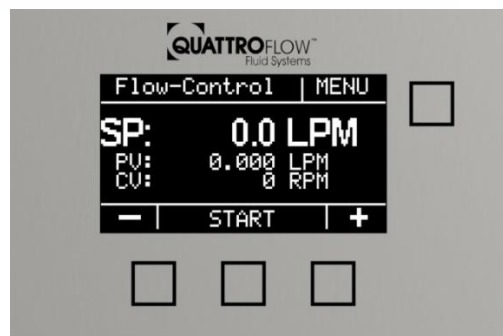


Quattroflow Q-Control Bedienungsanleitung

Ergänzung zu Original-Betriebsanleitungen für Quattroflow Pumpen



**Bedien- und Steereinheit für die Quattroflow Pumpen der Typen:
QF30QCON QF150QCON QF1200QCON
QF2500QCON QF4400QCON QF5KQCON**

Bedienungsanleitung Revision 1

Gültig für Q-Control Firmware-Version 02.XX.XX

PSG Germany GmbH

Hochstraße 150-152

47228 Duisburg, Germany

Telefon: +49 (0) 2065 89205-0

Fax: +49 (0) 2065 89205-40

E-Mail: psg-germany@psgdover.com

Internet: www.quattroflow.com

Diese Betriebsanleitung ist in der Nähe des Gerätes griffbereit aufzubewahren.

Bei Veräußerung ist sie mitzuliefern.


- **Achtung**



Beachten Sie die Warn- und Sicherheitshinweise!

→ Bitte lesen Sie diese Betriebsanleitung vor der ersten Inbetriebnahme sorgfältig durch und weisen Sie das Bedienpersonal entsprechend ein.

Inhalt

1	Hinweise zum Lesen	9
	1.1 Abkürzungen, Synonyme, Zeichen für diese Anleitung.....	9
	1.2 Risikominderung durch Benutzerinformation.....	9
	1.3 Technische Dokumentation	11
2	Rechtliche Regelungen.....	12
	2.1 Angewandte Richtlinien und Normen	12
	2.1.1 Konformitätsbewertung.....	12
	2.2 Haftungsausschluss.....	12
	2.2.1 Umbauten	12
3	 Sicherheit	13
	3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	13
	3.1.1 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung.....	13
	3.2 Sicherheitshinweise	14
	3.2.1 Kennzeichen auf dem Gerät.....	16
	3.3 Betreiber	17
	3.4 Personal.....	17
	3.4.1 Beschreibung der Benutzergruppen.....	17
	3.4.2 Zutrittsbeschränkung	19
4	Transport, Lagerung, Montage, Außerbetriebnahme, Entsorgung, Wiederinbetriebnahme.....	20
	4.1 Transport.....	20
	4.2 Lagerung.....	20
	4.3 Montage	20
	4.4 Außerbetriebnahme	21
	4.5 Entsorgung.....	21
	4.5.1 Hinweis zur Batterieentsorgung.....	21
	4.6 Wiederinbetriebnahme.....	22
5	Installation	23
	5.1 Elektrischer Anschluss.....	23

5.2	Digitale Eingänge.....	23
5.3	Analoge Eingänge	23
5.4	Analog-Ausgang	24
5.5	Digitalausgang	24
5.6	Batterie.....	24
5.7	USB.....	24
5.8	Signalanschlüsse und Verkabelung	25
5.8.1	Typ und Pin-Belegung	25
5.8.2	Port X1	26
5.8.3	Port X2	27
5.8.4	Port X3	27
5.8.5	Port X4	29
5.8.6	Port X5	29
5.8.7	Port RS485	30
6	Instandhaltung.....	31
6.1	Warnhinweise	31
6.2	Prüfungen	31
6.2.1	Regelmäßige Prüfung der Sicherheitseinrichtungen	31
6.3	Wartung	32
6.3.1	Batteriewechsel	32
6.4	Störungen und Fehlermeldungen	33
6.5	RMA Prozess	35
7	Allgemeine Bedienung und Menüstruktur.....	36
7.1	Display und Softkeys	36
7.2	Navigation	38
7.2.1	Hauptfenster	38
7.2.2	Auswahl des Betriebsmodus	38
7.2.3	Einstellungen (Konfiguration).....	38
7.3	Benutzerebenen, Login und PIN	40
7.4	Menüstruktur und Kurzbeschreibung der Einstellungen.....	41
8	Verwendung von analogen und digitalen Sensoren	46
8.1	Verwendung von Sensoren mit Analog-Signal	46
8.1.1	Grundkonfiguration des Analog-Eingangs.....	46
8.1.2	Sensor als Master-Sensor für die Betriebsmodi zuordnen.....	48
8.2	Verwendung von Sensoren mit Digital-Signal	49
9	Verwendung der integrierten Auswerteeinheit für em-tec Flusssensoren und PendoTECH	

Drucksensoren und Verwendung von spezieller Sensorik (optional) 50

- 9.1 Integrierte Auswerteeinheit zum Anschluss von em-tec Clamp-On Flussensoren – Nur für SU Pumpen mit Code QCON...-E und QCON...-EP mit Firmware 02.XX.XX50
 - 9.1.1 Allgemeine Informationen50
 - 9.1.2 Anschluss an der Pumpe51
 - 9.1.3 Hinweise zur Auswahl des Schlauches und Installation des Sensors am Schlauch51
 - 9.1.4 Parametrierung Q-Control53
 - 9.1.5 Skalierung von Messbereich und Analog-Signal für Flussmessung54
 - 9.1.6 Verwendung RSS-Wert57
 - 9.1.7 Verwendung des em-tec Sensors (Nullung und Messung)58
 - 9.1.8 Fehlerzustände und Troubleshooting60
 - 9.1.9 FlowMCP-a Webinterface62
 - 9.1.10 Reinigung und Desinfektion des Sensors63
- 9.1 Integrierte Auswerteeinheit zum Anschluss von PendoTECH Drucksensoren – Nur für SU Pumpen mit Code QCON...-P und QCON...-EP mit Firmware 02.XX.XX64
 - 9.1.1 Allgemeine Informationen64
 - 9.1.2 Anschluss an der Pumpe64
 - 9.1.3 Parametrierung Q-Control65
 - 9.1.4 Skalierung Messbereich und Analog-Signal66
 - 9.1.5 Hinweise zur Auswahl und Installation des Sensors67
 - 9.1.6 Verwendung des PendoTECH Sensors (Nullung und Messung)68
 - 9.1.7 Fehlerzustände und Troubleshooting70
- 9.2 Drucksensor Labom Pascal CS2110 (multiple-use)71
 - 9.2.1 Allgemeine Information71
 - 9.2.2 Inbetriebnahme und Parametrierung72
- 9.3 Flussensor em-tec BioProTT Clamp-On / FlowTrack plus73
 - 9.3.1 Allgemeine Information73
 - 9.3.2 Inbetriebnahme und Parametrierung75
 - 9.3.3 Option: Verwendung RSS-Wert (nur mit extra Y-Kabel)76
- 9.4 Membranüberwachung (multiple-use und single-use)77
 - 9.4.1 Allgemeine Information77
 - 9.4.2 Inbetriebnahme und Parametrierung78

10 Betriebsmodi (Beschreibung, Konfiguration und Verwendung) 79

- 10.1 Manuell UPM (Drehzahl)81
 - 10.1.1 Installation81
 - 10.1.2 Verwendung81

10.1.3	Option: Anzeige des Sensorwerte	82
10.1.4	Option: Totalizer	83
10.1.5	Option: Anzeige RSS-Wert für em-tec Flusssensoren	83
10.2	Manuell Fluss.....	84
10.2.1	Installation.....	84
10.2.2	Konfiguration.....	84
10.2.3	Verwendung.....	84
10.2.4	Option: Totalizer	85
10.3	Extern UPM (Drehzahl von einer externer Steuerung).....	86
10.3.1	Installation.....	86
10.3.2	Konfiguration.....	86
10.3.3	Verwendung.....	87
10.3.4	Skalierung.....	87
10.4	Dosierung.....	89
10.4.1	Installation.....	89
10.4.2	Konfiguration.....	89
10.4.3	Verwendung.....	91
10.4.4	Beispielanwendung: Dosierung	92
10.5	Fluss-Regelung und Druck-Regelung	94
10.5.1	Installation.....	94
10.5.2	Konfiguration.....	94
10.5.3	Verwendung.....	94
10.5.1	Option: Anzeige RSS-Wert für em-tec Flusssensoren	96
10.5.2	PID-Werte und Autotune.....	97
10.5.3	Einfluss des Parameters Rampe auf die Regelung und Autotune.....	103
10.5.4	Einfluss einer Filterzeit auf die Regelung und Autotune.....	103
10.5.5	PID Fehler für Optionen em-tec / PendoTECH	103
10.5.6	Beispielanwendung: Filtration mit Druckregelung	105
10.5.7	Beispielanwendung: Flussregelung bei einer Tangentialflussfiltration	106

11 Alarme 107

11.1	Prozess-Alarme (vom Anwender aktivierbar)	107
11.1.1	Prozess-Alarme Analog-Eingänge	107
11.1.2	Prozess-Alarme Digital-Eingänge.....	109
11.1.3	Einfluss einer Filterzeit auf Prozess-Alarme.....	110
11.1.4	Spezieller Prozess-Alarm: Druckabschaltung	110
11.2	Sensor-Alarme und Sensor-Überwachung.....	111
11.2.1	Sensor-Alarm Analog-Eingänge	111
11.2.1	Sensor-Alarm Digital-Eingänge	113

12	Integrierte Funktionen.....	114
12.1	Totalizer	114
12.1.1	Intern.....	114
12.1.2	Sensor.....	115
12.2	Kalibrierfaktor / Verdrängungsvolumen (Kal).....	116
12.2.1	Bestimmung des Kalibrierfaktors	117
12.2.2	Standardwerte	118
12.2.3	Einfluss des Kalibrierfaktors auf den Betriebsmodus Dosierung.....	118
12.3	Maximalwerte (Benutzerlimits).....	120
12.3.1	Einfluss von Max UPM im Betriebsmodus Manuell Fluss	121
12.3.2	Einfluss von Parameter Max UPM auf den Betriebsmodus Dosierung.....	122
12.4	Rampe (Motor-Beschleunigung).....	123
12.5	Extern Start/Stop	126
12.5.1	Funktion des Parameters Externe Flanke	128
12.5.2	Funktion von Extern Start/Stop in allen Betriebsmodi	130
12.6	Signalausgänge	131
12.6.1	Analog-Ausgang (AO Analog-Output)	131
12.6.2	Digital-Ausgang (DO Digital-Output)	132
12.7	Bildschirmschoner	133
12.8	Anzeige der Werte für Analog-Eingänge während des Betriebs.....	134
13	USB-Aufzeichnung.....	135
13.1	Allgemeine Informationen	135
13.2	Konfiguration.....	136
13.3	Aufzeichnungsformat	137
14	Konfiguration (Parametrierung) Speichern und Laden	139
14.1	Allgemeine Informationen	139
14.2	Verwendung.....	140
14.3	Kompatibilität der Konfiguration.....	141
14.4	Werkseinstellungen und Factory Reset.....	143
15	Firmware-Update (Software).....	144
15.1	Wichtige Informationen zum Firmware Update	144
15.2	Vorgehensweise für Firmware-Update	145
15.3	Laden der Standard-Konfiguration (nur für FW 01.XX.XX)	146

16	RS485 Modbus.....	147
	16.1 Konfiguration.....	147
	16.2 Modbus Register.....	147
	16.3 Funktionsweise	147
17	Option: Umbau zwischen QF30QCON / QF150QCON	148
	17.1 Übersicht.....	148
	17.2 Umbau durch den Anwender.....	148
	17.3 Hinweis zur Funktion Factory Reset.....	149
18	Technische Dokumentation.....	150
	18.1 Technische Daten Q-Control	150
	18.1.1 Panel.....	150
	18.1.2 Spezifikation Anschlüsse	150
	18.1.3 Spezielle Bedienelemente (Option em-tec / PendoTECH).....	152
	18.1.4 Eingänge.....	153
	18.1.5 Ausgänge.....	153
	18.1.6 USB-Port.....	154
	18.1.7 RS485 Modbus	154
	18.1.8 Ausgänge für interne Verwendung	154
	18.1.9 Integrierte Auswerteeinheit zum Anschluss von em-tec Flusssensoren (Option)	155
	18.1.10 Integrierte Auswerteeinheit zum Anschluss von PendoTECH Drucksensoren (Option).....	155
	18.2 Parameter-Tabellen und Standardwerte	156
	18.3 Vordefinierte Hersteller-Parameter.....	159
19	Einheiten und Abkürzungen	160
20	Änderungshistorie Bedienungsanleitung.....	161
21	Notizen	162

1 Hinweise zum Lesen

- Hinweis**

Quattroflow 4-Kolbenmembranpumpen der Typen QF30Qcon, QF150Qcon, QF1200Qcon, QF2500QCon und QF4400Qcon sind mit einem Steuergerät ausgerüstet, welches im Nachfolgenden "Q-Control" genannt wird. Standardmäßig ist das Steuergerät vorkonfiguriert und mit den notwendigen Anschlusskabeln versehen, dass die Pumpe in Betrieb genommen werden kann.

Diese Betriebsanleitung für das Steuergerät gilt als Ergänzung zur Betriebsanleitung der Standardpumpen. Alle Angaben in der Pumpenbetriebsanleitung, insbesondere die Warn- und Sicherheitshinweise, gelten auch hier und müssen vor Inbetriebnahme sorgfältig gelesen und beachtet werden.

- Vor dem Anschließen der elektrischen Verbindungen zum Pumpenmotor und an die Stromversorgung sind die Kabel auf Ihre Unversehrtheit zu überprüfen.
- Kabel fest einstecken, bevor die Verriegelung geschlossen wird.

1.1 Abkürzungen, Synonyme, Zeichen für diese Anleitung

Abkürzung/ Synonym	Bedeutung
Gerät	Q-Control
PSA	Persönliche Schutzausrüstung

Zeichen	Bedeutung
→	Anweisung zum Handeln
●	Aufzählung
	Aufforderung zum Lesen weiterer Dokumente
Kursiv	Bezeichnung einer Taste, eines Tasters, eines Schalters

1.2 Risikominderung durch Benutzerinformation

Gemäß § 3 des Gesetzes über die Haftung für fehlerhafte Produkte (ProdHaftG) hat ein Produkt einen Fehler, „wenn es nicht die Sicherheit bietet, die unter Berücksichtigung aller Umstände, insbesondere seiner Darbietung, des Gebrauchs, mit dem billigerweise gerechnet werden kann, des Zeitpunkts, in dem es in den Verkehr gebracht wurde, berechtigterweise erwartet werden kann.“

Die Benutzerinformation in Form eines Handbuchs oder der Betriebsanleitung ist ein Teil der Darbietung eines Produktes. Hier müssen alle relevanten Angaben zur sicheren Nutzung während der gesamten Lebensdauer des Produktes enthalten sein. Dazu gehören u.a. die bestimmungsgemäße Verwendung und vorhersehbare Fehlanwendung sowie Notfallmaßnahmen.

Die auf das Produkt zutreffenden Richtlinien, Normen und Vorschriften können Anforderungen für den Inhalt von Benutzerinformationen enthalten.

Richtlinien, Normen und Vorschriften sind neben etwaiger C-Normen z. B.:

- 2006/42/EG – Maschinenrichtlinie, Anhang I, Kapitel 1.7.4
- EN ISO 12100 – Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsgrundsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung
- EN 82079-1 – Erstellen von Gebrauchsanleitungen – Gliederung, Inhalt und Darstellung – Teil 1: Allgemeine Grundsätze und ausführliche Anforderungen.
- EN ISO 20607 – Sicherheit von Maschinen - Betriebsanleitung - Allgemeine Gestaltungsgrundsätze

Kapitel Sicherheit

Das Kapitel informiert Sie über Maßnahmen zu Ihrer Sicherheit. Die Informationen sollen Ihr Bewusstsein für sicheres Verhalten fördern. Ziel ist es, eine Grundlage für Schulungen und Unterweisungen zu bieten.

Hinweise auf Restrisiken

Zur sicheren Nutzung gehört auch die Kenntnis über vorhandene Restrisiken. Auf mögliche Restrisiken, die nach der abgeschlossenen Risikominderung noch vorhanden sein können, muss in einer Anleitung oder Handbuch deutlich hingewiesen werden. Die Norm EN 82079-1 macht dazu u.a. Vorgaben zum Inhalt und der Darstellungsform von Restrisiken. Es werden für die Beschreibung der Restrisiken drei Gefährdungsstufen unterschieden, die mit Signalwörtern und zugeordneten Symbolen visualisiert sind.

Signalwort	Risikograd der Gefährdung	Bedeutung
<ul style="list-style-type: none"> GEFAHR 	hoch	Tod oder schwere Körperverletzung werden eintreten, wenn die Gefährdung nicht vermieden wird.
<ul style="list-style-type: none"> WARNUNG 	mittel	Tod oder schwere Körperverletzung können eintreten, wenn die Gefährdung nicht vermieden wird.
<ul style="list-style-type: none"> VORSICHT 	niedrig	Geringfügige oder mäßige Verletzung können eintreten, wenn die Gefährdung nicht vermieden wird.
<ul style="list-style-type: none"> HINWEIS 	nicht sicherheitsrelevant	Allgemeine Hinweise sowie Anwender-Tipps und Arbeitsempfehlungen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb.

Die sicherheitsbezogenen Informationen erklären Ihnen die Gefahren an dem Gerät und wie Sie diese Gefahren vermeiden können.

Lesen Sie die sicherheitsbezogenen Informationen besonders aufmerksam. Durch Ihr Wissen können Sie gefährliche Situationen erkennen und sich und andere schützen.

Warnhinweis

Diese Betriebsanleitung enthält in mehreren Kapiteln Warnhinweise. Ein Warnhinweis warnt Sie immer vor einer unmittelbar drohenden Gefahr. Er ist in Verbindung mit der Situation zu verstehen, in der der Warnhinweis gegeben wird. Ziel ist, Unfälle und Schäden zu vermeiden.

1.3 Technische Dokumentation

Zusätzlich zu dieser Betriebsanleitung ist die Technische Dokumentation inklusive Fremddokumentationen der Zulieferfirmen zu beachten.

Fremddokumente, die sicherheitsbezogenen Informationen enthalten, werden in der vorliegenden Original-Betriebsanleitung nicht wiederholt. Falls sich aus Zulieferteilen Gefährdungen für das Gerät als Ganzes ergeben, wurden diese in der Risikobeurteilung berücksichtigt.

 Fremddokumente lesen

2 Rechtliche Regelungen

2.1 Angewandte Richtlinien und Normen

 Siehe entsprechende EG-Konformitätserklärung

Grundsätzlich gilt, dass in den Ländern der EU nur solche Produkte in Verkehr gebracht werden dürfen, für die erklärt wurde, dass sie den Bestimmungen der Harmonisierungsrichtlinien und der Anforderungen zugehöriger Normen entsprechen.

2.1.1 Konformitätsbewertung

Als Konformitätsbewertungsverfahren wurde in Übereinstimmung mit den angewandten Harmonisierungsrichtlinien eine interne Fertigungskontrolle durchgeführt.

Als modernes, qualitätsbewusstes Unternehmen ist die PSG Germany GmbH darüber hinaus nach EN ISO 9001 (Qualitätsmanagementsysteme) und EN ISO 14001 (Umweltmanagementsysteme) zertifiziert.

Vor der Versandfreigabe erfolgt eine umfassende Endkontrolle. Die hier festgestellten Leistungsdaten werden archiviert und sind somit ständig abrufbar.

2.2 Haftungsausschluss

Bei Nichtbeachtung der Betriebsanleitung - insbesondere der Sicherheitshinweise - sowie beim eigenmächtigen Umbau des Geräts oder dem Einbau von Nicht-Originalersatzteilen erlischt der Garantieanspruch. Für die hieraus resultierenden Schäden und Folgeschäden übernimmt der Hersteller keine Haftung!

Es gelten die nationalen und europäischen gesetzlichen Bestimmungen.

2.2.1 Umbauten

Durch Umbauten können neue Gefährdungen an dem Gerät entstehen. Schwere Personenschäden sind möglich. Nach dem Umbau muss eine Neubewertung der Gefahren durchgeführt werden. Der gesamte Gerätebereich und alle Lebensphasen werden einbezogen.

Bei Wartungsarbeiten dürfen nur Originalersatzteile verwendet werden oder Ersatzteile, die der Spezifikation des Originalersatzteils entsprechen. Die Verwendung anderer Teile kann einen Verlust der Haftung des Herstellers zur Folge haben.

3 Sicherheit

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Steuergerät Q-Control wird zum Steuern und Regeln von Membranpumpen der Typen QF30Qcon, QF150Qcon, QF1200Qcon, QF2500QCon und QF4400Qcon verwendet.

Das Gerät darf:

- nur im gewerblichen und industriellen Bereich genutzt werden,
- nur in einem Gebäude betrieben werden, z. B. einer Produktionshalle,
- nicht in explosionsgefährdeter Umgebung benutzt werden.

Das Steuergerät Q-Control ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut und betriebssicher. Bei Fehlbedienung oder Missbrauch drohen jedoch Gefahren, die eine Personen- und/oder Sachschädigung zur Folge haben können. Das Gerät ist nur für den bestimmungsgemäßen Einsatz sowie in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand zu verwenden.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört das Beachten dieser Betriebsanleitung sowie der Betriebsanleitungen der Zulieferer und die Einhaltung der Inspektions- und Wartungsbedingungen der Zulieferer.

Bei Nichtbeachtung und für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht. Das Risiko trägt der Betreiber.

Treten während des Betriebs Störungen auf:

- Das Gerät sofort abschalten.
- Fachpersonal informieren.

3.1.1 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung

Als vorhersehbare Fehlanwendung gilt jede andere Verwendung als die in dieser Betriebsanleitung beschriebene.

Dazu zählen:

- der Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung,
- die mechanische oder elektrische Überbrückung des Gerätes oder von Geräteteilen.
- die Verwendung anderer Teile als der Originalteile oder Teilen außerhalb der Spezifikation des ersetzten Teils,
- Umbauten, Veränderungen und Manipulationen,
- die Nutzung für andere Pumpentypen als vorgesehen,
- die Nichtbeachtung der Anweisungen und vorgeschriebenen Betriebs-, Wartungs- und Instandhaltungsbedingungen,
- die Nichteinhaltung der Bestimmungen und Vorschriften im Verwenderland, der gesetzlichen Bestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften im Umgang mit dem Gerät
- das Betreiben des Gerätes außerhalb der technischen Daten.

3.2 Sicherheitshinweise

Diese Betriebsanleitung enthält grundlegende Hinweise, die bei Aufstellung, Betrieb und Wartung zu beachten sind. Daher ist diese Betriebsanleitung unbedingt vor Montage und Inbetriebnahme von dem Monteur sowie dem zuständigen Fachpersonal/Betreiber zu lesen und muss ständig am Einsatzort des Gerätes verfügbar sein. Es sind nicht nur die unter diesem Hauptpunkt Sicherheit aufgeführten, allgemeinen Sicherheitshinweise zu beachten, sondern auch die unter anderen Kapiteln eingefügten, speziellen Warnhinweise.

Personalqualifikation und Schulung

- Das Personal für Bedienung, Wartung, Inspektion und Montage muss die entsprechende Qualifikation für diese Arbeiten aufweisen. Ausgebildetes Fachpersonal: Verfügt über Qualifikation, die dieser Funktion und Tätigkeit entspricht
- Verantwortungsbereich, Zuständigkeit und die Überwachung des Personals müssen durch den Betreiber genau geregelt sein.
- Liegen bei dem Personal nicht die notwendigen Kenntnisse vor, so ist dieses zu schulen und zu unterweisen.
- Es ist durch den Betreiber sicherzustellen, dass der Inhalt der Betriebsanleitung durch das Personal vollständig verstanden wird.

Sicherheitsbewusstes Arbeiten

- Die in dieser Betriebsanleitung aufgeführten Sicherheitshinweise, die bestehenden nationalen Vorschriften zur Unfallverhütung, sowie eventuelle interne Arbeits-, Betriebs- und Sicherheitsvorschriften des Betreibers sind zu beachten.

Gefahren bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise

Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann sowohl eine Gefährdung für Personen als auch für Umwelt zur Folge haben. Im Einzelnen kann Nichtbeachtung beispielsweise folgende Gefährdungen nach sich ziehen:

- Versagen wichtiger Funktionen
- Versagen vorgeschriebener Methoden zur Wartung und Instandhaltung
- Gefährdung von Personen durch elektrische, mechanische und chemische Einwirkungen
- Gefährdung der Umwelt durch Leckage von gefährlichen Stoffen

Sicherheitshinweise für maschinelle Reinigung und Sterilisation

- em-tec Sensoren dürfen während der maschinellen Reinigung oder Sterilisation nicht an der Anlage bleiben.
 - Sensoren von em-tec vor der maschinellen Reinigung oder Sterilisation von der Anlage entfernen.

Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten

- Grundsätzlich sind Arbeiten am Gerät nur im spannungslosen Zustand und gegen unbeabsichtigtes Einschalten abzusichern. Dies lässt sich durch einen abschließbaren NOT-AUS-Schalter realisieren. Zusätzlich sollte ein Warnschild gegen Wiedereinschalten angebracht werden.
- Der Betreiber hat dafür zu sorgen, dass alle Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten von autorisiertem und qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden.

Elektrische Energie

An der Pumpe liegt je nach Baugröße eine Versorgungsspannung von 115V, 230V bzw. 400V an. Das Berühren von leitenden Teilen kann zu einem tödlichen Stromschlag führen (Gefahr).

- Betreiben Sie das Gerät nur mit der vorgeschriebenen Netzspannung und Netzfrequenz, um Schäden zu vermeiden.
- Vor Arbeiten an dem Gerät den Hauptschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Beschädigte Leitung sofort ersetzen.
- Schaltschrank nach Ende der Arbeiten abschließen und Schlüssel abziehen.
- Bei Demontage das Versorgungskabel abklemmen und entfernen.


Überhitzung

Das Gehäuse ist u.U. an der Rückseite mit einem Lüfter ausgestattet. Der Lüfter ist so ausgelegt, dass ein Überhitzen im Inneren nicht möglich ist. Werden Lüfter oder Lüftungsöffnungen verstellt oder verhängen, entstehen Hitzestaus. Brandgefahr

- Lüfter und Lüftungsschlitze offen und sauber halten.
- Ausreichend Abstand zu benachbarten Maschinen oder Gebäudeteilen halten.
- Defekte Lüftungseinrichtungen sofort ersetzen.

Entsorgung

Das Gerät enthält Bauteile oder Substanzen, die bei unsachgemäßer Beseitigung die Umwelt gefährden.

- Zur Vermeidung von Umweltschäden gehen Sie wie folgt vor. Materialien und Bauteile:
 - sortieren,
 -  Teile nicht in die Mülltonne werfen,
 - entsprechend der gesetzlichen Bestimmungen entsorgen,
 - von einem spezialisierten Unternehmen abholen und verwerten lassen.

Elektrische Betriebsmittel

- Betriebsmittelkennzeichnungen sind regelmäßig zu kontrollieren, um Verwechslungsgefahren bei Arbeiten an elektrischen Betriebsmitteln vorzubeugen.

- Die Pumpe ist so zu platzieren, dass eine direkte Einwirkung von Feuchtigkeit (Spritz-, oder Strahlwasser) oder Hitze vermieden wird.
- Ein Betrieb in feuchter oder aggressiver Atmosphäre (z.B. dampf-, salz- oder säurehaltige Luft) kann zu verstärkter Korrosion führen.
- Zur Vermeidung von Korrosion ist der Kontakt von korrosiven Lösungen (z.B. NaCl; HCl) mit äußeren Edelstahlflächen zu vermeiden.

Weitere Warn- und Sicherheitshinweise

Die folgenden Hinweise warnen vor einer nicht bestimmungsgemäßen Bedienung oder einer möglichen Fehlbedienung, die einen Schaden herbeiführen sowie Leib und Leben des Anwenders oder Dritter gefährden können.

→ Der zulässige maximale Förderdruck ist von der Temperatur des Fördermediums abhängig. Ein Überschreiten des maximalen Förderdruckes ist auf jeden Fall zu vermeiden (Warnschild auf der Pumpe).


Achtung! Keine Haftung für Personen- und Sachschäden, die entstanden sind durch eine nicht bestimmungsgemäße Bedienung, den unsachgemäßen Gebrauch oder einer möglichen Fehlbedienung.

3.2.1 Kennzeichen auf dem Gerät

An dem Gerät sind sicherheitsgerichtete Informationen in Form von Piktogrammen und/oder Aufschriften angebracht. Sie weisen auf Risiken hin, die:

- häufig auftreten und/oder
- schwerwiegende Folgen haben.

An dem Gerät sind u.U. folgende Kennzeichnungen angebracht:

Bedeutung	Funktion	Kennzeichnung
Schutzleiter	Schützt Personen vor einem elektrischen Schlag.	

3.3 Betreiber

Der Betreiber:

...nimmt arbeitsrechtliche Pflichten in Bezug auf den Betrieb des Gerätes war.

- betreibt das Gerät in allen Lebensphasen sicher und ohne Manipulationen,
- sorgt dafür, dass das Personal die Betriebsanleitung liest und versteht,
- unterweist das Personal vor der ersten Arbeitsaufnahme,
- stellt die Betriebsanleitung in Papierform an dem Gerät bereit,
- erhält die Betriebsanleitung und Fremddokumente im leserlichen Zustand.

...nimmt personalorganisatorische Aufgaben war.

- ordnet Personen einer Benutzergruppe zu,
- legt die Zugangsberechtigungen zu dem Gerät zum Bedienfeld, der Steuerung und dem Programm fest,
- unterweist die Benutzergruppen.

...unterweist die Benutzer im Verhalten bei Unfällen. Zum Inhalt der Unterweisung gehören z. B.:

- die Standorte für Erste-Hilfe-Stationen,
 - die Lage und der Verlauf der Fluchtwege,
 - das Verhalten bei Notfällen und das regelmäßige Üben des Verhaltens.
- Nach den Erste-Hilfe-Maßnahmen sofort eine professionelle medizinische Behandlung aufsuchen.

3.4 Personal

3.4.1 Beschreibung der Benutzergruppen

Fachpersonal

...sind Spezialisten, die infolge ihrer Berufsausbildung, Berufserfahrung sowie zeitnah ausgeübten, entsprechenden beruflichen Tätigkeit oder persönlichen Eigenschaften die Facharbeiten an dem Gerät ausführen können. Sie werden durch den Betreiber beauftragt und unterwiesen.

- besitzt eine erfolgreich abgeschlossene und anerkannte Fachausbildung,
- besitzt Kenntnisse und Erfahrung im Umgang mit Maschinen/Anlagen,
- kann die Arbeitsaufgabe beurteilen und selbstständig durchführen,
- besitzt Kenntnis in der Anwendung der anzuwendenden Normen oder die Fähigkeit sich diese Kenntnis zu verschaffen,
- besitzt Kenntnis der in seinem Fachgebiet auftretenden Gefährdungen sowie Kenntnis über deren Vermeidung und Beseitigung.

Fachpersonal

...wird vor der Inbetriebnahme unterwiesen. Für den Betrieb des Gerätes ist folgendes Fachpersonal erforderlich:

- für Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung
- für Steuerung und Programmierung
- für Einricht- und Erprobungsarbeiten
- für Wartung und Instandsetzung
- für Störungsbeseitigung
- für Transport-, Montage- und Demontearbeiten

Bediener

...sind Personen, die im Automatikbetrieb mit dem Gerät arbeiten.

- können lesen,
- verstehen die an dem Gerät angebrachten Symbole und Hinweise,
- können nach Unterweisung und Anlernen die Tätigkeiten selbstständig und entsprechend den Vorgaben ausführen,
- erkennen nach Unterweisung die Gefahren und können entsprechend den Vorgaben reagieren.

Hilfspersonal

...sind Personen, die Arbeiten im Bereich dem Gerät ausführen, die nicht zur Bedienung gehören. Dazu gehört z. B die Reinigung. Das Hilfspersonal darf das Gerät nicht bedienen.

- kann Unterweisungen verstehen,
- kann Anweisungen während seiner Tätigkeit umsetzen,
- erkennt nach Unterweisung die Gefahren und kann entsprechend den Vorgaben reagieren.

Auszubildende

...sind Personen, die sich in einer Fachausbildung befinden. Sie dürfen das Gerät unter Aufsicht von Fachpersonal bedienen oder Arbeitsaufgaben aus ihrem Fachgebiet übernehmen.

- können Unterweisungen verstehen,
- können Anweisungen während seiner Tätigkeit umsetzen,
- erkennen nach Unterweisung die Gefahren und können entsprechend den Vorgaben reagieren.

Fremdfirmenpersonal

...sind externe Mitarbeiter, die unter den folgenden Umständen die Befähigungen der vorangegangenen Mitarbeitergruppen haben:

Fremdfirmenpersonal

- Vor Arbeiten sind Unterweisungen und Sicherheitsbelehrungen durch befähigte Personen durchzuführen und schriftlich zu dokumentieren.
- Die Arbeiten von Fremdfirmenpersonal sind mit den internen Mitarbeitern zur Vermeidung gegenseitiger Gefährdungen zu koordinieren.
- Vor Arbeitsbeginn ist eine direkte Kontaktperson in Form eines internen Mitarbeiters festzulegen, die über die Arbeitsabläufe sowie die Arbeitsorte informiert ist.

3.4.2 Zutrittsbeschränkung

Benutzergruppen

Die Benutzergruppen dürfen nur entsprechend ihrer Qualifikation Zugang zum Gerät erhalten.

Besucher / Dritte

Dritten ist es grundsätzlich nicht erlaubt sich unbeaufsichtigt auf dem Werksgelände zu bewegen. In Begleitung einer geeignet qualifizierten Person, die die Verantwortung für den Besucher übernimmt, ist das Betreten des Geländes erlaubt. Hier muss folgendermaßen differenziert werden:

- Besucher, die sich in Bereichen des Geländes aufhalten, die ein geringes Gefährdungspotential aufweisen (Verwaltung und Anlieferung), können dies in Begleitung der verantwortlichen Person tun.
- Besucher, die sich in Bereichen des Geländes aufhalten, die ein erhöhtes Gefährdungspotential aufweisen (Anlagen- und Produktionsnähe), müssen Unterweisungen und Sicherheitsbelehrungen durch geeignet qualifizierte Personen wahrnehmen. Dies ist schriftlich zu dokumentieren.

Alter

Die Benutzer des Geräts müssen 18 Jahre alt sein. Auszubildende unter 18 Jahren dürfen nur in Anwesenheit eines Ausbilders zu Ausbildungszwecken das Gerät bedienen.

Gesundheit

Das Gerät darf nicht von Personen bedient werden, die unter dem Einfluss von reaktionsmindernden Mitteln stehen oder aus gesundheitlichen Gründen nicht zum Bedienen in der Lage sind.

Die Benutzer müssen in der Lage sein, die optischen und akustischen Gefahrensignale zu erkennen.

→ Nicht berechnigte Personen von dem Gerät verweisen.

4 Transport, Lagerung, Montage, Außerbetriebnahme, Entsorgung, Wiederinbetriebnahme

4.1 Transport

Die Pumpe mit Q-Control ist standardmäßig in einem Schutzkarton und/oder auf Palette verpackt und kann so mit handelsüblichen Flurförderzeugen sowie Hebezeugen mit Anschlagmitteln transportiert werden.

Der Schwerpunkt liegt nicht unbedingt mittig.

4.2 Lagerung

Im Allgemeinen wird die Pumpe mit Q-Control betriebsbereit ausgeliefert. Kommt es nicht sofort zum Einsatz, so sind einwandfreie Lagerbedingungen für einen späteren, störungsfreien Betrieb wichtig.

Das Steuergerät ist vor Nässe, Kälte, Verschmutzung, UV-Strahlung und mechanischen Einflüssen zu schützen.

Folgende Lagerbedingungen werden empfohlen:

- gleichmäßig gelüfteter, staub- und erschütterungsfreier Lagerraum
- Vermeidung von direkter Wärmeeinwirkung (Sonne, Heizung)
- nicht kippen, rutschen, umfallen und herabfallen.

Werden die Lagerbedingungen nicht eingehalten, können Komponenten korrodieren oder vorzeitig altern. Die Lebensdauer des Gerätes wird herabgesetzt.

Während der Lagerung können unvorhersehbare Ereignisse stattfinden. An dem Gerät oder den Gerätekomponenten können Schäden entstehen.

- In regelmäßigen Abständen die Lage, die Verpackung und den allgemeinen Zustand der Lagerteile prüfen.

4.3 Montage

Das Modul Q-Control wird vollständig montiert geliefert. Weitere Montagearbeiten sind nicht erforderlich.

Nach dem Entfernen der Verpackung ist das Gerät zu prüfen:

- Unversehrtheit
- Vollständigkeit
- Sauberkeit
- Ordnung (Montage und Sitz aller Verschraubungen, Anschlüsse etc.)
- Aufstellort
- Ebener und stabiler Untergrund

4.4 Außerbetriebnahme

Bei der Außerbetriebnahme wird die Funktionstüchtigkeit des Geräts auf unbestimmte Zeit unterbrochen.

→ Folgende Maßnahmen sind erforderlich:

- Energiezufuhren abschalten und unterbrechen.
- Verhindern, dass Unbefugte die Energiezufuhr wiederherstellen.
- Regelmäßige Sichtprüfung durchführen.

4.5 Entsorgung

Das Gerät enthält Bauteile oder Substanzen, die bei unsachgemäßer Beseitigung die Umwelt gefährden.

4.5.1 Hinweis zur Batterieentsorgung

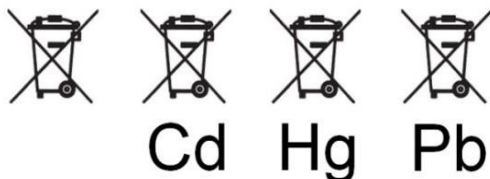
Im Zusammenhang mit dem Vertrieb von Batterien sind wir als Händler gemäß dem Batteriegesetz verpflichtet, über diesbezügliche Regelungen und Pflichten zu informieren.

Die chemischen Inhaltsstoffe von Batterien können bei nicht sachgemäßer Lagerung und Entsorgung Umwelt und Gesundheit schädigen. Nur über eine vom sonstigen Hausmüll getrennte Sammlung und Verwertung können gesundheits- und umweltschädigende Auswirkungen vermieden werden. Batterien können auch wiederverwertbare Rohstoffe enthalten. Sie dürfen daher nicht über den normalen Hausmüll entsorgt werden.

Als Endnutzer sind Sie gesetzlich verpflichtet, gebrauchte zurückzugeben bzw. ordnungsgemäß zu entsorgen. Dazu können Sie Ihre gebrauchten Altbatterien bei den öffentlichen Sammelstellen oder in Verkaufsstellen unentgeltlich abgeben.

Sie können ihre gebrauchten Batterien auch an uns zurückschicken. Die Rücksendung der Batterien an uns muss in jedem Fall ausreichend frankiert erfolgen:

PSG Germany GmbH
Hochstraße 150-152
47228 Duisburg, Deutschland



Batterien, die Schadstoffe enthalten, sind mit dem Symbol einer durchgekreuzten Mülltonne gekennzeichnet, ähnlich dem Symbol in der Abbildung. Unter dem Mülltonnen-Symbol befindet sich

die chemische Bezeichnung des Schadstoffes.

Pb: Batterie enthält Blei

Cd: Batterie enthält Cadmium

Hg: Batterie enthält Quecksilber

Diese Produkte dürfen nicht in den Hausmüll gelangen.



4.6 Wiederinbetriebnahme


Bei der Wiederinbetriebnahme wird die Funktionstüchtigkeit des Geräts nach längerer Außerbetriebnahme wiederhergestellt.

→ Wie im Kapitel „Inbetriebnahme“ beschrieben verfahren.

