

Smartline

► Pumpe 1050 Handbuch

V7608



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!

Bestimmungsgemäßer Betrieb	6
Pumpentyp	6
Lokales Netzwerk und Autokonfiguration	6
Einsatz im Laborbetrieb	7
Wo darf das Gerät oder das Gerätesystem nicht eingesetzt werden?	7
Sicherheit	7
Laborbestimmungen	7
Lösungsmittel	7
PEEK-Anschlüsse	9
Schutzmaßnahmen	9
Stromversorgung und Netzanschluss	9
Zielgruppe	9
Bedienung des Geräts oder des Gerätesystems	9
Worauf sollen Anwender besonders achten?	9
Was müssen Anwender beherrschen, um ein HPLC-Gerät oder -Gerätesystem sicher bedienen zu können?	10
Symbole und Kennzeichen	11
Installation	12
Verpackung und Transport	12
Fixierungsmaterial und Transportkisten	12
Schutzfolie an der Anzeige	12
Lieferumfang	12
Zubehör	12
Lieferumfang prüfen	13
Platzbedarf	13
Aufstellort	13
Leistungsspektrum	14
Inbetriebnahme	14
Geräte-Vorderseite	14
Geräte-Tür mit Anzeige und Tasten	14
Geräte-Vorderseite mit Anschlüssen	15
Kennzeichnung der Pumpenköpfe	16
Geräte-Rückseite	16
Verbindung der Pumpe mit anderen	
Geräten	17
Elektrische Verbindungen	17

Klappferrit befestigen	17
Flachbandkabel mit Steckerleiste verbinden	17
Anschlussleiste Remote	18
Anschlussleiste Events	19
Steuersignale im Programm eingeben	20
Steuerung der Pumpe mit Chromatografie-Software	20
RFID-Erkennung	20
Eluentenleitung	21
Eluentenleitung im isokratischen oder HPG- System am Pumpenkopf anschließen	22
Einlassverteiler	22
Einlassverteiler im LPG-System am Pumpenkopf anschließen	23
Mischkammer	23
Steuerung der Pumpe	24
Einschalten und Selbsttest	24
Anzeige und Tasten	24
Steuerung Hauptmenü	25
Setup-Menü auswählen	25
GLP-Menü auswählen	25
Link-Menü auswählen	26
Programm-Menü auswählen	26
Steuerung Setup-Menü	26
Struktur Setup-Menü	27
Parameter Setup-Menü	29
Steuerung GLP-Menü	33
Struktur GLP-Menü	33
Steuerung Programm-Menü	34
Flussrate einstellen	35
Programm erstellen	35
Programm ausführen	37
Programm ändern	38
Programmzeilen löschen	39
Programm löschen	40
Programm mit vorwählbarer Startzeit erstellen	40
Steuerung Link-Menü	41
Link erstellen	41
Link ausführen	42
Link löschen	43
Spülen der Pumpe	44
Spülen der Pumpe im LPG-System	44
Spülen der Pumpe im HPG- oder im isokratischen System	45
Hinterkolbenspülung	46
Wartung und Pflege	47
Kontakt zur technischen Kundenbetreuung	47

Wartungsvertrag	47
Was darf ein Anwender am Gerät warten?	47
Festziehen von Verschraubungen	47
Lösen von Verschraubungen	48
Leckagen an den Kapillarverschraubungen	48
Wechsel des Pumpenkopfs	48
Pumpenkopf ausbauen	48
Pumpenkopf einbauen	49
Wechsel der Kugelventile	49
Kugelventil ausbauen	50
Kugelventil reinigen	50
Kugelventil einbauen	50
Gerät reinigen und pflegen	51
Umweltschutz	51
Entsorgung	51
Dekontamination	51
Lagerung	51
Fehlerbehebung (Troubleshooting)	52
Fehlerliste und Abhilfe	52
Systemmeldungen	53
Technische Daten	57
Lieferprogramm	59
Geräte und Zubehör	59
Ersatzteile	59
Netzkabel	60
Rechtliche Hinweise	61
Gewährleistungsbedingungen	61
Transportschäden	61
Konformitätserklärung	62
Abkürzungen und Fachbegriffe	63
Abbildungsverzeichnis	64
Stichwortverzeichnis	65

Bestimmungsgemäßer Betrieb

HPLC Hochleistungs-Flüssigkeitsschromatografie (High Performance Liquid Chromatography - HPLC) ist eine Methode zur Trennung von Substanzgemischen und deren qualitativer und quantitativer Bestimmung.

Smartline Pumpe 1050



Die Pumpe ist ein Fördersystem für analytische und semi-präparative Anwendungen. Verschiedene Materialien der Pumpenkopf-Einsätze decken den gesamten Bedarf der Anwender ab. Edelstahl hat eine Druckbeständigkeit bis 400 bar. Ist Biokompatibilität erwünscht, so können Einsätze aus Titan eingesetzt werden. Die Pumpenköpfe können leicht ausgetauscht werden.

Eine automatische Kolbenhinterspülung ermöglicht eine höhere Lebensdauer der Dichtungen und Kolben. Die Kolbenhinterspülung entfernt Salz und andere Stoffe aus dem Bereich hinter den Dichtungen.

Hinweis: Aufgrund des neuen Antriebs der Smartline Pumpe 1050 können Pumpenköpfe von Vorgängermodellen nicht mehr eingesetzt werden.

Pumpentyp

Nicht selbstansaugende Pumpe

► Zur erstmaligen Inbetriebnahme der Pumpe mit der Spritze und Luerlock am Entlüftungsteil Flüssigkeit anziehen.

Lokales Netzwerk und Autokonfiguration

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

Remote-Steuerung

In der Regel wird die Pumpe mit der Chromatografie-Software über ein lokales Netzwerk (LAN) gesteuert.

Pumpenkopf wird automatisch erkannt

Die Pumpe ist mit einer automatischen Erkennung des Pumpenkopfes durch einen RFID-Chip ausgerüstet.

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 ist bei der Auslieferung auf DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) voreingestellt. Das bedeutet, dass die Pumpe ihre IP-Adresse automatisch im lokalen Netzwerk zugewiesen bekommt. Im Setup-Menü kann diese Einstellung manuell verändert werden.

Einsatz im Laborbetrieb

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

Wo darf das Gerät oder das Gerätesystem nicht eingesetzt werden?



GEFAHR! Explosionsgefahr! Niemals das Gerät in explosionsgefährdeten Bereichen ohne Schutzeinrichtung und Abnahme durch ein zertifiziertes Unternehmen betreiben, z. B. den technischen Überwachungsverein, TÜV!
Technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren!

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

Hinweis: Schon die Zugabe kleiner Mengen anderer Substanzen wie Additive, Modifier oder Salze können die Beständigkeit der Materialien beeinflussen. Die Liste der ausgewählten Lösungsmittel wurde anhand einer Literaturrecherche erstellt und ist lediglich eine Empfehlung des Herstellers. In Zweifelsfällen kontaktieren Sie die technische Kundenbetreuung von KNAUER.

Geeignete Lösungsmittel

Für den Einsatz in der HPLC geeignete Lösungsmittel:

- Aceton
- Acetonitril
- Benzol

	<ul style="list-style-type: none">▪ Chloroform▪ Essigsäure (10-50%), bei 25 °C (77 °F)▪ Essigsäureethylester▪ Ethanol▪ Hexan/Heptan▪ Isopropanol▪ Methanol▪ Phosphorsäure▪ Toluol▪ Wasser
Lösungsmittelwanne	Lösungsmittelflaschen stets in einer Lösungsmittelwanne auf das Gerät stellen, um Schäden durch Leckagen an dem Gerät zu vermeiden.
Toxizität	Organische Lösungsmittel sind ab einer bestimmten Konzentration toxisch. Arbeitsraum immer gut belüften! Beim Arbeiten am Gerät Schutzhandschuhe und Schutzbrille tragen!
Gültig für Entgasungsmodul	Silikonschlauch (Innendurchmesser: 3,0 mm) an die Schlaucholive des Absaugstutzens (Exhaust) anschließen und die Gase oder Flüssigkeiten in einen geeigneten Auffangbehälter bzw. in einen Abzug leiten.
Entflammbarkeit	Organische Lösungsmittel sind leicht entflammbar. Keine offenen Flammen in der Nähe des Analysensystems betreiben, da Kapillaren sich aus der Verschraubung lösen können und dann Lösungsmittel herauspritzen kann!
Selbstentzündungstemperatur	Ausschließlich Lösungsmittel verwenden, die unter normalen Raumbedingungen eine Selbstentzündungstemperatur über 150 °C haben!
Ungeeignete Lösungsmittel	Folgende Lösungsmittel können Bauteile der Pumpe angreifen und sind deshalb nicht geeignet: <ul style="list-style-type: none">▪ Mineralische und organische Säuren (außer in Pufferlösungen)▪ Laugen (außer in Pufferlösungen)▪ Partikelhaltige Flüssigkeiten
Bedingt geeignete Lösungsmittel	Folgende Lösungsmittel sind bedingt geeignet für den Einsatz in der Pumpe: <ul style="list-style-type: none">▪ Methylenchlorid▪ Tetrahydrofuran (THF)▪ Dimethylsulfoxid (DMSO)▪ leicht flüchtige Lösungsmittel▪ fluorierte Kohlenwasserstoffe
Leckagen und verstopfte Kapillaren	► Regelmäßige Prüfung auf Leckagen oder verstopfte Kapillaren – Rückdruck ohne Säule testen!

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 von KNAUER oder einer von KNAUER autorisierten Firma durchzuführen.

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

1. Gerät ausschalten und 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 ist das mitgelieferte Netzkabel zu verwenden.

Hinweis: Um die Pumpe vom Stromnetz zu trennen, Netzstecker auf der Geräte-Rückseite ziehen.

Zielgruppe

Bedienung des Geräts oder des Gerätesystems

Das Gerät lässt sich über die Chromatografie-Software am Arbeitsplatzrechner oder über die Folientastatur 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!

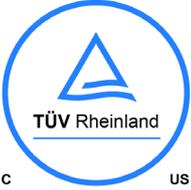
- Auf verstopfte Kapillaren prüfen** ▶ Regelmäßige Prüfung auf verstopfte Kapillaren – Rückdruck ohne Säule testen!
- Filtrierte Lösungsmittel nutzen** 1. Hochgereinigte, filtrierte Lösungsmittel – *Gradient grade* – für die HPLC verwenden.
2. Aufreinigung der zu analysierenden Substanzen.
3. Einsatz 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 durch eine von KNAUER autorisierte Firma ausführen lassen.

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

- Ausbildung mindestens zum Chemielaboranten oder vergleichbarer Ausbildungsweg
- Grundlagenkenntnisse der Flüssigchromatografie
- Teilnahme bei der vom Hersteller oder einer vom Hersteller 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 der Pumpe 1050

Symbol	Erläuterung
	Gefahrensymbol für mikroelektronische Bauteile im Gerät, die durch elektrostatische Entladungen beim Berühren beschädigt werden könnten
	Symbol für die Flussrichtung der Hinterkolbenspülung und zwar Einlass zur Spülpumpe
	Symbol für die Flussrichtung der Hinterkolbenspülung und zwar Auslass von der Spülpumpe
	Kennzeichnung für Geräte, die speziell die kanadische Richtlinie für Laborgeräte erfüllen: CAN/CSA-C22.2, Nr. 61010-1, 2. Auflage mit der Ergänzung 1 oder aktueller
	CE-Kennzeichnung für Geräte, die geltende EU-Richtlinien (Conformité Européenne) erfüllen und dies durch eine Konformitätserklärung des Herstellers bestätigen
	Prüfsiegel einer in Kanada und den USA national anerkannten Prüfstelle (NRTL). Das zertifizierte Gerät oder System hat die Prüfungen auf Qualität und Sicherheit erfolgreich bestanden.
	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 an der Anzeige

Die Anzeige des Geräts ist für den Transport durch eine Schutzfolie vor Verkratzen geschützt.

Schutzfolie entfernen

Schutzfolie von der Anzeige entfernen.

Lieferumfang

- Pumpe mit installiertem Pumpenkopf

Zubehör

- Handbuch
- Kabel
 - Netzkabel
 - Netzkabel
 - RS-232-Schnittstellenkabel
 - 2 x Flachbandkabel, 10-polig
- Satz Steckerleisten, 12-polig
- Kit zum Entlüften der Pumpe
- Werkzeug
- Silikonschlauch
- Einmalspritze 10 ml
- Verschraubung 1/8"
- 10 x Dichtring 1/8"

Original-Teile und Original-Zubehör verwenden

- PTFE-Eluentenfilter
- Edelstahl-Eluentenfilter
- ▶ Ausschließlich Original-Teile und Original-Zubehör von KNAUER oder einer von KNAUER autorisierten Firma verwenden.

Lieferumfang prüfen

1. Gerät und Zubehör auf Vollständigkeit prüfen.
2. Wenn ein Teil fehlt, die technische Kundenbetreuung bei KNAUER informieren.

Hotline der technischen Kundenbetreuung von KNAUER:

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.

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.

Leistungsspektrum

- Doppelkolben-Technik in Verbindung mit optimierter elektronischer Pulsationsdämpfung und Kompressibilitäts-Kompensation
- Flüssigkeitsförderung mit niedriger Pulsation und hoher Flusskonstanz und Flussgenauigkeit
- Lange Lebensdauer
- Pumpenkopf aus Edelstahl oder mit Einsätzen aus Titan
- Automatische Kolbenhinterspülung
- Interne Steuerung für die Programmierung binärer bis quaternärer Hochdruckgradienten
- Im Hochdruckgradienten-System bis zu vier Pumpen kombinierbar
- Im Niederdruckgradienten-System in Verbindung mit dem Smartline Manager 5050 bis zu vier Eluenten kombinierbar
- Steuerung ohne Chromatografie-Software direkt durch die Pumpe mit analogen und digitalen Signalen möglich
- Steuerung mit KNAUER Chromatografie-Software wie ChromGate® oder ClarityChrom®

Inbetriebnahme

Geräte-Vorderseite

In der Tür der Geräte-Vorderseite befinden sich Eingabefeld und Anzeige der Pumpe. Hinter der Tür befinden sich Pumpenkopf, Drucksensor und Anschlüsse für die Mischkammer und Schläuche.

Geräte-Tür mit Anzeige und Tasten

- Die Anzeige zeigt den Pumpen- und Programmstatus an.
- Mit der Taste *START/STOP* den Pumpvorgang starten.
- Mit den Zifferntasten Werte eingeben und Programmabläufe steuern.
- Mit der Taste *PURGE* die Spülfunktion der Pumpe aktivieren.
- Mit den Pfeiltasten horizontal und vertikal durch die Menüs navigieren.
- Mit der Standby-Taste die Pumpe in den Stromspar-Modus versetzen.

Praxistipp! Mit den vertikalen Pfeiltasten kann man die angezeigten Werte erhöhen und verringern.

Hinweis: Um die Pumpe vom Stromnetz zu trennen, den Netzschalter auf der Geräte-Rückseite drücken.

