

# FluidControl Unit

---

DE

## FCU2000-5 Serie

---

Gültig bis Serien-Nr.	0002S00790K0009999
Gültig bis Hardwareindex	J
Gültig für Firmware Versionen	> 3.22



Betriebsanleitung

---

## Originalanleitung

---

© 2023 HYDAC Filter Systems GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

® Alle verwendeten Produktnamen können Marken oder eingetragene Marken von HYDAC oder dem jeweiligen Eigentümer sein.

---

Diese Anleitung haben wir nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Es ist dennoch nicht auszuschließen, dass sich trotz größter Sorgfalt Fehler eingeschlichen haben könnten. Haben Sie deshalb Verständnis dafür, dass wir, soweit sich nachstehend nichts anderes ergibt, unsere Gewährleistung und Haftung – gleich aus welchen Rechtsgründen – für die Angaben in dieser Anleitung ausschließen. Insbesondere haften wir nicht für entgangenen Gewinn oder sonstige Vermögensschäden.

Dieser Haftungsausschluss gilt nicht bei Vorsatz und grober Fahrlässigkeit. Er gilt ferner nicht für Mängel, die arglistig verschwiegen wurden oder deren Abwesenheit garantiert wurde sowie bei schuldhafter Verletzung von Leben, Körper und Gesundheit. Sofern wir fahrlässig eine vertragswesentliche Pflicht verletzen, ist unsere Haftung auf den vorhersehbaren Schaden begrenzt. Ansprüche aus Produkthaftung bleiben unberührt.

---

Dokumentationsbevollmächtigter:

Günter Harge, HYDAC International GmbH, Industriegebiet, D-66280 Sulzbach/Saar, [guenter.harge@hydac.com](mailto:guenter.harge@hydac.com)

---

UKCA – Autorisierter Bevollmächtigter des Herstellers:

HYDAC Technology Limited, De Havilland Way, Windrush Park Witney, Oxfordshire OX29 0YG, United Kingdom

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Allgemein .....</b>	<b>5</b>
1.1 Zielgruppe der Anleitung .....	5
1.2 Darstellungen in der Anleitung .....	5
1.2.1 Darstellung von Warnhinweisen .....	6
1.2.2 Darstellung von Voraussetzungen .....	7
1.2.3 Darstellung von Handlungsanweisungen .....	8
1.2.4 Darstellung von Zwischenergebnissen / Ergebnissen .....	8
1.2.5 Ergänzende Symbole .....	9
1.3 Gewährleistung .....	9
1.4 Hinweis zum Urheberrecht .....	9
<b>2. Sicherheitshinweise .....</b>	<b>10</b>
2.1 Zielgruppe / Erforderliche Personalqualifikation .....	10
2.2 Gefahrensymbole / Piktogramme .....	13
2.3 Gefahrenhinweise .....	16
2.4 Sicherheitskennzeichnung .....	16
2.5 Vorschriften beachten .....	16
2.6 Umweltschutzmaßnahmen beachten .....	17
2.7 Stillsetzen im Notfall (NOT-AUS) .....	17
2.8 Brand bekämpfen / Feuer löschen .....	17
<b>3. Produkt- und Leistungsbeschreibung .....</b>	<b>18</b>
3.1 Lieferumfang prüfen .....	19
3.2 Bestimmungsgemäße Verwendung .....	20
3.3 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung .....	20
3.4 Technische Daten .....	21
3.5 Typenschild entschlüsseln .....	24
3.5.1 Typenschlüssel .....	24
3.6 Bedienelemente und Abmessungen .....	25
3.7 Hydraulikschema .....	26
3.8 Funktionsbeschreibung .....	27
<b>4. Transportieren / lagern .....</b>	<b>29</b>
<b>5. Montage, Installation und Inbetriebnahme .....</b>	<b>32</b>
5.1 FCU aufstellen .....	32
5.2 Elektrisch anschließen .....	33
5.2.1 Spannungsversorgung anschließen .....	33
5.2.2 Schnittstellen verwenden .....	34
5.2.2.1 Serielle Schnittstelle - Pinbelegung .....	34
5.2.2.2 Schnittstelle Control - Pinbelegung .....	35

5.3	Hydraulisch anschließen .....	39
5.3.1	Anschluss zur Messung über den Hochdruckeingang .....	39
5.3.2	Anschluss zur Messung über die integrierte Pumpe .....	40
5.4	Inbetriebnahme.....	41
<b>6.</b>	<b>Werkseinstellungen und Grenzwerte .....</b>	<b>42</b>
<b>7.</b>	<b>Betrieb.....</b>	<b>47</b>
7.1	Displayanzeige .....	49
7.2	FCU bedienen .....	50
7.3	Menü Übersicht .....	51
7.3.1	Menü – MODE, Betriebsart wählen .....	52
7.3.2	Menü - MEMORY .....	54
7.3.3	Menü – PRINT .....	57
7.3.4	Menü – LIMITS .....	59
7.3.5	Menü – SETUP.....	61
7.3.6	Menü – POWERUP .....	63
<b>8.</b>	<b>Störungen beseitigen .....</b>	<b>64</b>
<b>9.</b>	<b>Wartung durchführen .....</b>	<b>68</b>
9.1	FCU reinigen .....	68
9.2	FCU spülen.....	68
9.3	FCU kalibrieren.....	70
9.4	Filterelement wechseln.....	71
9.5	Drucker Papier einlegen.....	72
<b>10.</b>	<b>Außerbetriebnahme / Entsorgung .....</b>	<b>75</b>
10.1	Vorübergehende Außerbetriebnahme .....	75
10.2	Endgültige Außerbetriebnahme.....	75
10.3	Entsorgen / recyceln.....	75
<b>11.</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>76</b>
11.1	Kundendienst finden.....	76
11.2	Ersatzteile und Zubehör finden.....	76
11.2.1	Zubehör finden .....	77
11.3	Konformitätserklärung .....	79
11.4	Übersicht und Definition der Reinheitsklassen .....	81
11.4.1	Reinheitsklassen gemäß ISO 4406.....	81
11.4.2	Reinheitsklassen gemäß SAE AS4059 .....	84
11.4.3	Reinheitsklassen gemäß NAS 1638.....	86
	<b>Glossar .....</b>	<b>90</b>
	<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>91</b>

DE

# 1. Allgemein

Bevor Sie dieses Produkt erstmalig verwenden, lesen Sie diese Anleitung mindestens bis zum Kapitel „Betrieb“. Möchten Sie Wartung oder Störungsbeseitigung durchführen, finden Sie das Vorgehen in den entsprechenden Kapiteln.

Der Gebrauch und der Umgang mit dem Produkt sowie dessen Handhabung sind nicht selbstverständlich und werden durch diese Anleitung eingehend erläutert.

Diese Anleitung hilft Ihnen das Produkt bestimmungsgemäß, sachgerecht, wirkungsvoll und sicher zu verwenden. Schlagen Sie gegebenenfalls immer wieder für Sie bestimmte Sachverhalte oder Tätigkeiten nach.

## Gültigkeit dieser Anleitung

Die Abbildungen und Visualisierungen in dieser Anleitung dienen der allgemeinen Veranschaulichung. Daher können Darstellungen und Funktionsmöglichkeiten von dem ausgelieferten Produkt abweichen.

Inhaltliche Änderungen dieser Anleitung werden ohne Ankündigung durchgeführt.

## 1.1 Zielgruppe der Anleitung

Diese Anleitung wurde für folgende Zielgruppe erstellt:

Zielgruppe	Aufgaben
Betreiber	Halten Sie diese Anleitung und gültige Dokumente am Einsatzort des Produktes verfügbar, auch für spätere Verwendung. Halten Sie Mitarbeiter zum Lesen und Beachten dieser Anleitung und der mitgeltenden Dokumente an, insbesondere der Sicherheits- und Warnhinweise. Beachten Sie zusätzlich die produktbezogenen Bestimmungen und Vorschriften.
Bediener, Fachpersonal	Lesen, beachten und befolgen Sie diese Anleitung sowie die mitgeltenden Dokumente, insbesondere die Sicherheits- und Warnhinweise.

Tab. 1: Zielgruppen

## 1.2 Darstellungen in der Anleitung

In der Anleitung finden Sie Darstellungen. Details dazu finden Sie in den folgenden Kapiteln.

## 1.2.1 Darstellung von Warnhinweisen

Informationen, die Sie auf konkrete oder potenzielle Gefahren hinweisen, werden in dieser Anleitung als Warnhinweise dargestellt.

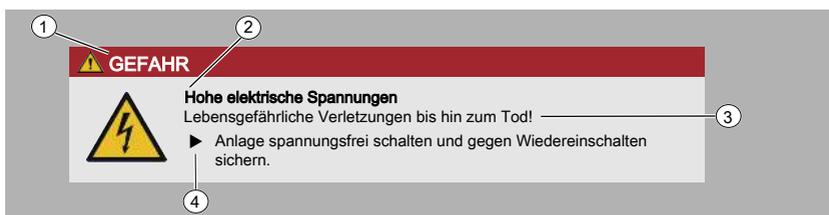
### Funktion von Warnhinweisen

Warnhinweise dienen dazu, Sie beim Umgang mit dem Produkt vor Unfällen und Verletzungen zu bewahren sowie Material- und Umweltschäden zu vermeiden.

Lesen und befolgen Sie die Warnhinweise sorgfältig und halten Sie sich genau an die darin vorgegebenen Handlungsschritte.

### Warnhinweise als optisch hervorgehobene Kästen

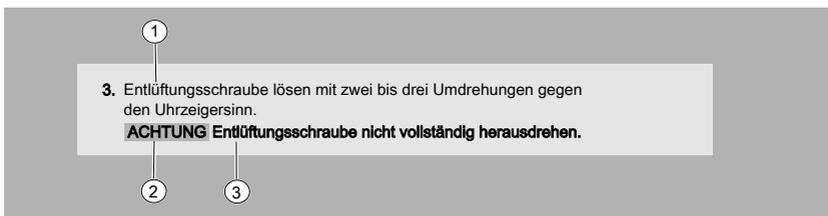
Warnhinweise in optisch hervorgehobenen Kästen geben Ihnen im Zusammenhang mit einer Gefahr folgende Informationen:



1	<b>Warnstufe</b> Wie hoch ist das Risikopotenzial? (►Tab. 2, S. 7)	2	<b>Art und Quelle der Gefahr</b> Worin besteht die konkrete Gefahr? Wovon geht die Gefahr aus?
3	<b>Folgen bei Nichtbeachtung</b> Was sind die Folgen, wenn Sie die Handlungsanweisungen im Warnhinweis (4) nicht beachten?	4	<b>Handlungsanweisungen</b> Was müssen Sie konkret tun, um die Gefahr sicher auszuschließen?

### Warnhinweise, die sich in den Text integrieren

Um eine gute Lesbarkeit der Inhalte zu gewährleisten, sind Warnhinweise teilweise auch in den Textfluss integriert. Beispiel:



1	<b>Kontext</b> In diesem Beispiel ein Handlungsschritt	2	<b>Warnstufe</b> Wie hoch ist das Risikopotenzial? (►Tab. 2, S. 7)
3	<b>Sicherheitsinformation</b> Was müssen Sie konkret tun, um die Gefahr sicher auszuschließen?		

### Warnstufen

Die Warnstufe in einem Warnhinweis gibt Ihnen Aufschluss über das Risikopotenzial, das mit einer Gefahr und der Nichtbeachtung des dazugehörigen Warnhinweises verbunden ist.

Warnstufe	Bedeutung für Sie
<b>GEFAHR</b>	Warnt vor Gefahren für <b>Personen</b> mit <b>hohem Risikopotenzial</b> . Die Nichtbeachtung führt mit hoher Wahrscheinlichkeit zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod.
<b>WARNUNG</b>	Warnt vor Gefahren für <b>Personen</b> mit <b>mittlerem Risikopotenzial</b> . Die Nichtbeachtung kann zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen.
<b>VORSICHT</b>	Warnt vor Gefahren für <b>Personen</b> mit <b>niedrigem Risikopotenzial</b> . Die Nichtbeachtung kann zu leichten bis mäßigen Verletzungen führen.
<b>ACHTUNG</b>	Warnt vor <b>Sachschäden</b> mit <b>hohem Risikopotenzial</b> . Die Nichtbeachtung kann zu schweren Sach- und Umweltschäden führen.

Tab. 2: Darstellung der Warnstufen

### 1.2.2 Darstellung von Voraussetzungen

Sind für das Ausführen einer Tätigkeit am Produkt bestimmte Voraussetzungen zwingend, werden diese im Text mit einem Häkchen gekennzeichnet und fett gedruckt dargestellt.

Beispiel für die Darstellung von Voraussetzungen:

- ✓ Das Produkt ist montiert und angeschlossen.
- ✓ Das Produkt ist ausgeschaltet.
- 1. Schalten Sie das Produkt ein.
- 2. Wählen Sie eine Betriebsart.
- 3. Schalten Sie das Produkt aus.

### 1.2.3 Darstellung von Handlungsanweisungen

Bei Handlungsanweisungen unterscheiden sich die folgenden zwei Darstellungen:

#### **Handlungsanweisungen mit fester Reihenfolge**

Handlungsanweisungen, deren Reihenfolge unbedingt einzuhalten ist, sind mit einer laufenden Nummerierung (1., 2., 3., usw.) versehen.

Beispiel für Handlungsanweisungen mit fester Reihenfolge:

1. Entfernen Sie die Transportsicherung.
2. Befüllen Sie das Produkt vor.
3. Schalten Sie das Produkt ein.

#### **Handlungsanweisungen mit beliebiger Reihenfolge**

Handlungsanweisungen, deren Reihenfolge beliebig ist, werden mit dem Aufzählungszeichen versehen.

Beispiel für eine Handlungsanweisung mit beliebiger Reihenfolge:

- Reinigen Sie das Display.
- Spülen Sie das Produkt.

### 1.2.4 Darstellung von Zwischenergebnissen / Ergebnissen

Bei einigen Tätigkeiten ist es erforderlich, die Arbeitsschritte mit Zwischenergebnissen und Endergebnissen auszuführen.

Zwischenergebnisse sind die Folge von Handlungen, diese werden mit einem eingrückten Pfeil gekennzeichnet.

Endergebnisse zeigen das Ende der Handlung an und sind mit einer Fahne gekennzeichnet.

Beispiel für eine Handlungsanweisung mit Zwischenergebnis und Ergebnis:

1. Schalten Sie das Produkt ein.
  - ⇒ Das Display leuchtet.
2. Drücken Sie die Taste.
  - ☞ Das Produkt ist betriebsbereit.

## 1.2.5 Ergänzende Symbole

Ergänzend finden Sie nachfolgende Symbole in der Anleitung:



Querverweis auf eine Seite / ein Kapitel / einen Abschnitt oder anderes Dokument.

Glossar

Begriffe in grauer Schrift werden im Glossar, einem Kapitel am Ende der Anleitung, genauer erklärt.



Tipp zum Umgang mit dem Produkt.



Erforderliches Werkzeug.



Information zum Umgang mit dem Produkt.

## 1.3 Gewährleistung

Wir übernehmen Gewährleistung gemäß den allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen. Diese stehen Ihnen spätestens seit Vertragsabschluss zur Verfügung. Zusätzlich finden Sie diese unter [www.hydac.com](http://www.hydac.com) -> Allgemeine Geschäftsbedingungen (AGB).

## 1.4 Hinweis zum Urheberrecht

Das Urheberrecht dieser Anleitung verbleibt beim Hersteller. Kein Teil dieser Anleitung darf in irgendeiner Form ohne die schriftliche Genehmigung des Herstellers reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet oder verbreitet werden. Zuwiderhandlungen, die den oben genannten Angaben widersprechen, verpflichten zu Schadensersatz.

## 2. Sicherheitshinweise

Das Produkt ist sicher konstruiert. Trotzdem bestehen bei einigen Handlungen Gefahren, die nur durch die richtige Vorgehensweise vermieden werden können. Diese richtige Vorgehensweise und Punkte, die beachtet werden müssen, sind in dieser Anleitung beschrieben.

DE

### 2.1 Zielgruppe / Erforderliche Personalqualifikation

Die vorliegende Anleitung wendet sich an Betreiber, Projektueure, Transporteure, Inbetriebnehmer, Maschinenbediener, Service- und Wartungspersonal.

Die Anleitung vermittelt der vorgenannten Zielgruppe den sachgerechten Umgang mit dem Produkt. Mithilfe der Anleitung bekommt die Zielgruppe einen Überblick über Transport und Lagerung, Installation, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartungsarbeiten sowie Fehlerbehebung am Produkt.

Betreiber ist diejenige Person, die das Produkt zu gewerblichen oder wirtschaftlichen Zwecken selbst betreibt oder einem Dritten zur Nutzung / Anwendung überlässt und während des Betriebs die rechtliche Produktverantwortung für den Schutz des Benutzers, des Personals oder Dritter trägt.

Die Pflichten des Betreibers sind:

- Die geltenden Arbeitsschutzbestimmungen zu kennen und anzuwenden
- In einer Gefährdungsbeurteilung die Gefahren zu ermitteln, welche sich am Einsatzort ergeben
- Eine Betriebsanweisung für den Betrieb zu erstellen
- Regelmäßig zu prüfen, ob die Betriebsanweisung dem aktuellen Stand der Regelwerke entspricht
- Die Zuständigkeiten für Installation, Bedienung, Störungsbeseitigung, Wartung und Reinigung eindeutig zu regeln und festzulegen
- Dafür zu sorgen, dass alle Mitarbeiter die Anleitung gelesen und verstanden haben
- Das Personal in regelmäßigen Abständen zu schulen und über Gefahren zu informieren
- Dem Personal die erforderliche Schutzausrüstung bereitzustellen

Personal, das am Produkt arbeitet, muss mit den Gefahren im Umgang vertraut, über 14 Jahre alt und ohne körperliche Einschränkung für das industrielle Umfeld sein.

Diese Anleitung richtet sich an:

Tätigkeit	Personal	Kenntnisse
Transport, Lagerung	Fachpersonal - Allgemein 	Kenntnisse von Transportsicherung sind erforderlich
Installation	Fachpersonal - Mechaniker  Fachpersonal - Elektriker 	Sicherer Umgang mit Werkzeugen. Produktspezifische Kenntnisse sind erforderlich.
Inbetriebnahme	Fachpersonal - Mechaniker  Fachpersonal - Elektriker 	Sicherer Umgang mit Werkzeugen. Produktspezifische Kenntnisse sind erforderlich.
Bedienung, Betrieb, Betriebsüberwachung	Bedienpersonal - Allgemein 	Produktspezifische Kenntnisse sind erforderlich. Kenntnisse im Umgang mit der Betriebsflüssigkeit / dem Betriebsmedium sind erforderlich
Störungsbeseitigung, Wartung, Außerbetriebnahme, Demontage	Fachpersonal - Mechaniker  Fachpersonal - Elektriker 	Sicherer Umgang mit Werkzeugen. Produktspezifische Kenntnisse sind erforderlich.

DE

Tätigkeit	Personal	Kenntnisse
Entsorgung	Fachpersonal - Allgemein 	Kenntnisse von umweltgerechter Entsorgung von Materialien, Hilfs- und Betriebsstoffen sind erforderlich. Kenntnisse über die Dekontaminierung von Schadstoffen sind erforderlich. Kenntnisse über die Wiederverwertung von Rohstoffen sind erforderlich.
Transport Installation, Inbetriebnahme, Betrieb, Fehlersuche, Störungsbeseitigung, Wartung	Fachpersonal - Admin  Vom Betreiber geschult und benannt.	Wartungs- und Instandhaltungspersonal / Servicepersonal / Administrator. Umfangreiche Kenntnisse über das Produkt.
Transport Installation, Inbetriebnahme, Betrieb, Fehlersuche, Störungsbeseitigung, Wartung, Entsorgung	Fachpersonal - Service / Admin 	Servicepersonal / Administrator / HYDAC Service. Umfangreiche Detailkenntnisse über das Produkt.

Tab. 3: Zielgruppe / Erforderliche Personalqualifikation

## 2.2 Gefahrensymbole / Piktogramme

Die folgenden Sicherheitssymbole / Piktogramme finden Sie in dieser Anleitung. Diese weisen auf besondere Gefahren für Personen, Sachwerte oder Umgebung hin. Beachten Sie diese Sicherheitssymbole / Piktogramme und verhalten Sie sich in diesen Fällen besonders vorsichtig. Halten Sie alle Symbole / Piktogramme stets vollständig und gut lesbar.

### Verwendete Warnzeichen

Diese Zeichen finden Sie bei Sicherheits- und Warnhinweisen in dieser Anleitung, die auf besondere Gefahren für Personen, Sachwerte oder Umwelt hinweisen.



Warnung vor einer Gefahrenstelle



Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung

### Verwendete Gebotszeichen

Diese Symbole finden Sie bei Sicherheits- und Warnhinweisen in dieser Anleitung, die auf besondere Gefahren für Personen, Sachwerte oder Umwelt hinweisen.



Anweisung beachten.



Anleitung beachten.



Vor Öffnen Netzstecker ziehen



Augenschutz benutzen.



Schutzhandschuhe benutzen.

### Verwendete GHS Zeichen

Diese Symbole finden Sie bei Sicherheits- und Warnhinweisen in dieser Anleitung, die auf besondere Gefahren für Personen, Sachwerte oder Umwelt hinweisen.



Umweltgefährlich

### Sonstige verwendete Zeichen

Diese Zeichen finden Sie bei Sicherheits- und Warnhinweisen in dieser Anleitung, die auf eine besondere Gefahr für Personen, Sachwerte oder Umwelt hinweisen.



