



# LAMBDA MULTIFLOW

Peristaltik-Pumpe - Schlauchpumpe

## BEDIENUNGSANLEITUNG



### LAMBDA Laborgeräte

Dr. Pavel Lehky  
Imfeldsteig 12  
CH - 8037 Zürich  
Schweiz  
Tel/Fax: +41 (0)44 450 20 71

### LAMBDA CZ s.r.o.

Lozibky 1  
CZ - 614 00 Brno  
Tschechische Republik  
Tel/Fax: +420 545 578 643  
Hotline: +420 603 274 677

## LAMBDA MULTIFLOW Peristaltikpumpe – Schlauchpumpe

Die LAMBDA Peristaltikpumpen wurden insbesondere für Langzeitprozesse, wie z.B. Zellkulturen und Fermentationen, entwickelt und basieren auf langjähriger, praktischer Laborerfahrung und dem systematischen Eliminieren von Nachteilen herkömmlicher Pumpen.

Das erfolgreiche Design und die bewährte Mechanik der LAMBDA PRECIFLOW Schlauchpumpe wurde mit der Möglichkeit zur Durchflussprogrammierung erweitert. Bis zu 99 Zeit- und Durchflussschritte können einfach programmiert werden und erlauben die Realisierung von beliebigen Durchflussprofilen. Das Resultat ist eine **handgrosse, praktische, präzise und zuverlässige Schlauchpumpe** - die kompakteste ihrer Klasse:

- Durchflussraten von 0.01 bis 600 ml/Stunde
- Digitale Geschwindigkeitseinstellung über 3 Dekaden (von 0 bis 999)
- Hohe Schlauch-Lebensdauer und stark vermindertes Pulsieren
- Programmierbare Durchflüsse (bis zu 99 Schritte) können ohne Timer ein- und ausgeschaltet werden
- Zahlreiche Fernsteuerungsmöglichkeiten
- Äusserst sparsam im Verbrauch und flüsterleise
- Zugang zur Reaktionskinetik durch Anschluss an PUMP FLOW INTEGRATOR
- Maximum an Sicherheit durch Niederspannung ab Netzstecker
- RS-485 Schnittstelle und PNet Steuerungs-Software (optional)

## LAMBDA Laborgeräte

entwickelt innovative, qualitativ hochstehende Laborgeräte mit einem ausgezeichneten Preis-Leistungsverhältnis für die Biotechnologie, Mikrobiologie, Lebensmitteltechnologie, Agrikultur, chemische und pharmazeutische Forschung und Entwicklung, sowie für den allgemeinen Laborgebrauch.

**LAMBDA MINIFOR** – innovativer und kompakter Labor-Fermenter / Bioreaktor

**LAMBDA OMNICOLL** - Fraktionssammler für uneingeschränkte Anzahl von Fraktionen

**LAMBDA PRECIFLOW, MULTIFLOW, HIFLOW und MAXIFLOW** Schlauchquetschpumpen  
- praktisch, präzise und äusserst kompakt

**LAMBDA SAFETY POWDER DOSER** - automatische Zugabe von rieselfähigen Feststoffen (GLP). Sicherer Umgang mit gefährlichen pulverförmigen Feststoffen.

**LAMBDA VIT-FIT** polyvalente Spritzenpumpe mit äusserst robuster Mechanik für genaue Durchflussraten – programmierbar, Spritzen aller Grössen ohne Adapter einsetzbar

**LAMBDA MASSFLOW** - präzise Messung und Regelung von Gasflüssen, programmierbar

**LAMBDA PUMP-FLOW INTEGRATOR** - an LAMBDA Pumpen und Doser angeschlossen erlaubt der Integrator die Visualisierung und Aufzeichnung des gepumpten Volumens.

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1.</b>	<b>INBETRIEBNAHME DER MULTIFLOW SCHLAUCHPUMPE</b> .....	<b>3</b>
1.1	Einlegen des Schlauches .....	3
1.2	ON/OFF Taste .....	4
1.3	Einstellung des Durchflusses .....	4
1.4	Einstellung der Flussrichtung .....	4
1.5	Schnelles Füllen oder Leeren der Leitung .....	4
<b>2.</b>	<b>PROGRAMMIERUNG DER MULTIFLOW SCHLAUCHPUMPE</b> .....	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>FERNSTEUERUNG</b> .....	<b>6</b>
3.1	ON/OFF Steuerung .....	6
3.2	Analoge Steuerung der Pumpgeschwindigkeit .....	6
3.3	Digitale Steuerung der Pumpe .....	7
<b>4.</b>	<b>RATSCHLÄGE ZUR BENUTZUNG DER SCHLAUCHPUMPE</b> .....	<b>7</b>
<b>5.</b>	<b>FÜR IHRE SICHERHEIT</b> .....	<b>8</b>
<b>6.</b>	<b>KONSTRUKTIONSVORTEILE DER LAMBDA SCHLAUCHPUMPE</b> .....	<b>8</b>
<b>7.</b>	<b>ZUBEHÖR UND ERSATZTEILE</b> .....	<b>9</b>
7.1	Elektronischer Durchfluss-INTEGRATOR (Art. No. 4803) .....	9
7.2	Liste von Zubehör und Ersatzteilen .....	10
<b>8.</b>	<b>DURCHFLUSSRATEN DER SCHLAUCHPUMPE</b> .....	<b>11</b>
<b>9.</b>	<b>ANWENDUNGEN DER LAMBDA PERISTALTIK-PUMPEN</b> .....	<b>12</b>
<b>10.</b>	<b>TECHNISCHE DATEN</b> .....	<b>13</b>
10.1	Allgemeine Spezifikationen .....	13
10.2	Fernsteuerung (Eingänge/Ausgänge) .....	14
10.3	Eingang (12 V DC) .....	14
<b>11.</b>	<b>GARANTIE</b> .....	<b>15</b>
<b>12.</b>	<b>ANHANG</b> .....	<b>16</b>
12.1	RS-485 Kommunikations-Protokoll für LAMBDA VIT-FIT, PRECIFLOW, MULTIFLOW, HIFLOW und MAXIFLOW Pumpen .....	16
12.2	Beispiele .....	17
12.3	Einstellung der Geräte-Adresse .....	17
12.4	RS-Verbindungs-Schema .....	17

