

AzurA

Pumpe P 2.1S/P 4.1S Betriebsanleitung



Dokument Nr. V6870

HPLC



Hinweis: Lesen Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit die Betriebsanleitung und beachten Sie die Warn- und Sicherheitshinweise auf dem Gerät und in der Betriebsanleitung. Bewahren Sie die Betriebsanleitung zum späteren Nachschlagen auf.



Hinweis: Wenn Sie eine Version dieser Betriebsanleitung in einer weiteren Sprache wünschen, senden Sie Ihr Anliegen und die entsprechende Dokumenten-Nummer per E-Mail oder Fax an KNAUER.

**Technische
Kundenbetreuung:**

Haben Sie Fragen zur Installation oder zur Bedienung Ihres Gerätes oder Ihrer Software?

Ansprechpartner in Deutschland, Österreich und der Schweiz:

Telefon: +49 30 809727-111 (9-17h MEZ)

Fax: +49 30 8015010

E-Mail: support@knauer.net

Ansprechpartner weltweit:

Bitte kontaktieren Sie Ihren lokalen KNAUER Partner:

www.knauer.net/de/Support/Handler-weltweit

Herausgeber:

KNAUER Wissenschaftliche Geräte GmbH

Hegauer Weg 38

14163 Berlin

Telefon: +49 30 809727-0

Fax: +49 30 8015010

Internet: www.knauer.net

E-Mail: info@knauer.net

Versionsinformation:

Dokument Nummer: V6870

Versionsnummer: 5.8

Datum der Veröffentlichung: 02.12.2022

Originalausgabe

Diese Betriebsanleitung gilt für die Modelle mit der Produktnummer:
EPGXXYYZZ

Technische Änderungen vorbehalten.

Die aktuellste Version der Betriebsanleitung finden Sie auf unserer Homepage: www.knauer.net/bibliothek.



Copyright:

Dieses Dokument enthält vertrauliche Informationen und darf ohne schriftliches Einverständnis von KNAUER Wissenschaftliche Geräte GmbH nicht vervielfältigt werden.

© KNAUER Wissenschaftliche Geräte GmbH 2022
Alle Rechte vorbehalten.

AZURA® ist ein eingetragenes Warenzeichen der
KNAUER Wissenschaftliche Geräte GmbH.

Inhaltsverzeichnis

1. Produktinformation	1
1.1 Geräteübersicht	1
1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung	1
1.3 Ansichten	1
1.3.1 Vorderansicht	1
1.3.2 Rückansicht	1
1.4 Leistungsübersicht	2
1.4.1 Leistungsspektrum	2
1.4.2 Optionen	2
1.5 Pumpenköpfe	2
2. Lieferumfang	3
3. Grundlegende Sicherheitshinweise	4
3.1 Zielgruppe	4
3.2 Persönliche Schutzausrüstung	4
3.3 Was müssen die Anwendenden beachten?	4
3.4 Wo darf das Gerät nicht eingesetzt werden?	5
3.5 Gerät sicher außer Betrieb nehmen	5
3.6 Gerät öffnen	5
3.7 Warnhinweise	6
3.8 Dekontamination	6
4. Symbole und Kennzeichen	7
5. Auspacken und aufstellen	8
5.1 Vorbereitungen	8
5.1.1 Anforderungen an den Einsatzort	8
5.2 Stromversorgung	8
5.2.1 Bedingungen	9
5.2.2 Netzstecker	9
5.3 Gerät auspacken	9
5.3.1 Transportschutz entfernen	10
5.4 Integration der Pumpe in ein HPLC-System	10
5.5 Eluentenleitung am Pumpenkopf anschließen	11
5.6 Anschlüsse auf der Rückseite	12
5.6.1 Anschlüsse der Stiftleiste	13
5.6.2 Stiftleiste verkabeln	13
5.6.3 Masseanschluss	14
5.7 Geräte an den Computer anschließen	15
5.7.1 LAN-Eigenschaften einstellen	15
5.7.2 Geräte mit dem LAN verbinden	16
5.7.3 Router einstellen	16
5.7.4 LAN in das Firmennetzwerk integrieren	16

