

# Smartline

## ► Pumpe 100 Handbuch

V5010



# Inhaltsverzeichnis

**Hinweis:** Lesen Sie **unbedingt** zu Ihrer eigenen Sicherheit das Handbuch und beachten Sie **immer** die auf dem Gerät und im Handbuch angegebenen Warn- und Sicherheitshinweise!

<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	<b>3</b>
<b>Bestimmungsgemäßer Betrieb</b> .....	<b>6</b>
Gerätetypen .....	6
Einsatz im Laborbetrieb .....	7
Wo darf das Gerät oder -system nicht eingesetzt werden? .....	7
<b>Leistungsspektrum</b> .....	<b>7</b>
<b>Sicherheit</b> .....	<b>8</b>
Laborbestimmungen .....	8
Lösungsmittel .....	8
PEEK-Anschlüsse .....	9
Schutzmaßnahmen .....	9
Stromversorgung und Netzanschluss .....	9
Erdungsanschluss .....	10
Zielgruppe .....	10
Bedienung des Geräts oder -Systems .....	10
Worauf sollen Anwender besonders achten? .....	10
Was müssen Anwender beherrschen, um ein HPLC-Gerät oder -Gerätesystem sicher bedienen zu können? .....	11
<b>Symbole und Kennzeichen</b> .....	<b>12</b>
<b>Installation</b> .....	<b>13</b>
Verpackung und Transport .....	13
Fixierungsmaterial und Transportkisten .....	13
Schutzfolie am Display .....	13
Lieferumfang .....	13
Pumpen-Gerätetypen: .....	13
Zubehör .....	13
Lieferumfang prüfen .....	14
Platzbedarf .....	14
Aufstellort .....	14
<b>Inbetriebnahme</b> .....	<b>15</b>
Betriebsarten .....	15
Isokratisch .....	15
HPG .....	15
Pumpenköpfe .....	15
Kennzeichnung der Pumpenköpfe .....	15
Pumpe ohne Drucksensor .....	16

Geräte-Vorderseite .....	16
Geräte-Rückseite .....	16
Pumpe mit Drucksensor .....	17
Geräte-Vorderseite .....	17
Geräte-Rückseite .....	17
<b>Verbindung der Pumpe mit anderen Geräten .....</b>	<b>18</b>
Steuerung der Pumpe mit Chroma-tografie-Software .....	18
Lokales Netzwerk und Autokonfiguration .....	18
Elektrische Verbindungen .....	18
Anschlussleiste Remote .....	19
ANALOG IN .....	20
START IN .....	20
STARTMODE .....	21
Flachbandkabel mit Steckerleiste verbinden .....	21
Eluentenleitung am Pumpenkopf anschließen .....	22
<b>Bedienung der Pumpe .....</b>	<b>23</b>
Einschalten und Selbsttest .....	23
Display der Pumpe .....	23
Übersicht der Funktionstasten .....	23
Schnittstellen zur Kommunikation .....	24
Kommunikations-Schnittstelle am Gerät ein- stellen .....	24
Einstellung der Flussrate .....	24
Flussrate manuell am Gerät einstellen .....	24
Einstellung der Druckaufnahme .....	25
Maximal- und Minimaldruck einstellen .....	25
Einstellung der Stromaufnahme .....	26
Standardwert für die maximale Stromaufnahme .....	26
Maximale und minimale Stromaufnahme einstellen .....	26
Pumpe starten und stoppen .....	27
<b>Spülen der Pumpe .....</b>	<b>28</b>
Spülen der Pumpe ohne Drucksensor .....	28
Spülen der Pumpe mit Drucksensor .....	29
Kolbenhinterspülung .....	29
Empfohlene Spüllösungsmittel .....	29
Variante 1 .....	30
Variante 2 .....	30
<b>Wartung und Pflege .....</b>	<b>31</b>
Kontakt zur technischen Kundenbetreuung .....	31
Wartungsvertrag .....	31
Was darf ein Anwender am Gerät warten? .....	31
Festziehen von Verschraubungen .....	31
Lösen von Verschraubungen .....	32
Leckagen an den Kapillarverschraubungen .....	32

Wechsel des Pumpenkopfs .....	32
Pumpenkopf ausbauen .....	32
Pumpenkopf einbauen .....	33
Wechsel der Kugelventile .....	33
Kugelventil ausbauen .....	34
Kugelventil reinigen .....	34
Kugelventil einbauen .....	34
Gerät reinigen und pflegen .....	35
<b>Umweltschutz</b> .....	<b>35</b>
Entsorgung .....	35
<b>Dekontamination</b> .....	<b>35</b>
<b>Lagerung</b> .....	<b>35</b>
<b>Fehlerbehebung (<i>Troubleshooting</i>)</b> .....	<b>36</b>
Fehlerliste und Abhilfe .....	36
<b>Technische Daten</b> .....	<b>38</b>
Umgebungsbedingungen .....	38
Pumpen .....	38
<b>Lieferprogramm</b> .....	<b>40</b>
Gerät und Zubehör .....	40
Pumpe ohne Drucksensor .....	40
Pumpe mit Drucksensor .....	40
Ersatzteile .....	41
<b>Rechtliche Hinweise</b> .....	<b>42</b>
Gewährleistungsbedingungen .....	42
Transportschäden .....	42
<b>Konformitätserklärung</b> .....	<b>43</b>
<b>Abkürzungen und Fachbegriffe</b> .....	<b>44</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>45</b>
<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	<b>46</b>

# Bestimmungsgemäßer Betrieb

**HPLC** Die Hochdruck-Flüssigkeitschromatografie (High Pressure Liquid Chromatography - HPLC) ist eine Methode zur Trennung von Substanzgemischen und zur Bestimmung von Substanzen und Messung ihrer Konzentration.

Das Gerät oder Gerätesystem ist für die Hochdruck-Flüssigkeitschromatografie geeignet. Es ist für den Einsatz im Labor geeignet, und zwar zur Analyse bzw. Trennung von Substanzgemischen, die in einem Lösungsmittel oder in einem Lösungsmittelgemisch löslich sind.

Die Pumpe ist ein Fördersystem für analytische und semi-präparative Anwendungen. Ist Biokompatibilität erwünscht, so können Pumpenkopf-Einsätze aus Titan oder Keramik verwendet werden. Die Pumpenköpfe können vom Anwender ausgetauscht werden.

## Gerätetypen

Das Pumpenprogramm besteht aus Geräten für analytische und semi-präparative Anwendungen im Hochdruckbereich:

- Pumpe ohne Drucksensor
- Pumpe mit Drucksensor

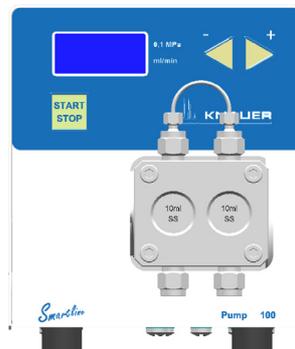


Abb. 1 Pumpe ohne Drucksensor

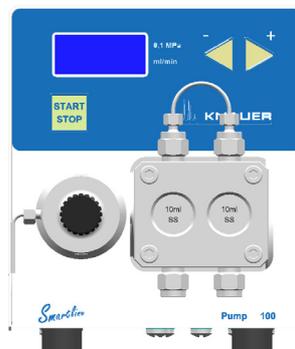


Abb. 2 Pumpe mit Drucksensor

**Raumbelüftung,  
Klimaanlage,  
Sonneneinstrahlung**

Das Gerät immer in gut gelüfteten, am besten zusätzlich mit Klimaanlage ausgestatteten Räumen einsetzen. Das Gerät so aufstellen, dass es vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt ist.

**Bestimmungsgemäßen  
Betrieb prüfen**

- ▶ Das Gerät ausschließlich in Bereichen des bestimmungsgemäßen Betriebs einsetzen. Andernfalls können die Schutz- und Sicherheitseinrichtungen des Geräts versagen.

Aufgrund des neuen Antriebs der Pumpe können Pumpenköpfe älterer Baureihen nicht eingesetzt werden.

**Einsatz im Laborbetrieb**

- Biochemische Analytik
- Chirale Analytik
- Lebensmittelanalytik
- Pharmazeutische Analytik
- Umweltanalytik

**Wo darf das Gerät oder -system  
nicht eingesetzt werden?**

**Explosionsgefahr! Niemals das Gerät in explosionsgefährdeten Bereichen ohne Schutzeinrichtung und Abnahme durch ein zertifiziertes Unternehmen betreiben, z. B. den technischen Überwachungsverein, TÜV!**

**Technische Kundenbetreuung des Herstellers informieren!**

**Leistungsspektrum**

- Doppelkolben-Technik
- Flüssigkeitsförderung mit niedriger Pulsation und hoher Flusskonstanz und Flussgenauigkeit
- Lange Lebensdauer
- Pumpenkopf mit Einsätzen aus Edelstahl, Titan oder Keramik
- Kolbenhinterspülung
- Pumpe mit Drucksensor im HPG-System integrierbar
- Hohe physikalische und chemische Stabilität
- Pumpenbedienung direkt mit analogen und digitalen Signalen
- Steuerung mit Chromatografie-Software

# Sicherheit

## Laborbestimmungen

### Laborbestimmungen beachten

- ▶ Nationale und internationale Vorschriften für das Arbeiten im Labor beachten!
  - Good Laboratory Practice (GLP) der amerikanischen Food & Drug Administration
  - Zur Methodenentwicklung und Validierung von Geräten: Protocol for the adoption of Analytical Methods in the Clinical Chemistry Laboratory, American Journal of Medical Technology, 44, 1, pages 30-37 (1978)
  - Unfallverhütungsvorschriften der Unfallkrankenkassen für Labortätigkeiten

## Lösungsmittel

Schon die Zugabe kleiner Mengen anderer Substanzen wie Additive, Modifier oder Salze können die Beständigkeit der Materialien beeinflussen.

Geeignete Eluenten	Bedingt geeignete Eluenten	Nicht geeignete Eluenten
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aceton</li> <li>▪ Acetonitril</li> <li>▪ Benzol</li> <li>▪ Chloroform</li> <li>▪ Essigsäureethylester</li> <li>▪ Ethanol</li> <li>▪ Hexan/Heptan</li> <li>▪ Isopropanol</li> <li>▪ Kohlendioxid (flüssiges 99,999% CO<sub>2</sub>)</li> <li>▪ Methanol</li> <li>▪ Phosphatpufferlösungen (0,5 M)</li> <li>▪ Toluol</li> <li>▪ verdünnte ammoniakalische Lösung</li> <li>▪ verdünnte Essigsäure (10-50%) bei 25° C</li> <li>▪ verdünnte Natronlauge (1M)</li> <li>▪ Wasser</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dimethylsulfoxid (DMSO)</li> <li>▪ leicht flüchtige Eluenten</li> <li>▪ Methylenchlorid</li> <li>▪ Tetrahydrofuran (THF)</li> <li>▪ verdünnte Phosphorsäure</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Halogenkohlenwasserstoffe, z. B. Freon<sup>®</sup></li> <li>▪ konzentrierte mineralische und organische Säuren</li> <li>▪ konzentrierte Laugen</li> <li>▪ Partikelhaltige Eluenten</li> <li>▪ Perfluorierte Eluenten, z. B. Fluorinert<sup>®</sup> FC-75, FC-40</li> <li>▪ Perfluorierte Polyether, z. B. Fomblin<sup>®</sup></li> </ul>

Hinweis	Die Liste der geeigneten Eluenten wurde anhand einer Literaturrecherche erstellt und ist eine Empfehlung. In Zweifelsfällen kontaktieren Sie die technische Kundenbetreuung.
<b>Selbstentzündungstemperatur</b>	Ausschließlich Lösungsmittel verwenden, die unter normalen Raumbedingungen eine Selbstentzündungstemperatur höher als 150°C haben!
<b>Toxizität</b>	Organische Lösungsmittel sind ab einer bestimmten Konzentration toxisch. Arbeitsraum immer gut belüften! Beim Arbeiten am Gerät Schutzhandschuhe und Schutzbrille tragen!