Legende

- A Anzeige
- B Taste *START/STOP*
- C Zifferntasten
- D Taste *PURGE (Spültaste)*
- E Pfeiltasten
- F Standby-Taste mit Leuchtdiode

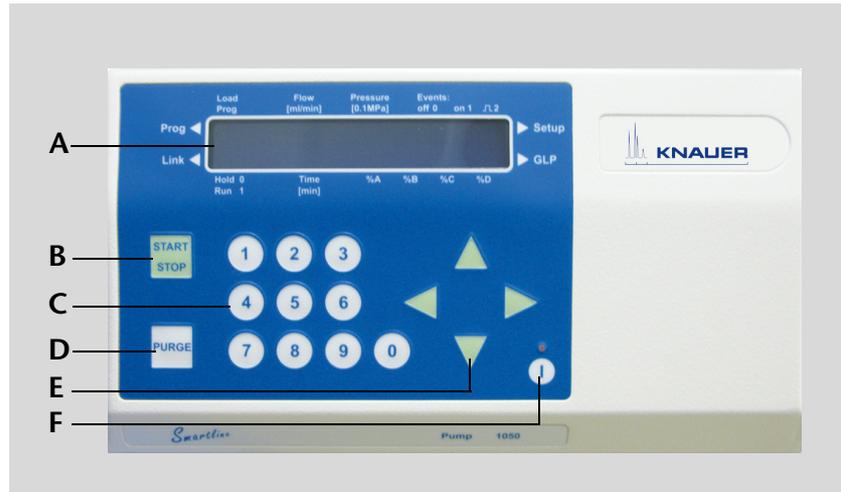


Abb. 1 Geräte-Tür mit Anzeige und Tasten

Geräte-Vorderseite mit Anschlüssen**Legende**

- A Befestigungspunkte der Mischkammer
- B Drucksensor
- C Entlüftungsschraube
- D Schlauch-Anschlüsse für Hinterkolbenspülung
- E Pumpenkopf

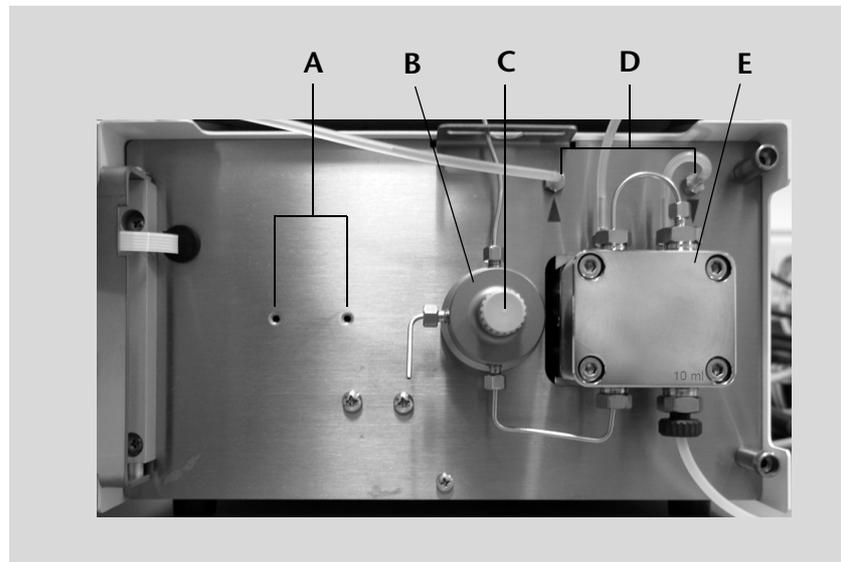


Abb. 2 Geräte-Vorderseite mit Anschlüssen

Kennzeichnung der Pumpenköpfe

Die Vorderseite des Pumpenkopfs ist mit der Angabe der maximalen Förderleistung gekennzeichnet (10 ml oder 50 ml). Pumpenköpfe mit Einsätzen sind zusätzlich mit der Angabe des Materials gekennzeichnet (*Ti* für Titan).

Legende

- A Kennzeichnung Pumpenkopf ohne Einsätze (Edelstahl)
- B Kennzeichnung Pumpenkopf mit Titaneinsätzen

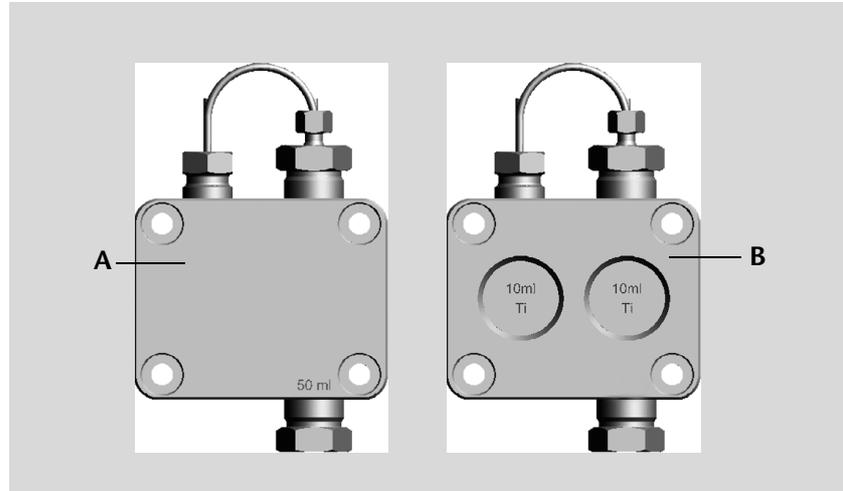


Abb. 3 Kennzeichnung der Pumpenköpfe

Geräte-Rückseite

Auf der Geräte-Rückseite befinden sich Netzanschlussbuchse, Netzschalter, Anschlüsse für externe Geräte, Symbole, Warnhinweise und Seriennummer.

Legende

- A Seriennummer
- B Anschluss Smartline Manager 5050
- C Anschlussleiste *Events*
- D Prüfsiegel
- E LAN-Anschluss
- F Warnsymbol
- G Schnittstelle RS-232
- H Lüfteröffnung
- I Anschlussleiste *Remote*
- J Netzschalter
- K Netzanschlussbuchse
- L CE-Zeichen

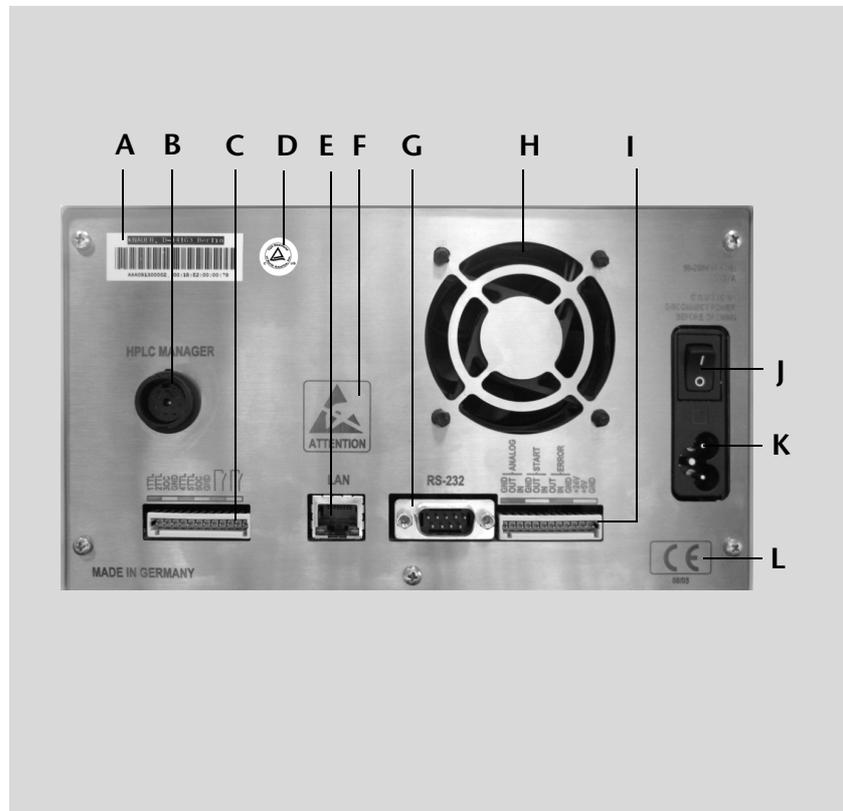


Abb. 4 Geräte-Rückseite mit Anschlüssen

Verbindung der Pumpe mit anderen Geräten

Elektrische Verbindungen

- Pumpe über die Anschlussleiste *Events* und *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.
- Pumpe und Smartline Manager 5050 über das spezielle Verbindungskabel verbinden.

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

Klappferrit befestigen

Flachbandkabel, die mit den Anschlussleisten *Events* und *Remote* verbunden werden, können unter Umständen elektromagnetische Störungen verursachen. Diese werden mit einem Klappferrit unterdrückt.

- ▶ Klappferrit aufklappen, um das Flachbandkabel legen und zuklappen.

Legende

A Flachbandkabel

B Klappferrit

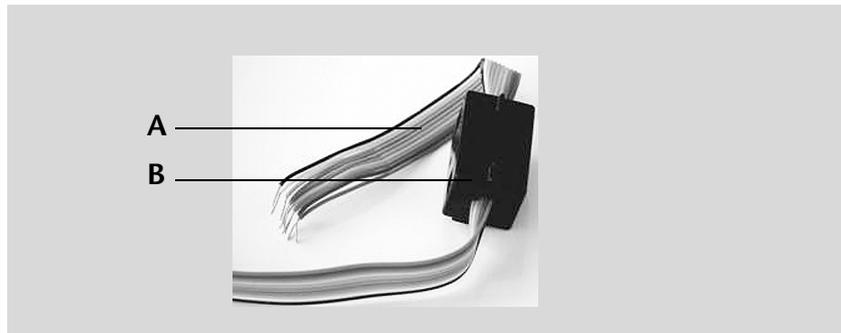
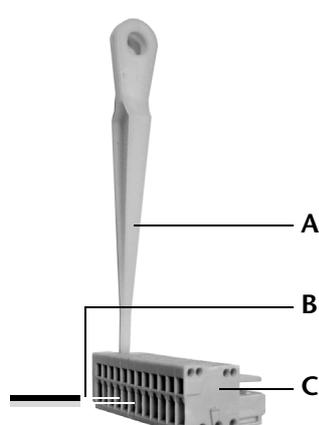


Abb. 5 Klappferrit befestigen

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>Abb. 6 Flachbandkabel mit Steckerleiste verbinden</p>

Anschlussleiste *Remote*

- Empfang von Start-, Steuer- und Error-Signalen externer Geräte
- Senden von Start-, Steuer- und Error-Signalen an externe Geräte

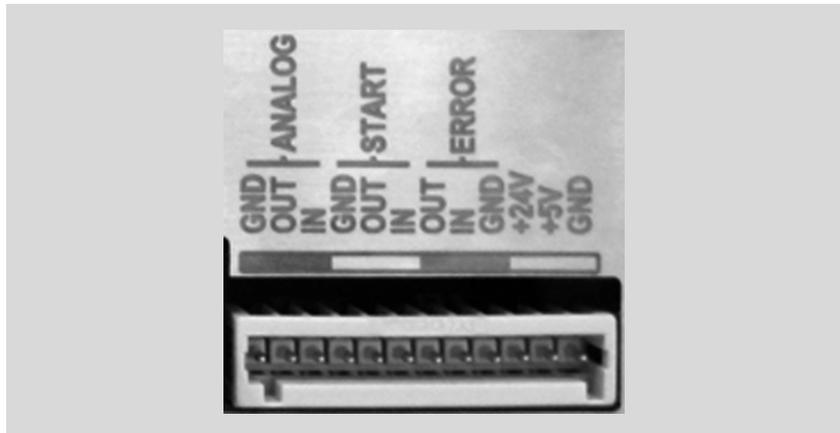


Abb. 7 Anschlussleiste *Remote*

Anschlussleiste *Remote*

Signal	Erläuterung
ANALOG: OUT	Analoges Ausgangssignal. Gibt entweder den gemessenen Systemdruck oder eine Steuerspannung für die <i>Pumpe B</i> aus. Der Ausgabebereich ist auf Werte von maximal 1, 2, 5 und 10 V einstellbar.

Signal	Erläuterung
ANALOG: IN	Analoges Eingangssignal zur Flussraten-Steuerung, zum Beispiel: <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.
START: OUT	Ausgang ist beim Pumpenstart 500 ms aktiv.
START: IN	Wird aktiviert durch eine Spannung von 0 Volt gegen GND.
ERROR: OUT	Ausgang ist aktiv, bis die <i>Error</i> -Bedingung entfällt.
ERROR: IN	Mit einer Spannung von 0 V gegen GND wird die Pumpe gestoppt.

Anschlussleiste *Events*

Bei bestimmten Anlässen oder zu Testzwecken kann die manuelle Eingabe dieser Signale zweckmäßig sein:

- Senden von Steuersignalen (*Events*) an externe Geräte
- Öffnen und Schließen von Kontakten
- Aktivierung von 500 ms-Impulsen

Legende

A Anzeige

B Anschlussleiste
Events

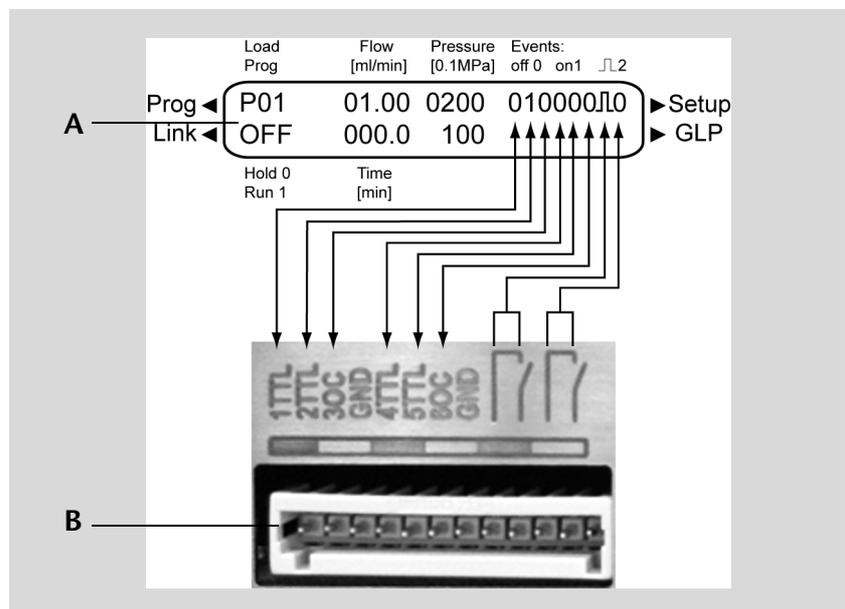


Abb. 8 Beziehung zwischen Anzeige und Anschlussleiste *Events*

Steuersignale im Programm eingeben

- Vorgehensweise**
1. Programm-Menü wählen.
 2. Programm-Nummer eingeben.
 3. Horizontale Pfeiltaste drücken, um in den Editiermodus des Untermenüs zu gelangen.
 4. Werte für Events in der oberen Statuszeile mit den vertikalen Pfeiltasten eingeben.

Wert	Erläuterung
0	Aus (off)
1	Ein (on)
⌋	Impuls
-	Keine Status-Änderung

Steuerung der Pumpe mit Chromatografie-Software

Die Pumpe kann einzeln oder innerhalb eines Hochdruckgradienten-Systems (high pressure gradient, HPG) oder Niederdruckgradienten-Systems (low pressure gradient, LPG) mit einem Computer und der KNAUER Chromatografie-Software Chrom-Gate® oder ClarityChrom® gesteuert werden.

- Offenes Steuerprotokoll** Das Steuerprotokoll der Pumpe liegt offen. Damit ist es möglich, die Pumpe auch mit anderer Software zu steuern.

RFID-Erkennung

Im Pumpenkopf ist ein RFID-Chip eingebaut. Er dient der Überwachung und Speicherung aller wichtigen Parameter und Einstellungen von Pumpe und Pumpenkopf. Die RFID-Kennzeichnung (A) ist in der Anzeige mit einem Rautensymbol dargestellt.