5.7.5	Mehrere Systeme in einem LAN separat steuern	17
5.7.6	Firmware Wizard	17
5.7.6.1	Firmware Wizard: Statische IP-Adresse vergeben	17
5.7.6.2	Firmware Wizard: Dynamische IP-Adresse vergeben	18
5.7.7	APIPA	18
6.	Inbetriebnahme	19
6.1	Pumpe einschalten	19
6.2	Bedienung	20
6.2.1	Steuerung über die Folientastatur	20
6.2.2	Menüstruktur	21
6.2.2.1	Flussrate einstellen	21
6.2.2.2	Druckabschaltung einstellen (nur bei P 4.1S)	22
6.2.2.3	Abschaltungsschwelle einstellen	23
6.2.2.4	Hinterkolbendichtung spülen	23
6.2.3	Pumpenkopf auswählen	24
6.2.4	Pumpe spülen	24
6.2.5	Software	25
6.2.5.1	Über ein Lokales Netzwerk (LAN)	25
6.2.5.2	Über die Schnittstelle RS-232	25
6.2.5.3	Steuerbefehle	25
6.2.5.4	Analogsteuerung aktivieren (vor Firmware-Version 1.37)	27
6.2.5.5	Analogsteuerung einstellen (ab Firmware-Version 1.37)	27
6.2.5.6	Flussrate analog steuern	28
6.2.5.7	Pumpe über Kurzschluss starten	28
6.2.5.8	Pumpe direkt nach Anschluss an Stromversorgung starten	29
6.3	Pumpe ausschalten	29
7.	Funktionstests	30
7.1	Installationsqualifizierung (IQ)	30
7.2	Operationsqualifizierung (OQ)	30
8.	Fehlerbehebung	31
8.1	LAN	31
8.2	Mögliche Probleme und Abhilfen	32
9.	Wartung und Pflege	33
9.1	Wartungsvertrag	33
9.2	Gerät reinigen und pflegen	33
9.3	Was dürfen Anwendende am Gerät warten?	33
9.3.1	Pumpenkopf	34
9.3.1.1	Drehmomente	34
9.3.1.2	Pumpenkopf ausbauen	34
9.3.1.3	Pumpenkopf einbauen	35
9.3.2	Kugelventile	35
9.3.3	Kugelventile ausbauen	35
9.3.4	Kugelventile reinigen	36
9.3.5	Kugelventile einbauen	36

10. Technische Daten	37
10.1 Allgemein	37
10.2 Kommunikation	37
10.3 Technische Parameter	38
10.4 Abmaße	38
11. Chemische Beständigkeit der benetzten Materialien	39
11.1 Allgemein	39
11.2 Kunststoffe	39
11.2.1 Polyetheretherketon (PEEK)	39
11.2.2 Polyethylenterephthalat (PET, veraltet PETP)	39
11.2.3 Polyimid (Vespel®)	40
11.2.4 Ethylen-Tetrafluorethylen-Copolymer (ETFC, Tefzel®)	40
11.2.5 Perfluorethylenpropylen-Copolymer (FEP), Perfluoralkoxy-Polymer (PFA)	40
11.2.6 Polyoxymethylen (POM, POM-H-TF)	40
11.2.7 Polyphenylensulfid (PPS)	40
11.2.8 Polytetrafluorethylen (PTFE, Teflon®)	40
11.2.9 Systec AF™	40
11.2.10 Polychlortrifluorethylen (PCTFE, Kel-F®)	41
11.2.11 Fluorkautschuk (FKM)	41
11.2.12 Perfluorkautschuk (FFKM)	41
11.3 Nichtmetalle	41
11.3.1 Diamantartiger Kohlenstoff (DLC)	41
11.3.2 Keramik	41
11.3.3 Aluminiumoxid (Al ₂ O ₃)	41
11.3.4 Zirkoniumoxid (ZrO ₂)	41
11.3.5 Saphir	41
11.3.6 Rubin	41
11.3.7 Mineralwolle	42
11.3.8 Glas, Glasfaser, Quarz, Quarzglas	42
11.4 Metalle	42
11.4.1 Edelstahl	42
11.4.2 Hastelloy®-C	42
11.4.3 Titan, Titanlegierung (TiA16V4)	42
12. Nachbestellungen	43
12.1 Zubehör	43
12.2 Gerätevarianten	44
12.3 Verfügbare Pumpenköpfe	45
13. Rechtliche Hinweise	46
13.1 Transportschäden	46
13.2 Gewährleistungsbedingungen	46
13.3 Konformitätserklärung	46
14. Entsorgung	47
14.1 AVV-Kennzeichnung in Deutschland	47
14.2 WEEE-Registrierungsnummer	47
14.3 Eluenten und andere Betriebsstoffe	47