Offen liegende elektrische Komponenten



Gefahr durch Betriebsdruck

## Verwendete Zeichen für das erforderliche Fachpersonal

Diese Symbole zeigen die erforderliche Ausbildung / Kenntnisse für die Installationsarbeit und/oder Wartungsarbeit.

### Fachpersonal – Allgemein / Bedienpersonal

Diese Personen besitzen eine fachliche Ausbildung sowie mehrjährige Berufserfahrung. Sie sind in der Lage, die ihnen übertragene Arbeit zu beurteilen, auszuführen und mögliche Gefahren zu erkennen.



### Fachpersonal – Elektriker

Diese Personen besitzen eine spezifische fachliche Ausbildung sowie mehrjährige Berufserfahrung. Sie sind in der Lage, die ihnen übertragene Arbeit zu beurteilen, auszuführen und mögliche Gefahren zu erkennen.



### Fachpersonal – Mechaniker

Diese Personen besitzen eine spezifische fachliche Ausbildung sowie mehrjährige Berufserfahrung. Sie sind in der Lage, die ihnen übertragene Arbeit zu beurteilen, auszuführen und mögliche Gefahren zu erkennen.



### Fachpersonal – Service / Administrator

Diese Personen sind vom Hersteller geschult und autorisiert, um den Service durchzuführen.



## 2.3 Gefahrenhinweise

Folgende Restrisiken können in den verschiedenen Lebensphasen des Produkts entstehen:

### Lebensphase - Inbetriebnahme / Betrieb

Während der Lebensphase Inbetriebnahme / Betrieb können folgende Gefahren entstehen:

#### **WARNUNG**



##### **Hydrauliksystem steht unter Druck**

Gefahr von Körperverletzung

- ▶ Führen Sie vor allen Arbeiten am Hydrauliksystem eine Druckentlastung durch.

#### **ACHTUNG**

##### **Umschaltung zwischen INLET / SUCTION INLET nach einer Hochdruckmessung**

Die Pumpe wird beschädigt.

- ▶ Warten Sie nach einer Messung über den Hochdruckeingang  $\geq 5$  Minuten bevor Sie auf den Sauganschluss umschalten, damit sich der Druck im eingebauten Pulsationsdämpfer abgebaut hat.

#### **ACHTUNG**

##### **Nicht zulässige Betriebsbedingungen oder Betriebsflüssigkeit.**

Das Produkt wird beschädigt.

- ▶ Beachten Sie die zulässige Betriebsflüssigkeit.
- ▶ Beachten Sie die zulässigen Betriebsbedingungen.

## 2.4 Sicherheitskennzeichnung

Die nachfolgenden Sicherheitskennzeichnungen Aufkleber / Beschilderungen finden Sie am Produkt. Halten Sie die Aufkleber / Beschilderung am Produkt immer gut lesbar.

## 2.5 Vorschriften beachten

Beachten Sie unter anderem die nachfolgenden Vorschriften und Richtlinien:

- Gesetzliche und lokale Vorschriften zur Unfallverhütung
- Gesetzliche und lokale Vorschriften zum Umweltschutz bzw. Umweltbestimmungen
- Länderspezifische, organisationsabhängige Bestimmungen
- Arbeitssicherheitsvorschriften

## 2.6 Umweltschutzmaßnahmen beachten

Beachten Sie alle Maßnahmen zum Schutz der Umwelt. Achten Sie darauf, dass kein Betriebsmedium in die Umwelt (Boden oder Gewässer) gelangt.

### Umweltipp



#### Betriebsflüssigkeit / Betriebsmedium gelangt in Boden oder Gewässer

Umweltgefahr

- Beseitigen Sie ausgelaufene Betriebsflüssigkeit / ausgelaufenes Betriebsmedium sofort und entsorgen Sie diese umweltgerecht.

## 2.7 Stillsetzen im Notfall (NOT-AUS)

Trennen Sie das Produkt im Notfall von allen Energiequellen. Schalten Sie das Produkt am Hauptschalter aus.

## 2.8 Brand bekämpfen / Feuer löschen

Verwenden Sie zum Löschen von Feuer / zur Brandbekämpfung, Pulverlöscher der Brandklasse B nach EN 2.

Halten Sie einen Mindestabstand zu elektrischen Komponenten ein. Bei einer Netzspannung bis 1000 V beträgt der Mindestabstand 1 m.

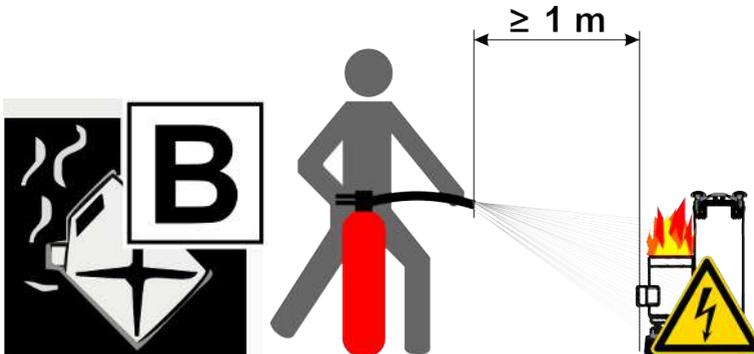


Abb. 1: Brandschutzklasse B / Mindestabstand bei der Brandbekämpfung

## 3. Produkt- und Leistungsbeschreibung

Die FluidControl Unit FCU kann kontinuierlich die Feststoffverschmutzung von zulässigen Betriebsflüssigkeiten ermitteln.

Mit der FCU ist es möglich, im Dauerbetrieb vollautomatisch die Reinheitsklasse nach NAS 1638 bzw. SAE AS4059 oder ISO 4406 zu erfassen, abzuspeichern und anzuzeigen.

Die Messwerte können online tabellarisch oder grafisch über den eingebauten Drucker ausgedruckt werden oder über die serielle Schnittstelle zu einem PC oder einer zentralen Anzeigeeinheit gesendet und dort visualisiert werden.

Über Relaisausgänge können Sie zum Beispiel Filteraggregate ansteuern.

Für Ein- und Ausgabefunktionen besitzt die FCU eine Tastatur, ein LCD (Liquid Crystal Display), einen Drucker, Steuer-Relaisausgänge sowie eine serielle Daten-Schnittstelle

Zum Anschluss an die Hydraulikanlage besitzt die FCU einen Messanschluss als Eingang, sowie einen Stecknippel als Rücklauf.

Zum Einstellen des Messvolumenstromes ist ein Volumenstromregler vorhanden. Dieser ist durch einen vorgeschalteten Filter gegen grobe Verschmutzung geschützt.

Medien aus einem drucklosen Reservoir können mithilfe der integrierten Pumpe und den beiliegenden Saugschläuchen (DN 6) untersucht werden.

Die FCU besitzt einen aufladbaren Akku für einen netzunabhängigen Betrieb von  $\approx 5$  Stunden im Messbetrieb.

Die FCU hat einen Messwertspeicher für bis zu 3000 Messwerte, die in Form von maximal 100 Protokollen abgespeichert werden.

### 3.1 Lieferumfang prüfen

Hier finden Sie den Lieferumfang rund um das Produkt.

- Prüfen Sie die Verpackung und das Produkt auf Beschädigungen. Melden Sie eventuell vorhandene Transportschäden dem Transportunternehmen bzw. der verantwortlichen Stelle.
- Prüfen Sie den Lieferumfang auf Vollständigkeit.

Pos.	Stk.	Beschreibung
1	1	FluidControl Unit
2	2	Netzgerät und Anschlusskabel (Ausführung je nach Bestellung)
3	1	Hochdruckschlauch mit Minimessanschluss DN 4, L= 2000 mm
4	1	Saugschlauch DN 6 mit CPC-Schnellkupplung, L= 1000 mm
5	1	Saugschlauch DN 6 mit CPC-Schnellkupplung, L= 250 mm
6	1	Rücklaufschlauch DN 7, L= 2000 mm
7	1	Verbindungskabel FCU <-> PC
8	1	CD-ROM mit FluMoS Light Software
-	1	Technische Dokumentation, bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebsanleitung (dieses Dokument)</li> <li>• Kalibrierzertifikat</li> <li>• Konformitätserklärung CE / UKCA</li> </ul>

Tab. 4: Lieferumfang prüfen



Abb. 2: Lieferumfang prüfen

## 3.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Setzen Sie die FluidControl Unit ausschließlich für die nachfolgend beschriebene Verwendung ein.

Die FluidControl Unit FCU dient zur temporären oder kontinuierlichen Überwachung der Feststoffverschmutzung in Hydrauliksystemen.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehören:

- Das Verwenden des im Lieferumfang enthalten Netzteils, mit integrierter Abschaltung und Schutz vor Überlast.
- Das Beachten aller Hinweise aus der Bedienungsanleitung.
- Das Einhalten von Inspektions- und Wartungsarbeiten.

### ACHTUNG

#### **Nicht zulässige Betriebsbedingungen oder Betriebsflüssigkeit.**

Das Produkt wird beschädigt.

- ▶ Beachten Sie die zulässige Betriebsflüssigkeit.
- ▶ Beachten Sie die zulässigen Betriebsbedingungen.

Mängel- und Haftungsansprüche – gleich aus welchem Rechtsgrund – bestehen insbesondere nicht bei fehlerhafter oder unsachgemäßer Installation, Inbetriebnahme, Verwendung, Behandlung, Lagerung, Wartung, Reparatur, Einsatz ungeeigneter Betriebsmittel oder sonstiger nicht vom Hersteller zu verantwortenden Umständen.

Für die Bestimmung der Schnittstellen zum Einbau in eine Anlage, den Einbau, die Verwendung und die Funktionalität des Produkts in dieser Anlage übernimmt der Hersteller keine Verantwortung.

## 3.3 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Eine andere oder darüberhinausgehende Verwendung gilt nicht als bestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden haftet die HYDAC FILTER SYSTEMS GMBH nicht. Das Risiko trägt allein der Betreiber.

Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung können Gefahren entstehen bzw. kann das Produkt beschädigt werden. Sachwidrige Verwendungen sind z. B.:

- Betrieb unter nicht zulässigen Betriebsbedingungen.
- Betrieb mit defekten Schutzeinrichtungen.
- Eigenmächtige Veränderung am Produkt.
- Mangelhafte Überwachung von Geräteteilen, die einem Verschleiß unterliegen.
- Unsachgemäß durchgeführte Reparaturen.

## 3.4 Technische Daten

Sind Ihnen die technischen Daten des Produkts bekannt, können Sie dieses optimal einsetzen. In diesem Kapitel finden Sie die technischen Daten zum Produkt:

Messwertanzeige	Kontinuierliche Anzeige im LC-Display
Selbstdiagnose	kontinuierliche Selbstüberwachung mit Fehleranzeige im LC-Display
Partikelgrößenkanäle	
<ul style="list-style-type: none"> <li>FCU20xx-x</li> </ul>	5 µm / 15 µm / 25 µm / 50 µm
<ul style="list-style-type: none"> <li>FCU21xx-x</li> </ul>	2 µm / 5 µm / 15 µm / 25 µm
<ul style="list-style-type: none"> <li>FCU22xx-x</li> </ul>	4 µm(c) / 6 µm(c) / 14 µm(c) / 21 µm(c)
Messbereich (kalibriert)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>FCU20xx-x</li> </ul>	NAS 2 ... 12 ISO 10 / 09 ... 21 / 18
<ul style="list-style-type: none"> <li>FCU21xx-x:</li> </ul>	NAS 2 ... 12 ISO 12 / 10 / 09 ... 23 / 21 / 18
<ul style="list-style-type: none"> <li>FCU22xx-x:</li> </ul>	SAE 2 ... 12 ISO 12 / 10 / 09 ... 23 / 21 / 18
Anzeigebereich	
<ul style="list-style-type: none"> <li>FCU20xx-x</li> </ul>	NAS 2 ... 15 ISO 10 / 07 ... 23 / 21
<ul style="list-style-type: none"> <li>FCU21xx-x</li> </ul>	NAS 2 ... 15 ISO 12 / 10 / 07 ... 25 / 23 / 21
<ul style="list-style-type: none"> <li>FCU22xx-x</li> </ul>	SAE 2 ... 15 ISO 12 / 10 / 07 ... 25 / 23 / 21
Kalibriergenauigkeit	± 1/2 Klasse (ISO, NAS, SAE)
Kalibrierung	FCU20xx-x : ISO 4402 FCU21xx-x : ISO 4402 FCU22xx-x : ISO 11943
Nachkalibrierung	Empfehlung: alle 2 – 3 Jahre
Batteriegepufferter Datenspeicher	≤ 3000 Messwerte
Betriebsdruck am Eingang FCU2xxx-x:	Druckanschluss (INLET): 1 ... 350 bar
Betriebsdruck am Eingang FCU2xx0-4 / FCU2xx0-5:	Sauganschluss (SUCTION): 0,5 bar

Tab. 5: Technische Daten

Der bei einer gegebenen Viskosität erforderliche Eingangsdruck am Hochdruckeingang (INLET), um einen Durchfluss von 100 ml/min zu erreichen, ist der nachstehenden Grafik zu entnehmen.

Erforderlicher Druck am Hochdruckeingang zum Erreichen eines Durchflusses von 100 ml/min. Bedingung: Stromregler vollständig geöffnet und neues Filterelement.

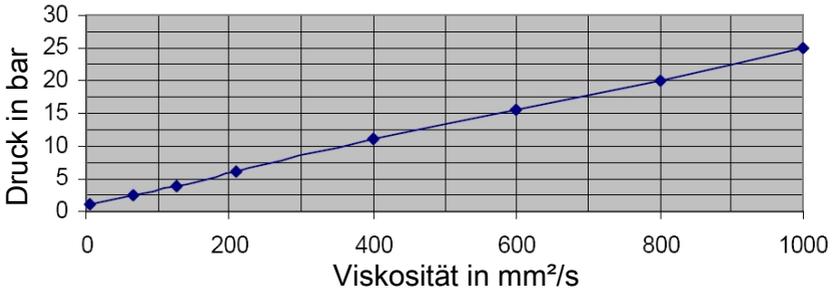


Abb. 3: Erforderlicher Druck am Hochdruckeingang

Zulässige Betriebsflüssigkeit	
<ul style="list-style-type: none"> <li>FCU2xx0-x-...</li> <li>FCU2xx1-x-...</li> </ul>	Mineralöle Phosphatester HFD-R
Anschlüsse Rückseite	INLET: Minimeskupplung DN 4, SUCTION: CPC Schnellkupplung Serie LC DN 6 OUTLET: DN 7 Stecknippel
Rücklauf (OUTLET) Volumenstrom	≤ 800 ml/min bei INLET > 300 bar
Rücklauf (OUTLET) Betriebsdruck	≤ 3 bar Gegendruck
Messvolumenstrom	50 ... 150 ml/min
Zulässiger Viskositätsbereich (Hochdruckeingang - INLET)	1 ... 1000 mm <sup>2</sup> /s
Zulässiger Viskositätsbereich (Interne Pumpe – SUCTION INLET)	≤ 150 mm <sup>2</sup> /s im Dauerbetrieb ≤ 350 mm <sup>2</sup> /s kurzzeitig (≤ 10 Minuten)
Zulässiger Fluidtemperaturbereich	0 ... 70°C
Spannungsversorgung	24 V DC, ± 25%
Leistungsaufnahme	≤ 100 W
Betriebsdauer mit Akkus	Messungen ohne Pumpe bzw. Pumpe extern versorgt: ≈ 5 Stunden Messungen mit Pumpe: viskositätsabhängig ≈ 2 Stunden
Eingebauter Drucker	Matrixdrucker

Serielle Schnittstelle	RS232 (bei Modellen /-BUS RS485) mit 15-poligem Sub-D Stecker
Zulässiger Umgebungstemperaturbereich	0 ... 55°C
Relative Feuchte	≤ 90%, nicht kondensierend
Schutzart	IP40
Leergewicht	≈ 15,8 kg

Tab. 6: Technische Daten

Zulässiger Lagertemperaturbereich	-20 ... 85°C
Relative Feuchte	≤ 90%, nicht kondensierend
Luft	Sauber, keine salzhaltige Luft, nicht in der Nähe von oxidierenden Substanzen (Flugrost).
Lagerdauer	Nach vollständiger Entleerung und Spülung, unbegrenzt.

Tab. 7: Lagerbedingungen

DE

### 3.5 Typenschild entschlüsseln

Details zur Identifikation des Produkts finden Sie auf den Typenschildern am Produkt sowie den Komponenten. Übermitteln Sie beim Kontakt mit HYDAC stets die Artikel-Nr. und die Seriennummer.



Abb. 4: Typenschild entschlüsseln

Model	Typenschlüssel, Details siehe ►Kap. 3.5.1 "Typenschlüssel"
P/N	Artikelnummer
S/N	Seriennummer
Date	Herstellungsjahr / -woche und Hardwareindex

#### 3.5.1 Typenschlüssel

Der Typenschlüssel setzt sich wie folgt zusammen:

**FCU 2 2 1 0 - 4 - M /BUS**

**Produkt**  
FCU=FluidControl Unit

**Serie**  
2 = 4 Partikelgrößenbereiche

**Messgrößen**  
0 =ISO 4406 : 1987; NAS 1638 /  
>5 µm >15 µm >25 µm >50 µm  
1 =ISO 4406 : 1987; NAS 1638 /  
>2 µm >5 µm >15 µm >25 µm  
2 =ISO 4406 : 1999; SAE AS 4059 (D) /  
>4 µm(c) >6 µm(c) >14 µm(c) >21 µm(c)

**Gehäuse**  
3 =Gehäuse für den tragbaren Einsatz

**Medien**  
0 =Mineralöle  
1 =Für Phosphatester (HFD-R)

**Optionen**  
1 =Standard  
4 =Integrierte Pumpe (nicht für HFD-R)  
5 =Integrierte Pumpe und Abschaltventil (nicht für (HFD-R)

**Versorgungsspannung Netzadapter**  
K =120VAC / 60 Hz / 1 Phase, USA/CDN  
M =230VAC / 50 Hz / 1 Phase, Europa  
N =240VAC / 50 Hz / 1 Phase, UK  
O =240VAC / 50 Hz / 1 Phase, Australien  
P =100VAC / 50 Hz / 1 Phase, Japan

**Ergänzende Angaben**  
0 =BUS = RS 485 Schnittstelle anstatt RS 232

Abb. 5: Typenschlüssel

### 3.6 Bedienelemente und Abmessungen

Die FCU besitzt folgende Bedienelemente und Abmessungen:

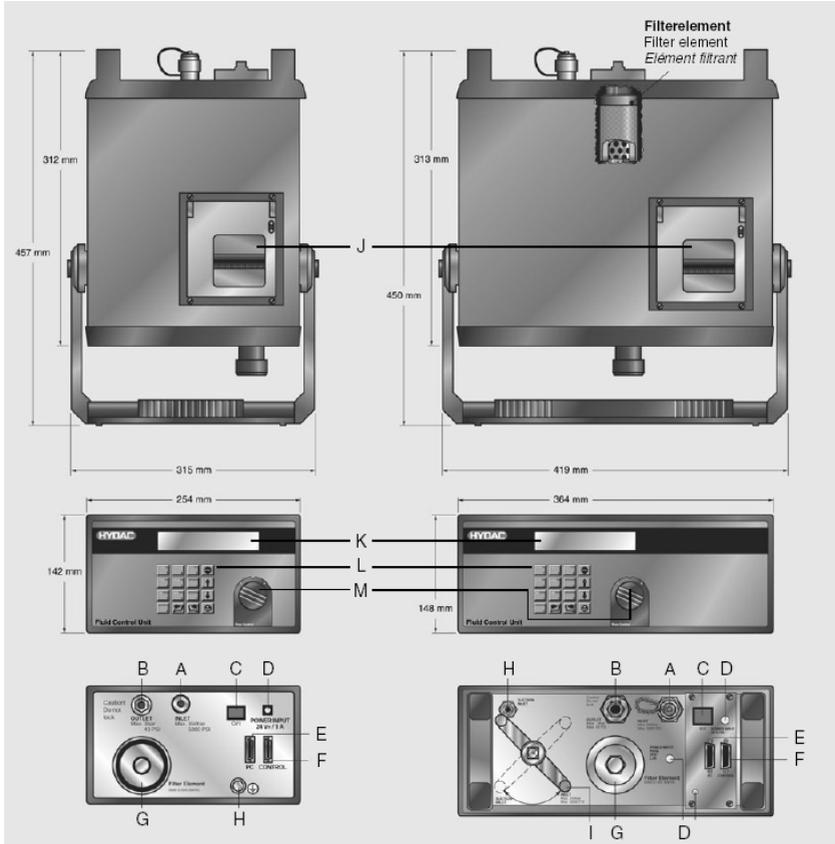


Abb. 6: Bedienelemente und Abmessungen

A	Hochdruckanschluss INLET	B	Rücklaufanschluss OUTLET
C	Schalter - Ein/Aus	D	Elektrischer Anschluss 24 V DC
E	Serielle Schnittstelle	F	Steueranschluss
G	Verschlussdeckel	H	Sauganschluss SUCTION INLET (nur FCU2xx0-4)
I	Umschaltarmatur (nur FCU2xx0-4)	J	Drucker
K	Display	L	Tastatur
M	Volumenstromregler		

### 3.7 Hydraulikschema

Die FCU hat folgendes Hydraulikschema:

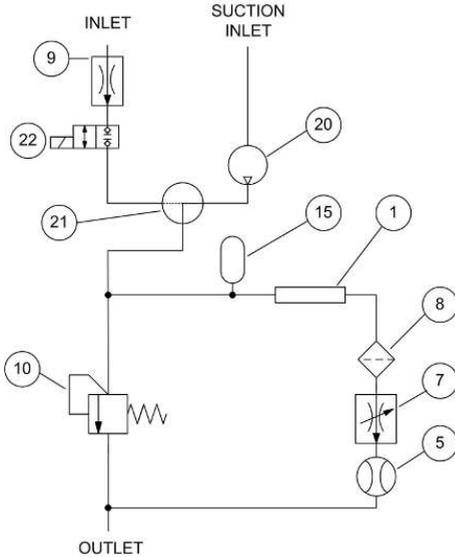


Abb. 7: Hydraulikschema

1	Optischer Sensor	5	Volumenstromsensor
7	Volumenstromregler (einstellbar)	8	Filter
9	Stromregelventil	10	Druckbegrenzungsventil
15	Druckspeicher	20	Pumpe
21	Umschaltarmatur	22	Abschaltventil

DE

### 3.8 Funktionsbeschreibung

Die Funktionsbeschreibung ist wie folgt:

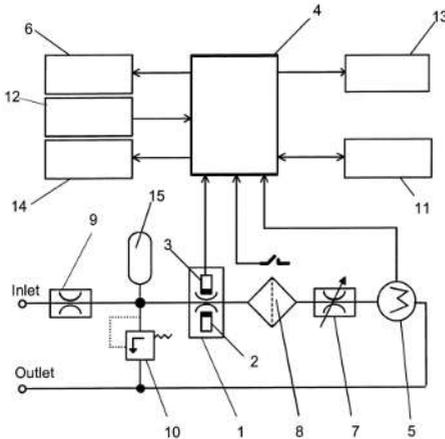


Abb. 8: Funktionsschema

1	Optischer Sensor	2	Infrarot LED
3	Fotoempfänger	4	Auswerteelektronik
5	Volumenstromsensor	6	Display
7	Volumenstromregler (einstellbar)	8	Filter
9	Stromregelventil	10	Druckbegrenzungsventil
11	Serielle Schnittstelle	12	Tastatur
13	Relais	14	Drucker
15	Druckspeicher		

Ein kontinuierlicher Ölstrom durchfließt einen optischen Sensor (1), bestehend aus einer Infrarot LED (2) und einem Fotoempfänger (3). Die im Ölstrom enthaltenen Schmutzpartikel verursachen impulsartige Abdunkelungen des Lichtstrahles, die als Messsignale von einer Auswerteelektronik (4) nach Partikelgrößen klassifiziert und gezählt werden.

