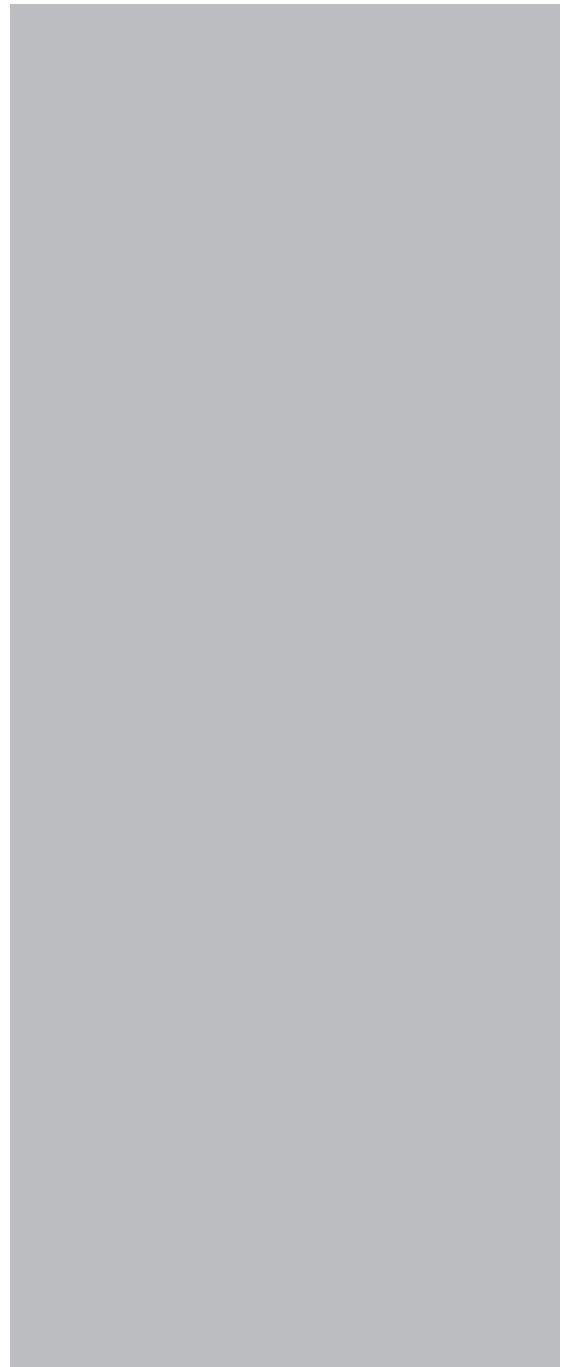


**Bedienungsanleitung**

**MFS 168**

**Baureihe Frequenzumrichter  
für Schwingförderer**



## Sicherheitstechnische Hinweise für den Benutzer

Diese Beschreibung enthält die erforderlichen Informationen für den bestimmungsgemäßen Gebrauch der darin beschriebenen Produkte. Sie wendet sich an technisch qualifiziertes Personal.

Qualifiziertes Personal sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse von dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen berechtigt worden sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen, und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können (Definition für Fachkräfte laut IEC 364).

### Gefahrenhinweise

Die folgenden Hinweise dienen sowohl der persönlichen Sicherheit des Bedienungspersonals, als auch der Sicherheit der beschriebenen Produkte sowie daran angeschlossener Geräte.



#### **Warnung!**

Gefährliche Spannung.

Nichtbeachtung kann Tod, schwere Körperverletzung oder Sachschaden verursachen.

- Trennen Sie die Versorgungsspannung vor Montage- oder Demontearbeiten sowie bei Sicherungswechsel oder Aufbauänderungen.
- Beachten Sie die im spezifischen Einsatzfall geltenden Unfallverhütungs- und Sicherheitsvorschriften.
- Vor Inbetriebnahme ist zu kontrollieren, ob die Nennspannung des Gerätes mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt.
- Not-Aus-Einrichtungen müssen in allen Betriebsarten wirksam bleiben. Entriegeln der Not-Aus Einrichtungen darf kein unkontrolliertes Wiederanlaufen bewirken.
- **Die elektrischen Anschlüsse müssen abgedeckt sein!**
- **Schutzleiterverbindungen müssen nach Montage auf einwandfreie Funktion geprüft werden!**

### Bestimmungsgemäße Verwendung

Die hier beschriebenen Geräte sind elektrische Betriebsmittel zum Einsatz in industriellen Anlagen. Sie sind zur Steuerung von Schwingförderern konzipiert.

**Inhaltsverzeichnis**

Sicherheitstechnische Hinweise für den Benutzer .....	1
1.0 Allgemeines .....	3
2.0 Funktion .....	3
2.1 Füllstandsteuerung (Stauschaltung).....	3
2.2 Betrieb mit zwei Geschwindigkeiten (2. Sollwert für grob / fein - Umschaltung).....	4
2.3 Steuer Ein- und Ausgänge .....	4
2.4 Displayanzeigen .....	4
3.0 Aufbau .....	4
3.1 Anbaugerät .....	4
3.2 Schaltschrankeinbaugerät .....	4
4.0 Technische Daten .....	5
5.0 Bestellbezeichnung (Standardgeräte).....	5
6.0 Konformitätserklärung .....	5
7.0 Einstellmöglichkeiten.....	6
8.0 Bedienelemente .....	7
8.1 Einstellverhalten .....	7
9.0 Inbetriebnahme .....	8
9.1 Vorbereitende Maßnahmen.....	8
9.2 Arbeitsfrequenz der eingesetzten Magnete .....	8
9.3 Messung von Ausgangsspannung und Ausgangsstrom .....	8
9.4 Sollwert zurücksetzen .....	8
10.0 Einstellung.....	9
10.1 Anwendereinstellung Förderleistung .....	9
10.2 Anpassen an das Fördergerät.....	9
10.2.1 Förderereinstellungen .....	9
10.2.2 Füllstandsteuerung .....	9
10.2.3 Sollwertvorgabe.....	10
10.2.4 Regelbetrieb .....	10
10.2.4.1 Hinweise zum Reglerbetrieb .....	11
10.2.4.2 Montage des Beschleunigungssensors .....	11
10.2.4.3 Zusammenhang zwischen Beschleunigung und Schwingweite.....	12
10.2.4.4 Inbetriebnahme der Steuerung im Regelmodus .....	13
10.2.4.5 Resonanzfrequenz ermitteln .....	13
10.2.4.6 Regler optimieren .....	13
10.2.4.7 Displayanzeigen .....	14
10.2.5 Speichern der eingestellten Parameter (Anwender) .....	15
10.2.6 Zurückladen der werkseitigen (Grundeinstellung) oder Anwender-Einstellungen .....	15
10.2.7 Parametrieremenüs ausblenden .....	15
11.0 Fehlermeldungen .....	15
12.0 Anschluß Gehäuseausführung .....	16
13.0 Anschluß Schaltschrankausführung .....	17
14.0 Maßbild .....	18

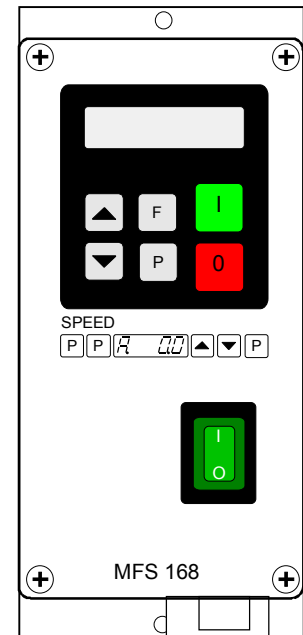
## 1.0 Allgemeines

Steuergeräte der Baureihe MFS 168 sind speziell angepasste Frequenzrichter für die Steuerung von Schwingförderern. Die Geräte erzeugen eine netzunabhängige Ausgangsfrequenz für den Förderer, so dass ein genaues Abstimmen der Federn entfallen kann. Durch das sinusförmige Ausgangssignal ergibt sich ein ruhiges Laufverhalten des Förderers. Die eingestellte Ausgangsfrequenz entspricht der mechanischen Schwingfrequenz des Fördergerätes. Die optimale Schwingfrequenz wird manuell oder im Regelbetrieb automatisch für das Fördergerät ermittelt und eingestellt.