# BEDIENUNGSANLEITUNG

## 1. INBETRIEBNAHME DER MULTIFLOW SCHLAUCHPUMPE

### 1.1 Einlegen des Schlauches

- Der graue Stecker des Steckernetzgerätes wird in die entsprechende Buchse (12 V DC) auf der hinteren Seite der Schlauchpumpe eingesteckt und durch den Schraubring gesichert.
- Das Steckernetzteil wird in die Steckdose (90-240V / 50-60 Hz) eingesteckt. Ein kurzes akustisches Signal ertönt. Die Zahlen und Leuchtdioden auf der Frontseite leuchten auf. Die letzte Einstellung wird angezeigt.
- Entfernen Sie den durchsichtigen PVC Deckel indem Sie ihn entweder nach links oder rechts drehen (Fig. 1). Ein kurzes Video zur Installation kann auf der folgenden Webseite gefunden werden: <http://www.lambda-instruments.com/?pages=video-peristaltic-pumps>
- Drücken Sie die **ON/OFF** Taste, und wählen Sie die Drehrichtung der Pumpe mit Hilfe der ◀▶ Taste, so dass sich die Rollen im Uhrzeigersinn drehen (Drehrichtung ▶).
- Stellen Sie die Geschwindigkeit auf etwa 500 ein (Drehrichtung ▶) indem Sie die entsprechenden ▲▲▲ Tasten unter dem Display betätigen.
- Drücken sie den Silikon-Schlauch in den hinteren Spalt des Pumpenkopfes. Schläuche mit kleinem Durchmesser sollten bis auf den Grund des Spaltes gedrückt werden. Führen Sie nun den Schlauch zwischen den sich drehenden Kunststoff-Rollen und der Innenwand des Pumpenkopfes bis zum vorderen Spalt (Fig. 2). Der Schlauch soll ungespannt im Pumpenkopf liegen. Danach drücken Sie den Schlauch in den vorderen Spalt, um ihn dort zu fixieren (Fig. 3).
- Setzen Sie den Deckel wieder auf, indem Sie ihn in die Führung drücken und drehen bis die Kugel in der vorderen linken Ecke einrastet. Durch leichtes Drücken des Deckels werden sich die Kugellager-Rollen automatisch anpassen.

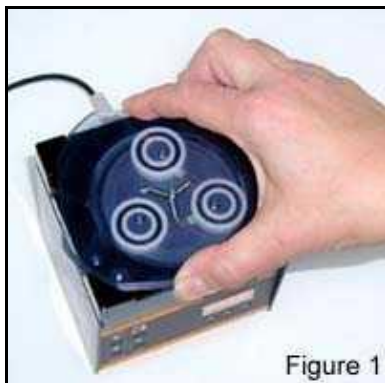


Fig. 1: Entfernen des Deckels



Fig. 2: Einführen des Schlauches



Fig. 3: Schlauch im Pumpenkopf

## 1.2 ON/OFF Taste

Durch Betätigung der **ON/OFF** Taste wird die LAMBDA MULTIFLOW Schlauchpumpe ein- bzw. ausgeschaltet. Die letzten Einstellungen der Pumprichtung sowie Pumpgeschwindigkeit werden angezeigt.

## 1.3 Einstellung des Durchflusses

Die Durchflussraten einer beliebigen Flüssigkeit sind in Schlauchpumpen durch den inneren Durchmesser des Schlauches und der Drehgeschwindigkeit der Rollen bestimmt. Diese Drehgeschwindigkeit kann mit Hilfe der **▲ ▲ ▲** Tasten unter dem Display eingegeben werden.

Die MULTIFLOW Schlauchpumpe wurde für Schläuche von 0.5 bis 4mm Innendurchmesser und einer Schlauch-Wanddicke von etwa 1 mm konstruiert. Die besten Resultate wurden mit Silikonschläuchen erzielt. Es können jedoch auch Schläuche anderer Zusammensetzung und ähnlicher Elastizität verwendet werden.

Die Durchflussraten (ml/Stunde) mit Schläuchen verschiedener Durchmesser als Funktion der Geschwindigkeit ist im Durchflussraten-Diagramm des Kapitels 8 dargestellt. Der Durchfluss der LAMBDA MULTIFLOW Schlauchpumpe kann über den grossen Bereich von 0.01 bis 600 ml/Stunde eingestellt werden.

Die Geschwindigkeit wird mit Hilfe der Kontrolltasten **▲ ▲ ▲** unterhalb der LED Anzeige eingegeben. Die Werte zwischen 0 und 999 beziehen sich auf die Geschwindigkeit des Motors bzw. der Drehgeschwindigkeit der Rollen. Die beste Art und Weise um die Korrelation zwischen den Geschwindigkeitseinstellungen und dem entsprechenden Durchfluss zu erstellen ist, wenn Sie für die von Ihnen verwendete Spritze eine Eichkurve (Kalibration) erstellen.

Die Eichkurve erstellen Sie, indem Sie Ihre Flüssigkeit mit einem bestimmten Geschwindigkeitswert (z.B. 500) über eine bestimmte Zeit (z.B. 1 Minute) pumpen lassen und anschliessend die gepumpte Flüssigkeit wägen oder deren Volumen messen. Die erhaltene Durchflussrate (z.B. in g/min oder ml/min) lässt sich dann leicht per Dreisatz umrechnen, um so die erforderliche Geschwindigkeitseinstellung für den gewünschten Durchfluss zu erhalten.

## 1.4 Einstellung der Flussrichtung

Die Drehrichtung der Rollen wird mit der **◀|▶** Taste eingestellt. Die Leuchtdiode (LED) der entsprechenden Flussrichtung leuchtet.

## 1.5 Schnelles Füllen oder Leeren der Leitung

Drücken Sie die Richtungstaste **◀|▶** für etwa zwei Sekunden, so werden sich die Rollen mit maximaler Geschwindigkeit in die gewählte Richtung (LED) bewegen so lange Sie den **◀|▶** Knopf gedrückt halten. Diese „HOLD=MAX“ Funktion ist verfügbar, auch wenn die **ON/OFF** Taste noch nicht betätigt wurde.

## 2. PROGRAMMIERUNG DER MULTIFLOW SCHLAUCHPUMPE

Es können bis zu 99 Programmschritte programmiert werden. In einem Programmschritt, der aus einem Wertepaar besteht, wird zuerst die Geschwindigkeit bzw. Durchflussrate (F) in von 000 bis 999 und dann die Dauer (t) zwischen 1 und 999 Minuten festgelegt.