1. Produktinformation

1.1 Geräteübersicht

Die HPLC-Pumpe P 4.1S/P 2.1S mit Pumpenkopf dient in der Hochleistungs-Flüssigkeitschromatografie als Förder- oder Dosierpumpe für analytische oder präparative Anwendungen. Die Pumpe transportiert Lösungsmittel oder gelöste Proben ins HPLC-System.

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung



Hinweis: Das Gerät ausschließlich in Bereichen der bestimmungsgemäßen Verwendung einsetzen. Andernfalls können die Schutz- und Sicherheitseinrichtungen des Geräts versagen.

Einsatzbereiche Das Gerät kann in folgenden Bereichen eingesetzt werden:

- Biochemische Analytik
- Lebensmittelanalytik
- Pharmazeutische Analytik
- Umweltanalytik
- Chemische Analytik
- Dosieranwendungen

1.3 Ansichten

1.3.1 Vorderansicht

Legende

- ① Display
- ② Folientastatur
- ③ Pumpenkopf
- ④ Drucksensor

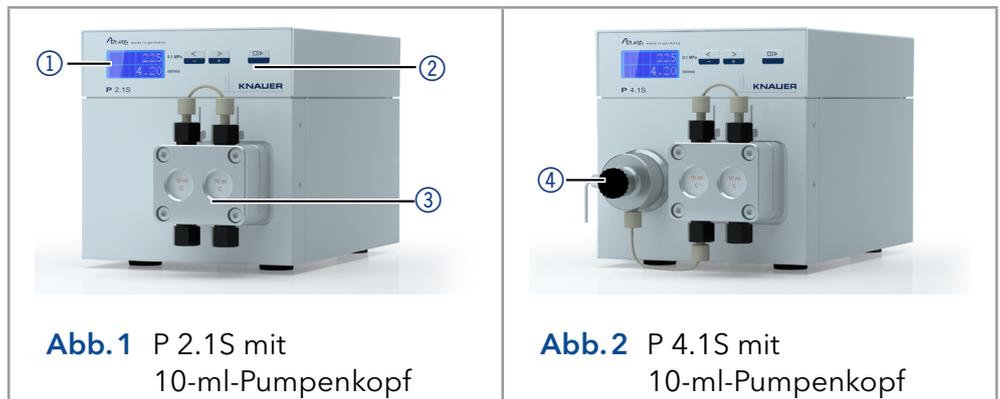


Abb. 1 P 2.1S mit 10-ml-Pumpenkopf

Abb. 2 P 4.1S mit 10-ml-Pumpenkopf

1.3.2 Rückansicht

Legende

- ① Lüfter
- ② UKCA-Zeichen
- ③ CE-Zeichen
- ④ Seriennummer
- ⑤ Schnittstelle RS-232
- ⑥ LAN-Anschluss
- ⑦ Stiftleiste für Fernsteuerung
- ⑧ Netzanschluss-Buchse
- ⑨ Bohrung für Masseanschluss

