



Bedienungsanleitung für die Mikropumpen der mp6-Serie



Inhalt	
Einleitung	3
Konformitätserklärung	3
Generelle Sicherheitsaspekte	3
Verwendungszweck	4
Einsatzgebiet	4
Fehlgebrauch	4
Die Mitarbeiterauswahl und Qualifikation	4
Über diese Bedienungsanleitung	4
Technische Angaben	5
Technische Angaben mp6-hyb ¹	5
Technische Angaben mp6-pi 1	6
Technische Angaben mp6-pp ¹	7
Technische Angaben mp6-gas ¹	8
Typische Charakteristik der Bartels Mikropumpen	9
Ausgangskontrolle.....	11
Bedienung der Mikropumpe.....	11
Verbinden der mp6 Mikropumpen-Serie	12
Reinigung des Systems	14
Typische Einsatzparameter	14
mp6-hyb (analog für mp6-pi).....	14
mp6-gas.....	15
mp6-pp.....	15
Kombination von Mikropumpen.....	16



Einleitung

Dieses Handbuch macht Sie mit allen relevanten Aspekten der Mikropumpen Serie mp6 vertraut. Es unterstützt Sie bei der Inbetriebnahme des Gesamtsystems, hilft Ihnen möglichst schnell optimale Ergebnisse zu erzielen, sowie typische Fehlerquellen zu vermeiden. Das Handbuch zu den einzelnen Steuerungen und Zubehörteilen ist separat erhältlich.

Wir garantieren, dass die Pumpeinheiten dem aktuellen Stand der Technik entsprechen und daher potentielle Risiken während des bestimmungsgemäßen Gebrauchs auf ein Minimum reduziert worden sind.

Stellen Sie immer sicher, dass nur entsprechend ausgebildetes und sachverständiges Personal mit den Pumpeneinheiten arbeitet und deren Betrieb stets beaufsichtigt. Bitte bewahren Sie dieses Handbuch sorgfältig auf und geben Sie jedem Benutzer eine Kopie.

Konformitätserklärung

Bartels Mikrotechnik GmbH versichert, dass die Produkte der RoHS Richtlinie 2011/65/EU entsprechen. Die Steuerungen sind den Anforderungen der EMV 2014/30/EU konform und besitzen eine CE-Kennzeichnung. Darüber hinaus sind die Steuerungen ebenfalls der EG-Niederspannungs-Richtlinie 2014/35/EU konform.

Generelle Sicherheitsaspekte

Die Mikropumpen wurden für die Förderung von Gasen und Flüssigkeiten entwickelt. Die Steuerungen wurden für den Betrieb der Mikropumpen entwickelt.

Da der Anwender das Pumpmedium frei wählt, kann Bartels Mikrotechnik keine Garantie oder Haftung für Schäden übernehmen, die aus dem Gebrauch einzelner oder mehrerer Pumpmedien resultieren. Dies gilt insbesondere für Gefahrstoffe, für die die entsprechenden Sicherheitshinweise der Hersteller und Lieferanten zu beachten sind.

Bitte beachten Sie, dass Teile der Elektronik und Pumpe mit Hochspannungen betrieben werden. Daher werden Personen mit Herzschrittmachern grundsätzlich angeraten, die Nähe zum Gesamtsystem zu meiden.

Grundsätzlich kann Bartels Mikrotechnik keine Haftung und keine Garantie für einen unsachgemäßen oder fahrlässigen Gebrauch übernehmen – dies gilt insbesondere für den Betrieb von nicht durch die Bartels Mikrotechnik GmbH zertifizierter Mikropumpen und Steuerungen, sowie technischer Geräte und Systeme anderer Hersteller.

Öffnen Sie nicht das Gehäuse der Mikropumpe und der Steuerung!

In solchen Fällen kann Bartels Mikrotechnik keine Garantie mehr gewähren.



Verwendungszweck

Einsatzgebiet

Die Mikropumpen wurden für die Förderung von Gasen und Flüssigkeiten entwickelt. Die Steuerungen wurden für den Betrieb der Mikropumpen entwickelt.

Jede andere Nutzung der Mikropumpen oder der Steuerungen wird als unzulässig erachtet!

Machen Sie keine Modifikationen oder Ergänzungen zu den Pumpen oder den Steuerungen ohne vorherige schriftliche Einwilligung des Herstellers. Solche Modifizierungen können die Sicherheit des Systems oder der Komponenten beeinflussen und sind daher untersagt. Bartels Mikrotechnik GmbH lehnt jede Verantwortung für die Zerstörung der Systeme ab, die durch nicht autorisierte Modifikationen der Pumpen und Steuerungen verursacht wurde. Das Risiko und die Verantwortung werden somit automatisch an den Betreiber übergeben.

Fehlgebrauch

Das Verwenden von Flüssigkeiten, die alleine oder in Kombination explosive oder in einer anderen Weise gesundheitsgefährdende Bedingungen schaffen könnten, ist nicht gestattet.