Die zur Angabe der Verschmutzungsstufe notwendige Messung des Volumenstromes erfolgt mit einem eingebauten Volumenstromsensor (5), dessen Signale ebenfalls zu der elektronischen Auswertung (4) geführt werden.

Die Auswerteelektronik (4) berechnet schließlich kontinuierlich aus den Messsignalen des optischen Sensors und des Volumenstromsensors die Partikelzahlen und SAE / NAS oder ISO Reinheitsklassen für das Referenzvolumen von 100 ml.

Hier werden auch die laufend neu anfallenden Messwerte mit Datum und Uhrzeit netzausfallsicher abgespeichert. Dafür ist eine batteriegepufferte Echtzeituhr vorhanden.

Zur Einstellung des von Druckschwankungen unabhängigen Ölstromes ist ein Volumenstromregler (7) vorhanden.

Zum Schutz gegen Ausfall durch Verschmutzung ist diesem ein Hydraulik-Filter (8) mit elektrischer Verschmutzungsanzeige vorgeschaltet.

Die fest eingestellten Ventile (9) und (10) sowie der Membranspeicher (15) ermöglichen den Anschluss an Entnahmestellen für den Druckbereich 1 ... 350 bar am Eingang INLET.

Über die Tastatur (12) kann die FCU bedient werden. Es können Parameter für die Messung verändert und verschiedene Darstellungen im LC-Display (6) gewählt werden.

Wenn nicht anders eingestellt, werden während der Messung folgende Informationen ständig angezeigt:

- gewählter Messmode
- Fortschritt der laufenden Messung
- Momentanwert der Messergebnisse von 2 der 4 Partikelgrößenkanäle
- Tendenzanzeige: steigend ↑ oder fallend ↓
- Momentanwert Durchfluss
- nur im Störfall -> Fehlermeldungen

Die FCU besitzt darüber hinaus drei eingebaute Relais mit folgenden Funktionen:

Relais 1 und 2 sind Grenzwertschalter (Wechsler) und dienen auch zur Ansteuerung eines Filteraggregates.

Relais 3 gibt das Betriebsbereitschaftssignal (DEVICE-READY) aus (Schließer; geschlossen, wenn FCU betriebsbereit)

Die Auswerteelektronik der FCU überwacht kontinuierlich:

- den Partikelsensor
- die Filterverschmutzungsanzeige
- den Volumenstromsensor
- die Versorgungsspannung
- die interne Auswerteelektronik

Im Normalbetrieb ist der Kontakt von Relais 3 immer geschlossen.

Wird eine Störung erkannt, öffnet Relais 3 den Kontakt.

Im Störfall erscheint automatisch eine entsprechende Fehlermeldung im Display und die Datenspeicherung wird unterbrochen. (siehe hierzu auch Kapitel Fehlermeldungen / Störungsbeseitigung)

Sobald der Fehler behoben ist, erkennt dies die Auswerteelektronik, setzt die Fehlermeldung vollautomatisch zurück und schließt die Kontakte von Relais 3. Die gewählte Betriebsart mit Messung und Datenspeicherung wird fortgeführt.

Dadurch ist sichergestellt, dass im permanenten Online-Betrieb bei Störungen, wie Spannungsausfall, Durchflussfehler bedingt durch Druckabfall usw., der Messbetrieb nach Behebung der Störung ohne Bedienpersonal wieder starten kann.

Über die serielle Schnittstelle (11) können alle gemessenen und gespeicherten Messwerte z. B. mittels PC ausgelesen werden. (Software und Kabel sind im Lieferumfang enthalten.)

Der eingebaute Drucker (14) dokumentiert die Messungen tabellarisch oder grafisch.

## 4. Transportieren / lagern

Um Schäden am Produkt während des Transports oder des Lagerns zu vermeiden, finden Sie in diesem Kapitel entsprechende Hinweise.

### Trage- und Aufstellbügel verstellen

Die FCU besitzt einen Trage- und Aufstellbügel, um den Transport und die Arbeit zu erleichtern.

Um die gewünschte Trage- oder Aufstellposition einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

Halten Sie beide Entriegelungsknöpfe (a) gleichzeitig gedrückt und wählen Sie die gewünschte Position des Trage- und Aufstellbügels (b). Ist die Position erreicht, lassen Sie beide Entriegelungsknöpfe (a) los und achten darauf, dass der Trage- und Aufstellbügel (b) spür- und hörbar einrastet.

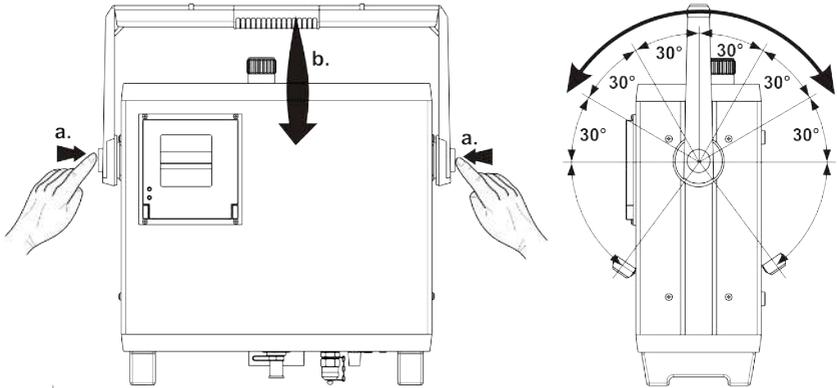


Abb. 9: Trage- und Aufstellbügel verstellen

### FCU transportieren

Entfernen Sie zum Transport alle elektrischen und hydraulischen Anschlüsse. Transportieren Sie die FCU stehend oder liegend.

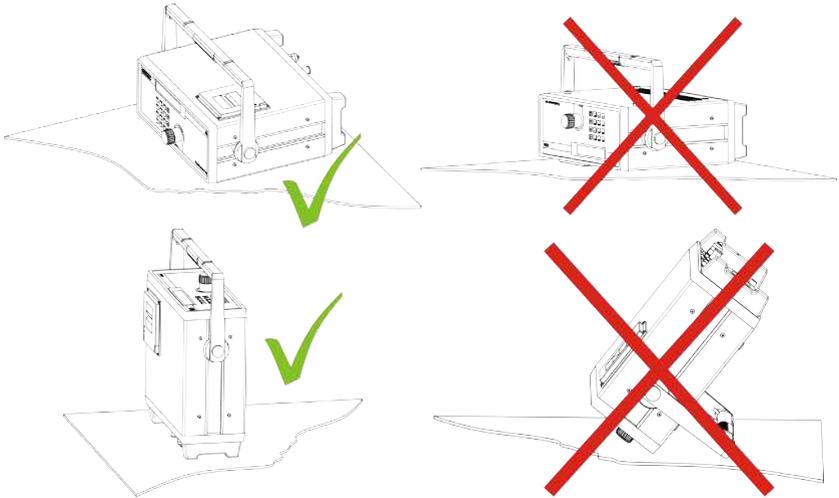


Abb. 10: Transportieren stehend oder liegend

Tragen Sie die FCU stets am Trage- und Aufstellbügel oder befördern Sie die FCU im passenden Zubehörfutter (siehe Zubehör).

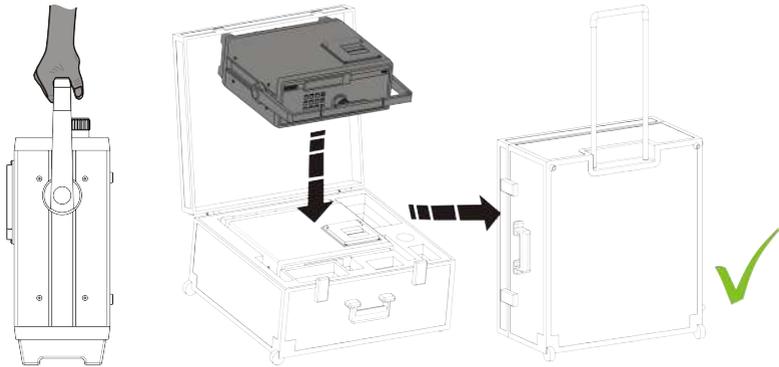


Abb. 11: Transportieren per Hand oder Transportkoffer

### FCU lagern

Beachten Sie zu Lagern die zulässigen Umgebungsbedingungen, siehe ▶Kap. 3.4 "Technische Daten".

Führen Sie vor dem Lagern folgende Schritte aus:

1. Spülen Sie die FCU, Details siehe ▶Kap. 9.2 "FCU spülen".
  2. Ziehen Sie den Netzstecker.
  3. Trennen Sie alle anderen elektrischen Anschlüsse.
  4. Trennen Sie alle hydraulischen Anschlüsse.
- ☞ Die FCU ist bereit zum Lagern.

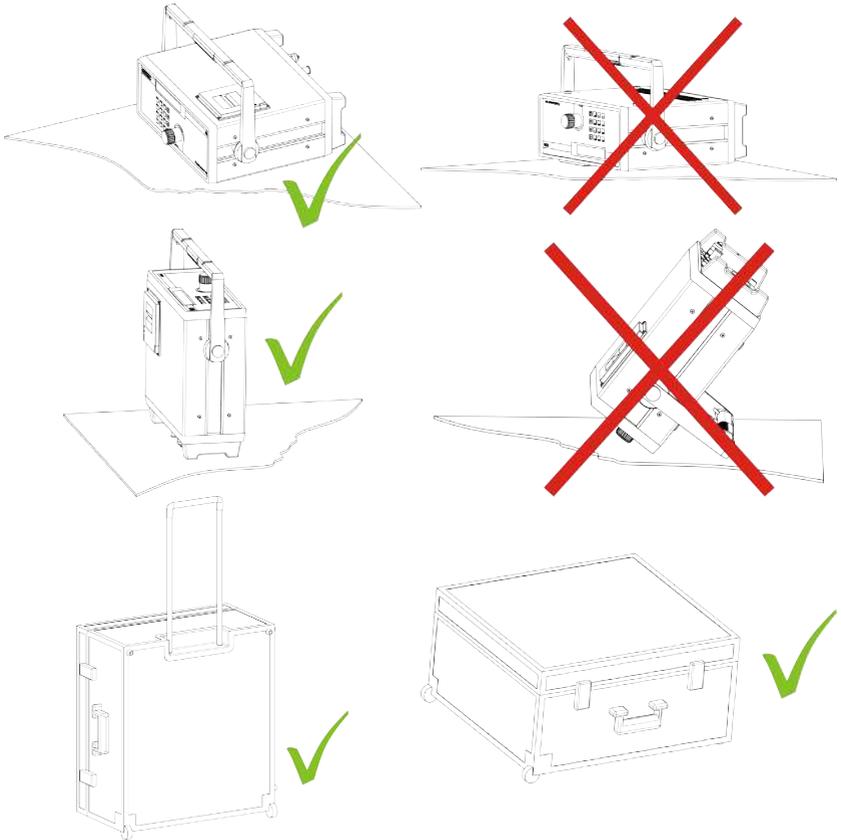


Abb. 12: FCU lagern

## 5. Montage, Installation und Inbetriebnahme

Ein optimal montiertes und installiertes Produkt gewährleistet einen sicheren und dauerhaften Betrieb.

DE

### 5.1 FCU aufstellen

Verwenden Sie den Trage- und Aufstellbügel, um die FCU ergonomisch am Arbeitsplatz zu positionieren. Achten Sie darauf, dass der Trage- und Aufstellbügel (b) spür- und hörbar einrastet.

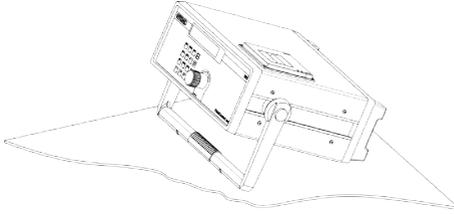


Abb. 13: FCU aufstellen

#### Trage- und Aufstellbügel verstellen

Die FCU besitzt einen Trage- und Aufstellbügel, um den Transport und die Arbeit zu erleichtern.

Um die gewünschte Trage- oder Aufstellposition einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

Halten Sie beide Entriegelungsknöpfe (a) gleichzeitig gedrückt und wählen Sie die gewünschte Position des Trage- und Aufstellbügels (b). Ist die Position erreicht, lassen Sie beide Entriegelungsknöpfe (a) los und achten darauf, dass der Trage- und Aufstellbügel (b) spür- und hörbar einrastet.

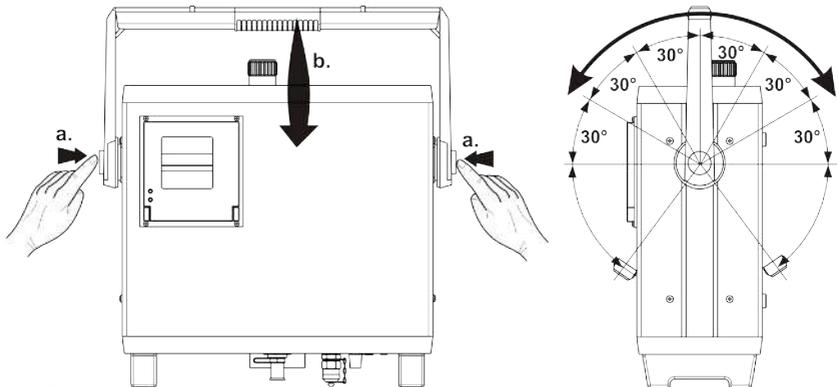


Abb. 14: Trage- und Aufstellbügel verstellen

## 5.2 Elektrisch anschließen

Die FCU ist mit einem Akku ausgestattet. Dieser ermöglicht Ihnen ein netzunabhängiges Messen mit Ausdrucken der Messergebnisse von  $\approx 5$  Stunden und Messungen mit interner Pumpe, viskositätsabhängig von  $\approx 2$  Stunden.

Der Akku wird bei eingestecktem Netzteil automatisch geladen, auch wenn die FCU am Schalter ausgeschaltet ist.

### 5.2.1 Spannungsversorgung anschließen

Stecken Sie den Hohlstecker des mitgelieferten Netzteiles in die rückseitige Buchse POWER INPUT ein.

**i** Über diesen Anschluss werden die Elektronik und die Akkuladeschaltung mit Spannung versorgt.

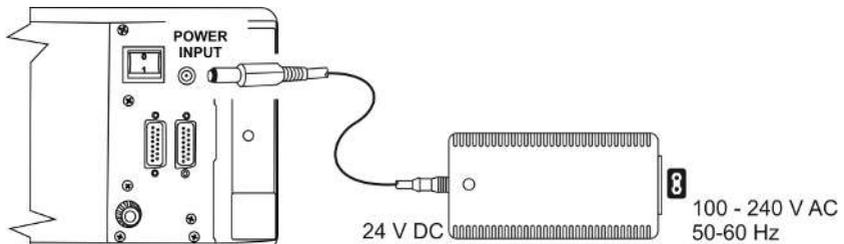


Abb. 15: Spannungsversorgung POWER INPUT anschließen

### Spannungsversorgung der internen Pumpe anschließen

Stecken Sie den Hohlstecker des mitgelieferten Netzteiles in die rückseitige Buchse PUMP INPUT ein.

Prüfen Sie im SETUP Menü, dass der Parameter *Pumpenversorgung* auf *extern* eingestellt ist, Details siehe ►Kap. 7.3.5 "Menü – SETUP".

**i** Steht der Parameter *Pumpenversorgung* auf *intern*, wird die Pumpe nur über den Akku mit Spannung versorgt, auch wenn das Netzteil angeschlossen ist.

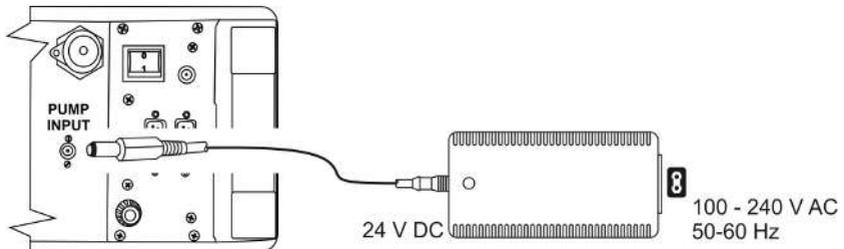


Abb. 16: Spannungsversorgung PUMP INPUT anschließen

## 5.2.2 Schnittstellen verwenden

Die FCU besitzt zwei Anschlüsse mit folgenden Schnittstellen.



Abb. 17: Schnittstellen am Beispiel FCU2xxx-4

(1)	RS232 - Standard RS485 - Optional	►Kap. 5.2.2.1 "Serielle Schnittstelle - Pinbelegung"
(2)	Control	►Kap. 5.2.2.2 "Schnittstelle Control - Pinbelegung"

### 5.2.2.1 Serielle Schnittstelle - Pinbelegung

Die seriellen Schnittstellen haben folgende Pinbelegung.

#### RS232

Ein entsprechendes Kabel zum Anschluss an einen PC befindet sich im Lieferumfang.

Pin		Beschreibung
1	-	Schirm
2	TXD	Sendeleitung
4	RXD	Empfangsleitung
8	GND	Betriebserde

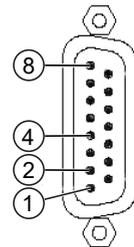


Abb. 18: RS232

#### RS485 (Optional)

Die Pinbelegung entspricht der DIN 66348 DIN-Messbus.

Pin		Beschreibung
1	-	Schirm
2	T- (TA)	Sendedaten
4	R- (RA)	Empfangsdaten
8	GND	Betriebserde
9	T+ (TB)	Sendedaten
11	R+ (RB)	Empfangsdaten
15	+5 V	Versorgung Busabschluss

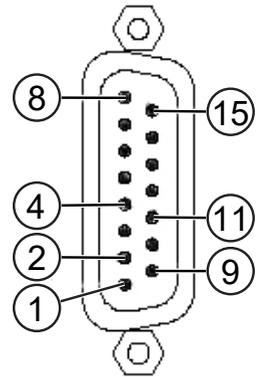


Abb. 19: RS485

### 5.2.2.2 Schnittstelle Control - Pinbelegung

Die Relaiskontakte sind bis maximal 2 A belastbar. Die maximale Schaltspannung beträgt: 24 V DC / 50 V AC, die maximale Schaltleistung: 30 W / 50 VA.