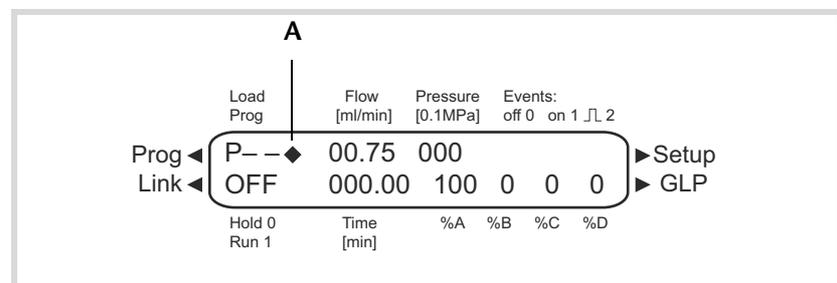


Abb. 9 RFID-Kennzeichnung in der Anzeige der Pumpe

Die RFID-Technologie bietet folgende Vorteile:

- Automatische Erkennung aller wichtigen Pumpenkopf-Parameter über Funk (Radio frequency identification) durch die Software der Pumpe beziehungsweise der Chromatografie-Software:
 - Pumpenkopftyp
 - Seriennummer und Baujahr
 - Anzahl der Zyklen und Betriebszeiten
 - Grenzwerte der Pumpenkopf-Parameter
- Speicherung aller Messdaten nach der GLP-Methode (Good Laboratory Practice).
- Übertragung aller Daten zur Software und zur Anzeige der Pumpe.

Hinweis: Falls der Pumpenkopf nicht erkannt wird, stellt die Software automatisch eine Fördermenge von 50 ml ein. Wird ein Pumpenkopf mit einer anderen Fördermenge verwendet, müssen Sie in der Software die passende Fördermenge einstellen.

Eluentenleitung

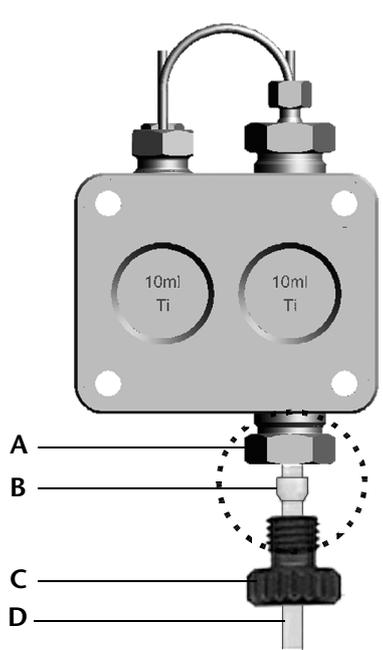
- Darauf achten, dass alle Anschlüsse dicht sind.
- Isokratisches System: Lösungsmittel-Reservoir über das Entgasungs-Modul im Smartline Manager 5050, mit dem Degasser oder direkt mit der Pumpe verbinden.
- LPG-System: Lösungsmittel-Reservoir über das Entgasungs-Modul im Smartline Manager 5050 mit der Pumpe verbinden.
- HPG-System: Jeweiliges Lösungsmittel-Reservoir mit mehreren Pumpen über das Entgasungs-Modul im Smartline Manager 5050 oder mit dem Degasser verbinden.

Hinweis: KNAUER empfiehlt grundsätzlich die Verwendung eines Entgasungs-Moduls zur zuverlässigen Förderung des Lösungsmittels als Eluent.

Eluentenleitung im isokratischen oder HPG-System am Pumpenkopf anschließen

- Darauf achten, dass die zugespitzte Seite des Schneidrings zur Befestigungsschraube des Teflon-Schlauchs 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. 10 Eluentenleitung am Pumpenkopf anschließen</p>

Einlassverteiler

- Bis zu vier Ausgänge des LPG-Moduls des Smartline Manager 5050 mit den Einlassverteiler-Eingängen am Pumpenkopf verbinden.
- Nicht genutzte Eingänge mit Blindverschraubungen verschließen, damit aus dem Analysensystem kein Lösungsmittel dringt.

Legende

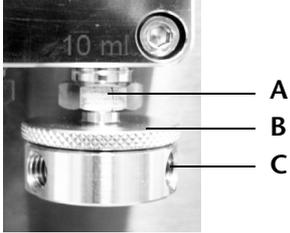
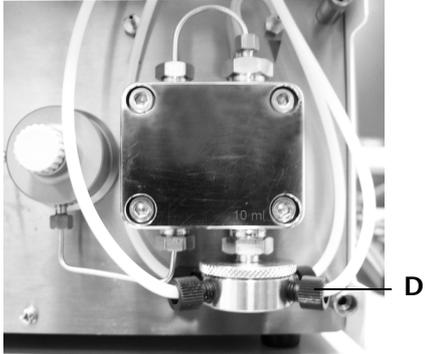
- A Rändelschraube
- B Blindverschraubung
- C Mischblock



Abb. 11 Einlassverteiler mit vier Eingängen

Einlassverteiler im LPG-System am Pumpenkopf anschließen

Anschluss Einlassverteiler

Schritte	Abbildung
<ol style="list-style-type: none"> Einlassverteiler mit der Rändelschraube (B) in die untere Einlassverschraubung (A) des Pumpenkopfs schrauben. Mischblock drehen, bis die Einlassverteiler-Eingänge (C) seitlich liegen. Rändelschraube festdrehen. Befestigungsschrauben (D) der Eluentenleitung in die Einlassverteiler-Eingänge schrauben. Nicht genutzte Eingänge mit Blindverschraubungen verschließen. 	 <p>Abb. 12 Einlassverteiler am Pumpenkopf anschließen</p>  <p>Abb. 13 Eluentenleitung in Einlassverteiler schrauben</p>

Mischkammer

KNAUER empfiehlt bei jedem Gradientensystem die Verwendung eines Eluentenmischers. Beste Mischergebnisse werden mit der SmartMix Mischkammer erzielt, einsetzbar im Hochdruck- als auch in Niederdruck-Gradientensystemen.

SmartMix Mischkammer anschließen

- Mischkammer an der Frontplatte der Geräte-Vorderseite mit zwei Schrauben befestigen.

Legende

- A SmartMix Mischkammer
- B Drucksensor
- C Pumpenkopf

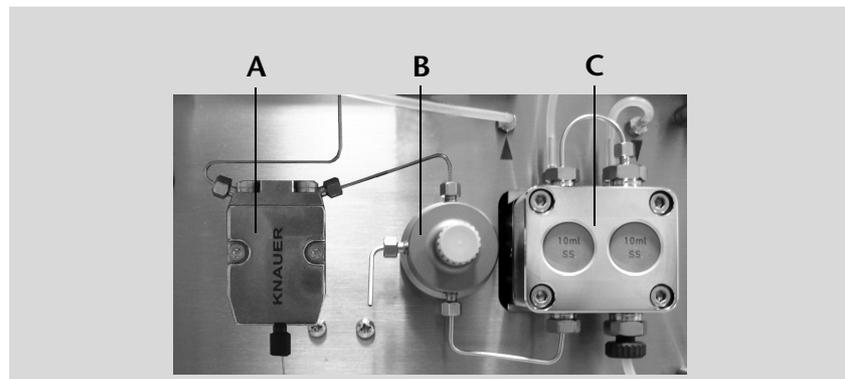


Abb. 14 Anschluss SmartMix Mischkammer (HPG-System)

Steuerung der Pumpe

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 erscheint auf dem Bildschirm *HPLC-Pump* und die Software-Version. Das Gerät durchläuft einen Selbsttest. Nach erfolgreichem Testabschluss wird für kurze Zeit die Nachricht *SYSTEMTEST OK* angezeigt. Die Anzeige wechselt anschließend zum zuletzt aktiven Programm. Die Pumpe ist jetzt betriebsbereit.

- Vorgehensweise**
1. Pumpe einschalten.
 2. Warten bis die Pumpe den Selbsttest durchlaufen hat.

Anzeige und Tasten

Legende

- A Anzeige Programm/
Link
- B Anzeige Flussrate
- C Anzeige Druck
- D Status Events
- E Pfeiltaste
- F Standby-Taste
- G Anzeige Gradienten
- H Zifferntaste
- I Zeit-Anzeige
- J Status Pumpe oder
Programm oder Link
- K Taste *PURGE*
(Spültaste)
- L Taste *START/STOP*

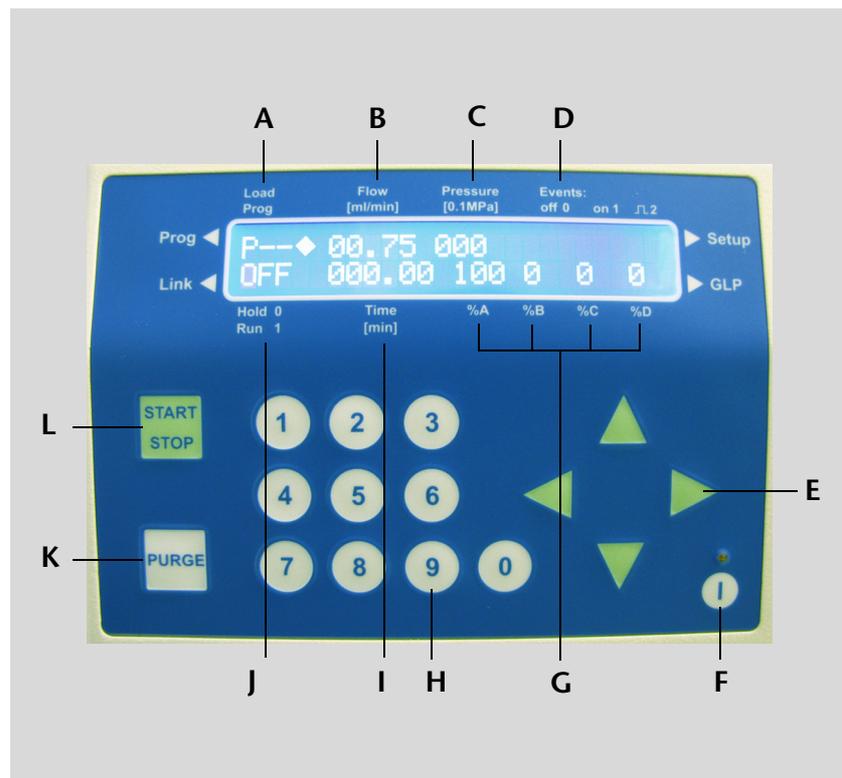


Abb. 15 Anzeige und Tasten

Steuerung Hauptmenü

Im Hauptmenü werden aktuelle Parameter der Pumpe angezeigt. Von hier ist das Setup-, GLP-, Programm- und Link-Menü erreichbar.

Während der Navigation durch die Anzeige erscheint der Cursor als blinkendes Rechteck.

Navigation Hauptmenü

1. Mit den horizontalen Pfeiltasten durch die zwei Zeilen der Anzeige des Hauptmenüs navigieren.
2. Mit den Zifferntasten Wert eingeben.
3. Um die Eingabe zu bestätigen horizontale Pfeiltaste drücken.

Hinweis: Wenn der eingegebene Wert nicht bestätigt wird, erscheint nach ca. 2 Sekunden der unveränderte bisherige Wert.

Praxistipp!

Mit den vertikalen Pfeiltasten kann man die angezeigten Werte erhöhen und verringern.

Legende

- A Setup-Menü
- B GLP-Menü
- C Link-Menü
- D Programm-Menü



Abb. 16 Steuerung Hauptmenü

Setup-Menü auswählen

Vorgehensweise

1. Cursor mit den horizontalen Pfeiltasten in die obere Zeile der Anzeige setzen.
2. Rechte horizontale Pfeiltaste ca. 5 Sek. gedrückt halten.
3. Taste *START/STOP* drücken oder horizontale Pfeiltaste 5 Sek. gedrückt halten, um wieder ins Hauptmenü zu gelangen.

GLP-Menü auswählen

Vorgehensweise

1. Cursor mit den horizontalen Pfeiltasten in die untere Zeile der Anzeige setzen.
2. Rechte horizontale Pfeiltaste ca. 5 Sek. gedrückt halten.
3. Taste *START/STOP* drücken oder horizontale Pfeiltaste 5 Sek. gedrückt halten, um wieder ins Hauptmenü zu gelangen.

Link-Menü auswählen

- Vorgehensweise**
1. Cursor mit den horizontalen Pfeiltasten in die untere Zeile der Anzeige setzen.
 2. Linke horizontale Pfeiltaste ca.5 Sek. gedrückt halten.
 3. Taste *START/STOP* drücken oder horizontale Pfeiltaste 5 Sek. gedrückt halten, um wieder ins Hauptmenü zu gelangen.

Programm-Menü auswählen

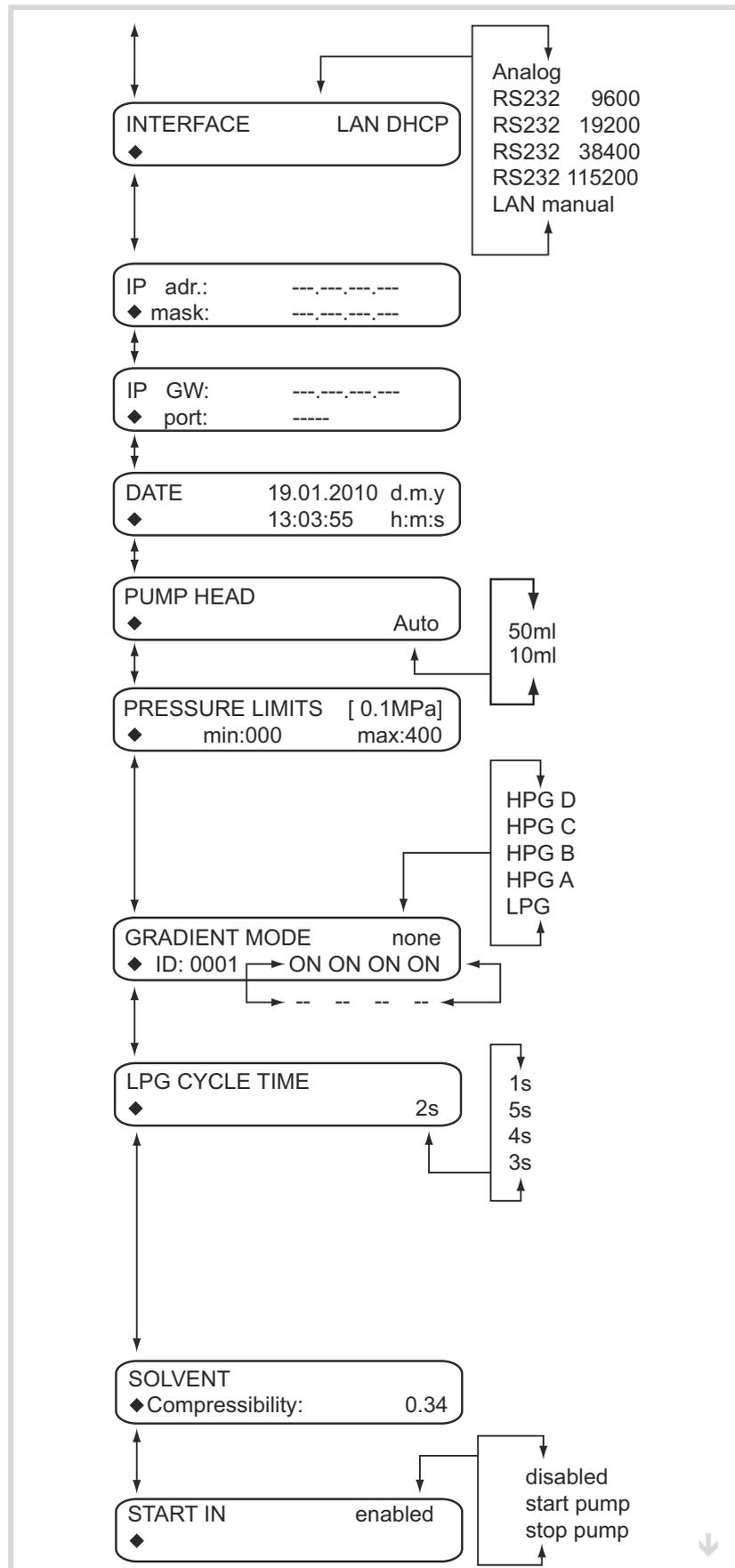
- Vorgehensweise**
1. Cursor mit den horizontalen Pfeiltasten in die obere Zeile der Anzeige setzen.
 2. Linke horizontale Pfeiltaste ca. 5 Sek. gedrückt halten.
 3. Taste *START/STOP* drücken oder horizontale Pfeiltaste 5 Sek. gedrückt halten, um wieder ins Hauptmenü zu gelangen.