Die Mitarbeiterauswahl und Qualifikation

Jede Arbeit in Verbindung mit der Inbetriebnahme, dem Betrieb, der Reinigung und der Reparatur der Pumpe und Steuerung muss von qualifiziertem, entsprechend geschultem und unterwiesenem Personal durchgeführt werden. Die Arbeit an elektrischen Komponenten und Systemen muss vom Personal mit der erforderlichen Qualifikation und Fachkenntnis durchgeführt werden.

Über diese Bedienungsanleitung

Warnungen und wichtige Anmerkungen sind als solche im Text deutlich gekennzeichnet. Lesen Sie bitte alle Sicherheitsanweisungen in dieser Bedienungsanleitung sorgfältig durch.

 **GEFAHR**

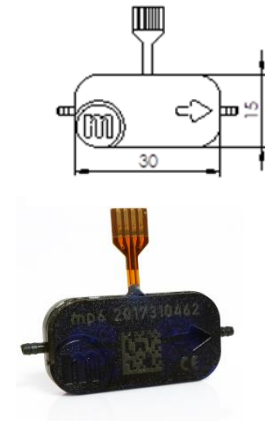
Gefahr indiziert ein hohes Risiko, das – solange ihm nicht ausgewichen wird – zum Tode oder einer Ernfthaften veletzung führen kann!



Technische Angaben

Technische Angaben mp6-hyb ¹

mp6-hyb	Bestellcode: mp6-hyb
Typ der Pumpe	Piezomembranpumpe
Anzahl der Aktoren	2
Abmessungen ohne Fluidanschluss	30 x 15 x 3,8 mm 1.1811 x 0.5906 x 0.1498 in.
Gewicht	2 g
Fluidische Anschlüsse	Schlaucholiven, (Außendurchmesser 1,9 mm, Länge 3,5 mm) ²
Elektrischer Anschluss	Flexleitung 1,25 mm Rastermaß
Stromaufnahme	~ 50 mW ⁶
selbstansaugend	ja ³
Pumpmedien	Flüssigkeiten und Gemische
Betriebstemperatur	0–70°C
Lebensdauer	5000 h ⁶
Schutzart	IP33 ⁷
Material in Kontakt mit Pumpmedium	Polyphenylsulphon (PPSU) ⁸
Geeignete Pumpsteuerungen	mp-x, mp6-EVA, mp6-OEM, mp6-QuadEVA, mp6-QuadOEM und mp6-QuadKEY
Typische Flussraten und Gegendrücke für bestimmte Medien (Werte bestimmt mit mp-x: 100 Hz, 250 V, SRS):	
Flüssigkeiten - Wasser	
min. Flussrate	6 ml/min ⁴
typ. Gegendruck	600 mbar ⁴
Gase - Luft	
min. volume flow \dot{v} ($p=0$)	12 ml/min ⁵
min. back pressure p ($\dot{v}=0$)	80 mbar ⁵



¹ Typische Werte. Werte schwanken abhängig von den Anwendungsbedingungen. Technische Änderungen vorbehalten.

² Empfohlene Schläuche: Tygonschlauch 1,3 mm Innendurchmesser.

³ Bedingungen: Saugdruck > 10 mbar, DI-Wasser, Einstellungen mp-x: 100 Hz, 250 V, SRS, max. Förderleistung wird erst nach wenigen Minuten Betriebszeit erreicht.

⁴ Bedingungen: Destilliertes Wasser (25°C), Raumtemperatur 23°C, mp-x: 100 Hz, 250 V, SRS

⁵ Bedingungen: Luft, Raumtemperatur 23°C, Einstellungen mp-x: 300 Hz, 250 V, SRS

⁶ Bedingungen: Einstellungen mp-x: 100 Hz, 250 V, SRS

⁷ Kann auf IP44 angepasst werden.

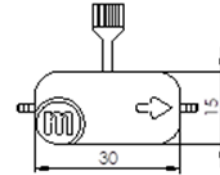
⁸ Weitere Informationen über die Medienbeständigkeit entnehmen Sie bitte den Datenblättern.

Bitte entnehmen Sie Informationen zu den Steuerungen und dem Zubehör den entsprechenden Bedienungsanleitungen.



Technische Angaben mp6-pi 1

mp6-pi	Bestellcode: mp6-pi
Typ der Pumpe	Piezomembranpumpe
Anzahl der Aktoren	2
Abmessungen ohne Fluidanschluss	30 x 15 x 3,8 mm 1.1811 x 0.5906 x 0.1498 in.
Gewicht	2 g
Fluidische Anschlüsse	Schlaucholiven, (Außendurchmesser 1,9 mm, Länge 3,5 mm) ²
Elektrischer Anschluss	Flexleitung 1,25 mm Rastermaß
Stromaufnahme	~ 50 mW ⁵
selbstansaugend	ja ³
Pumpmedien	Flüssigkeiten und Gemische
Betriebstemperatur	0–70°C
Lebensdauer	5000 h ⁵
Schutzart	IP33 ⁶
Material in Kontakt mit Pumpmedium	Polyphenylsulphon (PPSU), Polyimid (PI) ⁷
Geeignete Pumpensteuerungen	mp-x, mp6-EVA, mp6-OEM, mp6-QuadEVA, mp6-QuadOEM und mp6-QuadKEY
Typische Flussraten und Gegendrücke für bestimmte Medien (Werte bestimmt mit mp-x: 100 Hz, 250 V, SRS):	
Flüssigkeiten - Wasser	
min. Flussrate	6 ml/min ⁴
typ. Gegendruck	600 mbar ⁴