Pin		Beschreibung
1	24 V DC	Betriebsspannung (im Akkubetrieb 12 V), maximal mit 200 mA belastbar
4	GND	Betriebserde
5		Akkuabschaltung
6	Relais 1	Öffner
7	Relais 1	Schließer
8	Relais 1	Fußkontakt
11	Relais 3	Öffner
12	Relais 3	Schließer
13	Relais 2	Öffner
14	Relais 2	Schließer
15	Relais 2	Fußkontakt

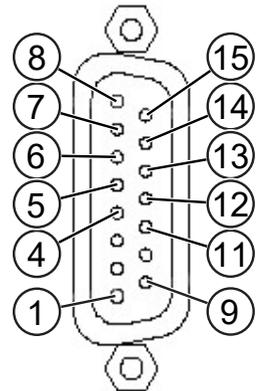


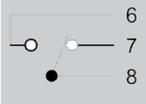
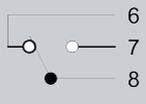
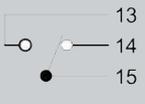
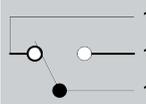
Abb. 20: Schnittstelle Control

### Akkuabschaltung

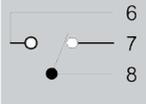
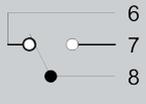
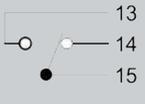
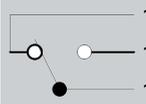
Die FCU wird nicht von eingebauten Akkus versorgt, wenn Pin 5 mit Pin 4 verbunden ist. Dadurch ist es möglich, die FCU ferngesteuert über die externe Spannungsversorgung ein- und auszuschalten. Der Akku wird geladen, sobald ein Netzgerät angeschlossen ist.

### Relaisfunktionen Relais 1 / Relais 2 / Relais 3

Die folgenden Tabellen zeigen die Schaltstellung der Relais in den verschiedenen Betriebsarten in Abhängigkeit vom Betriebszustand bzw. vom Messergebnis.

Mode 1	Relais 1		Relais 2	
				
	Messung läuft	Messung gestoppt	Nachdem erster Messwert vorliegt: Durchflussfehler	Durchfluss im Sollbereich

Tab. 8: Relais 1 / Relais 2 – Mode 1 M1

Mode 2	Relais 1		Relais 2	
				
Überschreiten	Messwert $\geq$ oberes Limit	Nach Einschalten oder Start einer Messung. Wieder aus, wenn Messwert $\leq$ unteres Limit	Messwert $\geq$ oberes Limit	Nach Einschalten oder Start einer Messung. Wieder aus, wenn Messwert $\leq$ unteres Limit
Unterschreiten	$\leq$ unteres Limit	Nach Einschalten oder Start einer Messung. Wieder aus, wenn Messwert $\geq$ oberes Limit	$\leq$ unteres Limit	Nach Einschalten oder Start einer Messung. Wieder aus, wenn Messwert $\geq$ oberes Limit
Innerhalb Band	Unteres Limit $\leq$ Messwert $\leq$ oberes Limit	Nach Einschalten oder Start einer Messung oder Messwert $<$ Unteres Limit oder Messwert $>$ oberes Limit	Unteres Limit $\leq$ Messwert $\leq$ oberes Limit	Nach Einschalten oder Start einer Messung oder Messwert $<$ Unteres Limit oder Messwert $>$ oberes Limit

Mode 2	Relais 1		Relais 2	
Außerhalb Band	Messwert $\leq$ Unteres Limit oder Messwert $\geq$ oberes Limit	Nach Einschalten oder Start einer Messung oder unteres Limit $<$ Messwert $<$ oberes Limit	Messwert $\leq$ Unteres Limit oder Messwert $\geq$ oberes Limit	Nach Einschalten oder Start einer Messung oder unteres Limit $<$ Messwert $<$ oberes Limit
Keine Funktion		Immer aus		Immer aus

Tab. 9: Relais 1 / Relais 2 – Mode 2 M2

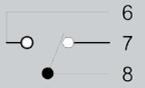
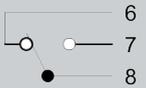
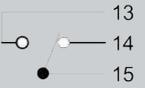
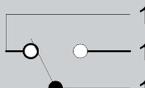
Mode 3	Relais 1		Relais 2	
	Messung läuft und einer oder mehrere der letzten 5 Messwerte $>$ Limit	5 aufeinander folgende Messwerte $\leq$ Limit oder Messung gestoppt	Nachdem erster Messwert vorliegt: Durchflussfehler	Durchfluss im Sollbereich

Tab. 10: Relais 1 / Relais 2 – Mode 3 M3

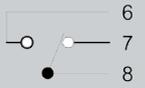
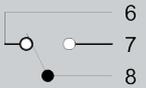
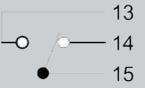
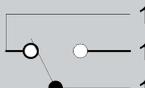
Mode 4	Relais 1		Relais 2	
Start oder Ergebnis der Kontrollmessung nach Prüfzykluszeit $\geq$ oberes Limit	Messung läuft - Messwerte $>$ unteres Limit	5 aufeinander folgende Messwerte $\leq$ unteres Limit oder Messung gestoppt	Nachdem erster Messwert vorliegt: Durchflussfehler	Durchfluss im Sollbereich
Nach Ablauf der Prüfzykluszeit für Dauer einer Kontrollmessung	Prüfzykluszeit ist abgelaufen – Kontrollmessung läuft.	Wieder aus, wenn Messwert $<$ oberes Limit. Prüfzykluszeit wird neu gestartet		

Tab. 11: Relais 1 / Relais 2 – Mode 4 M4

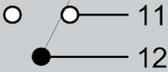
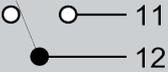
DE

Mode 5	Relais 1		Relais 2	
				
	Messung läuft	Messung gestoppt	Nachdem erster Messwert vorliegt: Durchflussfehler	Durchfluss im Sollbereich

Tab. 12: Relais 1 / Relais 2 – Mode 5 M5

Mode 6	Relais 1		Relais 2	
				
	Messung läuft	Messung gestoppt	Nachdem erster Messwert vorliegt: Durchflussfehler	Durchfluss im Sollbereich

Tab. 13: Relais 1 / Relais 2 – Mode 6 M6

Mode	Relais 3	
Alle Betriebsarten		
	betriebsbereit	Nicht betriebsbereit

Tab. 14: Relais 3

## 5.3 Hydraulisch anschließen

Die FCU kann Messungen über den Hochdruckeingang oder über die integrierte Pumpe durchführen. In den nachfolgenden Kapiteln finden Sie Details zu den beiden Mess- und Anschlussvarianten.

### **WARNUNG**



#### **Hydrauliksystem steht unter Druck**

Gefahr von Körperverletzung

- ▶ Führen Sie vor allen Arbeiten am Hydrauliksystem eine Druckentlastung durch.

### **ACHTUNG**

#### **Umschaltung zwischen INLET / SUCTION INLET nach einer Hochdruckmessung**

Die Pumpe wird beschädigt.

- ▶ Warten Sie nach einer Messung über den Hochdruckeingang  $\geq 5$  Minuten bevor Sie auf den Sauganschluss umschalten, damit sich der Druck im eingebauten Pulsationsdämpfer abgebaut hat.

### 5.3.1 Anschluss zur Messung über den Hochdruckeingang

Zum Anschluss einer Messung über den Hochdruckeingang, gehen Sie wie folgt vor:

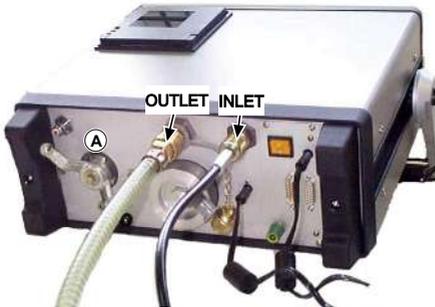


Abb. 21: Anschluss Hochdruckeingang

A	Umschaltarmatur
INLET	Hochdruckeingang
OUTLET	Rücklauf

1. Prüfen Sie den Systemdruck der Anlage. Beachten Sie den zulässigen Druck am Eingang INLET, Details siehe ▶Kap. 3.4 "Technische Daten".
2. Montieren Sie den Rücklaufschlauch auf den OUTLET Anschluss und geben dieses in einen geeigneten Behälter z. B. Hydrauliktank.
3. Stellen Sie die Umschaltarmatur A in Stellung INLET.
4. Stellen Sie den Volumenstromregler auf den Wert 5 ein.

5. Schließen Sie den Hochdruckschlauch am INLET Anschluss an.
  6. Verbinden Sie das andere Ende des Hochdruckschlauches nun mit der Anlage.
- ☞ Das Anschließen zur Messung über den Hochdruckeingang ist abgeschlossen.

### 5.3.2 Anschluss zur Messung über die integrierte Pumpe

Zum Anschluss einer Messung über die integrierte Pumpe, gehen Sie wie folgt vor:

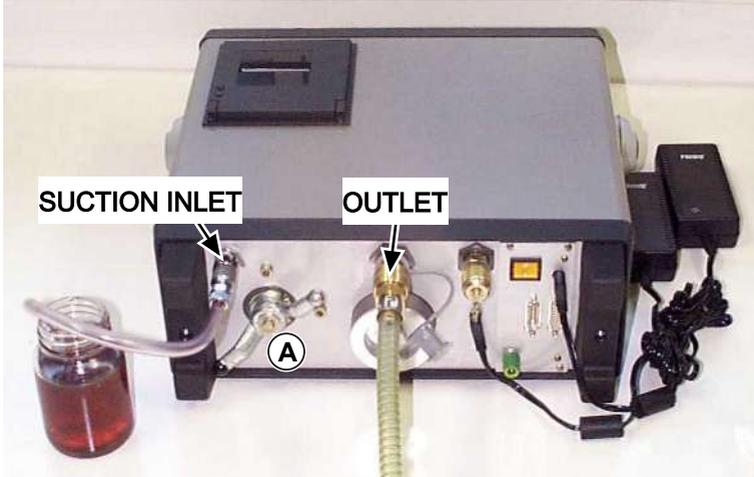


Abb. 22: Anschluss SUCTION INLET

A	Umschaltarmatur
SUCTION INLET	Sauganschluss
OUTLET	Rücklaufanschluss

- ✓ Das zu testende Fluid steht in ausreichender Menge > 100 ml in einem Behältnis bereit.
1. Montieren Sie den Rücklaufschlauch auf den OUTLET Anschluss und geben dieses in einen geeigneten Behälter z. B. Hydrauliktank.
  2. Stellen Sie die Umschaltarmatur in Stellung SUCTION.
  3. Öffnen Sie den Volumenstromregler im Uhrzeigersinn vollständig.
  4. Montieren Sie den Saugschlauch auf den Anschluss SUCTION INLET.
  5. Geben Sie das andere Ende des Saugschlauches in das zu messende Fluid.
- ☞ Das Anschließen zur Messung über die integrierte Pumpe ist abgeschlossen.



Am Tankboden befindet sich die höchste Verschmutzung. Alle Verunreinigungen und sonstige Partikel lagern sich auf dem Tankboden ab.  
Ein Saugsieb für den Saugschlauch ist als Zubehör erhältlich.

## 5.4 Inbetriebnahme

Zur Inbetriebnahme, gehen Sie wie folgt vor:

### Messung über den Hochdruckeingang INLET

- ✓ Die FCU ist elektrisch angeschlossen, Details siehe ►Kap. 5.2.1 "Spannungsversorgung anschließen".
  - ✓ Die FCU ist hydraulisch angeschlossen, Details siehe ►Kap. 5.3.1 "Anschluss zur Messung über den Hochdruckeingang".
  - ✓ Im MODE Menü ist die Betriebsart M1 eingestellt, Details siehe ►Kap. 7.3.1 "Menü – MODE, Betriebsart wählen".
1. Betätigen Sie die START-Taste und stellen Sie den Durchfluss mit dem frontseitigen Volumenstromregler auf  $\approx 100$  ml/min ein.
    - ⇒ Erscheint eine Fehlermeldung im Display, drehen Sie den Volumenstromregler entweder auf oder zu bis die Fehlermeldung erlischt und der Messbetrieb automatisch startet.
  2. Betätigen Sie die STOP-Taste, so wird die Messung beendet.
- ☞ Die Inbetriebnahme ist abgeschlossen.

### Messung über die integrierte Pumpe SUCTION INLET

- ✓ Die FCU ist elektrisch angeschlossen, Details siehe ►Kap. 5.2.1 "Spannungsversorgung anschließen".
  - ✓ Die FCU ist hydraulisch angeschlossen, Details siehe ►Kap. 5.3.2 "Anschluss zur Messung über die integrierte Pumpe".
  - ✓ Die Umschaltarmatur A steht in der Stellung SUCTION.
  - ✓ Im MODE Menü ist die Betriebsart M6 eingestellt, Details siehe ►Kap. 7.3.1 "Menü – MODE, Betriebsart wählen".
1. Öffnen Sie den Volumenstromregler im Uhrzeigersinn vollständig.
  2. Die eingebaute Pumpe kann *intern* über den verbauten Akku oder *extern* über das Netzteil mit Spannung versorgt werden. Prüfen Sie im Menü SETUP, dass der Parameter *Pumpenversorgung* die Einstellung auf *intern* bzw. *extern*. Details siehe ►Kap. 7.3.5 "Menü – SETUP".
  3. Betätigen Sie die STOP-Taste, so wird die Messung beendet.
- ☞ Die Inbetriebnahme ist abgeschlossen.

Eine Akkuladung reicht bei Messungen mit Pumpe für  $\approx 2$  Stunden aus.

Um den vollen Viskositätsbereich zu nutzen, schließen Sie beide Netzteile an. Die zulässigen Viskositätsbereiche beim Betrieb mit interner Pumpe, siehe ►Kap. 3.4 "Technische Daten".

Die Stromaufnahme der Pumpe ist abhängig von der Viskosität des zu fördernden Mediums. Ab einer Viskosität von  $> 150$  mm<sup>2</sup>/s ist die Stromaufnahme so hoch, so dass nach einer gewissen Zeit der Überlastschutz des angeschlossenen Netztesiles ansprechen kann und die Spannungsversorgung abschaltet.

Dies verhindert eine Überhitzung des Pumpenmotors. Die laufende Messung wird mit Durchflussfehler abgebrochen. Nach Abkühlung des Netztesiles schaltet dieses die Spannungsversorgung automatisch wieder ein.

## 6. Werkseinstellungen und Grenzwerte

Folgende Werkseinstellungen sind definiert und Grenzwerte sind möglich:

### Werkseinstellungen

DE	FCU20xx-x	FCU21xx-x	FCU22xx-x
Menü POWERUP			
Sprache	deutsch	deutsch	deutsch
Viskositätsbereich	5 ... 100 mm <sup>2</sup> /s	5 ... 100 mm <sup>2</sup> /s	5 ... 100 mm <sup>2</sup> /s
Messvolumen	100 ml	100 ml	100 ml
Menü MEMORY			
Messstelle	HYDAC FCU 2010	HYDAC FCU 2110	HYDAC FCU 2210
Mittelungsintervall	0 min	0 min	0 min
Speichermodus	überschreiben	überschreiben	überschreiben
Menü PRINT			
Online Ausdruck	ein	ein	ein
Ausdruckformat	Grafik	Grafik	Grafik
Ausdruck von	NAS	ISO	ISO
Protokolldauer	0,5h / Seite (30cm)	0,5h / Seite (30cm)	0,5h / Seite (30cm)
Menü SETUP			
Autostart	Nein	Nein	Nein
Autostartfunktion	M1:Messen	M1:Messen	M1:Messen
Abbruch bei Q=0	Nein	Nein	Nein
Pumpenvorlaufzeit	0 s	0 s	0 s
Busadresse	1	1	1
Pumpenversorgung	intern	intern	intern
Menü LIMITS			
M2:R1 Messkanal	Durchfluss	Durchfluss	Durchfluss
M2:R1 Schaltfunktion	Keine Funktion	Keine Funktion	Keine Funktion
M2:R1 Grenzwerte unten	90 ml/min	90 ml/min	90 ml/min

	FCU20xx-x	FCU21xx-x	FCU22xx-x
M2:R1 Grenzwerte oben	110 ml/min	110 ml/min	110 ml/min
M2:R2 Messkanal	Durchfluss	Durchfluss	Durchfluss
M2:R2 Schaltfunktion	Keine Funktion	Keine Funktion	Keine Funktion
M2:R2 Grenzwerte unten	70 ml/min	70 ml/min	70 ml/min
M2:R2 Grenzwerte oben	80 ml/min	80 ml/min	130 ml/min
M3:Grenzwerte	5/5 NAS	5/5/5 NAS	17/14/11 ISO
M4:Grenzwerte unten	5/5 NAS	5/5/5 NAS	17/14/11 ISO
M4:Grenzwerte oben	10/10 NAS	10/10/10 NAS	23/19/16 ISO
M4:Prüfzykluszeit	120 min	120 min	120 min
M5:Anzahl Messungen	5	5	5
M6:Vorlaufzeit	10 sek.	10 sek.	10 sek.
M6:Anzahl Messungen	5	5	5

Tab. 15: Werkseinstellungen

### Grenzwerte FCU20xx

	Minimum	Maximum
NAS 5 µm Kanal	2	15
NAS 15 µm Kanal	4	15
NAS 25 µm Kanal	6	15
NAS 50 µm Kanal	6	15
ISO 5 µm Kanal	10	23
ISO 15 µm Kanal	9	21
Durchfluss	0	150

Tab. 16: Grenzwerte M2:Schaltgrenzen

	Minimum	Maximum
ISO	10 / 9	23 / 21
NAS	2 / 4	15 / 15

Tab. 17: Grenzwerte M3:Filterriegrenzen

	Minimum	Maximum
ISO	10 / 9	23 / 21
NAS	2 / 4	15 / 15

Tab. 18: Grenzwerte M4:Filtriergrenzen

	Minimum	Maximum
Prüfzykluszeit	0	1440

Tab. 19: Grenzwerte M4:Prüfzykluszeit

### Grenzwerte FCU21xx

	Minimum	Maximum
NAS 2 µm Kanal	2	15
NAS 5 µm Kanal	2	15
NAS 15 µm Kanal	4	15
NAS 25 µm Kanal	6	15
ISO 2 µm Kanal	12	25
ISO 5 µm Kanal	10	23
ISO 15 µm Kanal	9	21
Durchfluss	0	150

Tab. 20: Grenzwerte M2:Schaltgrenzen

	Minimum	Maximum
ISO	12 / 10 / 9	25 / 23 / 21
NAS	2 / 2 / 4	15 / 15 / 15

Tab. 21: Grenzwerte M3:Filtriergrenzen

	Minimum	Maximum
ISO	12 / 10 / 9	25 / 23 / 21
NAS	2 / 2 / 4	15 / 15 / 15

Tab. 22: Grenzwerte M4:Filtriergrenzen

	Minimum	Maximum
Prüfzykluszeit	0	1440

Tab. 23: Grenzwerte M4:Prüfzykluszeit

	Minimum	Maximum
Anzahl Messungen	1	100

Tab. 24: Grenzwerte M5:Anzahl Messungen

	Minimum	Maximum
Vorlaufzeit	5	120

Tab. 25: Grenzwerte M6:Vorlaufzeit

	Minimum	Maximum
Anzahl Messungen	1	100

Tab. 26: Grenzwerte M6:Anzahl Messungen

### Grenzwerte FCU22xx

	Minimum	Maximum
Kanal SAE A 4 µm(c)	2	15
Kanal SAE B 6 µm(c)	2	15
Kanal SAE C 14 µm(c)	4	15
Kanal SAE D 21 µm(c)	6	15
Kanal ISO 4 µm(c)	12	25
Kanal ISO 6 µm(c)	10	23
Kanal ISO 14 µm(c)	9	21
Durchfluss	0	150

Tab. 27: Grenzwerte M2:Schaltgrenzen

	Minimum	Maximum
ISO	12 / 10 / 9	25 / 23 / 21
SAE	2 / 2 / 4	15 / 15 / 15

Tab. 28: Grenzwerte M3:Filtriergrenzen

	Minimum	Maximum
ISO	12 / 10 / 9	25 / 23 / 21
SAE	2 / 2 / 4	15 / 15 / 15

Tab. 29: Grenzwerte M4:Filtriergrenzen

	Minimum	Maximum
Prüfzykluszeit	0	1440

Tab. 30: Grenzwerte M4:Prüfzykluszeit

	Minimum	Maximum
Anzahl Messungen	1	100

Tab. 31: Grenzwerte M5:Anzahl Messungen

	Minimum	Maximum
Vorlaufzeit	5	120

Tab. 32: Grenzwerte M6:Vorlaufzeit

	Minimum	Maximum
Anzahl Messungen	1	100

Tab. 33: Grenzwerte M6:Anzahl Messungen

DE

## 7. Betrieb

Vorgehensweisen, Hinweise und Tipps für einen optimalen, störungsfreien Betrieb, finden Sie in diesem Kapitel.

Schalten Sie die FCU am Hauptschalter auf der Rückseite ein- / bzw. aus.

Nach dem Einschalten werden im Display nacheinander Informationen zum Gerätetyp angezeigt, wie Firmware Version, Speicherbelegung, Busadresse, Akku Ladezustand, Eingestellter Viskositätsbereich, Fehlermeldungen, usw.

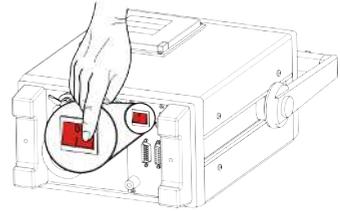


Abb. 23: FCU ein- / ausschalten (Beispiel: FCU2xxx-1-...)

Startdisplay:

```
HYDAC FILTER SYSTEMS
FCU XXXX V3.22
```

```
SPEICHER 25.4 61
AKKU: XX.X V XX
```

```
BUSADRESSE: X
AKKU: XX.X V XX
```

```
VISKOSITAETSBEREICH:
1 ... 10 MM/S
```

```
MESSUNG - OK/START
ABBRECHEN - STOP
```

Die FCU ist betriebsbereit.