Steuerung Setup-Menü

Im SETUP-Menü werden grundlegende Parameter zur Steuerung der Pumpe festgelegt.

- Navigation Setup-Menü**
- Mit den horizontalen Pfeiltasten durch die zwei Zeilen der Anzeige navigieren.
 - Mit den vertikalen Pfeiltasten gewünschte Option auswählen.
 - Den Cursor auf das Rauten-Symbol links in der unteren Zeile setzen, um mit den vertikalen Pfeiltasten durch die Unterpunkte des Setup-Menüs zu navigieren.
 - Mit den Zifferntasten Wert eingeben.
 - Taste *START/STOP* drücken oder horizontale Pfeiltaste 5 Sek. gedrückt halten, um wieder ins Hauptmenü zu gelangen.

Struktur Setup-Menü



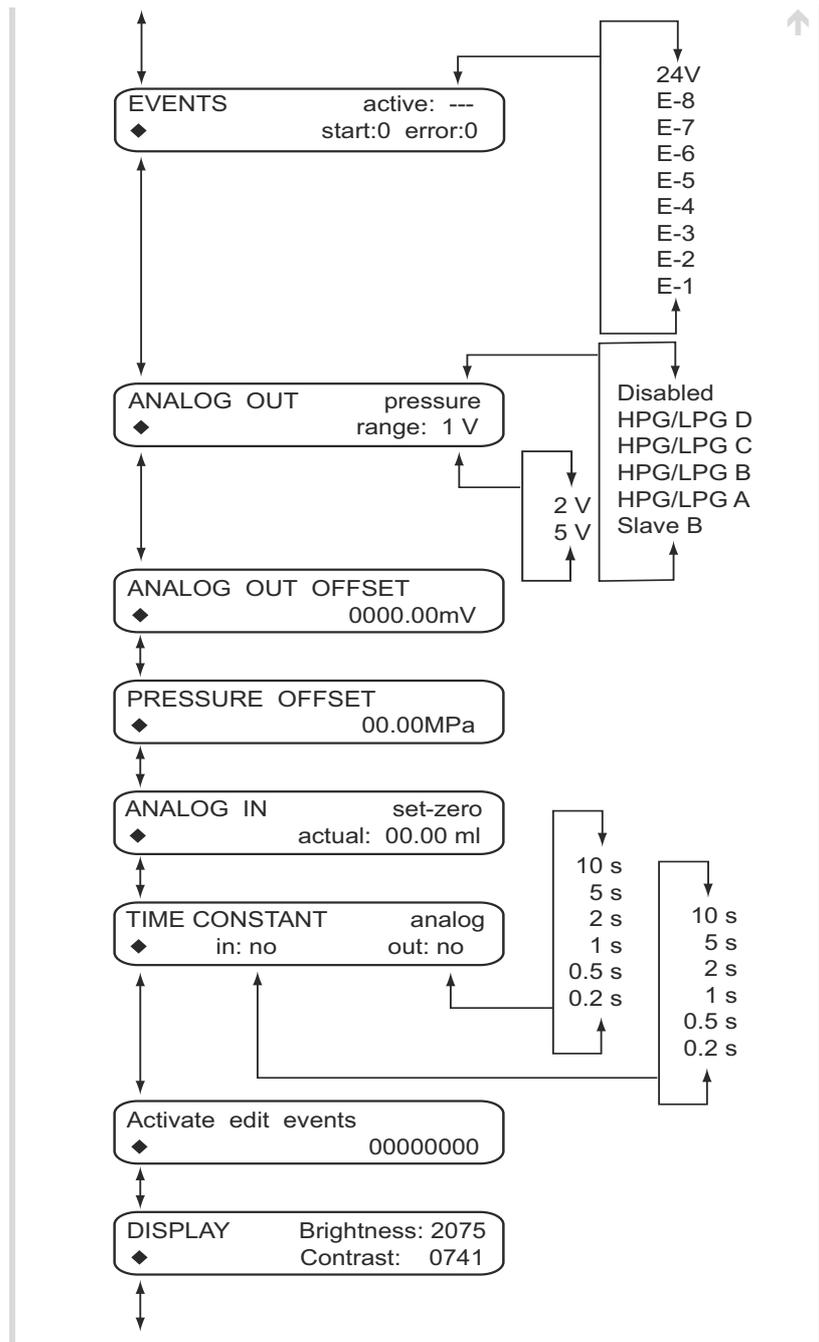


Abb. 17 Struktur Setup-Menü

Parameter Setup-Menü

Wert	Bedeutung
INTERFACE	Einstellung externer Anschlussmöglichkeiten der Pumpe. Die Anschlüsse befinden sich an der Geräte-Rückseite.
IP adr:/mask:	Netzwerk-Konfiguration: <i>IP Adresse, Netzwerkmaske</i>
IP GW:/Port:	Netzwerk-Konfiguration: <i>Gateway, Port</i>
DATE	Einstellung von Datum und Uhrzeit.
PUMP HEAD	Auswahl des Pumpenkopfs. Auswahl dient als Basis für die Berechnung der Flussrate und setzt den maximalen Systemdruck fest. Dieser gilt für alle Betriebsarten und kann nicht überschritten werden.
PRESSURE LIMITS	Einstellung des minimalen und maximalen Drucks. Die Pumpe stoppt automatisch, wenn diese Werte unter- bzw. überschritten werden. Mithilfe des minimalen Drucks wird das Trockenlaufen der Pumpe verhindert. Bei der Einstellung 0 für das Minimum wird der minimale Systemdruck nicht überwacht.
GRADIENT MODE	Einstellung der Modi für Hochdruck-(HPG), Niederdruck-Gradienten (LPG) und isokratisches System: <ul style="list-style-type: none"> ▪ LPG: Aktivierung bis zu vier Kanälen. ▪ HPG: Auswahl zwischen Pumpenname HPG A bis HPG D. ▪ Isokratisches System: <i>none</i>.
LPG CYCLE TIME	Zeitangabe für den Schalt-Zyklus der Ventile des Smartline Manager 5050. Voreinstellung ab Werk sind 2 Sekunden. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bei höheren Flussraten und niedrigem Mischkammervolumen die Zeitangabe verringern, um eine bessere Durchmischung der Eluenten zu erzielen. ▪ Bei niedrigen Flussraten und hohem Mischkammervolumen die Zeitangabe vergrößern, um genauere Mischungen zu erhalten.

Wert	Bedeutung
SOLVENT	<p>Dateneingabe für die Kompressibilität des gewählten Lösungsmittels:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wasser: 0,46 ▪ Benzol: 0,95 ▪ Chloroform: 0,97 ▪ Ethanol: 1,10 ▪ Azeton: 1,23 ▪ Methanol: 1,21 ▪ n-Heptan: 1,40 ▪ n-Hexan: 1,50 ▪ Diethylether: 1,84 ▪ Acetonitril: 0,99 ▪ Tetrahydrofuran: 0,93 ▪ Water/Methanol (10/90): 1,17 ▪ Water/Methanol (20/80): 0,86 ▪ Water/Methanol (40/60): 0,56 ▪ Water/Methanol (50/50): 0,52 ▪ Water/Methanol (60/40): 0,46 ▪ Water/Methanol (80/20): 0,40 ▪ Water/Methanol (90/10): 0,34
START INPUT	<p>Bei einem Signal (Kurzschluss nach GND) von einem externen Gerät startet das Gerät oder ein Programm. Bei Softwarekontrolle wird ein elektronischer Trigger per LAN verschickt. Es sind 4 Einstellungen möglich:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Enabled: Programm starten. ▪ Disabled: Kein Programm starten. ▪ Start pump: Pumpe startet Lauf. ▪ Stop pump: Laufende Pumpe stoppt.
EVENTS	<p>Dient der Prüfung der Anschlussleiste <i>Events</i>. Wählbar sind die Anschlüsse E-1 bis E-8 und 24V. Die untere Zeile zeigt die Zustände an den digitalen Eingängen.</p>

Wert	Bedeutung
ANALOG OUT	<p>Ausgabe analoger Signale der Pumpe an externe Geräte über die Anschlussleiste <i>Remote</i> auf der Geräte-Rückseite:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorgabe <i>pressure</i> zur Ausgabe des aktuell gemessenen Drucks für externe Aufzeichnung oder Steuerung. ▪ Vorgabe <i>Slave B</i> zur Ausgabe eines Signals zur Steuerung einer zweiten Pumpe. ▪ Vorgaben <i>HPG/LPG A</i> bis <i>HPG/LPG D</i> ▪ Wählbare Spannungsbereiche: 1 V, 2 V, 5 V.
ANALOG OUT OFFSET	<i>OFFSET</i> -Dateneingabe für den analogen Ausgang.
PRESSURE OFF-SET	Anzeige des automatischen Offset-Abgleichs für die Druckanzeige. Darauf achten, dass das Entlüftungsventil geöffnet ist.
ANALOG IN	<p>Kalibriermöglichkeit des Analogeingangs der Anschlussleiste <i>Remote</i> für eine externe Flussratensteuerung.</p> <p>Mit den vertikalen Pfeiltasten kann bei <i>set-zero</i> eine anliegende Eingangsspannung als Nullpunkt mit dem Fluss 0,00 ml/min definiert werden. Wird eine davon abweichende positive Steuerspannung angelegt, zeigt <i>actual</i> eine resultierende Flussrate an – basierend auf der Grundeinstellung: 1 ml entspricht 1 V für den 10 ml Pumpenkopf und 5ml entspricht 1 V für den 50 ml Pumpenkopf.</p> <p>Diese Flussrate kann dann durch Betätigen der vertikalen Pfeiltasten verändert werden. Es wird damit ein zweiter Kalibrierpunkt erzeugt, der die Skalierung modifiziert.</p>
TIME CONSTANT	Auswahl einer Zeitkonstante, mit der eine Signalglättung erfolgen soll. Je größer der Wert der ausgewählten Zeitkonstante ist, umso stärker wird das Signal geglättet. Sowohl ein am analogen Eingang anliegendes externes Signal (in) als auch das am analogen Ausgang erzeugte Signal (out) kann geglättet werden.

Wert	Bedeutung
ACTIVATE EDIT EVENTS	Die Anschlüsse E-1 bis E-8 der Anschlussleiste Events können mit Hilfe der vertikalen Pfeiltasten aktiviert (1) oder deaktiviert (0) werden
DISPLAY	Einstellung der Helligkeit und des Kontrasts der Anzeige.

Steuerung GLP-Menü

Im GLP-Menü werden statistische Daten wichtiger Betriebsparameter der Pumpe angezeigt. Links in der unteren Zeile der Anzeige ist ein Rauten-Symbol angezeigt.

Navigation GLP-Menü

- Den Cursor auf das Rauten-Symbol setzen, um mit den vertikalen Pfeiltasten durch die Unterpunkte des GLP-Menüs zu navigieren.
- Taste *START/STOP* drücken oder horizontale Pfeiltaste 5 Sek. gedrückt halten, um wieder ins Hauptmenü zu gelangen.

Struktur GLP-Menü

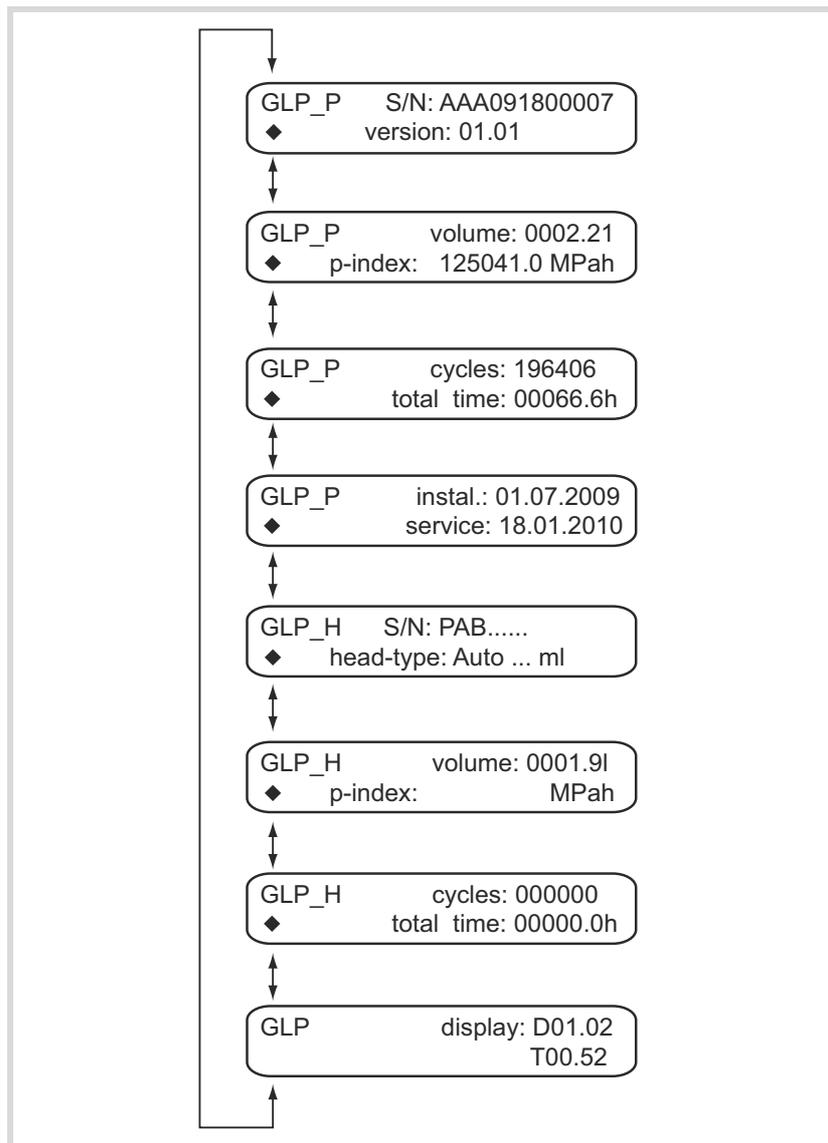


Abb. 18 Struktur GLP-Menü

Steuerung Programm-Menü

Im Programm-Menü werden Programme erstellt und gelistet. Die Pumpe kann maximal 20 Programme (Programme und Programmverknüpfungen) und maximal 100 Programmzeilen speichern. Es können maximal neun Programmverknüpfungen (Links) zwischen definierten Programmen erstellt und gespeichert werden.

Programme haben folgende Funktionen:

- Steuerung der Flussrate
- Steuerung der Lösungsmittelzusammensetzung
- Ausgabe von Steuersignalen (*Events*)

Links in der unteren Zeile der Anzeige ist ein Rauten-Symbol angezeigt. Während der Dateneingabe erscheint der Cursor als Unterstrich.

Navigation Programm-Menü

1. Mit den horizontalen Pfeiltasten durch die zwei Zeilen der Anzeige navigieren.
2. Mit den Zifferntasten Wert eingeben.
3. Um die Eingabe zu bestätigen horizontale Pfeiltaste drücken.

Hinweis: Wenn der eingegebene Wert nicht bestätigt wird, erscheint nach ca. 2 Sekunden der unveränderte bisherige Wert.