5 Installation

Als Inbetriebnahme gilt der Zeitpunkt, zu dem ein Produkt seine bestimmungsgemäße Verwendung erreicht. Die Inbetriebnahme erfolgt unter vorliegender Anleitung und in Verantwortung des Betreibers.

-  Bestimmungsgemäße Verwendung und Technische Daten beachten.
-  Angaben in den Fremddokumentationen beachten.

-  Bei Inbetriebnahme sind unbedingt die Sicherheitshinweise aus Kapitel 3 dieser Bedienungsanleitung zu beachten.

5.1 Elektrischer Anschluss

Die Pumpe mit Q-Control verfügt über ein Netzanschlusskabel mit oder ohne Netzstecker. Der gesamte elektrische Anschluss Steueranschlüsse muss im spannungsfreien Zustand erfolgen. Netzanschlusskabel und Netzstecker dürfen nur durch Fachpersonal ausgetauscht werden, um Gefährdungen zu vermeiden. Die Netzspannung muss den in den technischen Daten angegebenen Werten entsprechen. Die für die Installation verantwortliche Person muss sicherstellen, dass der elektrische Anschluss über eine den Normen entsprechende Erdung verfügt. Falls die Netzversorgung nicht über eine geeignete Erdung verfügt, muss die Pumpe zusätzlich am vorgesehenen Punkt geerdet werden. In der Pumpe mit Q-Control ist ein 24VDC Netzteil integriert welches den Controller und die Ports ausreichend versorgt. Der Controller darf niemals unter Last angeschlossen oder getrennt werden!

5.2 Digitale Eingänge

Alle digitalen Eingänge können an einen potentialfreien Kontakt zwischen dem Digitaleingang und Masse angeschlossen werden. Die Eingänge werden in diesen Fällen intern hochgezogen und die Schaltlogik wird intern invertiert (geschlossener Schalter bedeutet 0, offener Schalter 1). Diese Schaltlogik kann im Konfigurationsmenü „DIN Invertiert“ umgekehrt werden. Alternativ kann eine Quelle von bis zu 5V DC am Digitaleingang angeschlossen werden, da die Eingänge intern um 10k hochgezogen werden. Da dadurch die Logik invertiert wird (geschlossener Schalter bedeutet 0, offener Schalter 1), gibt es eine Konfigurationsmöglichkeit, diese umzukehren.

5.3 Analoge Eingänge

Die ersten drei Analogeingänge sind für die Strommessung konfiguriert, der vierte Analogeingang für die Spannungsmessung. Alle Kanäle werden mit einer Auflösung von 16 Bit abgetastet.

Die Masseanschlüsse für alle Kanäle sind intern verbunden. Die Masse der analogen und digitalen Eingänge sind intern verbunden.

5.4 Analog-Ausgang

Es gibt zwei 16-Bit-Ausgangskanäle, einen Regelausgang für die Pumpe und einen Monitorausgang.

Der Monitorausgang (2) kann auf Stromsignal 4-20mA eingestellt werden.

Dieser Ausgang kann vom Anwender verwendet werden (siehe Kapitel 12.6.1).

Der Regelausgangskanal (1) kann als Strom- (4-20mA Festwert bzw. 4-20mA frei einstellbar), Spannungs- (0-5V, 0-10V Festwert bzw. 0-10V frei einstellbar) oder Pulsausgang konfiguriert werden. Dieser Ausgang wird vom Hersteller konfiguriert und kann vom Anwender nicht geändert werden.

5.5 Digitalausgang

Der Digitalausgang ist bei allen Pumpen mit Q-Control als betriebsbereit programmiert. Siehe Kapitel 12.6.2 für weitere Informationen.

5.6 Batterie

Die interne Echtzeituhr wird von einer CR1220-Knopfzelle gespeist. Sie muss ungefähr alle 5 Jahre ersetzt werden. Das Batteriewechsel ist Instandhaltung/Wartung beschrieben, siehe Kapitel 6.3.1.

5.7 USB

Die USB -Schnittstelle ist OTG fähig und kann zum Anschluss eines externen USB-Flash-Laufwerks (USB-Stick) verwendet werden. Die USB-Schnittstelle kann für die Datenaufzeichnung (Kapitel 13), zum Laden und Speichern der Konfiguration (Kapitel 14) und für Firmwareupdates (Kapitel 15), verwendet werden.

Der USB-Stick muss die folgenden Voraussetzungen erfüllen:

USB-Typ: 3.0 (abwärtskompatibel zu vorherigen Versionen)

Formatierung: FAT, FAT32 oder exFAT (NTFS wird nicht unterstützt)

5.8 Signalanschlüsse und Verkabelung

5.8.1 Typ und Pin-Belegung

Alle Ports sind mit dem gleichen Anschlusstyp ausgeführt:

M12, weiblich (Buchse), 8-pin

Pin-Belegung:

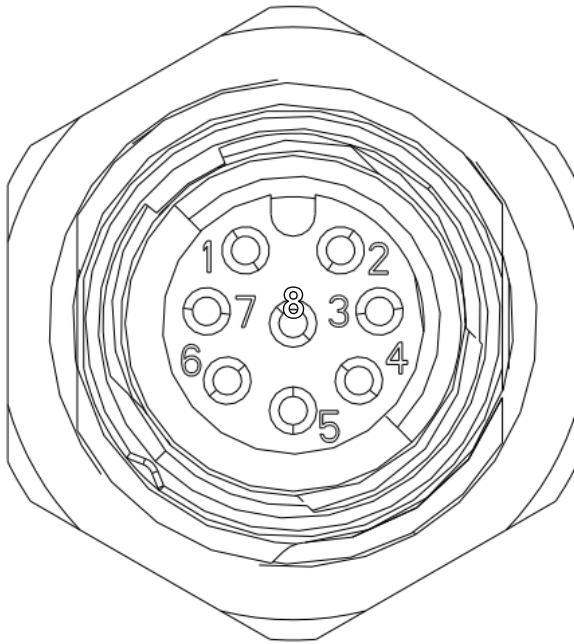


Abbildung 1 Signalanschluss und Pin-Belegung

Jeder Anschluss wird mit einem passenden Gegenstecker ausgeliefert (M12, 8-pin, männlich). Der Anwender kann diesen Stecker verwenden, um eigene Sensoren und Signale mit der Q-Control Pumpe zu verkabeln.

HINWEIS

Die Pin-Belegung des Gegensteckers ist spiegelverkehrt zur Pin-Belegung der Buchse am Q-Control.

Für weitere Informationen und technische Spezifikation siehe Kapitel 18

5.8.2 Port X1

PIN	Funktion	Kommentar
1	24V+	Spannungsversorgung
2	0V	Spannungsversorgung
3	DI 3	Digital-Eingang 3
4	DI 2	Digital-Eingang 2
5	DI 1	Digital-Eingang 1
6	-	-
7	DO	Digital-Ausgang
8	-	-

Tabelle 1 Belegung Port X1

Beispielanschluss:

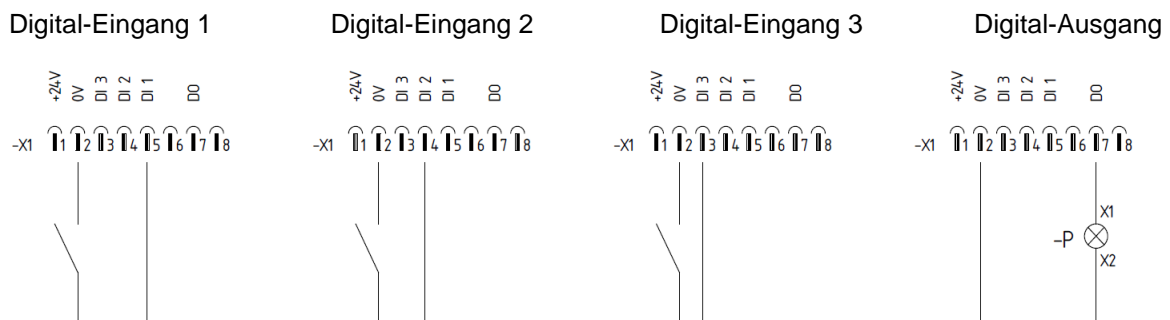


Abbildung 2 Beispielanschluss, Port X1

Membranüberwachung

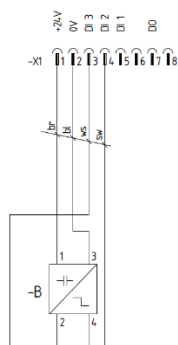


Abbildung 3 Beispielanschluss, Membranüberwachung, Port X1

Für weitere Informationen zur Verwendung von mitgelieferten Sensoren bzw. einer Membranüberwachung, siehe Kapitel 9.

5.8.3 Port X2

Pumpentypen basierend auf Pumpencode (Artikelnummer):

- QCON Standard
- QCON...-EP mit integrierter em-tec and PendoTECH Option
- QCON...-E mit integrierter em-tec Option
- QCON...-P mit integrierter PendoTECH Option

Funktion				
PIN	QCON	QCON...-EP	QCON...-E	QCON...-P
1	24 V+ Spannungsversorgung			
2	0 V Spannungsversorgung			
3	AI 1+	-	AI 2+	AI 4+
4	AI 1-	-	AI 2-	AI 4-
5	AI 3+			
6	AI 3-			
7	-	AO +		
8	-	AO -		

Tabelle 2 Belegung Port X2

AI: Analog-Eingang (Input)

AO: Analog-Ausgang (Output)

5.8.4 Port X3

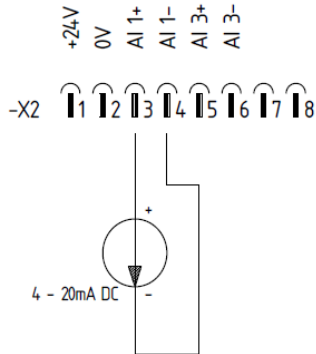
Q-Control Standard

Funktion		
PIN	QCON	Kommentar
1	24V+	Spannungsversorgung
2	0V	Spannungsversorgung
3	AI 2+	Analog-Eingang 2+
4	AI 2-	Analog-Eingang 2-
5	AI 4+	Analog-Eingang 4+
6	AI 4-	Analog-Eingang 4-
7	AO +	Analog-Ausgang +
8	AO -	Analog-Ausgang -

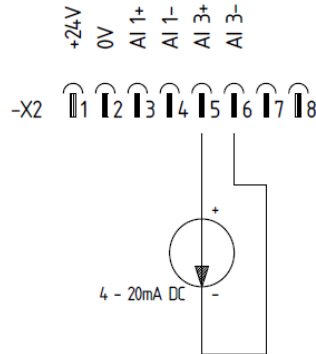
Tabelle 3 Belegung Port X3

Beispielanschluss:

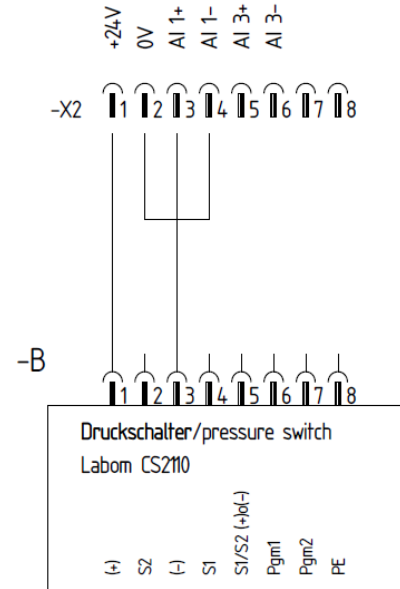
Analog-Eingang 1
4-20 mA



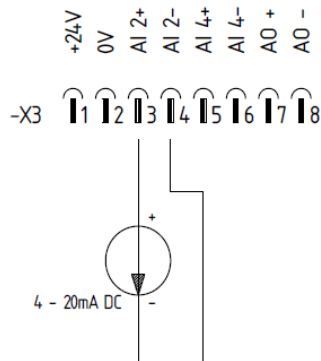
Analog-Eingang 3
4-20 mA



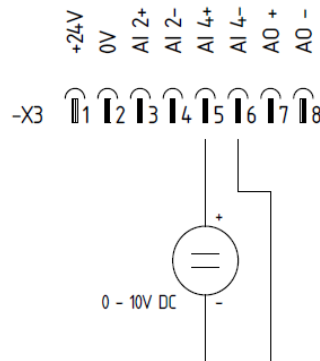
Drucksensor
Labom Pascal CS2110 (analog)



Analog-Eingang 2
4-20 mA



Analog-Eingang 4
0-10 VDC



Analog-Ausgang
4-20 mA

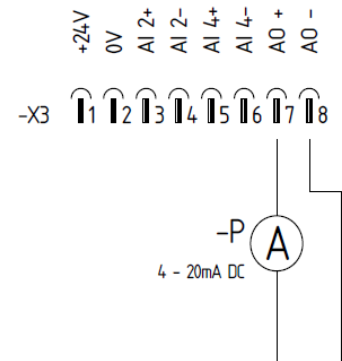


Abbildung 4 Beispielanschluss, Port X2 / X3

Für weitere Informationen zur Verwendung von mitgelieferten Sensoren bzw. einer Membranüberwachung, siehe Kapitel 9.

Mit integrierter Option em-tec (Art.Nr.: QCON...-EP und QCON...-E)

Der Port X3 wird in den Varianten QCON...-EP und QCON...-E genutzt, um den em-tec Sensor anzuschließen. Die em-tec Sensoren werden mit einem einheitlichen Stecker ausgeliefert welcher direkt an diesen Port angeschlossen werden kann.

5.8.5 Port X4

Nur für Integrierte Option PendoTECH (Art.Nr.: QCON...-EP und QCON...-P)

Der Port X4 wird genutzt, um die PendoTECH Auswertung und den PendoTECH Sensor mit Hilfe eines Adapterkabel (im Lieferumfang enthalten) anzuschließen.

PIN	Funktion
1	Signal +
2	-
3	Signal -
4	-
5	Silver
6	Excitation -
7	-
8	Excitation +

Tabelle 4 Port X4 / Sensor Anschluss PendoTECH

5.8.6 Port X5

Nur für Integrierte Option em-tec (Art.Nr.: QCON...-EP und QCON...-E)

Der Port X5 wird genutzt, um sich mit der integrierten em-tec FlowMCP-a zu verbinden. Die Schnittstelle kann zur Kommunikation und zum Aufrufen des Webinterfaces genutzt werden. Die Verbindung erfolgt über eine herkömmliche RJ-45 Netzwerk-Schnittstelle (Lan-Kabel).

5.8.7 Port RS485

PIN	Funktion
1	GND
2	Y
3	Z
4	B
5	A
6	-
7	-
8	-

Tabelle 5 Belegung Port RS485

6 Instandhaltung

6.1 Warnhinweise

Regelmäßige Wartung und sorgsame Pflege reduzieren die Gefahr möglicher Betriebsstörungen und tragen dazu bei, die Lebensdauer Ihres Gerätes zu verlängern.

Wir haften nicht für Schäden, die auf unsachgemäßen Reparaturversuchen beruhen. Schäden in Folge unsachgemäßer Reparaturversuche führen zu einem Erlöschen aller Garantieansprüche.

Wird eine Pumpe längere Zeit nicht benutzt, sollten Geräte und Leitungssystem völlig entleert werden.

- **Gefahr**

Warnung vor elektrischer Spannung!



→ Bei allen anfallenden Wartungs- und Inspektionsarbeiten ist die Anlage still zu setzen z.B. durch Ziehen des Netzsteckers oder Verwendung eines Reparaturschalters, und gegen unbeabsichtigtes Einschalten abzusichern. Bei nicht erfolgter Trennung vom Stromnetz besteht u. a. die Gefahr durch elektrischer Spannung oder des unbeabsichtigten Startens der Pumpe. Zusätzlich sollte ein Warnschild gegen Wiedereinschalten angebracht werden.

6.2 Prüfungen

- Prüfen Sie regelmäßig:
- das Schutzleitersystem,
 - die Erdung,
 - das Gehäuse,
 - die Beschriftung der Bedienelemente.
- Prüfen Sie entsprechend den Angaben im Kapitel Inbetriebnahme.

6.2.1 Regelmäßige Prüfung der Sicherheitseinrichtungen

Die Schutzeinrichtungen sind so konzipiert, dass bei bestimmungsgemäßer Verwendung die Gefahr einer Verletzung auf ein Restrisiko gemindert wurde. Sind Schutzeinrichtungen nicht funktionsfähig, können schwere Verletzungen entstehen.

- Schutzeinrichtungen nicht manipulieren und umbauen.
- Gerät immer mit funktionstüchtigen Schutzeinrichtungen betreiben.
- Schutzeinrichtungen nur bei ausgeschaltetem und gegen Wiedereinschalten gesichertem Hauptschalter entfernen.
- Nach Reparaturarbeiten die Schutzeinrichtungen wieder montieren und die Funktion prüfen.

6.3 Wartung

6.3.1 Batteriewechsel

Die integrierte Knopfzelle muss ca. alle 5 Jahre ausgewechselt werden. Die Konfiguration bleibt, auch bei entfernter Knopfzelle, im Flash-Speicher des Q-CONTROL erhalten.
Uhrzeit und Datum muss nach dem Wechsel neu eingestellt werden.

Die Knopfzelle ist auf der Rückseite der Q-CONTROL Steuereinheit verbaut. Um die Knopfzelle zu erreichen, muss die Antriebseinheit der Pumpe geöffnet werden.

Um die Knopfzelle zu wechseln, müssen die folgenden Arbeitsschritte durchgeführt werden.

	QF30	QF150	QF1200	QF2500	QF4400 QF5K
Förderkammer entfernen	X	X			
Ringantrieb entfernen	X	X	X		
Gehäuse Befestigungsschrauben entfernen	X	X	X	X	X
Gehäusedeckel entfernen	X	X	X	X	X
Kabelverbindungen lösen	X	X	X		
Muttern vom Q-CONTROL Panel lösen (SW6)	X	X	X	X	X
Panel Abdeckung entfernen	X	X	X	X	X
Batterie wechseln	X	X	X	X	X
Die oben genannten Arbeitsschritte in umgekehrter Reihenfolge befolgen, um die Pumpe zusammenbauen.	X	X	X	X	X

Tabelle 6 Arbeitsschritte für Batteriewechsel

HINWEIS

Bitte beachten Sie die Hauptanleitung der jeweiligen Quattroflow Pumpe, bevor Sie die Pumpe öffnen, um die Knopfzelle auszuwechseln.

Die Arbeit sollte nur von geschultem Personal ausgeführt werden!

6.4 Störungen und Fehlermeldungen

Überprüfen Sie bei Betriebsstörungen zunächst, ob ein Bedienungsfehler oder eine andere Ursache vorliegt, die nicht auf einen Defekt des Gerätes zurückzuführen ist - wie beispielsweise Stromausfall.

Sofern eine Fehlermeldung in einem bestimmten Betriebsmodus oder bei der Änderung eines bestimmten Parameters in den Einstellungen erscheint, lesen Sie bitte das entsprechende Kapitel in dieser Bedienungsanleitung. Dort sind weitere Informationen zu möglichen Fehlerursachen zu finden. Die folgende Tabelle führt die wichtigsten Meldungen. In dem angegebenen Kapitel sind weitere Informationen und Lösungen zu finden.

Fehlermeldung / Popup	Kapitel
Analog Alarm ... (Hauptfenster)	11.1.1 Prozess-Alarme Analog
Digital Alarm ... (Hauptfenster)	11.1.2 Prozess-Alarme Digital 11.2.1 Sensor-Alarm Digital-Eingänge
Fehler Analog-Ausgang (Hauptfenster)	12.6.1 Analog-Ausgang (AO Analog-Output)
Tastensperre für Start/Stopp extern aktiviert. (Hauptfenster)	12.5.2 Funktion von Extern Start/Stopp in allen Betriebsmodi
Eingangssignal ist zu niedrig. Signal prüfen (Hauptfenster)	11.2.1 Sensor-Alarm Analog -Eingänge
Eingangssignal ist zu hoch. Signal prüfen (Hauptfenster)	11.2.1 Sensor-Alarm Analog -Eingänge
Einstellungen für Dosierung prüfen (Einstellungen > Dosierung)	10.4.2 Konfiguration
Dosierung zurückgesetzt (Einstellungen > Parameter 1 > Kal / Rampe)	12.2.3 Einfluss des Kalibrierfaktors auf den Betriebsmodus Dosierung
Ungültige Einstellung(en) (Einstellungen > Zuordnung Sensoren)	8.1.2 Sensor als Master-Sensor für die Betriebsmodi zuordnen
Ungültige Einstellung(en) (Einstellungen > Externe Steuerung)	10.3.2 Konfiguration
Ungültige Einstellung(en) (Einstellungen > Analog-Ausgang 1...4 > Type)	8.1.1 Grundkonfiguration des Analog-Eingangs
Kein Flusssensor konfiguriert (Einstellungen > PID Flussregelung > Autotune)	10.5.2 PID-Werte und Autotune
Kein Drucksensor konfiguriert (Einstellungen > PID Druckregelung > Autotune)	10.5.2 PID-Werte und Autotune
QControlConfig.bin falsche Version (Einstellungen > Konfiguration > Laden)	14.3 Kompatibilität der Konfiguration

Fehlermeldung / Popup	Kapitel
Sensor Alarm AINx Eingangssignal ist zu niedrig / zu hoch. Signal prüfen. (Hauptfenster)	11.2 Sensor-Alarme und Sensor-Überwachung
Spezifische Alarme für integrierte Option em-tec	9.1.8 Fehlerzustände und Troubleshooting
Spezifische Alarme für integrierte Option PendoTECH	9.1.7 Fehlerzustände und Troubleshooting
PID Fehler Position Sensor prüfen (Hauptfenster Modus Fluss- und Druckregelung)	10.5.5 PID Fehler für Optionen em-tec / PendoTECH

Tabelle 7 Troubleshooting; Fehlermeldungen

6.5 RMA Prozess

Sofern Sie die Pumpe von einem Quattroflow Distributor erworben haben, kontaktieren Sie bitten Ihren zuständigen Distributor. Er wird Sie bei der weiteren Abwicklung unterstützen.

Sofern eine Pumpe zur Überprüfung oder Reparatur zum Quattroflow Standardort in Deutschland geschickt werden soll, wenden Sie sich bitte das Service Team von PSG Germany / Quattroflow. Sie erhalten dann eine RMA Nummer und weitere Informationen zur weiteren Vorgehensweise.

HINWEIS

Bitte schicken Sie niemals eine Pumpe an das Quattroflow Werk, ohne vorherige Absprache mit dem Hersteller. Dadurch wird der RMA Prozess verlangsamt und die Rücksendung kann nicht bearbeitet werden.

Falls eine Pumpe zum Quattroflow Werk nach Deutschland geschickt werden soll, werden die folgenden Dokumente benötigt:

- Incident Report (Fehlerbeschreibung, Kontaktdaten, Pumpendaten)
- Dekontaminationsnachweis (nur wenn eine Förderkammer bei der Rücksendung enthalten ist)

Die Vorlagen erhalten Sie ebenfalls auf Anfrage vom Quattroflow Team.

Für Distributoren stehen die Dokumente im Quattroflow Portal zum Download bereit:

<https://portal.psgdover.com/>

7 Allgemeine Bedienung und Menüstruktur

Alle Quattroflow Pumpentypen, die mit Q-Control ausgeliefert werden, haben einen Hauptschalter verbaut, mit dem die Stromversorgung der Pumpe an- oder ausgeschaltet wird. Wenn der Hauptschalter gedrückt wird, schaltet sich das Display des Q-Control automatisch ein.

Bitte beachten Sie, dass bei allen Quattroflow Pumpen mit Q-Control der Hauptschalter kurz gedrückt werden muss. Je nach Pumpe kann es einige Sekunden dauern, bis die Pumpe komplett an- oder ausgeschaltet ist. Der Hauptschalter darf nicht mehrmals kurz hintereinander und nicht dauerhaft gedrückt werden.

7.1 Display und Softkeys

Das frontseitige Steuerpanel des Q-Control mit Display verfügt über vier Softkeys, deren Funktion kontextabhängig und damit je nach aktueller Anzeige unterschiedlich sein kann. Die Funktion der jeweiligen Taste wird im Display oberhalb bzw. neben der Taste angezeigt.

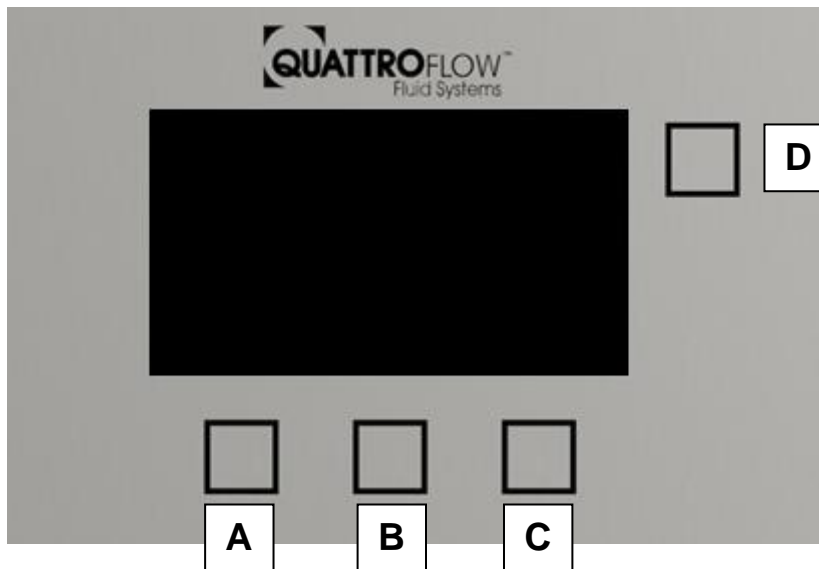


Abbildung 5 Q-Control Bedieneinheit mit Softkeys

Tastenbelegung im Hauptfenster / Betriebsmodus

Taste	Anzeige	Funktion
A C	- +	In den verschiedenen Betriebsmodi Wert verkleinern bzw. vergrößern.
B	START STOP	Start der Pumpe Stopp der Pumpe
D	MENU	Wenn Pumpe gestoppt Menü / Auswahl Betriebsmodus öffnen
	-	Wenn Pumpe läuft Taste gedrückt halten, um Werte der Analog-Eingänge anzuzeigen. Taste ist nicht beschriftet im Display. Siehe Kapitel 12.8 für weitere Informationen.

Tabelle 8 Funktion und Beschreibung der Softkeys; Teil 1

Tastenbelegung im Menü / Einstellungen

Taste	Anzeige	Funktion
A C	↑ ↓ ← →	Vertikales Blättern Horizontales Blättern
B	AUSWAHL WEITER SPEICHERN OK	Erste Zeile auf Registerkarte auswählen Nächste Zeile auswählen Alle Werte auf aktueller Registerkarte speichern Vorgang starten oder bestätigen
D	-	ZURÜCK zum vorherigen Menüpunkt / Hauptfenster Funktion der Taste ist nicht beschriftet im Display.

Tabelle 9 Funktion und Beschreibung der Softkeys; Teil 2

Die vorherigen Tabellen zeigt nur die wichtigsten Funktionen der vier Softkeys. Weitere Belegungen und Funktionen sind in den jeweiligen Kapiteln in dieser Bedienungsanleitung aufgeführt.

7.2 Navigation

7.2.1 Hauptfenster

Das Hauptfenster wird angezeigt, wenn die Pumpe eingeschaltet wird. Es zeigt oben links in der Überschrift den aktuell ausgewählten Betriebsmodus an. Weitere Informationen zu den jeweiligen Betriebsmodi finden Sie im Kapitel 10.

7.2.2 Auswahl des Betriebsmodus

Die Auswahl des Betriebsmodus erfolgt über das Auswahlfenster **Betriebsmodus**:

MENÜ > ↓ ↑ > Betriebsmodus > AUSWAHL

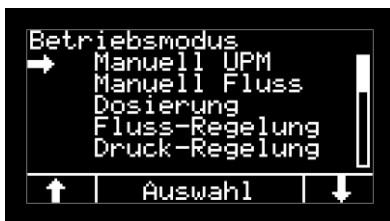


Abbildung 6 Auswahl Betriebsmodus (Beispiel)

HINWEIS

Bitte beachten Sie, dass die Auswahlliste der Betriebsmodi dynamisch an die Konfiguration in den Einstellungen angepasst wird. Weitere Informationen sind in Tabelle 28 zu finden.

7.2.3 Einstellungen (Konfiguration)

Um in die Einstellungen (Konfiguration) zu gelangen gehen Sie folgendermaßen vor:

MENÜ > ↓ ↑ > Einstellungen > AUSWAHL

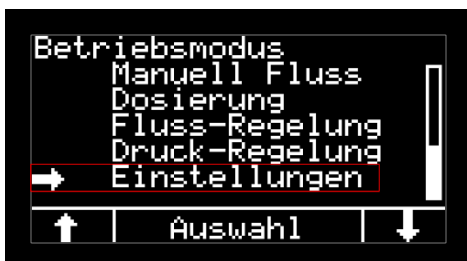


Abbildung 7 Öffnen der Einstellungen (Konfiguration)

Mit den Tasten ← → navigieren Sie durch die verschiedenen Registerkarten.

Wenn die Taste **AUSWAHL** gedrückt wird, wird der Parameter in der ersten Zeile ausgewählt und der aktuell eingestellte Wert blinkt langsam.

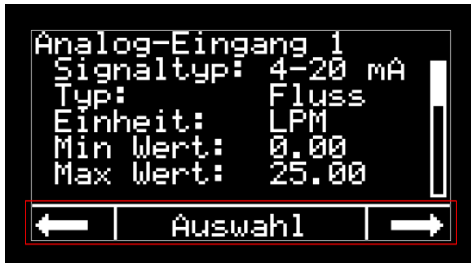


Abbildung 8 Navigation in den Einstellungen (Beispiel)

Um den Wert zu ändern drücken Sie die Tasten **← →** oder **- +** (je nach Parametertyp).

Um den eingestellten Wert zu übernehmen, drücken Sie die Taste **WEITER**

Es wird dann die nachfolgende Zeile ausgewählt und dieser Parameter blinkt langsam.

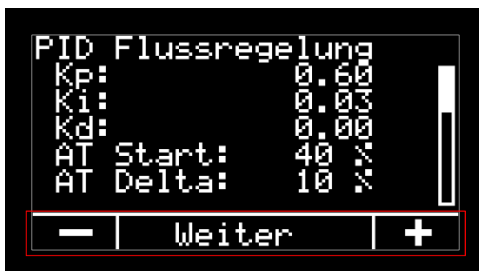


Abbildung 9 Nächsten Parameter auswählen / nächste Zeile (Beispiel)

Um die Änderungen zu speichern drücken Sie mehrmals **WEITER** bis die unterste Zeile bzw. der unterste Parameter ausgewählt worden ist.

Jetzt wird die Taste **SPEICHERN** angezeigt. Drücken Sie die Taste **SPEICHERN** und alle Änderungen in der aktuellen Registerkarte werden übernommen.

Während die Parameter blinken, kann mit der Taste **ZURÜCK** (oben rechts) die Aktion abgebrochen werden und die bereits veränderten Parameter werden auf den vorherigen Wert zurückgesetzt.

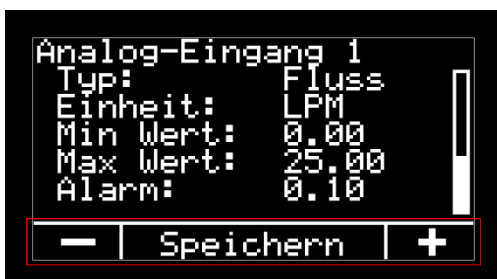


Abbildung 10 Änderungen Speichern (Beispiel)

7.3 Benutzerebenen, Login und PIN

Die Einstellungen (Konfiguration) werden in zwei Benutzerebenen unterteilt:

- Freie Einstellungen ohne PIN
- Einstellungen Supervisor-Ebene mit PIN-Code

Um die Registerkarten in der Supervisor-Ebene aufzurufen, wird ein PIN-Code benötigt. Die dortigen Einstellungen und Parameter haben grundlegenden Einfluss auf die Funktion der Pumpe und des Q-Control und sollten nur von Personen verändert werden können, die sich mit der Funktion der Parameter vertraut gemacht haben.

Der PIN-Code wird über die Registerkarte **Login** eingegeben:



Abbildung 11 Login (PIN)

Ab Werk ist folgender Supervisor-PIN voreingestellt:

0 0 0 0 0

Sofern der PIN-Code korrekt eingegeben worden ist, wechselt die Beschriftung der mittleren Taste von **AUSWAHL** zu **LOGOUT** und der PIN wird als * * * * * dargestellt.

Über die Taste **LOGOUT** kann die Supervisor-Ebene verlassen werden und der PIN-Code muss zum erneuten Zugang eingegeben werden.

Sofern die Pumpe am Hauptschalter ausgeschaltet wird (Strom aus), erfolgt ein automatischer "LOGOUT"

Nachdem der PIN-Code korrekt eingegeben und die Supervisor-Ebene freigeschaltet worden ist, kann der Anwender einen eigenen PIN-Code in der Registerkarte **Parameter 2** vergeben.

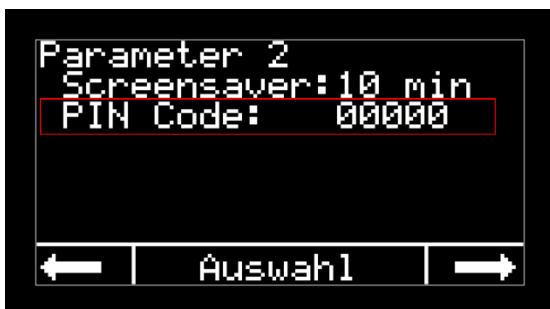


Abbildung 12 Einstellungen, Parameter 2 (Beispiel)

7.4 Menüstruktur und Kurzbeschreibung der Einstellungen

Die folgende Tabelle zeigt die Reihenfolge der einzelnen Registerkarten, die innerhalb der Einstellungen zu finden sind. Die Registerkarten, die im Q-Control von links nach rechts durchgeblättert werden können, werden in dieser Tabelle von oben nach unten dargestellt.

Außerdem sind die einzelnen Parameter und eine kurze Funktionsbeschreibung aufgeführt. Weitere Informationen zu den Parametern und Standardwerten sind in Kapitel 18.2 zu finden.