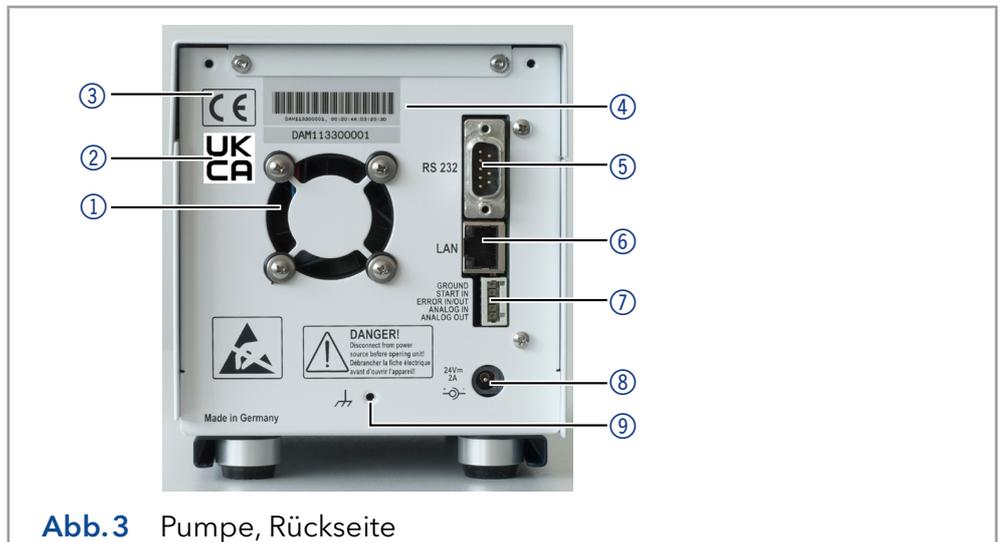


Abb. 3 Pumpe, Rückseite

1.4 Leistungsübersicht

- Analytischer Pumpenkopf mit Bereich der Flussrate von 0,001–9,999 ml/min und Förderdruck bis 400 bar
- Semi-präparativer Pumpenkopf mit Bereich der Flussrate von 0,01–50 ml/min und einem Förderdruck bis 150 bar
- Doppelkolbentechnik für konstante Flussraten
- Einstellung des minimalen und maximalen Drucks, um die HPLC-Säulen zu schützen oder ein Trockenlaufen der Pumpen zu vermeiden (nur P 4.1S).
- Notaus-Taste, unabhängig von der Steuerung durch eine Chromatografie-Software
- Die Pumpe kann entweder über die Folientastatur als Einzelgerät bedient werden (stand-alone) oder zusammen mit den Chromatografiesoftwarepaketen genutzt werden
- Die Pumpenköpfe können von den Anwendenden leicht durch vier von vorne zugängliche Schrauben ausgebaut und ausgetauscht werden.
- Die Pumpe P 4.1S ist im Gegensatz zur P 2.1S zusätzlich mit einem Drucksensor ausgerüstet.

1.4.1 Leistungsspektrum

Flüssigkeitsförderung mit hoher Flusskonstanz und Flussgenauigkeit

- Lange Lebensdauer
- Pumpenkopf aus Edelstahl oder mit Einsätzen aus Keramik oder Hastelloy-C
- Kolbenhinterspülung
- Hohe physikalische und chemische Stabilität
- Flexible Steuerung über LAN oder RS-232 und über analoge Steuerungssignale
- Steuerung mit Chromatografie-Software

1.4.2 Optionen

Die Pumpe kann optional mit einer weiteren Pumpe zu einem binären Hochdruckgradientensystem erweitert werden.