### Viskositätsbereich auswählen

Während des Startvorganges sehen Sie den aktuell eingestellten Viskositätsbereich im Display. Prüfen Sie vor der ersten Messung die Viskosität des zu messenden Fluids und korrigieren Sie falls erforderlich die Einstellung. Details zur Umschaltung des Viskositätsbereichs, siehe ►Kap. 7.3.6 "Menü – POWERUP".

Zwei Viskositätsbereiche stehen zur Auswahl:

- 1 ... 10 mm<sup>2</sup>/s
- 5 ... 1000 mm<sup>2</sup>/s

### Erklärung verwendeter Begriffe

#### Einzelmessung:

Mit einer Einzelmessung wird die Analyse der Verschmutzung einer festgelegten Probenmenge (Messvolumen) bezeichnet. Das Ergebnis der Einzelmessung ist der Messwert.

**Messstelle:**

Der Name der Stelle, an der die FCU an der Hydraulikanlage angeschlossen ist. Dieser Name ( $\leq 20$  Zeichen) kann zur Dokumentation in die FCU eingegeben werden.

Beispiel: Pumpe Presse W3

**Messvolumen:**

Probenmenge, die zur Ermittlung eines Messwertes analysiert wird.

(Das Messvolumen können Sie einstellen)

**Messwert:**

Durch eine Einzelmessung ermittelte Verschmutzungsstufe, dargestellt als dreistelliger ISO Klasse oder NAS Klasse bzw. SAE Klasse der einzelnen Partikelgrößenkanäle.

**Messung:**

Nach Drücken der OK/START-Taste beginnt eine Einzelmessung, nach deren Abschluss sofort die nächste Einzelmessung angehängt wird, so lange bis die STOP-Taste gedrückt wurde (MODE M1, M2, M4) oder die programmierte Zielreinheit (MODE M3) erreicht ist.

Diese Abfolge von Einzelmessungen wird vereinfacht als Messung bezeichnet.

**Protokoll:**

Eine Messung wird durch ein Protokoll beschrieben. Es setzt sich zusammen aus dem Protokollkopf und den Protokollzeilen. Die FCU speichert bis zu 100 Protokolle.

**Protokollkopf:**

Der Protokollkopf enthält:

Eine Protokollnummer (wird automatisch nach jedem Start einer Messung fortlaufend angelegt). Den Namen der Messstelle (kann vom Benutzer eingegeben werden) Datum und Uhrzeit des Starts und Stops der Messung (wird automatisch angelegt) Mittelungsintervall

Anzahl der Protokollzeilen Messvolumen

Beispiel:

Speicherprotokoll:	6
Messpunkt:	25
vom:	15.09.2003, 8:32
bis:	15.09.2003, 10:42
Mittelungsintervall:	10 min
Anzahl der Protokollzeilen:	13
Messvolumen:	100 ml

**Protokollzeile:**

Eine Protokollzeile besteht aus dem Zeitpunkt und den Ergebnissen (vier Partikelkanäle und Durchfluss bei NAS) (drei Partikelkanäle und Durchfluss bei ISO und SAE) einer Messung.

Die FCU kann bis zu 3000 Protokollzeilen speichern.

**Sehen Sie dazu auch**

 Menü – POWERUP [▶ 63]

## 7.1 Displayanzeige

Am Display sehen Sie folgende Informationen:

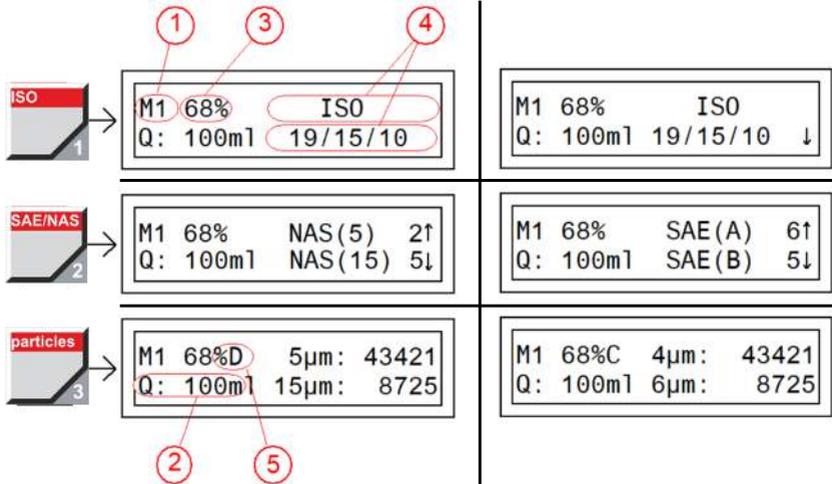


Abb. 24: Displayanzeige

- |   |   |
|---|---|
| 1 | Aktueller Betriebsmodus MODE M1 (Messen der Reinheitsklasse).   |
| 2 | Anzeige des gemessenen Durchflusses (Empfehlung ≈ 100 ml/min).  |
| 3 | Signalisiert die abgelaufene Messzeit in %. Beginnt bei 0%, bei 100% erfolgt eine neue Anzeige der Reinheitsklasse. |

4	<p>Anzeige der aktuell ermittelten Fluidreinheit.</p> <p>Mit den Tasten ISO, SAE/NAS und particles wählen Sie zwischen der Darstellung in ISO- oder NAS- (FCU201x, FCU211x) bzw. SAE- (FCU221x) Klassen und der Anzeige von Partikelzahlen.</p> <p>Bei der Darstellung der Verschmutzungsstufe in NAS- oder SAE-Klasse geben die Zahlen / Buchstaben in Klammern die gewählten Partikelgrößenbereiche an:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FCU201x: (5): 5...15 µm, (15): 15...25 µm, (25): 25...50 µm, (50): &gt;50 µm</li> <li>• FCU211x: (2): 2...5 µm, (5): 5...15 µm, (15): 15...25 µm, (25): &gt;25 µm</li> <li>• FCU221x: (A): &gt;4 µm, (B): &gt;6 µm, (C): &gt;14 µm, (D): &gt;21 µm</li> </ul> <p>Mit den Tasten ↑ und ↓ können die angezeigten Partikelgrößen ausgewählt werden.</p> <p>Um bereits sehr kleine Veränderungen anzuzeigen, dient der Tendenzpfeil (↑ steigende Verschmutzung, ↓ fallende Verschmutzung). Er zeigt bereits Veränderungen an, die allein durch die Klassenangabe sonst nicht bemerkt würden.</p> <p>Liegt die ermittelte Verschmutzung oberhalb des spezifizierten Anzeigebereiches, so wird in allen Partikelgrößenbereichen &gt;25 &gt;23 bzw. &gt;12 / &gt;15 angezeigt.</p>
5	<p>Mit den Tasten ← und → wählen Sie die Anzeige von Partikelzahlen in differentieller oder kumulativer Darstellung. Die gewählte Darstellung wird im Display durch ein D (differenziell) oder C (kumulativ) hinter der Anzeige der abgelaufenen Messzeit angezeigt.</p> <p>Differenzielle Darstellung bedeutet: Partikelanzahl in den Partikelgrößenbereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FCU201x: 5...15 µm, 15...25 µm, 25...50 µm, &gt;50 µm</li> <li>• FCU211x: 2...5 µm, 5...15 µm, 15...25 µm, &gt;25 µm</li> <li>• FCU221x: 4...6 µm(c), 6...14 µm(c), 14...21 µm(c), &gt;21 µm(c)</li> </ul> <p>Kumulative Darstellung bedeutet: Partikelanzahl in den Partikelgrößenbereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FCU201x: &gt;5 µm, &gt;15 µm, &gt;25 µm, &gt;50 µm</li> <li>• FCU211x: &gt;2 µm, &gt;5 µm, &gt;15 µm, &gt;25 µm</li> <li>• FCU221x: &gt;4 µm(c), &gt;6 µm(c), &gt;14 µm(c), &gt;21 µm(c)</li> </ul> <p>Liegt die ermittelte Partikelanzahl oberhalb des spezifizierten Anzeigebereiches, so wird in allen Partikelgrößenbereichen als Partikelanzahl &gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt; angezeigt.</p>

## 7.2 FCU bedienen

In diesem Kapitel werden die verschiedenen Bedienmenüs erklärt.

### Tastenfunktionen



Eingaben bestätigen / Messung starten



Eingabe abbrechen / Messung stoppen



In Menüs blättern (wenn das Menüzeichen angezeigt wird)



In Auswahl blättern. Zahlen und Buchstaben erhöhen / verringern (im Eingabemodus)



Messbetrieb wählen  
(mit / ohne Relais-Ansteuerung)



Grundeinstellungen  
(Autostart, Datum, Uhrzeit, usw.)



Messwertspeicher bearbeiten  
(Name der Messstelle, Messintervalle, Löschen, usw.)



ISO-Code anzeigen  
(Diese Taste reagiert nur bei laufender Messung)



Ausdrucken  
(Online, Messwertspeicher, usw.)



SAE- bzw. NAS-Code anzeigen  
(Diese Taste reagiert nur bei laufender Messung)



Grenzwerte zur Ansteuerung von Filteraggregaten (über Relais 1 und 2) einstellen.



Partikelzahlen anzeigen  
(Diese Taste reagiert nur bei laufender Messung)



Direkte Eingabe von mehrstelligen Zahlen  
(Nur im Eingabemodus)



Display – Beleuchtung  
1x - erlischt wieder nach ≈ 20 s.  
2x - bleibt eingeschaltet (Ausschalten 1x drücken)

Tab. 34: Menü- und Zahlentasten

### Tastenkombinationen

Für die Tastenkombination ist es erforderlich, beide Tasten gleichzeitig zu drücken.



Leerzeichen einfügen.



Zeichen rückwärts löschen.



Wechseln in das PowerUp Menu.  
Nur möglich, solange noch keine Messung gestartet wurde.



Tastatursperre aktivieren / deaktivieren.

Tab. 35: Tastenkombination

## 7.3 Menü Übersicht

Die FCU besitzt mehrere Menüs für z. B. Wahl der Betriebsart, Grenzwerte einstellen, usw. Details dazu, finden Sie in den folgenden Kapiteln.

### 7.3.1 Menü – MODE, Betriebsart wählen

Im MODE Menü wählen Sie die Betriebsart, in der die Messung durchgeführt wird. Nach dem Einschalten ist die letzte verwendete Betriebsart eingestellt.



M1: Messen
M2: Messen + Schalten
M3: Filtern bis
M4: Filtern von bis
M5: Messen + Autostop
M6: Autostop Pumpe

Abb. 25: MODE Menü

#### MODE M1: Messen

Mit dem MODE M1: *Messen* ermitteln Sie die Öleinheit ohne Verwendung von Steuerfunktionen.

##### Typische Anwendung:

Kurzzeitmessung der Systemreinheit

#### MODE M2: Messen und Schalten

Mit dem MODE M2: *Messen und Schalten* können während der Reinheitsmessung des Öls im Hydrauliksystem gleichzeitig Grenzwertrelais zur Signalgabe angesteuert werden. Das bedeutet, in diesem Menü ist es dem Anwender möglich, mittels zweier Relais ein Schalten von externen Einrichtungen durchzuführen. Dies könnte beispielsweise eine Alarmlampe auf einer Warte sein. Kenngrößen für die Auslösung dieser Schaltvorgänge können sein:

- Der Durchfluss (Volumenstrom)
- Die Reinheit der Hydraulikflüssigkeit (angegeben nach NAS- bzw. SAE- oder ISO-Norm)

##### Typische Anwendung:

Signalschaltung zu einer Schalttafel (Warte) an vollautomatischen Prüfständen.

#### MODE M3: Filtern bis (automatisches Abreinigen durchführen)

Mit dem MODE M3: *Filtern bis* kann die FCU die Steuerung eines externen Filteraggregates (wie etwa OF5C) übernehmen. Dabei wird das externe Filteraggregat so gesteuert, dass es nach 5x Unterschreiten der angegebenen Grenze, von der FCU abgeschaltet wird.

##### Typische Anwendung:

Spülen von Hydrauliksystemen und dokumentieren der erreichten Öleinheit durch einen Online Ausdruck.

#### MODE M4: Filtern von bis (automatisches Abreinigen durchführen)

Mit dem MODE M4: *Filtern von ... bis...* kann die FCU die Steuerung eines externen Filteraggregates (wie etwa OF5C) übernehmen. Dabei wird das externe Filteraggregat so

gesteuert, dass sich die Öleinheit in dem zu überwachenden Tank immer innerhalb der angegebenen Grenzen befindet.

Ist der untere Grenzwert erreicht oder unterschritten, schaltet die FCU das anzusteuernde Aggregat aus und die Prüfzykluszeit beginnt. Nach Ablauf der Prüfzykluszeit führt die FCU eine Kontrollmessung (100 ml) durch und prüft, ob die Messwerte innerhalb der Grenzwerte liegen. Wenn *ja*, startet die Prüfzykluszeit erneut, wenn *nein* wird das Gerät eingeschaltet, um das Medium abzureinigen.

Beträgt die Einstellung der Prüfzykluszeit unter LIMITS 0 [min] ist diese Funktion abgeschaltet.

**Typische Anwendung:**

Langzeitüberwachung und -filtration der Öleinheit in Hydrauliksystemen und Dokumentation durch online Ausdruck.

**MODE M5: Messen Autostop**

Mit dem MODE M5: *Messen Autostop* ist es möglich, die Anzahl (1 ... 100) von Einzelmessungen über den Hochdruckeingang der FCU zu programmieren, nach denen der Messbetrieb automatisch beendet wird.

Das Ergebnis der letzten Messung wird bei aktiviertem Online-Ausdruck zusätzlich in Form von Partikelzahlen (absoluter Wert) ausgegeben.

**Typische Anwendung:**

Routinemäßige Untersuchung der Reinheit eines Hydrauliksystems mit definierter Anzahl von Messungen.

**MODE M6: Autostop Pumpe**

Mit dem MODE M6: *Autostop Pumpe* ist es möglich, die Anzahl von Einzelmessungen (1 ... 100) über den Sauganschluss der FCU zu programmieren, nach denen der Messbetrieb automatisch beendet wird.

Nachdem der OK/START-Taste gedrückt wurde, startet die integrierte Pumpe. Nach Ablauf der eingestellten Vorlaufzeit beginnt automatisch die erste Messung. (Die Vorlaufzeit dient zum Entlüften und Spülen der FCU)

Das Ergebnis der letzten Messung wird bei aktiviertem Online-Ausdruck zusätzlich in Form von Partikelzahlen (absoluter Wert) ausgegeben.

**Typische Anwendung:**

Messung der Öleinheit eines Tanks oder einer Ölprobe.

## 7.3.2 Menü - MEMORY

Im MEMORY Menü stellen Sie die Speicherung von Protokollen ein. Die Prozentangabe im Display zeigt die Speichernutzung. Das bedeutet, bei 0,0% = Speicher leer <-> 100% = Speicher voll.

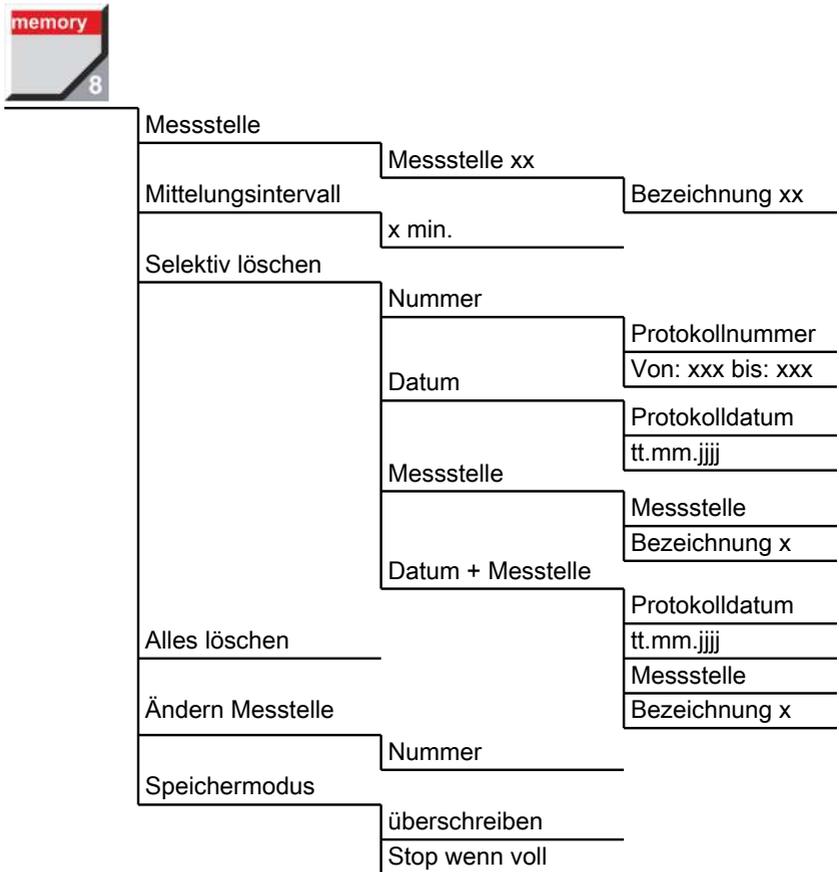


Abb. 26: Menü MEMORY

### Messstelle bezeichnen

Die Messstellenbezeichnung dient zur einfachen Zuordnung eines Protokolls zu einem Messpunkt, an dem die Messung durchgeführt wird bzw. wurde. Sie wird zusammen mit den Messergebnissen gespeichert und auf den Protokollausdrucken mit ausgedruckt.

Die Messstellenbezeichnung kann aus 20 individuell einstellbaren Bezeichnungen ausgewählt werden.

Der Speicher ist ausreichend zur Eingabe von 20 Messstellenbezeichnungen. Dadurch ist es z. B. möglich, häufig wiederkehrende Bezeichnungen fest einzuprogrammieren und bei Bedarf einfach abzurufen.



- Messstelle
- Datum
- Datum + Messstelle

### **Alles löschen**

Der Protokollspeicher kann mit diesem Menüpunkt komplett gelöscht werden.

### **Ändern Messstelle**

Dieser Menüpunkt dient zum nachträglichen Ändern der Namen von Messstellen.

### **Speichermodus einstellen**

Wählen Sie hier wie sich der Protokollspeicher verhält, wenn er vollständig belegt ist.

- **Überschreiben**  
Sind 100 Protokolle oder 3000 Messwerte gespeichert, überschreibt das nächste Protokoll das älteste Protokoll im Speicher.  
Ist die Speicherbelegung bei 100%, wird das älteste Protokoll im Speicher gelöscht. Dies wiederholt sich bei laufender Messung unter Umständen solange, bis nur noch ein (das gerade laufende) Protokoll im Speicher ist. Dann wird die älteste Protokollzeile gelöscht.
- **Stop wenn voll**  
Sind 100 Protokolle oder 3000 Messwerte gespeichert, können Sie keine weiteren Messungen starten. Löschen Sie ein oder mehrere Protokolle um weitere Messungen durchzuführen.  
Ist die Speicherbelegung bei 100%, wird eine laufende Messung angehalten.

### 7.3.3 Menü – PRINT

Im PRINT Menü können Ausdrücke von gespeicherten Protokollen, von laufenden Messungen, vom Inhaltsverzeichnis und von der Parameterliste gestartet werden.

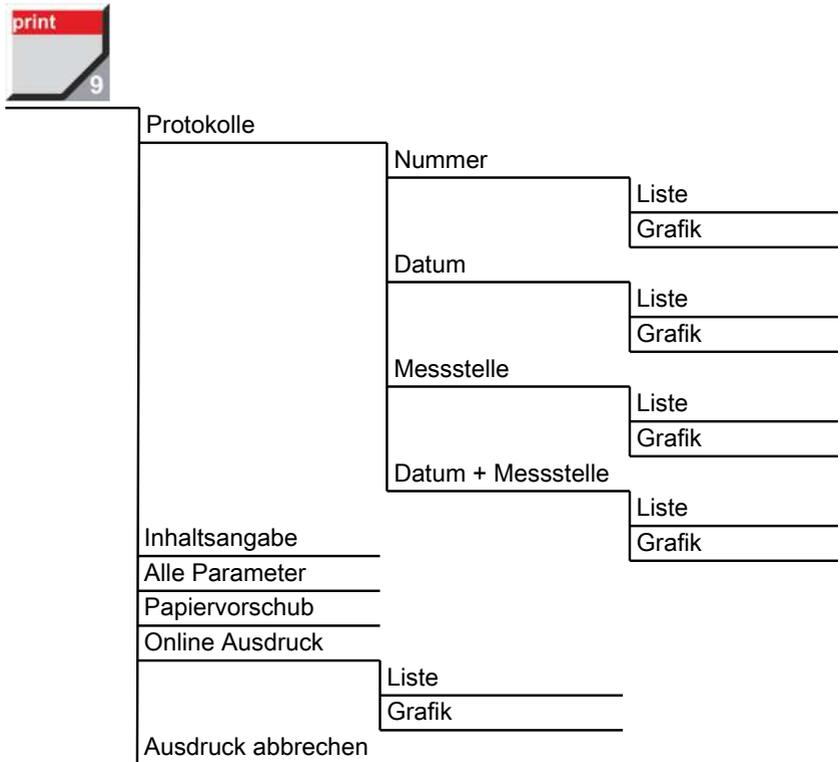


Abb. 27: Menü PRINT

#### Protokolle

Gespeicherte Protokolle können über den eingebauten Drucker ausgegeben werden. Für die Auswahl der zu druckenden Protokolle stehen verschiedene Kriterien zur Verfügung, wie:

- Nummer
- Datum
- Messstelle
- Datum
- Datum + Messstelle

#### Inhaltsangabe

Eine Zusammenfassung der gespeicherten Protokolle wird ausgedruckt. Zu jedem gespeicherten Protokoll werden die Protokollnummer, die Messstellenbezeichnung, der Start- und Stoppzeitpunkt sowie die Anzahl der Protokollzeilen ausgegeben.