Der Programm-Modus wird durch gleichzeitiges Drücken der **REMOTE** und **RUN** Tasten erreicht. Auf der Anzeige erscheint die Meldung „**PGM**“ und beide Richtungs-Leuchtdioden (◀|▶) leuchten auf:

*Bemerkung: Durch nochmalige gleichzeitige Betätigung der **REMOTE** und **RUN** Tasten wird das zuletzt gespeicherte Programm gelöscht. Auf der Anzeige erscheint die Meldung „**CLE**“ (clear). Zur Programmierung werden die **REMOTE** und **RUN** Tasten nochmals gleichzeitig betätigt bis wieder „**PGM**“ auf der Anzeige erscheint.*

- Drücken Sie die **ON/OFF** Taste. „**F01**“ erscheint kurz auf der Anzeige. Die Pumpe zeigt damit an, dass die Durchflussrate (Geschwindigkeit) des ersten Programmschrittes eingegeben werden kann.
- Betätigen Sie die Richtungstaste ◀|▶, um die Richtung zu wählen, in der sich der Kolben im ersten Programmschritt bewegen soll (Zuführung der Flüssigkeit oder Füllen der Spritze).
- Der Wert der Durchflussrate für den ersten Programmschritt wird über die Tasten **Λ Λ Λ** unterhalb der Anzeige eingegeben. (Die Werte zwischen 0 und 999 entsprechen 0 bis 100% der maximalen Geschwindigkeit.)
- Drücken Sie die **ON/OFF** Taste. Auf der Anzeige erscheint „**t01**“. Die Pumpe zeigt damit an, dass die Dauer des ersten Programmschritts (von 1 bis 999 Minuten) mit den Tasten **Λ Λ Λ** eingegeben werden kann.
- Drücken Sie die **ON/OFF** Taste. „**F02**“ erscheint kurz auf der Anzeige. Sie können nun die Durchflussrate des zweiten Programmschritts eingeben. Falls sich in diesem Programmschritt der Kolben in die andere Richtung bewegen soll, betätigen Sie die Richtungstaste ◀|▶, um die Richtung zu wählen (Zuführung der Flüssigkeit oder Füllen der Spritze). Danach drücken Sie wieder die **ON/OFF** Taste. „**t02**“ erscheint kurz auf dem Display. Sie können nun die Dauer des zweiten Programmschrittes eingeben.
- Bis zu 99 Programmschritte können so fortlaufend programmiert werden.
- Nach der Eingabe der Dauer des letzten Zeitschrittes, drücken Sie die **ON/OFF** Taste. Auf der Anzeige erscheint die Flussrate (000) für den nächsten Schritt, **der aber nicht mehr programmiert wird**. Drücken Sie gleichzeitig die **REMOTE** und **RUN** Tasten. Auf der Anzeige erscheint „**End**“ und beide Richtungsdiode erlöschen.

*Bemerkung: Es ist nicht möglich, das Programm nach der Eingabe der Flussrate zu beenden. Das Programm kann nur nach der Eingabe der Dauer beendet werden. Während der Programmierung werden die Richtungsdiode anzeigen, ob Sie den Durchfluss oder die Zeit eingeben:*

*Leuchtet eine Richtungsdiode auf, so programmieren Sie die Durchflussrate.  
Leuchten beide Richtungsdiode auf, so programmieren Sie die Dauer.*

- Drücken Sie die **ON/OFF** Taste. Auf der Anzeige erscheint „**c01**“. Die Pumpe zeigt mit dieser Ablaufzahl, dass das Programm einmal durchgeführt wird und die Pumpe danach stoppen wird. Falls das gleiche Programm jedoch dreimal hintereinander ablaufen und danach stoppen soll, dann ändern sie die Ablaufzahl mit Hilfe der Tasten **Λ Λ Λ** (von 0 bis 99 Zyklen) auf „**c03**“. Das Programm kann bis zu 99 Zyklen („**c99**“) ablaufen und

erst danach stoppen. Falls Sie den Wert 0 eingeben „**c00**“, so wiederholt sich das Programm unendlich oft, bis es manuell gestoppt wird (Endlos-Schleife).

- Drücken Sie erneut die **ON/OFF** Taste um die Anzahl gewünschter Zyklen zu bestätigen.

Um nun das Programm zu **starten**, drücken Sie die **RUN** Taste. Die RUN und ON/OFF Dioden leuchten.

Um das laufende Programm **endgültig abubrechen**, drücken Sie die **RUN** Taste während des Programmablaufs. Die RUN und ON/OFF LEDs sind ausgelöscht.

Es ist möglich, die Pumpe durch drücken der **ON/OFF** Taste zu stoppen, ohne das ganze Programm zu beenden, um die Richtung und den Durchfluss während eines Programmschrittes zu ändern. Dies ermöglicht somit einen Schlauch zu ersetzen oder in **Notfallssituationen** manuell einzugreifen.

*Bemerkung: Vergessen Sie aber nicht, am Schluss des manuellen Eingriffes die richtige Richtung wieder herzustellen und die Pumpe wieder einzuschalten (durch Drücken des **ON/OFF** Knopfes), um den weiteren Programmablauf fortzusetzen.*

Während dieses Eingriffes wird der **Zeitablauf** des Mikroprozessors **nicht gestoppt**, so dass weder die Gesamtzeit des Programmschrittes noch die Gesamtzeit des Programms verlängert wurde. Sobald die programmierte Dauer des Programmschrittes abgelaufen ist, geht die Pumpe automatisch zum nächsten Programmschritt über. Durch den manuellen Noteingriff wird das Programm also nicht geändert.

Es ist möglich das Programm durchzusehen. Dies erfolgt auf gleiche Weise wie die Programmierung, jedoch ohne die entsprechenden Durchfluss- und Zeit-Werte zu verändern.

### 3. FERNSTEUERUNG

#### 3.1 ON/OFF Steuerung

Durch die Verbindung der Kontakte Nr. 4 und Nr.5 der achtpoligen Einbaubuchse (siehe Kapitel 10.2) auf der Rückseite des Gerätes wird die Pumpe blockiert (beide richtungsanzeigenden Leuchtdioden erlöschen). Derselbe Effekt kann erzielt werden, indem eine Spannung von 3 bis 12 V Gleichstrom (DC) auf den Kontakt Nr. 5 gelegt wird (der Nullleiter muss mit dem Kontakt Nr.3 verbunden werden).

*Bemerkung: In manchen Fällen ist eine umgekehrte Logik für die Fernsteuerung nötig. Wir bitten Sie, sich in diesem Fall an uns zu wenden.*



Fig. 4: Rückseite der Pumpe

#### 3.2 Analoge Steuerung der Pumpgeschwindigkeit

Die Pumpgeschwindigkeit der VIT-FIT Spritzenpumpe kann über den ganzen Bereich durch eine externe Spannung ferngesteuert werden (0 - 10 V, oder optional 0 - 20 mA oder 4 - 20 mA). Das + Signal wird an den Kontakt Nr. 1 geführt, der Nullleiter an den Kontakt Nr.3.