1.5 Pumpenköpfe

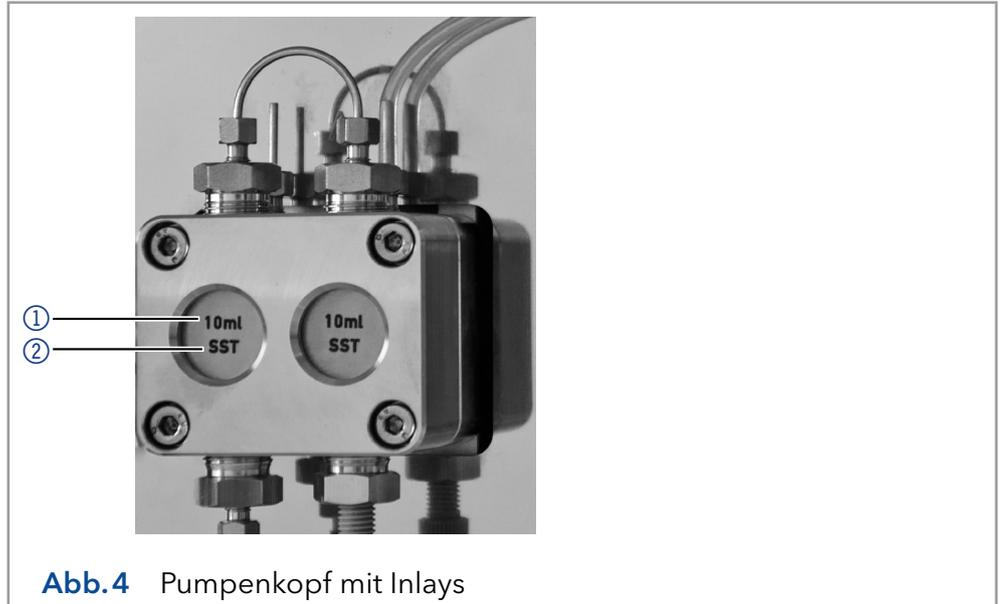
Pumpenköpfe für den Einsatz in analytischen Anwendungen:

- Edelstahl mit Edelstahleinsätzen für Standardanwendungen
- Edelstahl mit Edelstahleinsätzen und Saphirkolben für Wasseranwendungen
- Edelstahl mit Keramikeinsätzen für biokompatible Anwendungen
- Edelstahl mit Hastelloy-C-Einsätzen für aggressive Medien
- verschiedene Pumpenkopfgrößen: 10 ml oder 50 ml

Die Vorderseite des Pumpenkopfs ist mit einem Kennzeichen für die maximale Förderleistung versehen (10 ml oder 50 ml). Pumpenköpfe mit Einsätzen sind zusätzlich mit einem Materialkennzeichen versehen (SST für Edelstahl, C für Keramik, HC für Hastelloy-C).

Legende

- ① Förderleistung
- ② Material



2. Lieferumfang



Hinweis: Verwenden Sie ausschließlich Ersatzteile und Zubehör von KNAUER oder einer von KNAUER autorisierten Firma.

- 24-V-Netzteil mit Netzkabel
- Betriebsanleitung (Deutsch/Englisch)
- Beipack AZURA
- Beipack P 2.1S/P 4.1S
- Konformitätserklärung

3. Grundlegende Sicherheitshinweise

3.1 Zielgruppe

Das Dokument richtet sich an Personen, die mindestens eine Ausbildung zum Chemielaboranten oder einen vergleichbaren Ausbildungsweg abgeschlossen haben.

Folgende Kenntnisse werden vorausgesetzt:

- Grundlagenkenntnisse der Flüssigkeitschromatografie
- Kenntnisse über Substanzen, die nur bedingt in der Flüssigkeitschromatografie eingesetzt werden dürfen
- Kenntnisse über die gesundheitlichen Risiken beim Umgang mit Chemikalien
- Teilnahme an der Installation eines Geräts oder einer Schulung durch die Firma KNAUER oder einer von KNAUER autorisierten Firma

Gehören Sie nicht zu dieser oder einer vergleichbaren Berufsgruppe, dürfen Sie die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Arbeiten auf keinen Fall ausführen. Informieren Sie in diesem Fall Ihre Vorgesetzte oder Ihren Vorgesetzten.

