

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!

Inhaltsverzeichnis	3
Bestimmungsgemäßer Betrieb	6
Gerätetypen	6
Einsatz im Laborbetrieb	7
Wo darf das Gerät oder -system nicht eingesetzt werden?	7
Leistungsspektrum	7
Sicherheit	8
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
Symbole und Kennzeichen	12
Installation	13
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
Inbetriebnahme	15
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
Verbindung der Pumpe mit anderen Geräten	18
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
Bedienung der Pumpe	23
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
Spülen der Pumpe	28
Spülen der Pumpe ohne Drucksensor	28
Spülen der Pumpe mit Drucksensor	29
Kolbenhinterspülung	29
Empfohlene Spüllösungsmittel	29
Variante 1	30
Variante 2	30
Wartung und Pflege	31
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
Umweltschutz	35
Entsorgung	35
Dekontamination	35
Lagerung	35
Fehlerbehebung (<i>Troubleshooting</i>)	36
Fehlerliste und Abhilfe	36
Technische Daten	38
Umgebungsbedingungen	38
Pumpen	38
Lieferprogramm	40
Gerät und Zubehör	40
Pumpe ohne Drucksensor	40
Pumpe mit Drucksensor	40
Ersatzteile	41
Rechtliche Hinweise	42
Gewährleistungsbedingungen	42
Transportschäden	42
Konformitätserklärung	43
Abkürzungen und Fachbegriffe	44
Abbildungsverzeichnis	45
Stichwortverzeichnis	46

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

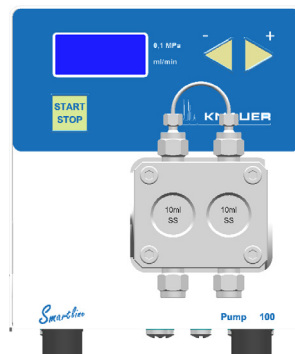


Abb. 1 Pumpe ohne Drucksensor

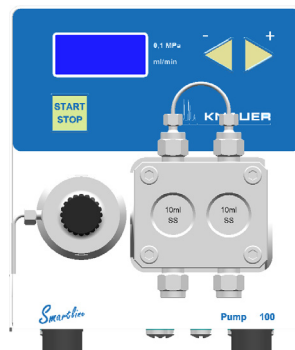


Abb. 2 Pumpe mit Drucksensor

**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"> ▪ Aceton ▪ Acetonitril ▪ Benzol ▪ Chloroform ▪ Essigsäureethylester ▪ Ethanol ▪ Hexan/Heptan ▪ Isopropanol ▪ Kohlendioxid (flüssiges 99,999% CO₂) ▪ Methanol ▪ Phosphatpufferlösungen (0,5 M) ▪ Toluol ▪ verdünnte ammoniakalische Lösung ▪ verdünnte Essigsäure (10-50%) bei 25° C ▪ verdünnte Natronlauge (1M) ▪ Wasser 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dimethylsulfoxid (DMSO) ▪ leicht flüchtige Eluenten ▪ Methylenchlorid ▪ Tetrahydrofuran (THF) ▪ verdünnte Phosphorsäure 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Halogenkohlenwasserstoffe, z. B. Freon[®] ▪ konzentrierte mineralische und organische Säuren ▪ konzentrierte Laugen ▪ Partikelhaltige Eluenten ▪ Perfluorierte Eluenten, z. B. Fluorinert[®] FC-75, FC-40 ▪ Perfluorierte Polyether, z. B. Fomblin[®]

Hinweis	Die Liste der geeigneten Eluenten wurde anhand einer Literaturrecherche erstellt und ist eine Empfehlung. In Zweifelsfällen kontaktieren Sie die technische Kundenbetreuung.
Selbstentzündungstemperatur	Ausschließlich Lösungsmittel verwenden, die unter normalen Raumbedingungen eine Selbstentzündungstemperatur höher als 150°C haben!
Toxizität	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 | <ol style="list-style-type: none"> 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 | <ol style="list-style-type: none"> 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 unbedingt zu Ihrer eigenen Sicherheit das Handbuch und beachten Sie unbedingt 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