4. Den Cursor auf das Rauten-Symbol setzen, um mit den vertikalen Pfeiltasten durch die Unterpunkte des Programm-Menüs zu navigieren.
5. Taste *START/STOP* drücken oder horizontale Pfeiltaste 1 Sek. gedrückt halten, um wieder ins Hauptmenü zu gelangen.

Praxistipp!

Mit den vertikalen Pfeiltasten kann man die angezeigten Werte erhöhen und verringern.

Hier kann auch der maximale Druck für das Programm geändert werden. Der maximale Druck kann sich von dem voreingestellten unterscheiden und ist dann nur für dieses Programm gültig.

Flussrate einstellen

Hinweis: Bei der Eingabe der Werte für die Flussrate wird die gesamte Ziffernfolge erst nach Eingabe der einzelnen Ziffern angezeigt.

Beispiel: Einstellung einer Flussrate von 1.234 ml/min:

1. Nacheinander mit den Zifferntasten die Ziffern 1, 2, 3, und 4 eingeben.
2. Um die Eingabe zu bestätigen horizontale Pfeiltaste drücken.

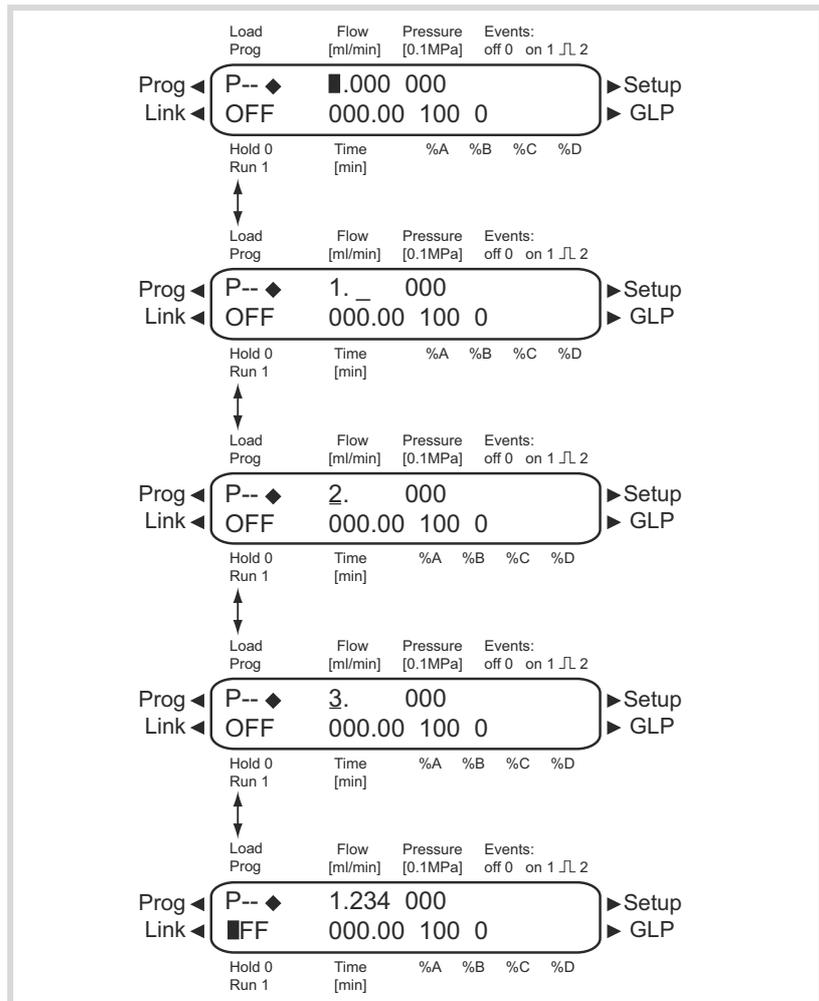


Abb. 19 Flussrate einstellen

Programm erstellen

Am Beispiel eines zu erstellenden Programms wird die Bedienung der Anzeige demonstriert:

Mit dem Programm Nr. 01 soll ein Lösungsmittelgradient (Kanäle A und B) mit konstanter Flussrate von 1 ml/min erstellt werden. Der prozentuale Anteil von Lösungsmittel A soll innerhalb von 0,50 Minuten kontinuierlich von 100% auf 0% verringert werden.

- Vorgehensweise**
1. Programm-Menü auswählen.
 2. Programm-Nummer eingeben.
 3. Horizontale Pfeiltaste drücken, um in den Editiermodus des Untermenüs zu gelangen.
 4. Wert der Flussrate eingeben: 01.00.
 5. Um die Eingabe zu bestätigen horizontale Pfeiltaste drücken.
 6. Wert des Kanals A eingeben: 100.
 7. Um die Eingabe zu bestätigen horizontale Pfeiltaste drücken.
 8. Wert des Kanals B eingeben: 0.
 9. Um die Eingabe zu bestätigen horizontale Pfeiltaste drücken.
 10. Um im Untermenü die Zeit zu bestimmen, Cursor auf das Rauten-Symbol setzen und vertikale Pfeiltasten drücken.
 11. Wert der Zeit eingeben: 000.5.
 12. Wert des Kanals A eingeben: 0.
 13. Um die Eingabe zu bestätigen horizontale Pfeiltaste drücken.
 14. Wert des Kanals B eingeben: 100.
 15. Um die Eingabe zu bestätigen horizontale Pfeiltaste drücken.
 16. Cursor auf das Rauten-Symbol setzen und horizontale Pfeiltaste drücken, um das Untermenü zu verlassen.

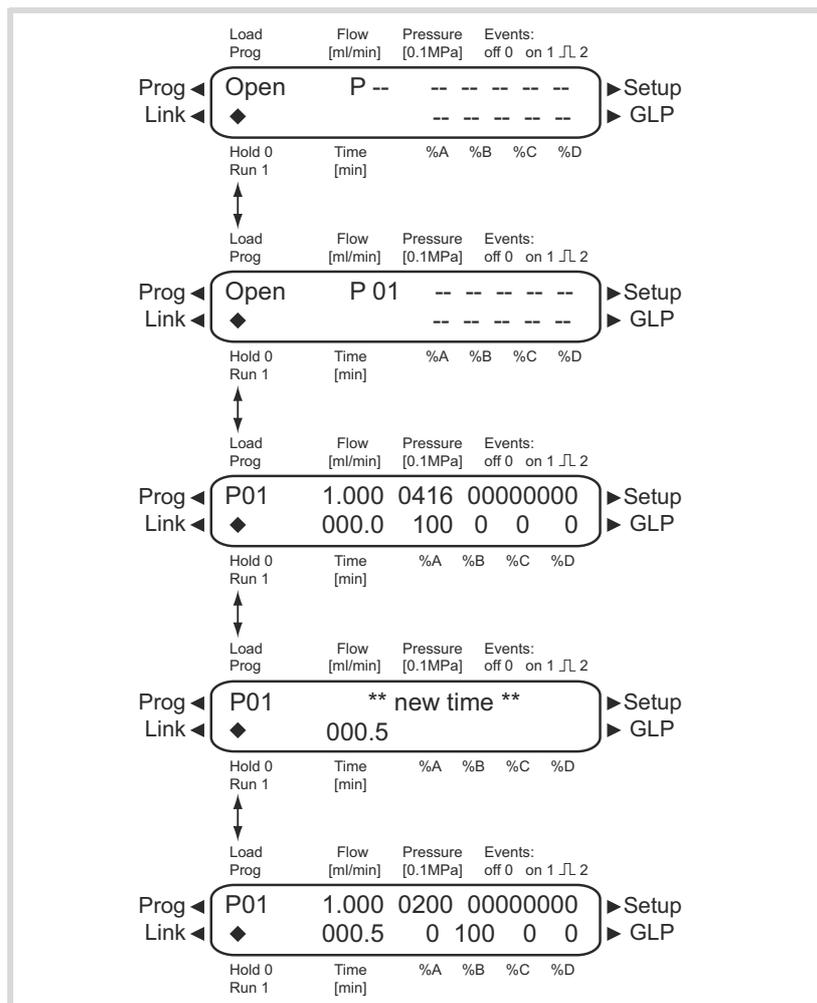


Abb. 20 Programm erstellen

Programm ausführen

Während des Programmablaufs wird die Veränderung der Lösungsmittel-Zusammensetzung in den Feldern % *A* - % *D* angezeigt. Nach Programmablauf wechselt die Anzeige in den Modus *END*.

- Vorgehensweise**
1. Programm-Menü auswählen.
 2. Programm-Nummer eingeben.
 3. Horizontale Pfeiltaste drücken, um in den Editiermodus des Untermenüs zu gelangen.
 4. Taste *START/STOP* drücken; die Anzeige wechselt in den Modus *OFF*.
 5. Programm-Nummer eingeben, danach horizontale Pfeiltaste drücken; die Anzeige wechselt in den Modus *HOLD*.
 6. Cursor auf *HOLD* setzen und Zifferntaste 1 drücken; die Anzeige wechselt in den Modus *RUN* (Programm läuft).
 7. Nach Ablauf des Programms wechselt die Anzeige in den Modus *END*. Taste *START/STOP* drücken.

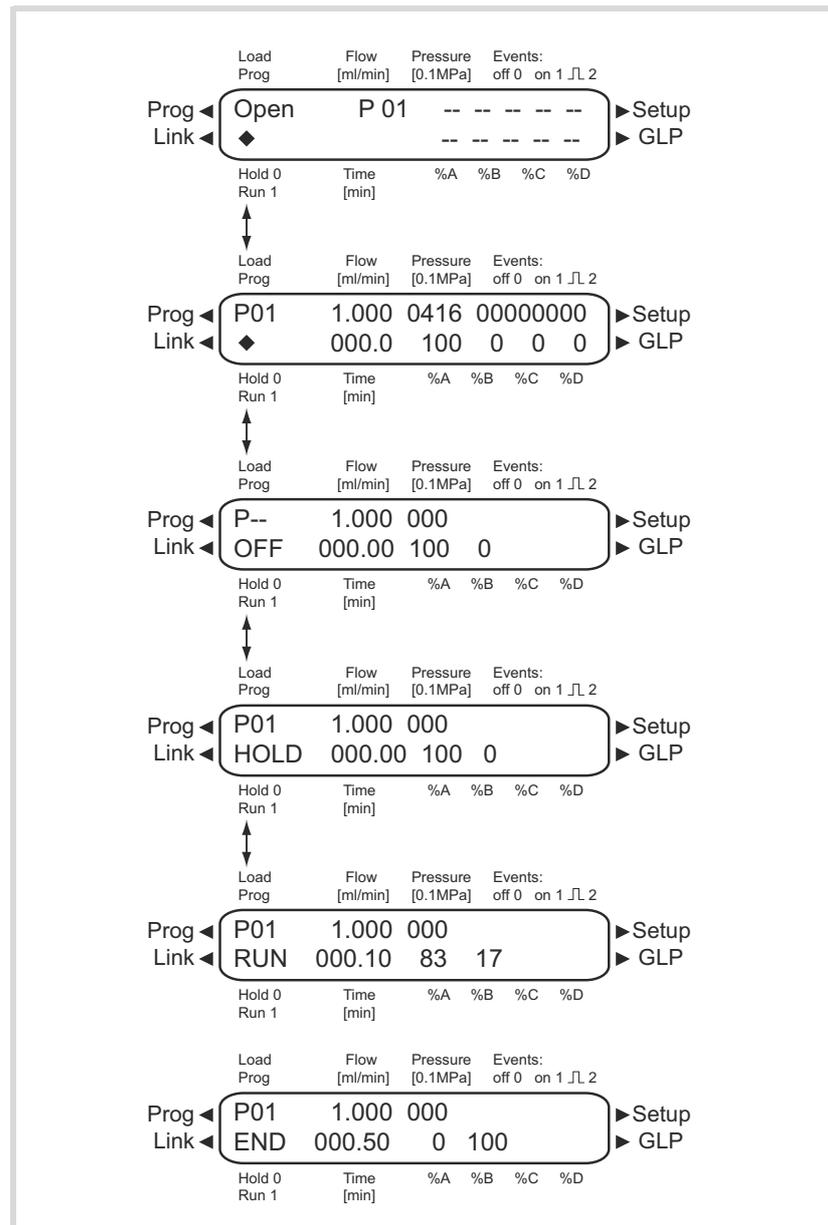


Abb. 21 Programm ausführen

Programm ändern

Bei der Eingabe von Werten werden die alten überschrieben.

Vorgehensweise

1. Programm-Menü auswählen.
2. Programm-Nummer eingeben.
3. Horizontale Pfeiltaste drücken, um in den Editiermodus des Untermenüs zu gelangen.
4. Gewünschten Wert eingeben.
5. Cursor auf das Rauten-Symbol setzen und horizontale Pfeiltaste ca. 5 Sek. gedrückt halten, um das Untermenü zu verlassen.

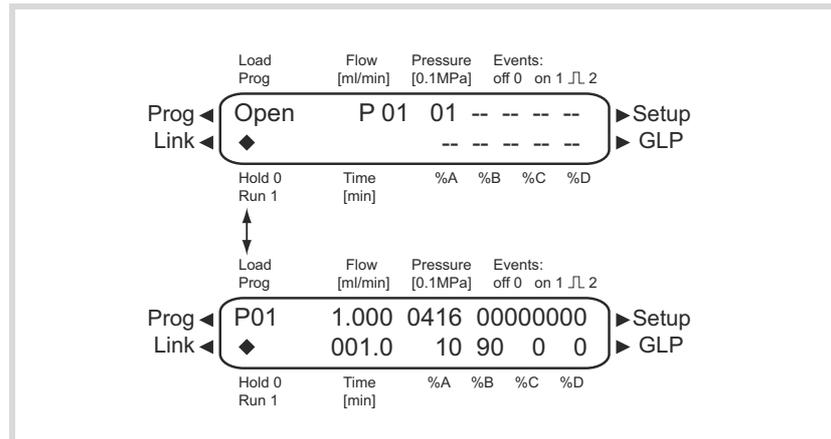


Abb. 22 Programm ändern

Programmzeilen löschen

Vorgehensweise

1. Programm-Menü auswählen und Programm-Nummer eingeben.
2. Horizontale Pfeiltaste drücken, um in den Editiermodus des Untermenüs zu gelangen.
3. Mit dem Cursor in die zu löschende Programmzeile gehen.
4. Pfeiltaste drücken bis zur zu löschenden Zeit und die Zeit mit 0.000 eingeben.
5. Horizontale Pfeiltaste drücken.
6. Abfrage bestätigen: Vertikale Pfeiltaste drücken.
7. Um den Löschvorgang abzubrechen, eine beliebige Zifferntaste drücken.