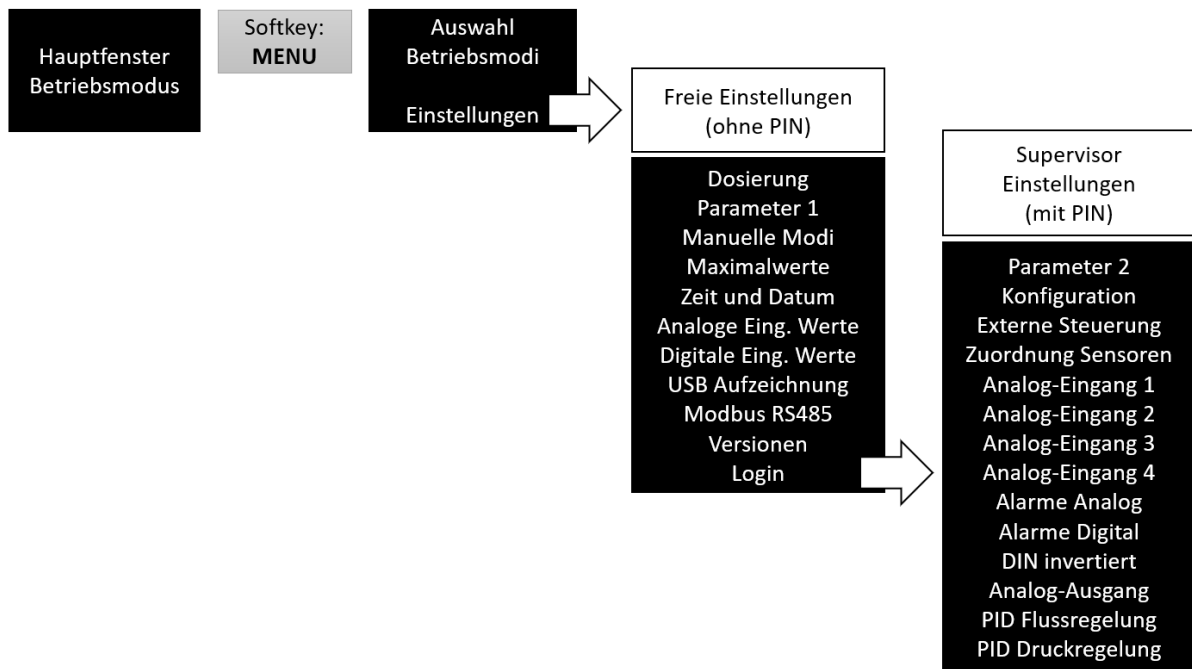


Abbildung 13 Bedien- und Menüstruktur

Registerkarte	Parameter	Einheit	Werte	Kurzbeschreibung
Freie Einstellungen ohne Eingabe des PIN-Codes				
Dosierung	Einheit		ml, l, gal	Einheit für das Dosier-Volumen
	Volumen		Zahlenwert	Dosier-Volumen
	Anzahl		Zahlenwert	Anzahl der Zyklen für die Dosierung
	Laufen	s	Zahlenwert	Laufzeit in der das Volumen erreicht werden soll.
	Warten	s	Zahlenwert	Wartezeit zwischen den Dosier-Zyklen
Parameter 1	Sprache		Deutsch Englisch Chinesisch	Auswahl der Sprache für Q-Control
	Einheit F		mlPM, LPM, LPH, GPM	Haupteinheit für Fluss Darstellung der Haupteinheit für alle Betriebsmodi
	Einheit P		bar, PSI	Haupteinheit für Druck Darstellung der Haupteinheit für alle Betriebsmodi
	Kal	ml/rev	Zahlenwert	Kalibrierfaktor bzw. Verdrängungsvolumen rev = Revolution (Umdrehung)
	Rampe	%/s		Positive und negative Motor-Beschleunigung
Manuelle Modi	Totalizer		Ja, Nein	Aktivierung und Einstellung für die Totalizer-Funktion
	Eingang		Intern, Sensor	Eingangsquelle für Totalizer. Interne Berechnung oder Flusssensor
	Reset		Ok?	Zurücksetzen des Totalizers
Maximalwerte	Max UPM	UPM	Zahlenwert	Maximale Motordrehzahl
	Max F	Dyna- misch	Zahlenwert	Maximaler Fluss. In der Einheit aus <i>Parameter 1 > Einheit F</i>
	Max P	Dyna- misch	Zahlenwert	Maximaler Druck. In der Einheit aus <i>Parameter 1 > Einheit P</i>
Zeit und Datum	Stunde		0 ... 23	Einstellungen für Uhrzeit und Datum. Wird nur für die USB-Datenaufzeichnung und Bildschirmschoner verwendet.
	Minute		0 ... 59	
	Tag		1 ... 31	
	Monat		1 ... 12	
	Jahr		2020 ...	
Analoge Eing. Werte	Analog 1	mA		Anzeige der aktuellen Werte der Analog-Eingänge.
	Analog 2	mA		
	Analog 3	mA		
	Analog 4	V		

Registerkarte	Parameter	Einheit	Werte	Kurzbeschreibung
Digitale Eing. Werte	Digital 1			Anzeige der aktuellen Werte der Digital-Eingänge.
	Digital 2			
	Digital 3			
USB Aufzeichnung	Aktiv		Ein, Aus	Aktivierung der USB-Aufzeichnung
	Dezimal		· ,	Auswahl des Dezimalzeichens für USB-Aufzeichnung
	Intervall	s	Zahlenwert	Intervall für die Datenaufzeichnung
Modbus RS485	Protokoll		RTU, ASCII	Einstellungen für externe Steuerung und Datenaufzeichnung über RS485
	Adresse		1 ... 255	
	Baudrate		9600, 19200, 38400, 115200	
	Parität		Keine, gerade, ungerade	
Versionen	Hardware Bootloader Software Serial no. Q-Con			Anzeige der Versionen
Login	PIN Logout			Login Supervisor-Ebene Logout Supervisor-Ebene
Supervisor-Einstellungen mit PIN-Code				
Parameter 2	Bildschirm-schoner	Minute	1 ... 600	Wartezeit für Bildschirmschoner
	PIN Code		00000 ... 99999	PIN-Code Supervisor Ebene
Konfiguration	USB Schreiben		Ok?	Speichern der Konfiguration auf USB-Stick
	USB Laden		Ok?	Laden der Konfiguration von USB-Stick
	Factory reset		Ok?	Laden der Werkseinstellung (Auslieferungszustand)
Externe Steuerung	Extern UPM		AIN1, AIN2, AIN3, AIN4, Aus	Auswahl Signalquelle für Drehzahlvorgabe über externes Signal
	Start/Stop		AIN1, AIN2, AIN3, AIN4, DIN1, DIN2, DIN3, Aus	Auswahl Signalquelle für Start/Stop über externes Signal
	Schwellwert	mA V	AIN1,2,3: 4...20 AIN4: 0...10	Schellwert für Start/Stop via Analog-Eingang
	Ext Flanke		Ja, Nein	Nur für Extern Start/Stop
	Tastensperre		Ein, Aus	Nur für Extern Start/Stop
Zuordnung Sensoren	Fluss		AIN1, AIN2, AIN3, AIN4, Aus	Master-Sensor für Fluss
	Druck		AIN1, AIN2, AIN3, AIN4, Aus	Master-Sensor für Druck

Registerkarte	Parameter	Einheit	Werte	Kurzbeschreibung
Analog-Eingang 1	Signaltyp		4-20 mA	Konfiguration des Analog-Eingangs. Signaltyp ist fest voreingestellt
	Typ		Rohwert, Fluss, Druck, em-tec, P-TECH	Gemäß Sensor einzustellen
	Einheit		mlPM, LPM, LPH, GPM bar, PSI	Einheit des Typs Gemäß Sensor einzustellen
	Min Wert		Zahlenwert	Messwert des Analog-Signals bei 4 mA In der Einheit aus Parameter <i>Einheit</i>
	Max Wert		Zahlenwert	Messwert des Analog-Signals bei 20 mA In der Einheit aus Parameter <i>Einheit</i>
	Alarm		Zahlenwert	Festlegung eines Alarmwertes In der Einheit aus Parameter <i>Einheit</i>
Analog-Eingang 2	Signaltyp		4-20 mA	Konfiguration des Analog-Eingangs. Signaltyp ist fest voreingestellt
	Typ		Rohwert, Fluss, Druck, em-tec, P-TECH	Gemäß Sensor einzustellen
	Einheit		mlPM, LPM, LPH, GPM bar, PSI	Einheit des Typs Gemäß Sensor einzustellen
	Min Wert		Zahlenwert	Messwert des Analog-Signals bei 4 mA In der Einheit aus Parameter <i>Einheit</i>
	Max Wert		Zahlenwert	Messwert des Analog-Signals bei 20 mA In der Einheit aus Parameter <i>Einheit</i>
	Alarm		Zahlenwert	Festlegung eines Alarmwertes In der Einheit aus Parameter <i>Einheit</i>
Analog-Eingang 3	Signaltyp		4-20 mA	Konfiguration des Analog-Eingangs. Signaltyp ist fest voreingestellt
	Typ		Rohwert, Fluss, Druck, em-tec, P-TECH, RSS	Gemäß Sensor einzustellen
	Einheit		mlPM, LPM, LPH, GPM bar, PSI	Einheit des Typs Gemäß Sensor einzustellen
	Min Wert		Zahlenwert	Messwert des Analog-Signals bei 4 mA In der Einheit aus Parameter <i>Einheit</i>
	Max Wert		Zahlenwert	Messwert des Analog-Signals bei 20 mA In der Einheit aus Parameter <i>Einheit</i>
	Alarm		Zahlenwert	Festlegung eines Alarmwertes In der Einheit aus Parameter <i>Einheit</i>
Analog-Eingang 4	Signaltyp		0-10 V	Konfiguration des Analog-Eingangs. Signaltyp ist fest voreingestellt
	Typ		Rohwert, Fluss, Druck, RSS	Gemäß Sensor einzustellen

Registerkarte	Parameter	Einheit	Werte	Kurzbeschreibung
	Einheit		mIPM, LPM, LPH, GPM, bar, PSI	Einheit des Typs Gemäß Sensor einzustellen
	Min Wert		Zahlenwert	Messwert des Analog-Signals bei 0V In der Einheit aus Parameter <i>Einheit</i>
	Max Wert		Zahlenwert	Messwert des Analog-Signals bei 10V In der Einheit aus Parameter <i>Einheit</i>
	Alarm		Zahlenwert	Festlegung eines Alarmwertes In der Einheit aus Parameter <i>Einheit</i>
Alarmer Analog	Analog 1		Ein, Aus	Analoge Alarmer aktivieren und deaktivieren
	Analog 2		Ein, Aus	
	Analog 3		Ein, Aus	
	Analog 4		Ein, Aus	
Alarmer Digital	Digital 1		Ein, Aus	Digitale Alarmer aktivieren und deaktivieren
	Digital 2		Ein, Aus	
	Digital 3		Ein, Aus	
DIN Invertiert	Digital 1		Ein, Aus	Logik des digitalen Signals invertieren
	Digital 2		Ein, Aus	
	Digital 3		Ein, Aus	
Analog-Ausgang	Typ		Aus, 4-20 mA	Aktivierung des Analog-Ausgangs. Drehzahl-Rückgabe des Motors.
PID Flussregelung	Kp		Zahlenwert	Parameter für die Regelung
	Ki		Zahlenwert	Parameter für die Regelung
	Kd		Zahlenwert	Parameter für die Regelung
	AT Start	%	0 ... 100	Start-Wert für Autotune
	AT Delta	%	0... 100	Delta-Wert für Autotune AT Delta ≥ AT Start
	Autotune		Ok?	Autotune ausführen
PID Druckregelung				<i>Siehe PID Flussregelung</i>

Tabeller 10 Menüstruktur und Parameter

8 Verwendung von analogen und digitalen Sensoren

8.1 Verwendung von Sensoren mit Analog-Signal

Q-Control verfügt insgesamt über vier Analog-Eingänge, an die jeweils ein Sensor angeschlossen werden kann. Bitte beachten Sie, dass das Eingangssignal des Analog-Eingangs mit dem Ausgangssignal des Sensors übereinstimmt.

Der Sensor kann als Master-Sensor für die Betriebsmodi (z.B. Fluss- oder Druck-Regelung, Anzeige der Sensorwerte im Modus *Manuell UPM*) verwendet werden und gleichzeitig kann dem Sensor ein Alarm zugewiesen werden.

Insgesamt kann Q-Control mit jeweils einem Master-Sensoren für Fluss und Druck arbeiten. Alternativ kann ein Sensor mit Analog-Signal nur im Hintergrund, zum Beispiel für eine Drucküberwachung, verwendet werden.

8.1.1 Grundkonfiguration des Analog-Eingangs

Der Analog-Eingang muss für den entsprechenden Sensor konfiguriert werden. Die einzustellenden Werte entnehmen Sie bitte dem Datenblatt oder Typenschild des Sensors und beachten Sie hierbei die jeweilige Konfiguration des Sensors.

Die Konfiguration wird im folgenden Menü vorgenommen:

MENU > Einstellungen > Analog-Eingang 1...4

Parameter	Beschreibung
Signaltyp	Fest eingestellt und abhängig von Analog-Eingang. Analog-Eingang 1, 2, 3: 4-20 mA Analog-Eingang 4: 0-10 V
Typ	Einstellung des Typs für den Messwert Rohwert Fluss Druck em-tec (Analog-Eingang 1, 2, 3) PendoTECH (Analog-Eingang 1, 2, 3) RSS (Analog-Eingang 3, 4)
Einheit	Fluss: mlPM, LPM, LPH, GPM Druck: bar, PSI
Min Wert	Messwert des Analog-Signals bei 4 mA (bzw. 0 V bei Analog-Eingang 4) In der Einheit aus Parameter Einheit
Max Wert	Messwert des Analog-Signals bei 20 mA (bzw. 10 V bei Analog-Eingang 4) In der Einheit aus Parameter Einheit
Alarm	Einstellung des Alarm-Wertes. In der Einheit aus Parameter Einheit Einstellbar bis zum Wert vom Parameter Max Wert

Tabelle 11 Konfiguration Analog-Eingang

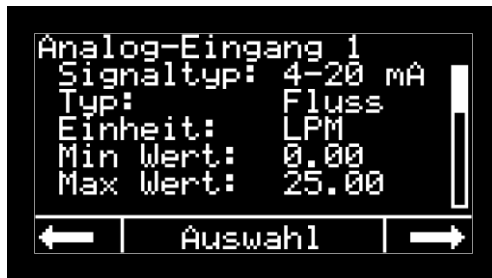


Abbildung 14 Analog-Eingang; Konfiguration; Teil 1 (Beispiel)



Abbildung 15 Analog-Eingang; Konfiguration; Teil 2 (Beispiel)

HINWEIS

Nicht alle Sensoren haben eine Skalierung von 0 bis zum maximalen Messwert, und bei vielen Sensoren kann die Skalierung des Analog-Signals eingestellt werden. Bitte stellen Sie sicher, dass Skalierung des Sensors mit den Parametern **Min Wert** und **Max Wert** übereinstimmt.

Es gelten die folgenden Bedingungen für die Auswahl des Typs:

Der Typ des Analog-Signals (Fluss, Druck) muss mit der Zuordnung der Sensoren in den Einstellungen **Zuordnung Sensoren** übereinstimmen.

Ansonsten wird die folgende Fehlermeldung bei der Auswahl des Typs angezeigt:

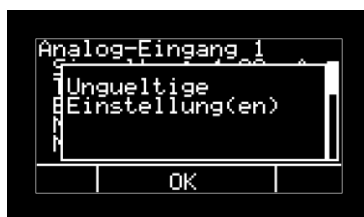


Abbildung 16 Fehlermeldung Analog-Eingang; ungültige Einstellungen

Setzen Sie in diesem Fall den entsprechenden Analog-Eingang in den Einstellungen **Zuordnung Sensoren** auf **Aus**.

Nun kann der Typ in den Einstellungen des Analog-Eingangs frei zugeordnet werden.

Nachdem die Konfiguration erfolgreich durchgeführt worden ist, kann der Sensor für analoge Alarme verwendet werden. Weitere Informationen erhalten Sie im Kapitel 11.

8.1.2 Sensor als Master-Sensor für die Betriebsmodi zuordnen

Sofern der Sensor für die Betriebsmodi verwendet werden soll (z.B. Fluss- oder Druck-Regelung, Anzeige der Sensorwerte im Modus *Manuell UPM*), muss der Sensor als Master-Sensor zugeordnet werden.

Die Zuordnung der Sensoren erfolgt mit den der folgenden Parametern:

MENU > Einstellung > Zuordnung Sensoren > Fluss

MENU > Einstellung > Zuordnung Sensoren > Druck



Abbildung 17 Zuordnung Sensoren (Beispiel)

Es gelten die folgenden Bedingungen für die Zuordnung:

- Pro Typ (Fluss, Druck) kann nur ein Analog-Eingang zugeordnet werden (AIN1, AIN2, AIN3, AIN4)
- Der Sensortyp (Fluss, Druck) muss mit dem Parameter **Typ** im jeweiligen **Analog-Eingang** übereinstimmen
- Ein Analog-Eingang kann bei der Zuordnung nicht doppelt belegt werden
- Der Analog-Eingang darf nicht der Funktion **Extern UPM** zugeordnet sein
- Der Analog-Eingang darf nicht der Funktion **Extern Start/Stopp** zugeordnet sein

Wenn eine der oben genannten Bedingungen nicht erfüllt ist, wird die folgende Fehlermeldung angezeigt:



Abbildung 18 Zuordnung Sensoren; Fehlermeldung ungültige Einstellungen

Passen Sie dann die Zuordnung den Sensoren den oben genannten Bedingungen an.

Es wird empfohlen, die folgende Reihenfolge bei der Einrichtung der Sensoren einzuhalten:

1. Nehmen Sie erst die Grundkonfiguration des Sensors gemäß Kapitel 8.1.1 vor.
2. Ordnen Sie anschließend den Sensor als Master-Sensor zu.

8.2 Verwendung von Sensoren mit Digital-Signal

Q-Control verfügt insgesamt über drei Digital-Eingänge, an die jeweils ein Sensor angeschlossen werden kann. Digitale Sensoren können im Gegensatz zu analogen Sensoren nicht für die Übermittlung von dynamischen Prozessdaten genutzt werden. Aus diesem Grund können digitale Sensoren nicht als Master-Sensoren verwendet werden.

Sensoren mit einem digitalen Schaltsignal können typischerweise für die folgenden Anwendungen verwendet werden:

- Verwendung für diverse Prozessalarme
- Membranüberwachung
- Drucküberwachung
- Flussüberwachung
- Start/Stopp der Pumpe zur externen Steuerung

Der Schaltzustand bzw. die Logik der digitalen Sensoren wird im Hintergrund ständig von Q-Control überwacht. Für die Einrichtung eines Alarms für einen digitalen Sensor, befolgen Sie die Anweisungen in Kapitel 11.

Die Logik jeder Digital-Eingangs kann in den Einstellungen angepasst werden:

MENU > Einstellung > DIN invertiert



Abbildung 19 Einstellungen DIN invertiert (Beispiel)

9 Verwendung der integrierten Auswerteeinheit für em-tec Flusssensoren und PendoTECH Drucksensoren und Verwendung von spezieller Sensorik (optional)

Q-Control Pumpen in Single-Use Ausführung sind optional mit einer integrierten Auswerteeinheit für em-tec Clamp-On Flusssensoren und/oder für PendoTECH Drucksensoren erhältlich. Die Sensoren können direkt an der Rückseite der Pumpe angeschlossen werden. Nach einer kurzen Einrichtung der Q-Control Parametrierung kann das Messsystem verwendet werden. Um eine möglichst hohe Genauigkeit des Messsystems zu erreichen, werden die Analog-Eingänge und Analog-Ausgänge der Q-Control Pumpe ab Werk kalibriert.

Die folgenden beiden Kapitel beschreiben die Einrichtung und Verwendung der em-tec und PendoTECH Messsysteme.

Pumpen mit dieser Option werden mit Firmware-Version 02.XX.XX (oder neuer) ausgeliefert.

Die weiteren Kapitel beschreiben die Verwendung von diversen Optionen, die von Quattroflow angeboten werden und in Kombination mit Q-Control Pumpen verwendet werden können.

9.1 Integrierte Auswerteeinheit zum Anschluss von em-tec Clamp-On Flusssensoren – Nur für SU Pumpen mit Code QCON...-E und QCON...-EP mit Firmware 02.XX.XX

9.1.1 Allgemeine Informationen

Quattroflow bietet in Kooperation mit em-tec Clamp-On Durchflusssensoren für die Verwendung mit Quattroflow Pumpen an. Der jeweilige Sensortyp richtet sich nach der Pumpengröße und nach dem Typ und der Größe des Schlauches. Bitte beachten Sie, dass die em-tec Sensoren auf den entsprechenden Schlauch und auf die Anwendung kalibriert werden müssen. Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte das Team von Quattroflow.

Zum direkten Anschluss eines em-tec Flusssensors ist die Q-Control Pumpe mit der integrierten Auswerteeinheit em-tec FlowMCP-a erhältlich. Diese Einheit wird intern mit einer 24 VDC Stromversorgung gespeist und benötigt keine separate Spannungsversorgung.

Das Rohsignal des Sensors wird in der Auswerteeinheit verarbeitet und als 4-20 mA Analog-Signal an die Q-Control Steuerung weitergegeben. Somit kann der Sensor wie jeder herkömmliche Sensor mit allen Funktionen der Q-Control Pumpe verwendet werden (zum Beispiel Fluss-Regelung und Datenaufzeichnung). Des Weiteren verfügt die FlowMCP-a über ein Webinterface, über das der Anwender verschiedene Einstellungen vornehmen kann.

Die Q-Control Hard- und Software wertet neben dem Volumenstrom auch den RSS-Wert (Received Signal Strengths) aus, der die Signalqualität und die Genauigkeit der Messung anzeigt.

Die Pumpe mit integrierter em-tec Auswerteeinheit hat an der Vorderseite ein zusätzliches Bedienelement (Taster) zur Nullung verbaut. Dieses ist beschriftet mit **ZERO FLOW SENSOR**.

9.1.2 Anschluss an der Pumpe

Die Auswertung des Flusssignals erfolgt über Analog-Eingang 1 (AIN1) und die Auswertung des RSS-Wertes über Analog-Eingang 4 (AIN4).

Diese Konfiguration kann vom Anwender nicht geändert werden. Die Analog-Eingänge 1 und 4 sind intern verkabelt und können daher nicht mehr für weitere Sensoren verwendet werden.

Der em-tec Sensor wird an der Rückseite der Pumpe mit der entsprechenden Anschlussbuchse verbunden.

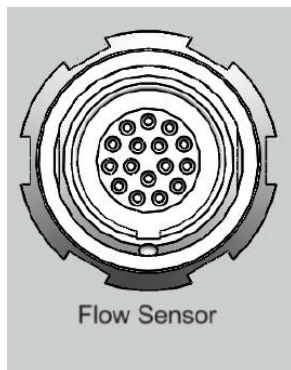


Abbildung 20 em-tec Anschlussbuchse

Weitere Informationen zur Belegung und Verwendung der Anschlüsse finden Sie in Kapitel 18.1.2

HINWEIS

Beim Verbinden des Steckers muss auf die korrekte Ausrichtung zwischen Stecker und Buchse geachtet werden. Die korrekte Ausrichtung ist mit einem roten Punkt gekennzeichnet.

9.1.3 Hinweise zur Auswahl des Schlauches und Installation des Sensors am Schlauch

Bei der Auswahl des Schlauches sollte der Innendurchmesser (ID) des Schlauches idealerweise mit dem ID der Prozessanschlüsse der jeweiligen Quattroflow Single-Use Förderkammer übereinstimmen. Ein zu kleiner ID auf der Saugseite kann zu Kavitation und im schlimmsten Falle zu einer Beschädigung der Förderkammer führen. Falls dennoch ein kleinerer ID verwendet wird, muss der maximale Volumenstrom dahingehend limitiert werden, sodass keine Kavitation auftreten kann. Der em-tec Sensor muss für die jeweilige Schlauchgröße geeignet sein. Außerdem muss der Sensor für den jeweiligen Schlauchtyp und für den jeweiligen Prozess kalibriert werden (Medium, Temperatur, Flussbereiche). Es wird generell empfohlen Single-Use Schläuche ohne Verstärkung (Gewebe, Geflecht) zu verwenden, da die Messung andernfalls negativ beeinflusst werden könnte.

Es wird empfohlen, den Sensor vor der Pumpe auf der Einlassseite zu installieren. Dadurch wird der

Schlauch bzw. die Messung nicht durch erhöhte Drücke beeinflusst, die auf der Druckseite der Pumpe, je nach Prozess, auftreten können.

Bei der Auswahl des Schlauches muss darauf geachtet werden, dass sich der Schlauch durch den Unterdruck auf der Saugseite nicht zusammenzieht. Dies kann zu Kavitation führen und die Messung negativ beeinflussen.

Der Sensor sollte nicht zu nah an der Pumpe installiert werden, um Turbulenzen zu vermeiden. Die Hinweise zur Ein- und Auslaufstrecke müssen beachtet werden (siehe weiter unten).

Die Installation und Positionierung des em-tec Sensors hängt vom System und der Anwendung ab. Es sind die Hinweise zur Sensor-Installation und -Positionierung in der BioProTT Bedienungsanleitung zu beachten.

Allgemein sollten folgende Grundsätze beachtet werden:

- Der Schlauch darf nicht deformiert, beschädigt oder verunreinigt sein
- Der Schlauch mit dem Sensor sollte so positioniert werden, dass sich während des Betriebs keine Luft an der Messstelle ansammeln kann
- Im Messbereich des Sensors, wo der Schlauch eingelegt wird, dürfen sich keine Verunreinigungen befinden
- Es muss auf die Flussrichtung (Pfeil auf Sensor-Deckel) geachtet werden
- Wenn der Sensor-Deckel geschlossen wird, darf der Schlauch nicht beschädigt und nicht zu stark eingequetscht werden
- Der Sensor-Deckel muss zur Messung komplett geschlossen und verriegelt sein
- Der Sensor sollte eine gerade Ein- und Auslaufstrecke haben, um Turbulenzen und damit einhergehende Messungenauigkeiten zu vermeiden.
Die Ein- und Auslaufstrecke sollte mindestens 15 x ID des Schlauches entsprechen

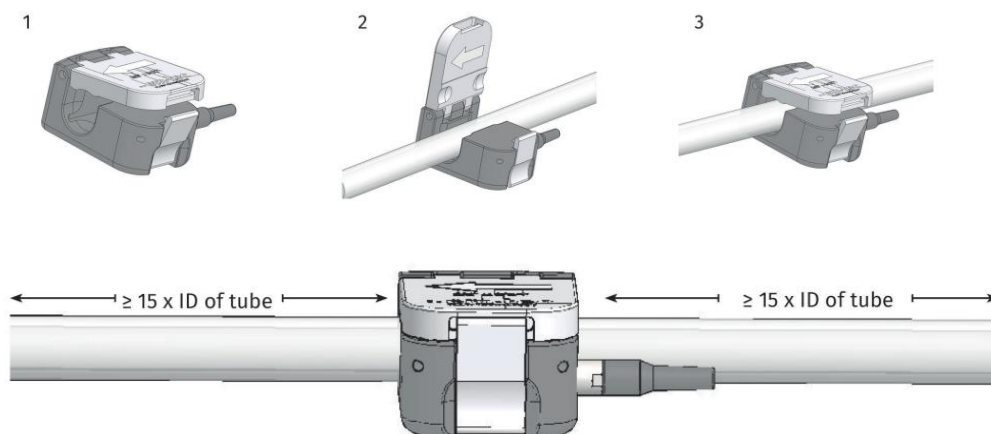


Abbildung 21 em-tec Sensor Installation am Schlauch

9.1.4 Parametrierung Q-Control

- Der Analog-Eingang 1 muss nach der folgenden Tabelle konfiguriert werden:

MENU > Einstellung > Analog-Eingang 1

Signaltyp: 4-20 mA
Typ: em-tec
Einheit: *
Min Wert: *
Max Wert: *

* Die Min und Max Werterichten sich nach dem Typ und der Kalibrierung des Sensors. Bitte entnehmen Sie die Werte aus dem Kalibrierzertifikat des Sensors. Alternativ kann der Wert im Webinterface der FlowMCP-a abgelesen werden.

- Verwendung als Master-Sensor (z.B. für die Flussregelung):
MENU > Einstellung > Zuordnung Sensoren > Fluss > AIN1
- Option: Verwendung des Sensors für einen analogen Prozessalarm:
Alarm-Wert muss vom Anwender definiert sein:
MENU > Einstellung > Analog-Eingang 1 > Alarm > Wert einstellen
Analog-Alarm muss aktiviert sein:
MENU > Einstellung > Alarmer Analog > Analog 1 > Ein

Die Auswahl von Typ *em-tec* bewirkt automatisch folgende Anpassungen in der Software:

- Anpassung der unteren Grenze für einen Sensor-Alarm
- Freischaltung der Auswahl Typ RSS (*em-tec*) für Analog-Eingang 3 oder 4

Aktivierung RSS-Wert

Sofern der RSS-Wert angezeigt werden soll, sind folgende Anpassungen notwendig:

- Der Analog-Eingang 4 muss konfiguriert werden:
MENU > Einstellung > Analog-Eingang 4
Typ: RSS

HINWEIS

Der Typ RSS kann für Analog-Eingang 4 nur ausgewählt werden, sofern für Analog-Eingang 1 zuvor der Typ *em-tec* eingestellt worden ist und kein anderer Analog-Eingang die Einstellung Typ RSS hat.

Die Auswahl RSS bewirkt automatisch folgende Anpassungen in der Software:

- Einheit für Analog-Eingang wird auf Prozent (%) gestellt
- Skalierung der Messwerte zwischen 0 ... 100 %

- Der RSS-Wert wird als Balkendiagramm in den folgenden Betriebsmodi angezeigt:
MANUELL UPM
FLUSS-REGELUNG

Eine beispielhafte Abbildung für die Anzeige des RSS-Werts ist in Kapitel 9.1.6 zu finden

9.1.5 Skalierung von Messbereich und Analog-Signal für Flussmessung

Der maximale messbare Volumenstrom Q_{Max} ist in der Kalibrierung des Sensors hinterlegt. Sobald ein Sensor an die Pumpe angeschlossen wird, erkennt die eingebaute FlowMCP-a den Sensor und es wird der maximale Wert verwendet, der in Kalibrier-Tabelle 1 hinterlegt ist.

Das folgende Diagramm zeigt die lineare Skalierung zwischen Volumenstrom und Stromsignal:

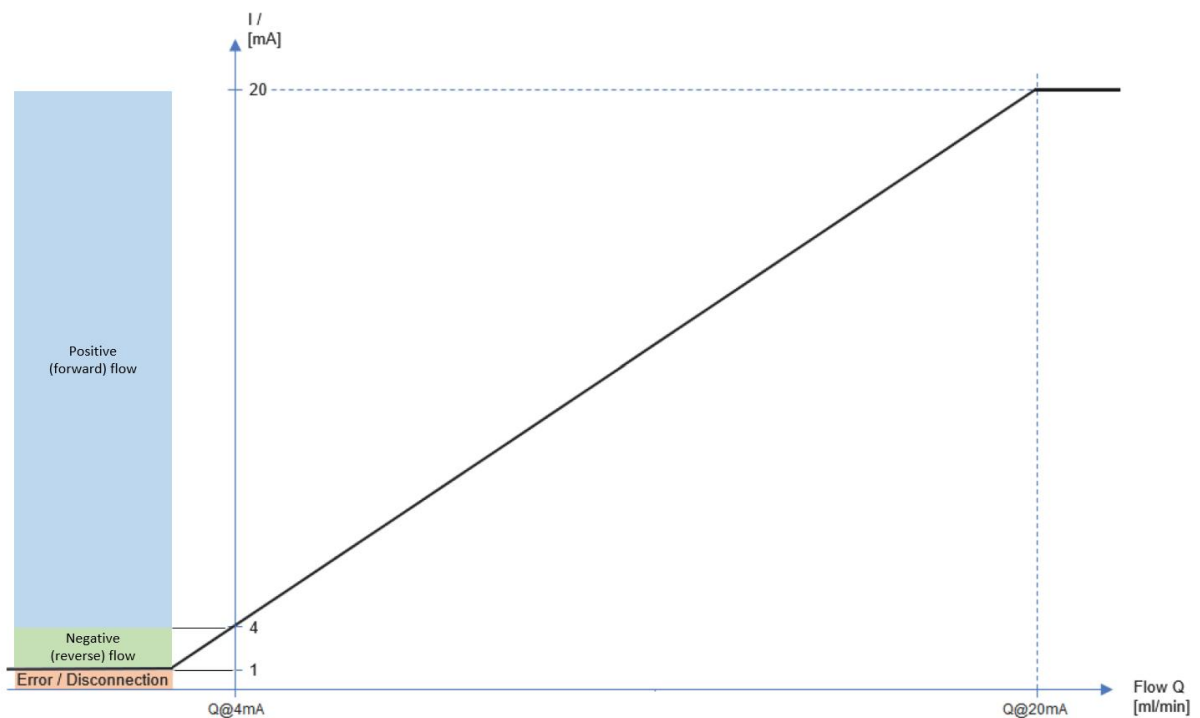


Abbildung 22 em-tec Skalierung Messbereich

Standardmäßig ist die Analog-Ausgang des FlowMCP-a auf die folgende Skalierung eingestellt:

Analog-Signal	Volumenstrom
4 mA	$Q_{\text{Min}} = 0$
20 mA	Q_{Max} (von Kalibrierung abhängig)

Tabelle 12 em-tec Standard Skalierung FlowMCP-a

Beispiel

Flusssensor in der Größe BCT 3/8 x 3/16 mit einem kalibrierten maximalen Volumenstrom von 10 LPM:

Analog-Signal	Volumenstrom
4 mA	0 LPM
20 mA	10 LPM

Tabelle 13 Skalierung Analog-Signal Volumenstrom (Beispiel)

Es wird empfohlen, den unteren Wert immer auf 0 zu belassen, damit eine korrekte Berechnung des Messwertes erfolgen kann.

HINWEIS

Sobald ein anderer Sensor mit einem abweichenden Messbereich angeschlossen und/oder eine andere Kalibrier-Tabelle mit einem anderen Messbereich ausgewählt wird, müssen die Einstellungen für Analog-Eingang 1 entsprechend angepasst werden.

Detaillierte Beschreibung der Messbereiche:

< 1 mA

Es liegt ein Fehler des Messsystems vor. Die Q-Control Software zeigt in diesem Fall eine Fehlermeldung an. Falls ein Fehler auftritt, während die Pumpe läuft, stoppt die Pumpe unverzüglich. Während der Fehler aktiv ist, kann die Pumpe nicht (neu) gestartet werden. Weitere Informationen zu diesem Thema sind in Kapitel 9.1.8 zu finden.

$1 \leq \dots < 4 \text{ mA}$

Das Messsystem kann in diesem Bereich negative Flüsse auswerten. Sofern ein negativer Fluss auftritt, zeigt Q-Control diese Messwerte mit einem negativen Vorzeichen [-] im Display an. Dazu wird die eingestellte lineare Steigung (Skalierung) zwischen 4...20 mA berechnet und in den negativen Bereich linear extrapoliert. In normalen Betrieb mit einer Quattroflow Pumpe sollten keine oder nur sehr kleine negative Flüsse bzw. Rückflüsse auftreten.

Der Flusssensor und dessen spezifizierte Genauigkeit sind im Normalfall für eine positive Flussrichtung bestimmt. Bei der Installation des Sensors muss auf die korrekte Flussrichtung (Pfeil auf Sensor) geachtet werden.

4 ... 20 mA

Standard Messbereich mit positiver Flussrichtung.

> 20 ... 21 mA

Sofern der Sensor oberhalb des eingestellten maximalen Volumenstroms betrieben wird, gibt der Sensor einen konstanten Strom von 20 mA aus und Q-Control zeigt währenddessen den maximal eingestellten Messwert an.

> 21 mA

Es liegt ein Fehler des Messsystems vor. Die Q-Control Software zeigt in diesem Fall eine Fehlermeldung an. Falls ein Fehler auftritt, während die Pumpe läuft, stoppt die Pumpe unverzüglich. Während der Fehler aktiv ist, kann die Pumpe nicht gestartet werden.

9.1.6 Verwendung RSS-Wert

Die Anzeige des RSS-Wertes (Received Signal Strength) kann, wie in Kapitel 9.1.4 beschrieben, über AIN4 aktiviert werden. Das analoge Stromsignal (4-20 mA) der FlowMCP-a wird in der Q-Control Pumpe in ein Spannungssignal (0-10 VDC) umgewandelt und ausgewertet. Daher erfolgt die interne Auswertung über den Analog-Eingang 4 mit Spannungseingang.

Die Anzeige erfolgt in den folgenden Modi:

MANUELL RPM
FLUSS-REGELUNG

In diesen Betriebsmodi wird im Hauptfenster der aktuelle RSS-Wert als horizontales Balkendiagramm angezeigt. Das Diagramm ist in vier Abschnitte mit je 25 % aufgeteilt.

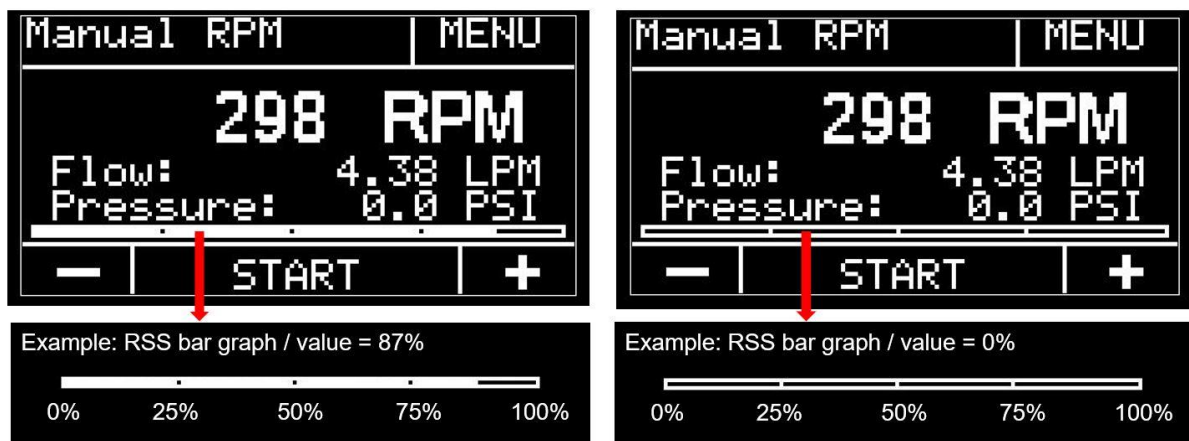


Abbildung 23 Anzeige RSS Balkendiagramm. Beispiele für Werte von 87% und 0%

Standardmäßig ist die Skalierung zwischen RSS-Wert und Analog-Eingang 4 folgendermaßen eingestellt und kann vom Anwender nicht geändert werden:

Analog-Signal RSS	Analog-Signal konvertiert (AI4)	RSS-Wert
4 mA	2 VDC	0 %
20 mA	10 VDC	100 %

Tabelle 14 em-tec Standard Skalierung RSS-Wert

Die Konvertierung zwischen Strom- und Spannungssignal erfolgt innerhalb der Q-Control Pumpe über die verbaute Hardware.

Für den Betrieb muss der RSS-Wert, mindestens 50 % betragen. Unterhalb dieses Wertes befindet sich das System in einem Fehlerzustand. Siehe auch Kapitel 9.1.8.

Für den Betrieb wird ein RSS-Wert > 60 % empfohlen.

9.1.7 Verwendung des em-tec Sensors (Nullung und Messung)

Gleichzeitige Verwendung von em-tec und PendoTECH (Pumpencode QCON...-EP)

Sofern die Pumpe in Kombination mit em-tec Flusssensor und PendoTECH Drucksensor verwendet wird, müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Im Gegensatz zum em-tec Sensor, muss der PendoTECH Drucksensor gegen Luft mit Umgebungsdruck genullt werden.
- Bevor die Start-Routine für em-tec durchgeführt wird (Entlüftung des Systems), muss der PendoTECH Drucksensor genullt werden.

Weitere Hinweise sind in Kapitel 9.1.6 zu finden.

Start-Routine em-tec (Entlüftung und Nullung)

Jeder em-tec Clamp-On Sensor muss vor einer Messung genullt werden, um die höchstmögliche Messgenauigkeit zu erreichen.

Folgende Punkte müssen beachtet werden:

- **Während der Nullung darf sich das Medium nicht bewegen**
- **Es darf keine Luft an der Messstelle vorhanden sein**
- **Dem System muss genug Zeit gegeben werden, um konstante Bedingungen anzunehmen**
- **Integrierte Funktion der FlowMCP-a: bei einem Offset > 180 l/h kann keine Nullung durchgeführt werden**
- **Integrierte Funktion der Q-Control Hardware: das Messsystem kann nur genullt werden, wenn die Pumpe gestoppt ist. Während die Pumpe läuft ist der Taster ZERO FLOW SENSOR ohne Funktion**

Es wird folgende Vorgehensweise empfohlen:

- Der Sensor muss angeschlossen und in den Q-Control Einstellungen eingerichtet sein
- Der Sensor muss korrekt am Schlauch angeschlossen sein
- Q-Control Betriebsmodus **MANUELL UPM** auswählen
- Das System mit einer angepassten Drehzahl der Pumpe vollständig füllen bis im System keine Luft mehr vorhanden ist.
- Sofern ein Sensor-Alarm erscheint und sich die Pumpe daher nicht starten lässt, muss der Prozessalarm für **Analog-Eingang 1** (temporär) deaktiviert werden. Sobald das System gefüllt ist und der em-tec Sensor einen RSS-Wert > 50 % anzeigt, kann der Alarm – falls benötigt – wieder aktiviert werden.
- Während des Füllvorgangs den RSS-Wert im Display prüfen. Sofern der Wert zwischen 60 – 100 % liegt, kann die Pumpe gestoppt werden. Das System ist nun bereit zur Nullung.

- Drücken Sie kurz den Taster **ZERO FLOW SENSOR** an der Vorderseite der Pumpe, um den Sensor zu Nullen.
- Beobachten Sie während der Nullung den angezeigten Messwert für Fluss im Hauptfenster. Nachdem der Kopf gedrückt worden ist, sollte innerhalb weniger Sekunden ein Messwert für Fluss von ungefähr 0 angezeigt werden. Dies signalisiert, dass die Nullung erfolgreich durchgeführt worden ist.

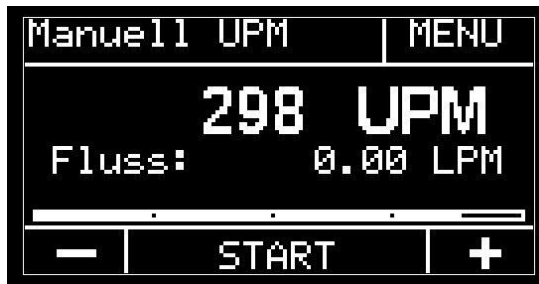


Abbildung 24 em-tec erfolgreiche Nullung

In den folgenden Fällen sollte eine erneute Nullung durchgeführt werden, damit die höchstmögliche Messgenauigkeit erreicht wird:

- der Sensor wurde vom Schlauch getrennt
- der Sensor wurde von der Pumpe getrennt
- eine andere Kalibrier-Tabelle wurde ausgewählt
- eine Änderung des Mediums und/oder der Temperatur
- Wenn der angezeigte Messwert nach einer Nullung weiterhin deutlich von 0 abweicht (positiv oder negativ), muss die Nullung erneut mit korrekten Bedingungen durchgeführt werden.

Während der Messung

Während der Messung muss sich der RSS-Wert zwischen 60 – 100 % befinden.

Wenn der RSS-Wert unterhalb von 50% fällt, wird die FlowMCP-a in einen Fehlerzustand versetzt und die Pumpe stoppt unverzüglich. Weiter Informationen sind in Kapitel 9.1.8 zu finden.

9.1.8 Fehlerzustände und Troubleshooting

Die FlowMCP-a überwacht den Zustand des Messsystems und gibt einen Fehlerzustand als Stromwert über den Analog-Ausgang für den Volumenstrom aus. Dies erkennt die Q-Control Software ebenfalls als Fehler und es erscheint die folgende Fehlermeldung:

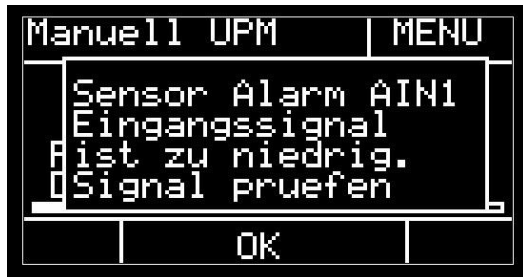


Abbildung 25 Sensor-Alarm (Beispiel)

Falls der Fehler während des Betriebs auftritt, stoppt die Pumpe unverzüglich. Sofern der Fehler im gestoppten Zustand erkannt wird, kann die Pumpe nicht gestartet werden.

Die Q-Control Software kann nicht zwischen verschiedenen Fehlerursachen unterscheiden.

Falls möglich sollte die komplette Pumpe vom Strom getrennt und neu gestartet werden. Das System benötigt einige Sekunden, um komplett stromlos zu sein.

