



**fimotec - fischer**  
**Montagetechnik**

Bedienungsanleitung

Frequenzumrichter für Schwingförderer

Type FR16 S

fimotec-fischer GmbH & Co KG  
Friedhofstraße 13  
78588 Denkingen  
Telefon 07424 / 884-0  
Telefax 07424 / 884-50  
e-mail: [post@fimotec.de](mailto:post@fimotec.de)

## 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

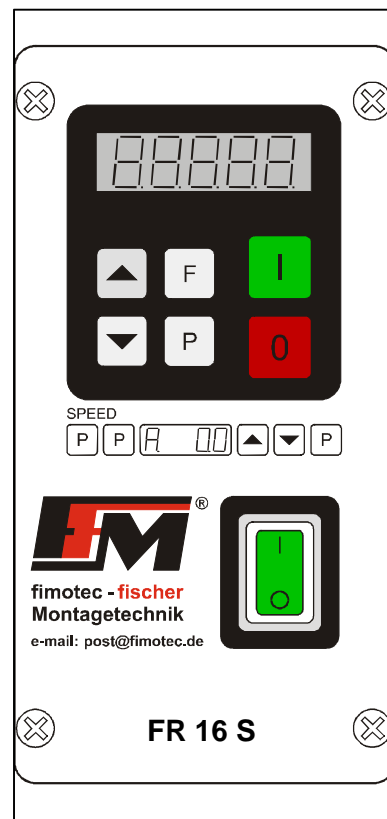
Sicherheitstechnische Hinweise für den Benutzer .....	1
1.0 Allgemeines.....	3
2.0 Funktion .....	3
2.1 Füllstandsteuerung (Stauschaltung).....	4
2.2 Betrieb mit zwei Geschwindigkeiten (2. Sollwert für grob / fein - Umschaltung).....	4
2.3 Steuer Ein- und Ausgänge .....	4
2.3.1 Freigabeeingang.....	5
2.4 Displayanzeigen .....	5
3.0 Aufbau.....	5
3.1 Anbaugerät.....	5
4.0 Technische Daten .....	6
6.0 Konformitätserklärung.....	6
7.0 Einstellmöglichkeiten.....	7
8.0 Bedienelemente .....	8
8.1 Einstellverhalten .....	8
9.0 Inbetriebnahme .....	9
9.1 Montageort .....	9
9.2 Vorbereitende Maßnahmen.....	9
9.2.1 Hinweise .....	9
9.2.2 Arbeitsfrequenz der eingesetzten Magnete .....	9
9.2.3 Messung von Ausgangsspannung und Ausgangsstrom .....	9
9.3 Gerät in Betrieb nehmen .....	10
10.0 Einstellung.....	11
10.1 Anwendereinstellung Förderleistung.....	11
10.2 Anpassen an das Fördergerät.....	11
10.2.1 Förderereinstellungen .....	11
10.2.2 Füllstandsteuerung.....	12
10.2.3 Sensor time out , Sortierluft.....	12
10.2.4 Sollwertvorgabe.....	12
10.2.4.1 Regelbetrieb .....	13
10.2.4.2 Hinweise zum Reglerbetrieb .....	13
10.2.4.3 Montage des Beschleunigungssensors .....	14
10.2.4.4 Zusammenhang zwischen Beschleunigung und Schwingweite.....	15
10.2.4.5 Inbetriebnahme der Steuerung im Regelmodus .....	16
10.2.4.6 Resonanzfrequenz ermitteln .....	16
10.2.4.7 Regler optimieren .....	16
10.2.4.8 Displayanzeigen .....	17
10.2.5 Speichern der eingestellten Parameter (Anwender) .....	18
10.2.6 Zurückladen der werkseitigen (Grundeinstellung) oder Anwender-Einstellungen .....	18
10.2.7 Parametrieremenüs ausblenden .....	18
10.2.8 Sollwertzugriff abschalten .....	18
11.0 Fehlermeldungen / ERROR zurücksetzen.....	19
12.0 Anschlüsse.....	20
13.0 Maßbild .....	21
Anhang Service.....	22
Service Menü .....	22
Frequenzeinstellbereich .....	23
Strombegrenzung.....	23

## 1.0 Allgemeines

Steuergeräte der Baureihe FR 16 S sind speziell angepasste Frequenzumrichter für die Steuerung von Schwingförderern. Die Geräte erzeugen eine netzunabhängige Ausgangsfrequenz für den Förderer, so dass ein genaues Abstimmen der Federn entfallen kann. Durch den sinusförmigen Ausgangsstrom ergibt sich ein ruhiges Laufverhalten des Förderers. Die eingestellte Ausgangsfrequenz entspricht der mechanischen Schwingfrequenz des Fördergerätes. Im Steuerbetrieb des Schwingförderers bleibt die eingestellte Frequenz konstant, die Verstellung der Förderleistung erfolgt über die Höhe der Ausgangsspannung.

### Besondere Merkmale:

- Netzfrequenz unabhängige, einstellbare Ausgangsfrequenz
- Min- und Max-Grenzen des Frequenzbereichs einstellbar
- Einstellbare Stromgrenze für maximalen Magnetstrom
- Konstante Förderleistung bei Netzschwankungen
- Statusrelais Ein / Aus
- Füllstandsteuerung
- 24 V, DC Ausgang für z.B. Luftventil
- Vier anwendungsspezifische Parametersätze speicherbar
- Alle Anschlüsse sind steckbar ausgeführt



## 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 Förderer Ein/Aus steht ein potentialfreier Relaiskontakt zur Verfügung.

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

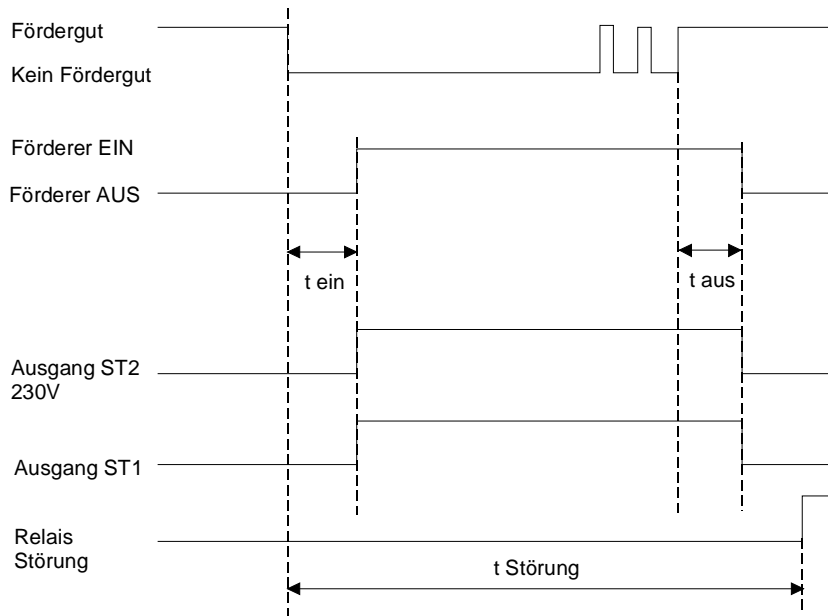
Die Steuergeräte können einen maximalen Frequenzbereich von 5...150 Hz erzeugen, welcher durch eine einstellbare untere und obere Frequenzgrenze eingegrenzt wird. Der einstellbare Bereich beträgt maximal 1:4, d.h. das Vierfache der unteren Frequenzgrenze ist maximal als obere Frequenzgrenze einstellbar. Eine engere Einstellung der Grenzen ist möglich und dient zur Sicherstellung dass keine zu große Abweichung von der Systemfrequenz durch den Anwender eingestellt werden kann.