### **Alle Parameter**

Die aktuellen Einstellungen des Gerätes werden ausgedruckt.

### **Papiervorschub**

Das Druckerpapier wird um  $\approx 1$  cm vorgeschoben.

### **Online Ausdruck**

Die Messergebnisse werden online auf dem Drucker ausgegeben.

### **Ausdruck abbrechen**

Ein laufender Ausdruck wird abgebrochen.

### 7.3.4 Menü – LIMITS

Im LIMITS Menü können die erforderlichen Einstellungen (Grenzwerte) für die verschiedenen Betriebsarten vorgenommen werden.

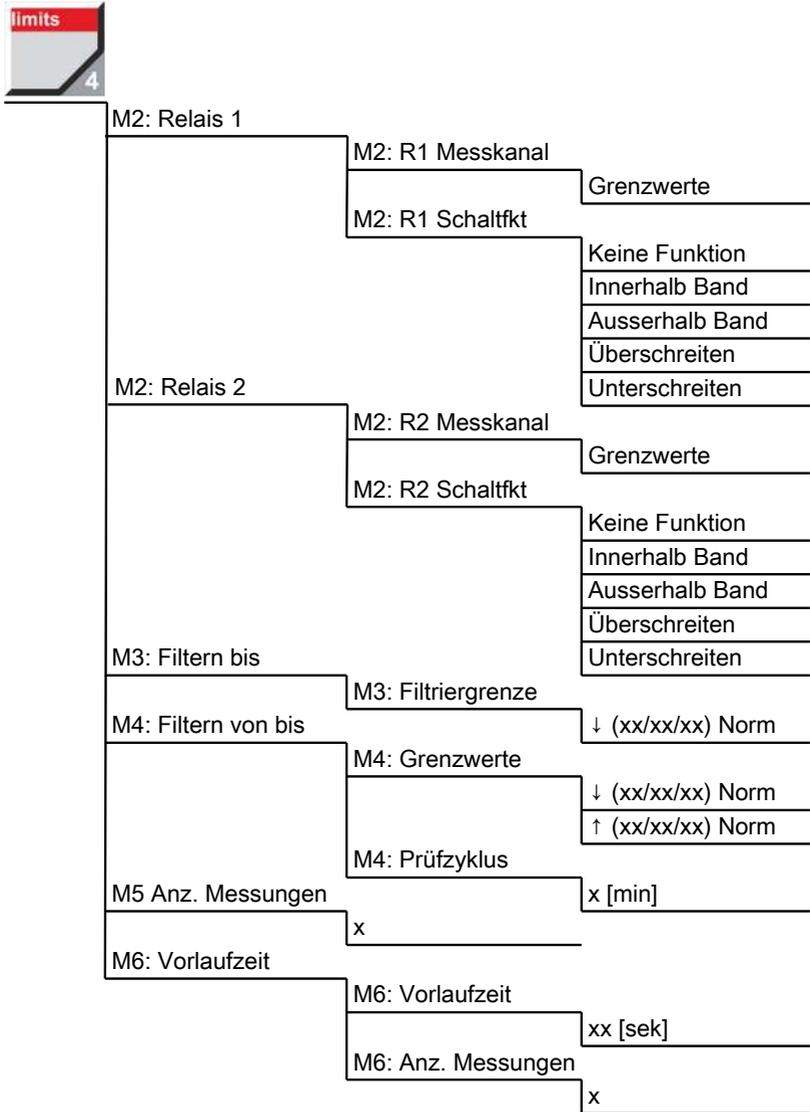


Abb. 28: Menü LIMITS

FCU 2010-x	FCU 2110-x	FCU 2210-x
5 µm NAS	2 µm NAS	4 µm SAE
15 µm NAS	5 µm NAS	6 µm SAE
25 µm NAS	15 µm NAS	14 µm SAE
50 µm NAS	25 µm NAS	21 µm SAE
5 µm ISO	2 µm ISO	4 µm ISO
15 µm ISO	5 µm ISO	6 µm ISO
Durchfluss	15 µm ISO	14 µm ISO
	Durchfluss	Durchfluss

Tab. 37: Grenzwerte

### 7.3.5 Menü – SETUP

Im SETUP Menü können Einstellungen vorgenommen werden, die für mehrere bzw. alle Betriebsarten verwendet werden.

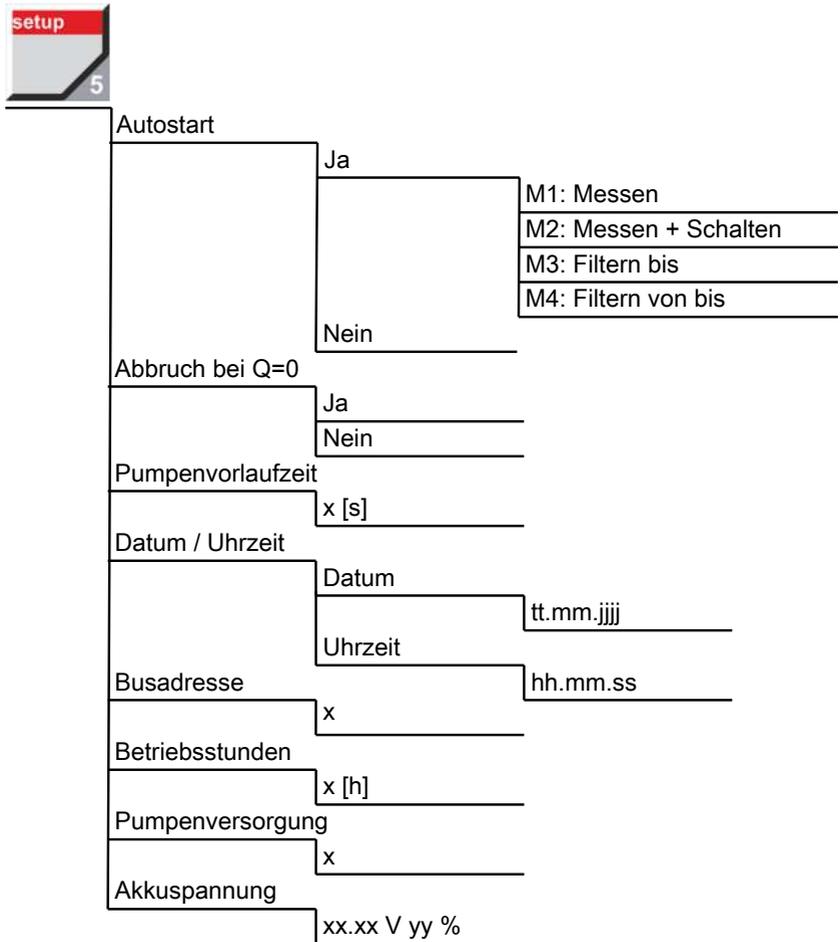


Abb. 29: Menü SETUP

#### Autostart

Mit diesem Menüpunkt kann eingestellt werden, ob die FCU nach dem Einschalten manuell gestartet werden muss oder automatisch eine Messung in einem vorgewählten MODE durchführt.

#### Abbruch bei Q=0

Mit diesem Menüpunkt kann eingestellt werden, wie sich die FCU verhält, wenn während einer laufenden Messung der Volumenstrom durch den Sensor auf den Wert 0 abfällt.

Die Messung kann entweder gestoppt oder nur unterbrochen werden. Eine unterbrochene Messung läuft automatisch weiter, wenn wieder ein ausreichender Volumenstrom zur Verfügung steht.

Diese Funktion ist in allen Betriebsarten wirksam.

### **Pumpenvorlaufzeit einstellen**

Mit dieser Funktion hat der Benutzer die Möglichkeit bei Messungen, die mit Unterstützung einer externen Pumpe oder eines externen Filteraggregats (z. B. OF5C) gemacht werden, die Pumpe für eine begrenzte Zeit zu betreiben, innerhalb der sich an der FCU ein Durchfluss einstellen muss.

Stellt die FCU nach Ablauf der eingestellten Pumpenvorlaufzeit keinen Durchfluss fest, wird die Messung gestoppt und das über ein Relais angesteuerte Aggregat abgeschaltet, um Schäden durch Trockenlaufen der Pumpe zu vermeiden. Diese Funktion ist in allen Betriebsarten, außer M2, wirksam.

Die Messung startet, sobald ein gültiger Durchfluss vorliegt. Die Einstellzeit reicht von 1 ... 200 Sekunden (Praxisempfehlung: 60 Sekunden).

Mit der Einstellung 0 Sekunden ist diese Funktion abgeschaltet. Das bedeutet, die FCU wartet beliebig lange auf Durchfluss.

### **Datum / Uhrzeit einstellen**

Datum und Uhrzeit werden angezeigt und können verändert werden.

### **Busadresse einstellen**

Standardeinstellung ist 1, diese Einstellung sollte nicht verändert werden.

Sind mehrere Geräte mit DIN-Messbus-Schnittstelle (Typenschlüssel /- BUS) an einem Bus angeschlossen, muss jedem Gerät eine Busadresse im Bereich 1 ... 31 zugewiesen werden. Eine Adresse darf nicht zweimal vergeben werden.

### **Betriebsstunden anzeigen**

Die Betriebsstunden des Gerätes werden angezeigt.

Der Betriebsstundenzähler berücksichtigt nur die reine Messzeit.

### **Pumpenversorgung**

Die integrierte Pumpe kann entweder extern über eines der beiden mitgelieferten Netzgeräte oder von den eingebauten Akkus versorgt werden.



Das externe Netzteil liefert eine höhere Spannung als der interne Akku. Mit dem externen Netzteil können höhere Viskositäten verwendet werden.

### **Akkuspannung prüfen**

Der aktuelle Ladezustand des Akkus wird angezeigt.

### 7.3.6 Menü – POWERUP

Das POWERUP Menü ist nur nach Einschalten verfügbar, wenn noch keine Messung gestartet wurde.

Hier werden Einstellungen vorgenommen, die normalerweise nur selten geändert werden.

Durch gleichzeitiges Drücken der beiden Tasten gelangen Sie in das POWERUP Menü.

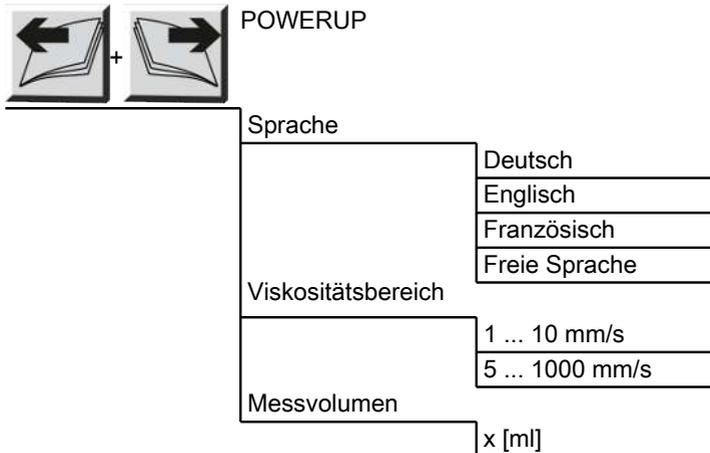


Abb. 30: Menü POWERUP

#### Sprache einstellen

In diesem Menüpunkt können Sie die Sprache für die Texte im Display und auf den Ausdrucken des eingebauten Druckers wählen.

#### Viskositätsbereich einstellen

Der Viskositätsbereich des zu messenden Fluid muss hier eingestellt werden. Dabei unterscheidet man zwischen:

- niedrigviskosem 1 ... 10 mm<sup>2</sup>/s und
- hochviskosem 5 ... 1000 mm<sup>2</sup>/s Fluid.

Prüfen Sie bzw. korrigieren Sie den Viskositätsbereich vor Beginn einer Messung.

#### Messvolumen einstellen

Das Volumen, das für die Ermittlung eines Messwertes analysiert wird, kann hier eingestellt werden. Zulässig sind Werte im Bereich 10 ... 100.

## 8. Störungen beseitigen

Um bei Störungen schnelle und umgehende Abhilfe zu schaffen, finden Sie in diesem Kapitel die häufigsten Störungen mit der Ursache und Abhilfe durch das geeignete Fachpersonal.

Fehlermeldung	Ursache(n)	Abhilfe
Parameter ungültig	Sie haben einen unzulässigen Wert bei einer Eingabe eingegeben (z. B. NAS 23).	Mit den Tasten ↑ und ↓ können Sie sich die erlaubten Wertebereiche anzeigen lassen, indem Sie über die Maximalwerte springen. Dann wird automatisch der Minimalwert angezeigt.
Parameter prüfen Fehlerhafter Parameter: Nr. xx	Die Selbstüberwachungsfunktion hat einen Prüfsummenfehler bei einem oder mehreren Parametern festgestellt. Ursache: Eine starke elektromagnetische Störung hat die Parameter verändert.	Stellen Sie alle Parameter über die Tastatur neu ein oder übertragen Sie die Parameter mit der Software FluMoS.
Messung beendet Messspeicher voll	Die Einstellung des Parameter <i>Speichermodus</i> steht auf <i>Stop wenn voll</i> . Die maximale Anzahl von Protokollen bzw. Messwerten ist erreicht. Keine weiteren Werte können gespeichert werden.	Löschen Sie Protokolle oder stellen Sie den Parameter <i>Speichermodus</i> auf <i>überschreiben</i> , Details siehe ►Kap. 7.3.2 "Menü - MEMORY".
Wert nicht genommen	Beim Abspeichern eines Wertes ins EEPROM ist ein Fehler aufgetreten.	Wiederholen Sie die Eingabe bzw. setzen Sie die Messung fort. Tritt der Fehler erneut auf, kontaktieren Sie HYDAC.

Fehlermeldung	Ursache(n)	Abhilfe
Anzahl defekter Protokolle	<p>Die Selbstüberwachungsfunktion der FCU hat einen Prüfsummenfehler bei einem oder mehreren abgespeicherten Protokollen festgestellt. Mögliche Ursachen:</p> <p>Eine starke elektromagnetische Störung hat den Messwertspeicher verändert.</p> <p>Die interne Speicherbatterie ist verbraucht.</p> <p>Es wurde eine Messung gestartet und z. B. durch Ausschalten der FCU beendet - ohne dass Messwerte gespeichert wurden.</p> <p>Eine zuvor durchgeführte Messung hatte nur einen Durchflussfehler als Ergebnis. -&gt; Das Protokoll enthält keine Werte.</p>	<p>Die defekten Protokolle werden automatisch gelöscht. Nach dem nächsten Einschalten erscheint diese Meldung nicht mehr, wenn es sich um eine kurzzeitige Störung gehandelt hat.</p> <p>Erscheint die Meldung mehrmals, ist wahrscheinlich die interne Speicherbatterie verbraucht.</p> <p>Senden Sie die FCU zur Reparatur an HYDAC.</p>
Keine Protokolle gespeichert!	Sie haben versucht Protokolle zu drucken, der Messwertspeicher der FCU ist aber leer.	Führen Sie Messungen durch.
Zu wenige Punkte	Sie haben versucht eine Grafik zu drucken, das ausgewählte Protokoll hat aber nicht genügend Messwerte (mindestens 3), um eine grafische Darstellung zu ermöglichen.	Drucken Sie das Protokoll als Liste aus.
Akkuladung zu gering	Der Akku ist erschöpft.	Messungen sind noch möglich. Schließen Sie jedoch besser, insbesondere zum Ausdrucken, ein Netzteil an.
Netzgerät benutzen	Der Akku ist erschöpft.	<p>Der Akku erfordert eine Ladezeit von <math>\approx</math> 11 Stunden.</p> <p>Den Betrieb der FCU können Sie mit angeschlossenem Netzgerät durchführen.</p>

Fehlermeldung	Ursache(n)	Abhilfe
Durchflussfehler! Korrigieren: 0 ml	<p>Es fließt kein Öl durch den Partikelsensor (eventuell nur Luft).</p> <p>Der Volumenstromsensor ist defekt.</p> <p>Das Messvolumen steht im PowerUp Menü auf 0.</p>	<p>Drehen Sie den Volumenstromregler im Uhrzeigersinn auf.</p> <p>Prüfen Sie die Stellung der Umschaltarmatur.</p> <p>Prüfen Sie die Hydraulikan-schlüsse.</p> <p>Prüfen Sie den Druck. Ab einem Druck von &gt; 30 bar / 420 psi muss Fluid durch den Rücklaufschlauch am OUTLET fließen. Das Druckbegrenzungsventil muss öffnen (siehe Schaltplan).</p> <p>Ändern Sie das Messvolumen zwischen 10 ... 100 ml.</p> <p>Senden Sie die FCU zur Reparatur an HYDAC.</p>
	Nur FCU2x0-4: Der Akku ist erschöpft, durch Messungen über die integrierte Pumpe ohne zusätzliches Netzteil.	Nur FCU2x-4: Schließen Sie beide Netzteile an, siehe ►Kap. 5.2.1 "Spannungsversorgung anschließen".
	Nur FCU2x0-5: Das Abschaltventil öffnet nicht.	Nur FCU2x0-5: Schließen Sie beide Netzteile an, siehe ►Kap. 5.2.1 "Spannungsversorgung anschließen".
Durchflussfehler! Korrigieren: 15 ml	Der Partikelsensor-Durchfluss ist kleiner als der für eine Messung notwendige Minimalwert von 50 ml/min.	Drehen Sie den Volumenstromregler im Uhrzeigersinn bis der Messbetrieb startet.
Durchflussfehler! Korrigieren: 250 ml	Der Durchfluss durch den Partikelsensor ist größer als der für eine Messung erlaubte Maximalwert von 150 ml/min.	Drehen Sie den Volumenstromregler im Gegenuhrzeigersinn bis der Messbetrieb startet.
Durchflussfehler!	Das interne Filterelement ist verschmutzt. Aufgrund eines Eingangsdrucks von < 2 bar wird die Fehlermeldung <i>Filter verschmutzt</i> nicht ausgegeben.	Wechseln Sie das FCU Filterelement.
Filter verschmutzt	Das in der FCU eingebaute Filterelement für den Volumenstromregler ist verbraucht.	Wechseln Sie das FCU Filterelement.

Fehlermeldung	Ursache(n)	Abhilfe
externer Eingang aktiv (diese Meldung kann nur beim OF5C-Filteraggregat erscheinen)	Die im OF5C eingebaute Verschmutzungsanzeige hat geschaltet, der OF5C -Filter ist verbraucht.	Wechseln Sie das Filterelement am OF5C.
Interner Drucker nicht bereit	Papiermangel	Legen Sie eine neue Papierrolle ein.
	Interner Drucker defekt	Senden Sie die FCU zur Reparatur an HYDAC.
Fehler in gewählter Sprache	Der interne Speicher für die zuletzt ausgewählte Sprache ist durch eine Störung verändert worden. Die interne Speicherbatterie ist verbraucht.	Übertragen Sie mit der PC-Software FluMoS die FCU-Sprachen an die FCU. Wiederholt sich der Fehler, senden Sie die FCU zur Reparatur an HYDAC.
Sprachen neu laden	Der interne Speicher für die Sprachen ist durch eine Störung teilweise verändert worden. Die interne Speicherbatterie ist verbraucht.	Übertragen Sie mit der PC-Software FluMoS die FCU-Sprachen an die FCU. Wiederholt sich der Fehler, senden Sie die FCU zur Reparatur an HYDAC.
Kalibrierung defekt	Die Kalibrierwerte im EEPROM sind durch eine Störung verändert worden.	Senden Sie die FCU zur Reparatur an HYDAC.
Geräteerkennung defekt	Die internen Geräteerkennungen im EEPROM sind durch eine Störung verändert worden.	Keine Maßnahme erforderlich, diese Werte haben keinen Einfluss auf die Funktion der FCU. Senden Sie die FCU zur Reparatur an HYDAC.
Wasser/Luft in Öl	Warnmeldung bei hohem Wasser- oder Luftgehalt der Probe.	Keine Maßnahme erforderlich. Tritt diese Fehlermeldung auch bei klarer Flüssigkeit auf, senden Sie die FCU zur Reparatur an HYDAC.

Tab. 38: Störung / Ursache / Abhilfe

## 9. Wartung durchführen

Für eine lange, störungsfreie Lebensdauer des Produkts sind regelmäßige Wartungstätigkeiten erforderlich.

Führen Sie die vorgeschriebenen Einstell-, Wartungs- und Inspektionsarbeiten alle sechs Monate durch, Spätestens jedoch, wenn eine Fehleranzeige / Fehlfunktion dieses erforderlich macht.

DE

### 9.1 FCU reinigen

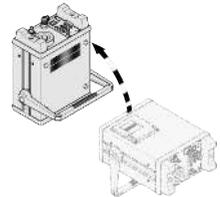
Reinigen Sie die Bedienoberfläche mit einem sauberen, feuchten Tuch. Benutzen Sie keine chemischen Reinigungsmittel, diese können die Oberflächenfolie beschädigen. Reinigen Sie die FCU von außen mit einem feuchten Tuch.

### 9.2 FCU spülen

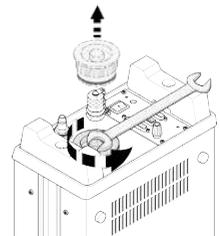
Das Spülen der FCU empfehlen wir beim Wechseln der Betriebsflüssigkeit und vor dem Lagern.