Sofern der Neustart keine Abhilfe schafft, muss überprüft werden, ob die FlowMCP-a eingeschaltet und mit Strom versorgt ist. Dazu muss der Stromwert für Analog-Eingang 1 abgelesen werden:

MENU > Einstellung > Analog Eing. Werte > Analog-Eingang 1

Wert AIN1	Fehlerursache	Prüfung und Abhilfe
0 mA	FlowMCP-a ist ohne Funktion	
	Sicherung in Pumpe Defekt	Sicherung F1 prüfen und ggf. austauschen
	FlowMCP-a oder Verkabelung in Pumpe defekt	Kontaktieren Sie bitte das Quattroflow Service-Team
ca. 0,5 mA	Flow MCP-a ist eingeschaltet aber befindet sich in einem Fehlerzustand	
	Kein Sensor angeschlossen	Sensor ordnungsgemäß anschließen
	Kabel vom Sensor ist beschädigt	Kabel prüfen und ggf. Sensor austauschen
	RSS-Wert liegt bei < 50 %	Siehe Abschnitt weiter unten
	Weiterer interner Fehler der FlowMCP-a	FlowMCP-a Webinterface aufrufen und Fehlercode auslesen. Mit Fehlercode und em-tec Bedienungsanleitung eine Ursachenermittlung und Abhilfemaßnahmen durchführen. Ggf. Quattroflow Service-Team kontaktieren.

Tabelle 15 em-tec Troubleshooting mit Analog-Signal

RSS-Wert < 50 %

Sofern der RSS-Wert < 50 % ist, befindet sich das Messsystem in einem Fehlerzustand und es wird ein Stromwert von ca. 0,5 mA über das Analog-Signal für Volumenstrom ausgegeben.

In den meisten Fällen wird ein RSS-Wert < 50 % dadurch verursacht, dass sich an der Messstelle Luft im Schlauch befindet bzw. das System nicht vollständig entlüftet ist. Die folgende Tabelle betrachtet diese Ursache und gibt Hinweise, wie der Fehlerzustand behoben werden kann:

		Fehlerursache	Abhilfe
Abschaltung während des Betriebs	Alle Modi	Im Schlauch wurde Luft detektiert. Z.B. große Luftblase im Schlauch RSS-Wert fällt kurzzeitig auf < 50 %	Pumpe neu starten. Falls nicht möglich, siehe Punkt „Pumpe kann nicht neu gestartet werden“ unten in dieser Tabelle.
		Im Schlauch wurde Luft detektiert. Z.B. Vorlagebehälter leer gefahren oder System soll komplett entleert werden RSS-Wert fällt dauerhaft auf < 50 %	Falls das System mit der Pumpe komplett entleert werden soll, muss der Modus MANUELL UPM ohne aktiven Prozessalarm verwendet werden
Pumpe kann nicht gestartet werden	Alle Modi außer Fluss-Regelung	Der Schlauch und die Messstelle sind nicht entlüftet und der RSS-Wert liegt bei < 50 % Zusätzlich ist ein Prozessalarm mit Sensorüberwachung aktiviert	Den Prozess-Alarm für Analog-Eingang 1 (temporär) deaktivieren, bis das System gefüllt ist und RSS > 50 % angezeigt wird
	Fluss-Regelung	Der Schlauch und die Messstelle sind nicht entlüftet und der RSS-Wert liegt bei < 50 %	Den Modus MANUELL UPM verwenden, um das System initial zu entlüften. Siehe Abschnitt „Start-Routine“ Anschließend in den Modus FLUSS-REGELUNG wechseln.

Tabelle 16 em-tec RSS-Wert <50%

9.1.9 FlowMCP-a Webinterface

Bei Bedarf besteht die Möglichkeit einen PC / Laptop an die Ethernet-Schnittstelle der FlowMCP-a anzuschließen und das Webinterface des Geräts aufzurufen. Der entsprechende Anschluss ist an der Rückseite der Pumpe verbaut und erfolgt über ein herkömmliches RJ45 Netzwerk-Kabel.

Über das Webinterface können unter anderem folgende Funktionen ausgeführt werden:

- Auswahl der Kalibrier-Tabelle des Flusssensors (falls mehrere Tabellen im Sensor hinterlegt sind)
- Anzeige Volumenstrom und des RSS-Werte
- Konfiguration des Sensors
- Fehlermeldungen Auslesen
- Erweiterte Einstellungen für das Messsystem

Weitere Informationen zur Verwendung des Webinterface sind in der Bedienungsanleitung von em-tec zu finden.

Quattroflow Standard-Konfiguration der Flow MCP-a

Die Konfiguration der integrierten FlowMCP-a entspricht dem Standard Auslieferungszustand von em-tec. Alle Parameter sind für den Anwender über das Webinterface zugänglich und können, falls notwendig, angepasst werden.

Einige Parameter haben einen wesentlichen Einfluss auf die Funktionsweise der FlowMCP-a in Kombination mit der Q-Control Pumpe. Die folgende Tabelle listet diese Parameter und deren Standardwerte auf, die nicht verändert werden dürfen:

Parameter	Standardwert	Hinweis
Miscellaneous		
Restore sensor settings after sensor reconnect / device restart	On	-
Clip RSS by 100%	On	Für korrekte Skalierung des Signals in der Q-Control Software (0–100%)
Enable error filter and allow device to reset channels	Off	-
Analog Board		
Enable/Disable Analog Output	Enable	FlowMCP-a kommuniziert mit Q-Control via Analog-Signal
Flow to current	1 Hz flow average	Messfrequenz / Filterzeit Für den Modus FLUSS-REGELUNG sollte 0,1 Hz nicht verwendet werden
Expand RSS range	Off	Für korrekte Skalierung des RSS-Wertes

Parameter	Standardwert	Hinweis
Zero Flow Adjustment over analog input	On	Für Funktion Nullung via Taster an Pumpe
Flow value at 4 mA	0	Zur korrekten Skalierung des Analog-Signals
Flow value at 20 mA	Qmax	Zur korrekten Skalierung des Analog-Signals. Den max. Volumenstrom des jeweiligen Sensors verwenden basierend auf der Kalibrier-Tabelle

Tabelle 17 em-tec Webinterface Standard-Konfiguration

Informationen zu allen weiteren Parametern sind in der Anleitung von em-tec zu finden.

9.1.10 Reinigung und Desinfektion des Sensors

Für die Reinigung und Desinfektion des Sensors werden übliche Mittel empfohlen, die im Haushalt verwendet werden. Es sollte ein fusselfreies Tuch verwendet werden.

Um Rückstände und Ablagerungen zu vermeiden, sollte der Sensor nach jeder Nutzung geprüft und gegebenenfalls gereinigt werden.



WARNUNG

Die Sensoren sind nicht für die maschinelle Reinigung und Sterilisation geeignet. Sensoren während der maschinellen Reinigung oder Sterilisation von der Anlage entfernen.

Es dürfen keine Reinigungsmittel in das Innere des Sensors gelangen.

Der Sensor darf nicht in das Reinigungsmittel getaucht werden.

Der Sensor ist nicht für Dampf-Sterilisation und Autoklavieren geeignet.

9.1 Integrierte Auswerteeinheit zum Anschluss von PendoTECH Drucksensoren – Nur für SU Pumpen mit Code QCON...-P und QCON...-EP mit Firmware 02.XX.XX

9.1.1 Allgemeine Informationen

Zum direkten Anschluss eines PendoTECH Single-Use Drucksensors ist die Q-Control Pumpe mit dem integrierten PendoTECH Sensortransmitter PT-60 erhältlich. Diese Einheit wird intern mit einem 24 VDC Stromversorgung gespeist und benötigt keine separate Spannungsversorgung.

Das Rohsignal des Sensors wird im Transmitter verarbeitet und als 4-20 mA Analog-Signal an die Q-Control Steuerung weitergegeben. Somit kann der Sensor wie jeder herkömmliche Sensor mit allen Funktionen der Q-Control Pumpe verwendet werden (zum Beispiel Druck-Regelung, Druck-Abschaltung, Datenaufzeichnung).

Die Single-Use Drucksensoren werden nicht von Quattroflow angeboten und gehören nicht zum Lieferumfang der Pumpe.

Die Pumpe mit integrierter PendoTECH Auswerteeinheit hat an der Vorderseite einen zusätzlichen Bedienelement (Taster) zur Nullung verbaut. Dieses ist beschriftet mit **ZERO PRESSURE SENSOR**.

HINWEIS

Sofern der Drucksensor zur Druckabschaltung mit einem Prozessalarm verwendet wird, müssen die Hinweise in Kapitel 11.1.4 beachtet werden!

9.1.2 Anschluss an der Pumpe

Sofern die Q-Control Pumpe mit der integrierten Option PendoTECH ausgerüstet ist, erfolgt die Auswertung des Flusssignals immer über Analog-Eingang 2 (AIN2).

Diese Konfiguration kann vom Anwender nicht geändert werden. Der Analog-Eingang 2 ist intern verkabelt und kann daher nicht mehr für weitere Sensoren verwendet werden.

Der PendoTECH Sensor wird mit dem mitgelieferten Verlängerungskabel an der Rückseite der Pumpe mit **Port X4** verbunden.

Weitere Informationen zur Belegung und Verwendung der Anschlüsse finden Sie in Kapitel 18.1.2.

Hinweis zum Kabel / Stecker: sofern der Single-Use Drucksensor mit einem wasserdichten Rundstecker zur Panelmontage ausgestattet ist, muss ein entsprechendes Adapterkabel verwendet werden, das bei PendoTECH erhältlich ist.

9.1.3 Parametrierung Q-Control

- Der Analog-Eingang 2 muss nach der folgenden Tabelle konfiguriert werden:

MENU > Einstellung > Analog-Eingang 2

Signaltyp: 4-20 mA

Typ: P-TECH

Einheit: bar / psi

Min Wert: 0 bar / 0 psi

Max Wert: 4,14 bar / 60 psi

- Verwendung als Master-Sensor (z.B. für die FLUSS-REGELUNG):
MENU > Einstellung > Zuordnung Sensoren > Druck > AIN2

Die Auswahl von Typ *P-TECH* bewirkt automatisch folgende Anpassungen in der Software:

- Anpassung der unteren und oberen Grenze für einen Sensor-Alarm

Option: Verwendung des Sensors zur Druckabschaltung mit einem analogen Prozessalarm

Alarm-Wert muss vom Anwender definiert sein:

MENU > Einstellung > Analog-Eingang 2 > Alarm > Wert einstellen

Analog-Alarm muss aktiviert sein:

MENU > Einstellung > Alarmer Analog > Analog 2 > Ein

HINWEIS

Sofern der Drucksensor zur Druckabschaltung mit einem Prozessalarm verwendet wird, müssen die Hinweise in Kapitel 11.1.4 beachtet werden!

9.1.4 Skalierung Messbereich und Analog-Signal

Standardmäßig ist die Q-Control Pumpe mit dem Sensor Transmitter PT-60 ausgestattet. Der Messbereich wird vom Transmitter und nicht vom Sensor bestimmt. Somit können PendoTECH Drucksensoren in allen Baugrößen und Ausführungen mit der Q-Control Pumpe verwendet werden.

Die folgende Tabelle zeigt die Skalierung zwischen Druck und Stromsignal für den PT-60:

Stromwert [mA]	Relativdruck [barg]	Relativdruck [psig]	Hinweis
< 1,6	-	-	Fehlerzustand (Sensor-Alarm)
1,6	-0,62	-9	Negative Relativdrücke außerhalb vom Standard Messbereich (linear extrapoliert)
4,0	0,00	0	Standard Messbereich (linear)
20,0	4,14	60	
22,0	4,66	67	Positive Relativdrücke außerhalb vom Standard Messbereich (linear extrapoliert)
> 22,0	-	-	Fehlerzustand (Sensor-Alarm)

Tabelle 18 PendoTECH Messbereiche

Der Analog-Eingang 1 für PendoTECH wird immer auf den Standard Messbereich des PT-60 parametrier:

Analog-Signal	Volumenstrom
4 mA	0
20 mA	4,14 bar / 60 psi

Tabelle 19 PendoTECH Standard Skalierung PT-60

Detaillierte Beschreibung der Messbereiche:

< 1,6 mA

Es liegt ein Fehler des Messsystems vor. Die Q-Control Software zeigt in diesem Fall eine Fehlermeldung an. Falls ein Fehler auftritt, während die Pumpe läuft, stoppt die Pumpe unverzüglich. Während der Fehler aktiv ist, kann die Pumpe nicht gestartet werden.

1,6 ... < 4 mA

Das Messsystem kann in diesem Bereich negative Relativdrücke auswerten, die unterhalb des Wertes nach Nullung liegen.

Sofern ein negativer Druck auftritt, zeigt Q-Control diese Messwerte mit einem negativen Vorzeichen [-] im Display an.

Dazu wird die eingestellte lineare Steigung (Skalierung) zwischen 4...20 mA berechnet und in den negativen Bereich linear extrapoliert.

4 ... 20 mA

Standard Messbereich für positive Relativdrücke

20 ... ≤ 22 mA

Es werden Druckwerte oberhalb des Standard Messbereiches angezeigt.

Dazu wird die eingestellte lineare Steigung (Skalierung) zwischen 4...20 mA berechnet und in den Bereich oberhalb von 20 mA linear extrapoliert.

> 22 mA

Es liegt ein Fehlerzustand vor und die Q-Control Software zeigt eine Fehlermeldung an. Falls ein Fehler auftritt, während die Pumpe läuft, stoppt die Pumpe unverzüglich.

Während der Fehler aktiv ist, kann die Pumpe nicht gestartet werden. Weitere Informationen zu diesem Thema sind in Kapitel 9.1.7 zu finden.

9.1.5 Hinweise zur Auswahl und Installation des Sensors

Für die Verwendung mit Quattroflow Pumpen wird der Drucksensor standardmäßig hinter der Pumpe installiert, um den Druck zu überwachen oder zu regeln. Außerdem kann der Drucksensor als Druckabschaltung verwendet werden.

Bei der Auswahl des Sensors und der Schlauchleitung sollten deren Innendurchmesser (ID) idealerweise mit dem ID der Prozessanschlüsse der jeweiligen Quattroflow Single-Use Förderkammer übereinstimmen.

Optional kann der Drucksensor direkt an der Förderkammer mittels Tri-Clamp Anschluss installiert werden. Die PendoTECH Sensoren sind mit Tri-Clamp und Schlauchanschluss in verschiedenen Abmessungen erhältlich.

9.1.6 Verwendung des PendoTECH Sensors (Nullung und Messung)

Jeder PendoTECH Drucksensor muss vor einer Messung genullt werden. Da der Sensor Relativdrücke misst, wird der Sensor bei der Nullung auf 0 barg eingestellt. Dadurch wird die höchstmögliche Messgenauigkeit zu erreicht.



GEFAHR

Der Sensor darf niemals genullt werden, solange er mit Flüssigkeit gefüllt ist, die unter erhöhtem Druck zur Umgebung (> 0 barg / > 1 bara) steht!

Eine solche fehlerhafte Nullung könnte durchgeführt werden, wenn die Pumpe gestoppt wurde und das System weiterhin unter erhöhtem Druck steht. Dies führt zu einer fehlerhaften Messung und eine eventuell aktivierte Druckabschaltung (Prozessalarm) wird nicht korrekt auslösen, wodurch die Pumpe beschädigt werden könnte.

Folgende Punkte müssen beachtet werden

- **Die Nullung der PendoTECH Drucksensoren muss immer gegen Umgebungsdruck (Luft) erfolgen!**
- **Integrierte Funktion der Q-Control Hardware: das Messsystem kann nur genullt werden, wenn die Pumpe gestoppt ist. Während die Pumpe läuft ist der Taster ZERO PRESSURE SENSOR ohne Funktion.**

Es wird folgende Vorgehensweise empfohlen:

- Der Sensor muss angeschlossen und in den Q-Control Einstellungen eingerichtet sein
- Der Sensor muss korrekt im Schlauchsystem angeschlossen sein
- Im Sensor muss sich Luft bei Umgebungsdruck befinden
- Drücken Sie kurz den Schalter **ZERO PRESSURE SENSOR** an der Vorderseite der Pumpe, um den Sensor zu Nullen.
- Beobachten Sie während der Nullung den angezeigten Messwert für Druck im Hauptfenster. Nachdem der Kopf gedrückt worden ist, sollte innerhalb weniger Sekunden ein Messwert für Druck von ungefähr 0 angezeigt werden. Dies signalisiert, dass die Nullung erfolgreich durchgeführt worden ist.



Abbildung 26 PendoTECH erfolgreich genullt

Gleichzeitige Verwendung von em-tec und PendoTECH (Pumpencode QCON...-EP)

Sofern die Pumpe in Kombination mit em-tec Flusssensor und PendoTECH Drucksensor verwendet wird, müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Im Gegensatz zum PendoTECH Drucksensor, muss der em-tec Flusssensor bei einem gefüllten System genullt werden.
- Bevor die Start-Routine für em-tec durchgeführt wird (Entlüftung des Systems), muss der PendoTECH Drucksensor genullt werden.

Weitere Hinweise sind in Kapitel 9.1.7 zu finden.

9.1.7 Fehlerzustände und Troubleshooting

Die Q-Control Software überwacht das Stromsignal vom PendoTECH Transmitter. Sofern ein Fehler erkannt wird, erscheint die folgende Fehlermeldung für Analog-Eingang 2 (AIN2):

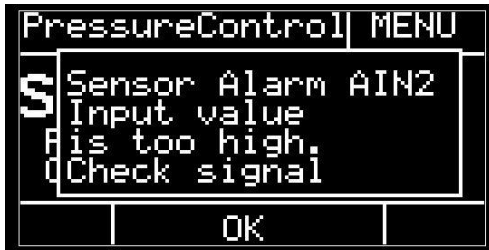


Abbildung 27 PendoTECH Sensor-Alarm

Falls der Fehler während des betriebs auftritt, stoppt die Pumpe unverzüglich. Sofern der Fehler im gestoppten Zustand erkannt wird, kann die Pumpe nicht gestartet werden.

Die Q-Control Software kann nicht zwischen verschiedenen Fehlerursachen unterscheiden. Falls möglich sollte die komplette Pumpe vom Strom getrennt und neu gestartet werden. Das System benötigt einige Sekunden, um komplett stromlos zu sein.

Sofern ein Neustart keine Abhilfe schafft, muss der Zustand des Sensor Transmitters überprüft werden. Dazu muss der Stromwert für Analog-Eingang 2 abgelesen werden:

MENU > Einstellung > Analog Eing. Werte > Analog-Eingang 2

Wert AIN2	Fehlerursache	Prüfung und Abhilfe
0 mA	Sensor Transmitter ist ohne Funktion	
	Sicherung in Pumpe Defekt	Sicherung F1 prüfen und ggf. austauschen
	Sensor Transmitter oder Verkabelung in Pumpe defekt	Kontaktieren Sie bitte das Quattroflow Service-Team
> 22 mA	Sensor Transmitter ist eingeschaltet aber befindet sich in einem Fehlerzustand	
	Kein Sensor angeschlossen	Sensor ordnungsgemäß anschließen
	Sensor ist beschädigt	Sensor prüfen und austauschen
	Sensor-Kabel und/oder Verlängerungskabel beschädigt	Kabel prüfen und austauschen

Tabelle 20 PendoTECH Troubleshooting

9.2 Drucksensor Labom Pascal CS2110 (multiple-use)

9.2.1 Allgemeine Information

Quattroflow bietet als Option für Multiple-Use Pumpen den folgenden Drucksensor mit Schaltausgang in verschiedenen Baugrößen an:

Druckmessumformer/-schalter

Hersteller: Labom
 Typ: PASCAL CS2110
 Edelstahl-Druckmittler mit TriClamp Anschluss
 Messbereich: 0 ... 10 barg
 Analog-Ausgang: 4 ... 20 mA
 Druckschalter, Schaltpunkt am Sensor konfigurierbar
 2 potentialfreie Schaltkontakte (NPN oder PNP)



Abbildung 28 Beispielabbildung für Labom Pascal CS2110

HINWEIS

Bitte lesen Sie die Betriebsanleitung des Sensorherstellers, bevor Sie den Sensor und die Funktion am Q-Control in Betrieb nehmen. Alle dort aufgeführten Hinweise und Sicherheitshinweise müssen vom Anwender beachtet und befolgt werden.

Quattroflow bietet für diesen Sensor konfektionierten Kabel in unterschiedlichen Längen an. Standardmäßig hat dieses Kabel die folgende Belegung:

Stecker-Ausführung	Signal	Anschluss
M12, 8-pin, female	4-20 mA Analog-Signal 24 VDC Stromversorgung	Anschluss am Drucksensor Labom
M12, 8-pin, male		Anschluss an Q-Control. Verdrahtung für: AI2 (Port X3)

Tabelle 21 Kabel Q-Control und Labom Pascal CS2110

HINWEIS

Das Kabel von Quattroflow ist standardmäßig nicht für die Verwendung des Schaltausgangs konfektioniert. Sofern der Schaltausgang bzw. ein digitaler Alarm verwendet werden soll, kontaktieren Sie bitte das Team von Quattroflow, um weitere Informationen zu erhalten.

9.2.2 Inbetriebnahme und Parametrierung

- Stecker muss am Sensor angeschlossen werden.
- Stecker muss an Q-Control angeschlossen werden:
AI2 (Port X3)
- Der Sensor muss entsprechend der folgenden Tabelle konfiguriert werden:
MENU > Einstellung > Analog-Eingang 2
Signaltyp: 4-20 mA
Typ: Druck
Einheit bar
Min Wert: 0,00
Max Wert: 10,00
- Verwendung als Master-Sensor (z.B. für Druckregelung):
MENU > Einstellung > Zuordnung Sensoren > Druck > AIN2

Option: Verwendung des Sensors zur Druckabschaltung mit einem analogen Prozessalarm

Alarm-Wert muss vom Anwender definiert sein:

MENU > Einstellung > Analog-Eingang 2 > Alarm > Wert einstellen

Analog-Alarm muss aktiviert sein:

MENU > Einstellung > Alarmer Analog > Analog 2 > Ein

HINWEIS

Sofern der Drucksensor zur Druckabschaltung mit einem Prozessalarm verwendet wird, müssen die Hinweise in Kapitel 11.1.4 beachtet werden!

9.3 Flusssensor em-tec BioProTT Clamp-On / FlowTrack plus

9.3.1 Allgemeine Information

Quattroflow bietet in Kooperation mit em-tec Clamp-On Durchflusssensoren für die Verwendung mit Quattroflow Pumpen an. Der jeweilige Sensortyp richtet sich nach der Pumpengröße und nach dem Typ und der Größe des Schlauches. Bitte beachten Sie, dass die em-tec Sensoren auf den entsprechenden Schlauch und auf die Anwendung kalibriert werden müssen. Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte das Team von Quattroflow.

Dieses Kapitel beschreibt die folgende Kombination:

Quattroflow Pumpe mit Q-Control

+

em-tec BioProTT Clamp-On Flow Sensor

+

em-tec BioProTT Flow Tack Plus Auswerteeinheit mit 4-20 mA Analog-Ausgang



Abbildung 29 em-tec FlowTrack plus (Beispiel)



Abbildung 30 em-tec Clamp-On Sensor (Beispiel)



Warnung: Die Sensoren sind nicht für die maschinelle Reinigung und Sterilisation geeignet

Sensoren während der maschinellen Reinigung oder Sterilisation von der Anlage entfernen

HINWEIS

Bitte lesen Sie die Betriebsanleitung des Sensorherstellers, bevor Sie den Sensor und die Funktion am Q-Control in Betrieb nehmen. Alle dort aufgeführten Hinweise und Sicherheitshinweise müssen vom Anwender beachtet und befolgt werden.

Quattroflow bietet für diesen Sensor konfektionierten Kabel in unterschiedlichen Längen an. Standardmäßig hat dieses Kabel die folgende Belegung:

Stecker-Ausführung	Signal	Anschluss
M8, 4-pin, female	4-20 mA Analog-Signal 24 VDC Stromversorgung	Anschluss FlowTrack plus Flow 4-20 mA
M12, 8-pin, male		Anschluss an Q-Control. Verdrahtung für: AI1 (Port X2)

Tabelle 22 Kabel Q-Control und em-tec FlowTrack plus

HINWEIS

Das Gerät FlowTrack plus erhält die benötigte 24 VDC Stromversorgung über das von Quattroflow konfektionierte Kabel, das das FlowTrack plus mit der Q-Control Pumpe verbindet.

Das von em-tec standardmäßig mitgelieferte externe Netzteil wird daher nicht benötigt und darf nicht zusätzlich angeschlossen werden. Ansonsten könnten elektrische Bauteile be

Anschluss des konfektionierten Kabels am FlowTrack plus:

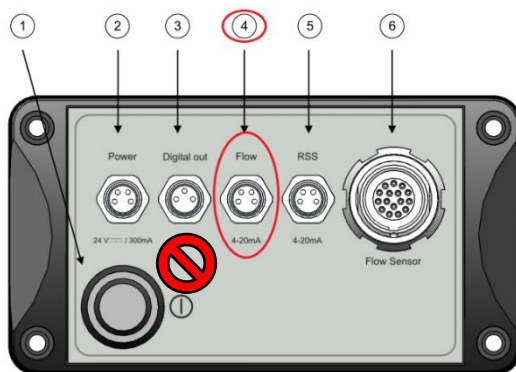


Figure 16: Rear view of BioProTT™ FlowTrack

Components	Description
1 On/Off button	Push the button to power the device on or off. Note: this button is only relevant when power is supplied via the power socket. The button does not affect power supplied via either Flow or RSS socket.
2 Power	4-pin connecting socket for DC power. Note: only 2 pins are actually used.
3 Digital out	3-pin connecting socket for the signal digital interface.
4 Flow	4-pin connecting socket for the analog flow signal.
5 RSS	4-pin connecting socket for the analog signal "received signal strength" (RSS).
6 Flow Sensor	16-pin connecting socket for the BioProTT™ Clamp-On Transducer connector with push and pull unlock mechanism.

Abbildung 31 em-tec FlowTrack plus Anschlüsse

Weitere Informationen zur Einrichtung und Verwendung des Messsystems erhalten Sie in der Betriebsanleitung vom Hersteller em-tec.

9.3.2 Inbetriebnahme und Parametrierung

- Stecker muss am FlowTrack plus angeschlossen werden:
Flow 4-20 mA
- Stecker muss an Q-Control angeschlossen werden:
AI1 (Port X2)
- Der Sensor muss nach der folgenden Tabelle konfiguriert werden:
MENU > Einstellung > Analog-Eingang 1
Signaltyp: 4-20 mA
Typ: em-tec
Einheit: *
Min Wert: *
Max Wert: *

***Die Min und Max Werterichten sich nach dem Typ und der Kalibrierung des Sensors. Bitte entnehmen Sie die Werte aus dem Datenblatt oder aus dem Kalibrierzertifikat des Sensors.**

- Verwendung als Master-Sensor (z.B. für die Flussregelung):
MENU > Einstellung > Zuordnung Sensoren > Fluss > AIN1
- Option: Verwendung des Sensors für einen analogen Prozessalarm:
Alarm-Wert muss vom Anwender definiert sein:
MENU > Einstellung > Analog-Eingang 1 > Alarm > Wert einstellen
Analog-Alarm muss aktiviert sein:
MENU > Einstellung > Alarme Analog > Analog 1 > Ein

Standardmäßig ist der Analog-Ausgang des FlowTrackPlus auf die folgende Skalierung eingestellt:

Analog-Signal	Volumenstrom
4 mA	$Q_{\text{Min}} = 0$
20 mA	$Q_{\text{Max}} \times 1,5$

Tabelle 23 em-tec Standard Skalierung FlowTrackPlus

Beispiel

Flusssensor in der Größe BCT 3/8 x 3/16 mit einem kalibrierten Nennvolumenstrom von 10 LPM

Analog-Signal	Volumenstrom
4 mA	0 LPM
20 mA	15 LPM

Tabelle 24 em-tec Skalierung Beispiel FlowTrackPlus

9.3.3 Option: Verwendung RSS-Wert (nur mit extra Y-Kabel)

Diese Funktion wurde ab Software-Version 02.XX.XX eingeführt.

Der FlowTrack plus gibt den RSS-Wert (Received Signal Strength) als analoges 4-20 mA Signal aus. Quattroflow bietet optional ein angepasstes Y-Kabel an, mit dem der FlowTrack Plus mit der Q-Control Pumpe verbunden werden kann, um die Unterstützung für den RSS-Wert in der Software zu nutzen. Das Kabel hat die folgende Verdrahtung:

FlowTrack Plus Ausgang	Signal	Q-Control Eingang
Flow M8, 4-pin, female	4-20 mA Analog-Signal Fluss 24 VDC Stromversorgung	Port X2 AIN1: Flow AIN3: RSS M12, 8-pin, male
RSS M8, 4-pin, female	4-20 mA Analog-Signal RSS	

Tabelle 25 FlowTrack Plus, RSS support

Als erstes muss der Analog-Eingang für das Fluss-Signal, wie in Kapitel 9.3.2 beschrieben, konfiguriert werden.

Um den RSS-Wert zu nutzen und anzuzeigen, sind die folgenden Anpassungen zusätzlich notwendig:

- Stecker muss am FlowTrack plus angeschlossen werden:
RSS 4-20 mA
- Stecker muss an Q-Control angeschlossen werden:
AI3 (Port X2)
- Der Analog-Eingang 3 muss konfiguriert werden:
MENU > Einstellung > Analog-Eingang 3
Typ: RSS

HINWEIS

Der Typ RSS kann für Analog-Eingang 3 nur ausgewählt werden, sofern für einen Analog-Eingang der Typ em-tec ausgewählt wurde und kein anderer Analog-Eingang die Einstellung Typ RSS hat.

Die Auswahl RSS bewirkt automatisch folgende Anpassungen in der Software:

- Einheit für Analog-Eingang wird auf Prozent (%) gestellt
- Skalierung der Messwerte zwischen 0 ... 100 %
- Der RSS-Wert wird als Balkendiagramm in den folgenden Betriebsmodi angezeigt:
MANUELL UPM
FLUSS-REGELUNG

Weitere Informationen zur Verwendung des RSS-Wertes sind in Kapitel 9.1.6 zu finden.

9.4 Membranüberwachung (multiple-use und single-use)

9.4.1 Allgemeine Information

Diese Funktion wird standardmäßig mit einem kapazitiven Sensor mit NPN Schaltausgang realisiert, der als Option von Quattroflow angeboten wird. Sofern eine Membranüberwachung verwendet werden soll, wird empfohlen, die Pumpe ab Werk mit einer Leckage-Überwachung ausstatten zu lassen. Der kapazitive Sensor löst aus, sobald er mit Flüssigkeit in Berührung kommt. Dies ist der Fall, wenn mindestens eine Membran defekt ist und das Fördermedium in den Ringantrieb gelangt, wo der Sensor installiert ist. Die Auslösung des Sensors erfolgt mit einem digitalen Alarm und die Pumpe wird abgeschaltet.

HINWEIS

Weitere Informationen und Sicherheitshinweise zum Verhalten und den Maßnahmen bei einem Membranbruch, finden Sie in der Bedienungsanleitung für die jeweilige Quattroflow Pumpe.

Sensor

Hersteller: Rechner

Typ: KAS-70-A12-A-M12-PTFE

Schalttyp: NPN

Kabellänge: 2 m

Hinweis: nicht gültig für QF30QCON und QF150QCON Pumpen



Abbildung 32 Sensor für Membranüberwachung (Beispielbild)

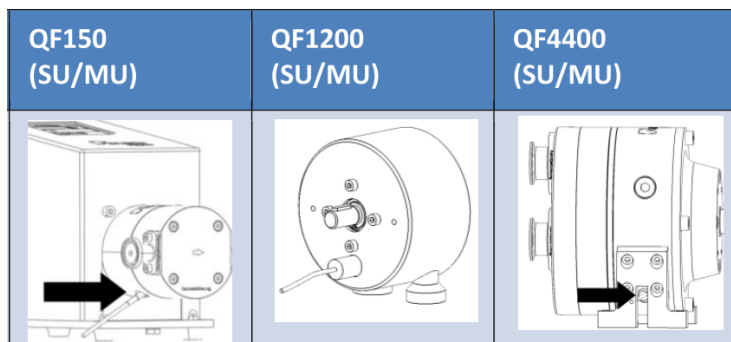


Abbildung 33 Quattroflow Membranüberwachung; Beispiel für Einbau

HINWEIS

Bitte lesen Sie die Betriebsanleitung des Sensorherstellers, bevor Sie den Sensor und die Funktion am Q-Control in Betrieb nehmen. Alle dort aufgeführten Hinweise und Sicherheitshinweise müssen vom Anwender beachtet und befolgt werden.

Der Sensor wird von Quattroflow mit einem konfektionieren Kabel für die folgende Konfiguration ausgeliefert:

Stecker-Ausführung	Signal	Anschluss
-	Schaltsignal	Fest verkabelt am Sensor
M12, 8-pin, male	Schaltsignal	Anschluss an Q-Control. Verdrahtung für: NPN, NC DI3 (Port X1)

Tabelle 26 Kabel Q-Control und Membranüberwachung

9.4.2 Inbetriebnahme und Parametrierung

- Der Sensor muss im Ringantrieb installiert sein.
- Stecker muss an Q-Control angeschlossen werden:
DI3 (Port X1)
- Alarm für Digital-Eingang 3 muss aktiviert sein:
MENU > Einstellung > Alarme Digital > DI3 > Ein
- Die Logik von Digital-Eingang 3 muss korrekt konfiguriert sein:
MENU > Einstellung > DIN invertiert > Digital 3 > Aus

HINWEIS

Sofern der Sensor von Quattroflow geliefert worden ist, ist der Sensor nach dem Schema NC (normally closed) verkabelt und der **Parameter DIN Invertiert** muss auf den Wert **Aus** eingestellt sein.

In diesem Fall ist die Kabelbruch- und Sensorüberwachung aktiv und es erscheint ebenfalls ein Alarm, wenn der Sensor entfernt wurde oder defekt ist.

10 Betriebsmodi (Beschreibung, Konfiguration und Verwendung)

Das nachfolgende Kapitel beschreibt die Funktion, die Installation und Verwendung der verschiedenen Betriebsmodi, die vom Q-Control zur Verfügung gestellt werden.

Einige Modi können nur in Kombination mit angeschlossenen Sensoren verwendet werden. Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht, in welchem Betriebsmodus ein Sensor bzw. welcher Sensortyp benötigt wird:

Betriebsmodus	Kurzbeschreibung	Sensor benötigt
Manuell UPM	Manuelle Einstellung der Pumpendrehzahl Optionen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Anzeige von Sensorwerten (Fluss- und Drucksensor) ▪ Totalizer 	Nein (nur für Optionen)
Manuell Fluss	Manuelle Einstellung des Volumenstromes. Die Drehzahl wird von Q-Control berechnet. Optionen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Totalizer 	Nein (nur für Optionen)
Extern UPM	Einstellung der Pumpendrehzahl mit einem externen Analog-Signal. Integration in ein Prozessleitsystem.	Nein (nur für Optionen)
Dosierung	Automatischer Modus zur Batch-Dosierung eines definierten Volumens in einer bestimmten Zeit.	Nein (nur für Optionen)
Fluss-Regelung	Einstellung eines Sollwertes für den Volumenstrom. Q-Control regelt die Drehzahl mit PID-Regelung.	Durchflusssensor mit Analog-Ausgang Anschluss an: AI1...4
Druck-Regelung	Einstellung eines Sollwertes für den Gegendruck. Q-Control regelt die Drehzahl mit PID-Regelung.	Drucksensor mit Analog-Ausgang Anschluss an: AI1...4

Tabelle 27 Betriebsmodi

Die Auswahlliste der Betriebsmodi wird dynamisch an die Einstellungen angepasst. Die folgende Tabelle zeigt die Bedingungen, wann welcher Modus im Auswahlfenster **Betriebsmodus** angezeigt wird.

Betriebsmodus	Bedingungen für Anzeige und Auswahl des Betriebsmodus
Manuell UPM	Immer auswählbar
Manuell Fluss	Immer auswählbar
Extern UPM	Es muss eine Signalquelle für das Analog-Signal zugewiesen sein: MENU > Einstellungen > Externe Steuerung > UPM
Dosierung	Immer auswählbar
Flussregelung	Ein Flusssensor muss zugeordnet sein: MENU > Einstellungen > Zuordnung Sensoren > Fluss
Druckregelung	Ein Drucksensor muss zugeordnet sein: MENU > Einstellungen > Zuordnung Sensoren > Druck

Tabelle 28 Dynamische Anzeige der Betriebsmodi

Darstellung von den immer angezeigten Auswahlmöglichkeiten. Die Anzeige ist unabhängig von der Konfiguration:

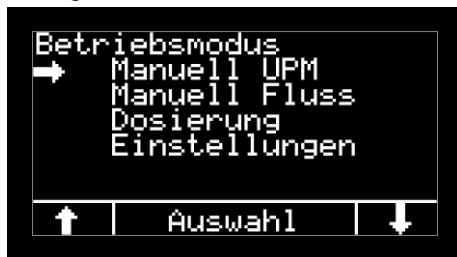


Abbildung 34 Immer auswählbare Modi

Darstellung von allen Auswahlmöglichkeiten, sofern die Bedingungen zur Anzeige in der Konfiguration erfüllt sind:



Abbildung 35 Alle Auswahlmöglichkeiten

10.1 Manuell UPM (Drehzahl)

Die Pumpe mit Q-Control kann als eigenständige Einheit ohne den Anschluss von Sensoren bzw. ohne Einbindung in ein externes Steuerungssystem betrieben werden. In diesem Fall besteht die Möglichkeit, die Pumpendrehzahl manuell einzustellen.

Sofern eine Abschätzung des Volumenstroms notwendig ist, aber kein Durchflusssensor vorhanden ist, kann dies anhand der Pumpenkennlinie für die entsprechende Quattroflow Pumpe erfolgen. In der Kennlinie kann mit der Pumpendrehzahl der entsprechende Volumenstrom abgelesen werden

10.1.1 Installation

Bei Verwendung der Funktion *Manuell UPM* ist keine weitere Verkabelung nötig und die Pumpe kann unter Beachtung der notwendigen Sicherheitsbestimmungen in Betrieb genommen werden.

10.1.2 Verwendung

Das folgende Bild zeigt eine beispielhafte Abbildung des Hauptfensters im Modus Manuell UPM:



Abbildung 36 Manuell UPM; Hauptfenster

Symbol Taste	Funktion Taste
-	Drehzahl [UPM] verkleinern. Gedrückt halten, um Wert schnell zu ändern.
+	Drehzahl [UPM] vergrößern. Gedrückt halten, um Wert schnell zu ändern.
START	Pumpe starten
STOP	Pumpe stoppen

Tabelle 29 Manuell UPM; Bedienelemente

10.1.3 Option: Anzeige des Sensorwerte

Der Modus *Manuell UPM* bietet die Option, die Sensorwerte des Flusssensors und/oder Drucksensors anzeigen zu lassen, sofern diese angeschlossen und konfiguriert sind.

Bedingungen für die Verwendung:

- Der Flusssensor und/oder Drucksensor muss an **Analog-Eingang 1...4** angeschlossen sein.
- Der Flusssensor und/oder Drucksensor muss als Master-Sensor zugewiesen sein:
MENU > Einstellungen > Zuordnung Sensoren
- Der Flusssensor und/oder Drucksensor muss parametrierbar sein:
MENU > Einstellungen > Analog-Eingang 1...4

Die Werte werden auf der rechten Seite des Hauptfensters unter der Drehzahl angezeigt:

F: Volumenstrom [Einheit]

P: Druck [Einheit]

Die Einheit des angezeigten Volumenstroms richtet sich nach den folgenden Einstellungen:

MENU > Einstellungen > Parameter 1 > Einheit F

MENU > Einstellungen > Parameter 1 > Einheit P

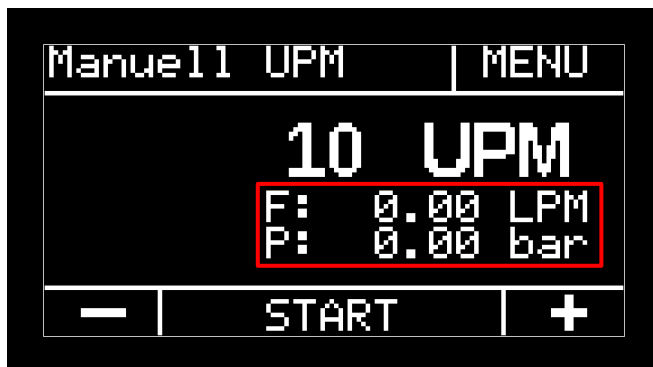


Abbildung 37 Manuell UPM; Anzeige der Sensorwerte (Beispiel)

Sofern ungültige Messwerte erkannt werden, die außerhalb des Messbereiches liegen, werden im Display Striche angezeigt. Falls USB-Aufzeichnung aktiv ist, werden die Werte als Nullen aufgezeichnet. Siehe Kapitel 13 für mehr Informationen.