Durch eine integrierte Strombegrenzung kann der Maximale Ausgangsstrom an den Förderer angepasst werden.

Kritische Parameter wie Stromgrenze und Schwingfrequenzbereich sind in einem speziellen Service-Menü zusammengefasst. Dieses Menü ist nicht direkt in der normalen Menüstruktur zu erreichen, sondern muss mit einer zusätzlichen Code-Nummer frei geschaltet werden. Ungewollte Veränderungen dieser sensiblen Parameter können so verhindert werden.

## 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 Ablaufen der internen Zeitstufen wird durch Blinken des ersten Dezimalpunktes im Display angezeigt.

Mit Einschalten des Fördergerätes wird eine weitere Zeitstufe „Sensor-Time-out“ gestartet, die nach einer einstellbaren Zeit „t Störung“ (1...240 Sek.) eine Störungsmeldung über den Ausgang ST6 ausgibt, wenn innerhalb dieser Zeit keine Materialteile den Sensor passiert haben.

Optional kann das Fördergerät mit abgeschaltet werden. Im Display erscheint dann die Anzeige „Error“ „SE“ im Wechsel blinkend. Diese Abschalt-Funktion muss im Menü „C 015“ mit Funktion „E.E.“ = I aktiviert werden (ERROR Reset durch 0/I- Taste oder Freigabe Ein / Aus).

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

Alternativ zur Füllstandsteuerung kann im Menü „C 003“ auf eine „grob/fein“- Steuerung („S.P.2.“) umgeschaltet werden. Hierbei wird das Sensoreingangssignal als Umschaltsignal auf einen zweiten, dann im Menü „C 002“ einstellbaren Sollwert umgeschaltet. Auf diese Weise kann z.B. von einer hohen Förderleistung auf eine kleine Förderleistung umgeschaltet werden. Die Funktionen der Füllstandsteuerung sind in dieser Betriebsart nicht mehr verfügbar.

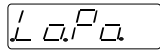
## 2.3 Steuer Ein- und Ausgänge

Freigabeeingang:	Externer Schalter oder Signalspannung 24 V, DC
Ausgang Störung: Sensor time out	Interner Kontakt
Sensoreingang: 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.
Ausgang Luftventil: Sortierluft	230 V, AC (Netzspannung) EIN mit Fördererstart, AUS, 0 - 60 Sek. nach Fördererstop

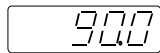
### 2.3.1 Freigabeeingang

In der Grundeinstellung des Gerätes ist die Freigabe invertiert, d.h. das Gerät arbeitet ohne externes Freigabesignal. Soll mit einer externen Freigabe gearbeitet werden, muss im Menü „C 003“ der Parameter „-En.“ = „0“ gesetzt werden.

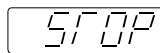
### 2.4 Displayanzeigen



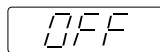
Initialisierungsphase, nach einschalten der Netzspannung (linker Dezimalpunkt blinkt).



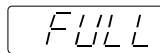
Normalbetrieb: Anzeige des eingestellten Sollwertes der Förderleistung.



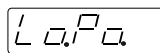
Ausgang abgeschaltet über Tastatur („0“-Taste).



Ausgang gesperrt über Freigabeeingang.



Ausgang abgeschaltet über Füllstandsteuerung (Stauschaltung).



Unterspannung, Eingangsspannung zu niedrig.

### 3.0 Aufbau

Die Geräte sind als eigenständige Anbaugeräte aufgebaut.

#### 3.1 Anbaugerät

- Netzschalter
- Bedien- und Anzeigeteil
- Netzanschlusskabel mit Schukostecker
- Ausgangssteckdose zum Anschluss des Fördergerätes
- Sensorsteckdose. 24 V, DC Sensor mit PNP-Ausgang
- Steuersteckdose Gerätefreigabe
- Steuersteckdose Gerätestatus
- Steuersteckdose Störung (Sensor time out)
- Steuersteckdose Luftventil (Sortierluft)

#### 4.0 Technische Daten

Typenbezeichnung	FR 16 S		
Netzanschluss	110 V, 240 V +/- 10 %, 50/60		
Ausgang	0...95 V, 0...205 V		
Ausgangsstrom	Max. 6 A		
Empfohlene * Vorsicherung	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		
Ventilausgang	230 V, AC (110 V) schaltet mit Fördergerät ein, 0 - 60 Sek. abfallverzögert aus.		
Betriebstemperatur	0...+45 °C		
Lagertemperatur	-10...+80 °C		
Aufstellhöhe	1000 m 0,5 % Nennstromreduzierung je zusätzliche 100 m		
Schutzart	IP 54		

\* Die Geräte sind mit einer Einschaltstromdämpfung ausgerüstet, dennoch kann es, insbesondere bei gleichzeitigem Einschalten von mehreren Geräten durch die internen Kondensatoren zu einer Ladestromspitze kommen. Vorgeschaltete Sicherungen bzw. Sicherungsautomaten sollten daher eine träge Auslösecharakteristik haben.

#### 5.0 Bestellbezeichnung

Bezeichnung	Ausführung
FR 16 S	6 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 AG, 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, 020, 096
• Maximale Aussteuerbegrenzung ( $U_{max}$ )	50...100 %	P.	100 %	020, 096
• Schwingfrequenz	30...140 Hz	F.	100 Hz	020, 096
• Sanftanlauframpe	0...10 Sek.	./.	0,1 Sek.	020, 096
• Sanftauslauframpe	0...10 Sek.	\.	0,1 Sek.	020, 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.	1	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...100	I.A.	100	008
• Automatische Frequenznachführung	0 / 1	A.F.C	0	008
• Automatischer Frequenzsuchlauf starten		A.F.S.		008
<b>Füllstandsteuerung</b>				
• Einschaltverzögerung	0...60 Sek.	I.	1 Sek.	007, 167
• Ausschaltverzögerung	0...60 Sek.	O.	1 Sek.	007, 167
• Sensorfunktion invertieren	PNP / PNP invers	-SE.	PNP	007, 167
• Sensor Time-out	0 / 1	E.	0	015
• Zeitverzögerung Störung (Sensor Time-out)	1...240 Sek.	E.E.	nicht aktiv	015
• Nachblaszeit Sortierluft	0...60 Sek.	A i.	4 sec	015
<b>Service (siehe auch Servicecode im Anhang)</b>				
• Aktuellen Strom anzeigen		i.		040
• Aktuelle Frequenz anzeigen		F.		040
• ERROR Reset		Clr.Err.		009
• Anwendereinstellung sichern (0...3)		PUSH.		143
• Werkseitige Grundeinstellung wiederherstellen		FAC.		210
• Anwendereinstellung wiederherstellen (0...3)		US.PA.		210
• Programmiermenüs verbergen	0 / 1	Hd.C.	0	117
• Softwareversionsnummer anzeigen				001