Zum Spülen gehen Sie wie folgt vor:

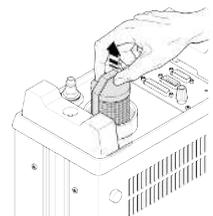
- ✓ Stellen Sie ein geeignetes Behältnis zum Auffangen des Öls bereit ( $\approx 0,5$  Liter).
- 1. Entleeren Sie die FCU vollständig und entsorgen Sie die austretenden Flüssigkeiten umweltgerecht.
- 2. Drehen Sie die FCU mit der Rückseite nach oben.  
**ACHTUNG** Beachten Sie, dass dabei der Volumenstromregler nicht beschädigt wird.



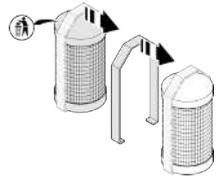
- 3. Drehen Sie die Verschlusschraube mit einem Schraubenschlüssel  = 19 mm im Gegenuhrzeigersinn heraus.



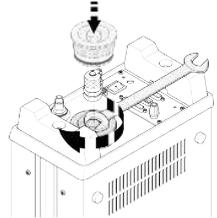
- 4. Ziehen Sie das Filterelement am Bügel nach oben heraus.



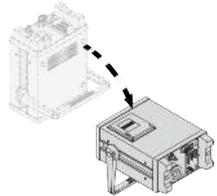
5. Nehmen Sie den Bügel vom alten Filterelement ab und schieben Sie diesen über das neue Filterelement. Entsorgen Sie das alte Filterelement umweltgerecht gemäß den lokalen Bestimmungen.



6. Setzen Sie die Verschlusschraube ein und drehen diese im Uhrzeigersinn von Hand an. Ziehen Sie die Verschlusschraube mit einem Schraubenschlüssel  $\square$  = 19 mm fest an.

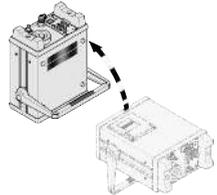


7. Drehen Sie die FCU wieder zurück in die Betriebsposition.

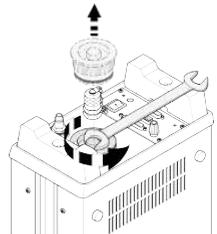


8. Verbinden Sie die Anschlusschläuche sowie die Spannungsversorgung.  
 9. Spülen Sie die FCU mit n-Heptan.  
 10. Entfernen Sie die Anschlusschläuche sowie die Spannungsversorgung.

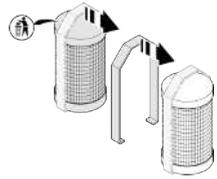
11. Drehen Sie die FCU mit der Rückseite nach oben.  
**ACHTUNG** Beachten Sie, dass dabei der Volumenstromregler nicht beschädigt wird.



12. Drehen Sie die Verschlusschraube mit einem Schraubenschlüssel  $\square$  = 19 mm im Gegenuhrzeigersinn heraus.



13. Nehmen Sie den Bügel vom alten Filterelement ab und schieben Sie diesen über das neue Filterelement. Entsorgen Sie das alte Filterelement umweltgerecht gemäß den lokalen Bestimmungen.



14. Benetzen Sie den O-Ring im neuen Filterelement leicht mit Fluid.

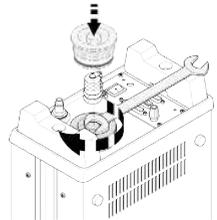


15. Geben Sie das neue Filterelement samt Bügel in die FCU. Drücken Sie das Filterelement fest nach unten in die Aufnahme.

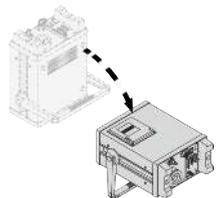
**ACHTUNG** Benutzen Sie dazu keine Schlagwerkzeuge.



16. Setzen Sie die Verschlusschraube ein und drehen diese im Uhrzeigersinn von Hand an. Ziehen Sie die Verschlusschraube mit einem Schraubenschlüssel  $\text{⬡} = 19 \text{ mm}$  fest an.



17. Drehen Sie die FCU wieder zurück in die Betriebsposition.



 Das Spülen der FCU ist abgeschlossen.

## 9.3 FCU kalibrieren

Wir empfehlen die FCU alle zwei bis drei Jahre zu kalibrieren. Sie erhalten zu jeder Kalibrierung ein Kalibrierzertifikat.

## 9.4 Filterelement wechseln

Die FCU besitzt ein internes Filterelement mit einem Differenzdruckschalter. Der Differenzdruckschalter schaltet bei 2 bar. Die Meldung *Filter verschmutzt* wird auf dem Display ausgegeben. Beachten Sie, dass der Volumenstromregler nicht geschlossen ist.

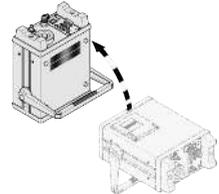
Ist der Filter verschmutzt, aber der Differenzdruck von 2 bar kann nicht erreicht werden (z. B. bei einem Eingangsdruck < 2 bar), so erfolgt keine Anzeige auf dem Display. In diesem Fall erfolgt lediglich die Meldung Durchflussfehler.

Zum Filterelementwechsel, gehen Sie wie folgt vor:

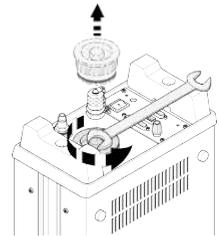
- ✓ Die FCU ist ausgeschaltet, Kabel und Anschlussschläuche sind entfernt.
- ✓ Stellen Sie ein geeignetes Behältnis zum Auffangen des Öls bereit (≈0,5 Liter).

1. Drehen Sie die FCU mit der Rückseite nach oben.

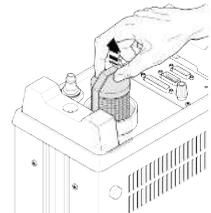
**ACHTUNG** Beachten Sie, dass dabei der Volumenstromregler nicht beschädigt wird.



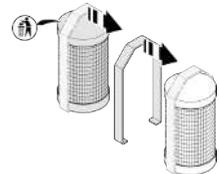
2. Drehen Sie die Verschlusschraube mit einem Schraubenschlüssel  = 19 mm im Gegenuhrzeigersinn heraus.



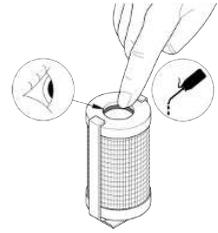
3. Ziehen Sie das Filterelement am Bügel nach oben heraus.



4. Nehmen Sie den Bügel vom alten Filterelement ab und schieben Sie diesen über das neue Filterelement. Entsorgen Sie das alte Filterelement umweltgerecht gemäß den lokalen Bestimmungen.

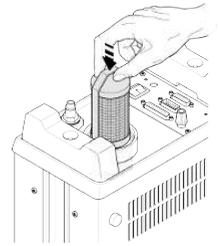


5. Benetzen Sie den O-Ring im neuen Filterelement leicht mit Fluid.

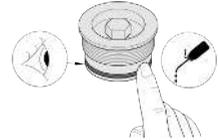


6. Geben Sie das neue Filterelement samt Bügel in die FCU. Drücken Sie das Filterelement fest nach unten in die Aufnahme.

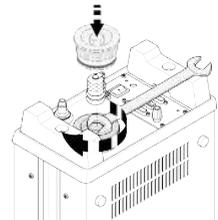
**ACHTUNG** Benutzen Sie dazu keine Schlagwerkzeuge.



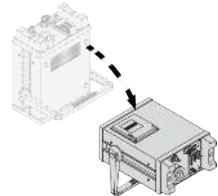
7. Prüfen Sie den O-Ring der Verschlusschraube auf Beschädigungen. Falls erforderlich tauschen Sie diesen aus.



8. Setzen Sie die Verschlusschraube ein und drehen diese im Uhrzeigersinn von Hand an. Ziehen Sie die Verschlusschraube mit einem Schraubenschlüssel  = 19 mm fest an.



9. Drehen Sie die FCU wieder zurück in die Betriebsposition.



 Der Filterelementwechsel ist abgeschlossen.

## 9.5 Drucker Papier einlegen

Geeignete Papierrolle für den Drucker, finden sie hier ►Kap. 11.2 "Ersatzteile und Zubehör finden". Andere Papiere können Störungen verursachen.

Zum Einlegen der Papierrolle, gehen Sie wie folgt vor:

- ✓ Beenden Sie die aktive Messung.
- 1. Schalten Sie die FCU am Schalter aus.



- 2. Heben Sie die Abdeckung zum Matrixdrucker an.



- 3. Entnehmen Sie das Farbband nach oben aus dem Matrixdrucker. Drücken Sie dazu auf die rechte Seite des Farbbandes.



- 4. Entnehmen Sie die Papierrolle nach oben aus dem Matrixdrucker.



- 5. Schneiden Sie den Anfang der neuen Papierrolle spitz zu



- 6. Entnehmen Sie die Achse der verbrauchten Papierrolle und stecken Sie diese in die neue Papierrolle.



- 7. Fädeln Sie den Anfang der neuen Papierrolle in den Schlitz ein.



DE

8. Drehen Sie mit dem Finger die Transportrolle, so dass das Papier eingezogen wird.



9. Ziehen Sie das Papier ein Stück weit durch den Matrixdrucker.



10. Fädeln Sie das Farbband über den Papieranfang ein.



11. Drücken Sie das Farbband mit zwei Fingern in den Matrixdrucker ein.



12. Führen Sie den Papieranfang durch den Schlitz in der Abdeckung.



13. Schließen Sie die Abdeckung zum Matrixdrucker.



14. Schalten Sie die FCU am Schalter ein.



 Das Wechseln der Papierrolle / des Farbbandes ist abgeschlossen.

## 10. Außerbetriebnahme / Entsorgung

In den nachfolgenden Kapiteln erhalten Sie Informationen zur vorübergehenden / endgültigen Außerbetriebnahme sowie der Entsorgung des Produktes.

### 10.1 Vorübergehende Außerbetriebnahme

Wird das Produkt vorübergehend außer Betrieb genommen, genügen folgende Maßnahmen:

1. Schalten Sie das Produkt aus und trennen dieses von allen Energiequellen.
2. Beachten Sie alle Hinweise im Kapitel *Transport / Lagerung*.

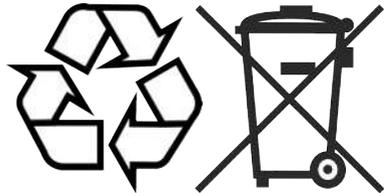
### 10.2 Endgültige Außerbetriebnahme

Wird das Produkt endgültig außer Betrieb genommen, gehen Sie wie folgt vor:

- Entleeren Sie das Produkt einschließlich aller Komponenten vor der Außerbetriebnahme vollständig.
- Trennen Sie das Produkt vollständig von den umgebenden Aggregaten.
- Lösen bzw. entfernen Sie, soweit vorhanden, die elektrischen, pneumatischen oder hydraulischen Verbindungen.

### 10.3 Entsorgen / recyceln

Demontieren und recyceln Sie das nicht mehr verwendbare Produkt nicht als ganze Einheit, sondern in Einzelteilen und nach Art der Materialien. Entsorgen Sie das Produkt nach erfolgter Demontage und sortenreiner Trennung aller Teile gemäß den örtlichen Bestimmungen umweltgerecht.



Entsorgen Sie abgelassene Betriebsflüssigkeiten und Betriebsstoffe gemäß den örtlichen Bestimmungen umweltgerecht.

# 11. Anhang

In diesem Anhang finden Sie ergänzende Informationen zum Produkt.

## 11.1 Kundendienst finden

Die Kontaktdaten wie Telefonnummern, E-Mail- oder Versandadressen für Hotline, Produktsupport, Kundendienst, Niederlassungen, Servicepartner für Instandhaltung, Reparatur und Ersatzteile finden Sie auf unserer Homepage [www.hydac.com](http://www.hydac.com).

HYDAC SYSTEMS & SERVICES GMBH

Friedrichsthaler Str. 15, Werk 13

66450 Neunkirchen - Heinitz

Deutschland

Telefon:

+49 6897 509 01

Telefax:

+49 6897 509 324

E-Mail:

[service@hydac.com](mailto:service@hydac.com)

Homepage:

[www.hydac.com](http://www.hydac.com)

Tab. 39: HYDAC Service Deutschland

## 11.2 Ersatzteile und Zubehör finden

Für einen langen, störungsfreien Lebenszyklus des Produkts verwenden Sie ausschließlich Original-Ersatzteile. Geben Sie bei der Bestellung von Ersatzteilen und Zubehör stets die genaue Typenbezeichnung sowie die Seriennummer an.

Für die FCU stehen die nachfolgenden Ersatzteile zur Verfügung.

Pos.	Stk.	Bezeichnung	Zusatz	Artikel-Nr.
-	1	Filterelement – Austauschsatz, bestehend aus: - 1x Filterelement, - 1x O-Ring, - 1x Stützring	Für Mineralöl	349154
-	1	Filterelement	Für Mineralöl	1260891
-	1	Hochdruck-Messschlauch DN 4, L= 2000 mm	Für Mineralöl	349150
-	1	Rücklaufschlauch DN 7, L= 2000 mm	Für Mineralöl	349151
-	1	Saugschlauch mit Kupplung DN 6, L= 1000 mm	Für Mineralöl	3036098
-	1	Saugschlauch mit Kupplung DN 6, L= 250 mm	Für Mineralöl	3068209
-	1	Papierrollensatz Matrixdrucker (5 Stück) Rollendurchmesser 50 mm, Rollbreite 58 mm		349155
-	1	Farbband für Matrixdrucker		349156

Pos.	Stk.	Bezeichnung	Zusatz	Artikel-Nr.
-	1	Verbindungskabel FCU – PC		349204
-	1	Netzteil (ohne Anschlusskabel) Primär: 90-264 V AC Sekundär: 24 V DC, 2300 mA		*
-	1	Anschlusskabel zum Netzteil Euro Stecker, L= 2 m		*
-	1	Anschlusskabel zum Netzteil Stecker für UK, L= 2m		*
-	1	Anschlusskabel zum Netzteil Stecker für USA, L= 2m		*
-	1	Anschlusskabel zum Netzteil Stecker für AUS, L= 2m		*

Tab. 40: Ersatzteile

### 11.2.1 Zubehör finden

Folgendes Zubehör steht für die FCU zur Verfügung:

Pos.	Stk.	Bezeichnung	Zusatz	Artikel-Nr.
-	1	FluMoS light (kostenloser Download auf der Homepage <a href="http://www.hydac.com">www.hydac.com</a> )	Software	3355176
-	1	FluMoS Professional	Software	3371637
-	1	LabView Driver Package	Software	3053829
-	1	Windows Driver Package	Software	3143926
-	1	Reservoir Extraction Unit	REU 1430-1-M (230 V AC/50 Hz/ 1 Phase)	3028133
-	1	Hochdruck-Messschlauch DN 4, L= 5000 mm	Für Mineralöl	1251557
-	1	Rücklaufschlauch DN 7, L= 5000 mm	Für Mineralöl	1251558
-	1	Transportkoffer, beinhaltet: - 1 Filterelement-Austauschsatz (Mineralöl), - 2 Rollen Papier	FCU2xx0-4 / FCU2xx0-5 /	3040814
-	1	Probeflasche 250 ml mit Anschlussgewinde GL55 gemäß DIN 168-1		3143465

Pos.	Stk.	Bezeichnung	Zusatz	Artikel-Nr.
-	1	FCU Adapterkit für Probeflaschen mit Anschlussgewinde GL55 gemäß DIN 168-1 (Lieferumfang ohne Probeflasche)		3086166
-	1	Saugsieb		3487290

Tab. 41: Zubehör

# 11.3 Konformitätserklärung

Hier finden Sie die Konformitätserklärung zur Information.

 <p><b>FILTER SYSTEMS</b></p> <p><b>HYDAC FILTER SYSTEMS GMBH</b>          Industriegebiet          66280 Sulzbach / Saar          Deutschland          Internet: www.hydac.com</p>	<div style="text-align: right;">   <b>EU-Konformitätserklärung</b>              (Original-Konformitätserklärung)         </div> <p>Hiermit erklären wir, dass das nachfolgend bezeichnete Produkt auf Grund seiner Konzeption und Bauart, sowie in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung, den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der unten aufgeführten Richtlinien und Normen entspricht. Bei einer mit uns nicht schriftlich abgestimmten Änderung des Produktes verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.</p> <p><b>Angaben zum Produkt</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Bezeichnung:</td> <td><u>FCU 2000</u></td> </tr> <tr> <td>Typ:</td> <td><u>FCU2XXX-5-X...</u></td> </tr> <tr> <td>Artikel-Nr.:</td> <td><u>...</u></td> </tr> <tr> <td>Serien-Nr.:</td> <td><u>0002S00790K...</u></td> </tr> </table> <p><b>Angewandte Richtlinien</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">2014/42/EG</td> <td><b>Maschinenrichtlinie</b></td> </tr> <tr> <td>2011/30/EU</td> <td><b>EMV-Richtlinie</b></td> </tr> <tr> <td>2011/65/EU</td> <td><b>RoHS-Richtlinie</b></td> </tr> </table> <p><b>Angewandte Normen</b></p> <p>EN ISO 12100:2010; EN 61362-1:2013</p>	Bezeichnung:	<u>FCU 2000</u>	Typ:	<u>FCU2XXX-5-X...</u>	Artikel-Nr.:	<u>...</u>	Serien-Nr.:	<u>0002S00790K...</u>	2014/42/EG	<b>Maschinenrichtlinie</b>	2011/30/EU	<b>EMV-Richtlinie</b>	2011/65/EU	<b>RoHS-Richtlinie</b>
Bezeichnung:	<u>FCU 2000</u>														
Typ:	<u>FCU2XXX-5-X...</u>														
Artikel-Nr.:	<u>...</u>														
Serien-Nr.:	<u>0002S00790K...</u>														
2014/42/EG	<b>Maschinenrichtlinie</b>														
2011/30/EU	<b>EMV-Richtlinie</b>														
2011/65/EU	<b>RoHS-Richtlinie</b>														
<p>..... in Vertretung</p> <p>Datum (Prüfer)</p>	<p>..... im Auftrag</p> <p>(CE-Beauftragter)</p>														
<p><small>Geschäftsführer:          Mathias Dieter, Dipl.Kfm. Wolfgang Haering          Sitz der Gesellschaft: 66280 Sulzbach / Saar          Registergericht: Saarbrücken, HRB 17216          Ust-Identnummer: DE 815001609          Steuernummer: 040110/50773</small></p>	<p><small>Dokumentationsbevollmächtigter:          Günter Harge          o/ö HYDAC International GmbH, Industriegebiet, 66280 Sulzbach / Saar          Telefon: +49 6897 509 1511          Telefax: +49 6897 509 1394          E-Mail: guenter.harge@hydac.com</small></p>														

Abb. 31: Konformitätserklärung EU

		
<b>HYDAC FILTER SYSTEMS GMBH</b> Industriegebiet 66280 Sulzbach / Saar Germany Internet: www.hydac.com		
<h2>UK Declaration of conformity</h2>		
<p>This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer. We hereby declare under sole responsibility that the following designated product, on the basis of its design and construction and in the version which we have brought to market complies with the fundamental safety and health requirements contained in the directives and standards listed below.                  Any modification of this product that is not coordinated with us in writing will cause this declaration to lose its validity.</p>		
<b>Product Details</b>		
Description:	FCU 2000	
Type:	FCU2XXX-5-X-...	
Part-no.:	...	
Serial-no.:	0002S00790K...	
<b>Applied Regulations</b>		
2008 No. 1597	Supply of Machinery (Safety)	
2016 No. 1091	Electromagnetic Compatibility	
2012 No. 3032	RoHS	
<b>Applied Standards</b>		
EN ISO 12100:2010; EN 61326-1:2013		
<hr/>		
...	by proxy	on behalf
Date	(inspector)	(CE-official)
Executive directors: Mathias Dieter, Dipl.Kfm. Wolfgang Haering Registered seat of company: 66280 Sulzbach / Saar Registration Court: Saarbrücken, HRB 17216 Value added tax identification number : DE 815001609 Tax number: 049/119/50773	Authorized representative: HYDAC Technology Limited De Havilland Way, Windrush Park Witney Oxfordshire OX29 0YG Phone: +44 1993 - 88 63 66	page 1 of 1

Abb. 32: Konformitätserklärung UKCA

## 11.4 Übersicht und Definition der Reinheitsklassen

In den nachfolgenden Kapiteln finden Sie die Definition zur den Reinheitsklassen ISO 4406, SAE AS 4059 und NAS 1638.

### 11.4.1 Reinheitsklassen gemäß ISO 4406

Bei den Reinheitsklassen gemäß ISO4406 werden die Partikelzahlen kumulativ, das bedeutet aktuell  $> 4 \mu\text{m}_{(c)}$ ,  $> 6 \mu\text{m}_{(c)}$  und  $> 14 \mu\text{m}_{(c)}$  ermittelt (manuell durch Filtration der Flüssigkeit durch eine Analysemembrane oder automatisch mit Partikelzählern) und Kennzahlen zugeordnet.

Das Ziel dieser Zuordnung von Partikelzahlen zu Kennzahlen ist die Vereinfachung der Beurteilung von Flüssigkeiten.