Je nach Ausführung können die Geräte mit einem am Förderer installierten Beschleunigungssensor im Reglerbetrieb auf der Resonanzfrequenz des Förderers arbeiten. Hierdurch wird ein belastungsunabhängiger Förderbetrieb erreicht, und der Materialstrom bleibt nahezu konstant. Im Regelbetrieb paßt sich auch die Schwingfrequenz dynamisch an die Belastung des Förderers an. Im Steuerbetrieb des Schwingförderers bleibt die eingestellte Frequenz konstant. Die Verstellung der Förderleistung erfolgt in beiden Fällen über die Höhe der Ausgangsspannung.

### Besondere Merkmale:

- Netzfrequenzunabhängige, einstellbare Ausgangsfrequenz
- Konstante Förderleistung bei Netzschwankungen
- Füllstandsteuerung
- Regelbetrieb, selbständige Frequenzsuche (Resonanzfrequenz)
- Statusrelais Ein / Aus



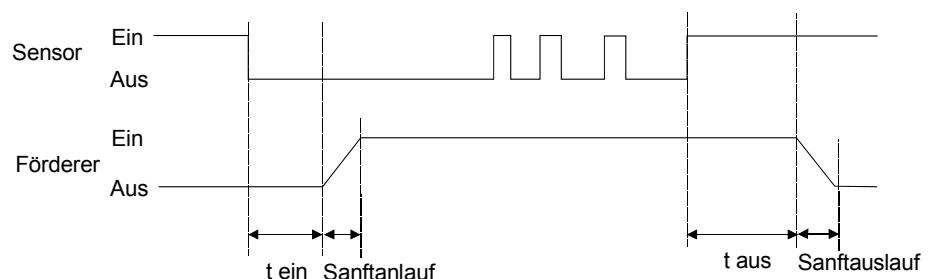
## 2.0 Funktion

Die Bedienung des Gerätes erfolgt über ein Bedienteil auf der Frontplatte (Tasten und LED-Anzeige). Alle Einstellungen können mittels einer Menüsteuerung über dieses Bedienteil vorgenommen werden. Die verschiedenen Parameter sind durch die Eingabe eines Bedienercodes erreichbar. Im Kapitel Einstellanweisung wird die Funktion der Menüsteuerung näher erläutert. Die Einstellung der Förderleistung kann alternativ auch über ein externes Potentiometer, eine externe Steuerspannung 0...10 V, DC oder einen Steuerstrom 0(4)...20 mA erfolgen (muss im Menü 003 angewählt werden). Als Statusmeldung steht ein potentialfreier Relaiskontakt zur Verfügung, der mit der Freigabe des Fördergerätes schaltet. Der Anschluss des Kontaktes liegt intern auf Klemmen.

Im dem LED-Display wird im Normalbetrieb der Sollwert für die Förderleistung in % angezeigt. Im Programmiermodus sind entsprechende Dimensionen lt. Einstellanweisung einzusetzen. Geänderte Einstellwerte werden durch Verlassen des Programmiermodus oder bei Nichtbetätigen der Tasten nach 100 Sekunden dauerhaft gespeichert.

## 2.1 Füllstandsteuerung (Stauschaltung)

Über interne, einstellbare Zeitstufen („t ein“ und „t aus“) wird der Ausgang in Abhängigkeit von dem über einen Materialsensor gemessenen Materialstand EIN- bzw. AUS geschaltet. Der Füllstand des Fördergutes pendelt so um die Position des in



der Füllstrecke angebrachten Materialensors. Der Ausgang des Steuergerätes wird eingeschaltet, wenn das Fördergut den Sensor unterschreitet und die eingestellte Einschaltverzögerungszeit abgelaufen ist. Überschreitet das Fördergut die Position des Sensors, wird nach Ablauf der Ausschaltverzögerung der Ausgang des Steuergerätes abgeschaltet (Anzeige im Display: „FULL“). Lücken im Fördergutfluß setzen die Zeitstufen jeweils wieder zurück. Die Zeiten werden immer vom letzten bzw. ersten Fördergutteil bestimmt. Die Ein- bzw. Ausschaltverzögerungszeit wird in dem Programmiermenü eingestellt. Das Ablau- fen der internen Zeitstufen wird durch Blinken des ersten Dezimalpunktes im Display angezeigt.

Mit Einschalten des Fördergerätes kann eine weitere Zeitstufe „**Sensor-Time-out**“ gestartet werden, die nach einer einstellbaren Zeit (1...240 Sek.) das Fördergerät abschaltet, wenn innerhalb dieser Zeit keine Materialteile den Sensor passiert haben. Mit Abschalten des Fördergerätes schaltet auch das Statusrelais aus. Im Display erscheint dann die Anzeige „Error“ „SE“ im Wechsel blinkend. Diese Funktion ist optional und muss im Menü Füllstand mit Funktion „E.E.“ = I aktiviert werden.

## 2.2 Betrieb mit zwei Geschwindigkeiten (2. Sollwert für grob / fein - Umschaltung)

Die Umschaltung erfolgt mit dem Sensoreingang, der für die Füllstandsteuerung genutzt wird. Bei anliegendem 24 V Signal wird ohne Zeitverzögerung auf den 2. Sollwert umgeschaltet.  
 (Die Funktion Füllstandsteuerung entfällt.)

## 2.3 Steuer Ein- und Ausgänge

**Freigabeeingang:** Externer Schalter oder Signalspannung 24 V, DC

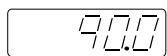
**Externer Sollwert:** 0...10 V, DC / 0(4)...20 mA, Potentiometer 10 kR

**Sensor für Füllstandsteuerung:** 24 V, DC (PNP)

### Steuerausgang:

Status-Relais                      Relaiskontakt 250 V/1 A (Wechsler). Relais zieht an, wenn der Förderer läuft. - Bei fehlendem Freigabesignal oder Störungsmeldung fällt das Relais ab.

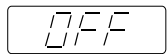
## 2.4 Displayanzeigen



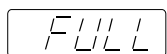
Normalbetrieb: Anzeige des eingestellten Sollwertes „Förderleistung“.



Ausgang abgeschaltet über Tastatur („0“-Taste).



Ausgang gesperrt über Freigabeeingang.



Ausgang abgeschaltet über Füllstandsteuerung (Stauschaltung).

## 3.0 Aufbau

Die Geräte sind als eigenständige Anbaugeräte oder Schaltschrankeinbaugeräte lieferbar.

### 3.1 Anbaugerät

- Netzschalter
  - Bedien- und Anzeigeteil
  - Netzanschlusskabel mit Schuko-Stecker
  - Ausgangskabel oder Ausgangssteckdose zum Anschluss des Fördergerätes
  - Sensorsteckdose. Standardmäßig sind 24 V, DC Sensoren mit PNP-Ausgang vorgesehen.
- Bei Anwendung des Status-Relais muss ggf. eine zusätzliche Kabelverschraubung in die mit einem Blindstopfen verschlossene Gehäusebohrung eingesetzt werden.