**8.0 Bedienelemente**

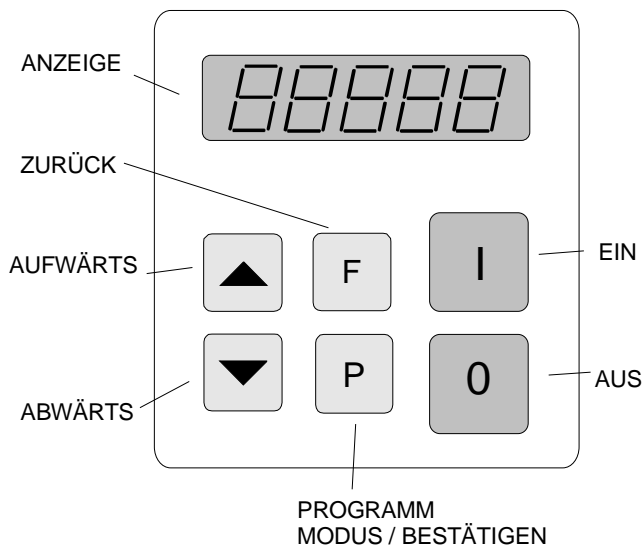
**8.1 Einstellverhalten**

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 „O“ 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.

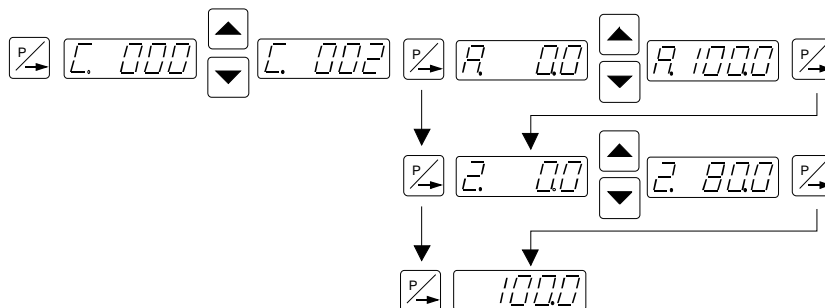


Bei Betätigen der Pfeiltasten wird bei kurzem Drücken die Anzeige um eine Stelle (Einer oder Zehntel) erhöht bzw. verringert. Bleibt die Taste gedrückt, wird ab dem nächsten Einerwert um eine volle Einerstelle weitergezählt.

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 Montageort



Bei der Montage ist darauf zu achten, das die Geräte auf einem möglichst vibrationsfreien Untergrund befestigt werden.  
Für eine ausreichende Luftzirkulation ist zu sorgen.

### 9.2 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.
- Bei Anwendungsfällen die ein häufiges Ein- und Ausschalten des Förderers erfordern, muss der dafür vorgesehene Freigabeeingang der Steuerung genutzt werden. Beim trennen des Laststromkreises mit einem Schütz oder einem Schalter, kann das Gerät Schaden nehmen.

#### 9.2.1 Hinweise



##### 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 Resonanzverhalten zeigen. 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

#### 9.2.2 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.

#### 9.2.3 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.

### 9.3 Gerät in Betrieb nehmen

1. Schwingfrequenz des Fördergerätes feststellen.
2. Leistung des Fördergerätes (max. zulässige Stromaufnahme) feststellen

Bei unbekannter Voreinstellung des Steuergerätes: (siehe auch nächsten Punkt „Hinweis“)  
Steuergerät **ohne angeschlossenen Förderer** einschalten, Menüpunkt „C 210“ anwählen, Parameter FAC. (Werkseitige Einstellung zurückladen) mit Pfeiltaste bestätigen (SAFE) und Menü mit P-Taste verlassen. Die werkseitige Grundeinstellung ist in Kapitel 7, „Einstellmöglichkeiten“ in der Tabelle beschrieben.

#### **! Hinweis !**

Möglicherweise ist ein spezieller Parametersatz vom Anlagenhersteller in einem der „User-Parametersätze“ hinterlegt, der zurückgeladen werden kann. In diesem Fall kann eine anlagenspezifische Einstellung zurückgeladen werden, die nächsten Einstellschritte sind dann nicht relevant.

Grundeinstellung:

- Förderer anschließen.
  - Frequenz einstellen (s. Daten des Förderers). Menü „C 096“, Parameter „F“.
  - Stromgrenze prüfen (s. Daten des Förderers) Menü „C 040“, Parameter „I“ (gibt die Stromgrenze in % vom Maximum an). Ggf. im Servicemenü einstellen.
  - Sollwert erhöhen, Förderer beobachten, Lauf prüfen.
  - Maximalen Sollwert einstellen und prüfen ob Leistung begrenzt werden muss (Anschlagbetrieb). Wenn ja, Begrenzung wie folgt einstellen!
  - Sollwert auf „0“ stellen.
  - Im Menü C. 096 den Parameter „P.“ (Maximalbegrenzung) auf 50 setzen.
  - Sollwert „A.“ auf 100 % stellen.
  - Begrenzung „P.“ von 50% an erhöhen, bis maximale Amplitude erreicht ist.
- Jetzt kann der volle Sollwertbereich 0...100 % genutzt werden.

Weitere Einstellungen z.B. Sanftanlauf, Verzögerungszeiten, usw. sind anlagenspezifisch einzustellen.

#### **Ermitteln der Ausgangsfrequenz (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 Effektiv-Strommessgerät in die Ausgangsleitung geschaltet werden. **Die Resonanzfrequenz ist bei maximaler Schwingamplitude und minimalem Ausgangsstrom erreicht.**

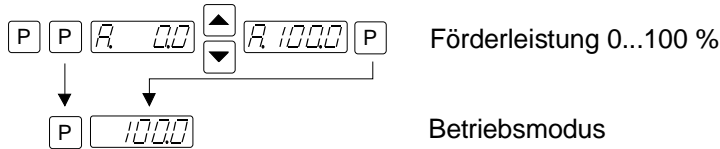
**Um einen stabilen Förderbetrieb zu erhalten, muss ein Abstand von der ermittelten Resonanzfrequenz (ca. 1...2 Hz) eingestellt werden.** Dieser Frequenzabstand muss vom Anwender bestimmt werden, da bei unterschiedlichen Förderern andere Verhältnisse herrschen.