ISO-Code	Anzahl der Partikel pro 100 ml	
	Mehr als	bis einschließlich
0	0	1
1	1	2
2	2	4
3	4	8
4	8	16
5	16	32
6	32	64
7	64	130
8	130	250
9	250	500
10	500	1000
11	1000	2000
12	2000	4000
13	4000	8000
14	8000	16000
15	16000	32000
16	32000	64000
17	64000	130000
18	130000	250000
19	250000	500000

ISO-Code	Anzahl der Partikel pro 100 ml	
	Mehr als	bis einschließlich
20	500000	1000000
21	1000000	2000000
22	2000000	4000000
23	4000000	8000000
24	8000000	16000000
25	16000000	32000000
26	32000000	64000000
27	64000000	130000000
28	130000000	250000000

Tab. 42: Reinheitsklasse ISO 4406 Übersicht – Reinheitsklassen <-> Partikelzahlen

Bei einer Erhöhung des ISO-Codes um 1, verdoppelt sich die Partikelanzahl pro 100 ml.  
Beispiel: ISO-Code 18/15/11.

Reinheitsklasse, gemäß ISO	Anzahl der Partikel pro 100 ml	Größenbereiche
18	130000 – 250000	> 4 $\mu\text{m}_{(c)}$
15	16000 – 32000	> 6 $\mu\text{m}_{(c)}$
11	1000 – 2000	> 14 $\mu\text{m}_{(c)}$

Tab. 43: Beispiel: ISO 18/15/11

## Änderungsüberblick - ISO4406:1987 zu ISO4406:1999

	„alte“ ISO 4406:1987	„neue“ ISO 4406:1999	
Größenbereiche	> 5 µm > 15 µm		> 4 µm <sub>(c)</sub> > 6 µm <sub>(c)</sub> > 14 µm <sub>(c)</sub>
Ermittelte Dimension	Längste Ausdehnung des Partikels		Durchmesser des flächengleichen Kreises der Partikelprojektion ISO 11171:1999
Teststäube	ACFTD - Staub	1-10 µm Ultrafinefraktion	ISO 12103-1A1
		SAE Fine, AC – Fine	ISO 12103-1A2
		SAE 5-80 µm ISO MTD Kalibrierstaub für Partikelzähler	ISO 12103-1A3
		SAE Corse Grobfraktion	ISO 12103-1A4

Tab. 44: ISO4406:1987 zu ISO4406:1999

## 11.4.2 Reinheitsklassen gemäß SAE AS4059

Wie die Reinheitsklasse gemäß ISO 4406 beschreibt die SAE AS4059 die Partikelkonzentration in Flüssigkeiten. Die Analyseverfahren können analog zur ISO 4406 verwendet werden.

Eine weitere Übereinstimmung mit der ISO 4406:1999 ist die Eingruppierung in die Reinheitsklassen auf der Basis von kumulativen Partikelzahlen (d.h. alle Partikel, die größer als ein bestimmter Schwellenwert sind z. B.  $> 4 \mu\text{m}$ ).

Abweichend von der ISO werden bei SAE AS 4059 in den verschiedenen Partikelgrößen unterschiedliche Grenzwerte für die Verschmutzungsklassen benutzt.

Aus diesem Grund muss bei den SAE-Reinheitsklassen immer die entsprechende Bezeichnung der betrachteten Partikelgröße hinzugefügt werden, z. B.:

AS 4059 Klasse 6B	9731 – 19500 Partikel $> 6 \mu\text{m}$
AS 4059 Klasse 8A/7B/6C	3-stelliger ISO-Code $> 4 \mu\text{m}/> 6 \mu\text{m}/> 14 \mu\text{m}$

Wenn eine SAE-Klasse nach AS 4059 ohne Buchstabe angegeben wird, so handelt es sich immer um die Partikelgröße B ( $> 6 \mu\text{m}$ ).

In der nachfolgenden Tabelle sind die Reinheitsklassen in Abhängigkeit von der ermittelten Partikelkonzentration dargestellt.

Maximale Anzahl der Partikel pro 100 ml						
Größe 4402	$>1 \mu\text{m}$	$>5 \mu\text{m}$	$>15 \mu\text{m}$	$>25 \mu\text{m}$	$>50 \mu\text{m}$	$>100 \mu\text{m}$
Größe ISO11171	$>4 \mu\text{m}_{(e)}$	$>6 \mu\text{m}_{(e)}$	$>14 \mu\text{m}_{(e)}$	$>21 \mu\text{m}_{(e)}$	$>38 \mu\text{m}_{(e)}$	$>70 \mu\text{m}_{(e)}$
Größenkodierung (Klassen)	A	B	C	D	E	F
000	195	76	14	3	1	0
00	390	152	27	5	1	0
0	780	304	54	10	2	0
1	1560	609	109	20	4	1
2	3120	1220	217	39	7	1
3	6250	2430	432	76	13	2
4	12500	4860	864	152	26	4
5	25000	9730	1730	306	53	8
<b>6</b>	<b>50000</b>	<b>19500</b>	<b>3460</b>	<b>612</b>	<b>106</b>	<b>16</b>
7	100000	38900	6920	1220	212	32
8	200000	77900	13900	2450	424	64
9	400000	156000	27700	4900	848	128

Maximale Anzahl der Partikel pro 100 ml						
Größe 4402	>1 µm	>5 µm	>15 µm	>25 µm	>50 µm	>100 µm
Größe ISO11171	>4 µm <sub>(c)</sub>	>6 µm <sub>(c)</sub>	>14 µm <sub>(c)</sub>	>21 µm <sub>(c)</sub>	>38 µm <sub>(c)</sub>	>70 µm <sub>(c)</sub>
Größenkodierung (Klassen)	A	B	C	D	E	F
10	800000	310000	55400	9800	1700	256
11	1600000	623000	111000	19600	3390	512
12	3200000	1250000	222000	39200	6780	1020

Tab. 45: Reinheitsklasse SAE AS 4059 Übersicht

### Definition gemäß SAE

Reinheitsklassen nach SAE stellen absolute Partikelzahlen größer einer definierten Partikelgröße dar.

Als Beispiel: Reinheitsklasse nach AS4059:6. Die maximal zulässige Partikelanzahl in den einzelnen Größenbereichen entnehmen Sie der Tabelle.

Reinheitsklasse nach AS4059:6B. Die Partikel der Größe B dürfen die maximale Anzahl wie in Klasse 6 beschrieben nicht überschreiten.

6 B = maximal 19500 Partikel der Größe > 6 µm

### Reinheitsklasse für jede Partikelgröße bestimmen

Partikelgröße nach SAE	Gemessene Anzahl von Partikel pro 100 ml	Reinheitsklasse nach SAE
Größe B (> 5 µm/ > 6 µm <sub>(c)</sub> )	37654	7
Größe C (> 15 µm/ > 4 µm <sub>(c)</sub> )	2871	6
Größe D (> 25 µm/ > 21 µm <sub>(c)</sub> )	193	5

Tab. 46: Beispiel: Reinheitsklasse nach AS 4059 = 7 B / 6 C / 5 D

### Angabe der gemessenen Reinheitsklasse

Zum Beispiel: Reinheitsklasse nach AS4059 6 A – F

Die Angabe 6 A – F erfordert eine Partikelzählung in den Größenbereichen A – F. In allen diesen Bereichen darf die jeweilige Partikelkonzentration der Reinheitsklasse 6 nicht überschritten werden.

### 11.4.3 Reinheitsklassen gemäß NAS 1638

Wie die Reinheitsklasse ISO 4406 beschreibt die NAS1638 Partikelkonzentrationen in Flüssigkeiten. Die Analysenverfahren können analog zur ISO 4406 verwendet werden.

Im Gegensatz zur ISO 4406 werden bei der NAS 1638 bestimmte Partikelgrößenbereiche ausgezählt und diesen dann Kennzahlen zugeordnet. In der nachfolgenden Tabelle sind die Reinheitsklassen in Abhängigkeit von der ermittelten Partikelkonzentration dargestellt.

Reinheitsklassen	Maximale Partikelkonzentration pro 100 ml					
	2...5 µm	5...15 µm	15...25 µm	25...50 µm	50...100 µm	>100 µm
00	625	125	22	4	1	0
0	1250	250	44	8	2	0
1	2500	500	88	16	3	1
2	5000	1000	178	32	6	1
3	10000	2000	356	64	11	2
4	20000	4000	712	128	22	4
5	40000	8000	1425	253	45	8
6	80000	16000	2850	506	90	16
7	160000	32000	5700	1012	180	32
8	320000	65000	1140	2025	360	64
9	640000	128000	2280	4050	720	128
10	1280000	256000	45600	8100	1440	256
11	2560000	512000	91200	16200	2880	512
12	5120000	1024000	182400	32400	5760	1024
13	10240000	2048000	364800	64800	11520	2048
14	20480000	4096000	729000	129600	23040	4096

Tab. 47: Reinheitsklasse NAS 1638 - Übersicht

Bei der Erhöhung um eine Reinheitsklasse, verdoppeln sich die Partikelzahlen pro 100 ml im Mittel.

# Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Brandschutzklasse B / Mindestabstand bei der Brandbekämpfung .....	17
Abb. 2	Lieferumfang prüfen .....	19
Abb. 3	Erforderlicher Druck am Hochdruckeingang.....	22
Abb. 4	Typenschild entschlüsseln.....	24
Abb. 5	Typenschlüssel.....	24
Abb. 6	Bedienelemente und Abmessungen.....	25
Abb. 7	Hydraulikschema .....	26
Abb. 8	Funktionsschema .....	27
Abb. 9	Trage- und Aufstellbügel verstellen .....	29
Abb. 10	Transportieren stehend oder liegend.....	30
Abb. 11	Transportieren per Hand oder Transportkoffer.....	30
Abb. 12	FCU lagern .....	31
Abb. 13	FCU aufstellen.....	32
Abb. 14	Trage- und Aufstellbügel verstellen .....	32
Abb. 15	Spannungsversorgung POWER INPUT anschließen.....	33
Abb. 16	Spannungsversorgung PUMP INPUT anschließen.....	33
Abb. 17	Schnittstellen am Beispiel FCU2xxx-4.....	34
Abb. 18	RS232.....	34
Abb. 19	RS485.....	35
Abb. 20	Schnittstelle Control.....	35
Abb. 21	Anschluss Hochdruckeingang .....	39
Abb. 22	Anschluss SUCTION INLET.....	40
Abb. 23	FCU ein- / ausschalten (Beispiel: FCU2xxx-1-...) .....	47
Abb. 24	Displayanzeige .....	49
Abb. 25	MODE Menü .....	52
Abb. 26	Menü MEMORY .....	54
Abb. 27	Menü PRINT.....	57
Abb. 28	Menü LIMITS .....	59
Abb. 29	Menü SETUP.....	61
Abb. 30	Menü POWERUP .....	63
Abb. 31	Konformitätserklärung EU .....	79
Abb. 32	Konformitätserklärung UKCA .....	80

# Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Zielgruppen.....	5
Tab. 2	Darstellung der Warnstufen.....	7
Tab. 3	Zielgruppe / Erforderliche Personalqualifikation .....	11
Tab. 4	Lieferumfang prüfen .....	19
Tab. 5	Technische Daten.....	21
Tab. 6	Technische Daten.....	22
Tab. 7	Lagerbedingungen.....	23
Tab. 8	Relais 1 / Relais 2 – Mode 1 M1.....	36
Tab. 9	Relais 1 / Relais 2 – Mode 2 M2.....	36
Tab. 10	Relais 1 / Relais 2 – Mode 3 M3.....	37
Tab. 11	Relais 1 / Relais 2 – Mode 4 M4.....	37
Tab. 12	Relais 1 / Relais 2 – Mode 5 M5.....	38
Tab. 13	Relais 1 / Relais 2 – Mode 6 M6.....	38
Tab. 14	Relais 3.....	38
Tab. 15	Werkseinstellungen .....	42
Tab. 16	Grenzwerte M2:Schaltgrenzen .....	43
Tab. 17	Grenzwerte M3:Filteriergrenzen .....	43
Tab. 18	Grenzwerte M4:Filteriergrenzen .....	44
Tab. 19	Grenzwerte M4:Prüfzykluszeit.....	44
Tab. 20	Grenzwerte M2:Schaltgrenzen .....	44
Tab. 21	Grenzwerte M3:Filteriergrenzen .....	44
Tab. 22	Grenzwerte M4:Filteriergrenzen .....	44
Tab. 23	Grenzwerte M4:Prüfzykluszeit.....	44
Tab. 24	Grenzwerte M5:Anzahl Messungen .....	45
Tab. 25	Grenzwerte M6:Vorlaufzeit .....	45
Tab. 26	Grenzwerte M6:Anzahl Messungen .....	45
Tab. 27	Grenzwerte M2:Schaltgrenzen .....	45
Tab. 28	Grenzwerte M3:Filteriergrenzen .....	45
Tab. 29	Grenzwerte M4:Filteriergrenzen .....	45
Tab. 30	Grenzwerte M4:Prüfzykluszeit.....	46
Tab. 31	Grenzwerte M5:Anzahl Messungen .....	46
Tab. 32	Grenzwerte M6:Vorlaufzeit .....	46
Tab. 33	Grenzwerte M6:Anzahl Messungen .....	46
Tab. 34	Menü- und Zahlentasten.....	51
Tab. 35	Tastenkombination .....	51

Tab. 36	Verfügbarer Zeichensatz .....	55
Tab. 37	Grenzwerte .....	60
Tab. 38	Störung / Ursache / Abhilfe.....	64
Tab. 39	HYDAC Service Deutschland .....	76
Tab. 40	Ersatzteile .....	76
Tab. 41	Zubehör .....	77
Tab. 42	Reinheitsklasse ISO 4406 Übersicht – Reinheitsklassen <-> Partikelzahlen .....	81
Tab. 43	Beispiel: ISO 18/15/11 .....	82
Tab. 44	ISO4406:1987 zu ISO4406:1999 .....	83
Tab. 45	Reinheitsklasse SAE AS 4059 Übersicht .....	84
Tab. 46	Beispiel: Reinheitsklasse nach AS 4059 = 7 B / 6 C / 5 D .....	85
Tab. 47	Reinheitsklasse NAS 1638 - Übersicht.....	86

DE

# Glossar

## Bedienpersonal - Allgemein

Diese Personen sind im Umgang und der Bedienung mit dem Produkt eingewiesen und über mögliche Gefahren, für Leib und Leben, Sach- und Umweltschaden, bei unsachgemäßem Verhalten informiert.

## Fachpersonal - Allgemein



Diese Personen besitzen eine spezifische fachliche Ausbildung sowie mehrjährige Berufserfahrung. Sie sind in der Lage, die ihnen übertragene Arbeit zu beurteilen, auszuführen und mögliche Gefahren zu erkennen.

## Fachpersonal - Elektriker



Diese Personen besitzen eine spezifische fachliche Ausbildung sowie mehrjährige Berufserfahrung. Sie sind in der Lage, die ihnen übertragene Arbeit zu beurteilen, auszuführen und mögliche Gefahren zu erkennen.

## Fachpersonal - Mechaniker



Diese Personen besitzen eine spezifische fachliche Ausbildung sowie mehrjährige Berufserfahrung. Sie sind in der Lage, die ihnen übertragene Arbeit zu beurteilen, auszuführen und mögliche Gefahren zu erkennen.

## Fachpersonal - Service / Admin



Diese Personen besitzen eine umfangreiche, spezifische fachliche Ausbildung sowie mehrjährige Berufserfahrung und wurden von HYDAC oder autorisiertem Servicepartner auf das Produkt geschult. Sie sind in der Lage alle Arbeiten rund um das Produkt zu beurteilen, auszuführen und mögliche Gefahren zu erkennen.

## ISO 4406

Die ISO4406 ist ein internationaler Standard (Norm) zum Thema Fluidtechnik – Hydraulik-Druckflüssigkeiten. Sie beschreibt einen Zahlenschlüssel für den Grad der Verschmutzung des Fluids durch feste Partikel.

## NAS1638

NAS1638 ist ein veralteter Nationaler Luftfahrt Standard (National Aerospace Standard) zum Thema Hydraulikflüssigkeiten und Verschmutzung von Luftfahrzeugbauteilen. Er beschreibt einen Zahlenschlüssel für den Grad der Verschmutzung des Fluids durch feste Partikel.

## SAE AS4059

SAE AS4059 ist der aktuell gültige Nachfolgestandard zur NAS1638. Es ist ebenfalls ein nationaler Standard (SAE: Society of automotive engineers AS: Aerospace). Er definiert Verschmutzungsklassen für partikuläre Verschmutzung von Hydraulikflüssigkeiten.

# Stichwortverzeichnis

<b>A</b>		
Akkuabschaltung	35	
Akkuspannung prüfen	62	
Änderungen		
ISO4406:1987 vs. ISO4406:1999	83	
Aufstellbügel		
verstellen	29, 32	
Außerbetriebnahme		
Endgültig	75	
Vorübergehend	75	
<b>D</b>		
Drucker		
Papier einlegen	72	
<b>E</b>		
Einschalten / Ausschalten	47	
Einzelmessung	47	
Entsorgung		
entsorgen	75	
recyclen	75	
Ersatzteile	77	
EU		
Konformitätserklärung	79	
<b>F</b>		
FCU		
bedienen	50	
einschalten / ausschalten	47	
Filterelement wechseln	71	
kalibrieren	70	
reinigen	68	
spülen	68	
Filterelement		
wechseln	71	
<b>G</b>		
Gewährleistung	2, 9	
Grenzwerte		
M2 Schaltausgang	43, 44, 45	
M3 Filtriergrenzen	43, 44, 45	
M4 Anzahl Messungen	45, 46	
M4 Filtriergrenzen	44, 45	
M4 Prüfzykluszeit	44, 46	
M6 :Vorlaufzeit	45	
M6 Anzahl Messungen	45, 46	
M6 Vorlaufzeit	46	
<b>H</b>		
Haftungsausschluss	2	
Hotline	76	
HYDAC		
Lieferbedingungen	9	
Niederlassungen	76	
Produktsupport	76	
Service	76	
Servicepartner	76	
<b>I</b>		
ISO 4406	81	
<b>K</b>		
kalibrieren	70	
Konformitätserklärung	79	
EU	79	
UKCA	80	
Kundendienst	76	
<b>L</b>		
Lagern	29, 30	
Lieferumfang	19	
LIMITS	59	
Grenzwerte	60	
Löschen		
alles	56	
selektiv	55	
<b>M</b>		
MEMORY	54	
Menü		
LIMITS	59	
MEMORY	54	
POWERUP	63	
PRINT	57	
SETUP	61	
Menütasten	51	
Messstelle	48	
bezeichnen	54	
Messtelle		
ändern	56	
Messung	48	
Hochdruckeingang	39	
integrierte Pumpe	40	
Messvolumen	48	
einstellen	63	
Messwert	48	
Mittelungsintervall		
einstellen	55	

<b>MODE</b>			
M1 Messen	52	RS232	34
M1 Messen und Schalten	52	RS485	34
M1 Filtern bis	52	Schnittstellen	
M1 Filtern von bis	52	verwenden	34
M1 Messen Autostop	53	SETUP	61
M6 Autostop Pumpe	53	Abbruch bei Q=0	61
		Akkuspannung	62
		Autostart	61
		Betriebsstunden	62
		Busadresse	62
		Datum	62
		Pumpenversorgung	62
		Pumpenvorlaufzeit	62
		Uhrzeit	62
<b>P</b>		Speichermodus	
<b>POWERUP</b>	63	einstellen	56
Messvolumen	63	stop wenn voll	56
Sprache	63	überschreiben	56
Viskositätsbereich	63	Sprache	
<b>PRINT</b>	57	einstellen	63
Alle Parameter	58	spülen	68
Ausdruck abbrechen	58	Störungen	
Inhaltsangabe	57	beseitigen	67
Online Ausdruck	58		
Papiervorschub	58		
Protokolle	57		
Protokoll	48		
Protokollkopf	48		
Protokollzeile	48		
		<b>T</b>	
<b>R</b>		<b>Tastatursperre</b>	
<b>Reinheitsklassen</b>		aktivieren	51
ISO	81	deaktivieren	51
NAS	86	Tastenfunktionen	50, 55
reinigen	68	Tastenkombinationen	51
Relais 1		Technische Daten	21
Mode 1	36	Tragebügel	
Mode 2	37	verstellen	29, 32
Mode 4	37	Transport	29
Mode 5	38	Typenschild	24
Mode 6	38	Typenschlüssel	24
Relais 2			
Mode 1	36		
Mode 2	37		
Mode 4	37		
Mode 5	38		
Mode 6	38		
Relais 3			
Mode	38		
Relaisfunktionen			
Relais 1 / 2 / 3	36		
		<b>U</b>	
<b>S</b>		<b>UKCA</b>	
<b>SAE AS4059</b>	84	Konformitätserklärung	80
<b>Spannungsversorgung</b>			
anschließen	33		
Pumpe anschließen	33		
<b>Schnittstelle</b>			
Control	35		
Pinbelegung	34		
		<b>V</b>	
		<b>Viskositätsbereich</b>	
		auswählen	47
		einstellen	63
		<b>W</b>	
		<b>Werkseinstellungen</b>	43
		LIMITS	42
		MEMORY	42
		POWERUP	42
		PRINT	42
		SETUP	42

**Z**

Zeichensatz	55
Zubehör	78







**HYDAC Filter Systems GmbH**

**INTERNATIONAL**

Industriegebiet  
**66280 Sulzbach/Saar**  
Germany

Tel. +49 6897 509-01  
filtersystems@hydac.com  
**www.hydac.com**

Further addresses:  
[www.hydac.com/en/contacts](http://www.hydac.com/en/contacts)