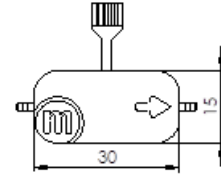
¹ Typische Werte. Werte schwanken abhängig von den Anwendungsbedingungen. Technische Änderungen vorbehalten.
² Empfohlene Schläuche: Tygenschlauch 1,3 mm Innendurchmesser.
³ Bedingungen: Saugdruck > 10 mbar, DI-Wasser, Einstellungen mp-x: 100 Hz, 250 V, SRS, max. Förderleistung wird erst nach wenigen Minuten Betriebszeit erreicht.
⁴ Bedingungen: Destilliertes Wasser (25°C), Raumtemperatur 23°C, mp-x: 100 Hz, 250 V, SRS
⁵ Bedingungen: Einstellungen mp-x: 100 Hz, 250 V, SRS
⁶ Kann auf IP44 angepasst werden.
⁷ Weitere Informationen über die Medienbeständigkeit entnehmen Sie bitte den Datenblättern.

Bitte entnehmen Sie Informationen zu den Steuerungen und dem Zubehör den entsprechenden Bedienungsanleitungen.



Technische Angaben mp6-pp ¹

mp6-pp	Bestellcode: mp6-pp
Typ der Pumpe	Piezomembranpumpe
Anzahl der Aktoren	2
Abmessungen ohne Fluidanschluss	30 x 15 x 3,8 mm 1.1811 x 0.5906 x 0.1498 in.
Gewicht	2 g
Fluidische Anschlüsse	Schlaucholiven, (Außendurchm. MIN 1,77 mm – MAX 1,85 mm, Länge 3,5 mm) ²
Elektrischer Anschluss	Flexleitung 1,25 mm Rastermaß
Stromaufnahme	~ 50 mW ⁴
selbstansaugend	ja ³
Pumpmedien	Flüssigkeiten und Gemische
Betriebstemperatur	0 – 70°C
Lebensdauer	5000 h ⁴
Schutzart	IP33 ⁵
Material in Kontakt mit Pumpmedium	Polypropylene (PP) ⁷
Geeignete Evaluierungssteuerungen	mp-x, mp6-EVA, mp6-OEM, mp6-QuadEVA, mp6-QuadOEM und mp6-QuadKEY
Typische Flussraten und Gegendrücke für bestimmte Medien (Werte bestimmt mit mp-x: 100 Hz, 250 V, SRS):	
Flüssigkeiten - Wasser	
typ. Flussrate	5 ml/min ⁶
typ. Gegendruck	650 mbar ⁶



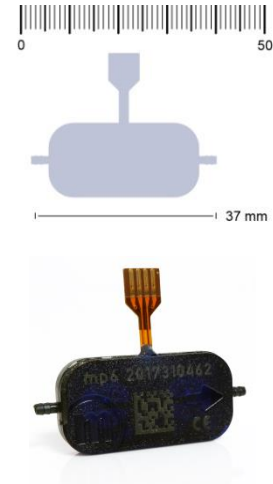
- ¹ Typische Werte. Werte schwanken abhängig von den Anwendungsbedingungen. Technische Änderungen vorbehalten.
- ² Empfohlene Schläuche: 1,02 mm Innendurchmesser. MIN Et MAX bedingt durch Spritzguss-Schrumpf.
- ³ Bedingungen: Saugdruck > 10 mbar, DI-Wasser, Einstellungen mp-x: 100 Hz, 250 V, SRS, max. Förderleistung wird erst nach wenigen Minuten Betriebszeit erreicht.
- ⁴ Bedingungen: Einstellungen mp-x: 100 Hz, 250 V, SRS signal
Kann auf IP44 angepasst werden.
- ⁵ Bedingungen: Destilliertes Wasser (25°C), Raumtemperatur 23°C, mp-x: 100 Hz, 250 V, SRS
- ⁷ Weitere Informationen über die Medienbeständigkeit entnehmen Sie bitte den Datenblättern.

Bitte entnehmen Sie Informationen zu den Steuerungen und dem Zubehör den entsprechenden Bedienungsanleitungen.