Abbildung 38 Anzeige ungültige Messwerte

10.1.4 Option: Totalizer

Der Modus *Manuell UPM* bietet eine Totalizer-Funktion, bei der das gesamte geförderte Volumen berechnet wird. Der Totalizer wird auf der linken Seite des Hauptfensters unter der Drehzahl angezeigt:

Total: Volumen [l]

Die Einheit ist fest auf Liter [l] eingestellt.

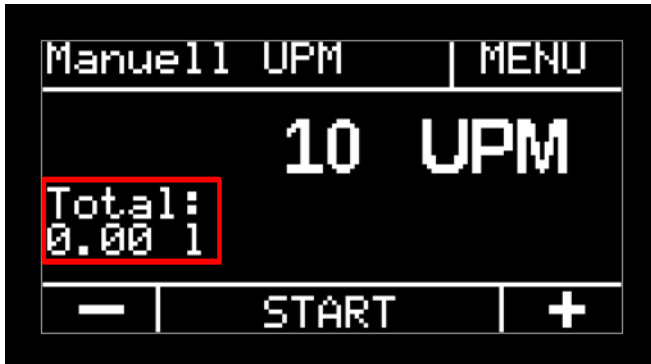


Abbildung 39 Manuell UPM; Totalizer (Beispiel)

Die Berechnung des Volumens kann entweder intern oder mit einem Flusssensor erfolgen. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel 12.1.

10.1.5 Option: Anzeige RSS-Wert für em-tec Flusssensoren

Diese Funktion wurde ab Software-Version 02.XX.XX eingeführt.

Sofern die Q-Control Pumpe mit der integrierten Option em-tec (FlowMCP-a) oder mit der externen Auswerteeinheit FlowTrack Plus verwendet wird, kann optional die Anzeige für den RSS-Wert aktiviert werden. Weitere Informationen sind in Kapitel 9.1.6 zu finden.

10.2 Manuell Fluss

In diesem Modus kann der Volumenstrom manuell als Sollwert eingegeben werden. Q-Control berechnet anhand des eingestellten Verdrängungsvolumens per Umdrehung (Kalibrierfaktor) die benötigte Pumpendrehzahl und stellt diese automatisch ein.

Bitte beachten Sie, dass die Pumpe mit einem fest eingestellten Faktor rechnet und dabei der Gegendruck keine Beachtung findet. Die Genauigkeit der Berechnung ist abhängig von den Prozessbedingungen wie z.B. Gegendruck und kann durch Kalibration unter Betriebsbedingungen verbessert werden.

10.2.1 Installation

Bei Verwendung der Funktion *Manueller Fluss* ist keine weitere Verkabelung nötig, und die Pumpe kann unter Beachtung der notwendigen Sicherheitsbestimmungen in Betrieb genommen werden.

10.2.2 Konfiguration

Prüfen Sie den Kalibrierfaktor (Verdrängungsvolumen) bzw. passen Sie den Wert manuell an:
MENU > Einstellungen > Parameter 1 > Kal [ml/rev]

Weitere Informationen zu der Einstellung und Optimierung des Kalibrierfaktors finden Sie im Kapitel 12.2.

10.2.3 Verwendung

Das folgende Bild zeigt eine beispielhafte Abbildung für den Modus Manuell Fluss:



Abbildung 40 Manuell Fluss; Hauptfenster (Beispiel)

In der zweiten Zeile unter dem eingestellten Fluss, wird die berechnete Motordrehzahl mit der Einheit UPM angezeigt.

Symbol Taste	Funktion Taste
-	Volumenstrom verkleinern. Gedrückt halten, um Wert schnell zu ändern.
+	Volumenstrom vergrößern. Gedrückt halten, um Wert schnell zu ändern.
START	Pumpe starten
STOP	Pumpe stoppen

Tabelle 30 Manuell Fluss Bedienelemente

Die Einheit des Volumenstroms richtet sich nach den folgenden Einstellungen:

MENU > Einstellungen > Parameter 1 > Einheit F

10.2.4 Option: Totalizer

Der Modus *Manuell Fluss* bietet eine Totalizer-Funktion, bei der die Werte des Volumenstroms kumuliert dargestellt werden. Der Totalizer wird in der unteren Zeile des Hauptfensters unter der Drehzahl angezeigt:

Total: Volumen [l]

Die Einheit ist fest auf Liter [l] eingestellt.



Abbildung 41 Manuell Fluss; Totalizer (Beispiel)

Die Berechnung des Volumens kann entweder intern oder mit einem Flusssensor erfolgen. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel 12.1.

10.3 Extern UPM (Drehzahl von einer externer Steuerung)

Die Pumpe mit Q-Control bieten die Möglichkeit über ein kundenseitiges automatisiertes Prozessleitsystem angesteuert zu werden. Beim Betriebsmodus *Extern UPM* wird die Solldrehzahl über ein externes Analog-Signal (4...20 mA) vorgegeben.

10.3.1 Installation

Das Signalkabel von der externen Steuerung muss an einem der vier Analog-Eingänge an der Rückseite der Pumpe angeschlossen sein.

10.3.2 Konfiguration

Um den Betriebsmodus *Extern UPM* auswählen zu können, muss die Quelle für das externe analoge Signal ausgewählt werden:

MENU > Einstellungen > Externe Steuerung > Extern UPM

Es gelten die folgenden Bedienungen für die Auswahl der Signalquelle:

- Der Analog-Eingang darf nicht gleichzeitig für einen Master-Sensor verwendet werden:
MENU > Einstellungen > Zuordnung Sensoren

Wenn diese Bedingung nicht erfüllt ist, erscheint die folgende Fehlermeldung:

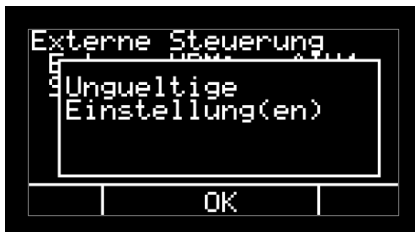


Abbildung 42 Fehlermeldung; Externe Steuerung; Ungültige Einstellungen

Wählen Sie in diesem Fall eine andere Signalquelle für die Externe Steuerung aus oder entfernen Sie die Signalquelle in den Einstellungen **Sensor Zuordnung**.

10.3.3 Verwendung

Das Hauptfenster zeigt die aktuelle Drehzahl [UPM] und den aktuellen berechneten Volumenstrom aus Drehzahl und Verdrängungsvolumen an. Die Einheit des Volumenstrom richtet sich nach den folgenden Einstellungen:

MENU > Einstellungen > Parameter 1 > Einheit F

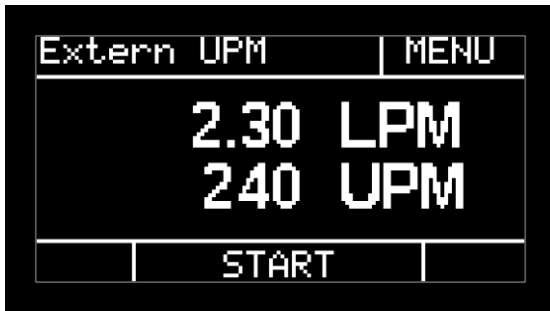


Abbildung 43 Extern UPM; Hauptfenster (Beispiel)

Symbol Taste	Funktion Taste
START	Pumpe starten
STOP	Pumpe stoppen

Tabelle 31 Extern UPM Bedienelemente

Optional kann die Pumpe außerdem über ein externes Signal gestartet und gestoppt werden. Weitere Informationen dazu finden Sie im Kapitel 12.5.

10.3.4 Skalierung

Die Umrechnung zwischen Analog-Signal und Drehzahl richtet sich nach einer linearen Skalierung mit den folgenden Minimum- und Maximalwerten:

Analog-Signal	Pumpendrehzahl
4 mA	0 UPM Für alle Pumpentypen gleich
20 mA	Max. UPM Richtet sich nach dem entsprechenden Pumpentyp und kann nicht vom Anwender verändert werden.

Tabelle 32 Extern UPM; Skalierung Stromsignal

Die von Quattroflow definierten maximalen Drehzahlen sind in den jeweiligen Datenblättern der Pumpentypen zu finden.

HINWEIS:

Die vom Anwender definierten Maximalwerte aus **MENU > Einstellungen > Maximalwerte** werden im Modus *Extern UPM* nicht angewendet.

Das folgende Diagramm zeigt eine exemplarische Kennlinie für die Pumpe QF150 Q-Control, mit einer maximalen Drehzahl von 3000 UPM:

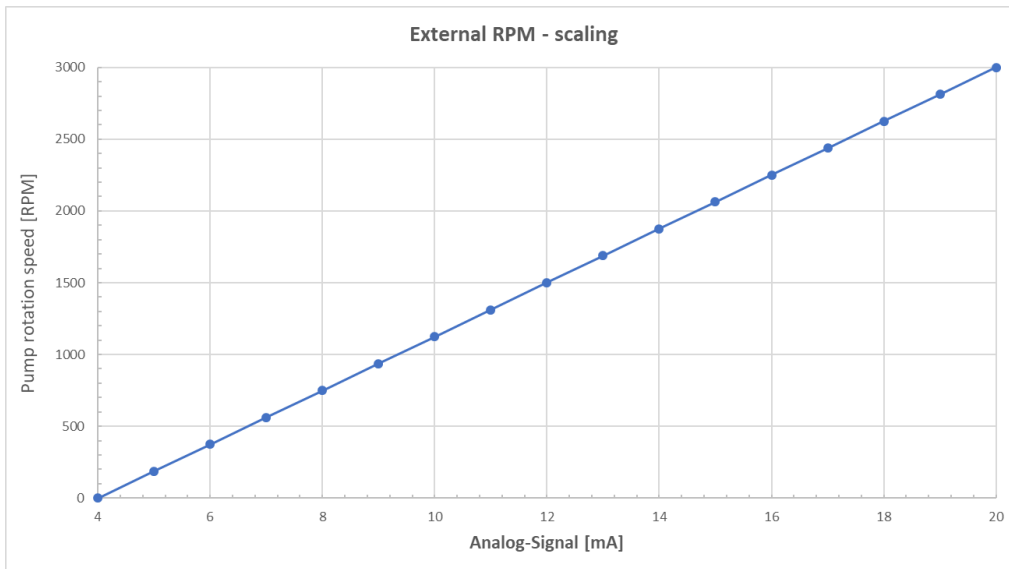


Abbildung 44 Diagramm für Skalierung Stromsignal für Modus Extern UPM; Beispiel für QF150Qcon (max. 3000 UPM)

10.4 Dosierung

Mit diesem Modus kann eine automatisierte Batch-Dosierung durchgeführt werden. Zum Beispiel kann mit dieser Funktion eine Abfüllung erfolgen, bei der mehrmals das gleiche Volumen innerhalb einer bestimmten Zeit dosiert werden muss. Q-Control berechnet anhand verschiedener eingestellter Parameter die benötigte Drehzahl der Pumpe. Außerdem kann eine Wartezeit zwischen den einzelnen Dosier-Vorgängen eingestellt werden.

Um eine möglichst hohe Genauigkeit beim Dosieren zu erreichen wird empfohlen, das Verdrängungsvolumen per Umdrehung (Kalibrierfaktor) prozessbezogen zu ermitteln. Diese Kalibrierung sollte mit den gleichen Prozess- und Systemeigenschaften durchgeführt werden, die auch im realen Prozess verwendet werden. Weitere Informationen zu der Einstellung und Optimierung des Kalibrierfaktors finden Sie im Kapitel 12.2.

Bitte beachten Sie, dass die Quattroflow Förderkammer bei der Kalibrierung und bei der Dosierung im realen Prozess komplett entlüftet sein sollte, um eine möglichst hohe Genauigkeit und Wiederholbarkeit zu erreichen. Weitere Informationen zu diesem Thema sind in den allgemeinen Bedienungsanleitungen und im „Installation & Operation Guide“ zu finden.

10.4.1 Installation

Bei Verwendung der Funktion *Dosierung* ist keine weitere Verkabelung nötig, und die Pumpe kann unter Beachtung der notwendigen Sicherheitsbestimmungen in Betrieb genommen werden.

10.4.2 Konfiguration

Die Einstellungen für die Dosierung werden im folgenden Menü vorgenommen:

MENU > Einstellungen > Dosierung

Parameter	Beschreibung
Einheit	Einheit für das Dosier-Volumen [ml] oder [l] oder [gal]
Volumen	Einstellung des Volumens mit der in Zeile 1 definierten Einheit
Anzahl	Anzahl Durchgänge
Laufen [s]	Zeit pro Dosierung für das in Zeile 2 eingestellte Volumen
Warten [s]	Wartezeit zwischen jeder einzelnen Dosierung

Tabelle 33 Dosierung Konfiguration



Abbildung 45 Konfiguration Dosierung (Beispiel)

Q-Control berechnet anhand der folgenden Parameter die benötigte Drehzahl der Pumpe:

- Volumen
- Laufzeit
- Rampe **MENU > Einstellungen > Parameter 1 > Rampe [%/s]**
- Maximale Drehzahl **MENU > Einstellungen > Maximalwerte > Max UPM**
- Minimale Drehzahl (vom Hersteller definiert)

Die Grenzwerte für die drei genannten Parameter *Volumen*, *Laufen*, *Warten* werden abhängig voneinander dynamisch berechnet, wenn man als Anwender die Zahlenwerte ändert. Sofern eine Kombination rechnerisch nicht möglich ist, erscheint das folgende Popup-Fenster:

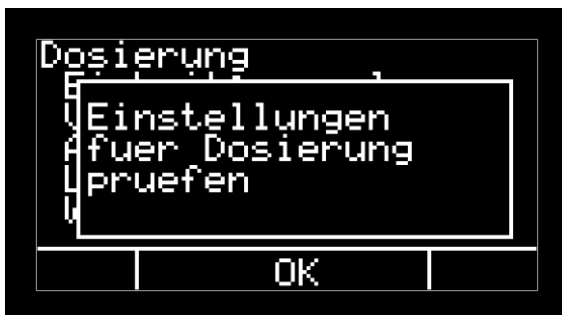


Abbildung 46 Meldung Einstellungen für Dosierung prüfen

In diesem Fall müssen die Werte manuell so angepasst werden, dass die Dosierung technisch möglich ist.

Als allgemeine Einstellregel gilt für alle Pumpentypen: wenn ein möglichst großes Volumen in einer möglichst kurzen Zeit dosiert werden soll, muss der Wert für die Rampe vergrößert werden, sodass der Motor schneller beschleunigen kann. Außerdem muss der Maximalwert für die Drehzahl erhöht werden, falls dieser Parameter vom Anwender auf kleinere Drehzahlen begrenzt worden ist.

Weitere Informationen zum Parameter *Max UPM* finden Sie in Kapitel 12.3.

Weitere Informationen zum Parameter *Rampe* finden Sie in Kapitel 12.4.

10.4.3 Verwendung

Die folgende Abbildung zeigt exemplarisch das Hauptfenster für den Betriebsmodus Dosierung:



Abbildung 47 Dosierung; Hauptfenster (Beispiel)

Symbol Taste	Funktion Taste
START	Automatische Dosierfunktion starten
STOP	Pumpe stoppen

Tabelle 34 Dosierung Bedienelemente

Sofern der automatische Dosiervorgang mit der Taste **STOP** unterbrochen wird oder die Pumpe durch einen Alarm gestoppt worden ist, wird der Zähler für die Anzahl der Durchgänge auf den ursprünglichen Wert zurückgesetzt und der Dosiervorgang muss von vorne gestartet werden.

10.4.4 Beispielanwendung: Dosierung

Die Pumpe verfügt über einen Füllmodus, in dem automatisch ein vorgegebenes Volumen an Flüssigkeit gefördert wird. Dieser Modus kann dazu verwendet werden, um mittels der Quattroflow-Pumpe eine Flüssigkeit in gleichgroße Volumina in getrennte Behälter aufzuteilen (aliquotieren). Die Regelung der Pumpe erfolgt über einen Kalibrierfaktor, der dem verdrängten Flüssigkeitsvolumen pro Umdrehung entspricht. Externe Sensoren oder Waagen werden nicht benötigt. Das Verdrängungsvolumen ist als Werkseinstellung vorgegeben, kann aber nach Bedarf und zur Erhöhung der Genauigkeit des geförderten Volumens den jeweiligen Bedingungen angepasst werden. So können Vordruck bzw. Saughöhe, Gegendruck, Viskosität, etc. Einfluss auf den Kalibrierfaktor haben. Kapitel 12.2 beschreibt den Ablauf einer Kalibrierung.

Vorgehensweise:

Ein beispielhafter Aufbau für eine Abfüllung ist in der Abbildung 50 dargestellt. Um ein Weiterfließen der Flüssigkeit nach dem Anhalten der Pumpe zu verhindern, wird empfohlen, den Vorlagebehälter unterhalb der Pumpe und die eigentliche Abfüllung oberhalb der Pumpe vorzunehmen. Vor Beginn der Abfüllung muss die Pumpe vollständig befüllt entlüftet werden, welches im manuellen Modus erfolgen sollte. Anschließend erfolgt die Eingabe der Füllparameter in den Parametereinstellungen der Abfüllung (Abbildung 48). Hier werden das abzufüllende Volumen sowie die dazugehörige Einheit, die Anzahl der Füllzyklen, die Füllzeit sowie die Pause zwischen zwei Füllzyklen eingegeben. Sofern das abzufüllende Volumen im vorgegebenen Zeitraum dem maximalen Volumenstrom der Pumpe übersteigt, wird die Eingabe nicht übernommen.

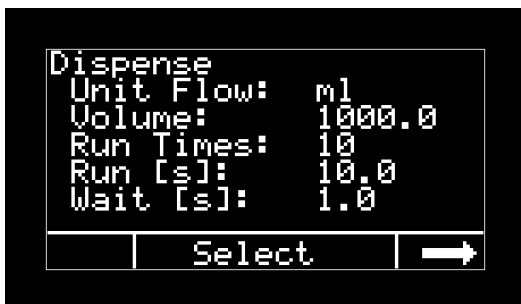


Abbildung 48: Parametereinstellungen für Dosierung

Sobald die Parametereinstellungen vorgenommen wurden, wird der Abfüllmodus aufgerufen. Durch Drücken der START-Taste beginnt automatisch das Abfüllen der vorgegebenen Volumina und endet, wenn alle Füllzyklen durchlaufen wurden.



Abbildung 49: Hauptfenster Abfüllmodus

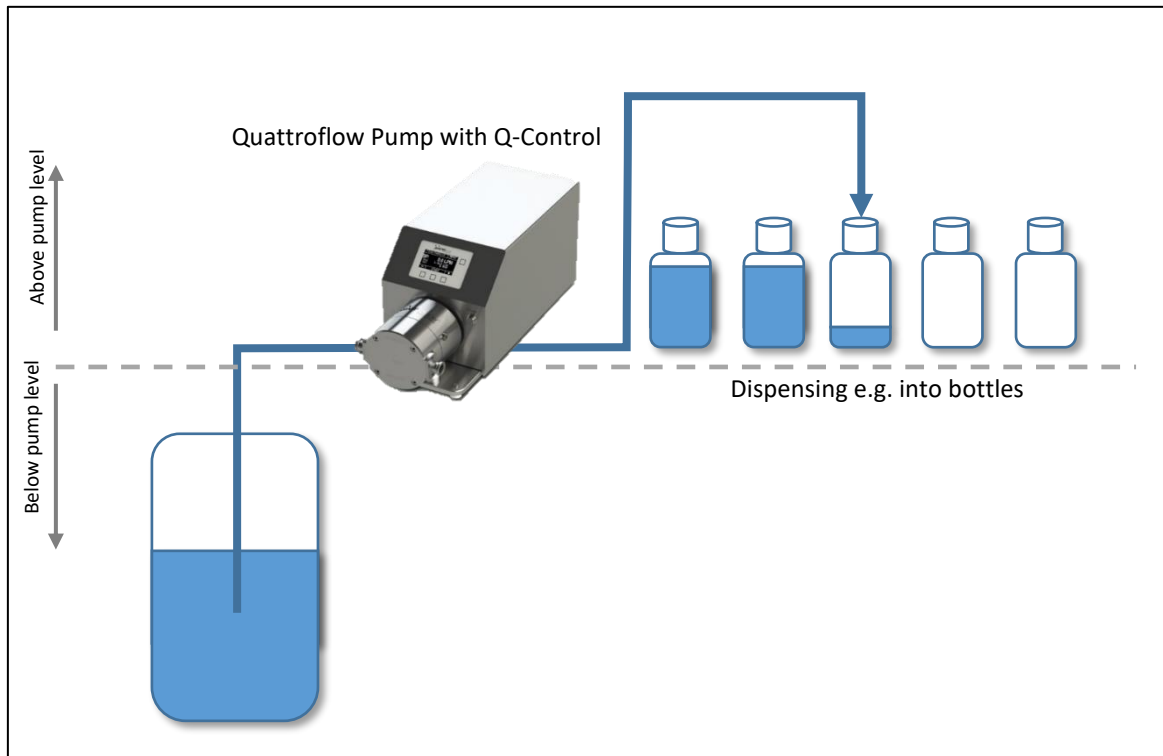


Abbildung 50: Beispielhafter Aufbau einer Füllanwendung

Die maximal möglichen Füllmengen pro Zeiteinheit der unterschiedlichen Pumpengrößen können der folgenden Abbildung entnommen werden. Es handelt sich hierbei um Richtwerte in der Standardkonfiguration der jeweiligen Pumpengrößen.

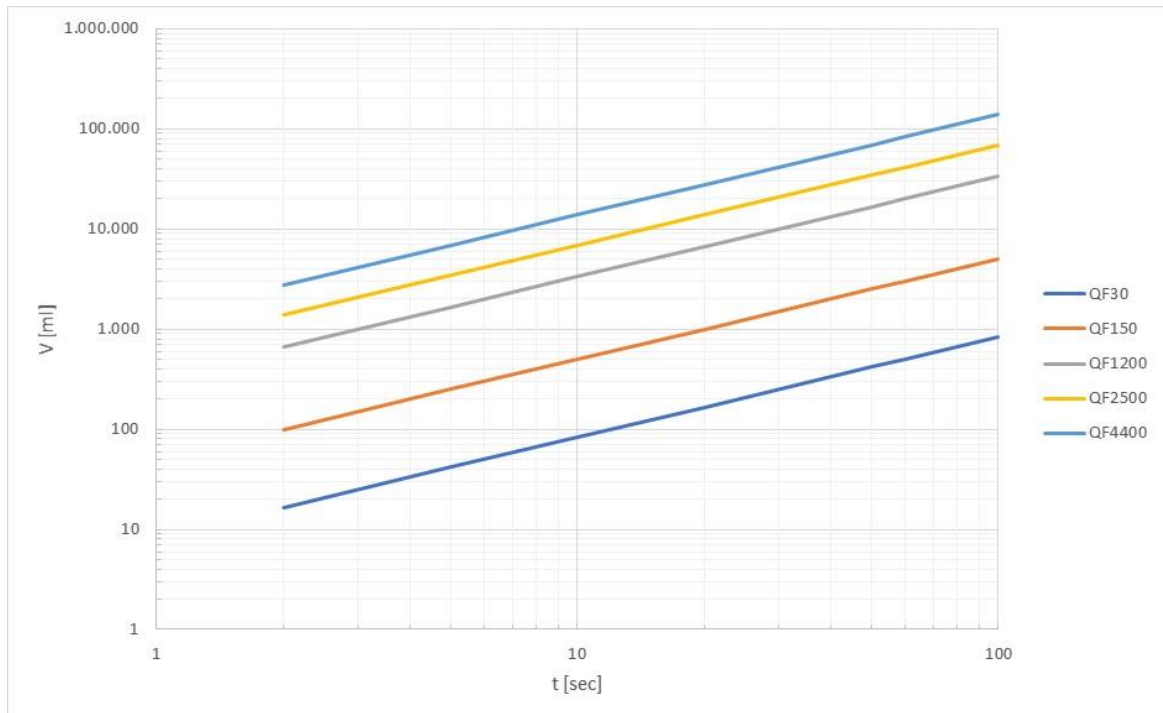


Abbildung 51: Maximale Abfüllvolumina pro Zeiteinheit

10.5 Fluss-Regelung und Druck-Regelung

Die beiden Regelungsmodi erlauben einen Sollwert für einen Volumenstrom oder Gegendruck manuell vorzugeben. Die Pumpe regelt automatisiert die Drehzahl, um den Sollwert zu erreichen bzw. zu halten.

Die Regelung wird mit einen PID-Regler (Proportional, Integral, Differential) umgesetzt, mit dem sich eine schnelle und zugleich stabile Regelung für viele Prozesssituationen erreichen lässt.

Der Modus Fluss-Regelung bietet sich für Prozesse an, bei denen ein konstanter Volumenstrom über einen längeren Zeitraum gefördert werden soll. Sofern sich der Gegendruck im Laufe des Prozesses ändert, zum Beispiel durch einen beladenen Filter, erhöht Q-Control die Drehzahl der Pumpe, bis der eingestellte Sollwert wieder erreicht ist.

Die Druck-Regelung wird für Prozesse angewendet, bei denen der Druck konstant gehalten werden soll. Dies ist häufig bei Filtrationsprozessen der Fall, bei denen ein definierter Druck vor dem Filter konstant gefahren werden soll. Beispiel: wenn sich der Filter mit der Zeit belädt und somit der von ihm erzeugte Gegendruck steigt, würde die Pumpe die Drehzahl und damit den Volumenstrom automatisch verringern, um den Druck konstant zu halten.

10.5.1 Installation

Bei Verwendung der Funktion *Fluss- oder Druck-Regelung* muss ein Flusssensor/Drucksensor an einem der vier Analog-Eingänge an der Rückseite der Pumpe angeschlossen sein.

10.5.2 Konfiguration

Bedingungen für die Verwendung:

- Der Flusssensor / Drucksensor muss an **Analog-Eingang 1...4** angeschlossen sein.
- Der Flusssensor / Drucksensor muss als Master-Sensor zugewiesen sein:
MENU > Einstellungen > Zuordnung Sensoren
- Der Flusssensor / Drucksensor muss parametrierbar sein:
MENU > Einstellungen > Analog-Eingang 1...4

10.5.3 Verwendung

Die Hauptanzeige beim Modus Fluss- oder Druckregelung zeigt die folgenden Informationen:



Abbildung 52 Fluss-Regelung; Hauptfenster (Beispiel)



Abbildung 53 Druck-Regelung; Hauptfenster (Beispiel)

Symbol Taste	Funktion Taste
-	Sollwert (SP) verkleinern. Gedrückt halten, um Wert schnell zu ändern.
+	Sollwert (SP) vergrößern. Gedrückt halten, um Wert schnell zu ändern.
START	Pumpe und Regelung starten
STOP	Pumpe stoppen

Tabelle 35 Fluss- und Druckregelung; Bedienelemente

Erklärung der angezeigten Werte im Hauptfenster:

Abkürzung	Eigenschaft
SP	Sollwert (EN: setpoint) für Volumenstrom/Gegendruck Einheit aus: MENU > Einstellungen > Parameter 1 > Einheit F / Einheit P Der einstellbare maximale Sollwert hängt von den folgenden Parametern ab. Der kleinere Wert der beiden folgenden Parameter wird als obere Grenze für SP verwendet: MENU > Einstellungen > Maximalwerte > Max F / Max P MENU > Einstellungen > Analog-Eingang 1...4 > Max Wert
PV	Istwert (EN: process value) für Volumenstrom/Gegendruck Einheit aus MENU > Einstellungen > Parameter 1 > Einheit F / Einheit P
CV	Regelgröße (EN: control variable) [UPM]

Tabelle 36 Fluss- und Druckregelung; Abkürzungen

HINWEIS:

Die vom Anwender definierten Maximalwerte aus **MENU > Einstellungen > Maximalwerte > Max UPM** werden im Modus *Fluss- und Druckregelung* nicht angewendet.

WARNUNG

Je nach den Prozesseigenschaften und den eingestellten Parametern des Q-Control besteht die Möglichkeit, dass die Pumpe in kurzer Zeit die Drehzahl bzw. den Volumenstrom automatisiert stark erhöht.

Es muss sichergestellt werden, dass das System gegen Überdruck abgesichert ist und die Pumpe durch den Anwender jederzeit abgeschaltet werden kann, um eine Gefährdung des Systems und/oder des Personals zu verhindern.

Sofern der Betriebsmodus von extern gesteuert wird (z.B. Extern Start/Stop oder RS485) und kein Anwender direkt an der Pumpe arbeitet, muss die Absicherung gegen Überdruck automatisiert erfolgen.

10.5.1 Option: Anzeige RSS-Wert für em-tec Flusssensoren

Diese Funktion wurde ab Software-Version 02.XX.XX eingeführt.

Sofern die Q-Control Pumpe mit der integrierten Option em-tec (FlowMCP-a) oder mit der externen Auswerteeinheit FlowTrack Plus verwendet wird, kann optional die Anzeige für den RSS-Wert aktiviert werden. Weitere Informationen sind in Kapitel 9.1.6 zu finden.

10.5.2 PID-Werte und Autotune

Q-Control ist ab Werk mit PID-Parametern voreingestellt, die für viele Kombinationen aus Quattroflow Pumpe und Prozess hinreichend gut funktionieren. Abhängig vom verwendeten Sensor und den Prozessbedingungen, kann es notwendig sein, diese Parameter zu optimieren. Dies kann der Fall sein, wenn die Regelung nicht stabil läuft (z.B. starkes Überschwingen, nicht Erreichen des Sollwertes). Auch wenn die Regelung stabil läuft, kann es manchmal sinnvoll sein die PID-Parameter zu optimieren, um zum Beispiel eine schnellere Regelung zu erreichen, sofern dies vom Prozess verlangt wird.

Dieses Kapitel stellt zwei Verfahren dar, um die PID-Parameter zu optimieren. Die automatisierte Variante mit der Autotune Funktion und die manuelle Anpassung der Werte. Die Einstellungen werden in den folgenden Menüs vorgenommen:

MENU > Einstellungen > PID Flussregelung

MENU > Einstellungen > PID Druckregelung

Parameter	Beschreibung
Kp	Parameter für den Proportional-Anteil in der Übertragungsfunktion
Ki	Parameter für den Integral-Anteil in der Übertragungsfunktion
Kd	Parameter für den Differential-Anteil in der Übertragungsfunktion
AT Start [%]	Startwert für Autotune (Drehzahl) % der maximalen Drehzahl [UPM], die vom Hersteller vorgegeben ist. Max. Drehzahl ist abhängig vom Pumpentyp.
AT Delta [%]	Min/Max Drehzahl der Schwingung (Amplitude) um den Startwert während des Autotune % der maximalen Drehzahl, die vom Hersteller vorgegeben ist. Max. Drehzahl ist abhängig vom Pumpentyp. Bedingung: AT Delta [%] ≤ AT Start [%]

Tabelle 37 Fluss- und Druckregelung Konfiguration

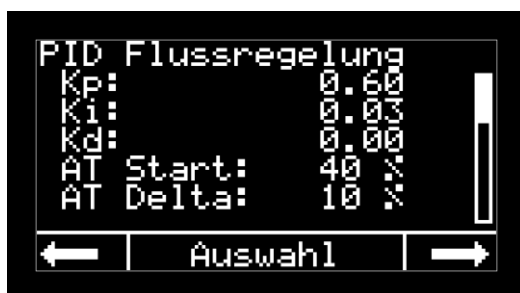


Abbildung 54 Fluss-Regelung; Konfiguration (Beispiel)

Autotune

Beim Autotune handelt es sich um einen Vorgang, um die Regelparameter K_p , K_i und K_d automatisiert zu ermitteln.

Bei dieser Methode startet die Pumpe bei einer vordefinierten Drehzahl und hält diese für eine bestimmte Zeit konstant. Anschließend schwingt die Drehzahl für eine bestimmte Zeit um diesen Startwert. Aus dem daraus resultierenden Verhalten der Prozessgröße (CV) ermittelt Q-Control die optimalen Regelparameter.

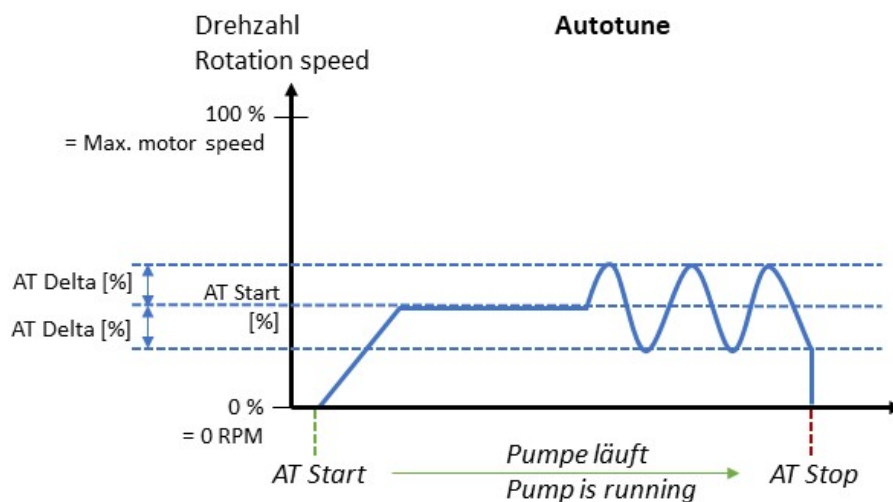


Abbildung 55 Fluss- und Druckregelung; Exemplarisch Verlauf des Autotune

Beispiel für QF150 Serie mit einer vom Hersteller eingestellten maximalen Drehzahl von 3000 UPM:

Beispielparameter:

AT Start [%]: 30

AT Delta [%]: 10

Umrechnung:

AT Start [%]: $3000 \text{ UPM} * 0,3 = 900 \text{ UPM}$

AT Delta [%]: $3000 \text{ UPM} * 0,1 = 300 \text{ UPM}$

- ➔ Der Autotune startet bei 900 UPM und schwingt während des Autotune mit $\pm 300 \text{ UPM}$.
- ➔ Die Pumpe hat während es Autotune einen Drehzahlbereich von 600 ... 1200 UPM

WARNUNG

Je nach den Prozesseigenschaften und den eingestellten Parametern des Q-Control besteht die Möglichkeit, dass die Pumpe in kurzer Zeit die Drehzahl bzw. den Volumenstrom automatisiert stark erhöht.

Es muss sichergestellt werden, dass das System gegen Überdruck abgesichert ist und die Pumpe durch den Anwender jederzeit abgeschaltet werden kann, um eine Gefährdung des Systems und/oder des Personals zu verhindern. Es wird dringend empfohlen, vor der Durchführung des Autotune die Pumpe bei der maximal auftretenden Drehzahl gemäß den Parametern **AT Start** und **AT Delta** zu betreiben und zu prüfen, ob der hierbei vorherrschende Gegendruck zulässig ist.

Sofern der Betriebsmodus von extern gesteuert wird (z.B. Extern Start/Stop oder RS485) und kein Anwender direkt an der Pumpe arbeitet, muss die Absicherung gegen Überdruck automatisiert erfolgen.

Für die Durchführung des Autotune wird folgende Vorgehensweise empfohlen:

- Stellen Sie sicher, dass das System und die Pumpe gegen Überdruck abgesichert sind.
- Benutzen Sie die Autotune Funktion möglichst unter realen Prozessbedingungen, um die besten Ergebnisse für die Optimierung zu erhalten
- Definieren Sie die folgenden beiden Parameter:

MENU > Einstellungen > PID Druckregelung / PID Flussregelung > AT Start [%]

MENU > Einstellungen > PID Druckregelung / PID Flussregelung > AT Delta [%]

Es wird grundsätzlich empfohlen mit kleinen Werten zu beginnen.

AT Delta sollte als Richtwert 1/3 von **AT Start** betragen.

Empfehlung für Startwerte:

AT Start [%]: 30

AT Delta [%]: 10

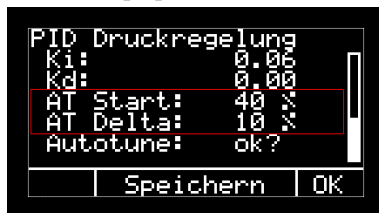


Abbildung 56 Werte für Autotune festlegen

- Autotune ausführen:
MENU > Einstellungen > PID Druckregelung / PID Flussregelung > Autotune > OK

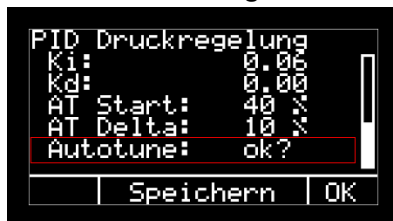


Abbildung 57 Autotune ausführen

- Popup mit **JA** bestätigen

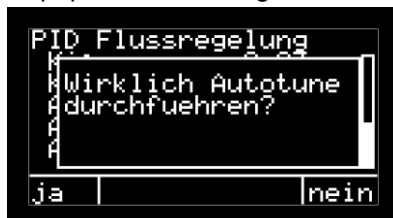


Abbildung 58 Meldung Autotune wirklich ausführen?

Falls eine Fehlermeldung erscheint, lesen Sie bitte den Abschnitt „Fehlermeldung“ weiter unten.

- Warten Sie ab, bis der Autotune automatisch beendet wird. Während er Autotune läuft, wird ein Popup angezeigt:

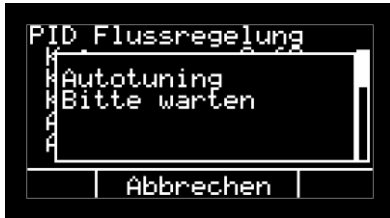


Abbildung 59 Meldung Autotuning Bitte warten

- Bei Bedarf kann der Autotune mit der Taste **ABBRECHEN** manuell unterbrochen werden.
- Die ermittelten PID-Werte (Kp, Ki, Kd) werden anschließend als Popup und im Menü angezeigt.

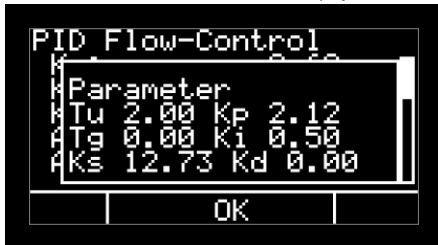


Abbildung 60 Popup nach erfolgreich ausgeführtem Autotune

- Die Regelung kann nun im jeweiligen Betriebsmodus getestet bzw. gestartet werden.

HINWEIS

Der Autotune kann mehrmals ausgeführt werden. Die zuvor ermittelten oder manuell eingestellten PID-Werte Kp Ki Kp werden dann überschrieben.

Fehlermeldung Autotune

Wenn beim Starten des Autotune die folgende Fehlermeldung erscheint, kann der Autotune nicht ausgeführt werden, weil kein Flusssensor konfiguriert worden ist.

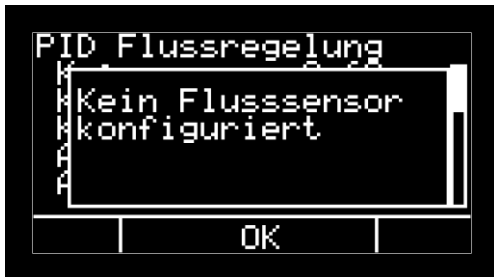


Abbildung 61 Fehlermeldung Autotune (Beispiel für Flussregelung)

Bitte prüfen Sie in diesem Fall, ob ein Fluss- bzw. Drucksensor korrekt an die Pumpe angeschlossen und konfiguriert ist.