## PEEK-Anschlüsse

- Einwegartikel PEEK-Schraubverbindungen
  - Einteilige Einwegartikel aus Polyetheretherketon (PEEK) für die einfachere Montage von flexiblen Kapillaren (Außendurchmesser 0,5 mm)
  - Anzugsmoment der PEEK-Schraube: von Hand festgeschraubt (ca. 0,5 Nm)

## Schutzmaßnahmen

1. Nur die in diesem Handbuch beschriebenen Wartungsarbeiten selbständig durchführen.
2. Weitergehende Wartungsarbeiten sind ausschließlich vom Hersteller oder einer vom Hersteller autorisierten Firma durchzuführen.

Für alle in diesem Handbuch beschriebenen Wartungsarbeiten durch den Anwender gilt ohne Ausnahme:

1. Netzstecker ziehen!
2. Niemals ein Gerät öffnen! Es besteht Lebensgefahr durch Hochspannung!

## Stromversorgung und Netzanschluss

Das Gerät ist für den Betrieb an öffentlichen Wechselspannungsnetzen von 100-240 Volt vorgesehen.

- Für den Anschluss das mitgelieferte Netzkabel in Verbindung mit dem externen Netzteil verwenden.

## Erdungsanschluss

Die Pumpe hat für einen Erdungsanschluss eine gekennzeichnete Bohrung mit Gewinde M3 auf der Rückseite des Geräts.

- Wird das mitgelieferte Netzteil verwendet, bleibt der Erdungsanschluß unbenutzt.
- Bitte Kontaktaufnahme mit der technischen Kundenbetreuung des Herstellers, wenn die Pumpe gemeinsam mit weiteren Geräten mit einem vom Hersteller lieferbaren 6-fach-Netzteil an die Stromversorgung angeschlossen werden soll; es ist ausschließlich eine Pumpe zu erden.

**Vorsicht! Unbedingt Kontaktaufnahme mit der technischen Kundenbetreuung des Herstellers, wenn die Pumpe mit einem Mehrfach-Netzteil eines anderen Herstellers an die Stromversorgung angeschlossen werden soll. Es besteht die Gefahr der Beschädigung der Elektronik.**

## Zielgruppe

### Bedienung des Geräts oder -Systems

Das Gerät lässt sich mit Chromatografie-Software am Arbeitsplatzrechner oder mit den Funktionstasten am Gerät bedienen.

### Worauf sollen Anwender besonders achten?

Effiziente HPLC-Trennungen benötigen ein besonderes Augenmerk des Anwenders auf folgende Punkte:

#### Zusätzliche Totvolumina vermeiden

1. Keine gebrauchten Kapillaren an anderer Stelle im HPLC-System einsetzen.
2. PEEK-Verschraubungen nur für ein- und denselben Port verwenden oder grundsätzlich neue PEEK-Verschraubungen einsetzen.

#### Spezielle Säulen einsetzen

- ▶ Spezielle Säulen einsetzen – Hinweise der Hersteller zur Säulenpflege beachten!

#### Auf verstopfte Kapillaren prüfen

- ▶ Regelmäßige Prüfung auf verstopfte Kapillaren – Rückdruck ohne Säule testen!

#### Filtrierte Lösungsmittel nutzen

1. Hochgereinigte, filtrierte Lösungsmitteln für die HPLC verwenden – Gradient grade.
2. Aufreinigung der zu analysierenden Substanzen
3. Einsatz von Inline-Filtern.

#### Geräte ausschließlich durch die technische Kundenbetreuung öffnen lassen

Hinweis: Das Öffnen der Geräte zu Wartungs- und Reparaturarbeiten ausschließlich durch die technische Kundenbetreuung von KNAUER oder eine von KNAUER autorisierte Firma ausführen lassen.

## **Was müssen Anwender beherrschen, um ein HPLC-Gerät oder -Gerätesystem sicher bedienen zu können?**

- Ausbildung mindestens zum chemisch technischen Assistenten oder vergleichbarer Ausbildungsweg
- Grundlagenkenntnisse der Flüssigchromatografie
- Teilnahme an der von KNAUER oder einer von KNAUER autorisierten Firma durchgeführten Installation oder Schulung des Analysensystems und der Chromatografie-Software
- Grundkenntnisse Windows®
- Kenntnisse über Substanzen, die nur bedingt in der Flüssigchromatografie eingesetzt werden dürfen

# Symbole und Kennzeichen

Erläuterungen zu den Symbolen und Kennzeichen des Geräts oder Systems

Symbol	Erläuterung
 <p>Electrostatic Discharge</p>	Gefahrensymbol für mikroelektronische Bauteile im Gerät, die durch elektrostatische Entladungen beim Berühren beschädigt werden könnten
	CE-Kennzeichnung für Geräte, die geltende EU-Richtlinien (Conformité Européenne) erfüllen und dies durch eine Konformitätserklärung des Herstellers bestätigen
	Lesen Sie <b>unbedingt</b> zu Ihrer eigenen Sicherheit das Handbuch und beachten Sie <b>unbedingt</b> die auf dem Gerät und im Handbuch angegebenen Warn- und Sicherheitshinweise!

# Installation

## Verpackung und Transport

Das Gerät wird im Werk sorgfältig und sicher für den Transport verpackt.

### Auf Transportschäden prüfen

Das Gerät auf Transportschäden prüfen. Wenden Sie sich im Falle einer unvollständigen oder beschädigten Sendung innerhalb von drei Werktagen an KNAUER. Unterrichten Sie auch den Spediteur von Transportschäden.

## Fixierungsmaterial und Transportkisten

Das Gerät ist durch eine obere und untere Schaumstoffschale fixiert und geschützt. Den Transportkarton und die Schaumstoffschalen bitte aufbewahren.

### Fixierungsmaterial entfernen

► Obere Schaumstoffschale entfernen.

### Gerät aus der Verpackung nehmen

► Gerät seitlich am vorderen Teil umfassen und aus der Verpackung heben.

## Schutzfolie am Display

Das Display des Geräts ist für den Transport durch eine Schutzfolie vor Verkratzen geschützt.

### Schutzfolie entfernen

► Schutzfolie vom Display entfernen.

## Lieferumfang

### Pumpen-Gerätetypen:

- Pumpe mit installiertem Pumpenkopf
- Pumpe mit installiertem Pumpenkopf und Drucksensor

### Zubehör

- Handbuch
- externes Netzgerät
- Kabel
  - Netzkabel Deutschland
  - Netzkabel United Kingdom (optional)
  - Netzkabel USA (optional)
  - Netzkabel
  - RS-232-Schnittstellenkabel
  - Flachbandkabel, 10-polig
- Steckerleiste mit Stift, 5-polig
- Kit zum Entlüften der Pumpe

- Werkzeug
  - Silikonschlauch
  - Einwegspritze 10 ml
  - 1 x Verschraubung 1/8"
  - 2 x Dichtring 1/8"
  - PTFE-Eluentenfilter
  - Klappferrit
- Original-Teile und Original-Zubehör verwenden** ▶ Ausschließlich Original-Teile und Original-Zubehör vom Hersteller oder einer vom Hersteller autorisierten Firma verwenden.

## Lieferumfang prüfen

1. Gerät und Zubehör auf Vollständigkeit prüfen.
2. Wenn ein Teil fehlt, die technischen Kundenbetreuung des Herstellers informieren.

Hotline der technischen Kundenbetreuung des Herstellers:

**Hotline Europa** Sprachen: Deutsch und Englisch  
telefonisch erreichbar: 8-17 Uhr (MEZ)  
Phone:+49-(0)30-809727-0  
Telefax:+49-(0)30-8015010

**E-Mail-Kontakt:** E-Mail: info@knauer.net

## Platzbedarf

- Seitlicher Abstand zu weiteren Geräten:
  - Mindestens 5 cm, wenn auf einer Seite ein weiteres Gerät aufgestellt wird
  - Mindestens 10 cm, wenn auf beiden Seiten ein weiteres Gerät aufgestellt wird
- Mindestabstand 30 cm zum Lüfter auf der Geräte-Rückseite

Hinweis: Netzstecker auf der Geräte-Rückseite frei zugänglich halten, damit das Gerät vom Stromnetz getrennt werden kann.

## Aufstellort

### Umgebungsbedingungen für den Aufstellort

- Luftfeuchtigkeit: unter 90% (nicht kondensierend)
- Temperaturbereich: 4-40 °C; 39,2-104 °F
- Sonneneinstrahlung: Das Gerät so aufstellen, dass es vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt ist

# Inbetriebnahme

## Betriebsarten

### Isokratisch

- Analyse ohne Gradienten
- Das Lösungsmittel hat während der Analyse eine konstante Zusammensetzung
- Ein Recycling des Lösungsmittels ist möglich

### HPG

- Der Gradient wird auf der Hochdruckseite der Pumpe gebildet (High Pressure Gradient)
- Pumpe wird mit Chromatografie-Software gesteuert

## Pumpenköpfe

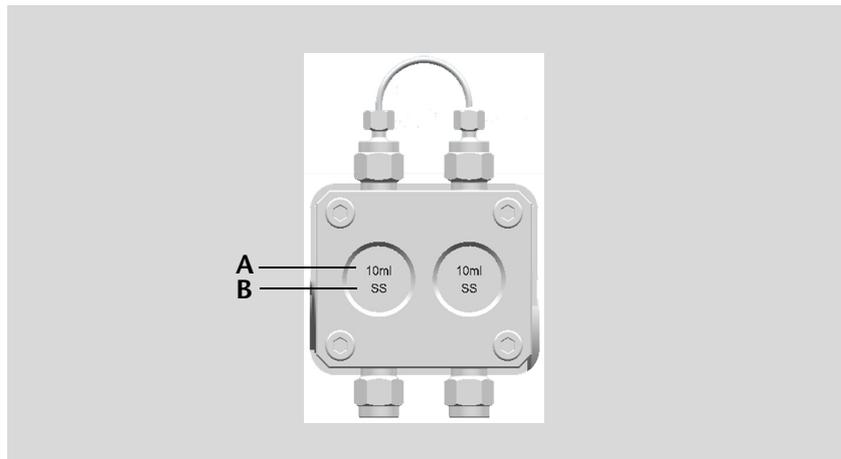
- Pumpenkopf 10 ml, für den Einsatz in analytischen Anwendungen, Standardausführung Edelstahl. Titan- oder Keramik-Einsätze für biokompatible Anwendungen
- Pumpenkopf 50 ml, für den Einsatz in semi-präparativen Anwendungen, Standardausführung Edelstahl. Titan- oder Keramik-Einsätze für biokompatible Anwendungen

## Kennzeichnung der Pumpenköpfe

Die Vorderseite des Pumpenkopfs ist mit einem Kennzeichen für die maximale Förderleistung (10 ml oder 50 ml) und mit einem Materialkennzeichen für die Einsätze versehen (SS für Edelstahl, Ti für Titan und C für Keramik).