3.2 Persönliche Schutzausrüstung

Bei allen Arbeiten an dem Gerät sind die im Labor notwendigen Schutzmaßnahmen zu beachten und folgende Schutzkleidung zu tragen:

- Schutzbrille mit zusätzlichem Seitenschutz
- Arbeitsschutzhandschuhe gemäß den herrschenden Umgebungsbedingungen und verwendeten Lösungsmitteln (z. B. Hitze, Kälte, Schutz gegen Chemikalien)
- Laborkittel
- Personalisierte Schutzausrüstung, die im Einsatzlabor festgelegt ist

3.3 Was müssen die Anwendenden beachten?

- Alle Sicherheitshinweise
- Die Umgebungs-, Aufstell- und Anschlussbestimmungen
- Bei der Arbeit mit Lösungsmitteln den Raum immer gut lüften
- Nationale und internationale Vorschriften für das Arbeiten im Labor
- Vom Hersteller empfohlene oder vorgeschriebene Originalersatzteile, Werkzeuge und Eluenten
- Good Laboratory Practice (GLP)
- Unfallverhütungsvorschriften der Unfallkrankenkassen für Labortätigkeiten
- Aufreinigung der zu analysierenden Substanzen
- Einsatz von Inline-Filtern
- Keine gebrauchten Kapillaren an anderer Stelle im Chromatographiesystem einsetzen
- PEEK-Verschraubungen nur für ein- und denselben Port verwenden oder grundsätzlich neue PEEK-Verschraubungen einsetzen
- Hinweise von KNAUER oder anderer Hersteller zur Säulenpflege beachten

Weitere für Ihre Sicherheit wichtige Themen sind in der folgenden Liste alphabetisch sortiert:

- **Entflammbarkeit:** Organische Eluenten sind leicht entflammbar. Keine offenen Flammen in der Nähe des Geräts betreiben, da Kapillaren sich aus der Verschraubung lösen können, und dann eventuell leicht entflammbarer Eluent austritt.
- **Flaschenwanne:** Es besteht die Gefahr eines Stromschlags, falls Eluenten oder andere Flüssigkeiten in das Innere des Geräts gelangen. Deshalb immer eine Flaschenwanne verwenden.
- **Flüssigkeitsleitungen:** Kapillare und Schläuche so verlegen, dass beim Auftreten von Lecks austretende Flüssigkeiten nicht in darunter angeordnete Geräte eindringen können.
- **Lecks:** Regelmäßige Sichtkontrolle des Anwenders auf Undichtigkeit im System wird empfohlen.
- **Selbstentzündung:** Ausschließlich Eluenten verwenden, die unter normalen Raumbedingungen eine Selbstentzündungstemperatur von mehr als 150 °C haben.
- **Steckdosenleiste:** Beim Anschluss von mehreren Geräten an eine einzige Steckdosenleiste immer die maximal zulässige Stromaufnahme der Geräte beachten.
- **Stromversorgung:** Geräte dürfen nur an zugelassene Spannungsquellen angeschlossen werden, deren Spannung mit der zulässigen Spannung des Geräts übereinstimmt.
- **Toxizität:** Organische Eluenten sind ab einer bestimmten Konzentration toxisch. Arbeitsraum immer gut belüften! Beim Arbeiten am Gerät Schutzhandschuhe und Schutzbrille tragen!
- **Versorgungskabel:** Beschädigte Versorgungskabel dürfen nicht für den Anschluss der Geräte an die Stromversorgung benutzt werden.

3.4 Wo darf das Gerät nicht eingesetzt werden?

Das Gerät darf ohne besonderen und zusätzlichen Explosionsschutz nicht in explosionsgefährdeten Bereichen betrieben werden. Weitere Informationen erhalten Sie von der Technischen Kundenbetreuung von KNAUER.