**10.0 Einstellung**

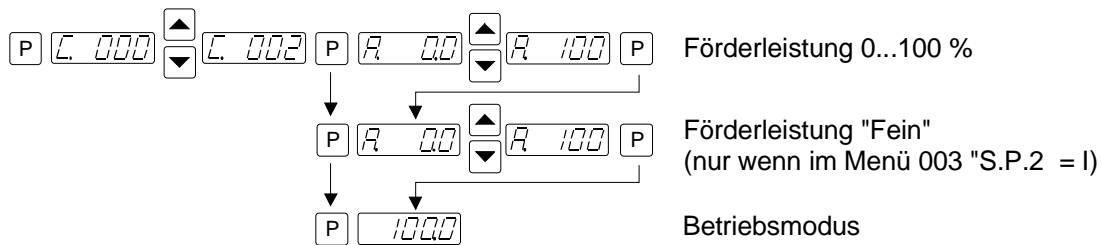
**10.1 Anwendereinstellung Förderleistung**

Verstellung der Förderleistung durch 2-maliges drücken der „P“-Taste

Code C. 000



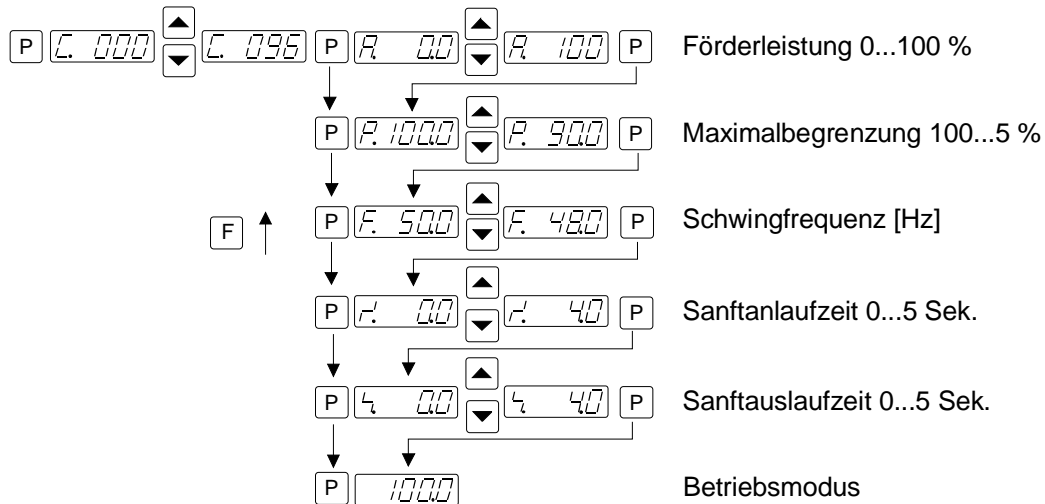
Ein weiterer Sollwertcode liegt unter Nr. C. 002 (zur Einstellung bei Grob/Fein Betrieb)



**10.2 Anpassen an das Fördergerät**

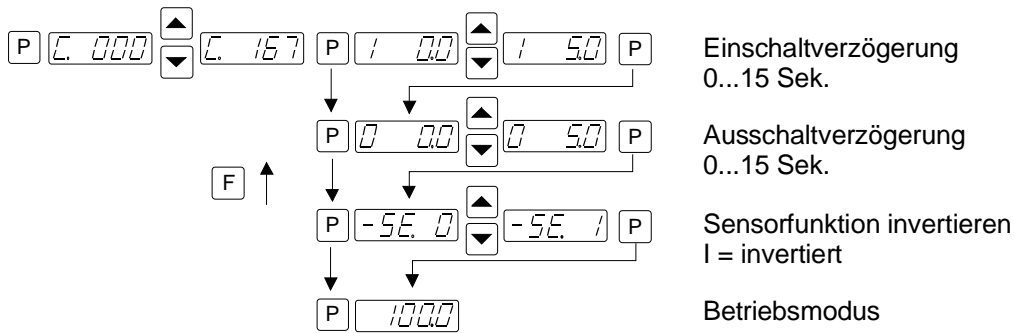
**10.2.1 Förderereinstellungen**

Code C. 020, 096



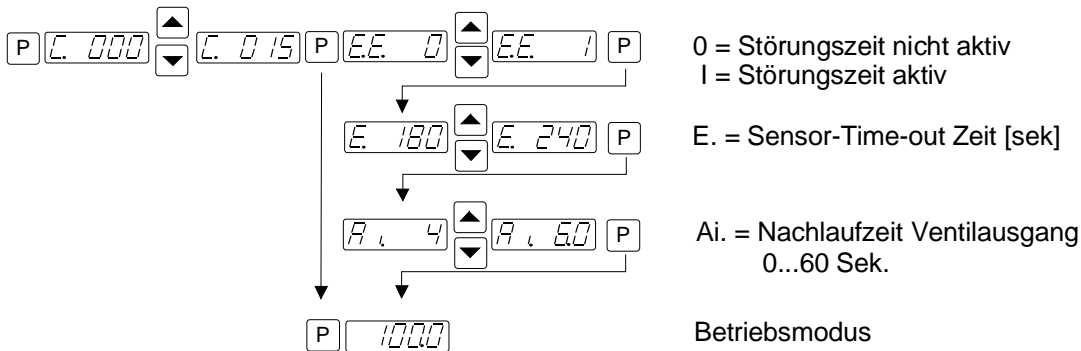
**10.2.2 Füllstandsteuerung**

Code C. 007, 167



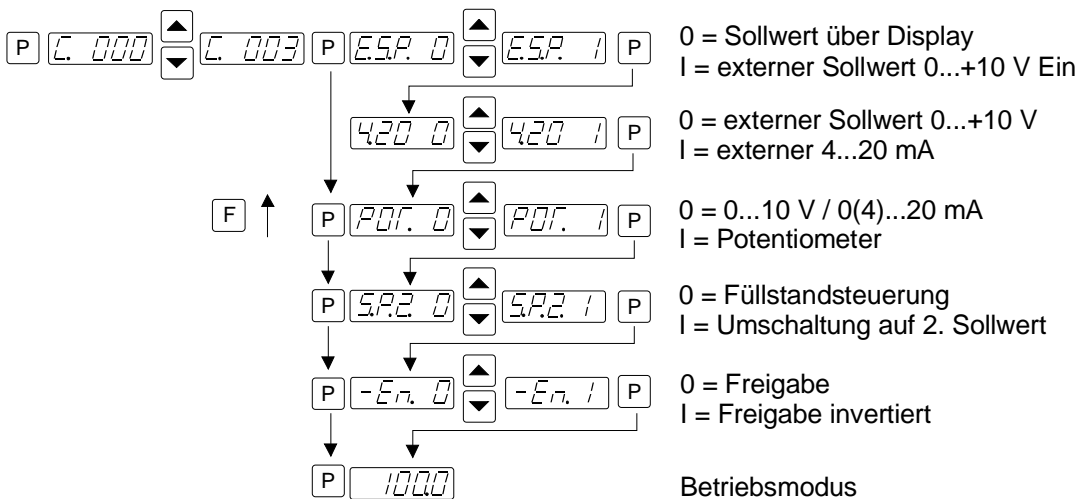
**10.2.3 Sensor time out , Sortierluft**