### 3.2 Schaltschrankeinbaugerät

Schraubbefestigung für Montageplatte  
 Elektrischer Anschluss auf außenliegende Klemmen

#### 4.0 Technische Daten

Typenbezeichnung	MFS 168 / 6A	MFS 168 / 8A		
Netzanschluss	110 V, 240 V +/- 10 %, 50/60			
Ausgangsfrequenz	30...140 Hz Typenbedingt sind andere Frequenzbereiche möglich			
Ausgangsspannung	0...95 V, 0...205 V			
Ausgangsstrom	Max. 6 A	Max. 8 A		
Empfohlene * Vorsicherung	16 A Träge 16 A Träge Sicherungsautomat Auslösecharakteristik „D“			
Freigabe	Eingang 24 V, DC (Kontakt mit interner Ref. 24 V.)			
Statusrelais	Wechslerkontakt, 250V, 1 A			
Sensorversorgung	24 V, DC, 100 mA			
Sensorart	PNP-, Ausgang			
Betriebstemperatur	0...+45 °C			
Lagertemperatur	-10...+80 °C			
Aufstellhöhe	1000 m 0,5 % Nennstromreduzierung je zusätzliche 100 m			
Normen				

**\*Durch interne Kondensatoren kommt es im Einschaltmoment zu einer Ladestromspitze. Insbesondere wenn mehrere Geräte gleichzeitig eingeschaltet werden, kann es zum Auslösen der vorgeschalteten Sicherungen kommen. Es müssen daher träge Sicherungen bzw. Sicherungsautomaten mit träger Auslösecharakteristik eingesetzt werden.**

#### 5.0 Bestellbezeichnung (Standardgeräte)

Bezeichnung	ID-Nummer	Ausführung
MFS 168 / 6A	616131	6 A, Gehäuseausführung mit Füllstandsteuerung
MFS 168 / 6A	616132	6 A, Gehäuseausführung mit Füllstandsteuerung und Schwingweitenregelung
MFS 168 / 8A	616133	8 A Gehäuseausführung mit Füllstandsteuerung
MFS 168 / 8A	616134	8 A Gehäuseausführung mit Füllstandsteuerung und Schwingweitenregelung

#### 6.0 Konformitätserklärung



Wir erklären, dass diese Produkte mit den folgenden Normen oder normativen Dokumenten übereinstimmen: EN 50081-2 und EN 50082-2 gemäß den Bestimmungen der Richtlinie 89/336/EWG.

REO ELEKTRONIK GMBH, D-42657 Solingen

## 7.0 Einstellmöglichkeiten

Nach Abgleich der Steuerung in Verbindung mit dem Schwingfördergerät beschränkt sich die nötige Einstellung vom Anwender auf die Einstellung der Förderleistung.

Verstellung der Förderleistung:

2-mal „P“ Taste drücken, dann mit den Pfeiltasten Förderleistung einstellen (Code C. 000).

Parameter:		Code	Werkseitige Grundeinstellung:	Zugriffscode:
<b>Schwingförderer</b>				
• Schwingamplitude (Förderleistung)	0...100 %	A.	0 %	000, 002

Zur Anpassung des Schwingfördergerätes sind folgende Einstellungen möglich

Parameter:		Anzeige	Werkseitige Grundeinstellung:	Zugriffscode:
<b>Schwingförderer</b>				
• Schwingamplitude (Förderleistung)	0...100 %	A.	0 %	000, 002, 096
• Maximale Aussteuerbegrenzung ( $U_{max}$ )	50...100 %	P.	100 %	096, 008
• Schwingfrequenz	30...140 Hz	F.	100 Hz	096, 008
• Sanftanlauframpe	0...4 Sek.	/.	0,1 Sek.	096
• Sanftauslauframpe	0...4 Sek.	\.	0,1 Sek.	096
• Umschaltung auf externen Sollwert	0 / 1	E.S.P.	0	003
• Sollwert 0(4)...20 mA	0 / 1	4.20	0	003
• Sollwert über Potentiometer	0 / 1	POT.	0	003
• Grob / Fein Steuerung	0 / 1	S.P.2.	0	003
• Freigabe invertieren	0 / 1	-En.	0	003
<b>Regelbetrieb (mit Sensor)</b>				
• Umschaltung auf Regelbetrieb	0 / 1	ACC.	0	008
• Regelparameter Proportionalanteil	0...100	P.A.	40	008
• Regelparameter Integralanteil	0...5	I.A.	0	008
• Automatischer Frequenzsuchlauf	0 / 1	A.F.C.	0	008
<b>Füllstandsteuerung</b>				
• Einschaltverzögerung	0...15 Sek.	I.	5 Sek.	167
• Ausschaltverzögerung	0...15 Sek.	O.	5 Sek.	167
• Sensorfunktion invertieren	PNP / PNP invers	-SE.	PNP	167
• Störungszeit (Sensor Time-out)	30...240 Sek.	E.E.	nicht aktiv	167
• Sensor Time-out	0 / 1	E.	0	167
<b>Service</b>				
• Anwendereinstellung sichern		PUSH.		143
• Werkseitige Grundeinstellung wiederherstellen		FAC.		210
• Anwendereinstellung wiederherstellen		US.PA.		210
• Programmiermenüs verbergen	0 / 1	Hd.C.	0	117
• Softwareversionsnummer anzeigen				001

8.0 Bedienelemente

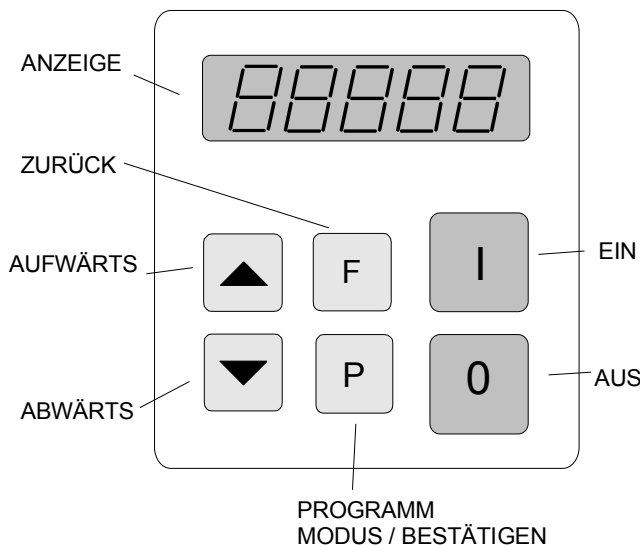
8.1 Einstellverhalten

Die Bedienung bzw. Einstellung des Gerätes erfolgt über sechs Tasten, die sich zusammen mit einem LED-Display in einem Bedienteil auf der Frontplatte befinden. Alle Einstellungen der Betriebsarten sowie der einstellbaren Parameter können über dieses Bedienteil vorgenommen werden.

Mit den Tasten „I“ und „0“ kann das Gerät Ein- bzw. Ausgeschaltet werden, dabei erfolgt jedoch **keine Netztrennung**, es werden lediglich die Leistungshalbleiter gesperrt.

Die Tasten „P“, „F“ und die „Pfeiltasten“ sind für die Einstellung der Parameter.

Die Einstellung der Parameter erfolgt mittels einer Menüsteuerung, die durch die Eingabe eines Bedienercodes erreicht wird. Im Kapitel „Einstell-anweisung“ sind die Funktionen in der Menüsteuerung näher erläutert.

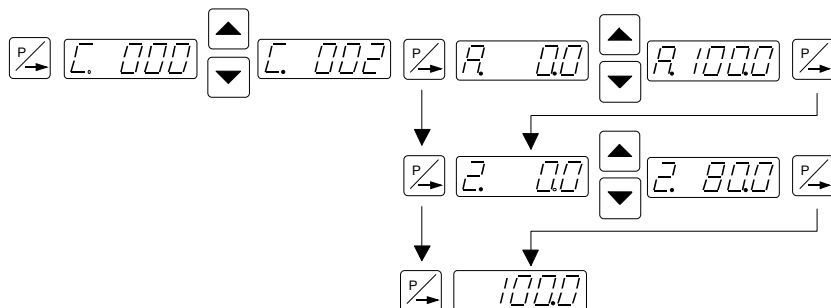


Bei Betätigen der Pfeiltasten wird bei kurzem Drücken die Anzeige um eine Stelle (Einer oder Zehntel) erhöht bzw. verringert. Bleibt die Taste gedrückt, wird ab dem nächsten vollen Zehnerwert immer um eine Zehnerstelle weitergezählt.

Um unbeabsichtigtes oder unbefugtes Verstellen zu verhindern, sind die Einstellparameter in Bedienmenü gesichert. Um diese Bedienmenü zu erreichen, muss ein Bedienercode eingegeben werden. Es sind unterschiedliche Bedienercodes (Funktionstiefe) vorhanden.