Technische Angaben mp6-gas ¹

mp6-gas	Bestellcode: mp6-gas
Typ der Pumpe	Piezomembranpumpe
Anzahl der Aktoren	2
Abmessungen ohne Fluidanschluss	30 x 15 x 3,8 mm 1.1811 x 0.5906 x 0.1498 in.
Gewicht	2 g
Fluidische Anschlüsse	Schlaucholiven, (Außendurchmesser 1,9 mm, Länge 3,5 mm) ²
Elektrischer Anschluss	Flexleitung 1,25 mm Rastermaß
Stromaufnahme	~ 150 mW ⁵
selbstansaugend	ja ³
Pumpmedien	Gase
Betriebstemperatur	0–70°C
Lebensdauer	5000 h ⁵
Schutzart	IP33 ⁶
Material in Kontakt mit Pumpmedium	Polyphenylsulphon (PPSU) ⁷
Geeignete Evaluierungssteuerungen	mp-x, mp6-EVA, mp6-OEM, mp6-QuadEVA, mp6-QuadOEM und mp6-QuadKEY
Typische Flussraten und Gegendrücke für bestimmte Medien (Werte bestimmt mit mp-x: 300 Hz, 250 V, SRS):	
Gase	
typ. min. Flussrate	20 ml/min (300 Hz) ⁵
typ. min. Gegendruck	100 mbar (300 Hz) ^{5, 8}

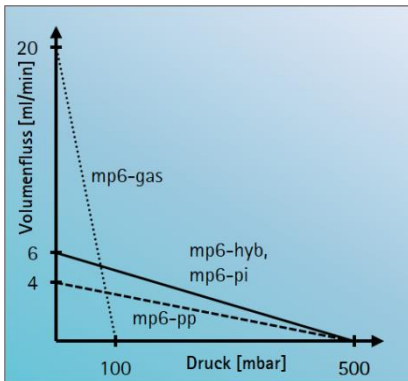


- ¹ Typische Werte. Werte schwanken abhängig von den Anwendungsbedingungen. Technische Änderungen vorbehalten.
- ² Empfohlene Schläuche: Tygenschlauch 1,3 mm Innendurchmesser.
- ³ Bedingungen: Gase, Raumtemperatur 23°C, mp-x: 300 Hz, 250 V, SRS, max. Förderleistung wird erst nach wenigen Minuten Betriebszeit erreicht.
- ⁴ Bedingungen: Gase, Raumtemperatur 23°C, mp-x: 300 Hz, 250 V, SRS
- ⁵ Bedingungen: Einstellungen mp-x: 300 Hz, 250 V, SRS
- ⁶ Kann auf IP44 angepasst werden.
- ⁷ Weitere Informationen über die Medienbeständigkeit entnehmen Sie bitte den Datenblättern.
- ⁸ Die mp6-gas ist als mp6-gas+ verfügbar, diese Version kann 150 mbar Gegendruck (Luft) aufbauen

Bitte entnehmen Sie Informationen zu den Steuerungen und dem Zubehör den entsprechenden Bedienungsanleitungen.

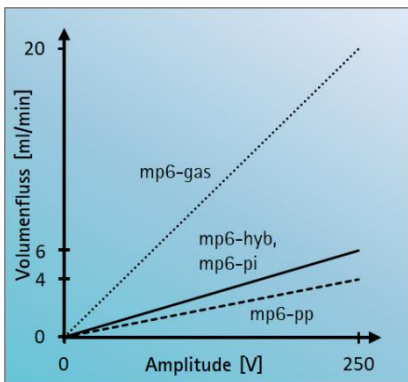


Typische Charakteristik der Bartels Mikropumpen



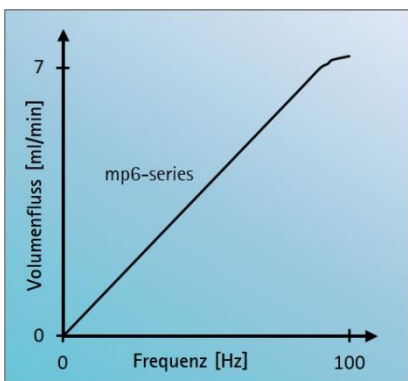
Die Förderraten der Pumpen sind linear abhängig vom Gegendruck.

Bei 0 mbar Gegendruck erreichen die Pumpen die maximale Förderrate, beim maximalen Gegendruck hingegen sinkt die Förderrate auf 0 ml/min.



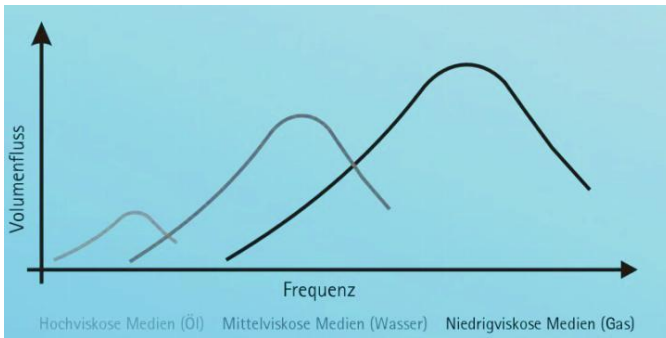
Die Amplitude definiert den Hub des Aktuators und damit die Verdrängung des zu fördernden Mediums pro Pumpzyklus.

Mit steigender Amplitude der Steuerungsspannung erhöht sich die Förderrate linear bis zum Maximum.



Die Frequenz bestimmt die Anzahl der Pumphübe in einer bestimmten Zeit. Mit steigender Frequenz erhöht sich die Förderrate in einem definierten Frequenzbereich linear. Das charakteristische Diagramm zeigt ein Maximum bei der Resonanzfrequenz.