Code C 015



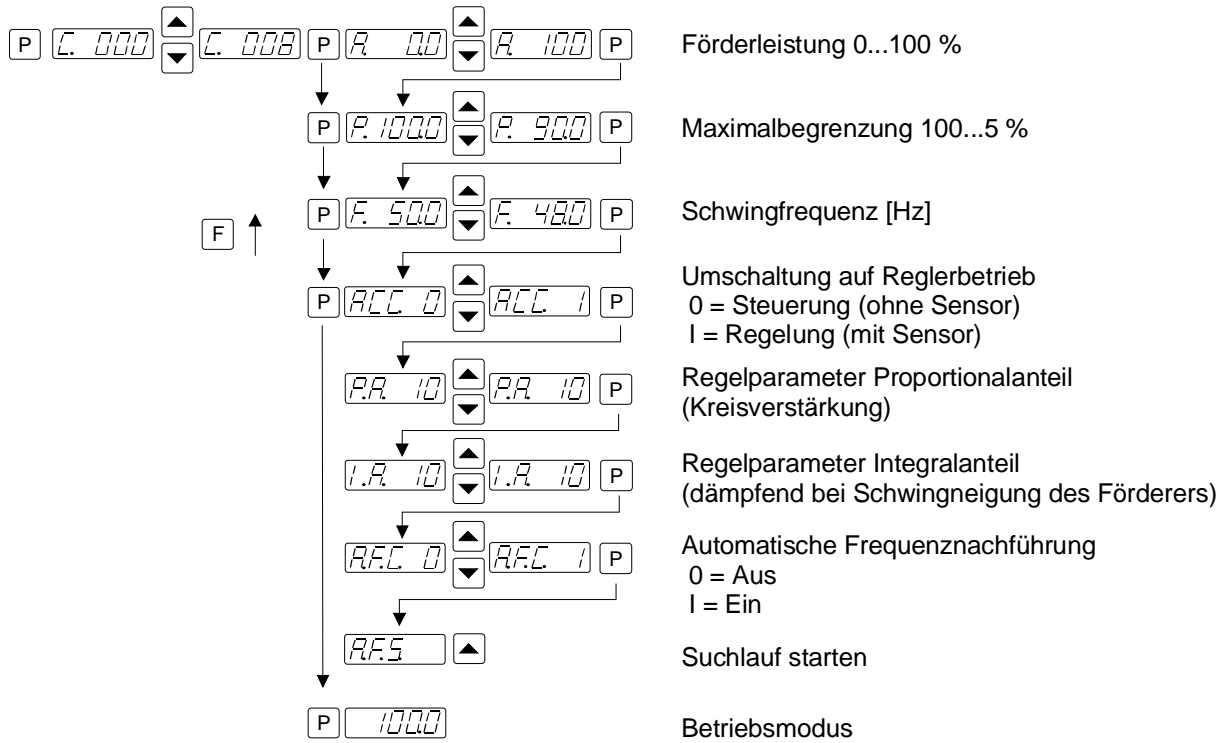
**10.2.4 Sollwertvorgabe**

Code C. 003



**10.2.4.1 Regelbetrieb**

Code C. 008

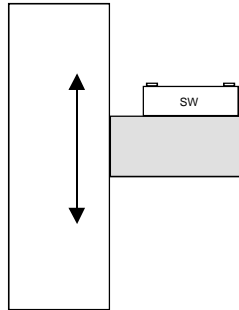
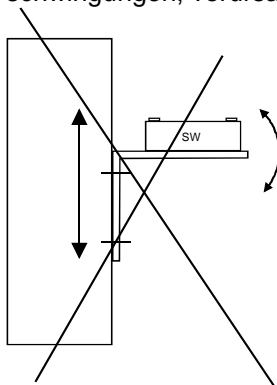


**10.2.4.2 Hinweise zum Reglerbetrieb**

- Für den Reglerbetrieb ist ein am Schwingförderer montierter Beschleunigungssensor z.B. SW 11 erforderlich. Die Sensorauswahl ist vom genutzten Frequenzbereich abhängig.
- 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

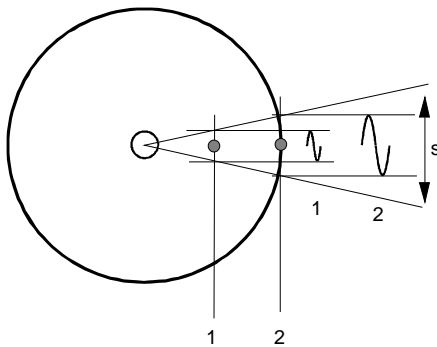
**10.2.4.3 Montage des Beschleunigungssensors**

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, idealer Weise 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.**



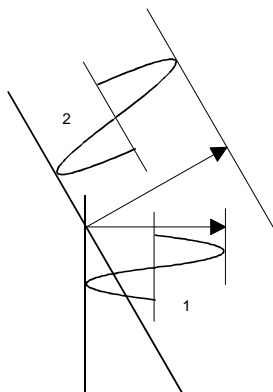
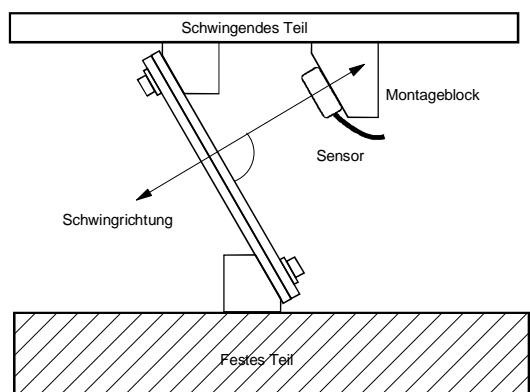
Bei Rundförderern ist eine Montage möglichst weit am Außendurchmesser sinnvoll, damit ein möglichst großer Schwingweg erfasst wird.

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.

#### 10.2.4.4 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 Rückführsignalen, die eine Anpassung der Steuerung an den Maximumwert erforderlich machen.



#### 10.2.4.5 Inbetriebnahme der Steuerung im Regelmodus

Steuergerät anschließen  
Sensor montieren und anschließen

#### 10.2.4.6 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

- Frequenzsuche bei leerem Förderer durchführen.
- 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).

#### 10.2.4.7 Regler optimieren

##### Steuerbereich einstellen:

1. Im Menü C. 096 den Parameter „P.“ (Maximalbegrenzung) auf 50 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.

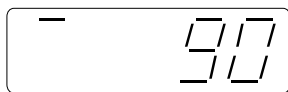
##### Regelkreis optimieren: Bei pumpendem Förderer oder ungenügender Nachregelung bei Lastwechseln.

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 „100“ stehen.

### 10.2.4.8 Displayanzeigen

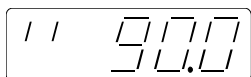


Maximale

Ausgangsleistung der Steuerung ist erreicht.

Das vom Sensor zurückgelieferte Signal (Beschleunigung) ist zu klein in bezug auf den eingestellten Sollwert.

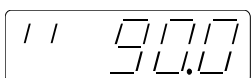
Parameter „P“ im Menü C 096C oder 008 verkleinern.



Spitzenwertanzeige

Das von Beschleunigungssensor gelieferte Signal ist zu groß.

