenden wird die Handhabung des Microverter D mit der digitalen Bedieneinheit beschrieben. Die Bedieneinheit beinhaltet ein 4stelliges LED-Display und 6 Funktionstaster. 8 weitere Einzel-LED-Anzeigen signalisieren die entsprechenden Betriebszustände, siehe Bild 9. Die Bedienung und Parametrierung des Microverter D über die serielle Schnittstelle ist in der getrennten Dokumentation (in Vorbereitung) "Serielle Schnittstelle Microverter D 1,4 ... 100 kVA" beschrieben.

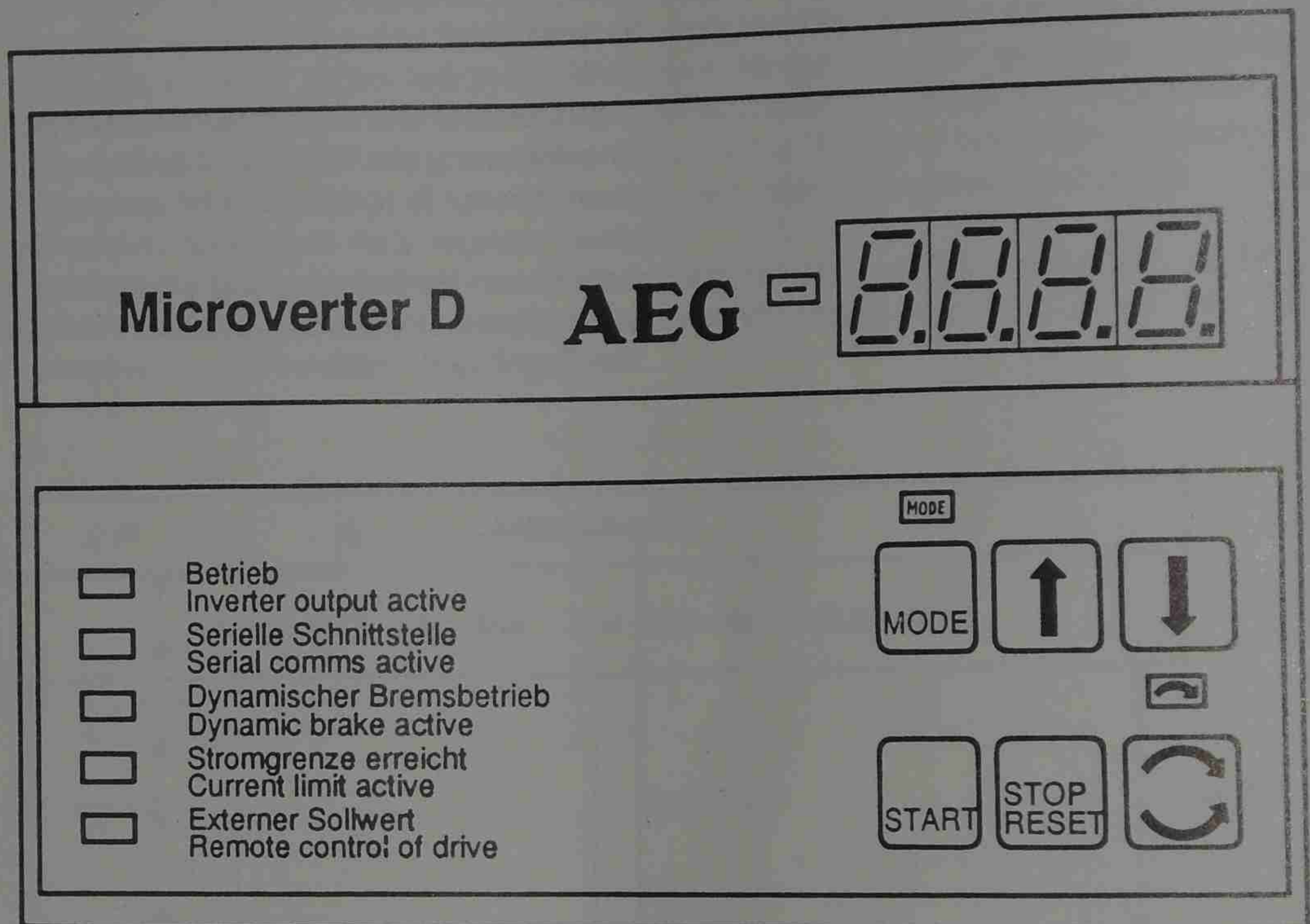


Bild 9: Bedieneinheit

Die einstellbaren Antriebsparameter des Grundmenüs setzen sich zusammen aus:

- 11 kontinuierlich verstellbaren Betriebsparametern (Pr 0 ... Pr 9, Pr c)
- 15 Wahlschaltern (Bit-Parametern) (b 0 ... b 14)

Zudem existieren noch drei weitere Parameter:

- Parameter Pr A: letzte Abschaltursache (siehe Kap. 2.5.1)
- Parameter Pr b: Benutzercode (siehe Kap. 3.3)
- Parameter Pr d: Zugang zum erweiterten Funktionsmenü (siehe Kap. 5).