Drücken Sie an der Bedienungstafel die **REMOTE** Taste. Die entsprechende Diode leuchtet auf, und die Anzeige gibt die ungefähre Spannung des geräteexternen Signals an. Die Angabe kann instabil werden, wenn die REMOTE Taste aktiviert wird und das

Fernsteuerungskabel nicht angeschlossen ist. (Induzierte Spannungen machen sich aufgrund der Empfindlichkeit der Elektronik bemerkbar. Durch den Kabelanschluss werden diese eliminiert.)



Aus Sicherheitsgründen darf die angelegte externe Steuerspannung gegenüber der Erde **48 V nicht überschreiten!**

### 3.3 Digitale Steuerung der Pumpe

Falls das Gerät mit der optionalen RS-232 oder RS-485 Schnittstelle ausgestattet wurde, kann es digital gesteuert werden, z.B. ab einem PC.

Ziehen Sie den Netzstecker des Gerätes aus dem Stromnetz. Halten Sie die Richtungstaste ◀▶ gedrückt während Sie den Netzstecker wieder ans Stromnetz anschliessen. Die Meldung „A“ und zwei Zahlen erscheinen auf dem Display. Diese Zahlen von 00 bis 99 ist die derzeitige Adresse der Pumpe. Um die Adresse zu ändern, drücken Sie die ▲▲▲ Tasten bis die gewünschte Adresse angezeigt wird. Die neue Adresse wird durch Drücken der ON/OFF Taste bestätigt und gespeichert.

## 4. RATSCHLÄGE ZUR BENUTZUNG DER SCHLAUCHPUMPE

- Für kleine Förderleistungen benutzen Sie besser dünnere Schläuche mit hoher Flusszahl, anstatt dicke Schläuche mit einer tiefen Flusszahleinstellung. Damit ist eine feinere Einstellung der Durchflussrate möglich.
- Wenn immer möglich, lassen Sie die Schlauchpumpe im Uhrzeigersinn laufen. Die Schlauchquetsch-Pumpe läuft leichter und der Überdruck der Flüssigkeit ist kleiner (ca. 1 bar (0.1 MPa) je nach Schlauchdurchmesser). Wird einmal ein Überdruck bis zu 1.5 bar (0.15 MPa) erwünscht, so lassen Sie die Pumpe im Gegenuhrzeigersinn laufen.
- Fetten Sie gelegentlich die Achsen der Anpressrollen und die Innenseite des Deckels mit Vaseline oder Labor-Silikonfett. Damit wird die Reibung erniedrigt und die Lebensdauer der Pumpe erhöht. Achten Sie darauf, dass dabei **kein Fett in die Spalten der Schlauchhalterung** gelangt.
- Sollte jemals Flüssigkeit in den Pumpenkopf gelangen, ziehen Sie das Steckernetzteil aus der Steckdose, saugen Sie die Flüssigkeit ab und spülen Sie den Pumpenkopf mit Wasser nach. Dazu können Sie auch den ganzen Rotor mit den Rollen herausnehmen. Schrauben Sie eine Schraubenmutter (M4) auf das Gewinde der Rotorachse und ziehen Sie den Rotor mit der Hand oder einer Zange aus der Pumpe. Nach der Reinigung fetten Sie die Achse ein und schieben Sie diese so in die Kugellager ein bis sie in der Motorführung einrastet.
- Bei längerer Verwendung eines Schlauches, verschieben Sie den abgenutzten Teil des Schlauches um ca. 15 cm nach außen. So vermeiden Sie eine zu starke Abnutzung und einen Bruch des Schlauches. (Achten sie bei sterilen Systemen darauf, den Schlauch in Förderrichtung zu verschieben. Denn sollte der abgenutzte Teil brüchig sein, wird damit das unbemerkte Ansaugen von unsteriler Luft verhindert und zudem die Leckage durch Tropfenbildung sichtbar.)
- Reinigen Sie Ihre Schlauchpumpe mit einem feuchten Tuch. Milde Lösungsmittel wie Ethanol, Isopropanol oder Alkane können ebenfalls verwenden, sofern Sie die Einwirkzeit kurz halten.



- Sollten Sie Schwierigkeiten oder Fragen betreffend der LAMBDA MULTIFLOW Peristaltik-Pumpe haben, bitten wir Sie, uns zu kontaktieren.

## 5. FÜR IHRE SICHERHEIT

Dank der Verwendung einer tiefen Spannung von nur 12 V ab Steckdose (Steckernetzgerät), wird die Gefahr eines Elektroschocks bei der Benutzung der MULTIFLOW Pumpe stark erniedrigt. Das gilt auch für den Fall, wenn die Pumpe irrtümlich oder durch einen Schlauchbruch mit einer leitenden Flüssigkeit übergossen wird. (Sollte das vorkommen, ziehen Sie das Kabel trotzdem aus der Steckdose, bevor Sie mit der Reinigung oder dem Service anfangen.)

Obwohl die MULTIFLOW Schlauchpumpe meistens in der vertikalen Position benutzt wird, darf sie auch in anderen Lagen (z. B. auf der Seite) benutzt werden. Mehrere Pumpen können gestapelt werden. Dadurch wird die teure Arbeitsfläche optimal genutzt. In keinem Fall dürfen aber die Lüftungsspalten abgedeckt werden.

Falls die Pumpe für längere Zeit nicht benutzt wird, trennen Sie diese vom Stromnetz. Ein modernes kompaktes im Stecker integriertes Schaltnetzteil hat nur einen minimalen eigenen Stromverbrauch, auch wenn es im Netz eingesteckt bleibt.