3.5 Gerät sicher außer Betrieb nehmen

Das Gerät lässt sich jederzeit durch Ausschalten des Netzschalters des Netzteils oder durch Lösen des Versorgungsanschlusses vollständig außer Betrieb nehmen.

3.6 Gerät öffnen

Gerät ausschließlich von einem Mitarbeiter der Technischen Kundenbetreuung von KNAUER oder einer von KNAUER autorisierten Firma öffnen lassen.

3.7 Warnhinweise

Mögliche Gefahren, die von einem Gerät ausgehen können, werden in Personen- oder Sachschäden unterschieden.



GEFAHR (rot) weist auf hohen Risikograd der Gefährdung hin. Führt bei Nichtbeachtung zu schweren Verletzungen oder zum Tod.



WARNUNG (orange) weist auf mittleren Risikograd der Gefährdung hin. Kann bei Nichtbeachtung zu schweren Verletzungen oder Tod führen.



VORSICHT (gelb) weist auf niedrigen Risikograd der Gefährdung hin. Kann bei Nichtbeachtung zu leichten oder mittleren Verletzungen führen.



ACHTUNG (blau) weist auf Besonderheiten hin, die nicht mit Verletzungen zusammenhängen.

3.8 Dekontamination

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

GEFAHR

Lebensgefährliche Verletzung

Gefahr durch den Kontakt mit toxischen, infektiösen oder radioaktiven Substanzen.

- Bevor Sie das Gerät entsorgen oder zur Reparatur verschicken, müssen Sie eine fachgerechte Dekontamination durchführen.

Alle kontaminierten Geräte müssen von einer Fachfirma oder selbstständig 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.

Unbedenklichkeits- erklärung

Geräte, die KNAUER ohne Servicebegleitschein (Unbedenklichkeitserklärung) erreichen, werden nicht repariert. Wenn Sie ein Gerät an KNAUER zurückschicken, müssen Sie den ausgefüllten Servicebegleitschein beilegen: www.knauer.net/Dokumente/service/VFM-SBS-DE.pdf.

4. Symbole und Kennzeichen

Die folgende Tabelle erläutert Symbole und Kennzeichen, die am Gerät, oder in der Betriebsanleitung verwendet werden:

Symbol	Bedeutung
	Gerät erfüllt die Conformité Européenne, die in der Konformitätserklärung bestätigt wird.
	Das Gerät erfüllt die produktspezifischen Anforderungen des Vereinigten Königreichs.
	Gefährdung durch Hochspannung
	Gefährdung durch elektrostatische Entladungen
	Das Gerät hat die Prüfungen des TÜV auf Qualität und Sicherheit erfolgreich bestanden.
	Hinweise liefern nützliche Tipps und wissenswerte Informationen.

5. Auspacken und aufstellen

5.1 Vorbereitungen

5.1.1 Anforderungen an den Einsatzort



Hinweis: Der bestimmungsgemäße Betrieb ist nur gewährleistet, wenn Sie sich an die Vorgaben für die Umgebungsbedingungen und den Einsatzort halten. Die Umgebungsbedingungen finden Sie im Kapitel „Technische Daten“ auf Seite 37).

ACHTUNG

Gerätedefekt

Sonneneinstrahlung und mangelnde Belüftung verursachen die Überhitzung des Gerätes und führen zu Geräteausfällen.

- Schützen Sie das Gerät vor Sonneneinstrahlung.
- Lassen Sie Platz für die Luftzirkulation: siehe Platzbedarf.

Allgemeine Anforderung

- Stellen Sie das Gerät auf einer ebenen Fläche auf.
- Schützen Sie das Gerät vor direkter Sonneneinstrahlung.
- Stellen Sie das Gerät an einem vor Luftzug (Klimaanlagen) geschützten Ort auf.
- Schützen Sie das Gerät vor starkem Luftzug.
- Vermeiden Sie das Platzieren des Geräts neben Maschinen, die Boden- vibrationen verursachen.
- Halten Sie das Gerät von Hochfrequenzquellen fern. Hochfrequenz- quellen können die Messwerte beeinflussen.