### Legende

- A** Kennzeichen für die maximale Förderleistung des Pumpenkopfs
- B** Materialkennzeichen des Pumpenkopfs



**Abb. 3 Kennzeichnung der Pumpenköpfe**

Hinweis: Der Hersteller empfiehlt Pumpenköpfe mit Keramik-Einsätzen nur mit der Pumpe mit Drucksensor zu benutzen.

## Pumpe ohne Drucksensor

Die Pumpe wird mit einem externen Netzgerät an die Stromversorgung angeschlossen.

- Um die Pumpe vom Stromnetz zu trennen, Netzstecker ziehen.

### Geräte-Vorderseite

#### Legende

- A Start-/Stopp-Taste
- B Display
- C Funktionstaste 1
- D Funktionstaste 2
- E Pumpenkopf

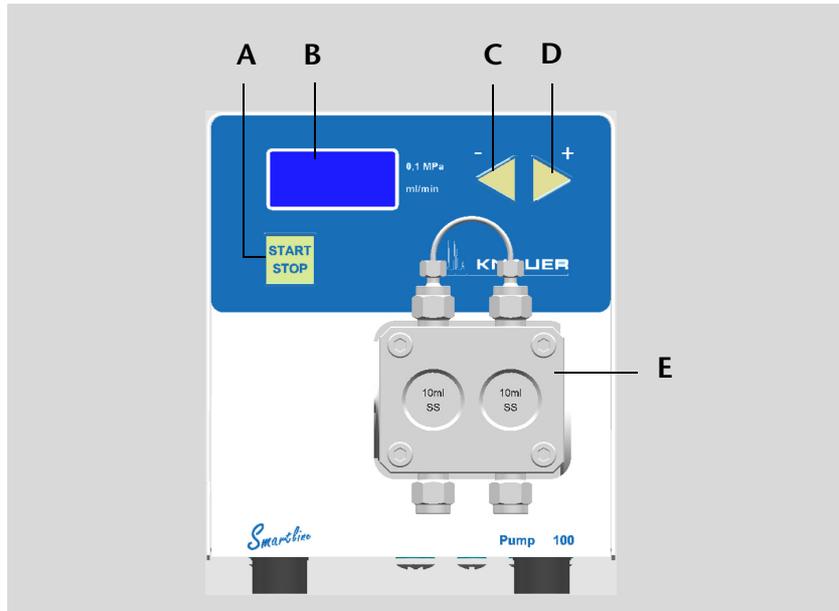


Abb. 4 Pumpe ohne Drucksensor, Vorderseite

### Geräte-Rückseite

#### Legende

- A CE-Zeichen
- B Seriennummer
- C Öffnung des Lüfters
- D Anschluss RS-232
- E LAN-Anschluss
- F Anschlussleiste Remote
- G Warnhinweis 1
- H Netzanschluss-Buchse
- I Bohrung für Erdungsanschluss
- J Warnhinweis 2

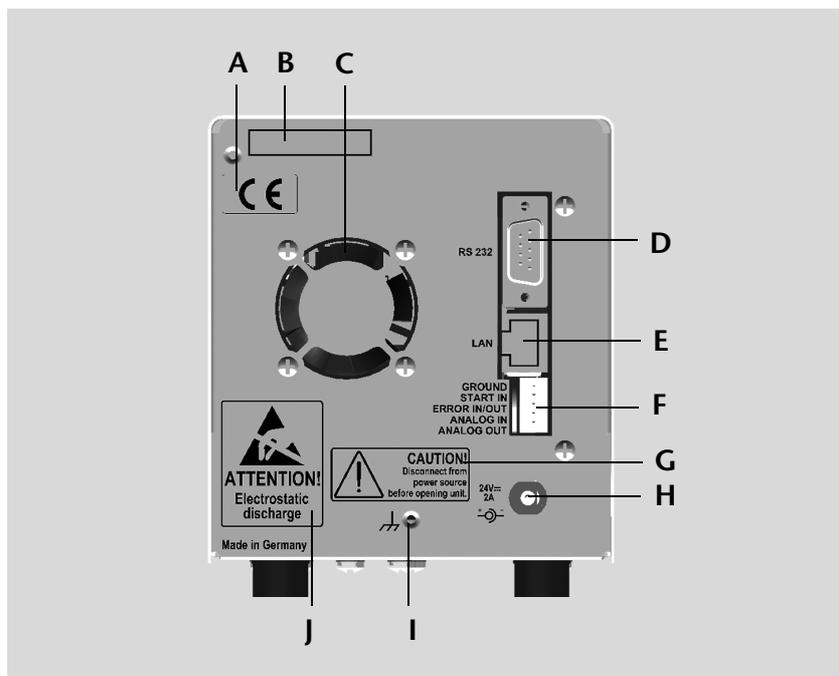


Abb. 5 Pumpe ohne Drucksensor, Rückseite

## Pumpe mit Drucksensor

Die Pumpe wird mit einem externen Netzgerät an die Stromversorgung angeschlossen.

- Um die Pumpe vom Stromnetz zu trennen, Netzstecker ziehen.

### Geräte-Vorderseite

#### Legende

- A Start-/Stopp-Taste
- B Display
- C Funktionstaste 1
- D Funktionstaste 2
- E Pumpenkopf
- F Drucksensor
- G Entlüftungsschraube

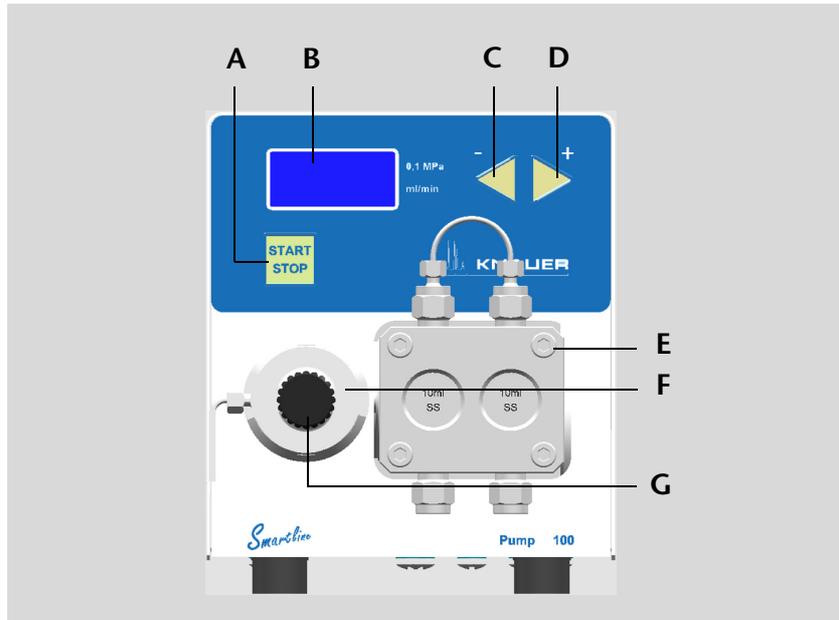


Abb. 6 Pumpe mit Drucksensor, Vorderseite

### Geräte-Rückseite

#### Legende

- A CE-Zeichen
- B Seriennummer
- C Öffnung des Lüfters
- D Schnittstelle RS-232
- E LAN-Anschluss
- F Anschlussleiste *Remote*
- G Warnhinweis 1
- H Netzanschluss-Buchse
- I Bohrung für Erdungsanschluss
- J Warnhinweis 2

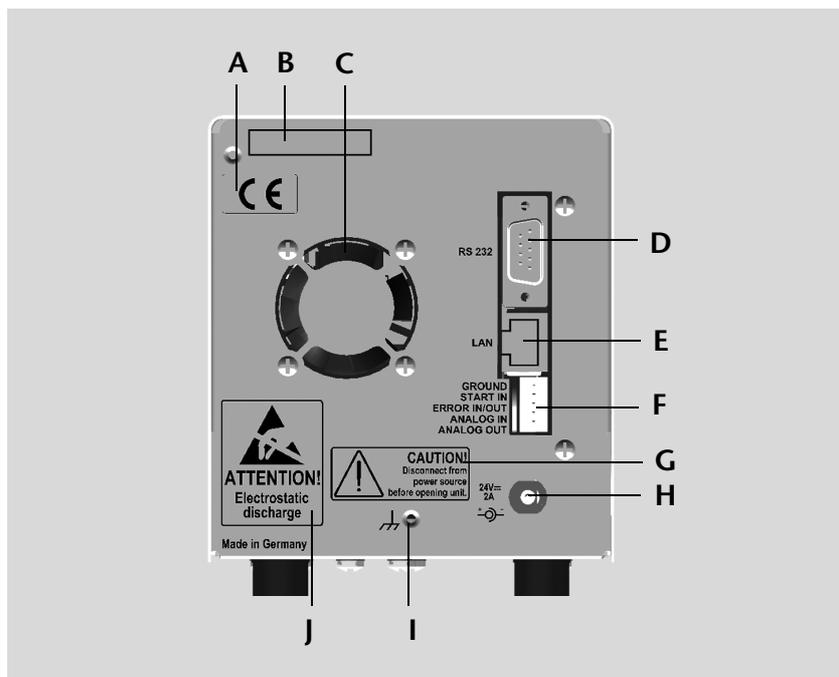


Abb. 7 Pumpe mit Drucksensor, Rückseite

# Verbindung der Pumpe mit anderen Geräten

Hinweis: Im Auslieferungszustand ist die Pumpe Smartline 100 auf RS232 eingestellt.

## Steuerung der Pumpe mit Chromatografie-Software

Die Pumpe kann einzeln oder innerhalb eines Hochdruckgradienten- oder Niederdruckgradienten-Systems mit einem Computer und einer Chromatografie-Software gesteuert werden.

## Lokales Netzwerk und Autokonfiguration

Die Pumpe wird entweder über die Funktionstasten auf der Geräte-Vorderseite oder über die Chromatografie-Software gesteuert.

**Remote-Steuerung** In der Regel wird die Pumpe mit der Chromatographie-Software über ein lokales Netzwerk (LAN) gesteuert.

**Autokonfiguration** Die im lokalen Netzwerk (LAN) angeschlossene Pumpe wird automatisch von der Chromatografie-Software erkannt.

**Gerätstatus** Beim Betrieb im lokalen Netzwerk (LAN) ist der Systemstatus der Pumpe mit der Chromatografie-Software überprüfbar.

**LAN-Einstellung** Die Pumpe auf LAN (DHCP-Dynamic Host Configuration Protocol) einstellen. Das bedeutet, dass die Pumpe ihre IP-Adresse automatisch im lokalen Netzwerk zugewiesen bekommt.

Hinweis: KNAUER empfiehlt die automatische Einstellung der IP-Adresse. Sollte ausnahmsweise eine fest eingestellte IP-Adresse notwendig sein, informieren Sie bitte die technische Kundenbetreuung von KNAUER.