## 6. KONSTRUKTIONSVORTEILE DER LAMBDA SCHLAUCHPUMPE

- Anstelle der kleinen Anpressrollen, die von vielen Pumpenherstellern eingesetzt werden, benutzt LAMBDA Kunststoff-Kugellager mit Glaskugeln von grösserem Durchmesser. Damit wird die Korrosion unterdrückt, das Pulsieren reduziert und die Reibung sowie die Belastung des Schlauches erniedrigt.
- Die Kugellager gleiten so leicht über den Schlauch, dass es nicht notwendig ist, den Schlauch gegen Bewegung zu schützen (keine Reiter oder Klemmen notwendig). Der Schlauch wird nicht in den Pumpenkopf eingezogen und seine Lebensdauer wird wesentlich verlängert.
- Der Druck jeder Rolle auf den Schlauch wird individuell mittels Exzenter und Feder aus rostfreiem Stahl genau dosiert. Dies bewirkt dass nur der notwendige Druck auf den Schlauch angewendet wird und garantiert somit ein einwandfreies Funktionieren ohne unnötige Deformierung und Belastung des Schlauches.
- Bei Verstopfung der Leitung wird der Überdruck der Flüssigkeit auf etwa 1.5 bar begrenzt.
- Das asymmetrische Schlauchbett reduziert das Pulsieren der Flüssigkeit bei Schläuchen aller Durchmesser.
- Der hochwertige Schweizer Motor und die integrierte Mikroprozessor-Elektronik bewirken eine hohe Genauigkeit der Förderleistung ohne Trägheit beim Ein- und Ausschalten.
- Der stark beanspruchbare Pumpenkopf ist aus hartem, gegen Chemikalien beständigem Material gefertigt.
- Die Pumpengröße wurde minimiert. Trotz ihrer Leistung ist die MULTIFLOW Schlauchpumpe um ein Mehrfaches kleiner als andere Produkte. Die Pumpe ist handlicher und spart Platz auf der oftmals äusserst teuren Labor-Arbeitsfläche.

- Die verschiedenen Fernsteuerungsmöglichkeiten und die Integration des gepumpten Volumens erweitern die Anwendungsmöglichkeiten der MULTIFLOW Schlauchpumpe in verschiedensten automatischen Systemen (z.B. bei Fermentationen, chemischer Synthese, Fraktionssammlung usw.).
- Der Mikroprozessor ermöglicht die Programmierung von bis zu 99 Schritten mit verschiedenen Durchfluss- und Zeitwerten. Zudem, kann die MULTIFLOW Schlauchpumpe mit einer optionalen RS-232 oder RS-485 Schnittstelle versehen werden, welche die digitale Steuerung, z.B. ab einem PC, erlaubt. Dies ermöglicht die Erstellung von beliebigen Durchflussprofilen. Beispielsweise ist ein exponentieller Feed möglich, der vor allem in der Biotechnologie grosse Vorteile mit sich bringt, da dadurch die Wachstumsrate und die resultierende Kultur-Aktivität beachtlich erhöht werden.

## 7. ZUBEHÖR UND ERSATZTEILE

### 7.1 Elektronischer Durchfluss-INTEGRATOR (Art. No. 4803)



Die LAMBDA MULTIFLOW Schlauch-Pumpe und die weiteren LAMBDA Pumpen sind die einzigen Pumpen auf dem Markt, welche eine **einfache und präzise Integration der beförderten Flüssigkeitsmenge als Funktion der Zeit** erlauben.

Die elektrischen Impulse, welche den Motor antreiben, werden aufgezeichnet und in einen Gleichstrom gewandelt. Die elektrische Spannung kann anschliessend mit herkömmlichen Voltmetern oder Aufzeichnungsgeräten gemessen oder registriert werden. Die **RS 485 Schnittstelle erlaubt den Anschluss an einen PC.**

In Prozessen, in denen die Pumpen z.B. durch einen pH-stat kontrolliert werden (Fermentationen o.ä.), liefert die Aufzeichnung der Menge an verbrauchter Säure oder Base **wichtige Informationen zur Kinetik oder Vollständigkeit des Prozesses.**

Der INTEGRATOR dient auch zur **Messung der Enzymaktivität** von Esterasen, Amidasen, Acylasen, Lipasen, Proteasen, Lactamasen oder anderer Enzyme.

Der INTEGRATOR kann unter die MULTIFLOW Peristaltik-Pumpe gestellt werden und wird durch ein Kabel an die 8-polige Buchse an der Pumpenrückseite angeschlossen (siehe Kapitel 10.2).

Der INTEGRATOR kann unter die peristaltischen Pumpen gestellt werden und nimmt somit keine zusätzliche Tischfläche in Anspruch. Er **erlaubt neue und aussergewöhnliche Anwendungen der LAMBDA Peristaltikpumpen**, wie z.B. Gradientenherstellung, Gegenstrom-Eluierung, Flüssigkeitschromatographie, elektronische Bürette (siehe Kapitel 9).

## 7.2 Liste von Zubehör und Ersatzteilen

### Art. No.   Zubehör

- 4803    PUMP-FLOW INTEGRATOR (für LAMBDA Pumpen, DOSER und MASSFLOW)
- 4810    Pumpen Fernsteuerungskabel, analog und digital (8-polig)
- 4802    Pumpen ON/OFF Fernsteuerungskabel (2-polig)

### Schnittstelle und Kontroll-Software

- 4822    RS-232 Schnittstelle (für den Anschluss der Geräte an den Serie-Port)
- 4816    RS-485 Schnittstelle (für den Anschluss der Geräte an den Serie-Port)
- 4817    RS-232/485 Konverter
- 4818    Netzteil für RS-232/485 Konverter (5V/1W)
- 4819    RS-line Kabel (seriell)
- 6600    PNet Steuerungs-Software für Peristaltik- und Spritzenpumpe, DOSER und MASSFLOW
- 800202  Vierfach-Stecker box (Stromversorgung und RS-Verbindung für bis zu 4 LAMBDA Laborgeräten)

### Ersatzteile

- 4820    Stecker-Netzteil (12V/6W) für PRECIFLOW, MULTIFLOW, DOSER, MASSFLOW
- 4804    Adapter für 230V Ausgang-Kontroller
- 4805    Rollen
- 4806    Edelstahl Feder
- 4807    Exzentrischer Hebel
- 4808    Rotor
- 4809    Deckplatte
- 4811    Pumpen-Kopf
- 4813-s  Schrittmotor (PRECIFLOW, MULTIFLOW)
- 4814-s  Getriebe (PRECIFLOW, MULTIFLOW)
- 4815    Silikon-Schlauch 3/5mm x 10m
- 800113  Edelstahl Schlauchklemmen

## 8. DURCHFLUSSRATEN DER SCHLAUCHPUMPE

Die folgende Abbildung zeigt die Durchflussraten der LAMBDA MULTIFLOW Peristaltikpumpe als Funktion der Pumpgeschwindigkeit und des inneren Schlauchdurchmessers. Die Durchflüsse sind hinweisend und können je nach gepumpter Flüssigkeit, Druck, Schlauch usw. variieren.