Reihenfolge:

Die Parameter und Wahlschalter lassen sich der Reihe nach kontrollieren und ändern. Eine Änderung der Werte ist allerdings nur dann möglich, wenn Pr b = 0 gesetzt, oder wenn Pr b auf Benutzercode-Nr. gesetzt war und der richtige Benutzercode in Form einer 3stelligen Zahl eingegeben wurde (siehe Kap. 3.3). Der Benutzercode muß nach jeder neuen Netzzuschaltung eingegeben werden, wenn Parameter geändert werden sollen. Damit sind die eingestellten Werte der Parameter und Wahlschalter vor unbefugtem Zugriff geschützt.

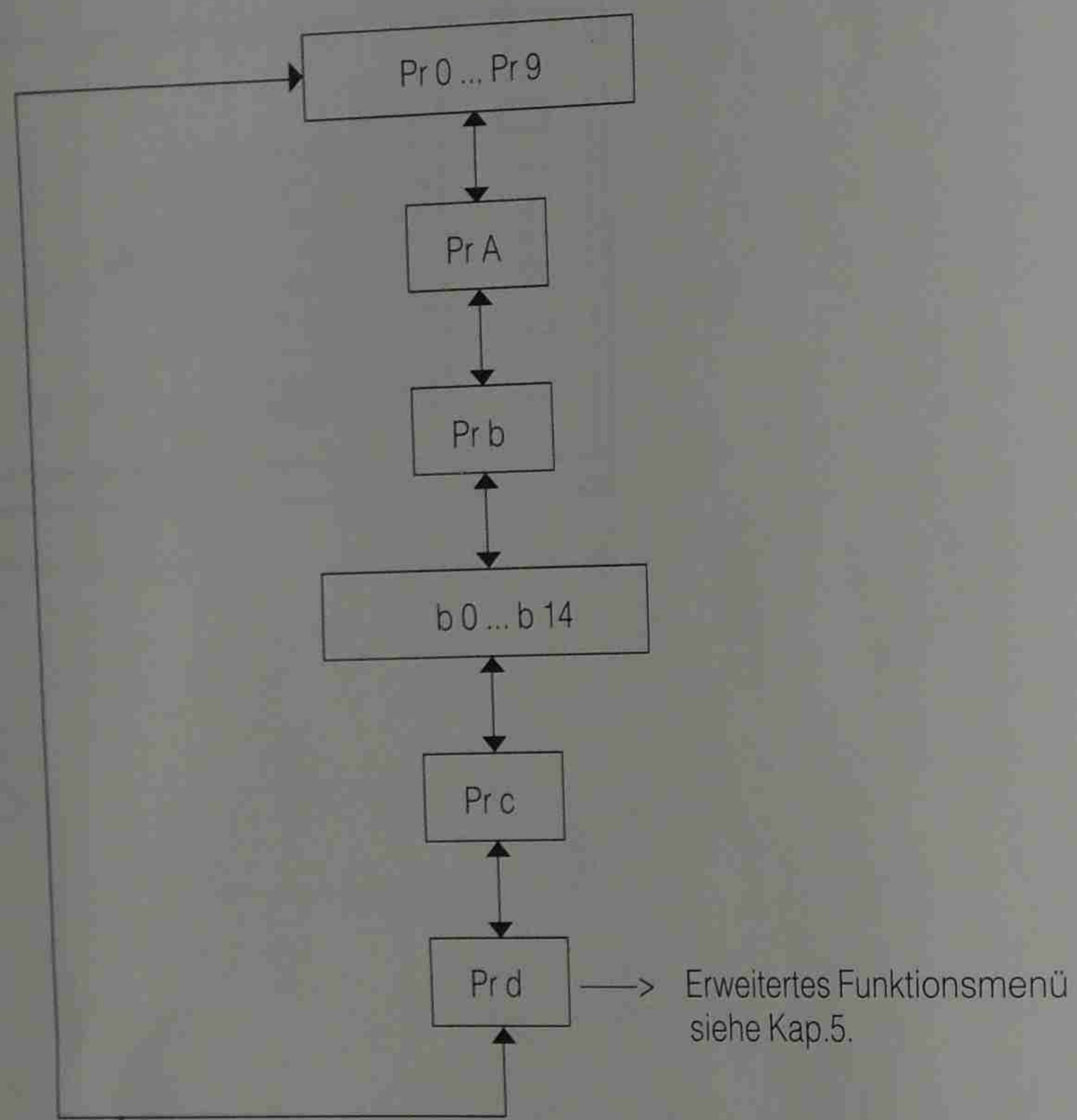


Bild 10

Bedienung:  
 Durch Drücken der "MODE"- Taste wird aus dem Anfangszustand in den Modus "Anzeigen" (siehe Kap. 3.2) geschaltet. In dieser Betriebsart leuchtet die Einzel-LED "MODE" und das LED-Display zeigt abwechselnd Parameter- bzw. Wahlschalternummer und den entsprechenden Wert. Durch Betätigen der  $\uparrow$ - und  $\downarrow$ - Taste können alle Parameter und Wahlschalter der Reihe nach angewählt und kontrolliert werden, gleichgültig ob der Antrieb freigegeben oder gesperrt ist. Nach 8 Sekunden ohne Tastenbetätigung springt die Anzeige in ihren Anfangszustand zurück.

Durch erneutes Betätigen der "MODE"- Taste innerhalb der 8 s, wird von dem Modus "Anzeigen" in den Modus "Wert ändern" umgeschaltet. Im Modus "Wert ändern" gelangt man nur, wenn der aktuelle Benutzercode eingegeben wurde (siehe Kap.3.3.1). Das LED-Display zeigt kontinuierlich den Wert des im Modus "Anzeigen" gewählten Parameters an. Mit der  $\uparrow$ - bzw. der  $\downarrow$ - Taste kann der Wert geändert werden. Durch Drücken der "MODE"- Taste gelangt man wieder in den Modus "Anzeigen" usw. Nach 8 Sekunden ohne Tastenbetätigung springt die Anzeige in ihren Anfangszustand zurück.

Die Parameter Pr 0 ... Pr 9 können bei laufendem Antrieb, die Wahlschalter b 0 ... b 14 und Pr c aus Sicherheitsgründen nur bei gesperrtem Antrieb (Klemme :13 oder :14 offen) verändert werden.