## Elektrische Verbindungen

- Pumpe über die Anschlussleiste *Remote* mit externen Geräten verbinden.
- Pumpe über den LAN-Anschluss innerhalb eines Netzwerks mit externen Geräten verbinden.
- Pumpe alternativ über die Schnittstelle RS-232 mit einem Computer verbinden.

**Vorsicht!** Elektrostatische Entladungen können die Elektronik der Pumpe zerstören!  
Niemals die elektrischen Kontakte der Anschlussleisten *Events* und *Remote* berühren!

## Anschlussleiste *Remote*

- ▶ Start-, Steuer- und Fehlersignale von externen Geräte empfangen und senden.



Abb. 8 Anschlussleiste *Remote*

Kontakt	Erläuterung
GROUND	Masseanschluss für Start- und Fehlersignale
START IN	Anschluss für Kurzschluss (oder TTL-low) zum Starten und Stoppen der Förderung der Pumpe.
ERROR IN/OUT	<p>Anschluss zur Ein- oder Ausgabe eines Fehlersignals (<i>open collector</i>).</p> <p>Beispiele zur Ausgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu hoher Gegendruck</li> <li>▪ Pumpe stoppt wegen eines Defekts</li> </ul> <p>Hinweis: Im Auslieferungszustand ist dieser Pin ein Error-Ausgang (0). Er liefert ein Signal bei einem Fehler zum Beispiel an den Steuerungs-PC. Der PIN kann vom Technischen Service auf Fehlereingang umgestellt werden.</p>
ANALOG IN	<p>Steuerung der Flussrate über eine externe Steuerspannung (0-10 V), zum Beispiel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 V für 1 ml/min beim 10 ml Pumpenkopf</li> <li>▪ 1 V für 5 ml/min beim 50 ml Pumpenkopf</li> </ul>
ANALOG OUT	Analoges Ausgangssignal zur Wiedergabe des gemessenen Systemdrucks.

## ANALOG IN

Die Steuerung der Flussrate über eine externe Steuerspannung ist mit einem Terminal-Programm vorzubereiten, zum Beispiel mit dem Windows Betriebssystem-Programm *HyperTerminal*:

**Voraussetzung** Die Pumpe ist mit der Stromversorgung verbunden.

1. Windows Start ⇒ Alle Programme ⇒ Zubehör ⇒ Kommunikation ⇒ HyperTerminal.
2. Die Pumpe via LAN oder RS-232 verbinden.
3. *EXTCONTR:1* eingeben, um die Flussrate extern durch *ANALOG IN* zu steuern.
4. Steuerspannung anlegen.
5. Start-/Stop-Taste drücken, um die Pumpe zu starten. Stern-Symbol am Display der Pumpe zeigt an, dass die Pumpe mit extern gesteuerter Flussrate arbeitet.



**Abb. 9** Display der Pumpe, ANALOG IN

Hinweis: Die Eingabe *EXTCONTR:0* (Standardeinstellung) im Terminal-Programm unterbindet die externe Steuerung der Flussrate durch *ANALOG IN*.

## START IN

Anschluss für Kurzschluss (oder TTL-low) zum Starten und Stoppen der Förderung der Pumpe. Der Betrieb der Pumpe ist dabei abhängig von der *STARTLEVEL*-Einstellung:

- STARTLEVEL**
- *STARTLEVEL 1* (Standardeinstellung): Die Pumpe fördert nicht für die Dauer des Kurzschlusses
  - *STARTLEVEL 0*: Die Pumpe fördert für die Dauer des Kurzschlusses

Hinweis: Während der Unterbrechung bleibt der horizontale Pfeil (A) im Display angezeigt, da sich die Pumpe weiterhin im Förderstatus befindet.



**Abb. 10** Display der Pumpe, START IN

Im Terminal-Programm via RS-232 *STARTLEVEL:0* eingeben, damit die Pumpe für die Dauer des Kurzschlusses fördert:

**Voraussetzung** Die Pumpe ist mit der Stromversorgung verbunden.

1. Windows Start ⇒ Alle Programme ⇒ Zubehör ⇒ Kommunikation ⇒ HyperTerminal.

2. Die Pumpe via LAN oder RS-232 verbinden.
3. *STARTLEVEL:0* eingeben.

## STARTMODE

Standardmäßig wird die Pumpe mit der Start-/Stopp-Taste gestartet und gestoppt. Die STARTMODE-Einstellung ermöglicht es, die Pumpe direkt nach Anschluss an die Stromversorgung fördern zu lassen.

- STARTMODE 0 (Standardeinstellung): Die Pumpe fördert nicht direkt nach Anschluss an die Stromversorgung
- STARTMODE 1: Die Pumpe fördert direkt nach Anschluss an die Stromversorgung

Im Terminal-Programm via RS-232 *STARTMODE:1* eingeben, damit die Pumpe direkt nach Anschluss an die Stromversorgung fördert:

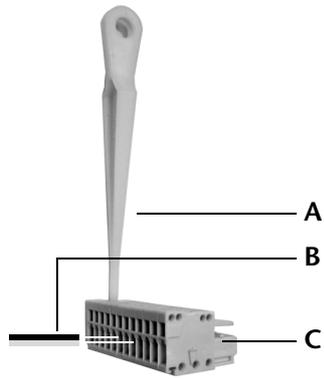
**Voraussetzung** Die Pumpe ist mit der Stromversorgung verbunden.

1. Windows Start ⇒ Alle Programme ⇒ Zubehör ⇒ Kommunikation ⇒ HyperTerminal.
2. Die Pumpe via LAN oder RS-232 verbinden.
3. *STARTMODE:1* eingeben.

## Flachbandkabel mit Steckerleiste verbinden

Zur Signalübertragung externer Geräte an die Pumpe werden Flachbandkabel mit einer Steckerleiste verbunden und an die Anschlussleiste *Remote* auf der Geräte-Rückseite der Pumpe angeschlossen.

### Verbindung Flachbandkabel mit Steckerleiste

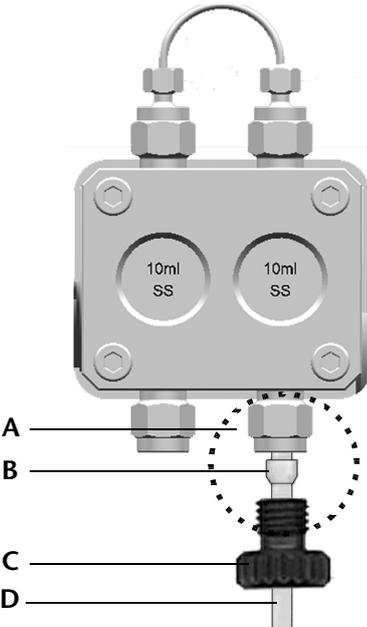
Schritte	Abbildung
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Steckerleiste (C) auf eine Unterlage legen.</li> <li>2. Stift (A) in die Öffnung auf der Oberseite der Steckerleiste stecken und nach unten drücken.</li> <li>3. Stift gedrückt halten und die Kabelenden (B) in die Vorderseite der Steckerleiste einführen.</li> <li>4. Stift herausziehen.</li> <li>5. Prüfen, ob die Kabel fest montiert sind.</li> </ol>	 <p>Das Diagramm zeigt eine weiße Steckerleiste (C) auf einer Unterlage. Ein weißer Hebel (A) ist in eine der Öffnungen der Oberseite der Steckerleiste gedrückt. Die Kabelenden (B) sind in die Vorderseite der Steckerleiste eingeführt. Die Beschriftungen A, B und C weisen auf diese Komponenten hin.</p>

**Abb. 11** Flachbandkabel mit Steckerleiste verbinden

## Eluentenleitung am Pumpenkopf anschließen

Hinweis: Darauf achten, dass die zugespitzte Seite des Schneidrings zur Befestigungsschraube des Teflonschlauchs zeigt.

### Anschluss Eluentenleitung am Pumpenkopf

Schritte	Abbildung
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Teflonschlauch (D) durch die Befestigungsschraube (C) und den Schneidring (B) schieben.</li><li>2. Schlauchende so weit wie möglich in die Einlassverschraubung (A) des Pumpenkopfes einführen.</li><li>3. Befestigungsschraube mit der Hand festdrehen.</li></ol>	 <p>Abb. 12 Eluentenleitung am Pumpenkopf anschließen</p>

# Bedienung der Pumpe

Hinweis: Fehlbedienungen sowie Verstopfungen von Kapillaren können hohe Druckspitzen verursachen.

- ▶ Pumpe niemals ohne Flüssigkeit im Pumpenkopf sowie in der Kolbenhinterspülung laufen lassen, damit der Pumpenkopf nicht beschädigt wird.

## Einschalten und Selbsttest

Nach dem Einschalten des Geräts wird auf dem Bildschirm *Pump* und die *Firmware*-Version angezeigt. Das Gerät durchläuft einen Selbsttest. Nach erfolgreichem Abschluss aller Tests wird der Pumpenstatus mit der aktuellen Flussrate angezeigt. Die Pumpe ist betriebsbereit.

- Pumpe einschalten**
1. Pumpe mit Stecker des externen Netzteils verbinden bzw. Pumpe einschalten (Pumpe mit Drucksensor, Version B).
  2. Warten bis die Pumpe den Selbsttest durchlaufen hat.

## Display der Pumpe



Abb. 13 Display der Pumpe (50 ml) ohne Drucksensor



Abb. 14 Display der Pumpe (10 ml) mit Drucksensor

## Übersicht der Funktionstasten

Schaltfläche	Funktion	Erläuterung
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Funktionstasten               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Werte einstellen</li> <li>- Funktion wählen</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einstellung der Flussrate</li> <li>▪ Einstellung von maximalem und minimalem Druck</li> <li>▪ Wahl der Kommunikations-Schnittstelle</li> </ul>
	Start/Stop-Taste	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ein- und Ausschalten der Pumpe</li> <li>▪ Spülen der Pumpe</li> </ul>

## Schnittstellen zur Kommunikation

- Anschlussleiste *Remote*
- RS-232
- LAN

### Kommunikations-Schnittstelle am Gerät einstellen

1. Beide Funktionstasten gleichzeitig drücken, um zur nächsten Anzeige zu gelangen.
2. Schritt 1 wiederholen bis zur Anzeige der ersten Schnittstelle zur Kommunikation.
3. Eine der beiden Funktionstasten drücken, um die zutreffende Schnittstelle zur Kommunikation zu wählen.
4. Beide Funktionstasten gleichzeitig drücken, um zurück zur Statusanzeige zu gelangen.

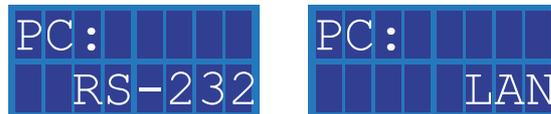


Abb. 15 Display, Kommunikations-Schnittstelle wählen

### Einstellung der Flussrate

Die Flussrate kann bei laufendem Betrieb der Pumpe geändert werden. In diesem Fall wird die Änderung sofort wirksam.

- ▶ Flussrate extern mit Chromatografie-Software einstellen.
- ▶ Flussrate manuell am Gerät einstellen.