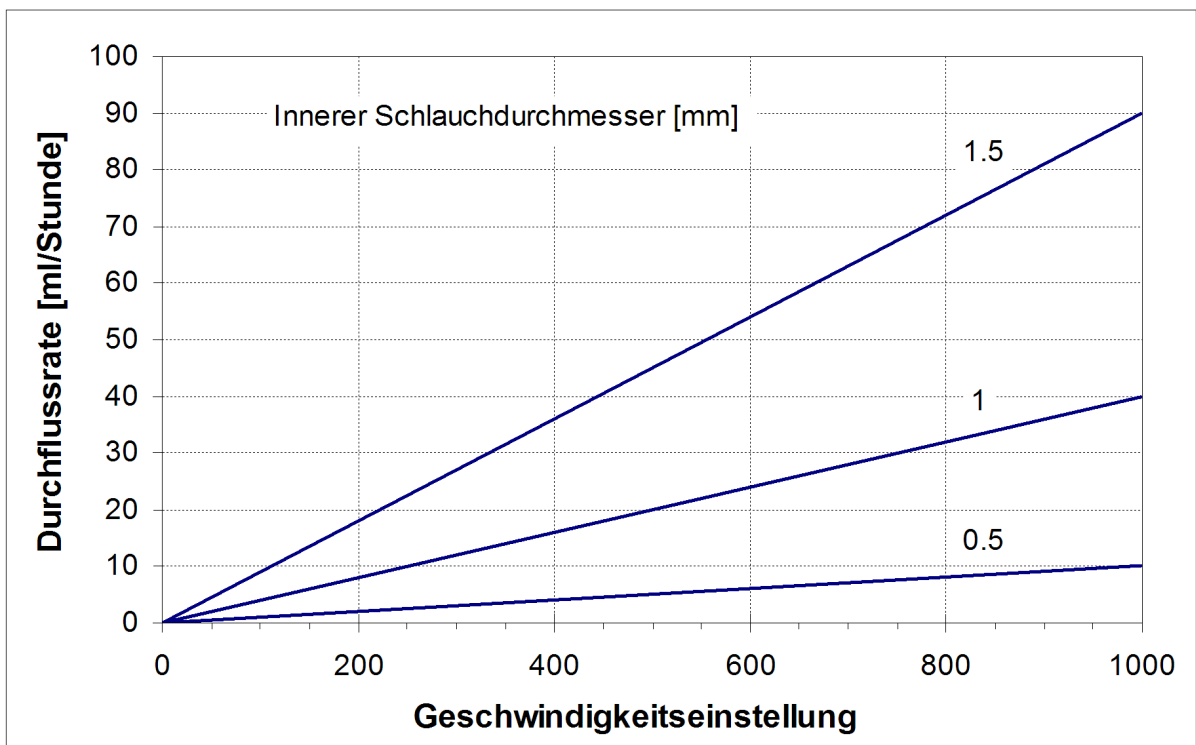
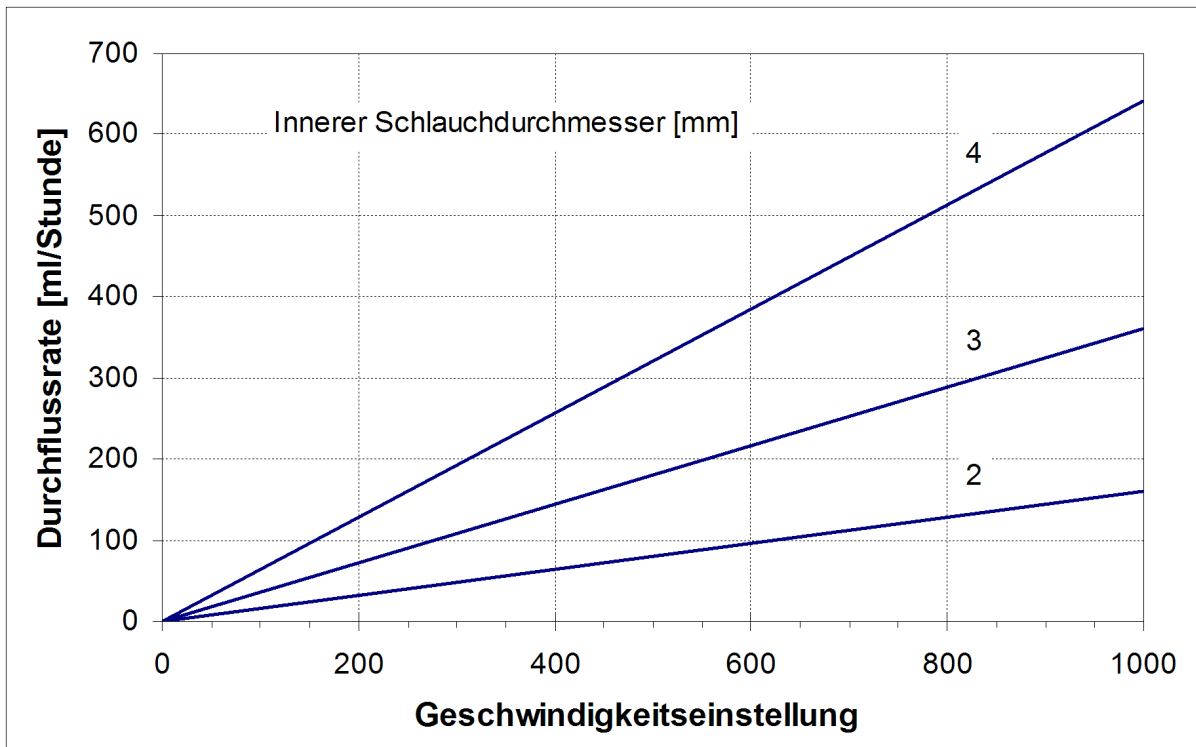
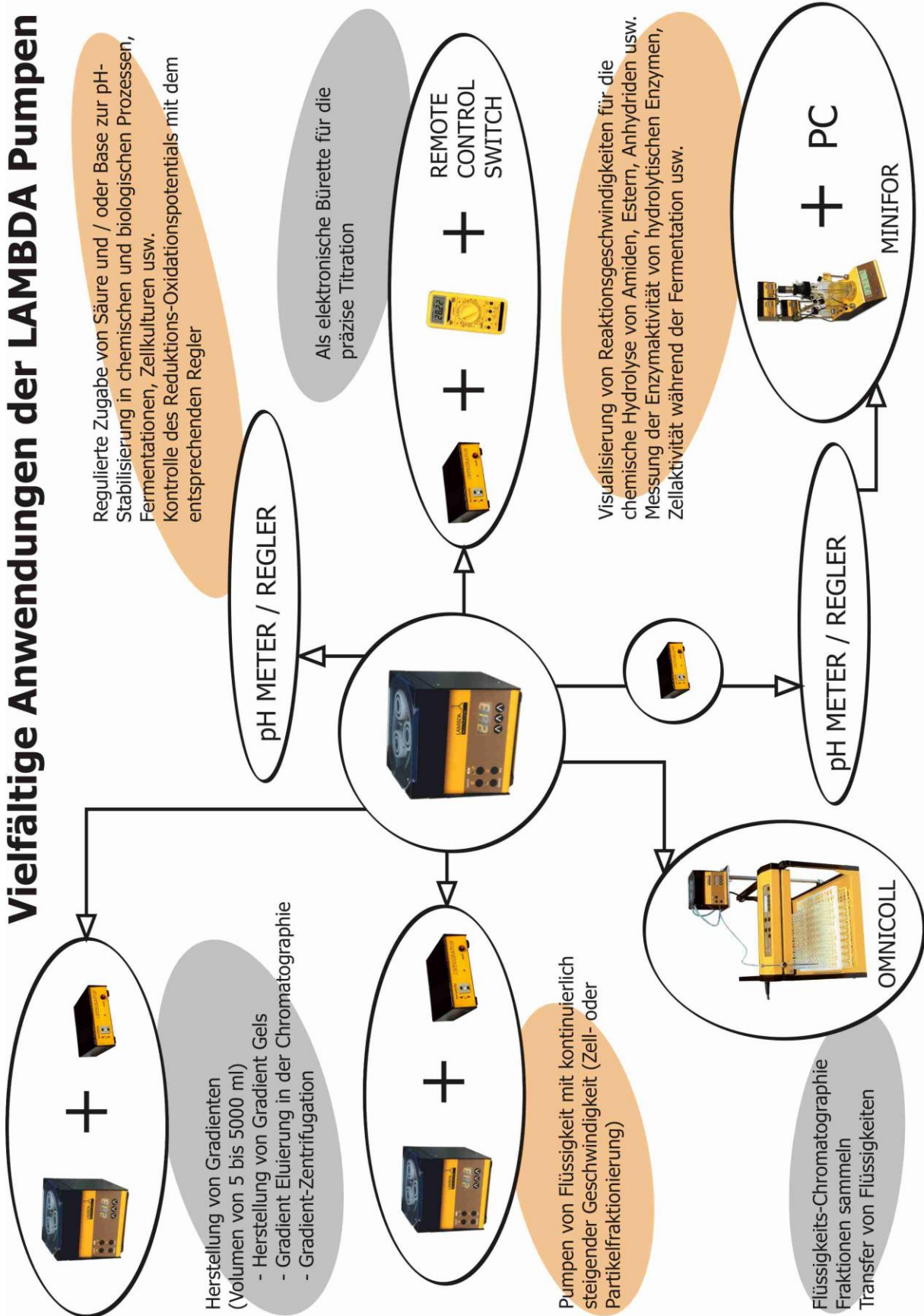