**Geänderte Einstellwerte werden durch Verlassen des Programmiermodus oder durch Nichtbetätigen der Tasten nach 100 Sekunden dauerhaft gespeichert.**

Jede Art der Einstellung wird mit Betätigen der Programmier Taste „P“ eingeleitet. Die Reihenfolge der Tastenbetätigung soll die folgende Grafik deutlich machen:



1. „P-Taste“ betätigen.
2. Mit Pfeiltasten Code-Nummer einstellen.
3. „P-Taste“ betätigen. Es erscheint der erste Menüpunkt. Evtl. mit der „P-Taste“ zum gewünschten Menüpunkt weitertasten (scrollen).
4. Mit Pfeiltasten die Einstellung an dem angewählten Menüpunkt vornehmen.
5. Mit der „P-Taste“ zum nächsten Menüpunkt oder bis Ende des Menüs scrollen, bis wieder der Sollwert angezeigt wird.  
Zum direkten Ausstieg aus dem Menü kann auch durch längeres Drücken (5 Sek.) der „P“-Taste wieder zum Normalbetrieb zurückgeschaltet werden.
6. Die „F-Taste“ ermöglicht ein Zurückgehen im Menü zum vorhergehenden Menüpunkt.



## 9.0 Inbetriebnahme

### 9.1 Vorbereitende Maßnahmen

- Prüfen, ob die örtliche Netzspannung mit der des Gerätes übereinstimmt (Typenschildangabe) und der Anschlusswert des Fördergerätes in dem zulässigen Leistungsbereich liegt.
- Steuergerät nach beiliegendem Anschlussbild anschließen
- Sollwert auf Null stellen
- Freigabe (soweit verwendet) ausschalten

**Das Steuergerät ist jetzt grundsätzlich betriebsbereit und kann eingeschaltet werden (Netz, Freigabe).**



#### Hinweise

Bei dem hier beschriebenen Steuergeräten ist es möglich, die Resonanzfrequenz des angeschlossenen Fördergerätes einzustellen. Da in diesem Fall schon eine geringe Sollwertvorgabe zur vollen Aussteuerung des Förderers führen kann, muß entsprechend vorsichtig vorgegangen werden, damit durch Anschlagbetrieb des Magneten im Fördergerät kein Schaden entsteht.

Der Bereich der Resonanzfrequenz ist in der Praxis ohne Rückführung der Beschleunigung aber nicht nutzbar, da das Fördergerät nicht belastbar oder kontrollierbar wäre. Es muß also ein gewisser Frequenzabstand zur Resonanzfrequenz eingestellt werden. Der Frequenzabstand kann sowohl unterhalb als auch oberhalb der Resonanzfrequenz liegen.

**Resonanzfrequenzen:** Aufgrund des Aufbaus des Feder-Masse-Systems der Fördergeräte kann das System auf mehreren Schwingfrequenzen in Resonanz gehen. Die zusätzlichen Resonanzpunkte liegen auf einem Vielfachen der gewollten Frequenz. In kritischen Fällen kann der automatische Frequenzsuchlauf die gewollte Schwingfrequenz dann nicht selbständig erkennen, hier muss die Frequenz evtl. von Hand eingestellt werden

### 9.2 Arbeitsfrequenz der eingesetzten Magnete

Da bei kleinen Frequenzeinstellungen möglicherweise der Strom durch den Magnet ansteigt, sollte bei erstmaliger Anwendung der Strom im Magnetkreis mit einem Effektivwertmessgerät überprüft werden, bzw. die Wärmeentwicklung am Magnet überwacht werden.


Um eine zu hohe Stromaufnahme und dadurch u.U. eine Überlastung der Magnete zu vermeiden, muss darauf geachtet werden, dass die Magnete auch für die entsprechende Arbeitsfrequenz ausgelegt sind.


### 9.3 Messung von Ausgangsspannung und Ausgangsstrom

Da es sich bei dem Geräteausgang um einen elektronischen Wechselrichter mit pulsweitenmodulierten Schaltsignalen handelt, können die Spannungs- und Stromwerte nicht mit jedem üblichen Messgerät gemessen werden. Zum Messen dieser Werte müssen Effektivwertmessgeräte z.B. Dreheisenmessgeräte (analoge Zeigerinstrumente) verwendet werden. Es empfiehlt sich, analoge Instrumente zu verwenden, da elektronische Vielfachinstrumente in diesem Fall keine verlässlichen Werte anzeigen.

### 9.4 Sollwert zurücksetzen

Wenn durch Einstellarbeiten das Gerät in unerlaubte Zustände, z.B. Anschlagbetrieb des Förderers oder zu hohe Stromaufnahme gelangt und dadurch ein schnelles Netzabschalten erforderlich wurde, kann beim nächsten Netzeinschalten der eingestellte Sollwert wie folgt zurückgesetzt werden:

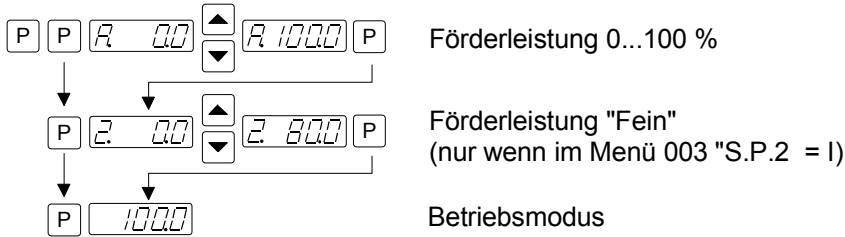
Bei noch ausgeschaltetem Gerät die -  Taste betätigen und dann den Netzschalter einschalten.

Durch diese Maßnahme wird der zuvor  eingestellte Sollwert für die Schwingweite auf Null gesetzt. Jetzt kann der Sollwert wieder langsam hochgefahren werden oder z.B. die Frequenzeinstellung verändert werden.