Hinweis: Bei der Pumpe ohne Druckaufnehmer ist die tatsächlich geförderte Flussrate vom entstehenden Gegen- druck abhängig. Die absolute Abweichung ist abhängig von der Kompressibilität des verwendeten Lösungsmittels und von der Pumpe. Sie muss daher für jede Pumpe individuell bestimmt werden.

### Flussrate manuell am Gerät einstellen

- ▶ Eine der beiden Funktionstasten drücken, um den Wert der aktuellen Flussrate anzupassen.



**Praxistipp!** Funktionstaste gedrückt halten, um Änderung des Werts zu beschleunigen.

## Einstellung der Druckaufnahme

Aufgrund der Leistungsfähigkeit der Pumpe können vor allem im unteren Flussbereich sehr hohe Drücke entstehen.

Überschreitung- bzw. Unterschreitung der Werte für Maximal- und Minimaldruck führt zur automatischen Abschaltung der Pumpe.

1. Maximaldruck einstellen, um Beschädigung der Pumpe bzw. des Pumpenkopfs zu vermeiden.
2. Minimaldruck einstellen, um ein Trockenlaufen der Pumpe zu vermeiden.

**Vorsicht! Zulässige Werte für den Maximaldruck in Abhängigkeit vom eingesetzten Pumpenkopf beachten!**

### Maximal- und Minimaldruck einstellen

Hinweis: Bei der Einstellung 0 für das Minimum wird der Minimaldruck der Pumpe nicht überwacht.

Im Display wird der zulässige Maximal- und Minimaldruck der Pumpe durch zwei vertikale Pfeile (A) angezeigt



**Abb. 16 Display, Druckbegrenzungen einstellen**

#### Maximal- und Minimaldruck einstellen

1. Beide Funktionstasten gleichzeitig drücken, um zur nächsten Anzeige zu gelangen.
2. Schritt 1 wiederholen bis zur Anzeige der Druckaufnahme.
3. Eine der beiden Funktionstasten drücken, um den gewünschten Wert für den Maximaldruck einzugeben.
4. Beide Funktionstasten gleichzeitig drücken, um zur Anzeige des Minimaldrucks zu gelangen.
5. Eine der beiden Funktionstasten drücken, um den gewünschten Wert für den Minimaldruck einzugeben.
6. Beide Funktionstasten mehrmals gleichzeitig drücken, um zurück zur Statusanzeige zu gelangen.

Hinweis: Bei der Pumpe ohne Drucksensor ist die Einstellung der Druckbegrenzungen nicht möglich.

## Einstellung der Stromaufnahme

Die Stromaufnahme ist von der Flussrate und dem Gegendruck abhängig. Bei hohen Flussraten und starkem Gegendruck erhöht sich die Stromaufnahme:

Überschreitung- bzw. Unterschreitung der Werte für maximale bzw. minimale Stromaufnahme führt zur automatischen Abschaltung der Pumpe.

Die Einstellung der minimalen und maximalen Stromaufnahme kann bei der Pumpe ohne Druckaufnehmer als Schutz vor Überdruck und Trockenlaufen verwendet werden. Diese Einstellung ist aber viel ungenauer als die Einstellung für Minimal- und Maximaldruck bei der Pumpe mit Druckaufnehmer.

- ▶ Maximale Stromaufnahme einstellen, um bei Blockierung oder unkontrollierter Beschleunigung des Motors eine Beschädigung der Pumpe bzw. des Pumpenkopfs zu vermeiden
- ▶ Maximale Stromaufnahme bei der Pumpe ohne Drucksensor einstellen, um den maximalen Pumpendruck zu begrenzen.
- ▶ Minimale Stromaufnahme einstellen, um ein Trockenlaufen der Pumpe bei stark reduzierter Stromaufnahme (z. B. bei Leckagen) zu vermeiden.

Hinweis: Die Werte für minimale und maximale Stromaufnahme sind proportionale Werte zur Stromstärke.

### Standardwert für die maximale Stromaufnahme

Die Pumpe ist auf einen Standardwert für die maximale Stromaufnahme voreingestellt. Der optimale Wert kann daher nur, ausgehend von einem ausreichend niedrigen Wert, empirisch ermittelt werden. Der Hersteller empfiehlt, bei kleineren Flussraten den Standardwert für die maximale Stromaufnahme zu verringern.

**Vorsicht! Standardwert für die maximale Stromaufnahme bei Bedarf nur in kleinen Schritten erhöhen!**

### Maximale und minimale Stromaufnahme einstellen

Hinweis: Bei der Einstellung 0 für das Minimum wird die minimale Stromaufnahme der Pumpe nicht überwacht.

Im Display wird die maximale und minimale Stromaufnahme der Pumpe durch zwei vertikale Pfeile (A) angezeigt.

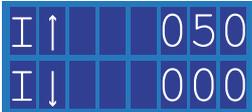
A —  — Maximale Stromaufnahme  
 — Minimale Stromaufnahme

Abb. 17 Display, Stromaufnahme

### Maximale und minimale Stromaufnahme einstellen

1. Beide Funktionstasten gleichzeitig drücken, um zur nächsten Anzeige zu gelangen.
2. Schritt 1 wiederholen bis zur Anzeige der Stromaufnahme.
3. Eine der beiden Funktionstasten drücken, um den gewünschten Wert für die maximale Stromaufnahme einzugeben.
4. Beide Funktionstasten gleichzeitig drücken, um zur Anzeige für die minimale Stromaufnahme zu gelangen.
5. Eine der beiden Funktionstasten drücken, um den gewünschten Wert für die minimale Stromaufnahme einzugeben.
6. Beide Funktionstasten mehrmals gleichzeitig drücken, um zurück zur Statusanzeige zu gelangen.

## Pumpe starten und stoppen

Mit der Start/Stop-Taste wird die Pumpe gestartet und gestoppt. Im Display wird das Fördern der Pumpe durch einen horizontalen Pfeil (A) angezeigt.

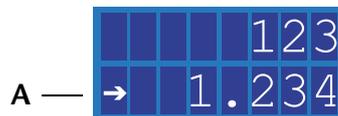


Abb. 18 *Display*, Pumpe starten

**Vorsicht!** Niemals die Pumpe ohne Flüssigkeit im Pumpenkopf und Kolbenhinterspülung in Betrieb nehmen, um Schäden am Pumpenkopf zu vermeiden!

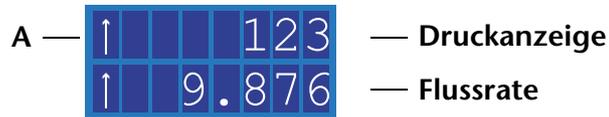
### Pumpe starten und stoppen

1. Start-/Stopp-Taste drücken, um die Pumpe zu starten.
2. Start-/Stopp-Taste drücken, um die Pumpe zu stoppen.

# Spülen der Pumpe

Im *Display* wird der Spülvorgang durch einen vertikalen Pfeil (A) bzw. zwei vertikale Pfeile angezeigt.

Während des Spülens kann die Flussrate verändert werden. Die Änderung wird sofort wirksam.



**Abb. 19** *Display*, Spülen der Pumpe mit Drucksensor

Hinweis: Immer die Entlüftungsschraube am Drucksensor vor dem Spülen der Pumpe aufdrehen! Spülen der Pumpe ohne geöffnete Entlüftungsschraube führt zur automatischen Abschaltung des Geräts.

## Spülen der Pumpe ohne Drucksensor

1. Kapillare am Auslass des Pumpenkopfs abschrauben, um den Gegendruck beim Spülen zu reduzieren.
2. Gefäß am Auslass des Pumpenkopfs unterstellen.
3. Start/Stop-Taste mindestens 1 Sekunde gedrückt gehalten, um die Spülfunktion zu starten.

## Spülen der Pumpe mit Drucksensor

1. Entlüftungsschraube am Drucksensor eine halbe Umdrehung öffnen.
2. Start/Stop-Taste mindestens 1 Sekunde gedrückt halten, um die Spülfunktion zu starten.

## Kolbenhinterspülung

Die Kolbenhinterspülung ermöglicht eine höhere Lebensdauer der Dichtungen und Kolben und entfernt Verunreinigungen aus dem Bereich hinter den Dichtungen.

- ▶ Kolben regelmäßig hinterspülen, um Beschädigungen der Kolbendichtungen zu vermeiden

## Empfohlene Spüllösungsmittel

- Wasser
- Gemisch aus 80% Wasser und 20% Methanol
- Isopropanol

### Legende

- A** Von der Spritze zum Pumpenkopf-Einlass
- B** Vom Pumpenkopf-Auslass zur Abfallflasche

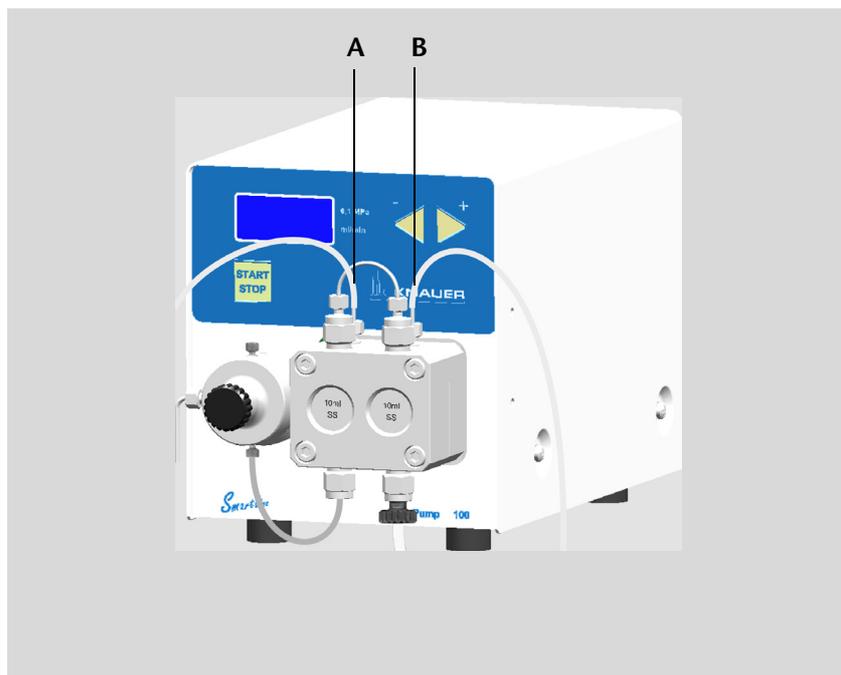


Abb. 20 Anschlüsse Kolbenhinterspülung

## Variante 1

### Kolbenhinterspülung Variante 1

1. Zwei PTFE-Schläuche über den Ein- und Auslass des Pumpenkopfs schieben.
2. Ein Schlauchende in eine Abfallflasche einführen.
3. Spritze mit Wasser oder einer geeigneten Spülflüssigkeit füllen.
4. Spritze mit dem zweiten Schlauchende verbinden.
5. Spülflüssigkeit mit der Spritze durch den Pumpenkopf drücken, bis sie ohne Luftblasen in die Abfallflasche läuft.
6. Nach dem Spülen beide Schläuche vom Ein- und Auslass des Pumpenkopfs entfernen.
7. Ein- und Auslass des Pumpenkopfs mit einem Schlauchstück verbinden, um das Verdampfen von Lösungsmittel und das Austrocknen der Kolbenkammer zu vermeiden.