Fig. 5: Durchflussraten der LAMBDA MULTIFLOW Schlauchpumpe

## 9. ANWENDUNGEN DER LAMBDA PERISTALTIK-PUMPEN

### Vielfältige Anwendungen der LAMBDA Pumpen



## 10. TECHNISCHE DATEN

### 10.1 Allgemeine Spezifikationen

Typ:	LAMBDA MULTIFLOW – Mikroprozessor-gesteuerte programmierbare Schlauchpumpe / Peristaltik-Pumpe
Programmierung:	bis zu 99 Programmschritte bestehend aus Durchfluss (Geschwindigkeit) und Dauer (Zeit)
Zeitauflösung:	0 bis 999 Minuten in 1 Minuten Schritten
Genauigkeit:	± 1%
Reproduzierbarkeit:	± 0.2 % (elektronisch)
Schlauch-Typen:	Silikonschlauch oder ähnliche Materialien mit ähnlicher Elastizität; innerer Schlauchdurchmesser von 0.5 bis 4 mm und Schlauch-Wanddicke von etwa 1 mm
Durchfluss-Bereich:	
Minimum:	0.01 ml/Stunde mit Schlauch von 0.5 mm Innendurchmesser
Maximum:	600 ml/Stunde mit Schlauch von 4 mm Innendurchmesser
Permanenter Speicher:	Speicherung aller Datensätze
Maximaler Druck:	Etwa 0.1 MPa bei Drehung im Uhrzeigersinn; etwa 0.15 MPa bei Drehung im Gegen-Uhrzeigersinn
Motor:	mikroprozessor-gesteuerter Schrittmotor
Geschwindigkeitsregelbereich:	0 bis 999
Schnittstelle:	RS-485 (optional)
Stromversorgung:	95–240 V/50–60 Hz AC Stecker-Netzteil mit DC 12V/6W Ausgang; möglicher Feldbetrieb mit 12 V Akkumulator
Masse:	10.5 (L) x 9.5 (H) x 10.5 (T) cm
Gewicht:	1.2 kg
Sicherheit:	CE, erfüllt IEC 1010/1 Norm für Laborgeräte
Betriebstemperatur:	0-40 °C
Betriebs-Feuchtigkeit:	0-90% RH, nicht kondensierend
Fernsteuerung:	0-10 V; (optional 0-20 oder 4-20 mA)

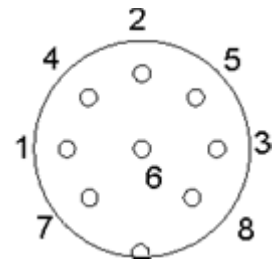


Aus Sicherheitsgründen darf die angelegte externe Steuerspannung gegenüber der Erde **48 V nicht überschreiten!**

## 10.2 Fernsteuerung (Eingänge/Ausgänge)

Nr.	Farbe	Beschreibung
1	gelb	(+) Eingang Geschwindigkeits-Steuerung 0-10V <sup>*)</sup>
2	grau	Schrittsignal des Motors (0 und 12V)
3	grün	Erde, 0 V
4	braun	+ 12 V
5	weiss	(+) Eingang ON/OFF-Steuerung; 0V = ON, 3–12 V = OFF (diese Logik kann auf Anfrage invertiert werden)
6	rosa	Erde, ground (GND)
7	rot	RS 485 B (-)
8	blau	RS 485 A (+)

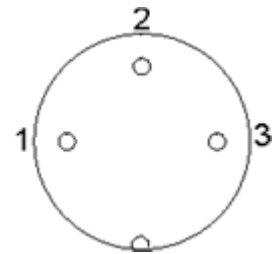
<sup>\*)</sup> (Nullleiter an Kontakt Nr. 3 angeschlossen)



8-polige Buchse

## 10.3 Eingang (12 V DC)

Kontakt Nr.	Beschreibung
1	+ 12 V DC
2	0 V
3	nicht angeschlossen



3-polige Buchse

## 11. GARANTIE

LAMBDA gewährt eine zwei-jährige Garantie auf Material und Herstellungsfehler, falls das Gerät gemäss der Bedienungsanleitung benutzt wurde.