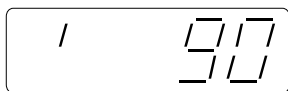
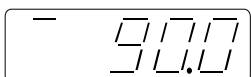
Sensor an einer Stelle mit geringerer Schwingweite platzieren oder Sensor mit geringerem Ausgangssignal verwenden.



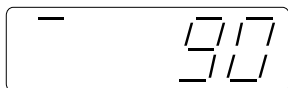
Wechselnde Anzeige:

Der Regler schwingt stark.

Parameter „P.A.“ im Menü C 008 zurückstellen



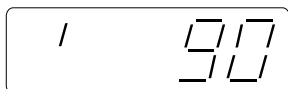
Das vom Sensor zurückgelieferte Signal (Beschleunigung) ist zu groß.



Wechselnde Anzeige:

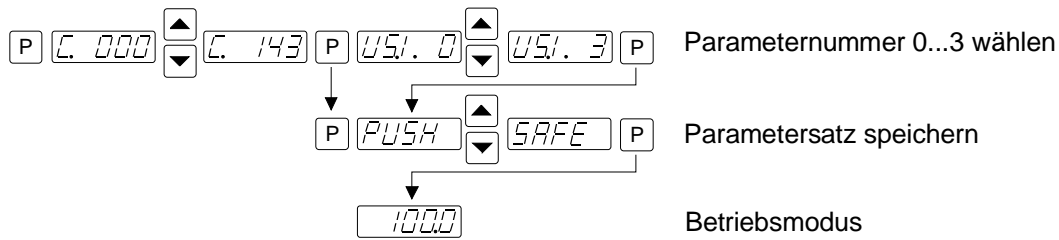
Der Regler schwingt stark.

Parameter „P.A.“ im Menü C 008 zurückstellen.



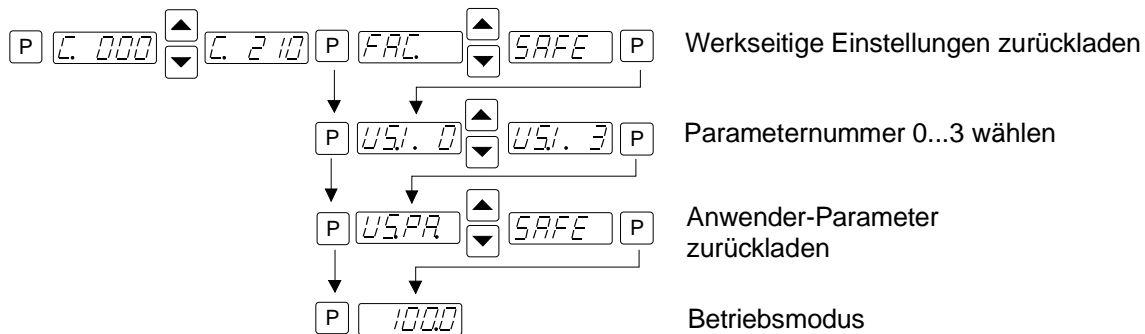
**10.2.5 Speichern der eingestellten Parameter (Anwender)**

Code C. 143



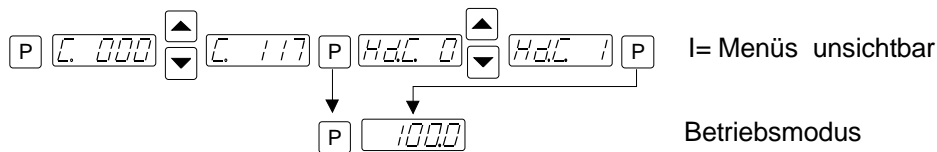
**10.2.6 Zurückladen der werkseitigen (Grundeinstellung) oder Anwender-Einstellungen**

Code C. 210



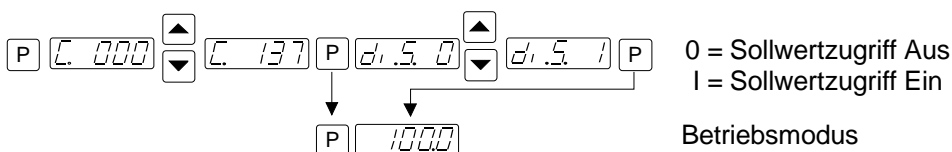
**10.2.7 Parametrieremenüs ausblenden**

Code C. 117



**10.2.8 Sollwertzugriff abschalten**

Code C. 137



Diese Funktion verhindert nur die Sollwertverstellung. Sollen alle Zugriffsmöglichkeiten verhindert werden muss zusätzlich Code 117 eingeschaltet werden.

**11.0 Fehlermeldungen / ERROR zurücksetzen**

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

**Überlastbegrenzung**

Ausgangsleistung überschritten z.B. Falsche Frequenzeinstellung, zu großer Magnetluftspalt.



**Kurzschlussabschaltung**

Defekter Magnet, Erdschluss, defektes Kabel.



**Überspannung**

Zu hohe Netzspannung oder Rückspeisung aus Magnet bei niedrigen Frequenzen.



**Spitzenstrombegrenzung**

Zu niedrige Frequenzeinstellung für verwendetem Magnet oder zu schnelle Frequenzänderung bei der Einstellung.



**Sensordfehler** (Nur wenn Regelbetrieb angewählt)

Beschleunigungssensor fehlt oder defekt.



**ERROR Reset durch Menüpunkt C. 009.**

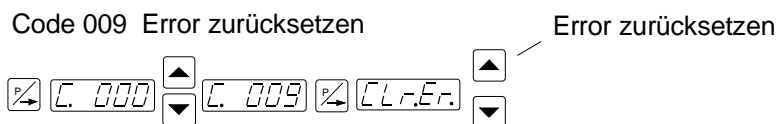
**Sensor Time-Out**

Bei Zeitüberschreitung der Sensor-time-out Funktion.