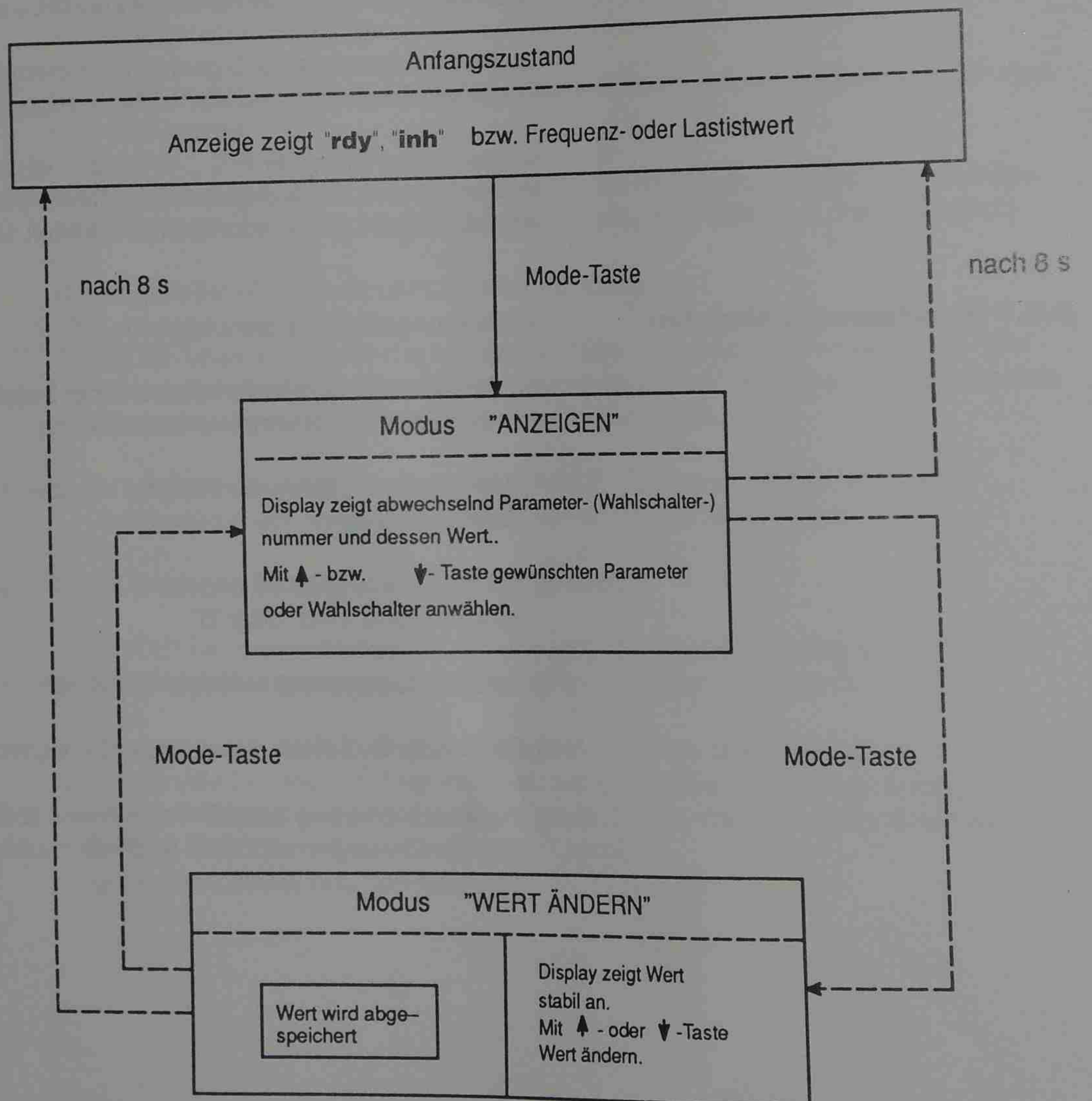


Bild 11

### 3.2 Kontrolle der eingestellten Parameter und Wahlschalter

Die Werte der eingestellten Parameter und Wahlschalter können sowohl bei laufendem als auch bei stillgesetztem Antrieb kontrolliert werden. Eine vorher eingegebene Benutzercode-Nr. muß hierzu nicht aufgerufen werden.

Es ist wie folgt vorzugehen:

1. "MODE"-Taste betätigen. Daraufhin zeigt das Display abwechselnd Parameter- bzw. Wahlschaltnummer und dessen aktuellen Wert an (Modus "Anzeigen").
2. Mit den ↑- oder ↓-Tasten die gewünschte Parameter- bzw. Wahlschaltnummer anwählen und entsprechende Werte kontrollieren.

Auf diese Weise können sämtliche Parameter und Wahlschalter kontrolliert werden.

### 3.3 Ändern von Parametern und Wahlschaltern

Die Änderung von Parameter- und Wahlschalterwerten ist erst nach Eingabe einer Benutzercode-Nr. möglich. Es sind Code-Nrn. zwischen 100 und 255 möglich. Code-Nrn. zwischen 0 und 99 können nur über die serielle Schnittstelle eingegeben werden. Die Eingabe einer Code-Nr. zwischen 0 und 99 über die Tasten ist zwar möglich, wird jedoch ignoriert.

Nach Eingabe der Code-Nr. ist der Zugriff bis zur nächsten Netzabschaltung möglich.