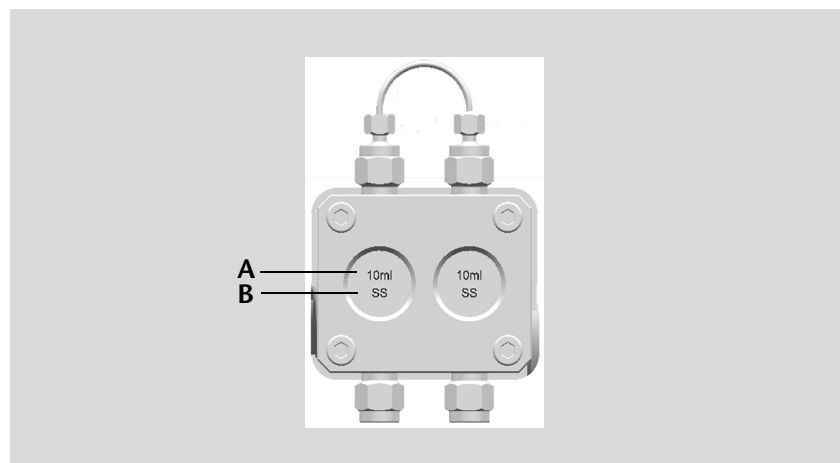


Abb. 3 Kennzeichnung der Pumpenköpfe

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

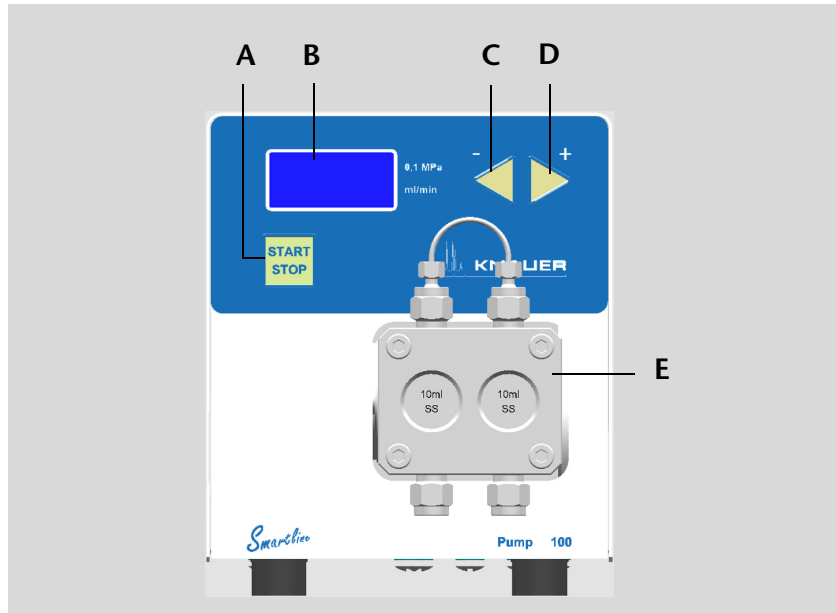


Abb. 4 Pumpe ohne Drucksensor, Vorderseite

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

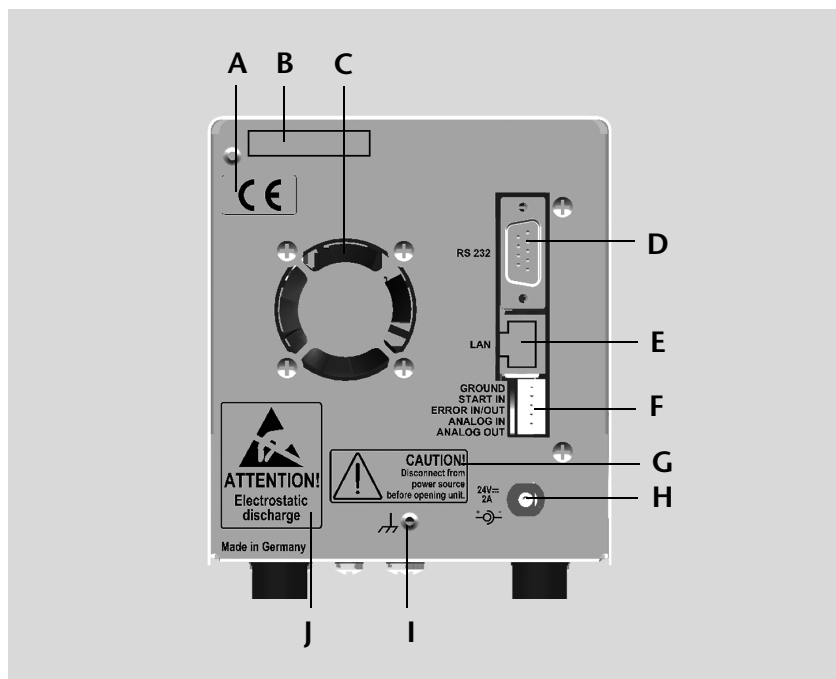


Abb. 5 Pumpe ohne Drucksensor, Rückseite

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

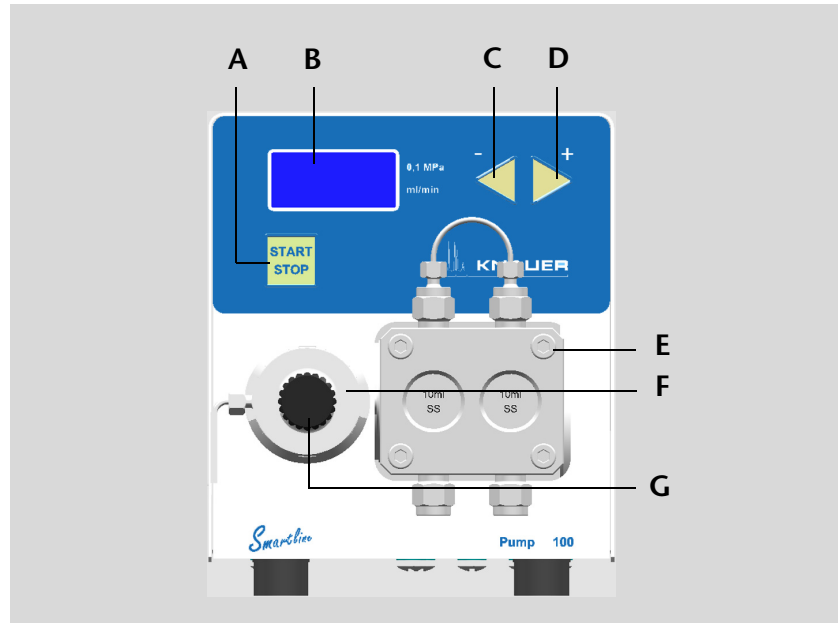


Abb. 6 Pumpe mit Drucksensor, Vorderseite

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