## Variante 2

### Kolbenhinterspülung Variante 2

1. Einen PTFE-Schlauch über den Auslass des Pumpenkopfs schieben.
2. Das Schlauchende in eine Abfallflasche einführen.
3. Den zweiten PTFE-Schlauch in einen Behälter mit Spülflüssigkeit einführen.
4. Mit der Spritze etwas Spülflüssigkeit ansaugen und das zweite Schlauchende über den Einlass des Pumpenkopfs schieben.
5. Behälter so platzieren, dass die gesamte Spülflüssigkeit der Schwerkraft folgend langsam durch den Pumpenkopf fließen kann.
6. Nach dem Spülen Schlauch vom Ein- und Auslass des Pumpenkopfs entfernen.
7. Ein- und Auslass des Pumpenkopfs mit einem Schlauchstück verbinden, um das Verdampfen von Lösungsmittel und das Austrocknen der Kolbenkammer zu vermeiden.

Hinweis: Zum Entfernen von Resten hochkonzentrierter Salz- und Pufferlösungen den Behälter mit Spülflüssigkeit mehrmals nachfüllen.

# Wartung und Pflege

Die Wartung eines Geräts für die HPLC entscheidet maßgeblich über den Erfolg von Analysen und die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse.

## Kontakt zur technischen Kundenbetreuung

**Kontakt Technische Kundenbetreuung** Bei technischen Fragen zu den Geräten oder der Software des Herstellers bitten wir Sie folgende Kontaktmöglichkeiten zu nutzen:

Hotline der technischen Kundenbetreuung:

**Hotline Europa** Sprachen: Deutsch und Englisch  
telefonisch erreichbar: 8-17 Uhr (MEZ)  
Phone:+49-(0)30-809727-0  
Telefax:+49-(0)30-8015010

**E-Mail-Kontakt:** info@knauer.net

## Wartungsvertrag

Folgende Wartungsarbeiten am Gerät sind ausschließlich vom Hersteller oder einer vom Hersteller autorisierten Firma auszuführen und Teil eines separaten Wartungsvertrags:

- ▶ Gerät öffnen oder Gehäuseteile entfernen.

## Was darf ein Anwender am Gerät warten?

Folgende Wartungen können Anwender selbständig durchführen:

- Wechsel des Pumpenkopfs
- Wechsel der Kugelventile

## Festziehen von Verschraubungen

1. Einlassverschraubung 1 (E) und Auslassverschraubung 1 (B) immer mit einem Drehmomentschlüssel und 15 Nm festziehen (8 Nm beim Pumpenkopf mit Keramikeinsätzen).
2. Immer mit einem Schraubenschlüssel an der Einlassverschraubung 1 (E) gegenhalten, wenn die Kapillarverschraubung (A) mit einem Schraubenschlüssel festgezogen wird.
3. Diagonal gegenüberliegende Befestigungsschrauben (D) mit Inbusschlüssel abwechselnd und gleichmäßig einschrauben, um ein Verkanten der innenliegenden Pumpenkolben zu vermeiden.

## Lösen von Verschraubungen

- ▶ Diagonal gegenüberliegende Befestigungsschrauben (D) mit Inbusschlüssel abwechselnd und gleichmäßig lösen, um ein Verkanten der innenliegenden Pumpenkolben zu vermeiden.

### Legende

- A Kapillarverschraubung
- B Auslassverschraubung 1
- C Einlassverschraubung 2
- D Befestigungsschraube
- E Einlassverschraubung 1
- F Auslassverschraubung 2

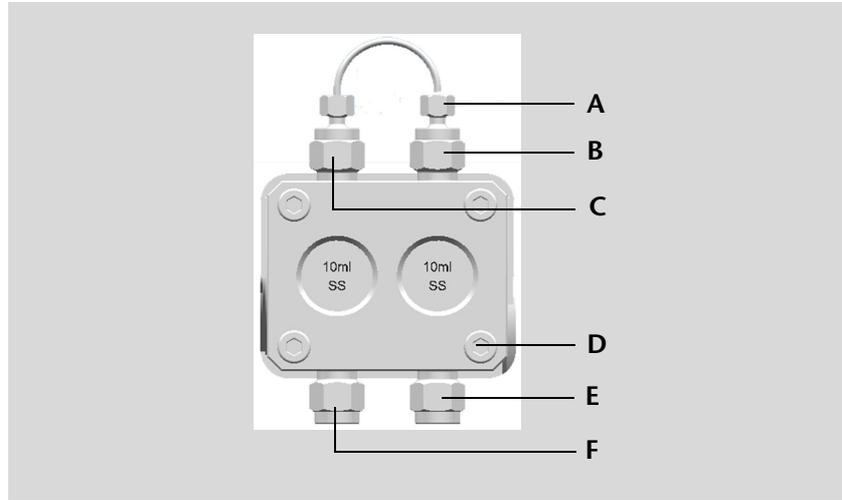


Abb. 21 Verschraubungen am Pumpenkopf

## Leckagen an den Kapillarverschraubungen

**Vorsicht!** Treten nach Wartungsmaßnahmen und ordnungsgemäßer Montage an den Kapillarverschraubungen Leckagen auf, sind diese nicht ständig fester zu ziehen, sondern durch neue Verbindungskapillaren zu ersetzen.

## Wechsel des Pumpenkopfs

Je nach Bedarf des Anwenders kommen verschiedene Pumpenköpfe zum Einsatz.

**Voraussetzung** Der Pumpenkopf wurde gespült.



**Hautirritationen durch aggressive oder toxische Lösungsmittelreste! Schutzhandschuhe tragen!**

### Pumpenkopf ausbauen

1. Schläuche am Ein- und Auslass der Kolbenhinterspülung (A) abziehen.
2. Eluentenleitung (C) abschrauben.
3. Auslassverschraubung 2 (D) und Einlassverschraubung des Drucksensors (E) abschrauben, um die Kapillare zu entfernen.
4. Diagonal gegenüberliegende Befestigungsschrauben (B) am Pumpenkopf abwechselnd und gleichmäßig lösen.

5. Pumpenkopf mit der Hand festhalten und nacheinander alle Befestigungsschrauben herausziehen.
6. Pumpenkopf abnehmen.

### Legende

- A** Ein- und Auslass der Kolbenhinterspülung
- B** Befestigungsschraube
- C** Eluentenleitung
- D** Auslassverschraubung 2
- E** Einlassverschraubung Drucksensor

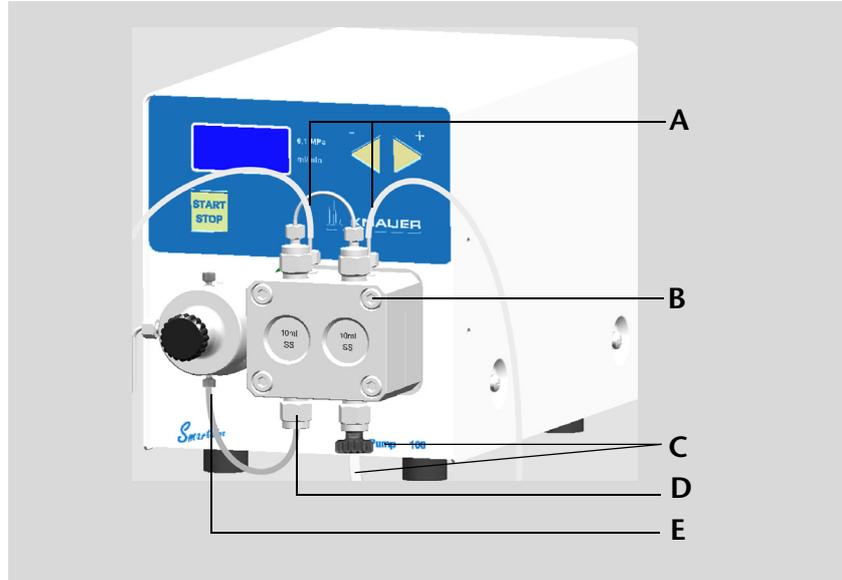


Abb. 22 Pumpenkopf wechseln

### Pumpenkopf einbauen

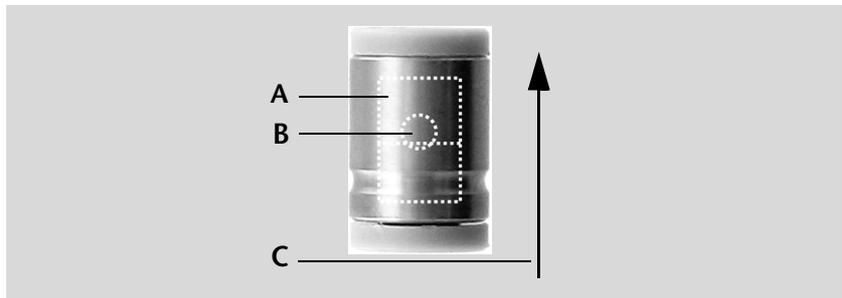
1. Diagonal gegenüberliegende Befestigungsschrauben (B) abwechselnd und gleichmäßig einschrauben.
2. Alle Befestigungsschrauben gleichmäßig mit Inbusschlüssel festziehen.
3. Kapillare mit Auslassverschraubung 2 (D) und Einlassverschraubung Drucksensor (E) einschrauben und mit Schraubenschlüssel festziehen.

### Wechsel der Kugelventile

Hinweis: Kugel und Position der Ventile sind aufeinander abgestimmt. Ventile in Flussrichtung einsetzen!

### Legende

- A** Kugelventil
- B** Kugel (gestrichelt)
- C** Flussrichtung (Pfeil)



### Funktionsprinzip des Kugelventils

Verschmutzte Kugelventile öffnen und schließen nicht richtig. Sie verursachen Druckschwankungen und unregelmäßigen Fluss.

- Vor dem Kugelventilwechsel den Pumpenkopf spülen.

## Kugelventil ausbauen

Hinweis: Verschraubungen der Kapillarverbindung abwechselnd lösen, um ein Verbiegen der Kapillare zu vermeiden.

1. Einlassverschraubung 2 (A) und Kapillarverschraubung (B) abschrauben.
2. Auslassverschraubung 1 (C) abschrauben.
3. Kugelventil entnehmen.
4. Einlassverschraubung 1 (E) abschrauben.
5. Kugelventil entnehmen.

### Legende

- A Einlassverschraubung 2
- B Kapillarverschraubung
- C Auslassverschraubung 1
- D Kugelventil
- E Einlassverschraubung 1

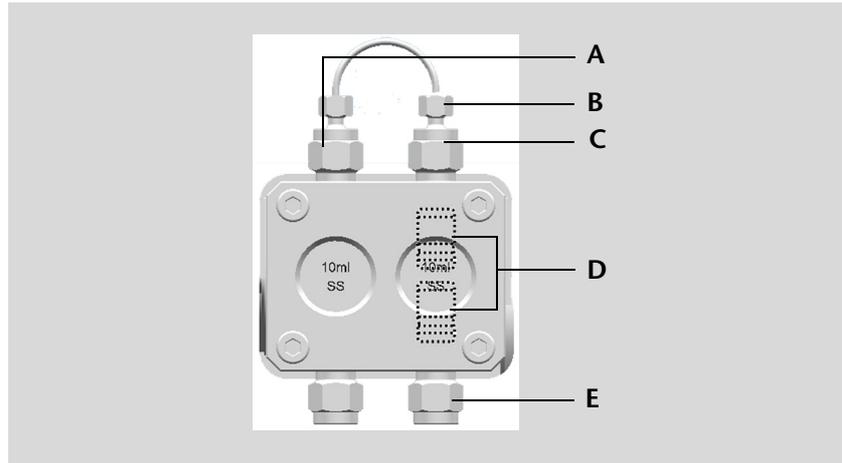


Abb. 23 Kugelventil wechseln

## Kugelventil reinigen

1. Ventil in ein Becherglas mit Spül-Lösungsmittel legen.
2. Becherglas für mindestens 10 Minuten in ein Ultraschallbad stellen.