**10.0 Einstellung**

**10.1 Anwendereinstellung Förderleistung**

Code 000 Sollwert

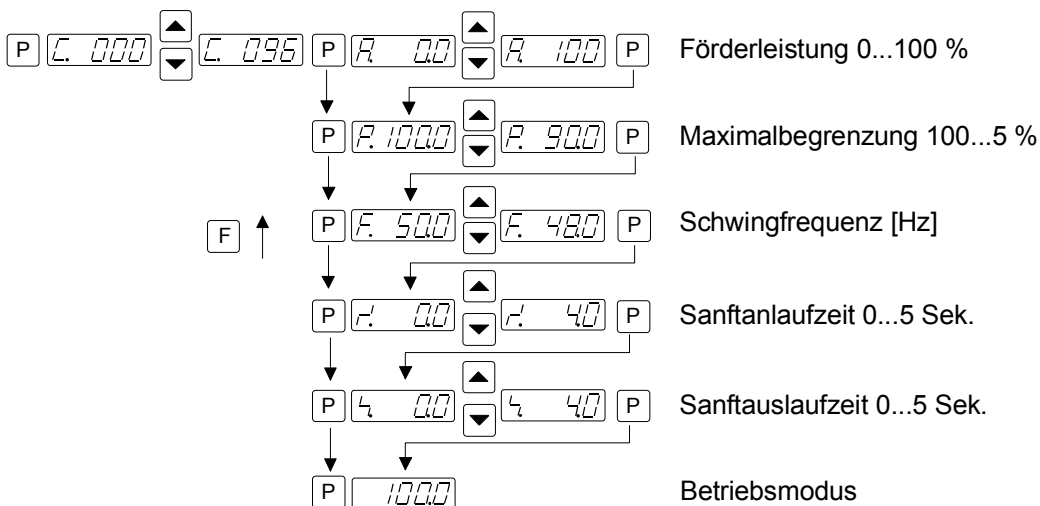


Ein weiterer Sollwertcode liegt unter Nr. C. 002

**10.2 Anpassen an das Fördergerät**

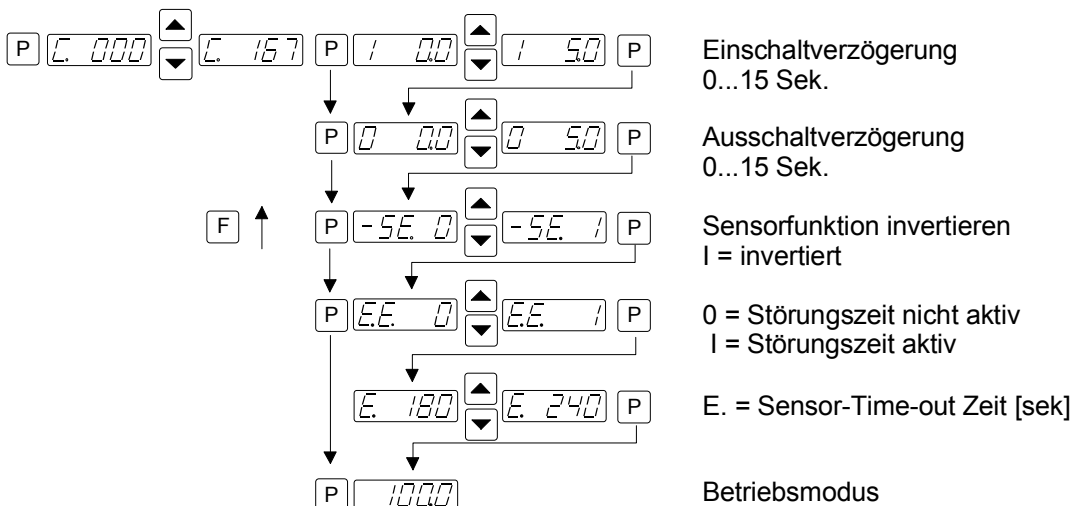
**10.2.1 Förderereinstellungen**

Code C. 096



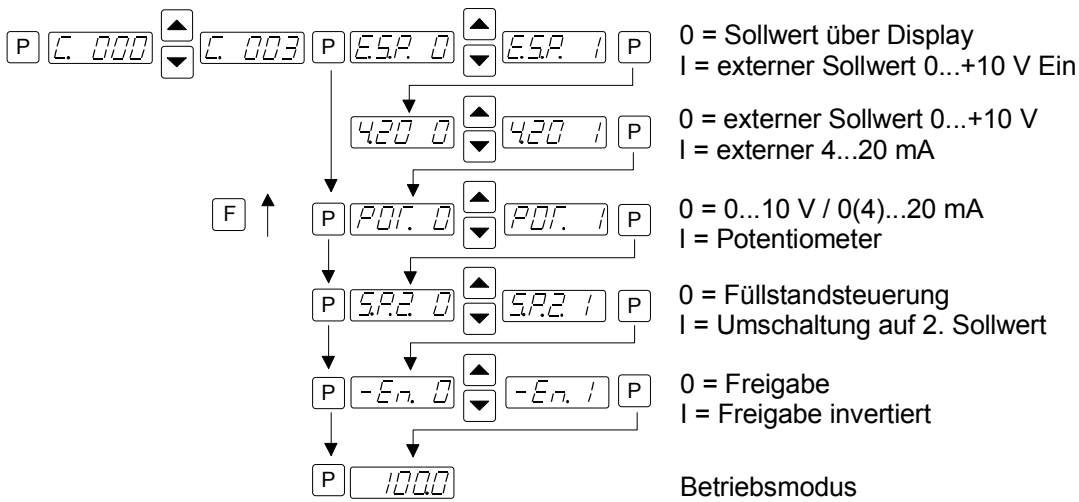
**10.2.2 Füllstandsteuerung**

Code C. 167



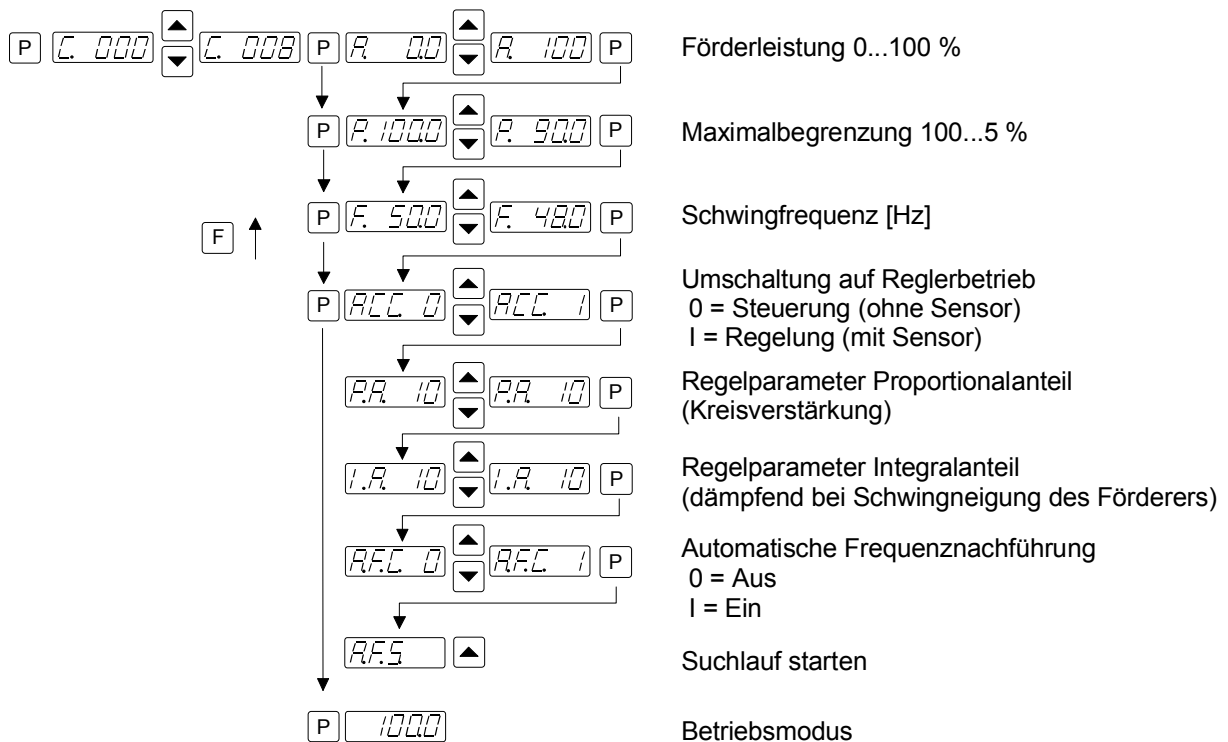
### 10.2.3 Sollwertvorgabe

Code C. 003



### 10.2.4 Regelbetrieb

Code C. 008

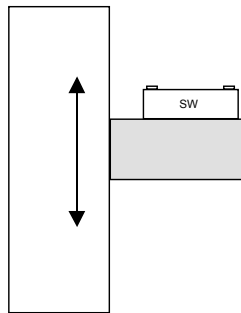
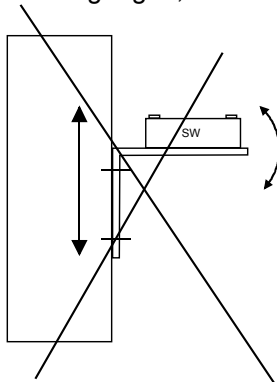


**10.2.4.1 Hinweise zum Reglerbetrieb**

- Bei Reglerbetrieb ist ein am Schwingförderer montierter Beschleunigungssensor z.B. SW 11 erforderlich.
- Im Regelbetrieb mit Sensorrückführung werden **alle** Schwingungen, die der Sensor erfasst, im Regelkreis verarbeitet. Fremdschwingungen, die durch benachbarte Maschinen, durch unsicheren Stand des Förderers oder durch labile Montage des Beschleunigungssensors ausgelöst werden, können zu fehlerhaftem Regelverhalten führen. Besonders während des Frequenzsuchlaufs dürfen keine äußeren Einflüsse auf den Förderer einwirken.
- **Resonanzfrequenzen:** Aufgrund des Aufbaus des Feder-Masse-Systems der Fördergeräte kann das System auf mehreren Schwingfrequenzen in Resonanz gehen. Die zusätzlichen Resonanzpunkte liegen auf einem Vielfachen der gewollten Frequenz. In kritischen Fällen kann der automatische Frequenzsuchlauf die gewollte Schwingfrequenz dann nicht selbständig erkennen, hier muss die Frequenz evtl. von Hand eingestellt werden

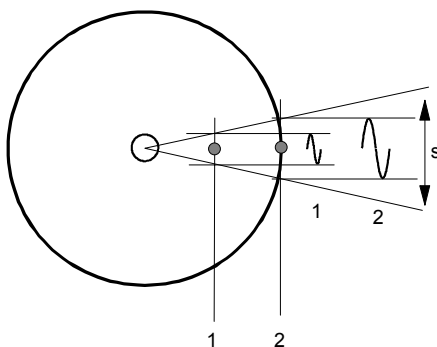
**10.2.4.2 Montage des Beschleunigungssensors**

Der Beschleunigungssensor soll die Bewegung und den Beschleunigungswert des Förderers an den Regelkreis des Steuergerätes zurückmelden. Es ist daher sehr wichtig, dass keine zusätzlichen Nebenschwingungen, verursacht durch eine ungünstige Montage des Sensors, gemessen werden.