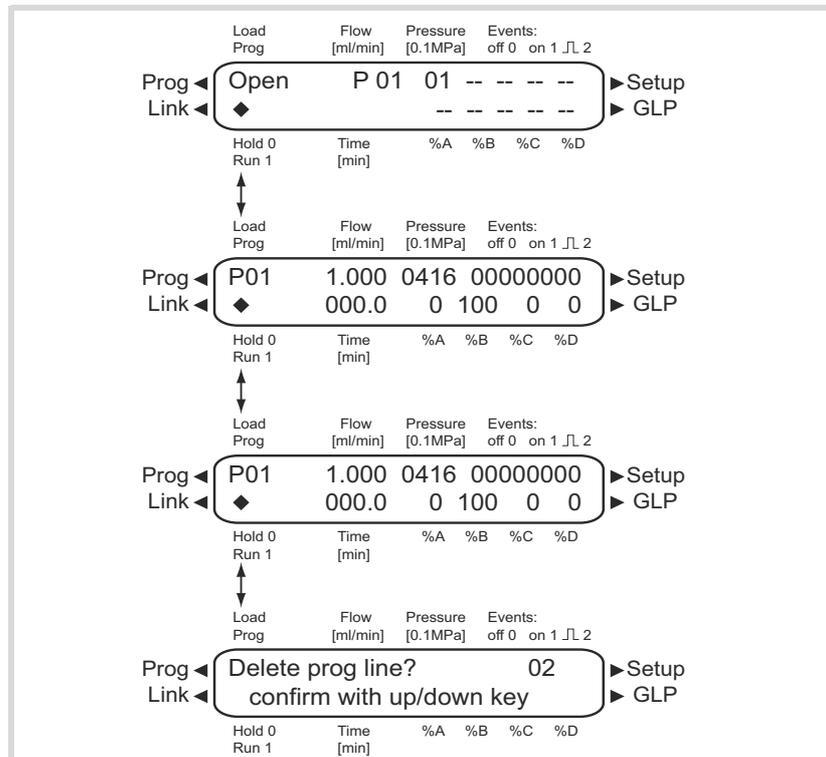


Abb. 23 Programmzeilen löschen

Programm löschen

- Vorgehensweise**
1. Programm-Menü auswählen.
 2. Programm-Nummer 0 eingeben.
 3. Horizontale Pfeiltaste drücken, um in den Editiermodus des Untermenüs zu gelangen.
 4. Nummer des zu löschenden Programms eingeben und mit horizontaler Pfeiltaste Eingabe bestätigen.
 5. Mit vertikaler Pfeiltaste Abfrage bestätigen.

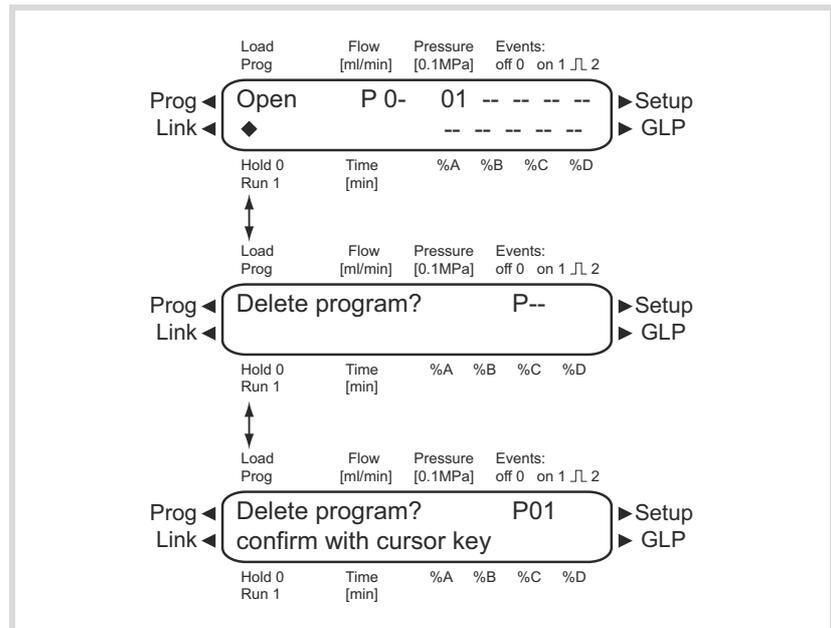


Abb. 24 Programm löschen

Programm mit vorwählbarer Startzeit erstellen

Die Pumpe kann ein Programm zu einer vorgegebenen Zeit starten (*WAKE UP*-Programm). Dieses Programm hat die vorgegebene Nr.20.

Die Pumpe startet das gewählte Programm zur eingestellten Zeit und die Anzeige wechselt in den Modus *RUN* (Programm läuft).

- Darauf achten, dass Datum und Uhrzeit im Setup-Menü korrekt eingestellt sind.

- Vorgehensweise**
1. Programm-Menü auswählen.
 2. Programm-Nummer 20 eingeben.
 3. Horizontale Pfeiltaste drücken, um in den Editiermodus des Untermenüs zu gelangen.
 4. Datum und Uhrzeit des Programmstarts eingeben.
 5. Nummer des Programms, welches zur vorgegebenen Zeit starten soll, eingeben oder den Link auswählen.
 6. Zum Abbruch des laufenden *WAKE UP*-Programms eine andere Programm-Nummer eingeben.

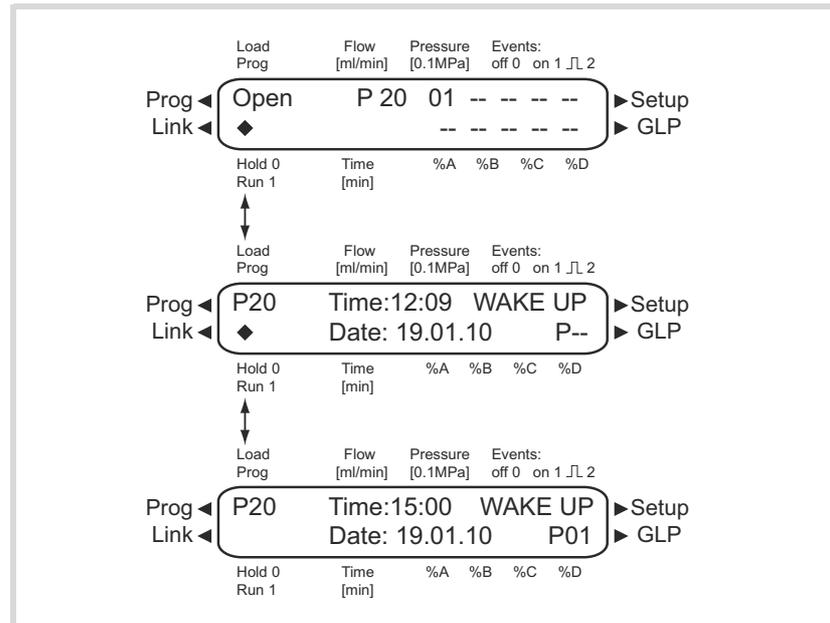


Abb. 25 Wakeup-Programm erstellen

Steuerung Link-Menü

Im Link-Menü wird der Status aktiver Links angezeigt. Es können maximal neun Links (Programmverknüpfungen) zwischen definierten Programmen erstellt und gespeichert werden. Links in der unteren Zeile der Anzeige ist ein Rauten-Symbol angezeigt.

Navigation Link-Menü

- Mit den horizontalen Pfeiltasten durch die zwei Zeilen der Anzeige navigieren.
- Mit den Zifferntasten Wert eingeben.
- Den Cursor auf das Rauten-Symbol setzen, um mit den vertikalen Pfeiltasten durch die Unterpunkte des Link-Menüs zu navigieren.
- Taste *START/STOP* drücken oder horizontale Pfeiltaste ca. 1 Sek. gedrückt halten, um wieder ins Hauptmenü zu gelangen.

Praxistipp!

Mit den vertikalen Pfeiltasten kann man die angezeigten Werte erhöhen und verringern.

Link erstellen

Hinweis: Bei der Einstellung *W1* (W=Wait) wartet die Pumpe auf ein externes Startsignal oder darauf, dass der Anwender die Zifferntaste 1 drückt, bevor diese Zeile abgearbeitet wird. Bei der Einstellung *W0* wird der Link-Ablauf ohne Unterbrechung fortgesetzt.

Vorgehensweise

1. Link-Menü auswählen.
2. Link-Nummer eingeben.
3. Horizontale Pfeiltaste drücken, um in den Editiermodus des Untermenüs zu gelangen.

4. Cursor zur Position P in der Anzeige setzen und Programm-Nummer eingeben.
5. Cursor zur Position R (R=Repeat) in der Anzeige setzen und Wert eingeben (Anzahl der Wiederholungen für das zuvor bestimmte Programm).
6. Cursor zur Position W in der Anzeige setzen und 1 oder 0 eingeben.

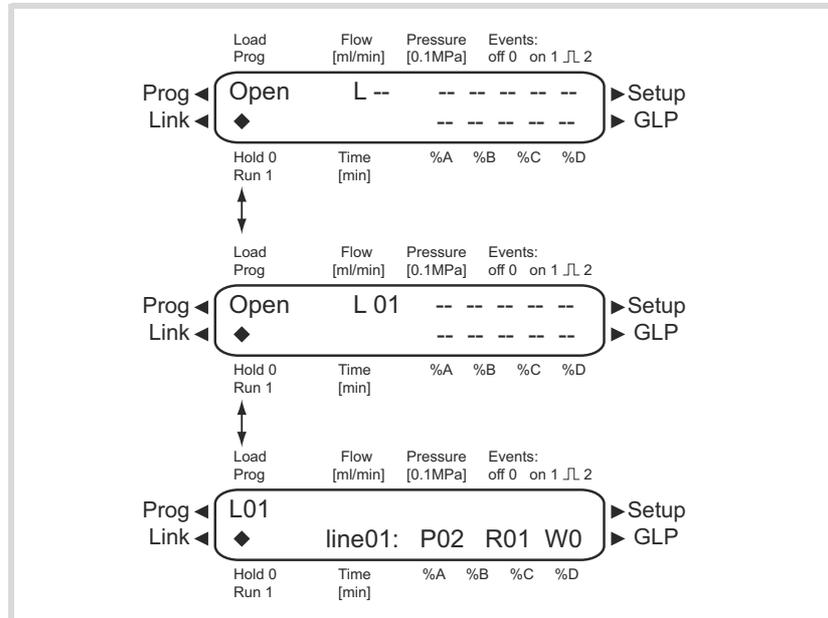


Abb. 26 Link erstellen

Link ausführen

Nach Durchlauf des Links stoppt die Pumpe. Die Anzeige wechselt in den Modus *END*.

Vorgehensweise

1. Link-Menü auswählen.
2. Link-Nummer eingeben.
3. Horizontale Pfeiltaste drücken, um in den Editiermodus des Untermenüs zu gelangen.
4. Taste *START/STOP* drücken, um in den Modus *OFF* zu gelangen.
5. Programm-Nummer eingeben, danach horizontale Pfeiltaste drücken; die Anzeige wechselt in den Modus *HOLD*.
6. Zifferntaste 1 drücken. Die Anzeige wechselt in den Modus *HOLD*.
7. Erneut Zifferntaste 1 drücken. Die Anzeige wechselt in den Modus *RUN* (Link läuft).
8. Nach Ablauf des Links Taste *START/STOP* drücken. Die Anzeige wechselt in den Modus *OFF*.

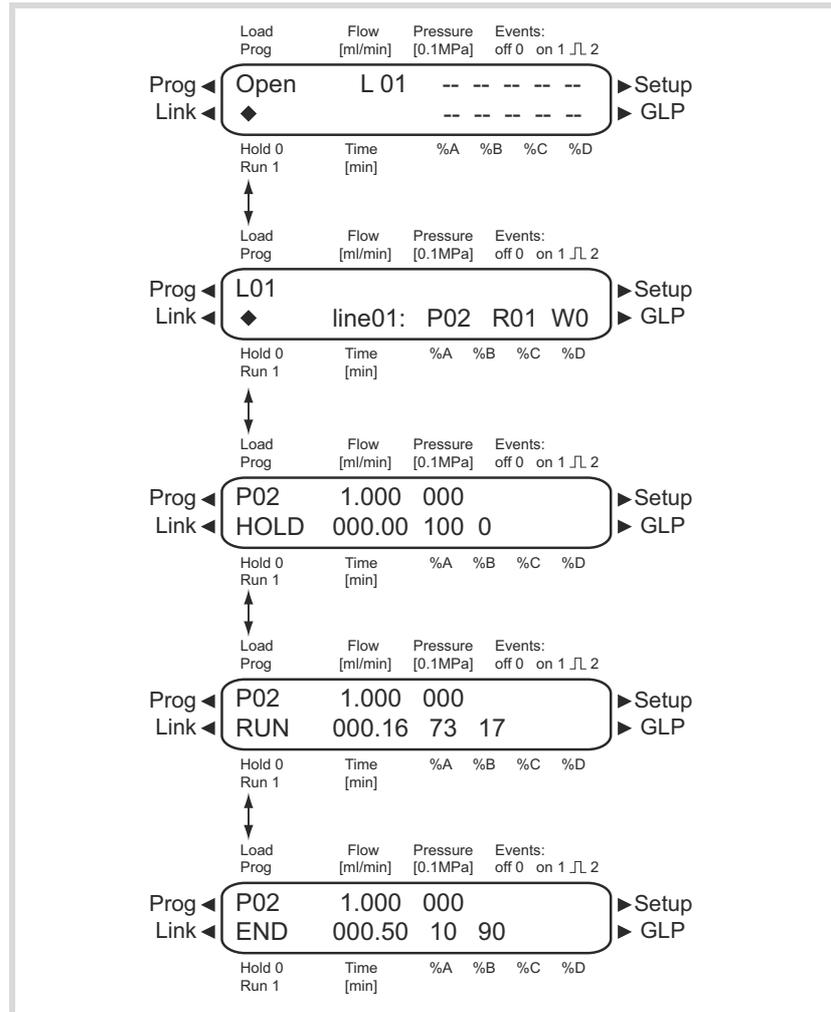


Abb. 27 Link ausführen

Link löschen

Vorgehensweise

1. Link-Menü auswählen.
2. Link-Nummer 0 eingeben.
3. Horizontale Pfeiltaste drücken.
4. Nummer des zu löschenden Links eingeben und mit horizontaler Pfeiltaste Eingabe bestätigen.
5. Mit vertikaler Pfeiltaste Abfrage bestätigen.
6. Um den Löschvorgang abubrechen, eine beliebige Zifferntaste drücken.

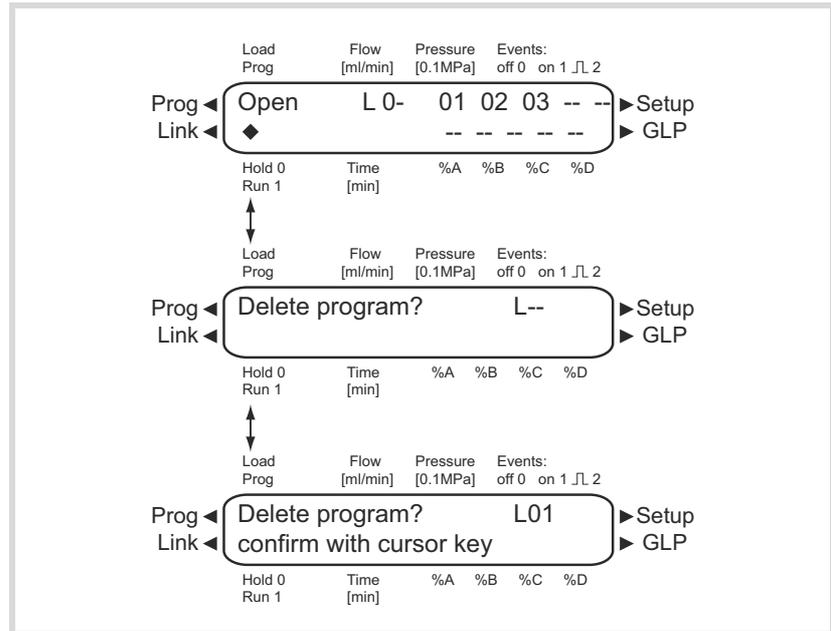


Abb. 28 Link löschen

Spülen der Pumpe

Spülen der Pumpe im LPG-System

Der Spülvorgang der Pumpe ist durch einen maximalen Druck von 5 MPa begrenzt. Wird dieser Wert während des Spülers überschritten, schaltet sich die Pumpe automatisch ab.

- Im Setup-Menü der Pumpe *Gradient Mode LPG* auswählen.
- Im Spülmodus *channel:MIX* oder Gradienten *A, B, C* und *D* wählen.

Hinweis: Vor dem Spülvorgang Entlüftungsschraube aufdrehen, um einen plötzlichen Druckstoß und die Beschädigung der Säule zu vermeiden.