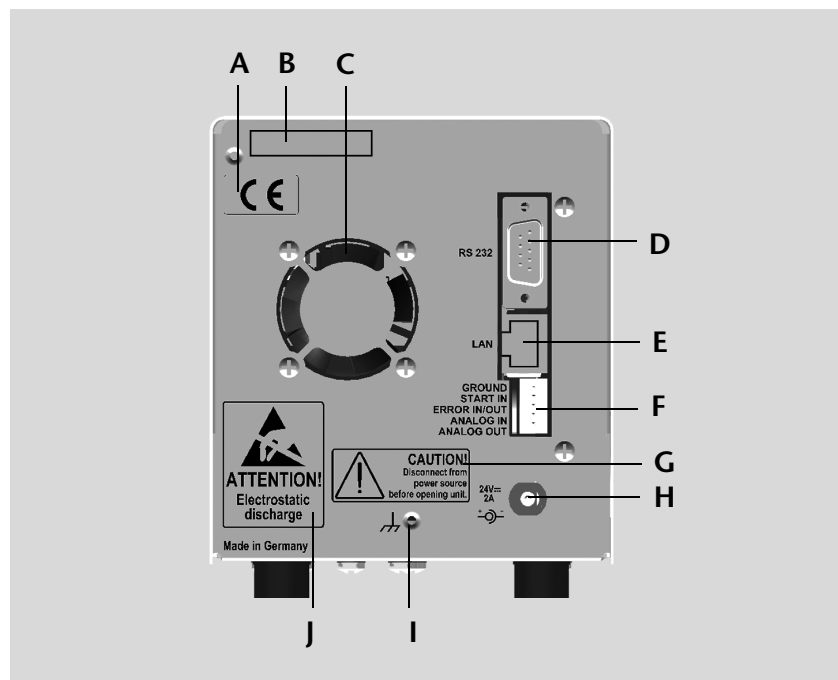


Abb. 7 Pumpe mit Drucksensor, Rückseite

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.

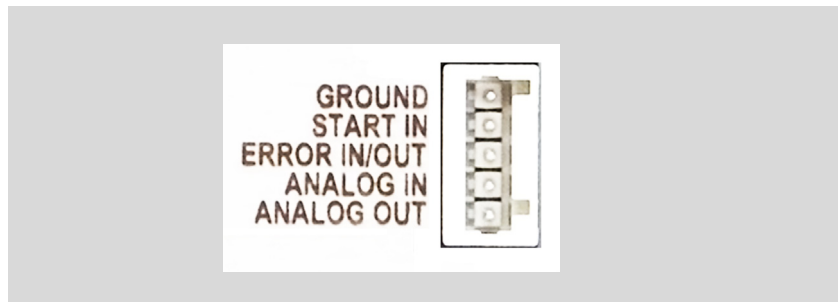


Abb. 8 Anschlussleiste *Remote*

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"> ▪ Zu hoher Gegendruck ▪ Pumpe stoppt wegen eines Defekts <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"> ▪ 1 V für 1 ml/min beim 10 ml Pumpenkopf ▪ 1 V für 5 ml/min beim 50 ml Pumpenkopf
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.