**ERROR Reset durch Taste „0“ und „I“ im Bediendisplay oder Menüpunkt C. 009.**

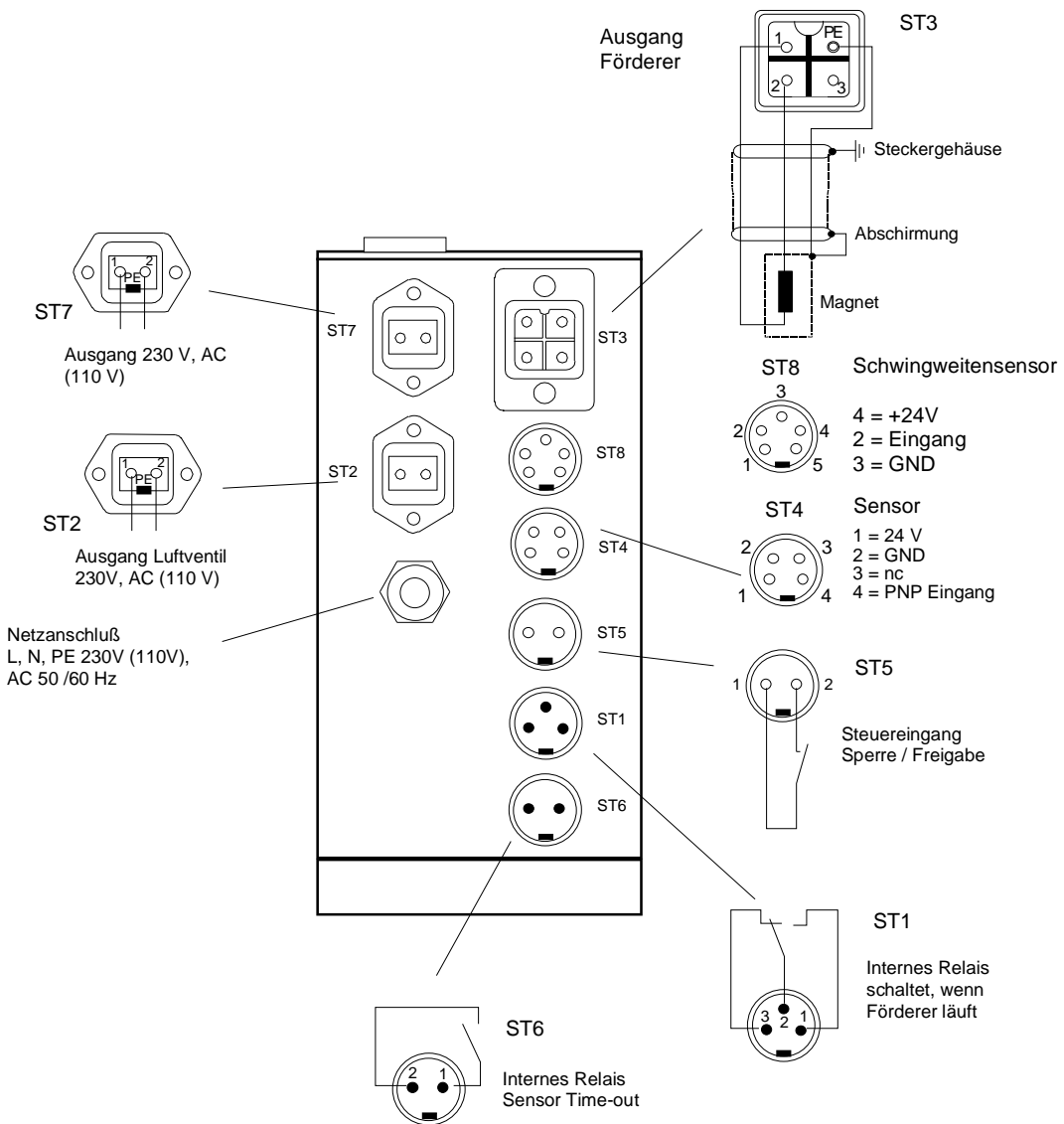
Bei angezeigtem ERROR überprüfen ob Fehler in der Verdrahtung oder Kabeldefekte vorliegen. Die ERROR-Meldung „ERROR ACC“ kann auch erfolgen wenn z.B. Regelbetrieb (in Menü C008) angewählt, aber kein Sensor angeschlossen ist. Zurücksetzen der ERROR-Meldung wie folgt:



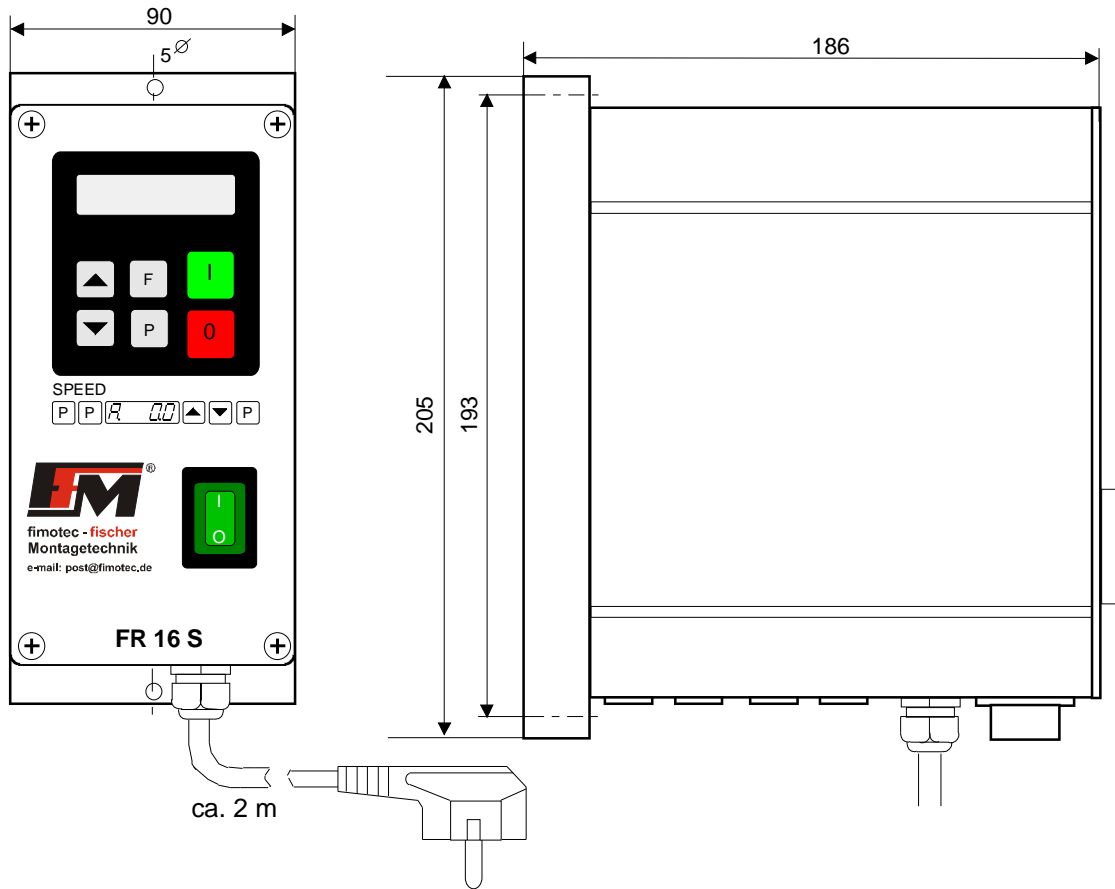
Bei häufig auftretenden Fehlermeldungen, die in diesem Abschnitt nicht beschrieben sind, bitte den Hersteller kontaktieren.

12.0 Anschlüsse

Abgeschirmtes Ausgangskabel verwenden!



13.0 Maßbild



Alle Maßangaben in [mm]

## Anhang Service

### ACHTUNG !

Die Einstellungen in dem hier beschriebenen Service Menü sind nur von fachlich geschultem Personal durchzuführen, da mit diesen Einstellungen die Funktion und Grenzwerte der Fördergeräte beeinflusst werden.

Es bleibt dem Lieferanten der Anlage überlassen, diese Informationen weiterzugeben oder seinem Servicepersonal vorzubehalten.