Bei Frequenzen die größer als die Resonanzfrequenz sind, sinkt die Förderrate wieder.



Die Lage und Ausprägung der Resonanzfrequenz und damit die maximale Flussrate ist medienabhängig (Viskosität).

Je niedriger die Viskosität, desto höher die maximale Flussrate und die Resonanzfrequenz.

Ausgangskontrolle

Nach der Produktion werden die Mikropumpen einer Ausgangskontrolle unterzogen. Sie werden hinsichtlich des maximalen Flusses und Gegendrucks überprüft.

Messbedingungen:

Pumpenmedium: Destilliertes Wasser

Temperatur: Raumtemperatur 23°C

Pumpenansteuerung: mp-x

Elektrische Ansteuerung: Amplitude 250 Vpp und SRS-Signal mit 100 Hz (Wasser) bzw. 300 Hz (Luft).

Vermessung mittels Sensoren:	
Fluss	Bereich: 0 - 10 ml/min
	Genauigkeit: +/- 1% FS (=0,1 ml/min)
Druck	Bereich: 0 - 1 bar
	Genauigkeit: +/- 0,35% (= 3,5 mbar)

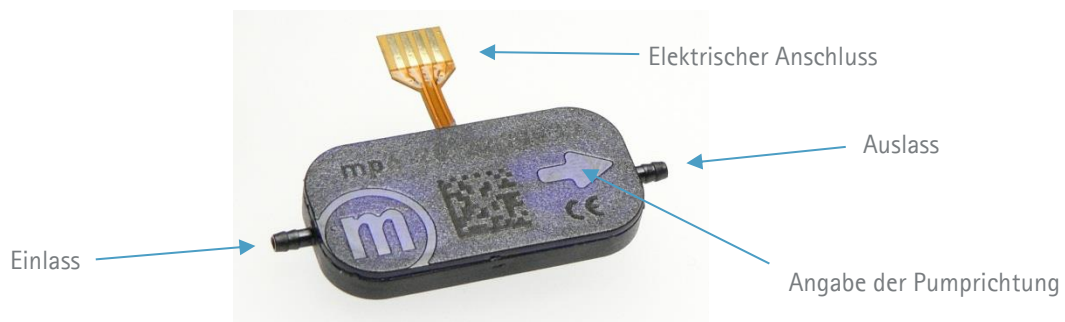
Des Weiteren können auf Wunsch gegen Aufpreis kundenspezifische Ausgangskontrollen zu anderen Arbeitspunkten oder mit geringerer Streuung angeboten werden!

Um eine angemessene Funktion der gelieferten Ware zu garantieren und um Beschädigungen auf dem Transportwege auszuschließen, kontrollieren Sie bitte nach dem Empfang die ankommenden Geräte entsprechend den Spezifikationen.

Anhand dieser Ergebnisse kann innerhalb von 14 Tagen nach der Lieferung ein kostenfreier Austausch vorgenommen werden.

Bedienung der Mikropumpe

In diesem Kapitel wird die Inbetriebnahme der Mikropumpen-Serie mp6 beschrieben. Das Kapitel bietet Informationen über den korrekten Anschluss der Schläuche und der elektrischen Kabel an die Pumpe und den typischen Ansteuerungsparameter für die erste Evaluierung.



Der Ein- und Auslass der Pumpe sind mit dem entsprechenden Schlauch zu verbinden. Der Schlauch sollte für die mp6, mp6-pi und mp6-AIR einen inneren Durchmesser von ~1,3 mm und für die mp6-pp ~1,02 mm haben.

Tygon; ID = 1,30 mm; AD = 3 mm

Tygon; ID = 1,02 mm; AD = 2,72 mm

Die elektrische Kontaktierung des Flexkabels der Mikropumpe ist im entsprechenden Kapitel beschrieben. Über diesen Anschluss wird die entsprechende Steuerung angeschlossen.

Bei beiden Pumpentypen können sich am elektrischen Anschluss Ablagerungen bilden. Diese haben lediglich einen optischen Einfluss, negative Auswirkungen auf die Leistungen konnten bei den von uns ausgeführten Versuchsreihen nicht festgestellt werden. Auf Grund der mechanischen Fixierung und der hohen Ansteuerspannung, kann man von keinen negativen Auswirkungen auf die Leistung ausgehen. Langfristig arbeiten wir an der Verbesserung unseres Herstellungsprozesses. Bis dahin bitten wir unsere Kunden die optischen Auffälligkeiten am elektrischen Anschluss zu entschuldigen.

Die Mikropumpen werden durch Wechselspannung mit einer maximalen Amplitude von 250 Vpp und Frequenzen zwischen 0 und 300 Hz betrieben. Ein Rechtecksignal führt zur besten fluidischen Leistung, während ein Sinussignal die Geräuschentwicklung minimiert. Da die Pumpe zwei Aktoren enthält, werden zwei Signale mit 180° Phasenverschiebung benötigt.