## Kugelventil einbauen

1. Beide Kugelventile einsetzen.
  1. Auslassverschraubung 1 (C) eindrehen und mit mit einem Drehmomentschlüssel und 15 Nm festziehen (8 Nm beim Pumpenkopf mit Keramikeinsätzen).
  2. Einlassverschraubung 1 (E) eindrehen und mit mit einem Drehmomentschlüssel und 15 Nm festziehen (8 Nm beim Pumpenkopf mit Keramikeinsätzen).

Einlassverschraubung 2 (A) und Kapillarverschraubung (B) eindrehen und mit einem Schraubenschlüssel festziehen.

## Gerät reinigen und pflegen



**Gefahr durch Stromschlag oder Kurzschluss, wenn Reinigungslösung ins Innere des Geräts eindringt! Reinigungstuch ausschließlich leicht anfeuchten!**

Alle glatten Oberflächen des Geräts können mit einer milden handelsüblichen Reinigungslösung oder mit Isopropanol gereinigt werden.

### Display

Das Display des Geräts kann mit Isopropanol gereinigt und mit einem weichen, fusselfreien Tuch trocken gewischt werden.

## Umweltschutz

### Entsorgung

Die Geräte sind bei Ihrem kommunalen Entsorgungsunternehmen abzugeben oder an den Hersteller zur fachgerechten Entsorgung zurückzusenden.

## Dekontamination

Die Kontamination von Geräten mit toxischen, infektiösen oder radioaktiven Substanzen sind sowohl in Betrieb, bei der Reparatur, beim Verkauf als auch bei der Entsorgung eines Gerätes eine Gefahr für alle Personen.



**Gefahr durch toxische, infektiöse oder radioaktive Substanzen! Kontaminierte Geräte niemals zur Reparatur, zum Verkauf oder zur Entsorgung geben!**

**Dekontamination durch Fachfirma beauftragen oder selbständig fachgerecht durchführen!**

Alle kontaminierten Geräte müssen von einer Fachfirma oder selbständig fachgerecht dekontaminiert werden, bevor diese wieder in Betrieb genommen, zur Reparatur, zum Verkauf oder in die Entsorgung gegeben werden.

Alle zur Dekontamination verwendeten Materialien oder Flüssigkeiten müssen getrennt gesammelt und fachgerecht entsorgt werden.

## Lagerung

### Umgebungsbedingungen für die Lagerung des Geräts

Luftfeuchtigkeit: unter 90% (nicht kondensierend)

Temperaturbereich: 4-40 °C; 39,2-104 °F

## Fehlerbehebung (*Troubleshooting*)

Erste Maßnahmen zur Fehlerbehebung:

- Alle Verschraubungen prüfen
- Prüfen, ob Luft in den Zuleitungen ist
- Gerät auf Leckagen untersuchen

Weitere Maßnahmen:

- Auftretende Fehler mit der Fehlerliste vergleichen
- Kontaktaufnahme mit der technische Kundenbetreuung des Herstellers

### Fehlerliste und Abhilfe

Problem	Abhilfe
Pumpe lässt sich nicht einschalten	<p>Netzkabel muss an die Stromversorgung angeschlossen sein.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prüfen, ob das Netzkabel an die Stromversorgung angeschlossen ist</li> <li>▪ Stecker auf der Geräterückseite prüfen</li> </ul>
Beim Spülen (Purge) schaltet sich die Pumpe ab	<p>Entlüftungsschraube am Drucksensor muss aufgedreht sein.</p> <p>► Prüfen, ob Entlüftungsschraube am Drucksensor aufgedreht ist.</p>
Pumpe fördert kein Lösungsmittel	<p>Folgende Optionen prüfen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pumpenkopf spülen, um Luftblasen zu entfernen</li> <li>▪ Eluentenfilter der HPLC-Säule prüfen und bei Verstopfung wechseln</li> <li>▪ Pumpenkopf wechseln</li> <li>▪ Kugelventile reinigen</li> <li>▪ Kugelventile wechseln</li> <li>▪ Wenn die Pumpenkopf-Dichtungen defekt sind, läuft Lösungsmittel in die Hinterkolbenspülung; technische Kundenbetreuung des Herstellers informieren</li> </ul>

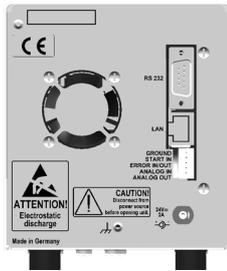
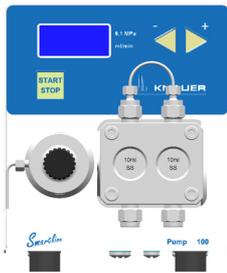
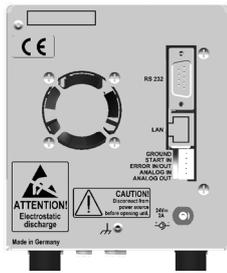
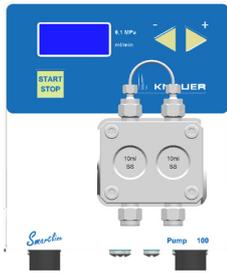
Problem	Abhilfe
Druck- bzw. Flussraten-Schwankungen	Folgende Optionen prüfen: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Kugelventile reinigen</li><li>▪ Kugelventile wechseln</li><li>▪ Pumpenkopf spülen, um Luftblasen zu entfernen</li><li>▪ Einlassverschraubung 1 und Auslassverschraubung 1 am Pumpenkopf immer mit einem Drehmomentschlüssel und 15 Nm festziehen (8 Nm beim Pumpenkopf mit Keramikeinsätzen)</li></ul>
Pumpenkopf leckt	Folgende Optionen prüfen: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Einlass- und Auslassverschraubungen des Pumpenkopfs prüfen</li><li>▪ Pumpenkopf wechseln</li><li>▪ Wenn die Pumpenkopf-Dichtungen defekt sind, läuft Lösungsmittel in die Hinterkolbenspülung; technische Kundenbetreuung des Herstellers informieren</li></ul>
Flussrate ist nicht korrekt	Folgende Optionen prüfen: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Einlass- und Auslassverschraubungen des Pumpenkopfs prüfen</li><li>▪ Kugelventile reinigen</li><li>▪ Kugelventile wechseln</li><li>▪ Pumpenkopf wechseln</li><li>▪ Pumpe ohne Drucksensor: Einfluss des Drucks auf die Flussrate berücksichtigen (wird nicht kompensiert)</li><li>▪ technische Kundenbetreuung des Herstellers informieren</li></ul>

# Technische Daten

## Umgebungsbedingungen

Temperaturbereich	4-40 °C; 39,2-104 °F
Luftfeuchtigkeit	unter 90 % Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)

## Pumpen



Fördersystem	Doppelkolbenpumpe mit Haupt- und Hilfskolben
Flussratenbereich	<ul style="list-style-type: none"> <li>10 ml-Pumpenkopf: 0,001 - 9,999 ml/min</li> <li>50 ml-Pumpenkopf: 0,01 - 49,99 ml/min</li> </ul>
Maximaldruck	<ul style="list-style-type: none"> <li>10 ml-Pumpenkopf: 40 MPa bis 10 ml/min</li> <li>50 ml-Pumpenkopf: 15 MPa bis 50 ml/min</li> </ul>
Genauigkeit der Flussrate	<ul style="list-style-type: none"> <li>10 ml Pumpenkopf: ±1 % (1 ml/min)</li> <li>50 ml Pumpenkopf: ±2 % (1 ml/min)</li> <li>Bei Pumpe ohne Drucksensor druckabhängig</li> </ul>
Reproduzierbarkeit der Flussrate	Relative Standardabweichung RSD: < 0,5 % (1 ml/min)
Gradienten	<ul style="list-style-type: none"> <li>Isokratische HPLC Pumpe</li> <li>Erweiterbar zu Hochdruck-Gradientensystem (HPG) mit bis zu 4 Eluenten (Steuerung durch Software)</li> </ul>
Systemschutz	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pumpe mit Drucksensor: <ul style="list-style-type: none"> <li><math>P_{min}</math> und <math>P_{max}</math> einstellbar</li> <li><math>I_{min}</math> und <math>I_{max}</math> einstellbar</li> </ul> </li> <li>Pumpe mit Drucksensor: <math>I_{min}</math> und <math>I_{max}</math> einstellbar</li> </ul>

Steuerung	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ LAN</li><li>▪ RS-232</li><li>▪ Anschlussleiste <i>Remote</i></li><li>▪ Tasten am Gerät</li></ul>
Netzspannungsbereich	100-240 V
Externes Netzteil und Netzkabel: Netzanschluss	24 V, 50 VA
Netzfrequenzbereich	50-60 Hz
Wirkleistungsaufnahme	maximal 40 W
IP-Schutzart	IP-20
Gewicht	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Pumpe ohne Drucksensor: 2,3 kg</li><li>▪ Pumpe mit Drucksensor: 2,4 kg</li></ul>
Abmessungen (Länge x Breite x Höhe)	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Pumpe ohne Drucksensor: 225 x 113 x 135 mm</li><li>▪ Pumpe mit Drucksensor: 220 x 110 x 130 mm</li></ul>

# Lieferprogramm

## Gerät und Zubehör

### Pumpe ohne Drucksensor

Bezeichnung	Bestellnummer
Pumpe mit installiertem 10 ml-Pumpenkopf, Edelstahl mit Titaneinsätzen, Zubehör	A50101
Pumpe mit installiertem 10 ml-Pumpenkopf, Edelstahl mit Keramikeinsätzen, Zubehör	A50102
Pumpe mit installiertem 10 ml-Pumpenkopf, Edelstahl mit Edelstahleinsätzen, Zubehör	A50103
Pumpe mit installiertem 50 ml-Pumpenkopf, Edelstahl mit Titaneinsätzen, Zubehör	A50111
Handbuch	V5010

### Pumpe mit Drucksensor

Bezeichnung	Bestellnummer
Pumpe mit installiertem 10 ml-Pumpenkopf, Edelstahl mit Titaneinsätzen, Zubehör	A50201
Pumpe mit installiertem 10 ml-Pumpenkopf, Edelstahl mit Keramikeinsätzen, Zubehör	A50202
Pumpe mit installiertem 10 ml-Pumpenkopf, Edelstahl mit Edelstahleinsätzen, Zubehör	A50203
Pumpe mit installiertem 50 ml-Pumpenkopf, Edelstahl mit Titaneinsätzen, Zubehör	A50211
Handbuch	V5010

## Ersatzteile

Bezeichnung	Bestellnummer
10 ml-Pumpenkopf, Edelstahl mit Titaneinsätzen	A54101
10 ml-Pumpenkopf, Edelstahl mit Keramikeinsätzen	A54102
10 ml-Pumpenkopf, Edelstahl mit Edelstahleinsätzen	A54103
50 ml-Pumpenkopf, Edelstahl mit Titaneinsätzen	A54111
Netzkabel	M1479
Netzwerkkabel	A5255
Satz Steckerleisten: 2 x Steckerleiste, 12-polig, Stift	A1420V12
2 x Flachbandkabel (1,5 m, 10-polig)	A1467
Kugelventil	A0684
Handbuch	V5010

# Rechtliche Hinweise

## Gewährleistungsbedingungen

Die werkseitige Gewährleistung für das Gerät beträgt 12 Monate ab dem Auslieferungstermin. Die Gewährleistungsansprüche erlöschen bei unbefugtem Eingriff in das Gerät.