- Vorgehensweise**
1. Entlüftungsschraube aufdrehen.
 2. Flüssigkeit mit der Spritze und Luerlock anziehen.
 3. Taste *PURGE* drücken.
 4. Spülmodus auswählen.
 5. Wert für die Flussrate eingeben.
 6. Taste *START/STOP* drücken, um den Spülvorgang zu starten.
 7. Taste *START/STOP* drücken, um den Spülvorgang zu stoppen.

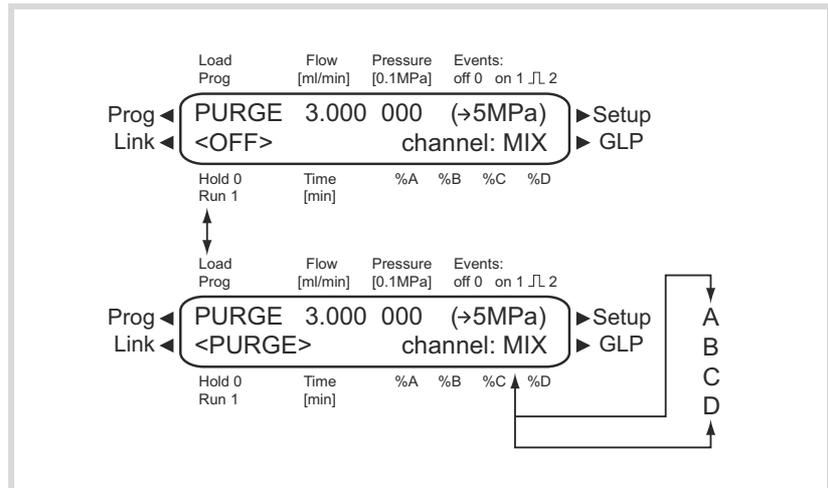


Abb. 29 Spülen der Pumpe im LPG-System

Spülen der Pumpe im HPG- oder im isokratischen System

- Im Setup-Menü der Pumpe *Gradient Mode HPG A*, *HPG B*, *HPG C* oder *HPG D* oder *none* wählen.
- Im Spülmodus Wert für die Flussrate einstellen.

Vorgehensweise

1. Entlüftungsschraube aufdrehen.
2. Flüssigkeit mit der Spritze und Luerlock anziehen.
3. Taste *PURGE* drücken.
4. Wert für die Flussrate eingeben.
5. Taste *START/STOP* drücken, um den Spülvorgang zu starten.
6. Taste *START/STOP* drücken, um den Spülvorgang zu stoppen.

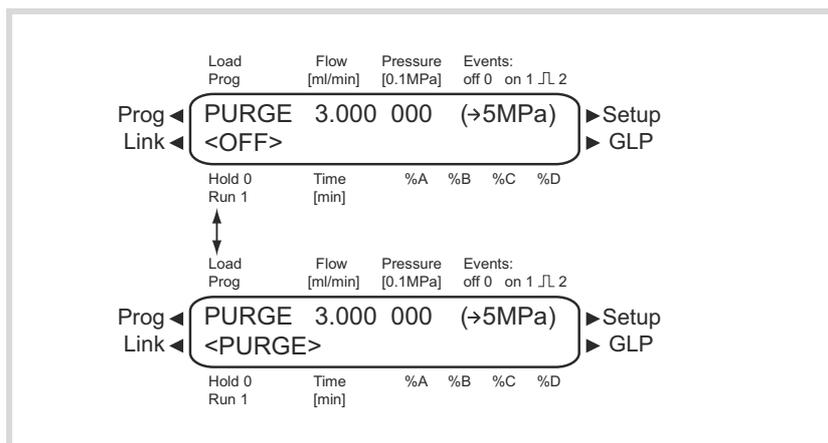


Abb. 30 Spülen der Pumpe im HPG-System

Hinterkolbenspülung

Die Pumpe ist mit einer automatischen Hinterkolbenspülung ausgestattet. Ihr Einsatz ermöglicht eine höhere Lebensdauer der Dichtungen und Kolben und entfernt Verunreinigungen aus dem Bereich hinter den Dichtungen.

Die Hinterkolbenspülung spült den Hinterkolbenraum des Pumpenkopfs automatisch beim Einschalten und im Dauerbetrieb.

- Beim Einschalten: 8 Sekunden lang wird der Hinterkolbenraum des Pumpenkopfs automatisch gespült
- Im Dauerbetrieb: Alle 2 Stunden wird der Hinterkolbenraum des Pumpenkopfs automatisch für 15 Sekunden gespült. Das Spülintervall kann in der Chromatografie-Software verändert werden.

Empfohlene Spüllösung

Der Hinterkolbenraum wird je nach Anwendung entweder mit Wasser, einem Gemisch aus 80% Wasser und 20% Methanol oder mit Isopropanol gespült.

Legende

- A** Einlass von der Lösungsmittel-Flasche zur Spülpumpe
- B** Auslass vom Pumpenkopf zur Lösungsmittel-Flasche
- C** Einlass des Pumpenkopfs
- D** Auslass von der Spülpumpe zum Pumpenkopf

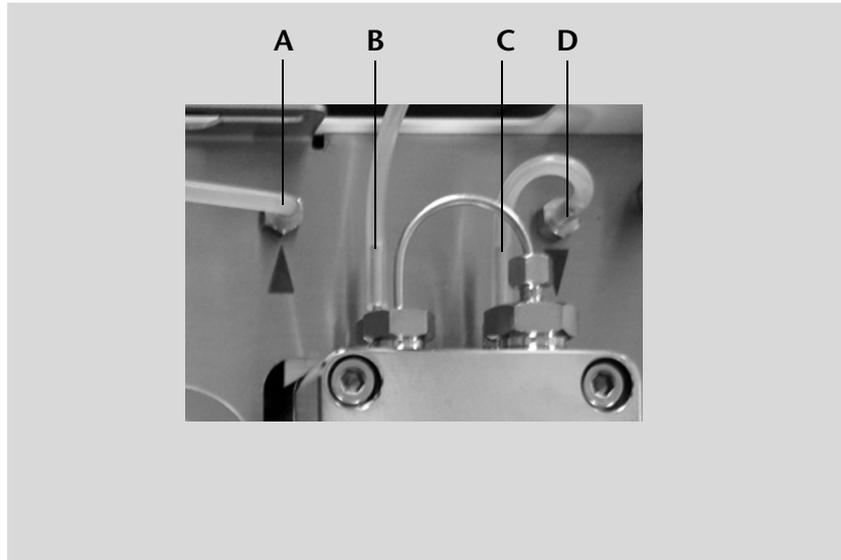


Abb. 31 Anschlüsse Hinterkolbenspülung

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 von KNAUER bitten wir Sie folgende Kontaktmöglichkeiten zu nutzen:
	Hotline der technischen Kundenbetreuung von KNAUER:
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

Wartungsvertrag

Folgende Wartungsarbeiten am Gerät sind ausschließlich von KNAUER oder einer von KNAUER 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.
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

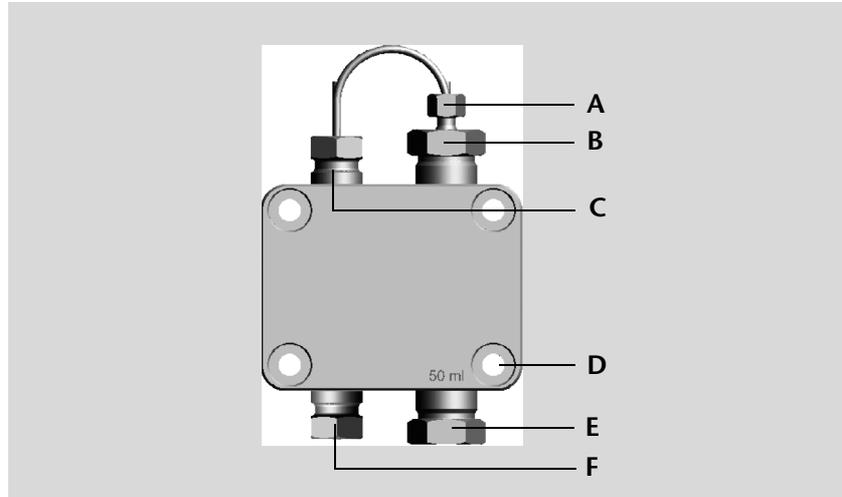


Abb. 32 Verschraubungen am Pumpenkopf

Leckagen an den Kapillarverschraubungen

- ▶ 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 mit geeigneten Lösungsmittel gespült.

Hautirritationen durch aggressive oder toxische Lösungsmittelreste! Schutzhandschuhe tragen!

Pumpenkopf ausbauen

1. Schläuche an den Anschlüssen der Kolbenhinterspülung (A) abziehen.
2. Alle Anschlüsse aus den Lösungsmittel-Flaschen entfernen.
3. Eluentenleitung (D) abschrauben.
4. Auslassverschraubung 2 (E) und Einlassverschraubung Drucksensor (F) abschrauben, um die Kapillare zu entfernen.
5. Diagonal gegenüberliegende Befestigungsschrauben (B) am Pumpenkopf abwechselnd und gleichmäßig lösen.
6. Pumpenkopf mit der Hand festhalten und nacheinander alle Befestigungsschrauben herausziehen.

7. Pumpenkopf abnehmen.

Legende

- A** Anschlüsse der Kolbenhinterspülung
- B** Befestigungsschraube
- C** Einlassverschraubung 1
- D** Eluentenleitung
- E** Auslassverschraubung 2
- F** Einlassverschraubung Drucksensor

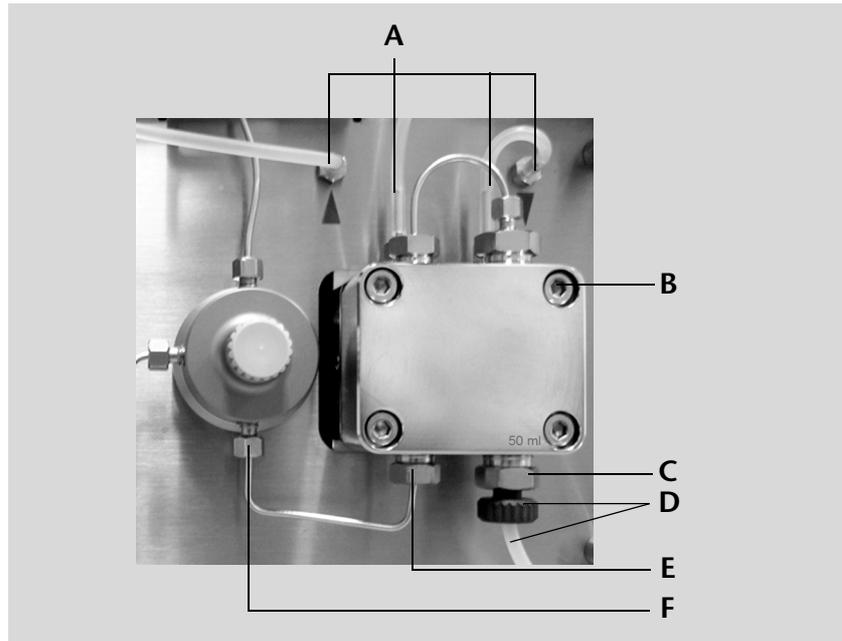


Abb. 33 Pumpenkopf wechseln

Pumpenkopf einbauen

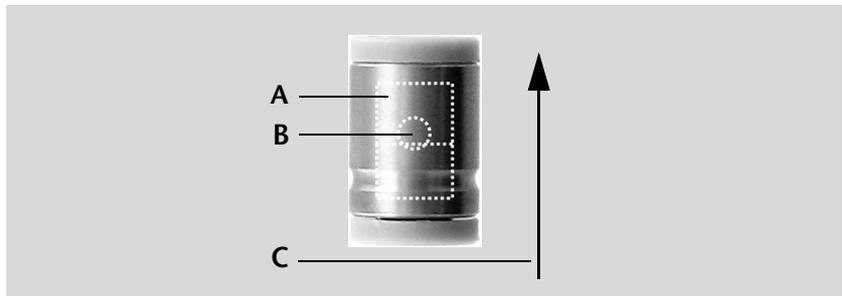
1. Prüfen, ob der Pumpenkopf richtig zusammengesetzt ist.
2. Diagonal gegenüberliegende Befestigungsschrauben (B) abwechselnd und gleichmäßig einschrauben.
3. Alle Befestigungsschrauben gleichmäßig mit Inbusschlüssel festziehen.
4. Kapillare mit Auslassverschraubung 2 (E) und Einlassverschraubung Drucksensor (F) 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



GEFAHR! Reizen von Augen und Haut beim Kontakt mit gesundheitsschädlichen Lösungsmitteln.

Vor Wechsel des Kugelventils Pumpenkopf mit geeignetem Lösungsmittel spülen. Kein gesundheitsschädliches Lösungsmittel verwenden!

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

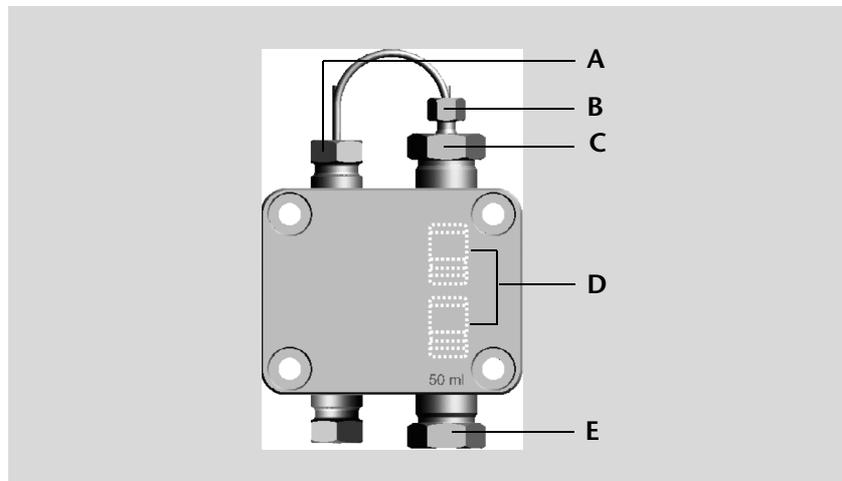


Abb. 34 Kugelventil wechseln

Kugelventil reinigen

Hinweis: Bei Verunreinigung mit Salzen Wasser als Lösungsmittel verwenden.

Bei Verunreinigung mit organischen Substanzen Methanol verwenden.

1. Ventil in ein Becherglas mit Spül-Lösungsmittel, zum Beispiel Isopropanol oder Methanol legen.
2. Becherglas für mindestens 10 Minuten in einem Ultraschallbad beschallen lassen.

Kugelventil einbauen

1. Beide Kugelventile einsetzen.
2. Auslassverschraubung 1 (C) eindrehen und mit mit einem Drehmomentschlüssel und 15 Nm festziehen.
3. Einlassverschraubung 1 (E) eindrehen und mit mit einem Drehmomentschlüssel und 15 Nm festziehen.
4. 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 reinigen

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.
Beim Spülen (Purge) schaltet sich die Pumpe ab	<p>Entlüftungsschraube am Drucksensor muss aufgedreht sein.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Prüfen, ob Entlüftungsschraube am Drucksensor aufgedreht ist.
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 von KNAUER informieren
Schwankungen von Druck- bzw. Flussrate	<p>Folgende Optionen prüfen:</p> <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 Drehmoment-schlüssel und 15 Nm festziehen

Problem	Abhilfe
Pumpenkopf leckt	<p>Folgende Optionen prüfen:</p> <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 von KNAUER informieren
Flussrate ist nicht korrekt	<p>Folgende Optionen prüfen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Daten für die Lösungsmittel-Kompressibilität prüfen ▪ Kugelventile reinigen ▪ Kugelventile wechseln

Systemmeldungen

Die System-Meldungen der Anzeige werden erläutert. Sie sind alphabetisch sortiert.