Das Service Menü ist nicht direkt aus der normalen Menüstruktur zu erreichen, sondern muss mit einem zusätzlichen Schlüsselcode freigeschaltet werden:

### Service Menü

Die kritischen Parameter Ausgangstromgrenze und der für den Anwender einstellbare Schwingfrequenzbereich sind in einem erweiterten Service-Menü zusammengefasst. Dieses Menü ist nicht direkt in der normalen Menüstruktur zu erreichen, sondern muss mit einer zusätzlichen Code-Nummer freigeschaltet werden. Ungewollte Veränderungen dieser sensiblen Parameter können so verhindert werden.

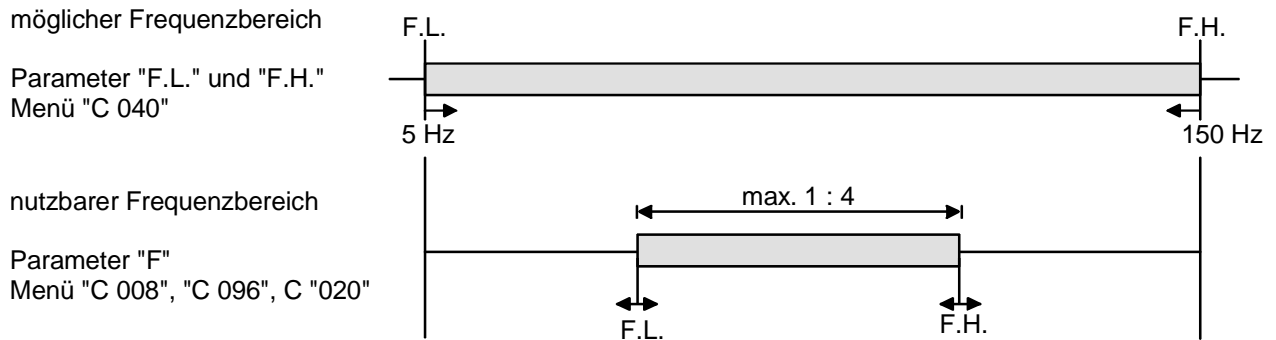
- Der Schwingfrequenzbereich legt den für den Anwender einstellbaren Frequenzbereich fest. Schutz vor Systemverstimmung.
- Mit der Ausgangstromgrenze wird der Maximalstrom eingestellt, den die eingesetzten Magnete zulassen. Schutz des Magneten vor Überlast.

Parameter:		Anzeige	Werkseitige Grundeinstellung:	Zugriffscode:
• Servicemenü freigeben	0 / 1	En.S:	0	127
• Stromgrenze einstellen	0...100 %	I.	100	040
• Untere Frequenzgrenze einstellen	5...150 Hz	F.L.	35	040
• Obere Frequenzgrenze einstellen	5...150 Hz	F.H.	140	040
• Spannungslimit 110 V	0 / 1	P.Li.	0	040

### Frequenzeinstellbereich

Das Steuergerät überdeckt einen Maximalen Frequenzbereich von 5...150 Hz. Durch eine einstellbare untere und obere Frequenzgrenze kann der durch den Anwender nutzbare Frequenzbereich (Parameter „F“) auf einen Bereich von Maximal 1:4 eingestellt werden.

Als praktikable Einstellung kann eine Begrenzung auf +/- 20 % von der Resonanzfrequenz gewählt werden.



1. Schritt: unteren Grenzwert einstellen.
2. Schritt: oberen Grenzwert einstellen.

### Strombegrenzung

Mit der Strombegrenzung wird der maximale Ausgangsstrom der Steuerung auf den zulässigen Magnetstrom  $I_M$  begrenzt. Die Strombegrenzung  $I_{MAX}$  wird mit dem Parameter „I“ eingestellt. Die Einstellung im Display erfolgt in Prozent vom Gerätenennstrom  $I_N$  (100 % entspricht dem Gerätenennstrom).

$$I_{MAX} = \frac{I_M \cdot 100}{I_N}$$

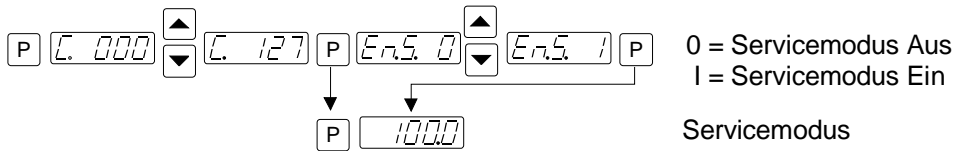
Sind mehrere Magnete in einem Förderer parallel geschaltet, ist der Magnetstrom  $I_M$  die Summe aller Einzelströme.



Servicemodus:

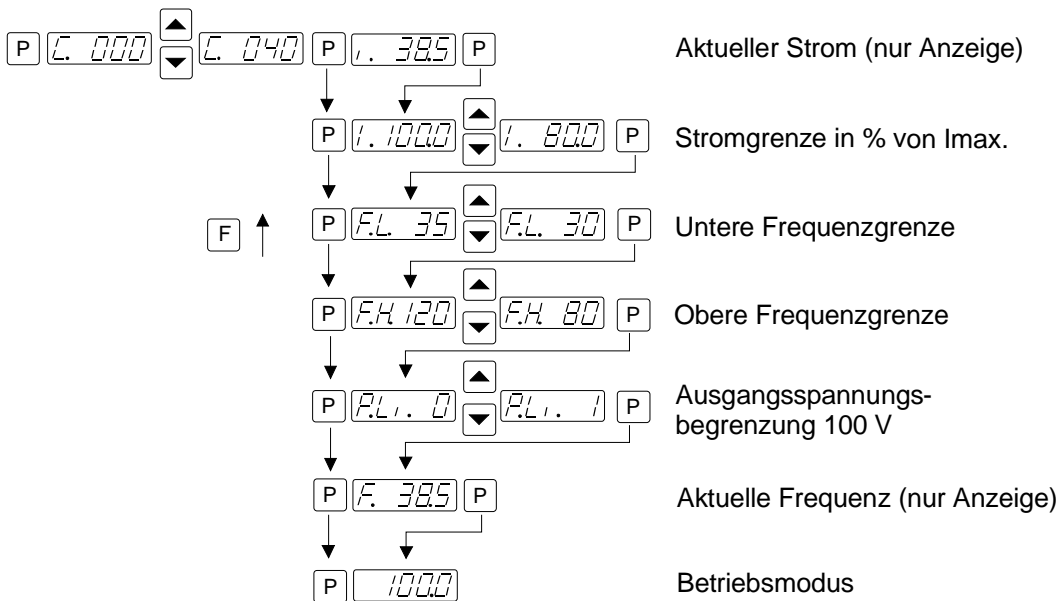
Ist der Servicemodus freigeschaltet, kann das eigentliche Service Menü eingestellt werden:

Code 127



Nach eingeschaltetem Servicemodus ist das normale Servicemenü um die Einstellmöglichkeiten Ausgangsstrom und Frequenzgrenzen erweitert.

Code 040



**Nach beenden der Einstellungen muss der Servicemodus wieder abgeschaltet werden!**