Während der Gewährleistungszeit ersetzt oder repariert der Hersteller kostenlos jegliche material- oder konstruktionsbedingten Mängel.

Von der Gewährleistung ausgenommen sind:

- Unbeabsichtigte oder vorsätzliche Beschädigungen
- Schäden oder Fehler, verursacht durch zum Schadenszeitpunkt nicht an den Hersteller vertraglich gebundene Dritte
- Verschleißteile, Sicherungen, Glasteile, Säulen, Leuchtquellen, Küvetten und andere optische Komponenten
- Schäden durch Nachlässigkeit oder unsachgemäße Bedienung des Geräts und Schäden durch verstopfte Kapillaren
- Verpackungs- und Versandschäden

Wenden Sie sich bei Fehlfunktionen Ihres Geräts direkt an den Hersteller:

Wissenschaftliche Gerätebau  
Dr. Ing. Herbert KNAUER GmbH  
Hegauer Weg 38  
14163 Berlin, Germany  
Phone: +49 30 809727-0  
Telefax: +49 30 8015010  
E-Mail: [info@knauer.net](mailto:info@knauer.net)  
Internet: [www.knauer.net](http://www.knauer.net)

## Transportschäden

Die Verpackung unserer Geräte stellt einen bestmöglichen Schutz vor Transportschäden sicher. Die Verpackung auf Transportschäden prüfen. Im Fall einer Beschädigung die technische Kundenbetreuung des Herstellers innerhalb von drei Werktagen kontaktieren und den Spediteur informieren.

# Konformitätserklärung

**Herstellernamen und -adresse** Wissenschaftliche Gerätebau  
Dr. Ing. Herbert KNAUER GmbH  
Hegauer Weg 38  
14163 Berlin, Germany

**Pumpe S100** E4551V10, E4551V11, E4551V12, E4551V50, E4551V51,  
E4551V52, E4552V10, E4552V11, E4552V12, E4552V50,  
E4552V51, E4552V52

Das Gerät entspricht den folgenden Anforderungen und Produktspezifikationen:

- DIN EN 60799 (1999) Elektrisches Installationsmaterial  
Geräteanschlussleitungen und Weiterverbindungs-  
Geräteanschlussleitungen
- DIN EN 61010-1 (2011) Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte
  - Niederspannungsrichtlinie (2006/95/EG)
- DIN EN 61000-3-2 (2006 + A1:2009 + A2:2009) Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Teil 3-2
  - EMV-Norm (2004/108/EG)
- DIN EN 61326-1 (2006) Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen
  - DIN EN 61326-1 Berichtigung 2 (2011)
- Richtlinien zum umweltgerechten Umgang mit Elektro- und Elektronikgeräten
  - RoHS-Richtlinien 2002/95/EG (2003) und 2011/65/EU (2012) über die Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten
  - WEEE-Richtlinie 2002/96/EG (2003) über Elektro- und Elektronik-Altgeräte

Das Gerät wurde in einer typischen Konfiguration geprüft.

Berlin, 2012-11-27



Dr. Alexander Bünz (Managing Director)

Das Konformitätszeichen ist auf der Rückwand des Gerätes angebracht.



# Abkürzungen und Fachbegriffe

Hier finden Sie Erläuterungen zu den in diesem Geräte-Handbuch für die Pumpe verwendeten Abkürzungen und Fachbegriffe.

Fachbegriff	Erläuterungen
GLP	Qualitätssicherungssystem im Labor nach guter Laborpraxis (Good Laboratory Practice).
HPG	Hochdruck-Gradient (High Pressure Gradient, HPG). Betriebsart eines HPLC-Systems. Das Mischen der Lösungsmittel erfolgt auf der Hochdruckseite der Pumpe.
HPLC	High Pressure Liquid Chromatography (HPLC). Hochdruck-Flüssigkeitschromatografie.
Lösungsmittel	Die mobile Phase, der Eluent, das Fließmittel in der Flüssigchromatografie.
Remote	Die Chromatografie-Software übernimmt die Steuerung der Pumpe.

# Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Pumpe ohne Drucksensor	6
Abb. 2:	Pumpe mit Drucksensor	6
Abb. 3:	Kennzeichnung der Pumpenköpfe	15
Abb. 4:	Pumpe ohne Drucksensor, Vorderseite	16
Abb. 5:	Pumpe ohne Drucksensor, Rückseite	16
Abb. 6:	Pumpe mit Drucksensor, Vorderseite	17
Abb. 7:	Pumpe mit Drucksensor, Rückseite	17
Abb. 8:	Anschlussleiste <i>Remote</i>	19
Abb. 9:	Display der Pumpe, ANALOG IN	20
Abb. 10:	Display der Pumpe, START IN	20
Abb. 11:	Flachbandkabel mit Steckerleiste verbinden	21
Abb. 12:	Eluentenleitung am Pumpenkopf anschließen	22
Abb. 13:	Display der Pumpe (50 ml) ohne Drucksensor	23
Abb. 14:	Display der Pumpe (10 ml) mit Drucksensor	23
Abb. 15:	Display, Kommunikations-Schnittstelle wählen	24
Abb. 16:	Display, Druckbegrenzungen einstellen	25
Abb. 17:	Display, Stromaufnahme	26
Abb. 18:	Display, Pumpe starten	27
Abb. 19:	Display, Spülen der Pumpe mit Drucksensor	28
Abb. 20:	Anschlüsse Kolbenhinterspülung	29
Abb. 21:	Verschraubungen am Pumpenkopf	32
Abb. 22:	Pumpenkopf wechseln	33
Abb. 23:	Kugelventil wechseln	34

# Stichwortverzeichnis

## A

Abkürzungen 44  
 Additiv 8  
 Anschlussleiste Remote 19  
 Anwender 10  
 Aufstellort 14

## B

Bedienung  
 Gerät 10  
 Bedienung der Pumpe 23  
 Betrieb, bestimmungsgemäßer 6  
 Betriebsart 15  
 HPG 15  
 Isokratisch 15

## C

CE-Zeichen, siehe Konformitätserklärung 43  
 Chromatografie-Software 18

## D

Dekontamination 35  
 Druckaufnahme einstellen 25  
 minimal 25

## E

Einschalten 23  
 Elektrische Verbindungen 18, 19  
 Eluent 9  
 Eluentenleitung  
 Pumpenkopf anschließen 22  
 Entsorgung 35  
 Explosionsgefahr 7

## F

Fehlerbehebung  
 Troubleshooting 36  
 Filter 10  
 Flammpunkt,  
 Selbstentzündungstemperatur 9  
 Flussrate einstellen 24  
 Funktionstasten 23

## G

Gerätesicherheit 8  
 Gewährleistung 42  
 Gradient grade, filtrierte Lösungsmittel 10

## H

Hotline 31

Europa 14  
 HPG  
 Betriebsart 15  
 HPLC-System  
 Bedienung 10

## I

Inbetriebnahme 15  
 Installation 13  
 Isokratisch  
 Betriebsart 15

## K

Kennzeichen 12  
 Kennzeichnung Pumpenkopf 15  
 Klimaanlage 6  
 Kolbenhinterspülung 29  
 Kommunikation  
 Schnittstellen 24  
 Konformitätserklärung 43  
 Kontakt 14, 31  
 Kugelventil  
 ausbauen 34  
 einbauen 34  
 reinigen 34  
 wechseln 33

## L

Laborbestimmungen 8  
 Laborbetrieb 7  
 LAN 18  
 Leckagen  
 an Kapillarverschraubungen 32  
 Leistungsspektrum 7  
 Lieferprogramm 40  
 Lieferumfang 13  
 Lösungsmittel 8, 9  
 Toxizität 9

## M

Modifier 8

## N

Netzanschluss 9  
 Erdungsanschluss 10  
 Netzstecker 14

## O

Original-Zubehör 13

**P**

PEEK-Anschluss 9  
Pflege 31, 35  
Platzbedarf 14  
Pumpe  
Gerätetypen 6  
Pumpe mit Drucksensor, Version A 17  
Pumpe ohne Drucksensor 16  
Pumpenbedienung 23  
Pumpenkopf 15  
ausbauen 32  
einbauen 33  
Kennzeichnung 15  
wechseln 32

**R**

Raumbelüftung 6  
Reinigung 35

**S**

Salze 8  
Schutzfolie 13  
Schutzmaßnahmen 9  
Selbstentzündungstemperatur 9  
Selbsttest 23  
Sicherheit 8  
Sonneneinstrahlung 6  
Spülen der Pumpe 28  
mit Drucksensor 29  
ohne Drucksensor 28  
Steuerung der Pumpe 18  
Stromaufnahme einstellen 26  
maximal 26  
minimal 26  
Stromversorgung 9, 10  
Symbole 12

**T**

Technische Daten 38  
Technischer Service 31  
Totvolumina 10  
Toxizität 9  
Lösungsmittel 9  
Transportschäden 42  
Trennung vom Stromnetz 14  
Troubleshooting  
Fehlerbehebung 36

**U**

Umgebungsbedingungen 14  
Umweltschutz 35

**V**

Verschraubungen  
festziehen 31  
lösen 32

**W**

Warnhinweise 8  
Wartung 31  
durch Anwender 31  
Wartungsvertrag 31

**Z**

Zielgruppe 10  
Zubehör 13

© Wissenschaftliche Gerätebau  
Dr. Ing. Herbert Knauer GmbH  
Alle Rechte vorbehalten.  
Technische Änderungen vorbehalten.  
Originalausgabe des Handbuchs  
Datum der letzten Aktualisierung des Handbuchs:  
27.11.2012  
Gedruckt in Deutschland auf umweltfreundlichem  
Papier aus nachhaltiger Forstwirtschaft.

▶ Aktuelle Handbücher im Internet  
[www.knauer.net/downloads](http://www.knauer.net/downloads)

[www.knauer.net](http://www.knauer.net)

## HPLC · SMB · Osmometry

Wissenschaftliche Gerätebau  
Dr. Ing. Herbert Knauer GmbH  
Hegauer Weg 38  
14163 Berlin, Germany

Phone: +49 30 809727-0  
Telefax: +49 30 8015010  
E-Mail: [info@knauer.net](mailto:info@knauer.net)  
Internet: [www.knauer.net](http://www.knauer.net)