Für den Fall, dass eine Pumpe bei der Verwendung mit Fremdelektronik beschädigt oder zerstört wird, wird keine Gewährleistung übernommen! Für die Evaluierung empfehlen wir die von Bartels Mikrotechnik angebotenen Steuerungen.

 **GEFAHR**

Die mp6-Mikropumpen werden bei Hochspannung betrieben!

Menschen, mit Herzschrittmachern wird empfohlen ihnen nicht zu nahe zu kommen.

Verbinden der mp6 Mikropumpen-Serie

Die Mikropumpen-Serie mp6 kann mittels eines FFC Steckverbinders elektrisch kontaktiert werden. Die Abmessungen des Kontaktes und die Pinbelegung sind wie unten dargestellt. Jeder Piezoaktuator (P1 / P2) hat je einen Anschluss für die negative (-P1 / -P2) und für die positive (+P1 / +P2) Betriebsspannung.

Wir empfehlen die Verwendung der 4-poligen FFC Steckverbinder der Firma Molex mit dem Rastermaß 1.25 mm. Der gerade Steckverbinder hat die Teilenummer 39 53 2045. Alternativ gibt es eine gewinkelte Version mit der Teilenummer 39 53 2044.

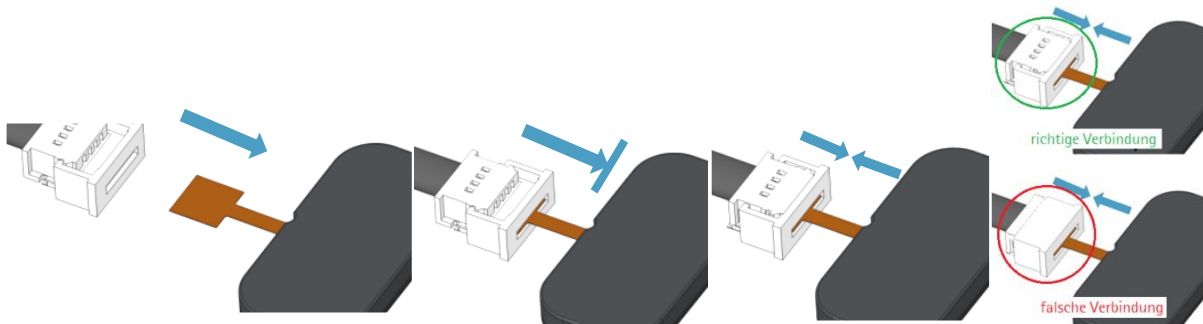
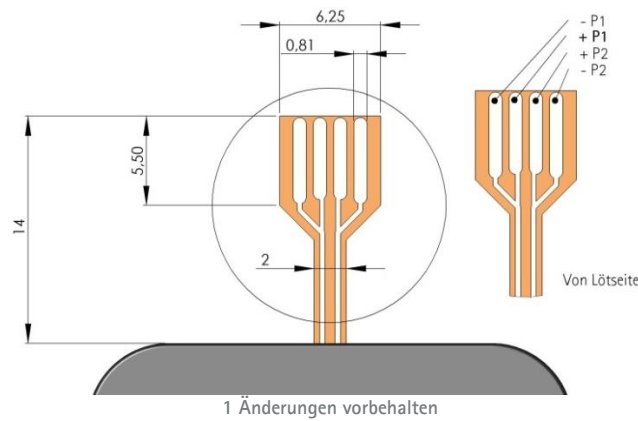
Der Stecker ist in verschiedenen Ausführungen erhältlich, um verschiedene Anwendungen abzudecken. Zeichnungen und weitere Spezifikationen sind auf der Website www.molex.com zu finden.

Die empfohlene Maximallänge des Verbindungskabels zwischen Steuerung und Pumpe ist 1 m.



Der Kunde muss sicherstellen, dass das System aus Pumpe, Steuerung und Steckverbinder mit den Richtlinien zur EMV und zur elektrischen Sicherheit im jeweiligen Anwendungsbereich konform ist.

Um die Mikropumpen mit dem Stecker zu verbinden, richten Sie sich nach den Zeichnungen unten. Die Teile müssen entsprechend Schritt 1 im unteren Bild orientiert werden. Das Pumpenkabel ist mit den Kontaktflächen nach unten in den Stecker einzuführen. Beide Komponenten werden durch Schließen des weißen Stecker Bauteiles fest miteinander verbunden.



Beim Trennen der Pumpe muss der Molex Steckverbinder vorher geöffnet werden!

Um Schäden am Pumpenkabel zu vermeiden, müssen die folgenden Punkte für die endgültige Montage beachtet werden:

- der flexible Stecker darf nicht um scharfe Ecken oder Kanten gebogen werden
- der flexible Stecker darf nicht um das Ober- oder Unterteil der Pumpe gebogen werden
- der Molex-Stecker ist nicht wasserdicht, zusätzliches Versiegeln mit z.B. Silikon ist notwendig
- die Befestigung des Molex-Steckers in der endgültigen Montage wird empfohlen



Die Kontaktflächen des Flex-Kabels sind nur von einer Seite kontaktierbar, daher gibt es nur eine richtige Möglichkeit, die Pumpe anzuschließen. Im anderen Fall funktioniert die Pumpe nicht.