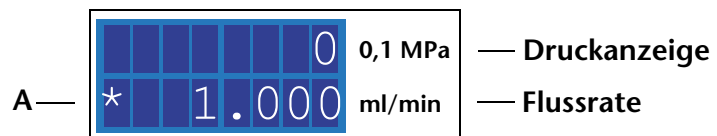


Abb. 9 Display der Pumpe, ANALOG IN

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.

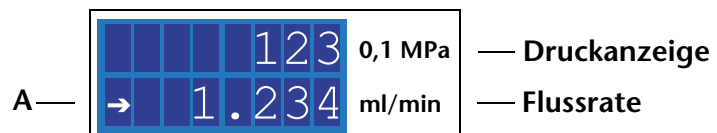


Abb. 10 Display der Pumpe, START IN

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:

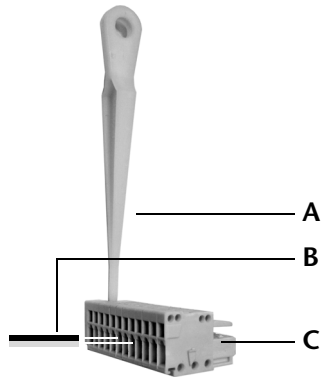
Voraussetzung Die Pumpe ist mit der Stromversorgung verbunden.

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.

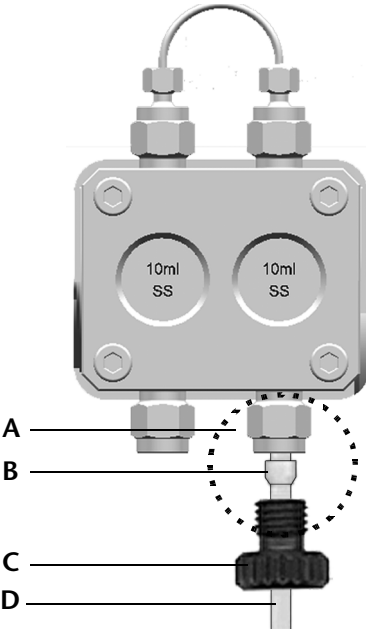
Verbindung Flachbandkabel mit Steckerleiste