Des Weiteren muss der Fluss- bzw. Drucksensor als Master-Sensor in den Einstellungen **Sensor Zuordnung** eingestellt sein.

Manuelle Anpassung der PID-Parameter

Die PID-Parameter können manuell angepasst werden. Entweder kann erst ein Autotune geführt werden, um sinnvolle Start-Werte zu erhalten oder die unten empfohlenen Start-Werte können verwendet bzw. angepasst werden.

Die folgenden Hinweise geben nur einen sehr groben Überblick über die Auswirkung der einzelnen Parameter. Die optimalen Parameter sind letztendlich abhängig von der Pumpe in Kombination mit den Prozessbedingungen.

Ändern Sie die Werte nur in kleinen Schritten und prüfen Sie anschließend die Regelfunktion. Wenn zwischenzeitlich der Autotune ausgeführt wird, werden die aktuell eingestellten Werte überschrieben.

Parameter	Theoretischer Hintergrund	Einfluss auf die Regelung	Empfehlung für Start-Werte
Kp	Der proportional wirkende Anteil hilft bei einer Regelabweichung schnell zu reagieren, kann aber die Abweichung nicht vollständig ausgleichen. Mit steigendem P-Wert wird die Regelabweichung kleiner. Allerdings steigt auch das Risiko für Überschwingung und die Dämpfung wird schlechter.	Wert erhöhen für schnellere Regelung. Verkleinern bei zu starken Schwingungen oder bei zu starkem Überschwingen.	0,40 Abhängig von Pumpentyp + Sensor
Ki	Gleicht die Regelabweichung aus. Wenn die Regelung überschwingt, sollte dieser Wert verkleinert werden.	Wenn Kp vergrößert wird, kann Ki ebenfalls vergrößert werden, um die Regelung zu beschleunigen. Verkleinern bei zu starken Schwingungen oder bei zu starkem Überschwingen. Bei anhaltender Regelabweichung den Wert erhöhen.	0,20 Abhängig von Pumpentyp + Sensor
Kd	Kompensation des I-Glieds durch D-Glied. Der Differentialanteil kann nur differenzieren, nicht regeln. Er bewertet die Regelabweichung und berechnet so deren Änderungsgeschwindigkeit, sodass der Regler schon bei Ankündigungen von Veränderungen reagieren kann.	Es hat sich gezeigt, dass in vielen Fällen ein PI-Regler ohne D-Anteil für Quattroflow ausreichend gute Resultate bringt.	0,00 Abhängig von Pumpentyp + Sensor

Tabelle 38 Fluss- und Druckregelung; PID-Werte

10.5.3 Einfluss des Parameters Rampe auf die Regelung und Autotune

Um eine stabile Regelung und gute Werte bei der Funktion Autotune zu erhalten, sollte der Parameter **Rampe** nicht zu klein eingestellt sein. In diesem Fall würde Motor nur sehr langsam reagieren, was die Regelung und die Funktion des Autotune negativ beeinflussen kann.

10.5.4 Einfluss einer Filterzeit auf die Regelung und Autotune

Vielen Sensoren verfügen über die Möglichkeit eine Filterzeit einzustellen. In den meisten Fällen bedeutet dies, dass die Messwerte über eine eingestellte Zeitdauer im Sensor gemittelt werden und der gemittelte Wert in längeren Zeitabständen als Signal an Q-Control ausgegeben wird. Eine zu groß eingestellte Filterzeit kann dazu führen, dass die Regelfunktion des Q-Control nicht mehr ordnungsgemäß arbeiten kann. In diesem Fall muss die Filterzeit des Sensors verkleinert oder deaktiviert werden. Q-Control verfügt über keine Möglichkeit, eine interne Filterzeit einzustellen.

10.5.5 PID Fehler für Optionen em-tec / PendoTECH

Diese Funktion wurde ab Software-Version 02.XX.XX eingeführt.

Im Modus Fluss- und Druckregelung ist dauerhaft im Hintergrund eine Überprüfung aktiv, die die Sensorwerte mit der Drehzahl der Pumpe vergleicht. Damit wird eine Fehlfunktion der Regelung verhindert, die dazu führen kann, dass die Pumpe unbeabsichtigt in kurzer Zeit auf die maximale Drehzahl beschleunigt wird.

HINWEIS

Die Funktion kann eventuell eine, durch den Anwender verursachte, fehlerhafte Installation der Sensoren erkennen. Es handelt sich um keine Sicherheitsfunktion und der Anwender muss vor dem Betrieb immer sicherstellen, dass die Sensoren korrekt installiert sind.

Je nach Setup und Betriebsbedingungen kann die Funktion vor allem im Modus Druckregelung nicht immer eine fehlerhafte Installation erkennen.

Es können folgende Fehler bei der Installation der Sensoren erkannt werden:

- em-tec Flusssensor ist nicht in korrekter Flussrichtung am Schlauch angeschlossen
Messwert des Sensors fällt unter 4 mA und damit in den negativen Bereich
- PendoTECH Drucksensor ist an der Saugseite der Pumpe angeschlossen
Messwert des Sensors fällt unter 4 mA und damit in den negativen Bereich

Es erscheint die folgende Fehlermeldung und die Pumpe stoppt sofort:

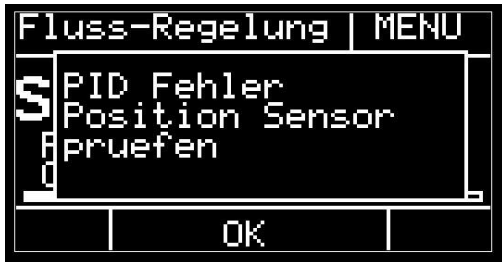


Abbildung 62 Fehlermeldung: PID Fehler

Prüfen Sie in diesem Fall ob sich die Sensoren korrekt installiert sind:

- em-tec Flusssensor → in Flussrichtung am Schlauch installieren (siehe Pfeil auf Sensor)
- PendoTECH Drucksensor → auf der Auslassseite (Druckseite) der Pumpe installieren

Auslösebedingungen für PID Fehler

Die beiden folgenden beiden Bedingungen müssen gleichzeitig auftreten:

- 1)) Sensorwert hat ein negatives Vorzeichen und ist kleiner als 5 % vom positiven Max. Wert aus dem entsprechenden Analog-Eingang
- 2)) Pumpendrehzahl ist größer als 20 % von der maximalen Drehzahl (vom Hersteller voreingestellt)

Beispiel

em-tec Flusssensor hat im Analog-Eingang einen Max. Wert von 10 LPM

5 % = 0,5 LPM

mit negativem Vorzeichen: **< - 0,5 LPM**

PendoTECH Drucksensor hat im Analog-Eingang einen Max. Wert von 4,14 bar

5 % = 0,207 bar

mit negativem Vorzeichen: **< - 0,207 bar**

Gleichzeitig muss folgende Bedingung auftreten:

QF1200QCON Pumpe mit einer max. Drehzahl von 2400 UPM

20 % = 480 UPM

Grenze für Fehler: **> 480 UPM**

➔ Die Pumpe stoppt, sobald die Drehzahl durch die PID Regelung über 480 UPM erhöht wird

10.5.6 Beispielanwendung: Filtration mit Druckregelung

Der bei einer Filtration vorherrschende Gegendruck entsteht unter anderem durch den Volumenstrom des zu filtrierenden Mediums. Damit kann der Druck indirekt durch Änderung der Pumpendrehzahl geregelt werden. Zur Durchführung einer druckgeregelten Filtration erfolgt die Verkabelung eines Drucksensors mit 4-20mA Analogausgang mit der Quattroflow Pumpe. Sofern der Sensor 24VDC Hilfsspannung benötigt, kann die Versorgung direkt über die Pumpe erfolgen.

Vorgehensweise:

- Aufbau des Systems und Anschluss aller Signalleitungen
- Konfiguration des Signaleingangs
- Ggf. Einstellen eines Maximaldrucks zum Abschalten der Pumpe gemäß Kapitel 11.1.4
- Vollständiges Befüllen und Entlüften des Systems im manuellen Modus; hierbei ist zu beachten, dass die zulässigen Drücke nicht überschritten werden
- Umschalten auf den Modus Druckregelung
- Durchführung Autotune gemäß Kapitel 10.5.2; hierbei ist zu beachten, dass die zulässigen Drücke nicht überschritten werden
- Auswahl des Sollwerts für die Druckregelung (SP)
- Start der Druckregelung
- Sobald der Vorlagebehälter entleert wurde, muss die Pumpe manuell gestoppt werden.

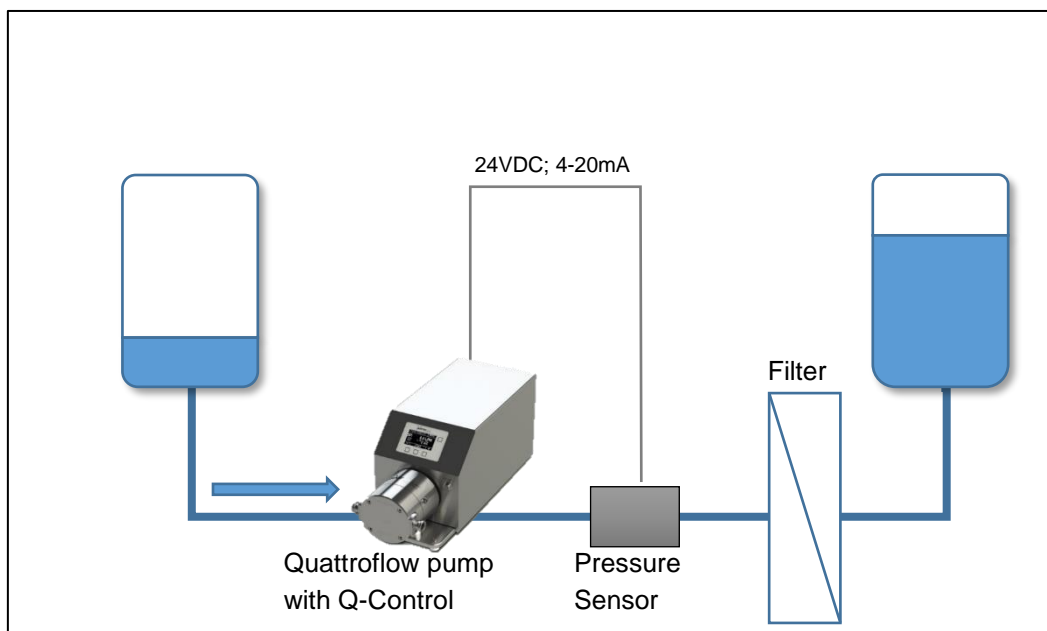


Abbildung 63: Beispiel eines Filtrationsaufbaus mit Druckregelung

10.5.7 Beispielanwendung: Flussregelung bei einer Tangentialflussfiltration

Im Rahmen der Tangentialflussfiltration (TFF) erfolgt die Regelung der erforderlichen Überströmung über die Drehzahl der Rezirkulationspumpe. Die Messung der Überströmung wird mittels eines Flussmessers durchgeführt, welcher in der Regel in den Volumenstrom am Austritt des TFF-Moduls (Retentat) misst. Das 4-20mA Analogsignal des Sensors wird zur Regelung des Volumenstroms an das Q-Control weitergegeben. Der erforderliche Transmembrandruck (TMP) wird z.B. manuell über ein Drosselventil in der Retentatleitung eingestellt (die TMP-Regelung erfolgt nicht über die Pumpe). Eine Überdruckabschaltung kann ggf. über einen zusätzlichen Drucksensor erfolgen, der sich zwischen der Pumpe und dem TFF-Modul befindet.

Vorgehensweise:

- Aufbau des Systems und Anschluss aller Signalleitungen
- Konfiguration des Signaleingangs
- Ggf. Einstellen eines Maximaldrucks zum Abschalten der Pumpe gemäß Kapitel 11.1.4
- Vollständiges Befüllen und Entlüften des Systems im manuellen Modus; hierbei ist zu beachten, dass die zulässigen Drücke nicht überschritten werden
- Umschalten auf den Modus Fluss-Regelung
- Durchführung Autotune gemäß Kapitel 10.5.2; hierbei ist zu beachten, dass die zulässigen Drücke nicht überschritten werden
- Auswahl des Sollwerts für die Druckregelung (SP)
- Start der Flussregelung
- Manuelle Einstellung des TMP
- Stopp der Pumpe, z.B. sobald das erforderliche Volumen im Rezirkulationsbehälter erreicht wurde.

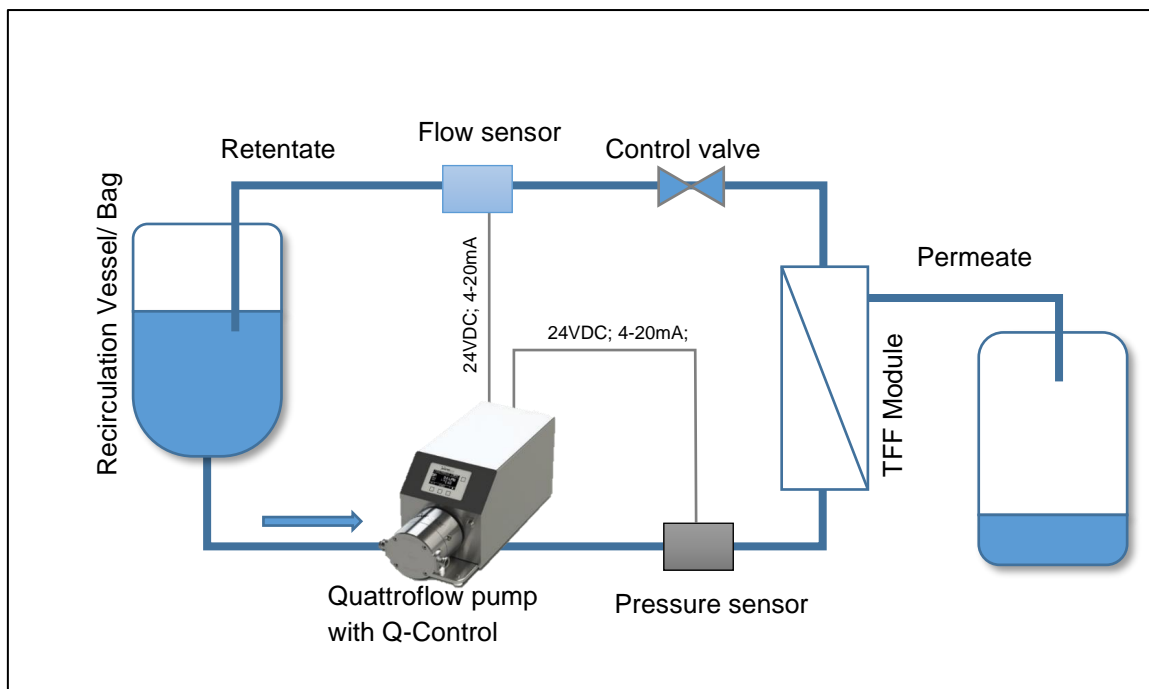


Abbildung 64: Beispiel eines Aufbaus für eine Tangentialflussfiltration (TFF)

11 Alarme

11.1 Prozess-Alarme (vom Anwender aktivierbar)

Der Q-Control bietet dem Anwender die Möglichkeit, für die Digital- und Analog-Eingänge Prozessalarne einzurichten. Jedem Analog- und Digitaleingang ist ein Alarm zugeordnet.

- Ein aktivierter Alarm ist in jedem Betriebsmodus aktiv
- Sobald ein Alarm auslöst, stoppt die Pumpe unverzüglich
- Ein Alarm im Betriebsmodus **Dosierung** setzt die aktuelle Dosierung zurück und der Vorgang muss von vorne gestartet werden

11.1.1 Prozess-Alarme Analog-Eingänge

Pro Analog-Eingang kann der Anwender einen selbst definierten Prozesswert einstellen, bei dem die Pumpe automatisch stoppen soll. Q-Control wertet dazu das Signal des Analog-Eingangs bzw. des entsprechenden Sensors aus.

Prozesswert für Alarm definieren

MENU > Einstellung > Analog-Eingang 1...4 > Alarm

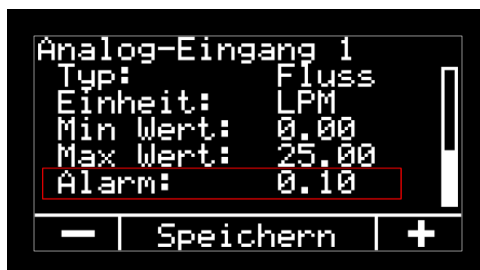


Abbildung 65 Alarm-Wert einstellen (Beispiel)

Der maximale Wert für einen Prozessalarm entspricht dem eingestellten Wert für Parameter **Max. Wert**.

Die Einheit für den Alarm entspricht dem eingestellten Wert in Parameter **Einheit**.

Für Typ **RSS** (für Option em-tec Flusssensor) kann kein Prozess-Alarm ausgewählt werden.

Alarm aktivieren

MENU > Einstellung > Alarmer Analog > Analog 1...4 > Ein



Abbildung 66 Alarmer Analog Konfiguration (Beispiel)

Sofern ein Analog-Eingang auf Typ **RSS** eingestellt ist, kann für diesen Eingang kein Alarm aktiviert werden. Die entsprechende Zeile wird ausgeblendet.

Funktionsweise bei einem Alarm

Bei Erreichen dieses Wertes stoppt die Pumpe automatisch und es wird eine Popup-Meldung angezeigt:

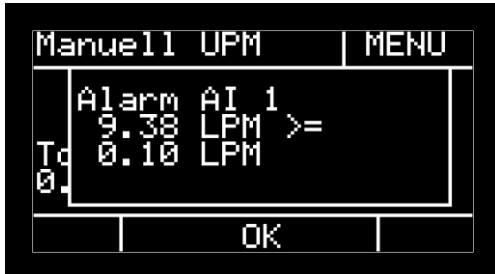


Abbildung 67 Alarm Meldung (Beispiel)

Die Alarm-Meldung zeigt die folgenden Informationen:

1. Zeile: Analog-Eingang, der den Alarm ausgelöst hat
2. Zeile: Zahlenwert, bei dem der Alarm ausgelöst hat (in der Einheit, die in den Einstellungen für den betroffenen Analog-Eingang konfiguriert ist)
3. Zeile: Eingestellter Alarm-Wert, der überschritten worden ist

Der Alarm kann mit der Taste **OK** quittiert werden. Anschließend kann die Pumpe erneut gestartet werden.

11.1.2 Prozess-Alarmer Digital-Eingänge

Die Q-Control Software prüft, ob sich die Logik (0/1 bzw. positiv/negativ) der Digital-Eingänge ändert und ob sie der vom Anwender eingestellten Logik übereinstimmt. Pro Digital-Eingang kann ein Digital-Alarm eingestellt werden (DIN1, DIN2, DIN3).

Alarm aktivieren

MENU > Einstellung > Alarmer Digital > Digital 1...3 > Ein

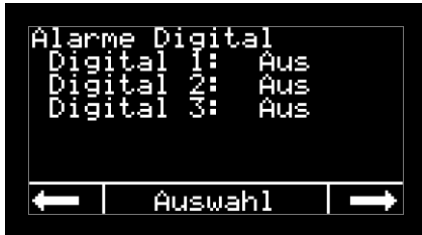


Abbildung 68 Alarmer Digital; Konfiguration (Beispiel)

Die Logik der Digitaleingänge konfigurieren

MENU > Einstellung > DIN invertiert



Abbildung 69 DIN invertiert (Beispiel)

Funktionsweise bei einem Alarm

Sofern der digitale Signaleingang eine Änderung der Logik erkennt, stoppt die Pumpe automatisch und es wird eine Popup-Meldung angezeigt, das den Digital-Eingang zeigt, der den Alarm verursacht hat.

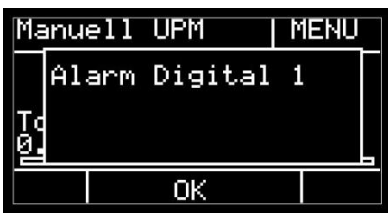


Abbildung 70 Meldung für Digital Alarm

Der Alarm kann mit der Taste **OK** quittiert werden. Anschließend kann die Pumpe erneut gestartet werden.

HINWEIS

Die gleiche Meldung kann auch durch einem Sensor-Alarm ausgelöst werden. Siehe Kapitel 11.2.1.

11.1.3 Einfluss einer Filterzeit auf Prozess-Alarme

Viele Sensoren verfügen über die Möglichkeit eine Filterzeit einzustellen. In den meisten Fällen bedeutet dies, dass die Messwerte über eine eingestellte Zeitdauer im Sensor gemittelt werden und der gemittelte Wert in längeren Zeitabständen als Signal an ausgegeben wird.

Eine zu langen Filterzeit kann dazu führen, dass ein kritischer Prozessalarm zu spät vom Q-Control erkannt wird. Stellen Sie sicher, dass die Filterzeit klein genug eingestellt oder deaktiviert ist. Q-Control verfügt über keine Möglichkeit, eine interne Filterzeit einzustellen.

11.1.4 Spezieller Prozess-Alarm: Druckabschaltung

HINWEIS

Bei der Drucküberwachung handelt es sich um einen Prozessalarm, der die Pumpe bei einem voreingestellten Alarm-Wert abschaltet. Bei dieser Funktion handelt es sich nicht um eine Sicherheitsabschaltung im Sinne eines Sicherheits-Integritätslevels (SIL). Der Anwender ist dafür verantwortlich, die Pumpe auf Prozessseite gegen Überdruck abzusichern, falls dies vom Anwender als erforderlich angesehen wird. Quattroflow empfiehlt die Verwendung einer externen Sicherheitsdruckabschaltung.

HINWEIS

Bei einer zu langsamen Messfrequenz und/oder einer zu hohen Filterzeit des Drucksensors besteht die Gefahr, dass die Druckabschaltung zu langsam reagiert und somit die Pumpe oder das Prozesssystem durch einen zu hohen Druck beschädigt werden könnte.

Es wird empfohlen, den Drucksensor möglichst nah am Auslass der Förderkammer zu installieren, damit ein Überdruck schnell vom Sensor detektiert werden kann.

Je nach Art und Ausführung des Drucksensors und der Förderkammer muss sichergestellt werden, dass der Prozessanschluss an der Förderkammer nicht mit zu hohem Gewicht belastet wird. In diesem Fall sollte der Drucksensor abgestützt werden, um eine Beschädigung an der Förderkammer zu vermeiden.

Der Sensor sollte mit einer möglichst hohen Messfrequenz (Samplerate) und ohne Filterzeit arbeiten, damit ein Überdruck schnellstmöglich erkannt und die Pumpe gestoppt wird. Die Messfrequenz sollte mindestens 1 Hz oder mehr betragen. Die finale Einrichtung und Konfiguration der Druckabschaltung obliegt dem Anwender.

Die Druckabschaltung kann mit einem analogen und/oder digitalen Alarm umgesetzt werden und die Aktivierung des Alarms richtet sich nach der Vorgehensweise wie in Kapitel 11.1.1 und 11.1.2 beschrieben.

11.2 Sensor-Alarme und Sensor-Überwachung

11.2.1 Sensor-Alarm Analog-Eingänge

Die Sensor-Überwachung prüft, ob sich die Stromsignale der Analog-Eingänge (AIN1, AIN2, AIN3) im korrekten Messbereich befinden. Der Alarm wird ausgelöst, wenn sich das Stromsignal unterhalb oder oberhalb der Alarm-Grenzen befindet (siehe Tabelle 39).

Typ Analog-Eingang	Untere Alarm-Grenze	Obere Alarm-Grenze
Standard Analog-Eingänge	< 3,6 mA	> 21,0 mA
Analog-Eingang für em-tec (Option)	< 1,0 mA	> 21,0 mA
Analog-Eingang für PendoTECH (Option)	< 1,6 mA	> 22,0 mA

Tabelle 39 Sensor-Alarm; Alarm-Grenzen

HINWEIS

Der Analog-Eingang AI4 (Spannungseingang) verfügt technisch bedingt über keine Sensor-Überwachung.

Funktionsweise bei einem Sensor-Alarm

- Während Pumpe läuft → Pumpe stoppt unverzüglich + Fehlermeldung
- Start der Pumpe → Pumpe kann nicht gestartet werden + Fehlermeldung

Die Fehlermeldung zeigt den Analog-Eingang, der den Fehler ausgelöst hat, und die Ursache für den Alarm:

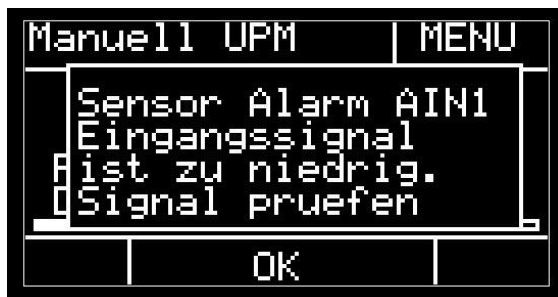


Abbildung 71 Sensor Alarm (Beispiel)

Aktivierung der Sensor-Überwachung

Sobald ein Prozessalarm für einen Analog-Eingang vom Anwender worden aktiviert ist, wird der entsprechende Sensor bzw. Signaleingang in allen Betriebsmodi dauerhaft überwacht.

In den Betriebsmodi Fluss-Regelung und Druck-Regelung werden die entsprechend zugewiesenen Analog-Eingänge dauerhaft überwacht, auch wenn kein Prozessalarm vom Anwender aktiviert ist. Ohne korrekt funktionierenden Sensor können diese Modi nicht gestartet werden und es erfolgt ein Sensor-Alarm. Die Überwachung basiert auf den ausgewählten Analog-Eingängen für den Fluss- und Drucksensor in den Einstellungen:

MENU > Einstellung > Zuordnung Sensoren

Mögliche Ursachen für einen Sensor-Alarm

- Kein Sensor angeschlossen oder Sensor defekt
- Die Verkabelung des Sensors ist nicht korrekt
- Das Signal des Sensors stimmt nicht mit der Konfiguration in Q-Control überein
- Zu hoher Strom kann durch einen Kurzschluss verursacht werden

Sofern der Alarm bei einer Pumpe mit der Option em-tec oder PendoTECH auftritt, sollten die Hinweise in den jeweiligen Kapiteln für Troubleshooting beachtet werden:

em-tec: 9.1.8

PendoTECH: 9.1.7

11.2.1 Sensor-Alarm Digital-Eingänge

Die Sensor-Überwachung prüft, ob sich die Logik (0/1 bzw. positiv/negativ) der Digital-Eingänge ändert und ob sie der vom Anwender eingestellten Logik übereinstimmt. Die Überwachung gilt für alle digitalen Eingänge (DIN1, DIN2, DIN3).

Funktionsweise bei einem Sensor-Alarm

- Während Pumpe läuft → Pumpe stoppt unverzüglich + Fehlermeldung
- Start der Pumpe → Pumpe kann nicht gestartet werden + Fehlermeldung

Es erscheint die gleiche Fehlermeldung, wie bei einem digitalen Prozessalarm. Es wird der Digital-Eingang angezeigt, der den Alarm ausgelöst hat.

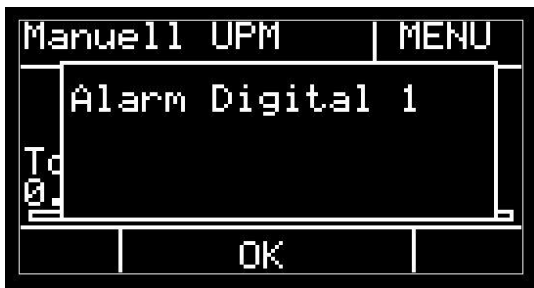


Abbildung 72 Meldung für Sensor-Alarm Digital (Beispiel)

Aktivierung der Sensor-Überwachung

Sobald ein Prozessalarm für einen Digitaleingang vom Anwender worden aktiviert ist, wird der entsprechende Sensor bzw. Signaleingang in allen Betriebsmodi überwacht.

Bedingung für einen Sensor-Alarm

Logik-Änderung

Das Signal ändert seine Logik (0/1 bzw. positiv/negativ)

Eine Logik-Änderung kann durch folgende Ursachen ausgelöst werden:

- Kein Sensor angeschlossen oder Sensor defekt
- Die Verkabelung des Sensors ist nicht korrekt
- Das Signal bzw. die Verkabelung des Sensors (NC oder NO) stimmt nicht mit der Konfiguration in Q-Control überein (**Einstellungen > DIN Invertiert**)

HINWEIS

Die Q-Control Software kann nicht erkennen, ob die Logik-Änderung durch einen Fehlerzustand (z.B. Kabelbruch) oder durch einen vom Anwender definierten Prozessalarm ausgelöst worden ist. In beiden Fällen erscheint die gleiche Fehlermeldung. Siehe auch Kapitel 11.1.2.

12 Integrierte Funktionen

Dieses Kapitel beschreibt weitere integrierte Funktionen des Q-Control, die bei einem Betriebsmodus oder mehreren Betriebsmodi Anwendung finden.

Diese Funktionen können nicht über das Auswahlfenster **Betriebsmodus** eingestellt werden, sondern richten sich nach den gewählten Parametern in den **Einstellungen**.

12.1 Totalizer

Der Modi **Manuell UPM** und **Manuell Fluss** umfassen eine Totalizer-Funktion, bei der die Werte des Volumenstroms integriert werden. Siehe dazu auch Kapitel 10.1.4 und 10.2.4.

Bedingungen für Anzeige im Hauptfenster:

- **MENU > Einstellungen > Manuelle Modi > Totalizer > ja**
- Es wird der Betriebsmodus **Manuell UPM** oder **Manuell Fluss** verwendet.

Der Totalizer kann in den Einstellungen zurückgesetzt bzw. genullt werden:

- **MENU > Einstellungen > Manuelle Modi > Reset > OK > Popup bestätigen**

Der Volumenstrom kann über eine interne Berechnung oder über die Werte eines Sensors ermittelt werden.

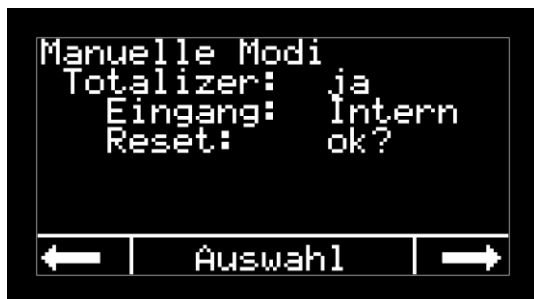


Abbildung 73 Totalizer; Konfiguration (Beispiel)

12.1.1 Intern

Interne Berechnung des Volumenstroms mit der aktuell eingestellten Drehzahl [UPM] und dem Verdrängungsvolumens (Kalibrierfaktor).

Bedingungen für die Verwendung:

- **MENU > Einstellungen > Manuelle Modi > Eingang > Intern**
- Für den Kalibrierfaktor muss ein sinnvoller Wert definiert sein:
MENU > Einstellungen > Parameter 1 > Kal [ml/rev]

Weitere Informationen zu der Einstellung und Optimierung des Kalibrierfaktors finden Sie im Kapitel 12.2.

HINWEIS

Für die interne Berechnung des geförderten Volumens ist eine vollständige Befüllung bzw. Entlüftung der Förderkammer notwendig.

12.1.2 Sensor

Auswertung des Volumenstroms mit einem angeschlossenen Flusssensor.

Bedingungen für die Verwendung:

- **MENU > Einstellung > Manuelle Modi > Eingang > Sensor**
- Der Flusssensor muss an **Analog-Eingang 1...4** angeschlossen sein.
- Der Flusssensor muss parametrierbar sein:
MENU > Einstellungen > Analog-Eingang 1...4
- Der Flusssensor muss als Master-Sensor zugewiesen sein:
MENU > Einstellungen > Zuordnung Sensoren > Fluss

12.2 Kalibrierfaktor / Verdrängungsvolumen (Kal)

Beim Kalibrierfaktor handelt es sich um das sogenannte Verdrängungsvolumen, das in der Einheit Milliliter pro Umdrehung der Pumpenwelle angegeben wird [ml/rev].

Der Kalibrierfaktor kann in folgendem Menü angepasst werden:

MENU > Einstellungen > Parameter 1 > Kal [ml/rev]

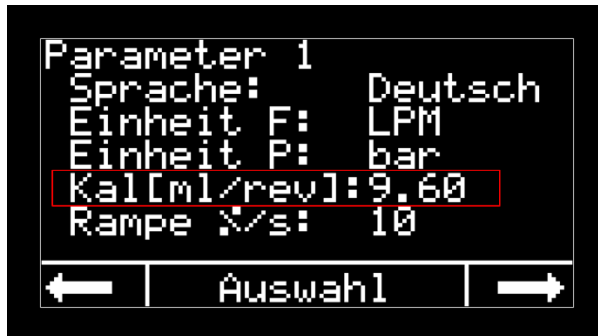


Abbildung 74 Parameter Kal (Beispiel)

Der Kalibrierfaktor wird für die folgenden Betriebsmodi und Funktionen verwendet:

- Manuell Fluss
- Dosierung
- Totalizer mit interner Berechnung
- USB-Aufzeichnung berechneter Volumenstrom

Da es sich bei der Quattroflow Pumpe um eine Membranpumpe (Verdrängerpumpe) handelt, bleibt das Verdrängungsvolumen über den Drehzahlbereich nahezu konstant und hat nur eine geringfügige Abhängigkeit vom Gegendruck. Mit Hilfe des Kalibrierfaktors und der Drehzahl kann der Volumenstrom relativ genau berechnet ermittelt werden:

$$\text{Volumenstrom [LPM]} = \text{Kalibrierfaktor} \left[\frac{\text{ml}}{\text{rev}} \right] * \frac{\text{Drehzahl [UPM]}}{1000}$$

$$\text{Volumenstrom [LPH]} = \text{Kalibrierfaktor} \left[\frac{\text{ml}}{\text{rev}} \right] * \text{Drehzahl [UPM]} * 0,06$$

Das reale Verdrängungsvolumen ist von den folgenden Bedingungen abhängig:

- Gegendruck
- Alter und Zustand der Elastomere
- Medium
- Temperatur
- Pumpentyp (Größe, Exzenterwelle, Antrieb)

Um eine mögliche hohe Genauigkeit bei der Umrechnung zwischen Drehzahl und Volumenstrom zu erreichen, kann das Verdrängungsvolumen prozessbezogen bestimmt werden. Diese Kalibrierung sollte mit den gleichen Prozess- und Systemeigenschaften durchgeführt werden, die auch im realen Prozess verwendet werden.

Bitte beachten Sie, dass die Quattroflow Förderkammer komplett entlüftet sein sollte, um eine möglichst hohe Genauigkeit und Wiederholbarkeit zu erreichen. Weitere Informationen zu diesem Thema sind in den allgemeinen Bedienungsanleitungen und im „Installation & Operation Guide“ zu finden.

12.2.1 Bestimmung des Kalibrierfaktors

Der Wert für das Verdrängungsvolumen wird in den technischen Datenblättern für die jeweilige Quattroflow Pumpe angegeben. Der Wert wird mit der Einheit [ml/rev] angegeben (Volumen in Milliliter pro Umdrehung). Dieser Wert wird standardmäßig für einen offenen Auslauf der Pumpe ohne Gegendruck definiert (Relativdruck ca. 0 bar).

Sofern eine höhere Genauigkeit benötigt wird, hat der Kunde die Möglichkeit das Verdrängungsvolumen per Umdrehung bei definierten Prozessbedingungen selbst zu bestimmen. Dazu ist es nötig, das absolute Volumen zu messen, das in einer bestimmten Zeit von der Pumpe gefördert worden ist.

Der Ablauf der Kalibrierung ist wie folgt:

1. Pumpe im manuellen Modus vollständig befüllen und entlüften.
2. In den Abfüll- Parametern (siehe Abbildung 48) folgende Einstellungen vornehmen:
 - a. Volumen: gewünschtes Abfüllvolumen (z.B. 1000 ml) = V_{soll}
 - b. Anzahl: 1
 - c. Zeit: gewünschte Zeit (z.B. 10 sec)
 - d. Pause: nicht relevant (z.B. 1 sec)
3. Wechsel in den Dosier-Modus
4. Nun wird ein ausreichend großer Behälter (ggf. zuvor Leergewicht ermitteln) unter den Abfüllpunkt gestellt und die Abfüllung wird durch Drücken der Start-Taste gestartet
5. Das geförderte Volumen (V_{ist}), z.B. mittels Waage (unter Berücksichtigung der Dichte) oder mittels Messzylinder ermitteln.
6. Berechnung des Kalibrierfaktors:

$$Kal_{neu} = \frac{V_{ist}}{V_{soll}} \cdot Kal_{alt}$$

Beispiel:

Gewünschtes Abfüllvolumen $V_{\text{soll}} = 500 \text{ ml}$

Aktueller Kalibrierfaktor $Kal_{\text{alt}} = 9,6 \text{ ml/rev}$

Tatsächlich ermitteltes Abfüllvolumen $V_{\text{ist}} = 495 \text{ ml}$

Berechnung des neuen Kalibrierfaktors:

$$Kal_{\text{neu}} = \frac{495\text{ml}}{500\text{ml}} \cdot 9,6 \frac{\text{ml}}{\text{rev}} = 9,41 \frac{\text{ml}}{\text{rev}}$$

Der neue Kalibrierfaktor wird dann in die Parametereinstellungen übernommen. Gegebenenfalls kann dieser Vorgang zwei oder dreimal nacheinander wiederholt werden, um die Genauigkeit zu steigern.

Sofern am Prozess, an der Pumpe, oder am System geändert wird, sollte der Kalibrierfaktor erneut ermittelt werden.

12.2.2 Standardwerte

Die Verdrängungsvolumen für den jeweiligen Pumpentyp sind ab Werk in Q-Control hinterlegt. Bei diesen Werten handelt es sich um Standardwerte für die folgenden Standardbedingungen:

- Wasser
- Raumtemperatur
- Neue Elastomere / neue Single-Use Förderkammer
- Offener Auslass ($\approx 0 \text{ bar}$ Relativdruck)

Die Standardwerte für den jeweilige Pumpentyp sind in dieser Anleitung in Kapitel 18.2 zu finden.

12.2.3 Einfluss des Kalibrierfaktors auf den Betriebsmodus Dosierung

Wie in Kapitel 10.4 beschrieben, fließt der Kalibrierfaktor in die dynamische Grenzwertberechnung für die Einstellungen für die Dosierung ein. Wenn der Anwender den Kalibrierfaktor so weit ändert, dass die Dosierung mit den aktuell eingestellten Parametern rechnerisch nicht mehr möglich ist, erscheint die folgende Meldung:

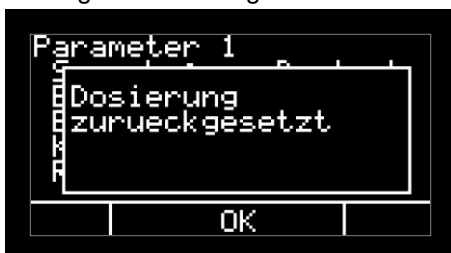


Abbildung 75 Meldung Dosierung zurückgesetzt

Gleichzeitig werden die Parameter für die Dosierung automatisch an den neuen Kalibrierfaktor angepasst:

- Der zuvor eingestellte Parameter **Laufen [s]** wird erhalten
- Der zuvor eingestellte Parameter **Warten [s]** wird erhalten
- Der Parameter **Volumen** wird auf Basis einer Pumpendrehzahl von 100 UPM neu berechnet und automatisch eingestellt

12.3 Maximalwerte (Benutzerlimits)

Der Anwender kann bei Bedarf eigene Maximalwerte definieren, um die Pumpe nur in gewissen Betriebs- und Prozessbedingungen zu betreiben. Diese Maximalwerte finden in verschiedenen Betriebsmodi Anwendung und begrenzen die einstellbaren Sollwerte während des Betriebs.

HINWEIS

Bei den Maximalwerten handelt es sich nicht um Prozessalarme. Bei Erreichen der Maximalwerte schaltet die Pumpe nicht automatisch ab.