Der Sensor sollte in Schwingrichtung, idealerweise in gleicher Neigung wie die Federn des Förderers auf einem massiven Aufnahmeblock welcher keine Eigenschwingungen erzeugt, angebracht werden.

**Im Regelbetrieb bestimmt die Höhe des Ausgangssignals direkt die maximale Schwingweite des Förderers.**



Bei Rundförderern ist eine Montage möglichst weit am Außendurchmesser sinnvoll, damit ein möglichst großer Schwingweg erfasst wird.

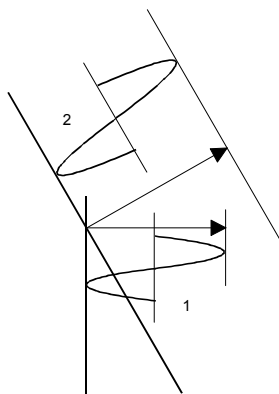
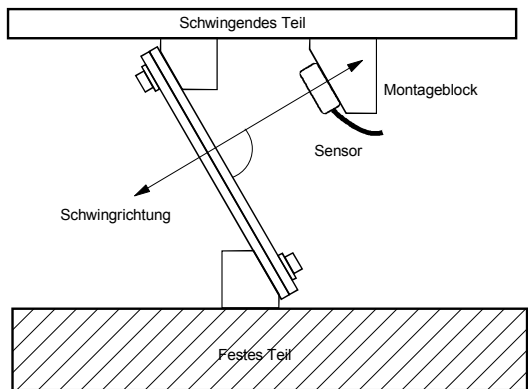
Durch ein zu kleines Sensorsignal wird der Steuerbereich des Sollwertes stark eingeschränkt.

s = Schwingweg

Montagepunkt 1 = kleine Schwingweite

Montagepunkt 2 = große Schwingweite

Beispiel Rundförderer



1. kleine Amplitude bei senkrechter Montage.
2. größere Amplitude bei Montage in gleichem Neigungswinkel wie Federn.

Beispiel Linearförderer

Die Steuerung und der am Förderer befestigte Sensor bilden einen geschlossenen Regelkreis, wobei das vom Sensor gelieferte Signal den Steuerbereich des Sollwertes entscheidend beeinflusst. D. h. der Regler steuert den Förderer so, dass der Istwert (Förderleistung bzw. Schwingintensität) dem vorgegebenen Sollwert entspricht (ideal: 100 % Sollwert = 100 % Istwert). Da der Istwert aber fördererabhängig (Frequenz, Beschleunigung, Schwingweite) ist, darüber hinaus noch abhängig vom Montageort des Sensors, muss in der Regel eine Anpassung des Aussteuerbereiches vorgenommen werden.

Die Anpassung erfolgt mit dem Parameter „P“ im Menü „C. 008“. Mit dem hier einstellbaren Wert wird das gemessene Sensorsignal angepasst. In den meisten Fällen muss ein Wert kleiner 100 eingegeben werden, damit der Sollwertsteuerbereich bis 100 % reicht oder doch möglichst groß ist.

Ist kein zufriedenstellendes Anpassen möglich, sollte der Beschleunigungssensor an eine Stelle mit größerer Schwingweite montiert werden (s. Beispiel Rundförderer).

Wie wichtig ein Anpassen dieses Wertes ist, zeigt sich z.B. im Zeitverhalten des Reglers. Bei schlecht angepasstem Istwertsignal kann z.B. im Einschaltmoment ein nur sehr langsames Hochlaufen des Förderers die Folge sein.

**10.2.4.3 Zusammenhang zwischen Beschleunigung und Schwingweite**

Der Sensor misst die Momentanbeschleunigung des Förderers. Es ergibt sich eine sinusförmige Ausgangsspannung des Sensors. Die Beschleunigung steigt mit zunehmender Schwingfrequenz. Das Sensorausgangssignal kann also bei hohen Frequenzen und kleiner Schwingweite durchaus größer sein als bei kleinen Frequenzen und größerer Schwingweite.

<p>Beschleunigung</p> $a = \omega^2 s \quad \text{wobei} \quad \omega = 2\pi f$ <p>Da in der Praxis die Beschleunigung auf die Erdbeschleunigung bezogen und die Nutzwingsbreite in mm gemessen wird, ergibt sich folgende Faustformel:</p> $a[g] = \frac{2^2 \pi^2 f^2 [Hz]^2 s_n [mm]}{9,81 \cdot 2 \cdot 10^3} = \frac{f^2 [Hz]^2 s_n [mm]}{497}$ <p>a[g] = Beschleunigung (bez. auf Erdbeschleunigung 9,81 m/s<sup>2</sup>)                  S<sub>n</sub>[mm] = Nutzwingsbreite</p>	<p>In die Praxis umgesetzt wobei 497 ~ 500 ergeben sich zum Beispiel:</p> <p>1. Schwingfrequenz 50 Hz, Schwingbreite 3 mm</p> $a = \frac{50^2 \cdot 3}{\approx 500} = 15 g$ <p>oder</p> <p>2. Schwingfrequenz 33 Hz, Schwingbreite 5 mm</p> $a = \frac{33^2 \cdot 5}{\approx 500} = 10,89 g$
--	--

Bei einer Sensorausgangsspannung von 0,3 V/g erzeugt der Sensor bei einer Spitzenbeschleunigung von 15 g (Beispiel 1) eine Spitzenspannung von 4,5 V, was einem Effektivwert von 3,18 V entspricht.

Beispiel 1: => 15 g => 4,5 V => 3,18 V<sub>eff</sub>.

Beispiel 2: => 11 g => 3,3 V => 2,33 V<sub>eff</sub>.

Durch die stark unterschiedlichen Beschleunigungswerte der verschiedenen Förderer ergeben sich also u. U. große Unterschiede in den Rückführungssignalen, die eine Anpassung der Steuerung an den Maximumwert erforderlich machen.

#### 10.2.4.4 Inbetriebnahme der Steuerung im Regelmodus

Steuergerät anschließen  
Sensor montieren und anschließen

#### 10.2.4.5 Resonanzfrequenz ermitteln

##### Manuelle Einstellung der Schwingfrequenz

Das Einstellen der Ausgangsfrequenz muss unbedingt bei kleiner Sollwertvorgabe erfolgen, da sich bei Treffen der Resonanzfrequenz schon bei wenig Ausgangsspannung eine große Schwingweite einstellen kann. Um die Resonanzfrequenz zu ermitteln, muss ein analoges Zeiger –Effektivwert -Strommessgerät (Dreheisen Messgerät) in die Ausgangsleitung geschaltet werden. **Die Resonanzfrequenz ist bei maximaler Schwingamplitude und minimalem Ausgangsstrom erreicht.**

##### Automatische Frequenzsuche

- Sollwert auf Null setzen.
- Regelmodus einschalten (Menü C 008, Parameter ACC = I setzen.)
- Mit Starten des Frequenzsuchlaufs (Menü C 008, Parameter „A.F.S“ einstellen und mit Pfeiltaste starten) wird die optimale Schwingfrequenz des Förderers automatisch ermittelt. Ist die Resonanzfrequenz gefunden, schaltet die Steuerung wieder auf den zuvor eingestellten Sollwert zurück (0).