Schritte	Abbildung
<ol style="list-style-type: none"> 1. Steckerleiste (C) auf eine Unterlage legen. 2. Stift (A) in die Öffnung auf der Oberseite der Steckerleiste stecken und nach unten drücken. 3. Stift gedrückt halten und die Kabelenden (B) in die Vorderseite der Steckerleiste einführen. 4. Stift herausziehen. 5. Prüfen, ob die Kabel fest montiert sind. 	 <p>Das Diagramm zeigt eine Draufsicht auf eine Steckerleiste (C). Ein weißer Hebel (A) ist in eine der Öffnungen der Leiste gedrückt. Die Kabelenden (B) sind in die Vorderseite der Leiste eingeführt. Die Beschriftungen A, B und C weisen auf diese Komponenten hin.</p>
	<p>Abb. 11 Flachbandkabel mit Steckerleiste verbinden</p>

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">1. Teflonschlauch (D) durch die Befestigungsschraube (C) und den Schneidring (B) schieben.2. Schlauchende so weit wie möglich in die Einlassverschraubung (A) des Pumpenkopfes einführen.3. Befestigungsschraube mit der Hand festdrehen.	 <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

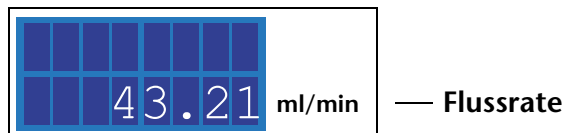


Abb. 13 Display der Pumpe (50 ml) ohne Drucksensor

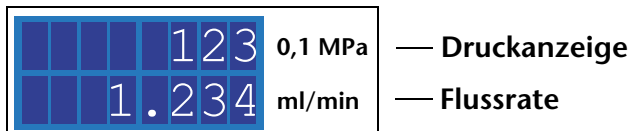




Abb. 14 Display der Pumpe (10 ml) mit Drucksensor

Übersicht der Funktionstasten

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

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

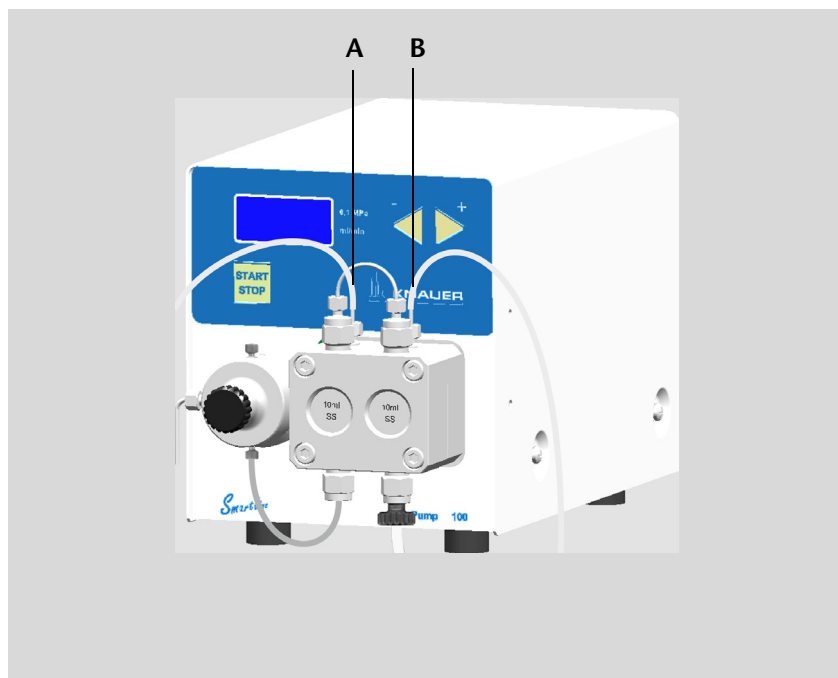


Abb. 20 Anschlüsse Kolbenhinterspülung

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

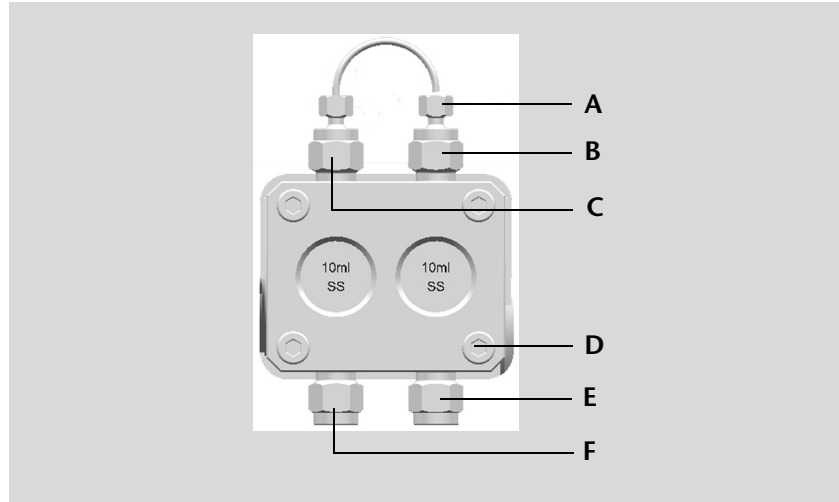


Abb. 21 Verschraubungen am Pumpenkopf

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

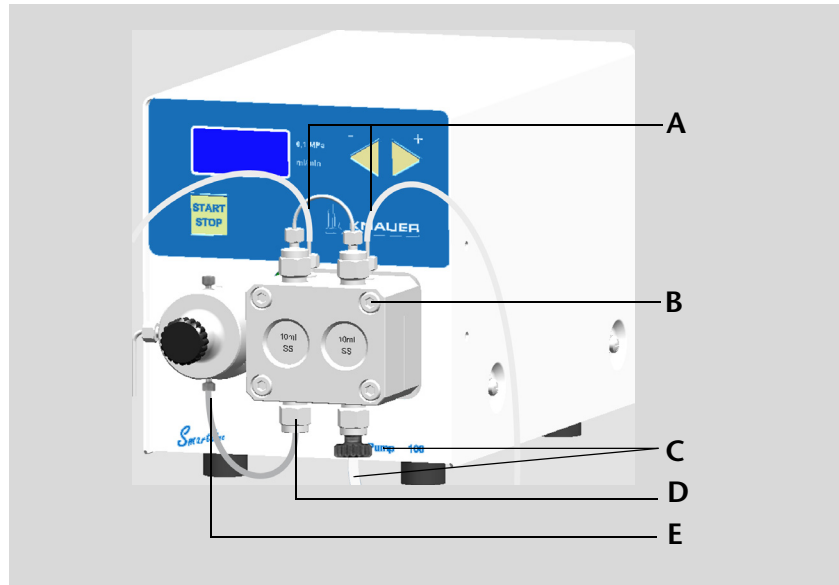


Abb. 22 Pumpenkopf wechseln

Pumpenkopf einbauen

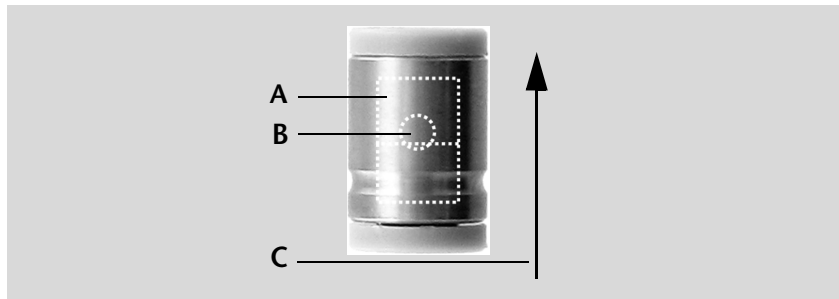
1. Diagonal gegenüberliegende Befestigungsschrauben (B) abwechselnd und gleichmäßig einschrauben.
2. Alle Befestigungsschrauben gleichmäßig mit Inbusschlüssel festziehen.
3. Kapillare mit Auslassverschraubung 2 (D) und Einlassverschraubung Drucksensor (E) einschrauben und mit Schraubenschlüssel festziehen.