Die Einstellungen werden im folgenden Menü vorgenommen:

MENU > Einstellung > Maximalwerte

Parameter	Beschreibung
UPM	<p>Maximale Drehzahl Pumpe Der Parameter findet in allen Betriebsmodi Anwendung.</p> <p>Die vom Hersteller definierte maximale Drehzahl kann vom Anwender reduziert, aber nicht über das durch den Hersteller vorgegebene Maximum angehoben werden.</p> <p>Einheit: [UPM]</p>
Max F	<p>Maximaler Volumenstrom Findet in den folgenden Betriebsmodi Anwendung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Manuell Fluss ▪ Fluss-Regelung (maximal einstellbarer Sollwert, SP) <p>Einheit: MENU > Einstellungen > Parameter 1 > Einheit F</p> <p>HINWEIS Der Parameter Max F findet nur Anwendung, wenn er kleiner ist als der maximale Messwert des Flusssensors: MENU > Einstellungen > Analog-Eingang 1...4 > Max Wert</p>
Max P	<p>Maximaler Druck Findet in den folgenden Betriebsmodi Anwendung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Druck-Regelung (maximal einstellbarer Sollwert, SP) <p>Einheit: MENU > Einstellungen > Parameter 1 > Einheit P</p> <p>HINWEIS Der Parameter Max P findet nur Anwendung, wenn er kleiner ist als der maximale Messwert des Drucksensors: MENU > Einstellungen > Analog-Eingang 1...4 > Max Wert</p>

Tabelle 40 Maximalwerte; Konfiguration

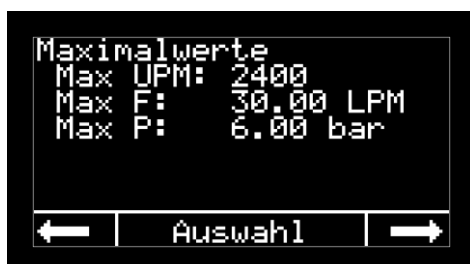


Abbildung 76 Maximalwerte; Konfiguration (Beispiel)

12.3.1 Einfluss von Max UPM im Betriebsmodus Manuell Fluss

Q-Control berechnet dynamisch die maximale Drehzahl aus den folgenden beiden Parametern:

MENU > Einstellungen > Maximalwerte > Max F

MENU > Einstellungen > Parameter 1 > Kal [ml/rev]

Dieser berechnete Wert für die Drehzahl wird mit dem eingestellten Wert für **Max UPM** verglichen. Es wird immer der kleinere Wert für die maximal einstellbare Drehzahl und für den maximal einstellbaren Fluss verwendet.

Beispiel 1 für eine QF1200

Eingestellte Parameter:

Maximalwerte:

Max. UPM: 1500 UPM

Max. F: 10,0 LPM

Parameter 1:

Kal [ml/rev]: 9,80 ml/rev

Aus den Werten **Max F** und **Kal** berechnet sich die maximale Drehzahl:

$$\frac{10 \text{ LPM} * 1000}{9,6 \text{ ml/rev}} = 1020 \text{ RPM}$$

Da in diesem Fall die berechnete Drehzahl kleiner ist als der Wert für **Max UPM** (1500 UPM), wird eine max. Drehzahl von 1020 RPM verwendet. Um die Drehzahl zu erhöhen, muss der Wert für **Max F** erhöht werden.

Beispiel 2 für eine QF1200

Eingestellte Parameter:

Maximalwerte:

Max. UPM: 1500 UPM

Max. F: 20,0 LPM

Parameter 1:

Kal [ml/rev]: 9,80 ml/rev

Aus den Werten **Max F** und **Kal** berechnet sich die maximale Drehzahl:

$$\frac{20 \text{ LPM} * 1000}{9,6 \text{ ml/rev}} = 2041 \text{ RPM}$$

In diesem Beispiel ist die berechnete Drehzahl größer als der Wert für **Max UPM** (1500 UPM). Deshalb wird eine max. Drehzahl von 1500 RPM verwendet. Um die Drehzahl zu erhöhen, muss der Wert für **Max UPM** erhöht werden.

12.3.2 Einfluss von Parameter Max UPM auf den Betriebsmodus Dosierung

Der Maximalwert für die Drehzahl **Max UPM** wird bei der dynamischen Berechnung der Grenzwerte im Menü **Dosierung** einbezogen.

Sofern mit dem neu eingestellten Wert für **Max UPM** die aktuell eingestellten Werte für Dosierung nicht erreicht werden können, werden die Parameter für die Einstellungen **Dosierung** zurückgesetzt und es erscheint die folgende Meldung:

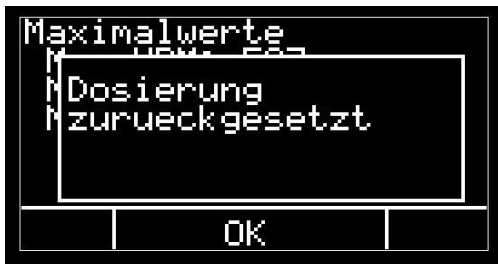


Abbildung 77 Meldung Einstellungen für Dosierung prüfen

Anschließend können die Einstellungen für **Dosierung** im Rahmen der neuen Grenzen angepasst werden.

Weitere Informationen finden Sie dazu in Kapitel 10.4.

12.4 Rampe (Motor-Beschleunigung)

Die Funktion *Rampe* bietet dem Anwender die Möglichkeit, die Motor-Beschleunigung individuell einzustellen. Umso kleiner der Wert für die Rampe, desto langsamer beschleunigt der Motor. Die Rampe hat Einfluss auf die positive und negative Beschleunigung des Motors.

Die Einstellungen werden im folgenden Menü vorgenommen:

MENU > Einstellung > Parameter 1 > Rampe [%/s]

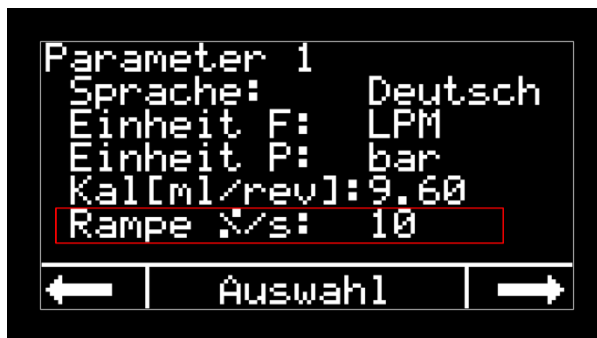


Abbildung 78 Parameter 1, Rampe (Beispiel)

Der Parameter *Rampe* findet Anwendung in allen Betriebsmodi:

- Manuell UPM
- Manuell Fluss
- Extern UPM
- Dosierung
- Fluss-Regelung
- Druck-Regelung

Die Rampe beeinflusst den Motor in den folgenden Situationen:

- **START**
Anlaufzeit vom Zustand Stopp (0 UPM) auf die eingestellte Soll-Drehzahl.
Dies gilt auch für Betriebsmodi, bei denen die Soll-Drehzahl aus einem anderen Sollwert berechnet wird (*Manuell Fluss, Fluss-Regelung, Druck-Regelung, Externe Steuerung*)
- **Drehzahländerungen**
Eine manuelle Änderung des Sollwertes während die Pumpe läuft.
Eine automatisierte Drehzahländerung (Fluss- und Druckregelung).
Eine Drehzahländerung im Modus Extern.

HINWEIS

Der Parameter **Rampe** hat keinen Einfluss auf die Funktion **STOP**. Die Pumpe stoppt unverzüglich, unabhängig davon, ob die Pumpe manuell, automatisiert (z.B. durch einen Alarm) oder durch ein externes Signal gestoppt wird.

HINWEIS

Bitte beachten Sie die Hinweise zum Einfluss der Rampe bei der Fluss- und Druckregelung und bei der Funktion Autotune. Siehe Kapitel 10.5.3.

Der vom Anwender einstellbare obere Grenzwert für den Parameter **Rampe** ist abhängig vom Pumpentyp und wird vom Hersteller definiert. Dieser Wert kann vom Anwender nicht überschritten werden.

Der Parameter **Rampe** hat die Einheit [%/s] und bezieht sich immer auf die vom Hersteller definierte maximale Pumpendrehzahl, die vom Anwender nicht verändert werden kann. Die Änderungsgeschwindigkeit wird in Prozent pro Sekunde definiert.

Die vom Kunden eingestellte maximale Drehzahl (**Einstellungen > Maximalwerte > Max UPM**) findet bei der Berechnung der Rampe keine Anwendung.

Beispiel 1: Schnelle Rampe

QF150 Pumpe mit einer max. Drehzahl von 3000 UPM

Rampe [%/s]: 50

$$3000 \text{ UPM} * \frac{0,5}{s} = 1500 \frac{\text{UPM}}{s}$$

→ der Motor ändert seine Geschwindigkeit mit 1500 UPM pro Sekunde.

→ von 0 UPM auf 3000 UPM benötigt die Pumpe eine Zeit von 2,0 Sekunden.

Exemplarische Abbildung einer schnellen Rampe ohne absolute Werte:

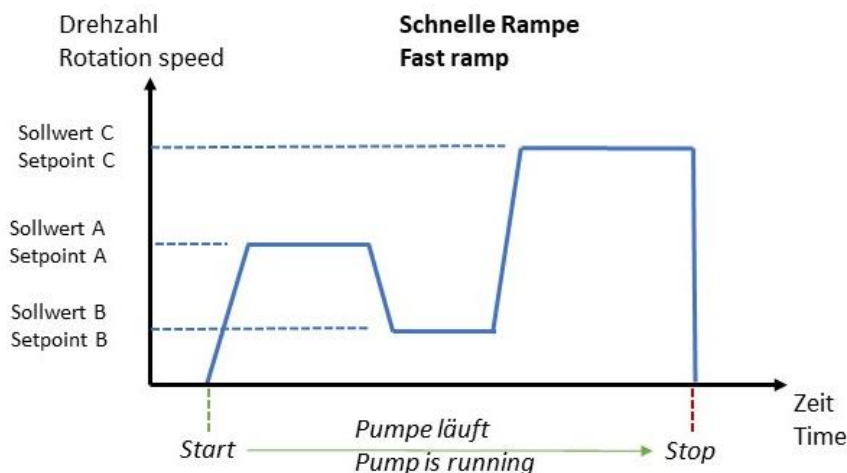


Abbildung 79 Beispiel für schnelle Rampe

Beispiel 2: Langsame Rampe

QF150 Pumpe mit einer max. Drehzahl von 3000 UPM

Rampe [%/s]: 20

$$3000 \text{ UPM} * \frac{0,2}{s} = 600 \frac{\text{UPM}}{s}$$

→ der Motor ändert seine Geschwindigkeit mit 600 UPM pro Sekunde.

→ von 0 UPM auf 3000 UPM benötigt die Pumpe eine Zeit von 5 Sekunden.

Exemplarische Abbildung einer langsamen Rampe ohne absolute Werte:

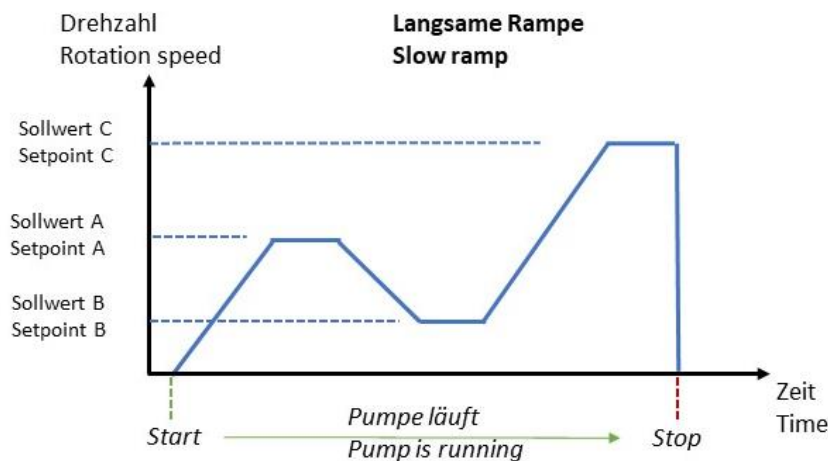


Abbildung 80 Beispiel für langsame Rampe

Bitte beachten Sie, dass das Display immer den eingestellten Sollwert (UPM, Fluss, Druck) anzeigt. Die wahre Drehzahl des Motors kann, vor allem bei einer langsam eingestellten Rampe, erheblich von diesem Wert abweichen, bis die Pumpe den Sollwert erreicht hat. Wenn der Sollwert während einer Rampenfahrt geändert wird, fährt die Pumpe direkt den neuen Sollwert an.

Eine langsame Rampe kann zum Beispiel von Vorteil sein, wenn ein System nur langsam mit Medium gefüllt werden soll oder wenn ein Filter langsam angefahren werden muss. Schnelle Volumenstromänderungen und daraus resultierende Druckänderungen können somit vermieden werden. Grundsätzlich gilt, dass größere Quattroflow Pumpen (z.B. QF2500, QF4400) eher langsam angefahren werden sollten, um die Belastung für die Pumpe und das System gering zu halten.

12.5 Extern Start/Stop

Alle Betriebsmodi bieten die Möglichkeit, dass die Pumpe von einem externen Steuerungssystem gestartet bzw. gestoppt werden kann. Es kann ein analoges Signal (mit Schwellwert) oder ein digitales Signal dazu verwendet werden.

WARNUNG

Es muss sichergestellt werden, dass die Pumpe sicher betrieben wird, wenn die Pumpe von extern gestartet bzw. gestoppt werden kann. Die Pumpe bzw. das System sollten in diesem Fall automatisch gegen Überdruck abgesichert werden.

WARNUNG

Sofern die Funktion **Tastensperre** aktiviert ist, kann die Pumpe nicht über das Keypad gestoppt werden. Um am Gerät die Pumpe zu stoppen, muss der Hauptschalter gedrückt und die komplette Stromversorgung unterbrochen werden.

Bedingungen für die Verwendung:

- Signalquelle definieren
MENU > Einstellung > Externe Steuerung > Start/Stop
- Die Signalquelle muss an der Pumpe angeschlossen sein.

Die Einstellungen werden im folgenden Menü vorgenommen:

MENU > Einstellung > Externe Steuerung



Abbildung 81 Externe Steuerung; Konfiguration (Beispiel)

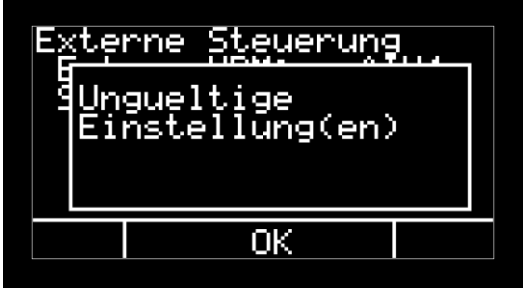
Parameter	Beschreibung
Extern UPM	Für externe Drehzahlvorgabe via Analog-Signal. Siehe Kapitel 10.3
Start/Stop	<p>Signalquelle auswählen, mit der die Pumpe von extern gestartet und gestoppt werden soll.</p> <p>Es gelten die folgenden Bedingungen für die Auswahl der Signalquelle:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Signalquelle darf nicht gleichzeitig einem Alarm zugeordnet sein. Die Signalquelle darf keinem Master-Sensor (Zuordnung Sensoren) zugewiesen sein. <p>Wenn eine der oben genannten Bedingungen nicht erfüllt ist, wird die folgende Fehlermeldung angezeigt:</p>  <p>Abbildung 82 Extern Start/Stop, Fehlermeldung</p> <p>Wählen Sie in diesem Fall eine andere Signalquelle für das externe Start/Stop Signal.</p>
Schwellwert	Nur anwendbar sofern beim Parameter Start/Stop eine analoge Signalquelle ausgewählt ist. Bestimmt den analogen Rohwert, bei dem Start/Stop ausgeführt werden soll.
Ext. Flanke	Siehe Kapitel 12.5.1
Tastensperre	Aktiviert die Tastensperre für die Softkeys. Die Pumpe kann nicht über das Keypad gestoppt werden. Um die Pumpe manuell am Gerät zu stoppen, muss der Hauptschalter gedrückt und die komplette Stromversorgung unterbrochen werden.

Tabelle 41 Extern Start/Stop; Konfiguration

12.5.1 Funktion des Parameters Externe Flanke

AUS für analoges Signal

Start: Signal \geq Schwellwert

Stopp: Signal $<$ Schwellwert

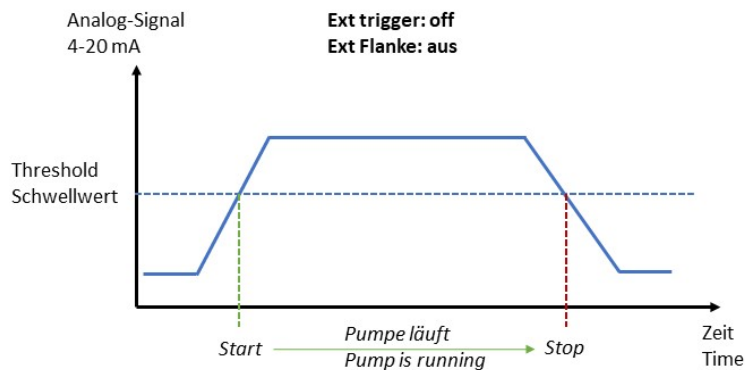


Abbildung 83 Extern Start/Stop, Ext. Flanke AUS, analog

AUS für digitales Signal

Start: Signal ändert seine Logik (ansteigende Flanke)

Stopp: Signal ändert seine Logik (absteigende Flanke)

Hinweis: Funktion ist abhängig von der eingestellten Logik (Einstellungen $>$ DIN Invertiert)

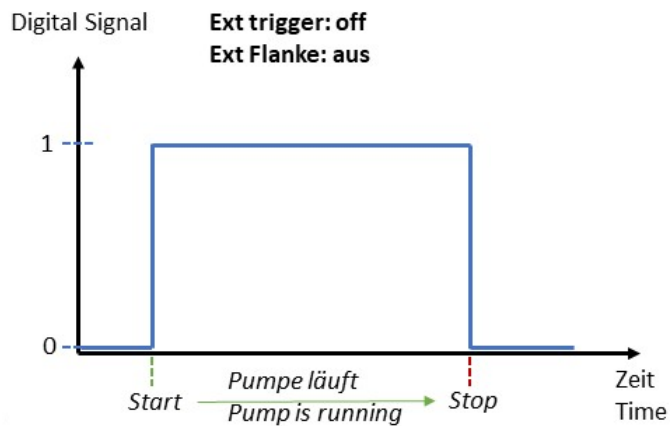


Abbildung 84 Extern Start/Stop, Ext. Flanke AUS digital

AN für analoges Signal

Start: Signal \geq Schwellwert

Stopp: Signal $<$ Schwellwert \rightarrow Signal \geq Schwellwert

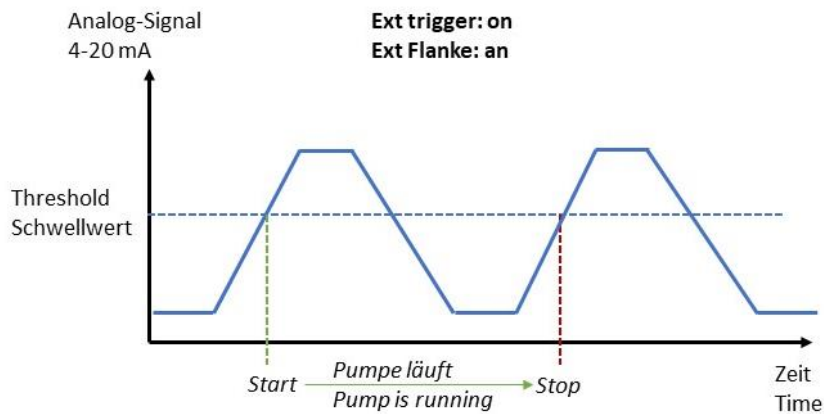


Abbildung 85 Extern Start/Stop, Ext. Flanke AN analog

AN für digitales Signal

Die Pumpe startet/stopp bei der ansteigenden Flanke des digitalen Signals.

Zum Beispiel anwendbar, wenn ein Fußpedal für Start/Stop verwendet werden soll. Das Pedal muss nicht gehalten werden, damit die Pumpe läuft.

Hinweis: Funktionsweise ist abhängig von der eingestellten Logik (Einstellungen $>$ DIN Invertiert)

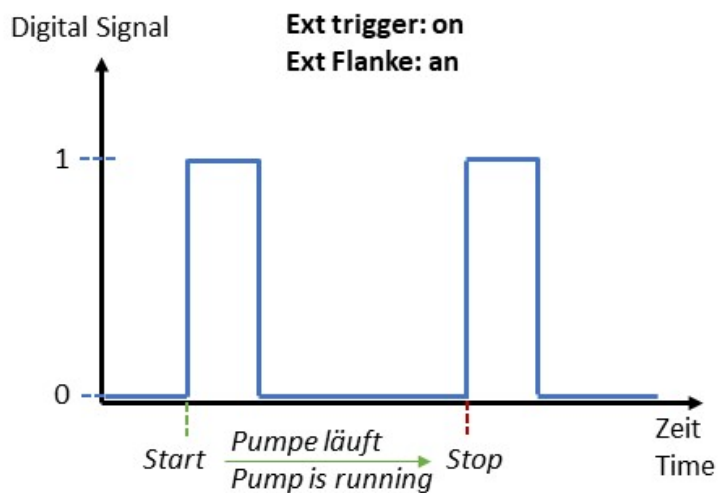


Abbildung 86 Extern Start/Stop, Ext. Flanke AN digital

12.5.2 Funktion von Extern Start/Stop in allen Betriebsmodi

Einstellung / Betriebszustand	Darstellung im Hauptfenster / Funktion
Tastensperre AUS	
<p>Extern Start/Stop ist aktiviert + Die Pumpe wurde über ein externes Signal gestartet und läuft</p>	<p>Die mittlere Taste ist beschriftet mit: STOP EXTERN</p> <p>Die Pumpe kann über die Taste STOP EXTERN manuell gestoppt werden.</p> <p>Die beiden Tasten + - können weiterhin am Display bedient werden (außer Modus <i>Extern UPM</i>)</p>
<p>Extern Start/Stop ist aktiviert + Die Pumpe ist gestoppt</p>	<p>Die mittlere Taste ist beschriftet mit: START</p> <p>Die Pumpe kann mit der mittleren Taste START manuell gestartet werden. Die externe Steuerung für Start/Stop ist deaktiviert solange die Pumpe läuft. Das externe Signal wird erst verwendet, wenn am Display STOP gedrückt worden ist.</p> <p>HINWEIS Falls die Pumpe währenddessen das externe Start-Signal erhalten hat, muss auf dem Display erst STOP und anschließend STOP EXTERN gedrückt werden, um die Pumpe manuell zu stoppen.</p> <p>Die beiden Tasten + - können weiterhin am Display bedient werden (außer Modus <i>Extern UPM</i>)</p>
Tastensperre AN	
<p>Extern Start/Stop ist aktiviert + Tastensperre ist aktiviert</p>	<p>Die mittlere Taste ist dauerhaft beschriftet mit: EXTERN</p> <p>Die Pumpe kann über die Taste EXTERN nicht manuell gestoppt und nicht manuell gestartet werden. Beim Drücken der Taste erscheint die folgende Popup-Meldung.</p> <div data-bbox="582 1547 1050 1805" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>Manuell UPM MENU</p> <hr/> <p>Tastensperre fuer Start/Stop extern ist aktiviert</p> <hr/> <p>OK</p> </div> <p><i>Abbildung 87 Extern Start/Stop; Meldung Tastensperre</i></p> <p>Die beiden Tasten + - können weiterhin am Display bedient werden (außer Modus <i>Extern UPM</i>)</p>

Tabelle 42 Extern Start/Stop; Bedienung und Darstellung

12.6 Signalausgänge

Der Q-Control bietet zwei Signalausgänge, die vom Anwender optional verwendet werden können.

12.6.1 Analog-Ausgang (AO Analog-Output)

Die Einstellungen werden im folgenden Menü vorgenommen:

MENU > Einstellung > Analog-Ausgang

Parameter	Beschreibung
Typ	<p>Aus Funktion ist deaktiviert</p> <p>4-20 mA Es wird die berechnete bzw. eingestellte Motordrehzahl ausgegeben</p>

Tabelle 43 Analog-Ausgang; Konfiguration

Die Umrechnung zwischen Analog-Signal und Drehzahl richtet sich nach einer linearen Skalierung mit den folgenden Minimum- und Maximalwerten:

Analog-Signal	Pumpendrehzahl
4 mA	0 UPM Für alle Pumpentypen gleich
20 mA	Max. UPM Richtet sich nach dem entsprechenden Pumpentyp und kann nicht vom Anwender verändert werden.

Tabelle 44 Analog-Ausgang; Skalierung

Die von Quattroflow definierten maximalen Drehzahlen sind in den jeweiligen Datenblättern der Pumpentypen zu finden: www.Quattroflow.com

Sofern der Analog-Ausgang aktiviert ist, aber kein Kabel an der Pumpe angeschlossen ist (Ausgang offen), erscheint die folgende Fehlermeldung:

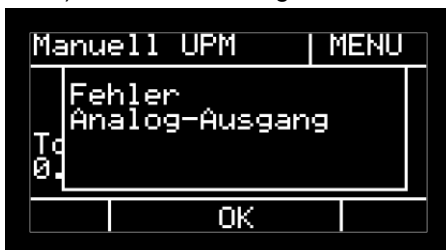


Abbildung 88 Fehler Analog-Ausgang

Die Pumpe kann dann nicht gestartet werden, solange das Signalkabel nicht korrekt angeschlossen oder der Analog-Ausgang in den Einstellungen deaktiviert worden ist.

12.6.2 Digital-Ausgang (DO Digital-Output)

Der Digital-Ausgang des Q-Control kann nicht in den Einstellungen konfiguriert werden. Standardmäßig ist der Digital-Ausgang direkt mit dem Antrieb verbunden und zeigt den folgenden Status an:

Digital-Signal	Bedeutung
1	Motor / Antrieb ist fehlerfrei und bereit
0	Motor / Antrieb ist nicht bereit

Tabelle 45 Digital-Ausgang; Signale

Um den Digital-Ausgang verwenden zu können, muss der entsprechende Anschluss auf der Rückseite der Pumpe verwendet werden.

HINWEIS

Der Digital-Ausgang verfügt über keine Kabelbruch- und Sensorüberwachung am Q-Control.

12.7 Bildschirmschoner

Das Display des Q-Control verfügt über einen Bildschirmschoner. Der Anwender kann eine Wartezeit einstellen, bis der Bildschirmschoner aktiv wird.

Die Einstellungen werden im folgenden Menü vorgenommen:

MENU > Einstellung > Bildschirmschoner

Der Bildschirmschoner wird in allen Betriebsmodi aktiv, unabhängig davon ob die Pumpe gestoppt oder gestartet ist. Der aktive Bildschirmschoner zeigt die eingestellte Uhrzeit und den Betriebszustand der Pumpe an:

Pumpe gestoppt:

Uhrzeit

AUS

Pumpe läuft:

Uhrzeit

Aktuelle Drehzahl in UPM

Der Bildschirmschoner kann beendet werden, indem eine beliebige Taste gedrückt wird. Es wird dann wieder das Hauptfenster angezeigt.

12.8 Anzeige der Werte für Analog-Eingänge während des Betriebs

Diese Funktion wurde ab Software-Version 02.XX.XX eingeführt.

Während die Pumpe läuft, können die Werte aller vier Analog-Eingänge in allen Betriebsmodi angezeigt werden. Dazu muss die Taste **D** gerückt gehalten werden.

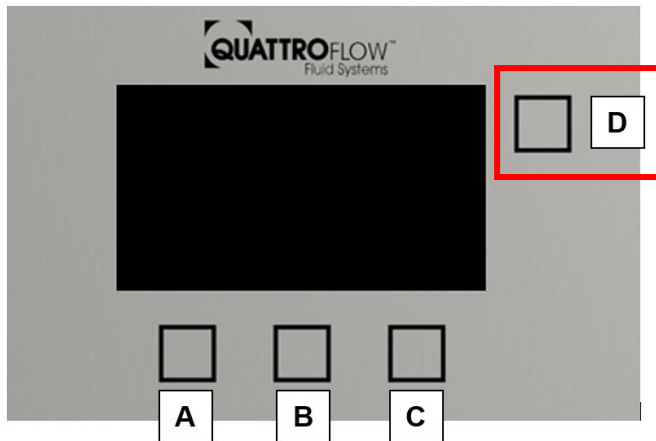


Abbildung 89 Bedienpanel; Werte anzeigen

Die unteren drei Tasten **A B C** können währenddessen bedient werden. Die Pumpe kann somit jederzeit gestoppt werden, auch während das Popup angezeigt wird.

Solange die Taste gedrückt gehalten wird, wird auf im Hauptfenster ein Popup mit den folgenden Zeilen dargestellt:

AIN1	Zahlenwert	Einheit
AIN2	Zahlenwert	Einheit
AIN3	Zahlenwert	Einheit
AIN4	Zahlenwert	Einheit

Abbildung 90 Anzeige Werte analoge Eingänge

Die angezeigte Einheit für die Typen Fluss und Druck werden aus den folgenden Parametereinstellungen übernommen:

MENU > Einstellungen > Parameter 1 > Einheit F

MENU > Einstellungen > Parameter 1 > Einheit P

Sofern ein Analog-Eingang auf Typ **RSS** steht hat die feste Einheit Prozent [%].

Um die Rohwerte für Strom [**mA**] für AIN1, AIN2, AIN3 oder Spannung [**V**] für AIN4 anzeigen zu lassen, kann der betreffende Analog-Eingang bei Bedarf auf den Typ **Rohwert** eingestellt werden.

13 USB-Aufzeichnung

13.1 Allgemeine Informationen

Q-Control verfügbar über eine Option zur Datenaufzeichnung mit einem USB-Stick.

HINWEIS

Während der USB-Stick an der Pumpe angeschlossen ist, wird nicht die im Datenblatt des Q-Control spezifizierte IP-Schutzart erfüllt. Es muss vom Anwender sichergestellt werden, dass kein Staub und keine Flüssigkeit in den USB-Anschluss gelangt.

Der USB-Stick wird, je nach Pumpentyp, an der Rückseite oder an der Vorderseite der Pumpe angeschlossen. Wenn der USB-Stick angeschlossen und erkannt wurde, erscheint für einige Sekunden die folgende Meldung:



Abbildung 91 Meldung USB Angeschlossen

HINWEIS

Der USB-Stick darf nicht angeschlossen bzw. entfernt werden, während die Pumpe läuft und folgendes Symbol in der oberen rechten Ecke des Hauptfensters angezeigt wird:



Abbildung 92 USB-Aufzeichnung aktiv

Die Daten auf dem USB-Stick können dadurch beschädigt werden.

13.2 Konfiguration

Die Einstellungen werden im folgenden Menü vorgenommen:

MENU > Einstellung > USB Aufzeichnung

Parameter	Beschreibung
Aktiv	<p>Ein: Die USB-Aufzeichnung ist aktiviert.</p> <p>Während der Aufzeichnung wird oben rechts im Hauptfenster folgendes Symbol angezeigt:</p>   <p><i>Abbildung 93 USB-Aufzeichnung aktiv; Symbol</i></p> <p>Die Daten werden aufgezeichnet, während die Pumpe läuft. Der Datensatz wird abgespeichert, wenn die Taste STOP gedrückt wird oder ein Alarm die Pumpe stoppt. Bei jedem neuen Lauf via START / STOP, wird eine neue Datei erzeugt.</p>
Dezimal	<p>Auswahl des Dezimalzeichens</p> <p>• ,</p>
Intervall [s]	<p>Aufzeichnungsintervall in Sekunden Schnellste Aufzeichnung: 1 Sekunde</p>

Tabelle 46 USB Aufzeichnung; Konfiguration

13.3 Aufzeichnungsformat

Die Datei wird im CSV-Format im Hauptorder auf dem USB-Stick abgespeichert und wird nach dem folgenden Schema benannt:

QF_YYYYMMDD_HHMMSS.CSV

YYYYMMDD: Datum der Datenaufzeichnung

HHMMSS: Uhrzeit vom Anfang der Aufzeichnung

Die Datei kann mit herkömmlichen Tabellenkalkulationsprogrammen, wie zum Beispiel Microsoft Excel, geöffnet werden. Je nach Einstellungen in Q-Control und im Tabellenkalkulationsprogramm kann es notwendig sein, die Datei mit der Funktion „Daten importieren“ zu öffnen. Als Trennzeichen zwischen den einzelnen Werten wird standardmäßig ein Semikolon (;) verwendet.

Alternativ kann die CSV-Datei mit Programmen wie Microsoft Editor geöffnet werden, um die Rohdaten auslesen zu können.

Die Darstellung der Rohdaten in der CSV-Datei erfolgt nach dem folgenden Schema. Die erste Zeile wird als Kopfzeile mit Werten und Einheiten in Englischer Sprache dargestellt:

Date [YYYY-MM-DD]	Time [HH:MM:SS]	Rotation speed [UPM]	Flow Calculated [dyn. unit]
-----------------------------	---------------------------	--------------------------------	---------------------------------------



AI1 dyn. type [dyn. unit]	AI2 dyn. type [dyn. unit]	AI3 dyn. type [dyn. unit]	AI4 dyn. type [dyn. unit]
-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------



AO [mA]	DI1	DI2	DI3
----------------	------------	------------	------------



Alarm AI1	Alarm AI2	Alarm AI3	Alarm AI4
------------------	------------------	------------------	------------------



Alarm DI1	Alarm DI2	Alarm DI3
------------------	------------------	------------------

Datum und Uhrzeit (date and time)

Kann in den folgenden Einstellungen angepasst werden:

MENU > Einstellungen > Zeit und Datum

Diese Einstellungen werden nur für die USB-Aufzeichnung verwendet.

Pumpendrehzahl (rotation speed)

Abhängig vom Pumpentyp wird entweder die berechnete oder die reale Pumpendrehzahl (Encoder) aufgezeichnet.

Die Drehzahl wird immer mit der Einheit [UPM] dargestellt.

Berechneter Volumenstrom (flow calculated)

Abhängig vom Pumpentyp wird der Volumenstrom entweder aus der realen Pumpendrehzahl (Encoder) oder der berechneten Drehzahl und dem Verdrängungsvolumen berechnet.

Die Einheit des aufgezeichneten Volumenstroms wird aus dem folgenden Parameter übernommen und in der Kopfzeile dynamisch angezeigt:

MENU > Einstellungen > Parameter 1 > Einheit F

AI1...AI4

Der Typ (Rohwert, Fluss, Druck) wird aus den folgenden Einstellungen dynamisch übernommen und in der Kopfzeile angezeigt:

MENU > Einstellungen > Analog-Eingang 1...4 > Typ

Die Einheit wird aus dem folgenden Parameter übernommen und in der Kopfzeile dynamisch angepasst, je nachdem welcher Typ ausgewählt wurde:

MENU > Einstellungen > Parameter 1 > Einheit F / Einheit P

AO

Analog-Output / Analog-Ausgang: Rückgabe der Ist-Drehzahl als Analog-Signal mit der Einheit [mA]. Abhängig vom Pumpentyp wird entweder die berechnete oder die reale Pumpendrehzahl (Encoder) als Signal aufgezeichnet.

DI

Digital-Inputs / Digital-Eingänge: werden je nach eingestellter Logik als „0“ oder „1“ angezeigt.

Alarme

Werden als „0“ angezeigt, solange die Pumpe läuft. Wenn der Alarm ausgelöst hat, wird dieser eine Wert als „1“ dargestellt. Die Aufzeichnung wird dann automatisch beendet, da die Pumpe wegen des Alarms gestoppt worden ist.

Bei den digitalen Alarmen kann sich **0/1** je nach eingestellter Logik umkehren.

Aufzeichnung von ungültigen Messwerten

Sofern ungültige Messwerte erkannt werden, die außerhalb des Messbereiches liegen, werden in den Betriebsmodi **Manuell UPM**, **Fluss-Regelung** und **Druck-Regelung** im Display Striche angezeigt.

Falls USB-Aufzeichnung aktiv ist, werden die Werte als **Nullen (0)** aufgezeichnet. Dies gilt für alle Betriebsmodi und für alle Analog-Eingänge, auch wenn diese Eingänge nicht auf dem Display angezeigt werden.



Abbildung 94 USB-Aufzeichnung; ungültige Messwerte

14 Konfiguration (Parametrierung) Speichern und Laden

14.1 Allgemeine Informationen

Die aktuelle Konfiguration (Parametrierung) kann vom Anwender auf einem USB-Stick abgespeichert werden (Konfig-Export). Außerdem kann eine Konfiguration von einem USB-Stick auf den Q-Control geladen werden (Konfig-Import).

Diese Funktion kann zum Beispiel verwendet werden, um die Konfiguration von einer Pumpe auf weitere baugleiche Pumpen zu übertragen. Diese Pumpen müssen dann nicht mehr manuell eingerichtet werden und es kann somit Zeit eingespart werden.

Des Weiteren ist es möglich, eine Pumpe für verschiedene Anwendungen zu nutzen. Je nach Anwendung und benötigten Sensoren, kann die Konfiguration der Pumpe in kurzer Zeit geändert werden. Dazu kann für jede Anwendung eine eigene Konfiguration auf dem USB-Stick abgespeichert werden.

HINWEIS

Der USB-Stick darf nicht entfernt werden, während die Parameterdatei geladen oder gespeichert wird.

Die Daten und Einstellungen können dadurch beschädigt werden.

HINWEIS

Das Laden einer Konfiguration überschreibt die aktuellen lokalen Einstellungen des Q-Control. Sofern kein Backup vorhanden ist, kann diese Konfiguration nicht mehr wiederhergestellt werden.

HINWEIS

Während der USB-Stick an der Pumpe angeschlossen ist, wird nicht die im Datenblatt des Q-Control spezifizierte IP-Schutzart erfüllt. Es muss vom Anwender sichergestellt werden, dass kein Staub und keine Flüssigkeit in den USB-Anschluss gelangt.

14.2 Verwendung

Der USB-Stick wird, je nach Pumpentyp, an der Rückseite oder an der Vorderseite der Pumpe angeschlossen. Wenn der USB-Stick angeschlossen und erkannt wurde, erscheint für einige Sekunden die folgende Meldung:

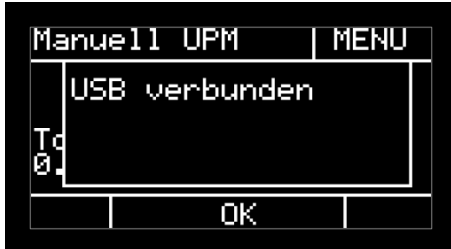



Abbildung 95 Meldung USB Angeschlossen

Die Aktionen werden im folgenden Menü vorgenommen:

MENU > Einstellung > Konfiguration

Parameter	Beschreibung
USB Schreiben	<p>Funktion: Die Konfig-Datei auf einen USB-Stick exportieren</p> <ul style="list-style-type: none"> > OK bestätigen > Popup mit JA bestätigen <p>Eine weitere Meldung zeigt, wenn die Datei erfolgreich auf dem USB-Stick gespeichert werden konnte:</p>  <p>Abbildung 96 Meldung; Konfiguration auf USB geschrieben</p> <p>Die Konfigurationsdatei wird im Hauptordner des USB-Sticks gespeichert und trägt immer den folgenden Dateinamen: QControlConfig.bin</p> <p>HINWEIS</p> <p>Das Speichern einer Konfiguration überschreibt die Datei auf dem USB-Stick, sofern schon eine Konfigurations-Datei vorhanden ist. Erstellen Sie zuvor eine Sicherungskopie der Datei oder ändern Sie den Dateinamen auf dem USB-Stick, sofern die vorhandene Datei nicht überschrieben werden soll.</p>

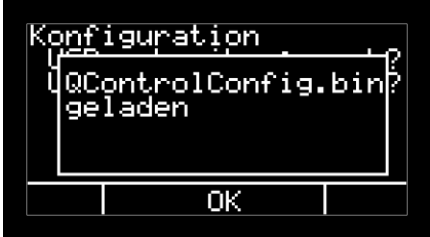
Parameter	Beschreibung
USB Laden	<p>Funktion: Die Konfig-Datei von einem USB-Stick importieren</p> <p>> OK bestätigen > Popup mit JA bestätigen</p> <p>Eine weitere Meldung zeigt an, wenn die Datei erfolgreich vom USB-Stick geladen werden konnte:</p>  <p><i>Abbildung 97 Meldung; Konfiguration von USB geladen</i></p> <p>HINWEIS Die Konfigurationsdatei muss im Hauptordner des USB-Sticks gespeichert sein und den folgenden Dateinamen tragen: QControlConfig.bin</p>

Tabelle 47 Speichern und Laden der Konfiguration

14.3 Kompatibilität der Konfiguration

Falls eine zuvor gespeicherte Konfigurations-Datei für mehrere Pumpen mit verschiedenen Firmware-Versionen verwendet werden soll, muss folgendes beachtet werden:

Die auf der Pumpe installierte Firmware-Version, die für den Import der Konfiguration genutzt wird, muss gleich oder neuer sein im Vergleich zu der Firmware-Version, die für den Export der Konfiguration genutzt worden ist.