#### 10.2.4.6 Regler optimieren

##### Steuerbereich einstellen:

1. Im Menü C. 096 den Parameter „P.“ (Maximalbegrenzung) auf 10 setzen.
2. Sollwert „A.“ auf 100 % stellen.
3. Begrenzung „P.“ von 10% an erhöhen, bis maximale Förderleistung erreicht ist.

Jetzt kann der volle Sollwertsteuerbereich von 0...100 % genutzt werden.

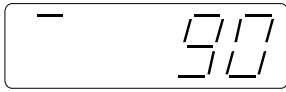
##### Regelkreis optimieren: Bei schwingendem Förderer oder ungenügender Nachregelung bei Lastwechseln.

Das Zeitverhalten des Regelkreises kann im Menü C 008 mit den Parametern „P.A.“ (Proportional-Anteil bzw. Kreisverstärkung) und „I.A.“ (Integral-Anteil) beeinflusst bzw. an das Zeitverhalten der Fördereinrichtung angepasst werden.

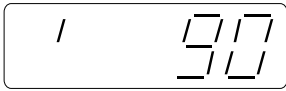
Förderleistung schwingt.

Im Menü C 008 Parameter „P.A.“ verkleinern, bis die Schwingneigung nachlässt.  
Parameter „I.A.“ sollte möglichst auf „0“ bzw. der kleinstmöglichen Zahl stehen.

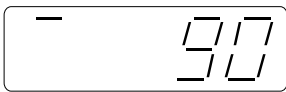
### 10.2.4.7 Displayanzeigen



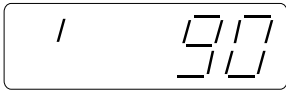
Maximale Ausgangsleistung der Steuerung ist erreicht.  
Das vom Sensor zurückgelieferte Signal (Beschleunigung) ist zu klein in bezug auf den eingestellten Sollwert.  
Parameter „P“ im Menü C 096C oder 008 verkleinern.



Das vom Sensor zurückgelieferte Signal (Beschleunigung) ist zu groß.



Wechselnde Anzeige:  
Der Regler schwingt stark.  
Parameter „P.A.“ im Menü C 008 zurückstellen.



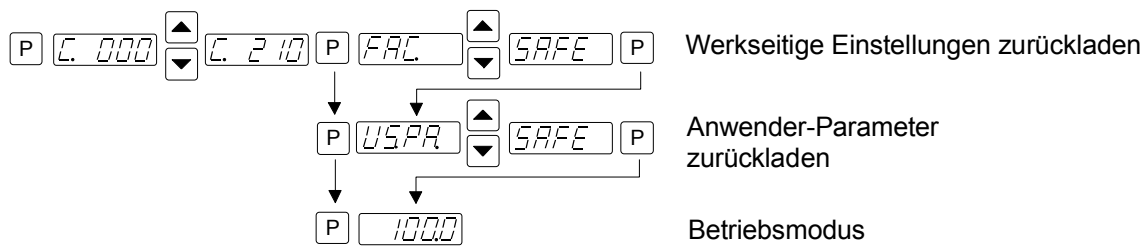
**10.2.5 Speichern der eingestellten Parameter (Anwender)**

Code C. 143



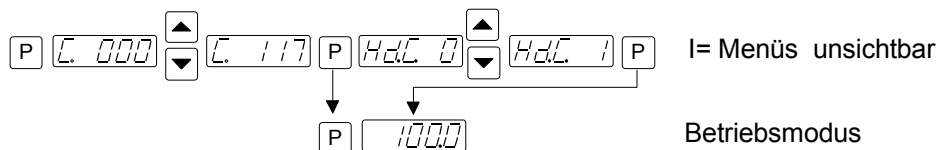
**10.2.6 Zurückladen der werkseitigen (Grundeinstellung) oder Anwender-Einstellungen**

Code C. 210



**10.2.7 Parametrieremenü ausblenden**

Code C. 117



**11.0 Fehlermeldungen**

Fehlermeldungen werden als Kürzel im Wechsel blinkend mit „ERROR“ dargestellt

Überlastbegrenzung Error OL

Kurzschlussabschaltung Error OC

Netzüberspannung oder Rückspeisung aus Magnet Error OU

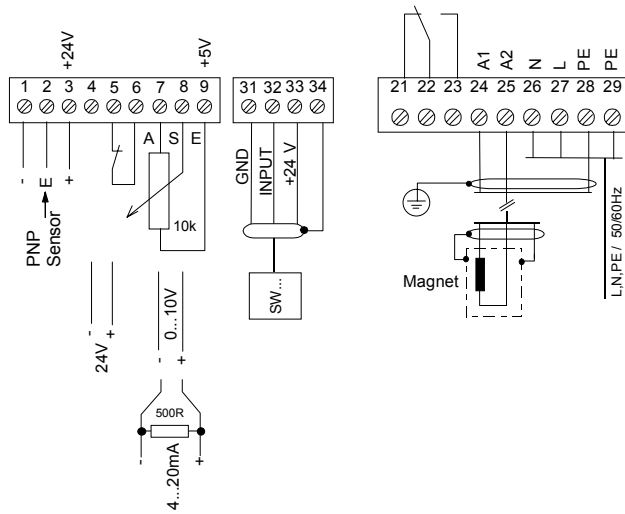
Sensor Time - Out  
Bei Zeitüberschreitung der Sensor -Time - Out Funktion. Error SE