Systemmeldung	Abhilfe
<i>Auto pump head type: head data uninitialized!</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Autokonfiguration in der Chromatografie-Software wiederholen. ▪ Pumpenkopf abnehmen, reinigen und wieder einbauen.
<i>Auto pump head type: no head detected!</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gerät aus- und einschalten. ▪ Autokonfiguration in der Chromatografie-Software wiederholen. ▪ Pumpenkopf abnehmen, reinigen und wieder einbauen. ▪ Falls der Pumpenkopf nicht automatisch erkannt wird, den Pumpenkopf am Gerät auswählen.
<i>Cannot delete active program/link</i>	Aktives Programm oder den Link anhalten. Danach den Link löschen.
<i>Cannot edit program from the running link</i>	Erst den Link anhalten, danach die Daten an der Anzeige des Gerätes oder mit der Chromatografie-Software bearbeiten.
<i>Cannot initialize LAN</i>	Kabel und Anschlüsse im lokalen Netzwerk prüfen.
<i>Cannot operate with an empty link</i>	Link ist leer. Zuerst einen Link erstellen.

Systemmeldung	Abhilfe
<i>Cannot read data from FRAM</i>	Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
<i>Cannot read RTC</i>	Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
<i>Cannot start time table</i>	Daten an der Anzeige des Gerätes oder mit der Chromatografie-Software bearbeiten.
<i>Cannot use non-existing component!</i>	Setup-Einstellungen ändern oder den Gradienten im Programm oder im Setup ändern.
<i>Cannot write data on FRAM</i>	Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
<i>Error input activated</i>	Gerätefehler; Geräteeinstellungen ändern.
<i>Insufficient access</i>	Eingabe ändern.
<i>Invalid command</i>	Eingabe ändern. Kabelanschlüsse prüfen.
<i>Invalid parameter(s)</i>	Parameter auf Gültigkeit prüfen.
<i>Invalid time in time table</i>	Zeiteingabe korrigieren.
<i>Invalid time table index</i>	Eingabe in der Programmzeile ändern.
<i>Link is loaded</i>	Zuerst den Link entladen, danach den Link ändern oder löschen.
<i>Link is running</i>	Warten bis die Ausführung des Links beendet ist, danach den Link ändern oder löschen.
<i>Maximum pressure! System stopped</i>	Druck verringern oder die Druckobergrenze anpassen. System neu starten.
<i>Minimum pressure! System stopped</i>	Druck erhöhen oder die Druckuntergrenze anpassen. System neu starten.

Systemmeldung	Abhilfe
<i>No components are available in isocratic mode</i>	Die Pumpe kann nur mit einem bestimmten Ventil betrieben werden, deshalb die Eingabe an die isokratische Betriebsart anpassen.
<i>No link available</i>	Im Wake-up-Programm vorhandenen Link auswählen oder Link erstellen und editieren.
<i>No link available Pls edit link first</i>	Link erstellen und editieren.
<i>No time table to start</i>	Daten mit der Chromatografie-Software bearbeiten.
<i>Non-existing component is set to non-0 value</i>	Kanal zuschalten oder die Daten mit der Chromatografie-Software bearbeiten.
<i>Not enough space to store link</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pumpe prüfen. ▪ Die Anzahl der Programmzeilen prüfen. Es sind maximal 100 Programmzeilen möglich.
<i>Not enough space to store program</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pumpe prüfen. ▪ Die Anzahl der Programmzeilen prüfen. Es sind maximal 100 Programmzeilen möglich.
<i>Not supported</i>	Eingabe ändern.
<i>Prg not compatible with pump head!</i>	Programm modifizieren oder den Pumpenkopf wechseln.
<i>Program does not exist</i>	Programm erstellen und editieren.
<i>Program is running</i>	Programm beenden oder warten bis das Programm abgelaufen ist.
<i>The gradient component is used!</i>	Daten im Setup können nur geändert werden, wenn kein Programm geladen oder gestartet wurde. Zuerst das Programm entladen.
<i>this link is used in WAKEUP</i>	Zuerst das Aufwachprogramm (wu=wakeup) beenden oder löschen, danach den Link ändern oder löschen.
<i>this program is used in a link</i>	Zuerst den Link anhalten oder löschen, danach die Daten mit der Chromatografie-Software bearbeiten oder löschen.

Systemmeldung	Abhilfe
<i>this program is used in WAKEUP</i>	Zuerst das Aufwachprogramm (wu=wakeup) beenden oder löschen, danach die Daten mit der Chromatografie-Software bearbeiten oder löschen.
<i>Time already exists</i>	Zeiteingabe korrigieren.
<i>Time table line is empty</i>	Programmzeile editieren.
<i>Too much lines in program</i>	Anzahl der Programmzeilen prüfen. Es sind maximal 100 Programmzeilen möglich.
<i>Unknown pump head type!</i>	Pumpenkopf prüfen. Prüfen, ob ein Pumpenkopf mit RFID-Erkennung eingesetzt wurde.
<i>used!*/, CRC failed</i>	Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.
<i>Wrong Line number</i>	Zeilenindex im Link ändern.
<i>Wrong link</i>	Link-Nr. prüfen. Es sind Werte von 1-10 möglich. Eingabe korrigieren.

Technische Daten

Umgebungsbedingungen

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

Smartline Pumpe 1050



Fördersystem	Doppelkolbenpumpe mit Haupt- und Nebenkolben
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 A54123-1, erhältlich bis 2012: <ul style="list-style-type: none"> - 40 MPa bis 10 ml/min ▪ 10 ml-Pumpenkopf A54123-2, erhältlich ab 2012: <ul style="list-style-type: none"> - 60 MPa bis 5 ml/min - 40 MPa bis 10 ml/min ▪ 50 ml-Pumpenkopf: <ul style="list-style-type: none"> - 20 MPa bis 25 ml/min - 15 MPa bis 50 ml/min
Genauigkeit der Flussrate	1 % für mittleren Flussratenbereich mit Ethanol/Wasser-Gemisch (10:90)
Reproduzierbarkeit der Flussrate	RSD (Relative Standardabweichung) <ul style="list-style-type: none"> ▪ 10 ml Pumpenkopf: < 0,1 % (1 ml/min) ▪ 50 ml Pumpenkopf: < 0,3 % (5 ml/min)
Maximale Pulsation	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 10 ml Pumpenkopf: < 0,1 MPa, 0,2 MPa über 50 MPa ▪ 50 ml Pumpenkopf: < 0,1 MPa, 0,2 MPa über 17 MPa
Restpulsation	< 0,5 % (1 ml/min)
Automatische Kolbenhinterspülung	Standard

Gradienten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Isokratische HPLC Pumpe ▪ Pumpe mit 4-Kanal-Gradienten und Manager (Niederdruck-Gradientensystem, LPG) ▪ Bis zu 4 Pumpen im Verbund (Hochdruck-Gradientensystem, HPG)
Systemschutz	P_{\min} und P_{\max} einstellbar
Steuerung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LAN ▪ RS-232 ▪ Anschlussleiste <i>Remote</i> ▪ Anschlussleiste <i>Events</i> ▪ Tasten am Gerät
Programmierung	20 Programme, 9 Programmverknüpfungen (Links), WAKE UP-Programm
Netzspannungsbereich	100-240 V
Netzfrequenzbereich	50-60 Hz
Wirkleistungsaufnahme	maximal 40 W
Gewicht	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 5,3 kg ▪ mit dynamischer Mischkammer: 6,4 kg
Abmessungen (Länge x Breite x Höhe)	390 x 226 x 135 mm

Lieferprogramm

Geräte und Zubehör

Bezeichnung	Bestellnummer
Pumpe mit installiertem 10 ml-Pumpenkopf, Edelstahl, Zubehör	A50353-1
Pumpe mit installiertem 50 ml-Pumpenkopf, Edelstahl, Zubehör	A50363
Pumpe mit installiertem 10 ml-Pumpenkopf, Titaneinsätze, Zubehör	A50351-1
Pumpe mit installiertem 50 ml-Pumpenkopf, Titaneinsätze, Zubehör	A50361
Handbuch	V7608-1

Ersatzteile

Bezeichnung	Bestellnummer
10 ml-Pumpenkopf, Edelstahl, erhältlich bis 2012	A54123-1
10 ml-Pumpenkopf, Edelstahl, erhältlich ab 2012	A54123-2
10 ml-Pumpenkopf, Titaneinsätze, erhältlich bis 2012	A54121-1
10 ml-Pumpenkopf, Titaneinsätze, erhältlich ab 2012	A54121-2
50 ml-Pumpenkopf, Edelstahl	A54133
50 ml-Pumpenkopf, Titaneinsätze	A54131
Netzwerkkabel	A5255
Satz Steckerleisten: 2 x Steckerleiste, 12-polig, Stift	A1420V12
2 x Flachbandkabel (1,5 m, 10-polig)	A1467
Kugelventil	A0684
Handbuch	V7608-1

Netzkabel

Bezeichnung	Bestellnummer
Netzkabel Deutschland	M1479
Netzkabel United Kingdom (UK)	M1277
Netzkabel USA	M1279

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

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

Smartline Pumpe 1050 Produktnummer: A50351-1, A50353-1, A50361, A50363

Das Gerät entspricht den folgenden Anforderungen und Produktspezifikationen:

- RICHTLINIE 2006/42/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Neufassung)
- 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, 2012-10-10



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 Handbuch verwendeten Abkürzungen und Fachbegriffen.

Fachbegriff	Erläuterungen
GLP	Qualitätssicherungssystem im Labor nach guter Laborpraxis (Good Laboratory Practice).
Gradient	Zeitlich veränderliche Zusammensetzung des Lösungsmittels (mobile Phase) auf der Niederdruck- oder Hochdruckseite des Analysensystems.
HPG	Hochdruck-Gradient (High Pressure Gradient, HPG). Betriebsart eines HPLC-Systems. Das Lösungsmittel wird auf der Hochdruckseite der Pumpe gemischt.
HPLC	Hochleistungs-Flüssigkeitsschromatografie, High Performance Liquid Chromatography (HPLC).
IP-Adresse	Eindeutige Adresse eines Senders oder Empfängers in lokalen Netzwerken oder im Internet (Internet Protocol).
Link	Kombination von mehreren Chromatografieprogrammen in einem HPLC-System.
Lösungsmittel	Die mobile Phase, der Eluent, das Fließmittel in der Flüssigchromatografie.
LPG	Niederdruck-Gradient (Low Pressure Gradient, LPG). Betriebsart eines HPLC-Systems. Das Lösungsmittel wird auf der Niederdruckseite der Pumpe gemischt.
Manager	Kombinationsgerät aus Entgasungsmodul, Gradientenmodul und Analog-Digital-Wandler.
Remote	Die Chromatografie-Software übernimmt die Steuerung der Pumpe.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Geräte-Tür mit Anzeige und Tasten	15
Abb. 2:	Geräte-Vorderseite mit Anschlüssen	15
Abb. 3:	Kennzeichnung der Pumpenköpfe	16
Abb. 4:	Geräte-Rückseite mit Anschlüssen	16
Abb. 5:	Klappferrit befestigen	17
Abb. 6:	Flachbandkabel mit Steckerleiste verbinden	18
Abb. 7:	Anschlussleiste Remote	18
Abb. 8:	Beziehung zwischen Anzeige und Anschlussleiste Events	19
Abb. 9:	RFID-Kennzeichnung in der Anzeige der Pumpe	20
Abb. 10:	Eluentenleitung am Pumpenkopf anschließen	22
Abb. 11:	Einlassverteiler mit vier Eingängen	22
Abb. 12:	Einlassverteiler am Pumpenkopf anschließen	23
Abb. 13:	Eluentenleitung in Einlassverteiler schrauben	23
Abb. 14:	Anschluss SmartMix Mischkammer (HPG-System)	23
Abb. 15:	Anzeige und Tasten	24
Abb. 16:	Steuerung Hauptmenü	25
Abb. 17:	Struktur Setup-Menü	28
Abb. 18:	Struktur GLP-Menü	33
Abb. 19:	Flussrate einstellen	35
Abb. 20:	Programm erstellen	36
Abb. 21:	Programm ausführen	38
Abb. 22:	Programm ändern	39
Abb. 23:	Programmzeilen löschen	39
Abb. 24:	Programm löschen	40
Abb. 25:	Wakeup-Programm erstellen	41
Abb. 26:	Link erstellen	42
Abb. 27:	Link ausführen	43
Abb. 28:	Link löschen	44
Abb. 29:	Spülen der Pumpe im LPG-System	45
Abb. 30:	Spülen der Pumpe im HPG-System	45
Abb. 31:	Anschlüsse Hinterkolbenspülung	46
Abb. 32:	Verschraubungen am Pumpenkopf	48
Abb. 33:	Pumpenkopf wechseln	49
Abb. 34:	Kugelventil wechseln	50

Stichwortverzeichnis

A

Abkürzungen 63

B

Bedienung

Analysensystem 9

Betrieb, bestimmungsgemäßer 6

C

Chromatografie-Software 20

D

Dekontamination 51

E

Einlassverteiler (LPG-System) 22

Elektrische Verbindungen 17

Anschlussleiste Events 19

Anschlussleiste Remote 18

Klappferrit-Entstörung 17

Eluentenleitung 21

Pumpenkopf anschließen 22

Entflammbarkeit 8

Entsorgung 51

F

Fehlerbehebung

Troubleshooting 52

Filter 10

Flammpunkt 8

G

Gewährleistung 61

Gradient grade, filtrierte Lösungsmittel 10

H

Hinterkolbenspülung 46

I

Installation 12

K

Konformitätserklärung 62

Kugelventil

ausbauen 50

einbauen 50

reinigen 50

wechseln 49

L

Laborbetrieb 7

LAN 6

Leckagen

an Kapillarverschraubungen 48

Leistungsspektrum 14

Lieferprogramm 59

Lösungsmittel 7

Entgasungsmodul 8

Toxizität 8

ungeeignet 8

Lösungsmittel, geeignete 7

Lösungsmittelwanne 8

M

Mischkammer (HPG-System) 23

N

Netzanschluss 9

P

PEEK 9

Pflege 51

Pumpe

Einschalten und Selbsttest 24

Steuerung GLP-Menü 33

Steuerung Hauptmenü 25

Steuerung Link-Menü 41

Steuerung Programm-Menü 34

Steuerung Setup-Menü 26

Pumpenkopf

ausbauen 48

einbauen 49

Kennzeichnung 16

wechseln 48

R

Reinigung 51

RFID-Erkennung 20

S

Schutzmaßnahmen 9
Selbstentzündungstemperatur 8
Service, Technischer Support 47
Sicherheit 7
Spülen der Pumpe 44
 HPG- oder Isokratisches System 45
 LPG-System 44
Stromversorgung 9
Symbole 11

T

Technische Daten 57
Technische Kundenbetreuung 47
Totvolumina 9
Toxizität
 Lösungsmittel 8
Transportschäden 61
Troubleshooting
 Fehlerbehebung 52

U

UHPLC-System
 Bedienung 9
Ungeeignete Lösungsmittel 8

V

Verschraubungen
 festziehen 47
 lösen 48

W

WAKE UP-Programm 40
Wartung
 Wartungsvertrag 47

Z

Zielgruppe 9

© Wissenschaftliche Gerätebau
Dr. Ing. Herbert Knauer GmbH
Alle Rechte vorbehalten.
Technische Änderungen vorbehalten.
Originalausgabe des Handbuchs, Version 1.1
Datum der letzten Aktualisierung des Handbuchs:
04.01.2013
Gedruckt in Deutschland auf umweltfreundlichem
Papier aus nachhaltiger Forstwirtschaft.

® ChromGate und ClarityChrom
sind eingetragene Warenzeichen der
Wissenschaftliche Gerätebau
Dr. Ing. Herbert Knauer GmbH

► 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