Reinigung des Systems

Die Pumpe kann mit Wasser, Alkohol (Iso-Propanol) oder, wenn nötig, mit verdünnten Säuren gespült werden. Bei Verwendung einer Spritze, ist diese nur in Pumprichtung zu verwenden!

Typische Einsatzparameter

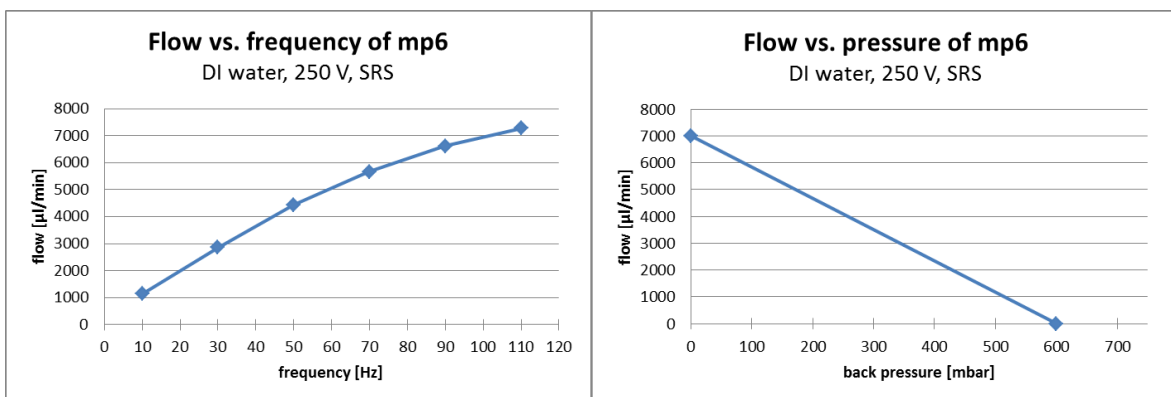
mp6-hyb (analog für mp6-pi)

Die Beschreibung gilt hier für das Medium Wasser. Für die Förderung von Gasen lesen Sie Kapitel 0. Bitte beachten Sie, dass die reguläre mp6 ebenfalls Gase fördern kann, allerdings nicht speziell hierfür vermessen wurde.

Für genaue Flussraten und optimale Flussbedingungen sollten die Steuerungsparameter unter den kundenspezifischen Anwendungsbedingungen getestet werden. Als Orientierungshilfe dient die folgende Tabelle. Die Werte wurden unter Verwendung einer mp-x Steuerung mit SRS Signalform ermittelt. Für Informationen zur mp-x Steuerung, lesen sie bitte das entsprechende Handbuch.

Ziel Flussrate	Amplitude	Frequenz
7 ml/min	250 V	100-110 Hz
6 ml/min	250 V	80-90 Hz
5 ml/min	250 V	55-65 Hz
4 ml/min	250 V	40-50 Hz
3 ml/min	250 V	30-35 Hz
2 ml/min	220-240 V	20 Hz
1 ml/min	125-135 V	20 Hz
0,5 ml/min	90-100 V	15 Hz
0,25 ml/min	85-95 V	8 Hz
0,1 ml/min	80-90 V	3 Hz

Als allgemeinen Versuchsansatz empfehlen wir eine hohe Amplitude bei variierenden Frequenzen. Die Flusskurven zeigen typische Flusswerte. Die Leistung ist abhängig von den Umgebungsbedingungen.



mp6-gas

Bei Ansteuerungen der Mikropumpe mp6-gas mit der mp-x Steuerung bei 300 Hz und 250 V werden Flussraten von typ. min. 20 ml/min und Gegendrücke von typ. min. 100 mbar erreicht.

Allgemein sollten bei der Förderung von Luft folgende Punkte beachtet werden:

- Nutzung einer hohen Frequenz, d.h. höher als für die Förderung von Wasser benötigt wird.
- Nutzung von großen Amplituden bzw. Steuerspannungen.

Bei niedrigen Frequenzen und/oder Amplituden lassen Flussrate und Förderdruck stark nach, da die passiven Ventile in der Pumpe schnelle und hohe Druckwechsel benötigen um zu funktionieren

Werden niedrigere Flussraten verlangt, ist es ratsam einen Restriktor zur Drosselung zu verwenden, und die Pumpe bei den empfohlenen Parametern zu betreiben.

Bei der Auswahl des für die Anwendung richtigen Restriktors kontaktieren Sie uns bitte.

Bitte beachten Sie, dass die Frequenzbereiche der Steuerungen unterschiedlich sind. Zur Unterdrückung der Geräuscentwicklungen wird die Sinus-Signalform empfohlen! Die Signalform hat Einfluss auf Förderrate und Gegendruck, dabei gilt Rechteck > SRS > Sinus.

mp6-pp

Auch hier gilt die Beschreibung für das Medium Wasser. Bitte beachten Sie, dass die mp6-pp ebenfalls Gase fördern kann, allerdings nicht speziell hierfür vermessen wurde.