**Durch Drücken der „P“ Taste wird das Gerät zurückgesetzt.**

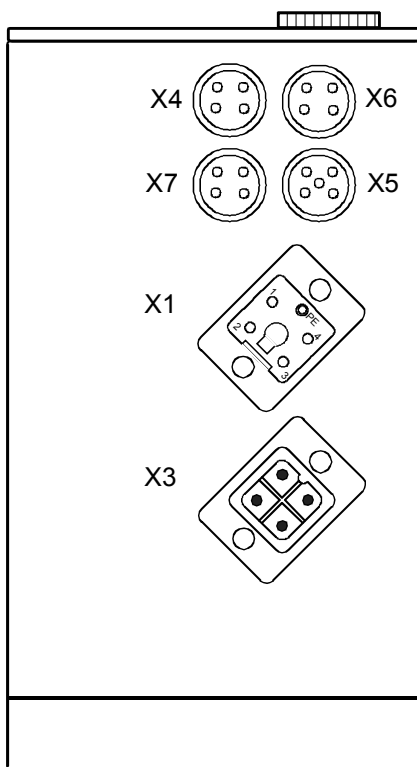


**12.0 Anschluss Gehäuseausführung**

interner Anschluss 6 – 8 A Geräte



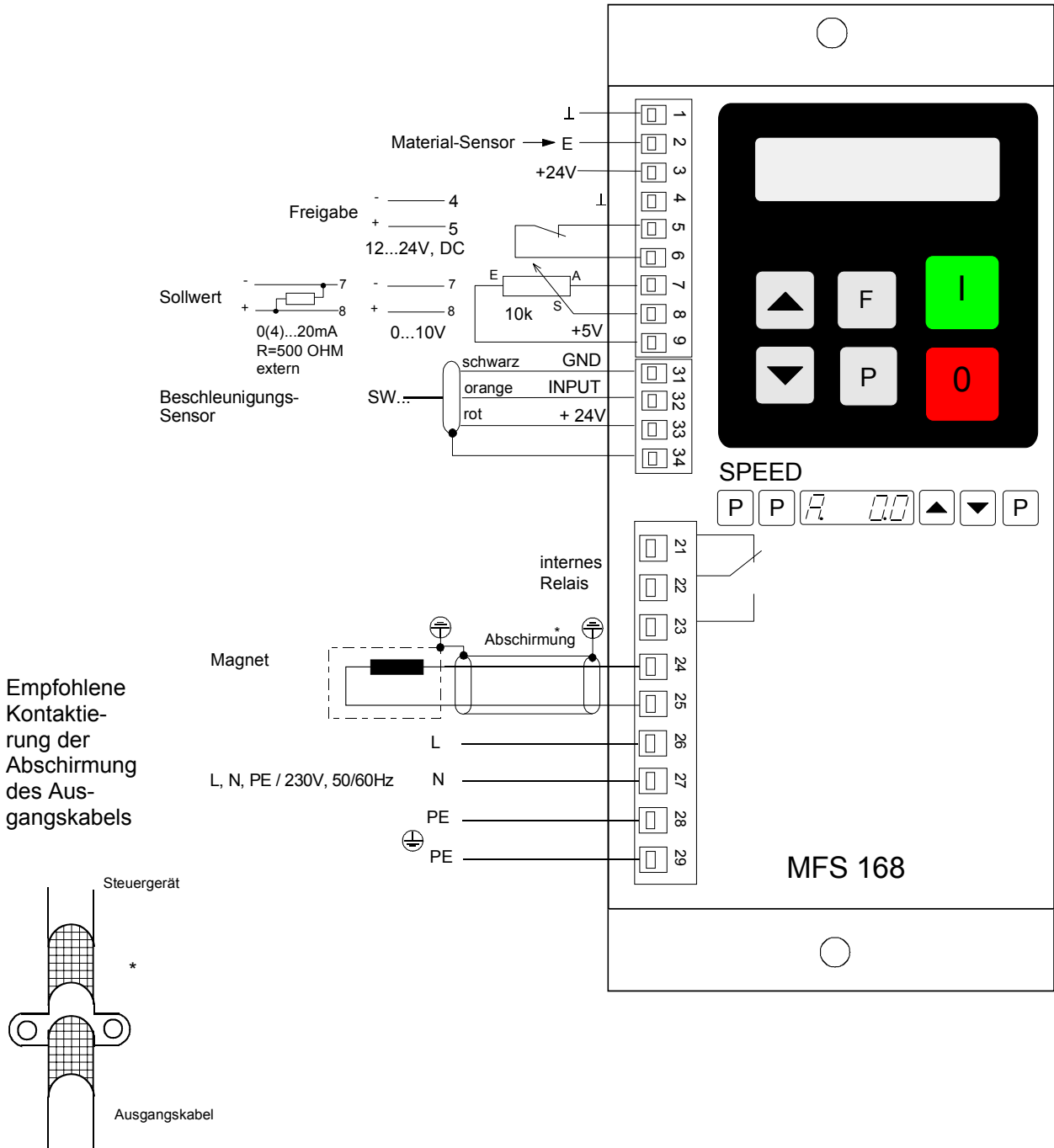
Bei Anschluss eines Potentiometers muss in Menü „C 003“ Parameter „POT“ = I gesetzt werden.



- X4 Sensor Füllstand 1 = 24 V  
3 = GND  
4 = Eingang
- X7 Sensor Schwingweite 1 = 24 V  
2 = Eingang  
3 = GND
- X6 Freigabeeingang 1 = 24 V  
3 = GND  
4 = Eingang
- X5 Statusausgang 1 =   
4 =
- X1 Ausgang Förderer 1 = A1  
2 = A2  
PE
- X3 Netzanschluß 110 / 230 V, 50/60 Hz 1 = L  
2 = N  
3 = nc  
4 = PE

Zur Einhaltung der EMV-Vorschriften muss ein abgeschirmtes Ausgangskabel zum Förderer verwendet werden.

13.0 Anschluss Schaltschrankausführung

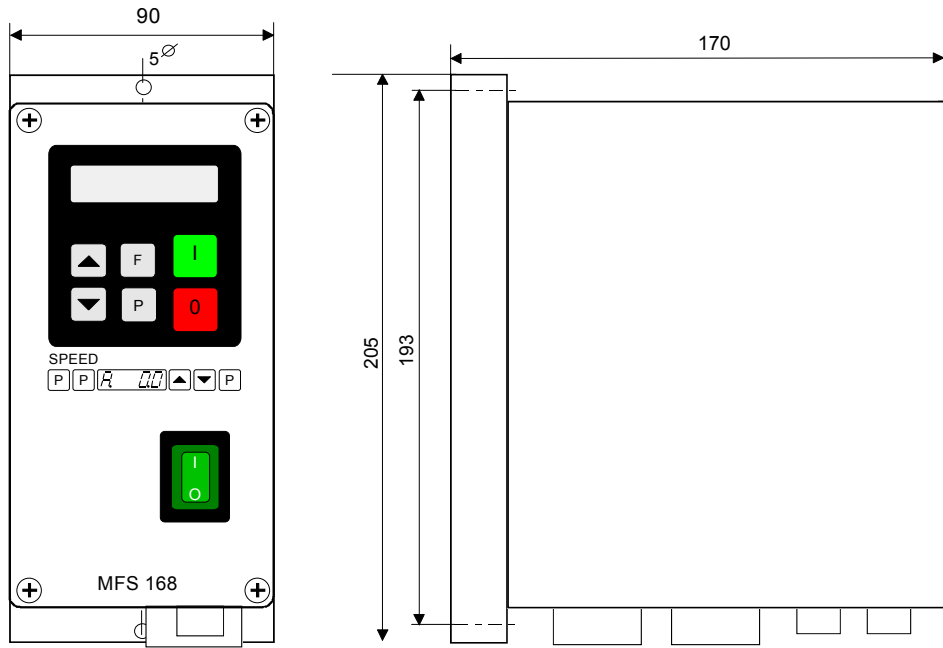


Zur Einhaltung der EMV-Vorschriften muss ein abgeschirmtes Ausgangskabel zum Förderer verwendet werden.

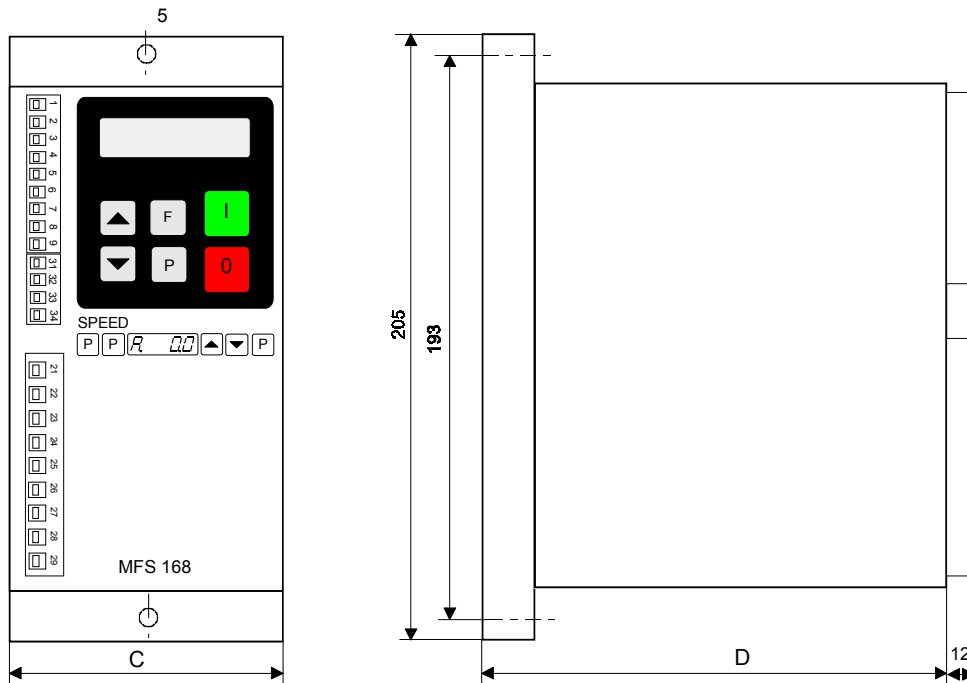
Bei Anschluss eines Potentiometers muss in Menü „C 003“ Parameter „POT“ = 1 gesetzt werden.

**14.0 Maßbild**

Gehäuseausführung



Schaltschrankausführung



	6A	8A
A	90	100
B	186	204
C	94	104
D	175	195

Alle Maßangaben in [mm]