Garantie-Bedingungen:

- Das Gerät muss mit einer vollständigen Beschreibung des Defektes oder Problems zurückgeschickt werden. Vor dem Versand ist eine Retouren-Nummer von LAMBDA zu verlangen.
- Der Kunde schickt das Gerät an unsere Service-Stelle.
- Beschädigungen oder der Verlust des Gerätes durch den Transport werden nicht von LAMBDA kompensiert.
- Bei Nichterfüllen dieser Garantie-Bedingungen erlöschen jegliche Ersatzansprüche des Kunden.

Serien-Nummer:.....

Garantie ab:.....

### LAMBDA Laborgeräte

Dr. Pavel Lehky  
Imfeldsteig 12  
CH-8037 Zürich, Schweiz  
Tel/Fax: +41 444 50 20 71  
[info@lambda-instruments.com](mailto:info@lambda-instruments.com)  
[www.lambda-instruments.com](http://www.lambda-instruments.com)

### LAMBDA CZ s.r.o.

Lozibky 1  
CZ-614 00 Brno  
Tschechische Republik  
Tel/Fax: +420 545 578 643  
Hotline: +420 603 274 677  
[www.peristalticpump.info](http://www.peristalticpump.info)



## 12. ANHANG

### 12.1 RS-485 Kommunikations-Protokoll für LAMBDA VIT-FIT, PRECIFLOW, MULTIFLOW, HIFLOW und MAXIFLOW Pumpen

#### 12.1.1 Format der gesendeten Daten von PC zu Pumpe und umgekehrt

Daten gesendet durch den PC: #ss mm a ddd qs c  
 Daten zurückgesendet durch die Pumpe: <mm ss a ddd qs c

mit:

# das erste Zeichen des PC-Befehls  
 < das erste Zeichen der Pumpen-Antwort  
 ss die Adresse der Pumpe  
 mm die Adresse des PCs  
 a die Pump-Drehrichtung:  
 r für Drehung im Uhrzeigersinn (cw) (nach rechts)  
 l für Drehung im Gegen-Uhrzeigersinn (ccw) (nach links)  
 ddd die Drehgeschwindigkeit ist (3 ASCII Zeichen von 0 to 9; gesendet vom höchstwertigen Digit zum niedrigstwertigen Digit)  
 qs die Kontrollsumme im HEX Format (2 ASCII Zeichen vom Typ 0...9ABCDEF)  
 c der Zeilenumbruch cr (carriage return). Die Pumpe wird den Befehl ausführen und das Frontpanel für jegliche manuelle Eingaben blockieren.

#### 12.1.2 Befehle ohne Daten

# ss mm **g** qs c aktiviert den „lokalen“ Zustand der Pumpe  
 # ss mm **s** qs c die Pumpe wird gestoppt  
 # ss mm **G** qs c zum Senden der Pumpendaten an den PC

#### 12.1.3 Kontrollsumme

Der PC schickt: #0201r123EEcr

Die Kontrollsumme wird auf folgende Art und Weise berechnet:

#	0	2	0	1	r	1	2	3	EE	cr
23h	+30h	+32h	+30h	+31h	+72h	+31h	+32h	+33h	=1eeh	0dh

#### 12.1.4 Format der Daten-Übermittlung

Geschwindigkeit: 2400 Bd  
 8 Daten-Bits, Parität ungerade (0), 1 Stop Bit

## 12.2 Beispiele

Adresse vom PC: 01  
 Adresse der Pumpe: 02

Der PC schickt: #0201r123EEcr  
 Die Pumpe wird im Uhrzeigersinn (cw) drehen mit der Geschwindigkeit 123.

Der PC schickt: #0201G2Dcr  
 Die Antwort der Pumpe ist: <0102r12307cr

Der PC schickt: #0201l123E8cr  
 Die Pumpe wird im Gegen-Uhrzeigersinn (ccw) drehen mit der Geschwindigkeit 123.

Der PC schickt: #0201s59cr  
 Die Pumpe stoppt.

Der PC schickt: #0201g4Dcr  
 Die Pumpe geht in den „Lokal“-Modus über (das Frontpanel wird deaktiviert).

## 12.3 Einstellung der Geräte-Adresse

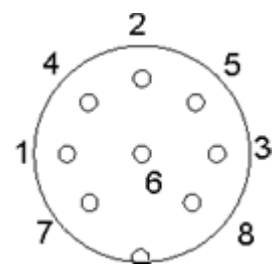
Ziehen Sie den Netzstecker des Gerätes aus dem Stromnetz. Halten Sie die Richtungstaste ◀|▶ gedrückt während Sie den Netzstecker wieder ans Stromnetz anschliessen. Die Meldung „A“ und zwei Zahlen erscheinen auf dem Display. Diese Zahlen von 00 bis 99 ist die derzeitige Adresse der Pumpe. Um die Adresse zu ändern, drücken Sie die ▲▲▲ Tasten bis die gewünschte Adresse angezeigt wird. Die neue Adresse wird durch Drücken der ON/OFF Taste bestätigt und gespeichert.

## 12.4 RS-Verbindungs-Schema

Die 8-polige DIN Buchse „REMOTE“ wird zur Fernsteuerung und RS-Verbindung verwendet. Falls die optionale RS-485 Schnittstelle verfügbar ist, sind die Pins wie folgt belegt:

Nr.	Farbe	Beschreibung
1	gelb	(+) Eingang Geschwindigkeits-Steuerung 0-10V <sup>*)</sup>
2	grau	Schrittsignal des Motors (0 und 12V)
3	grün	Erde, 0 V
4	braun	+ 12 V
5	weiss	(+) Eingang ON/OFF-Steuerung; 0V = ON, 3–12 V = OFF (diese Logik kann auf Anfrage invertiert werden)
6	rosa	Erde, ground (GND)
7	rot	RS 485 B (-)
8	blau	RS 485 A (+)

<sup>\*)</sup> (Nullleiter an Kontakt Nr. 3 angeschlossen)



8-polige Buchse