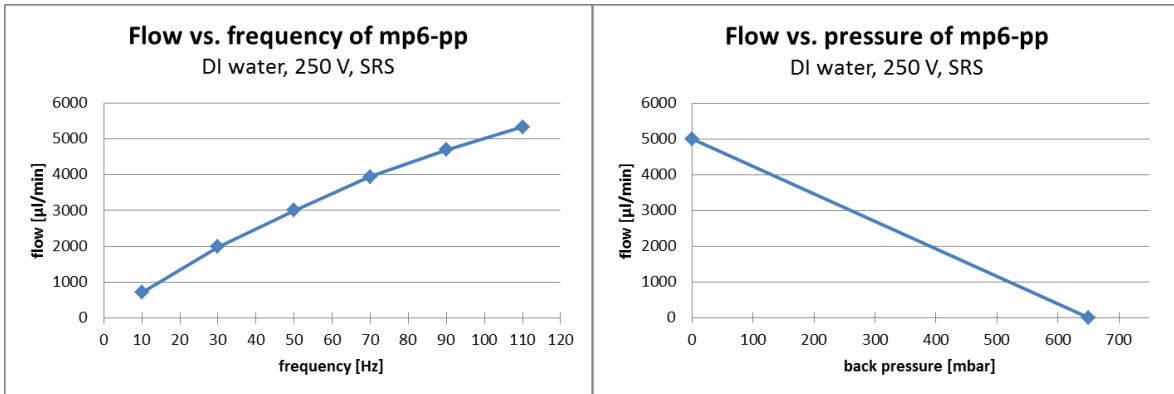
Für genaue Flussraten und optimale Flussbedingungen sollten die Steuerungsparameter unter den kundenspezifischen Anwendungsbedingungen getestet werden. Als Orientierungshilfe dient die folgende Tabelle. Die Werte beziehen sich auf die Verwendung einer mp-x Steuerung mit SRS Signalform. Für Informationen zur mp-x Steuerung, lesen sie bitte die entsprechende Bedienungsanleitung.

Ziel Flussrate	Amplitude	Frequenz
6 ml/min	250 V	120-130 Hz
5 ml/min	250 V	90-100 Hz
4 ml/min	250 V	60-80 Hz
3 ml/min	250 V	40-50 Hz
2 ml/min	250 V	30 Hz
1 ml/min	180-190 V	20 Hz
0,5 ml/min	130-140 V	15 Hz
0,25 ml/min	120-130 V	8 Hz
0,1 ml/min	95-105 V	4 Hz

Als allgemeinen Versuchsansatz empfehlen wir eine hohe Amplitude bei variierenden Frequenzen.



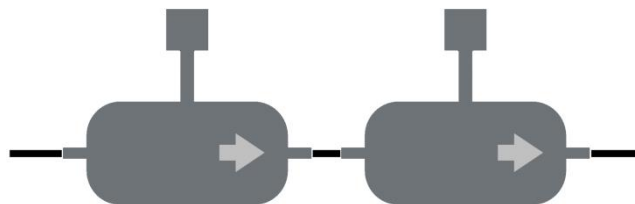
Die Flusskurven zeigen typische Flusswerte. Die Leistung ist abhängig von den Umgebungsbedingungen.



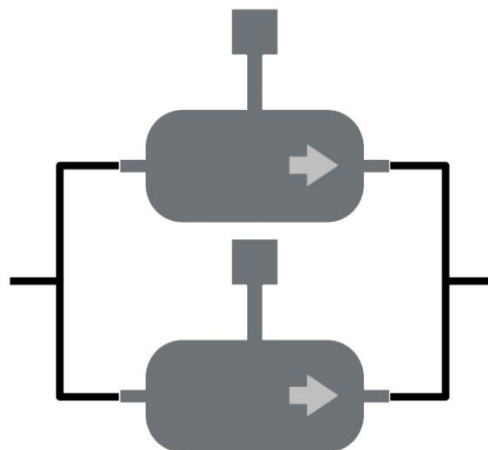
Kombination von Mikropumpen

Die Mikropumpen können miteinander kombiniert werden, um entweder die Flussrate oder den erzeugten Druck zu erhöhen. Für weitere Informationen lesen Sie bitte unsere TechNote „How to combine multiple pumps to increase flow or pressure performance“.

Mit einer **Reihenschaltung** addieren sich die Drücke.



Mit einer **Parallelschaltung** addieren sich die Flussraten.



Unsere Kontaktdaten:

Bartels Mikrotechnik GmbH

Konrad-Adenauer-Allee 11

44263 Dortmund Germany

www.bartels-mikrotechnik.de

info@bartels-mikrotechnik.de

Tel: +49-231-47730-500

Fax: +49-231-47730-501

Videotutorials und andere hilfreiche Antworten finden Sie in unserem FAQ

<http://blog.bartels-mikrotechnik.de>

oder auf unserem YouTube Kanal

<https://www.youtube.com/user/BartelsMikrotechnik>

Unsere Sozialen Medien:

Facebook

Twitter

Xing

Instagram

LinkedIn