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

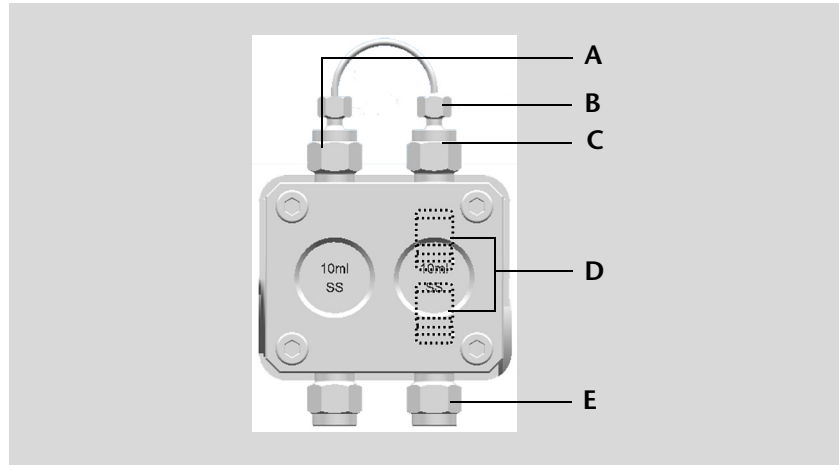


Abb. 23 Kugelventil wechseln

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"> ▪ Prüfen, ob das Netzkabel an die Stromversorgung angeschlossen ist ▪ Stecker auf der Geräterückseite prüfen
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"> ▪ Pumpenkopf spülen, um Luftblasen zu entfernen ▪ Eluentenfilter der HPLC-Säule prüfen und bei Verstopfung wechseln ▪ Pumpenkopf wechseln ▪ Kugelventile reinigen ▪ Kugelventile wechseln ▪ Wenn die Pumpenkopf-Dichtungen defekt sind, läuft Lösungsmittel in die Hinterkolbenspülung; technische Kundenbetreuung des Herstellers informieren

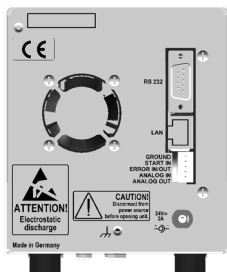
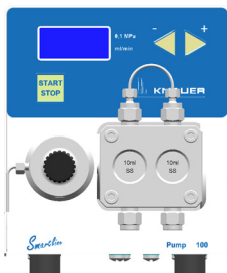
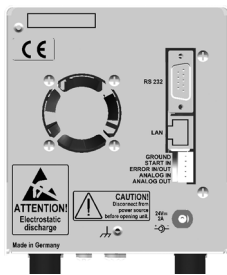
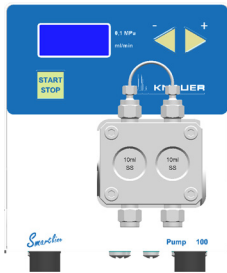
Problem	Abhilfe
Druck- bzw. Flussraten-Schwankungen	Folgende Optionen prüfen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kugelventile reinigen ▪ Kugelventile wechseln ▪ Pumpenkopf spülen, um Luftblasen zu entfernen ▪ Einlassverschraubung 1 und Auslassverschraubung 1 am Pumpenkopf immer mit einem Drehmomentschlüssel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

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

Steuerung	<ul style="list-style-type: none">▪ LAN▪ RS-232▪ Anschlussleiste <i>Remote</i>▪ Tasten am Gerät
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">▪ Pumpe ohne Drucksensor: 2,3 kg▪ Pumpe mit Drucksensor: 2,4 kg
Abmessungen (Länge x Breite x Höhe)	<ul style="list-style-type: none">▪ Pumpe ohne Drucksensor: 225 x 113 x 135 mm▪ Pumpe mit Drucksensor: 220 x 110 x 130 mm

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
Internet: 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

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
Internet: www.knauer.net