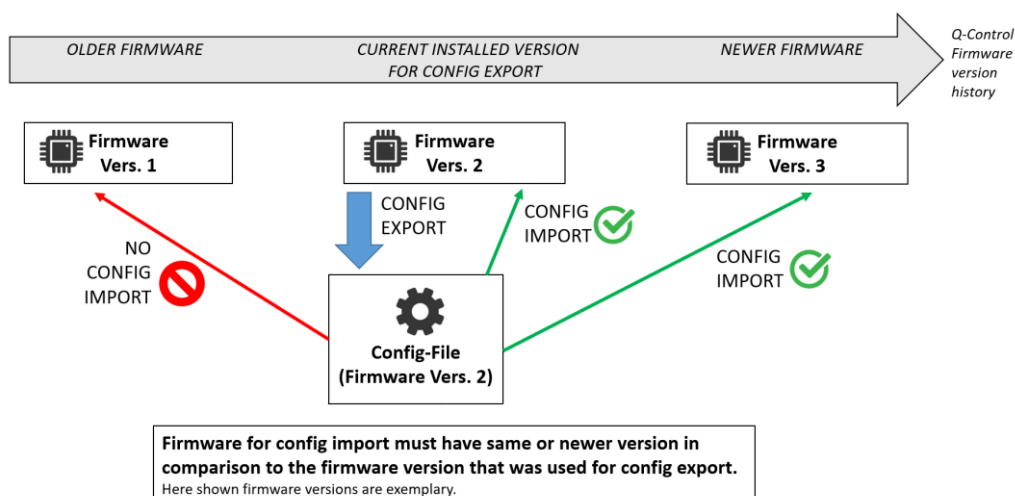


Abbildung 98 Kompatibilität der Konfiguration (Firmware-Versionen sind beispielhaft)

Ab Firmware-Version 02.XX.XX wird die Kompatibilität der Konfig-Datei automatisch beim Laden der Konfiguration überprüft.

Sofern die zuvor aufgeführte Bedingung nicht erfüllt ist, wird das Laden abgebrochen und die folgende Fehlermeldung erscheint:



Abbildung 99 Fehler beim Laden der Konfiguration

Die Fehlermeldung erscheint, sofern die Konfiguration mit einer neueren Firmware-Version erstellt worden ist im Vergleich zu der Firmware-Version, mit der die Konfiguration geladen werden soll.

Um die Konfiguration laden zu können, muss zuvor ein Firmware-Update durchgeführt werden. Bitte kontaktieren Sie dazu Ihren Quattroflow Vertriebspartner oder das Service-Team von Quattroflow.

Weitere Informationen zum Firmware-Update sind in Kapitel 15 zu finden.

HINWEIS

Konfigurations-Dateien, die mit Firmware-Version 02.XX.XX oder neuer erstellt worden sind, dürfen nicht für Pumpen mit Firmware-Versionen 01.XX.XX verwendet werden. In diesen Versionen ist keine automatische Prüfung der Kompatibilität vorhanden.

Bitte prüfen Sie die installierte Firmware-Version in den Einstellungen und aktualisieren Sie gegebenenfalls die Firmware auf Version 02.XX.XX oder neuer.

14.4 Werkseinstellungen und Factory Reset

Diese Funktion wurde ab Software-Version 02.XX.XX eingeführt.

Der Anwender kann bei Bedarf die Pumpe auf die Quattroflow Werkseinstellungen zurücksetzen. Die Aktionen werden im folgenden Menü vorgenommen:

MENU > Einstellung > Konfiguration > Factory Reset

Die Werkseinstellungen sind in Kapitel 18.2 und 18.3 zu finden. Die Werkseinstellungen sind abhängig vom Pumpentyp und der Exzenterwelle, die bei Auslieferung verbaut gewesen ist. Es werden alle Parameter in allen Ebenen (Freie Ebene, Supervisor Ebene, Hersteller-Ebene) zurückgesetzt.

Hinweis für Firmware-Update

Nach einem Firmware-Update muss die korrekte Quattroflow Standard-Konfiguration einmalig geladen werden, damit die Funktion **Factory Reset** weiterhin korrekt verwendet werden kann. Für weitere Informationen siehe Kapitel 15.3

Hinweis für Umbau QF30QCON / QF150QCON

Für weitere Informationen zur Funktion **Factory Reset** bei einem Umbau zwischen QF30QCON und QF150QCON siehe Kapitel 17.3

15 Firmware-Update (Software)

Ein Firmware-Update kann vom Anwender durchgeführt werden, sofern der Hersteller neue Firmware als Update zur Verfügung stellt. Das Firmware Update wird über einen USB-Stick durchgeführt.

15.1 Wichtige Informationen zum Firmware Update

Die Firmwaredatei muss im Hauptordner des USB-Sticks gespeichert sein und den folgenden Dateinamen haben:

image.bin

Falls die vom Hersteller zur Verfügung gestellte Datei nicht diesen Namen hat, benennen Sie die Datei um.

Die Versionen der Firmware sind standardmäßig nach einem aufsteigendem Nummernsystem benannt. Die aktuell installierte Version kann in den Einstellungen eingesehen werden:

MENU > Einstellungen > Versionen

HINWEIS

Die Firmware darf immer nur auf eine neuere Version aktualisiert werden. Ein Downgrade zu einer älteren Version kann zu Problemen mit der Software und Funktion des Q-Control führen.

HINWEIS

Nur für ein Firmware-Update von Version 01.XX.XX auf 02.XX.XX oder neuer:
Nach einem Firmware-Update muss einmalig die Standard-Konfiguration (Parameter) von Quattroflow geladen werden.
Alle aktuellen Einstellungen werden bei diesem Vorgang überschrieben.

HINWEIS

Während die Firmware geladen wird muss die Stromversorgung der Pumpe sichergestellt sein und der USB-Stick darf nicht entfernt werden.
Die Daten und Einstellungen könnten ansonsten dadurch beschädigt werden.

HINWEIS

Während der USB-Stick an der Pumpe angeschlossen ist, wird nicht die im Datenblatt des Q-Control spezifizierte IP-Schutzart erfüllt. Es muss vom Anwender sichergestellt werden, dass kein Staub und keine Flüssigkeit in den USB-Anschluss gelangt.

15.2 Vorgehensweise für Firmware-Update

- Der USB-Stick wird an der Rückseite oder an der Vorderseite der Pumpe angeschlossen. Wenn der USB-Stick angeschlossen und erkannt wurde, erscheint für einige Sekunden die folgende Meldung:

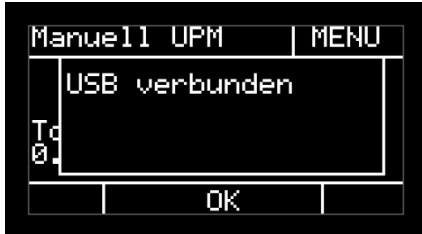


Abbildung 100 Meldung USB Angeschlossen

- Schalten Sie die Pumpe am Hauptschalter aus (Strom aus)
- Vergewissern Sie sich, dass der USB-Stick korrekt angeschlossen ist.
- Drücken Sie die drei unteren Tasten auf dem Display der Pumpe gleichzeitig und halten Sie diese gedrückt

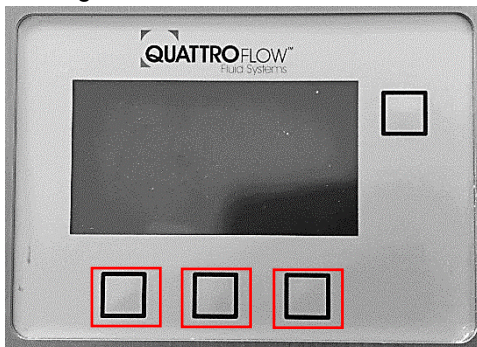


Abbildung 101 Start Firmware-Update

- Während Sie die Tasten gedrückt halten, schalten Sie die Pumpe am Hauptschalter an (Strom an). Es wird die erste Zeile für den **Bootloader** mit der entsprechenden Version angezeigt. Lassen Sie nun die drei Tasten los.
- Es erscheinen dann weitere Zeilen wie in der folgenden beispielhaften Abbildung dargestellt:



Abbildung 102 Abgeschlossenes Firmware-Update

- Warten Sie bis die Meldung **Press key to start** erscheint. Dieser Vorgang kann einige Sekunden dauern. Entfernen Sie währenddessen nicht den USB-Stick und schalten Sie die Pumpe nicht aus!
- Drücken Sie eine beliebige Taste am Display. Es wird nun das Hauptfenster angezeigt.

15.3 Laden der Standard-Konfiguration (nur für FW 01.XX.XX)

Der Vorgang in diesem Kapitel ist nur erforderlich für Firmware-Updates von Version 01.XX.XX auf 02.XX.XX oder neuer.

Im Falle eines Firmware-Updates von Version 02.XX.XX auf eine neuere Version, sind die korrekten Werkseinstellungen bereits in der Q-Control Software gespeichert.

Sofort nach einem Firmware-Update muss einmalig die Standard-Konfiguration (Parameter) für den betreffenden Pumpentyp geladen werden, damit diese Standardwerte als Werkseinstellung gespeichert werden.

Wenn eine bestehende QF30QON Pumpe von FW Version 01.XX.XX auf 02.XX.XX oder neuer aktualisiert werden soll, die Standard-Konfiguration für eine max. Motor-Drehzahl von 1000 UPM verwendet werden!

Stellen Sie sicher, dass die korrekte Quattroflow Standard-Konfiguration vom USB-Stick geladen wird und nicht eine vom Benutzer abgespeicherte Konfig. Alle Konfig-Dateien haben den gleichen Dateinamen. Die korrekte Konfiguration ist abhängig vom Pumpentyp und der eingebauten Exzenterwelle.

Siehe Kapitel 14 für weitere Informationen zum Laden der Konfig von einem USB-Stick. Nachdem die Konfiguration erfolgreich geladen und automatisch als Werkseinstellung gespeichert worden ist, werden zwei Meldungen angezeigt:

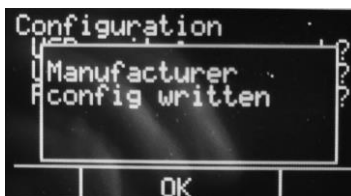
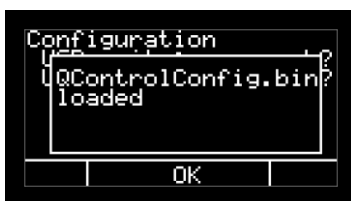


Abbildung 103 Meldung: Werkseinstellungen geschrieben

Nachdem die Werkseinstellungen automatisch abgespeichert worden sind, können diese vom Anwender nicht mehr geändert werden.

16 RS485 Modbus

Für die externe Steuerung der Pumpe oder Auslesen von Prozessdaten verfügt die Pumpe mit Q-Control über eine RS485 Modbus Slave Schnittstelle. Diese kann als Modbus RTU oder Modbus ASCII Modus konfiguriert werden. Über diese Schnittstelle kann die Pumpe z.B. direkt über ein Prozessleitsystem (SPS) angesteuert werden oder es kann eine externe Aufzeichnung von Daten erfolgen.

16.1 Konfiguration

Die Konfiguration des Modbus-Protokolls erfolgt im Menu unter Modbus RS485.

MENU > Einstellung > Modbus RS485

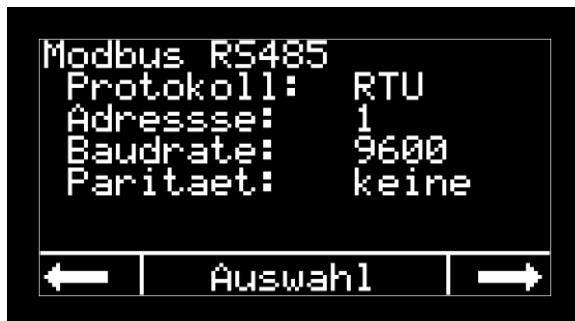


Abbildung 104: RS485 Modbus Konfiguration

Die Standardwerte für die Modbus Konfiguration sind in Kapitel 18.2 zu finden.

16.2 Modbus Register

Die Auflistung aller Modbus-Register ist auf Anfrage bei Quattroflow erhältlich.

16.3 Funktionsweise

Diese Funktion wurde mit Software-Version 02.XX.XX angepasst.

Alle Modbus Register können geschrieben werden, während die Pumpe läuft. Somit können die Sollwerte in den verschiedenen Betriebsmodi zu jeder Zeit geändert werden:

Manuell UPM: Drehzahl

Manuell Fluss: Volumenstrom

Druck-Regelung: Sollwert für Druck

Fluss-Regelung: Sollwert für Fluss

Außerdem kann die Pumpe in allen Betriebsmodi mit einem MODBUS gestartet und gestoppt werden.

17 Option: Umbau zwischen QF30QCON / QF150QCON

17.1 Übersicht

Die QF30QCON und QF150QCON verwenden einen baugleichen Antrieb mit identischen Komponenten. Daher besteht für den Anwender die Möglichkeit, den Antrieb mit beiden Pumpenköpfen zu verwenden. Dazu muss die Pumpe umgebaut werden. Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Optionen für einen Umbau durch den Anwender:

Pumpentyp	Software-Version bei Auslieferung ab Werk	Umbau durch Anwender
QF30QCON	02.XX.XX oder neuer	✓
QF150QCON	02.XX.XX oder neuer	✓
QF30QCON	01.XX.XX	✗ Kontaktieren Sie bitte das Quattroflow Service Team
QF150QCON	01.XX.XX	✓ Software-Update durch den Anwender notwendig

17.2 Umbau durch den Anwender

Die folgenden Schritte müssen für einen korrekten Umbau durchgeführt werden.

HINWEIS

Der QF30 Pumpenkopf darf mit maximal 1000 1/min Motordrehzahl betrieben werden. Ein Umbau muss immer die Anpassung der Standard-Parameter enthalten und darf sich nicht nur auf die mechanischen Bauteile beschränken.

1)

Installierte Software-Version der Q-Control Pumpe prüfen:

→ **MENU > Einstellungen > Versionen > Software**

Wenn Version 02.XX.XX oder neuer: gehe direkt zu Punkt 2)

Wenn Version 01.XX.XX: ein Software Update auf Version 02.XX.XX (oder neuer) ist erforderlich.

→ Siehe Kapitel:15 Firmware-Update (Software)

Die Datei für ein Software Update ist auf Anfrage von Quattroflow erhältlich.

2)

Laden der Standard-Konfiguration (Parameter) via USB-Stick für den entsprechenden Pumpentyp, der nach dem Umbau verwendet werden soll.

→ Siehe Kapitel:14 Konfiguration (Parametrierung) Speichern und Laden

Die Dateien mit der Standard Konfiguration sind auf Anfrage von Quattroflow erhältlich.

3)

Mechanischer Umbau des Pumpenkopfes (Ringantrieb / Welle-Lager-Einheit, Druckplatte / Adapterplatte, Förderkammer)

→ Siehe Standard Bedienungsanleitung für QF30 und QF150 Pumpen

Erläuterungen

Die Quattroflow Standard-Konfiguration muss nur einmalig für den Umbau geladen werden. Dabei werden Parameter für den Antrieb auf die jeweilige maximale Drehzahl eingestellt. Diese Parameter sind für den Anwender nicht sichtbar und können nicht manuell über die normalen Einstellungen angepasst werden.

Außerdem werden weitere Parameter korrekt hinterlegt, damit die Pumpe den Standard Werkseinstellungen von Quattroflow entspricht.

Anschließend kann der Anwender die Parameter (Einstellungen) in herkömmlicher Weise beliebig anpassen und bei Bedarf exportieren und importieren. Diese vom Anwender gespeicherten Parameter-Dateien sind nur für den entsprechenden Pumpentyp zu verwenden.

Bei einem erneuten Umbau muss die Standard-Konfiguration erneut einmalig geladen werden.

17.3 Hinweis zur Funktion Factory Reset

Die Funktion **Factory Reset** (ab Software-Version 02.XX.XX ; siehe Kapitel 14.4) kann nicht erkennen, ob die Pumpe mit einem QF30 oder QF150 Pumpenkopf betrieben wird. Die Pumpe wird bei einem Factory Reset immer auf die Quattroflow Werkseinstellungen zurückgesetzt, die zum Zeitpunkt Auslieferung bzw. nach einem Firmware-Update aufgespielt worden sind.

Im Falle eines Factory Reset, der falsche Einstellungen für den aktuellen Pumpentyp geladen hat, muss die korrekte Standard-Konfiguration für den entsprechenden Pumpentyp erneut geladen werden.

Pumpentyp	Software-Version bei Auslieferung ab Werk	Standard-Konfiguration für maximale Motor-Drehzahl
QF30QCON	02.XX.XX oder neuer	3000 UPM
QF150QCON	01.XX.XX	1000 UPM

Tabelle 48 Umbau QF30QCON/QF150QCON; Standard-Konfiguration

18 Technische Dokumentation

Dieses Kapitel führt die technischen Daten für die Q-Control Steuerung auf. Die technischen Daten und Spezifikationen für die kompletten Pumpen mit Q-Control Steuerung finden Sie in den Standard Bedienungsanleitung für die jeweilige Quattroflow Pumpenserie.

18.1 Technische Daten Q-Control

18.1.1 Panel

Parameter	Wert	Kommentar
Display Größe	2,72"	
Typ	OLED	
Spannung	24-48 VDC	
Min. Stromaufnahme	80-40 mA	keine Ausgänge, kein USB, kein RS485
Max. Stromaufnahme	150-75 mA	
Batterie	3 V	Knopfzelle Typ CR1220

Tabelle 49 Technische Daten Q-Control (nur Steuereinheit)

18.1.2 Spezifikation Anschlüsse

Die folgende Tabelle beschreibt den Typ und die Lage der Anschlüsse.

Port	Anschluss	QF30	QF150	QF1200	QF2500	QF4400 QF5K
X1	Phoenix Contact M12-Buchse, 8-polig *	Hinten				
X2	Phoenix Contact M12-Buchse, 8-polig *	Hinten				
X3	Pumpentyp: Standard Phoenix Contact M12-Buchse, 8-polig * Pumpentyp: QCON...EP und QCON...E 16-Pin Rundstecker für em-tec Flusssensor	Hinte				
X4	Nur für pumpen: QCON...EP und QCON...P Phoenix Contact M12-Buchse, 8-polig Verlängerungskabel zwischen Pumpe und PendoTECH Sensor wird mitgeliefert	Hinten				
X5	Nur für Pumpe: QCON...EP und QCON...E RJ45 Buchse	Hinten				
RS485	Phoenix Contact M12-Buchse, 8-polig *	Hinten				
USB	USB 2.0 Typ A	Hinten			Vorne	

Tabelle 50 Spezifikation Anschlüsse

* Die passenden 8-poligen M12-Stecker werden mitgeliefert:
PHOENIX CONTACT. Sensor-/Aktor-Stecker, SACC-M12MS, Art.Nr.1513334

Stromversorgung für Sensoren

Max. Strombelastung via Port X1/X2/X3: 800 mA (gesamt)

Variantenabhängige Portbelegung

Pumpentypen basierend auf Pumpencode (Artikelnummer):

- QCON Standard
- QCON...-EP mit integrierter em-tec and PendoTECH Option
- QCON...-E mit integrierter em-tec Option
- QCON...-P mit integrierter PendoTECH Option

	Port X1	Port X2	Port X3	Port X4	Port X5
QCON	DI1 DI2 DI3 DO	AI1 AI3	AI2 AI4 AO	/	/
QCON...-EP	DI1 DI2 DI3 DO	AI3 AO	Anschluss für em-tec Flusssensor	Anschluss für Verlängerungskabel für PendoTECH Drucksensor	RJ45 Buchse für em-tec Webinterface
QCON...-E	DI1 DI2 DI3 DO	AI2 AI3 AO	Anschluss für em-tec Flusssensor	/	RJ45 Buchse für em-tec Webinterface
QCON...-P	DI1 DI2 DI3 DO	AI3 AI4 AO	/	Anschluss für Verlängerungskabel für PendoTECH Drucksensor	/

Tabelle 51 Variantenabhängige Portbelegung

Für weitere Informationen zur Pin-Belegung und Verkabelung siehe Kapitel 5.8

18.1.3 Spezielle Bedienelemente (Option em-tec / PendoTECH)

Sofern die Pumpe über eine integrierte em-tec und/oder PendoTECH Auswerteeinheit verfügen, hat die Pumpe spezielle Bedienelemente zur Nullung der Sensoren verbaut. Weitere Informationen sind in den Kapiteln 9.1.7 und 9.1.6 zu finden.

Pumpentypen basierend auf Pumpencode (Artikelnummer):

- QCON Standard
- QCON...-EP mit integrierter em-tec and PendoTECH Option
- QCON...-E mit integrierter em-tec Option
- QCON...-P mit integrierter PendoTECH Option

	Anzahl und Typ	Beschriftung	Position an Pumpe
QCON...-EP	2x Taster	ZERO FLOW SENSOR ZERO PRESSURE SENSOR	Vorne
QCON...-E	1x Taster	ZERO FLOW SENSOR	Vorne
QCON...-P	1x Taster	ZERO PRESSURE SENSOR	Vorne

Tabelle 52 Spezielle Bedienelemente

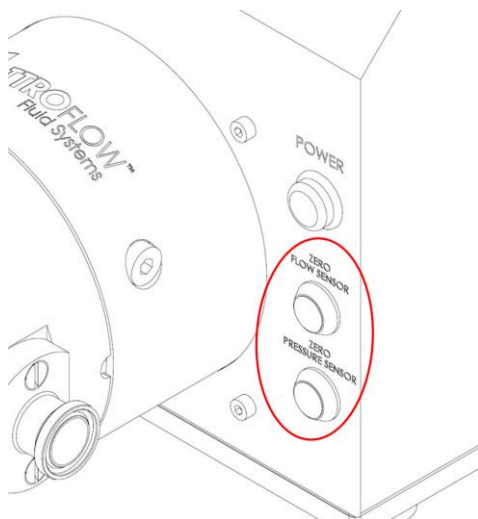


Abbildung 105 Spezielle Bedienelemente; Beispiel für QF1200QCON...-EP

18.1.4 Eingänge

Digital-Eingänge (DI1, DI2, DI3)

Anschlussart	Spannungsquelle min.	Spannungsquelle max.
Potentialfreier Kontakt Spannungsquelle Interne "Pull Up" Schaltung	1 VDC	5 VDC

Tabelle 53 Spezifikation Digital-Eingänge

Analog-Eingänge

	Signalart	Max. Ausgangsstärke	Bürde	Auflösung
AI 1, AI 2, AI 3	4-20 mA	25 mA	200 Ω	16 bit
AI 4	0-10 VDC	20 VDC		16 bit

Tabelle 54 Spezifikation Analog-Eingänge

18.1.5 Ausgänge

Digital-Ausgang

	Betriebsbereit	= 1
Spannung	24V DC	Max. 30 VDC
Strom	50 mA	

Tabelle 55 Spezifikation externer Digital-Ausgang

Analog-Ausgang

Signalart	Auflösung
4-20 mA	16 bit

Tabelle 56 Spezifikation externer Analog-Ausgang

18.1.6 USB-Port

Funktion	Formatierung	Typ
OTG fähig	FAT, FAT32, exFat	Typ A

Tabella 57 Spezifikation USB-Anschluss

18.1.7 RS485 Modbus

Protokoll	Baudrate
Modbus RTU, Modbus ASCII	9600, 19200, 38400, 115200

Tabella 58 Spezifikation RS485 Modbus

18.1.8 Ausgänge für interne Verwendung

Die folgenden Ausgänge werden intern verwendet und können nicht vom Benutzer verwendet werden.

Digital (DI4) - Encoder für Motordrehzahl

Typ	Spannung	Strom
Wechsler	125V AC / 60V DC	1 A

Tabella 59 Spezifikation interne Digital-Eingänge

Analog-Ausgang - Regelausgang zum Motor

Ausgangstyp	Signalart	Auflösung
Spannungsausgang	0-10 VDC	16 bit
Stromausgang	4-20 mA	16 bit
Pulsausgang	Puls	200 Pulse/min

Tabella 60 Spezifikation interne Analog-Eingänge

18.1.9 Integrierte Auswerteeinheit zum Anschluss von em-tec Flusssensoren (Option)

Device Typ	em-tec BioProTT FlowMCP1-a
Funktionsprinzip	Ultraschall Laufzeit Flussmessung (TTFM)
Anzahl Eingänge Sensor	1x für em-tec Standard Sensorkabel mit 16-pin Rundstecker
Kompatibilität Sensoren	Alle Clamp-on Flusssensoren der em-tec BioProTT Serie
Stromversorgung	24 VDC ($\pm 10\%$) Intern versorgt über die Q-Control Pumpe
Analog-Ausgänge	2x (0) 4 – 20 mA Volumenstrom und RSS-Wert Intern verdrahtet mit der Q-Control Pumpe
Protokoll	Modbus TCP (RJ-45 Anschluss) Kommunikation und Webinterface
Umgebungs- und Einsatzbedingungen	Siehe Datenblatt für komplette Q-Control Pumpe Zu finden in der Standard Quattroflow Anleitung für die entsprechende Pumpenserie

Tabelle 61 Technische Daten em-tec FlowMCP1-a

Weitere technischen Daten und Angaben zur Messgenauigkeiten sind in den Datenblättern von em-tec zu finden.

18.1.10 Integrierte Auswerteeinheit zum Anschluss von PendoTECH Drucksensoren (Option)

Device Typ	PendoTECH PressureMAT Sensor Transmitter PT-60
Funktionsprinzip	Relativdruckmessung
Messbereich	4 - 20 mA: 0 - 4,14 barg Komplettbereich: -0,63 ... 4,76 barg
Anzahl Eingänge Sensor	1x für PendoTECH Standard Sensorkabel mit Flachstecker (weiß) *
Kompatibilität Sensoren	Alle PendoTECH Single-Use Drucksensoren
Stromversorgung	9 – 36 VDC Intern versorgt über die Q-Control Pumpe
Analog-Ausgang	(0) 4 – 20 mA Intern verdrahtet mit der Q-Control Pumpe

Tabelle 62 Technische Daten PendoTECH PT-60

* **Hinweis zum Kabel / Stecker:** sofern der Single-Use Drucksensor mit einem wasserdichten Rundstecker zur Panelmontage ausgestattet ist, muss ein entsprechendes Adapterkabel verwendet werden, das bei PendoTECH erhältlich ist.

Weitere technischen Daten und Angaben zur Messgenauigkeiten sind in den Datenblättern von PendoTECH zu finden.

18.2 Parameter-Tabellen und Standardwerte

Die folgende Tabelle zeigt die Standardwerte, die ab Werk für die verschiedenen Quattroflow Pumpen verwendet werden. Es sind insgesamt 8 verschiedene Parameter-Sätze vorhanden, die sich nach der Pumpenserie und nach der Exzenterwelle richten. Es wird dabei nicht zwischen Multiple-Use und Single-Use Pumpen unterschieden.

HINWEIS

Die Pumpen mit Q-Control werden unabhängig vom Lieferumfang (z.B. Sensoren, Membranüberwachung) parametrierbar. Die erstmalige Einrichtung und Konfiguration mit den entsprechenden Sensoren muss vom Anwender durchgeführt werden.

Registerkarte	Parameter	Einheit	Werte	QF30	QF150	QF1200	QF2500	QF4400 QF5K
Dosierung	Einheit		ml, l, gal	ml	ml	l	l	l
	Volumen		Zahlenwert	25	100	1,0	1,0	2,0
	Anzahl		1 ... 999	3				
	Laufen	s	Zahlenwert	10,0				
	Warten	s	Zahlenwert	10,0				
Parameter 1	Sprache		Deutsch Englisch Chinesisch	Englisch				
	Einheit F		mlPM, LPM, LPH, GPM	mlPM	LPM	LPM	LPM	LPM
	Einheit P		bar, PSI	bar				
	Kal	ml/rev	Zahlenwert	<i>Siehe Tabelle unten</i>				
	Rampe	%/s	Zahlenwert	50	50	50	30	30
Manuelle Modi	Totalizer		Ja, Nein	Nein				
	Eingang		Intern, Sensor	intern				
	Reset		Ok?					
Maximalwerte	Max UPM	UPM	Zahlenwert	1000	3000	2400	1800	1200
	Max F	Parameter 1 > Unit F	Zahlenwert	<i>Siehe Tabelle 47 Standardparameter Teil 2</i>				
	Max P	Parameter 1 > Unit F	Zahlenwert	4,0				
USB Aufzeichnung	Aktiv		Ein, Aus	Aus				
	Dezimal		· ,	,				
	Intervall	s	1 ... 600	1,0				
Modbus RS485	Protokoll		RTU, ASCII	RTU				

Registerkarte	Parameter	Einheit	Werte	QF30	QF150	QF1200	QF2500	QF4400 QF5K
	Adresse		1 ... 255	1				
	Baudrate		9600, 19200, 38400, 115200	9600				
	Parität		Keine, gerade, ungerade	Keine				
Parameter 2	Bildschirm- schoner	Minute	1 ... 600	5				
	PIN Code		00000 ... 99999	00000				
Externe Steuerung	Extern UPM		AIN1, AIN2, AIN3, AIN4, Aus	Aus				
	Start/Stop		AIN1, AIN2, AIN3, AIN4, DIN1, DIN2, DIN3, Aus	Aus				
	Schwellwert	mA	AIN1,2,3: 4,1...20mA	4,1 mA				
		V	AIN4: 0,1...10V	0,1 V				
	Ext Flanke		Ja, Nein	Nein				
Tastensperre		Ein, Aus	Aus					
Zuordnung Sensoren	Fluss		AIN1, AIN2, AIN3, AIN4, Aus	Aus				
	Druck		AIN1, AIN2, AIN3, AIN4, Aus	Aus				
Analog-Eingang 1	Signaltyp		4-20 mA	4-20 mA				
	Typ		Rohwert, Fluss, Druck, em-tec, P-TECH	Rohwert				
	Einheit		mIPM, LPM, LPH, GPM	LPM				
			bar, PSI	bar				
	Min Wert		Zahlenwert	0				
	Max Wert		Zahlenwert	0				
Alarm		Zahlenwert	0					
Analog-Eingang 2	Signaltyp		4-20 mA	4-20 mA				
	Typ		Rohwert, Fluss, Druck, em-tec, P-TECH	Rohwert				
	Einheit		mIPM, LPM, LPH, GPM	LPM				
			bar, PSI	bar				
	Min Wert		Zahlenwert	0				
	Max Wert		Zahlenwert	0				
Alarm		Zahlenwert	0					
Analog-Eingang 3	Signaltyp		4-20 mA	4-20 mA				

Registerkarte	Parameter	Einheit	Werte	QF30	QF150	QF1200	QF2500	QF4400 QF5K
	Typ		Rohwert, Fluss, Druck, em-tec, P-TECH, RSS	Rohwert				
	Einheit		mIPM, LPM, LPH, GPM bar, PSI	LPM bar				
	Min Wert		Zahlenwert	0				
	Max Wert		Zahlenwert	0				
	Alarm		Zahlenwert	0				
Analog-Eingang 4	Signaltyp		0-10 V	0-10 V				
	Typ		Rohwert, Fluss, Druck, RSS	Rohwert				
	Einheit		mIPM, LPM, LPH, GPM bar, PSI	LPM bar				
	Min Wert		Zahlenwert	0				
	Max Wert		Zahlenwert	0				
	Alarm		Zahlenwert	0				
Alarmer Analog	Analog 1		Ein, Aus	Aus				
	Analog 2		Ein, Aus	Aus				
	Analog 3		Ein, Aus	Aus				
	Analog 4		Ein, Aus	Aus				
Alarmer Digital	Digital 1		Ein, Aus	Aus				
	Digital 2		Ein, Aus	Aus				
	Digital 3		Ein, Aus	Aus				
DIN Invertiert	Digital 1		Ein, Aus	Aus				
	Digital 2		Ein, Aus	Aus				
	Digital 3		Ein, Aus	Aus				
Analog-Ausgang	Typ		Aus, 4-20 mA	Aus				
PID Flussregelung	Kp		Zahlenwert	0,4				
	Ki		Zahlenwert	0,2				
	Kd		Zahlenwert	0				
	AT Start	%	0 ... 100	30				
	AT Delta	%	0... 100	15				
PID Druckregelung				Siehe PID Flussregelung				

Tabella 63 Standardparameter Teil 1

Pumpentyp	QF30	QF150		QF1200	
Exzenterwelle	3°	3°	5°	3°	5°
Parameter: Kal [ml/rev]	0,55	0,72	1,20	5,90	9,80
Parameter: Max F	500	1,67	3,0	13,3	20,0
Einheit	mIPM	LPM	LPM	LPM	LPM
<i>Basiert auf: Parameter 1 > Einheit F</i>					

Tabelle 64 Standardparameter Teil 2

Pumpentyp	QF2500	QF4400		QF5K
Exzenterwelle	5°	3°	5°	5°
Parameter: Kal [ml/rev]	27,00	52,00	95,00	91,00
Parameter: Max F	41,7	41,7	83,3	100,0
Einheit	LPM	LPM	LPM	LPM
<i>Basiert auf: Parameter 1 > Einheit F</i>				

Tabelle 65 Standardparameter Teil 3

18.3 Vordefinierte Hersteller-Parameter

Die folgenden Parameter werden vom Hersteller bei Auslieferung pumpenspezifisch in der Software konfiguriert und können vom Anwender nicht geändert werden.

Diese Werte beeinflussen die oberen Grenzwerte der folgenden Parameter, die vom Kunden geändert werden können:

MENU > Maximalwerte > Max. UPM

MENU > Parameter 1 > Rampe

Die minimale Drehzahl finden beispielweise Anwendung in den Betriebsmodi Manuell UPM und Manuell Fluss.

Parameter	QF30	QF150	QF1200	QF2500	QF4400	QF5K
Max. Drehzahl [UPM]	1000	3000	2400	1800	1200	1200
Min. Drehzahl [UPM]	1	10	10	20	10	13
Max. Rampe [%/s]	50	50	50	30	30	30

Tabelle 66 Standardparameter Hersteller

19 Einheiten und Abkürzungen

Einheiten / Symbol	Beschreibung
mIPM	Milliliter pro Minute. Einheit für Volumenstrom mit der Einheit [ml/min]
LPM	Liter pro Minute. Einheit für Volumenstrom mit der Einheit [l/min]
LPH	Liter per hour DE: Liter pro Stunde. Einheit für Volumenstrom mit der Einheit [l/h]
GPM	US-Gallone pro Minute. Einheit für Volumenstrom mit der Einheit [gal/min] US-Gallone = 3,785 Liter
bar	Einheit für Druck. Wenn nicht anders angegeben wird von Gegendruck (Differenzdruck) mit der Einheit [barg] gesprochen.
PSI	Einheit für Druck PSI = 0,069 bar Wenn nicht anders angegeben wird von Gegendruck (Differenzdruck) mit der Einheit [PSIG] gesprochen.
ml	Milliliter. Einheit für Volumen.
l	Liter. Einheit für Volumen.
gal	US-Gallone. Einheit für Volumen US-Gallone = 3,785 Liter
UPM	Drehzahl [1/min] Umdrehungen pro Minute
s	Sekunde. Zeiteinheit
mA	Milliampere. Einheit für Stromstärke
V	Volt. Einheit für Spannung
rev	Rev = Revolution DE: Umdrehung
F	Flow / Fluss
P	Pressure DE: Druck
AIN / AI	Analog-Input DE: Analog-Eingang
AO	Analog-Output DE: Analog-Ausgang
DIN / DI	Digital-Input DE: Digital-Eingang
DO	Digital- Output DE: Digital- Ausgang
Total	Totalizer
RSS	Received Signal Strength (für integrierte Option em-tec Flusssensor)
P-TECH	PendoTECH (für integrierte Option PendoTECH Drucksensor)

Tabelle 67 Einheiten und Abkürzungen

20 Änderungshistorie Bedienungsanleitung

Rev	Date	Änderungen zur Vorversion / Kommentar
1	November 2021 Software-Version 02.XX.XX	<p><u>Allgemeine Anpassungen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diverse kleine Korrekturen ▪ Diverse Abbildungen und Tabellen aktualisiert ▪ Fehlende Standardparameter für QF2500QCON und QF4400QCON hinzugefügt ▪ Neue Pumpenserie QF5K-QCON ergänzt ▪ Neuer Hinweis zur Batterieentsorgung <p><u>Neue Software-Version 02.XX.XX</u></p> <p>Support für Pumpentypen mit integrierter em-tec / PendoTECH Option ergänzt (QCON...-EP/-E/-P)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Neue Kapitel für Verwendung von em-tec und PendoTECH Sensoren ▪ Neue Typen für Analog-Eingang (em-tec, P-TECH, RSS) ▪ Alarmgrenzen angepasst ▪ Support für RSS-Wert implementiert (nur für em-tec) ▪ Anschlüsse und Verdrahtungspläne aktualisiert ▪ Anzeige von negativen Messwerten ▪ Extrapolation von Messwerten in den negativen (<4mA) und positiven (>20mA) Bereich bis zu Alarm-Grenzen ▪ PID Alarm für Sensor-Position <p>Neue Software Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Chinesisches Sprach-Paket hinzugefügt ▪ Umbau zwischen QF30QCON und QF150QCON Pumpen ▪ Prüfung der Kompatibilität beim Laden der Konfiguration. ▪ Angepasstes Firmware-Update und Laden der Standard-Konfiguration ▪ Anzeige und USB-Aufzeichnung von ungültigen Messwerten ▪ Anzeige der Messwerte der Analog-Eingänge während des Betriebs ▪ Werkseinstellungen (Factory Reset) <p>Angepasste Software Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sensor-Alarm / Sensor-Überwachung ▪ Parameter Max UPM ▪ RS485 Modbus: Sollwerte und Start/Stopp Befehle können nun immer und in allen Betriebsmodi geschrieben werden <p><i>Weitere Informationen zur neuen Software sind im Software-Change Log aufgeführt (auf Anfrage erhältlich)</i></p>
0	November 2020 Software-Version 01.XX.XX	<p>Erste Version Launch der Q-Control Pumpen-Serie</p>

Tabelle 68 Änderungshistorie Bedienungsanleitung

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen wurden zum Zeitpunkt der Veröffentlichung auf Richtigkeit und Vollständigkeit geprüft. Die Produktdaten können sich ohne vorherige Ankündigung ändern.

**Quattroflow™ ist eine Marke der PSG Germany GmbH seit April 2020.
(ehemals ALMATEC Maschinenbau GmbH)**



**PSG Germany GmbH
Hochstraße 150-152 · D-47228 Duisburg, Germany
Telefon: +49 (0) 2065 89205-0 · Fax: +49 (0) 2065 89205-40
www.quattroflow.com · psg-germany@psgdover.com**