Ist der Benutzercode auf 0 gesetzt (Auslieferungszustand), kann ohne Eingabe eines Codes auf Parameter und Wahlschalter zugegriffen werden.

Während die Parameter Pr 0 ... Pr 9 auch bei laufendem Antrieb verändert werden können, ist eine Änderung der Wahlschalter b 0 ... b 14 und Pr c nur bei stillstehendem Antrieb möglich (Klemmen :13 oder :14 offen, Display zeigt "inh" bzw. "rdy" an).

#### 3.3.1 Benutzercode eingeben

Auslieferungszustand: Benutzercode = 0

Die Eingabe ist nur erforderlich, wenn der Benutzercode nicht gleich "0" gesetzt ist, also vom Betreiber des Gerätes verändert wurde.

1. Antrieb durch Öffnen der Klemme :13 oder :14 sperren (siehe Kap.4.8). Anzeige zeigt "inh" bzw. "rdy".
2. "MODE"-Taste drücken und mit ↑- bzw. ↓-Tasten "Pr b" anwählen. Anzeige zeigt abwechselnd "Pr b" oder "0".
3. "MODE"-Taste erneut betätigen (innerhalb von 8 s). Anzeige wird stabil und zeigt "0".
4. Mit ↑- oder ↓-Tasten den richtigen Benutzercode eingeben.
5. Zur Abspeicherung "MODE"-Taste erneut betätigen. Anzeige wechselt zwischen Pr b und der Codenummer. Damit ist der Benutzercode eingegeben und ein Zugriff auf die Parameter und Wahlschalter möglich.