Platzbedarf

- Min. 5 cm Abstand, wenn auf einer Seite ein weiteres Gerät aufgestellt wird.
- Min. 10 cm Abstand, wenn auf beiden Seiten weitere Geräte aufgestellt werden.
- Min. 15 cm Abstand auf der Rückseite für den Lüfter.

5.2 Stromversorgung

ACHTUNG

Elektronikdefekt

Beschädigung der Elektronik durch die Verwendung eines baugleichen Netzteils von einem anderen Hersteller.

- Ausschließlich Ersatzteile und Zubehör von KNAUER oder einer von KNAUER autorisierten Firma verwenden.

Verwenden Sie für den Anschluss das mitgelieferte Netzkabel und Netzteil, damit die in den Technischen Daten angegebenen Spezifikationen erfüllt werden. Prüfen Sie aber vorher, ob das mitgelieferte Netzkabel für Ihr Land zugelassen ist.

Ersetzen Sie defekte Netzkabel ausschließlich durch Zubehör von KNAUER. Abnehmbare Stromkabel dürfen nicht durch andere Kabel- typen ersetzt werden.

5.2.1 Bedingungen

- Die elektrische Spannungsversorgung des Einsatzortes ist direkt an den nächsten elektrischen Hauptanschluss angeschlossen.
- Die elektrische Spannung ist frei von Schwankungen, Fehlerströmen, Spannungsspitzen und elektromagnetischen Störungen.
- Die Anschlüsse für die Netzspannung sind vorschriftsmäßig geerdet.
- Das Gerät erhält ausreichende Netzspannung und Reserven.

5.2.2 Netzstecker

- Das Netzteil des Gerätes ist für den Betrieb an öffentlichen Wechselspannungsnetzen von 100 - 240 Volt vorgesehen.
- Den Netzstecker auf der Geräterückseite frei zugänglich halten, damit das Gerät vom Stromnetz getrennt werden kann.



Hinweis: Die nominale Leistung der angeschlossenen Geräte darf höchstens 50 % der höchsten Anschlussleistung betragen, da beim Einschalten der Geräte kurzfristig auch höhere Ströme fließen können.

5.3 Gerät auspacken

Voraussetzung

- Sie haben den Karton auf Transportschäden geprüft.

Werkzeug

- Cuttermesser

⚠ VORSICHT

Gefahr beim Anheben

Das Gerät könnte beim Tragen, Aufstellen und Installieren herunterfallen und dabei Verletzungen verursachen.

- ➔ Zum Tragen oder Verschieben umfassen Sie das Gerät ausschließlich mittig an der Seite.

Ablauf

1. Stellen Sie die Verpackung so auf, dass die Schrift am Etikett richtig herum steht.
2. Durchtrennen Sie das Klebeband mit einem Cuttermesser und öffnen Sie die Verpackung.
3. Heben Sie die Schaumstoffauflage ab. Nehmen Sie die Zubehörteile und die Betriebsanleitung heraus.
4. Nehmen Sie die Zubehörteile aus der Tüte und prüfen Sie den Lieferumfang. Im Fall einer unvollständigen Lieferung kontaktieren Sie die Technische Kundenbetreuung.
5. Umfassen Sie das Gerät von unten, heben Sie es aus der Verpackung und stellen es auf den Füßen ab. Halten Sie es dabei nicht an der vorderen Abdeckung fest.
6. Prüfen Sie das Gerät auf Transportschäden. Im Fall einer Beschädigung kontaktieren Sie die Technische Kundenbetreuung.
7. Stellen Sie das Gerät am Einsatzort auf. Ziehen Sie die Schutzfolien ab.

Nächste Schritte

Lagern Sie Karton und Verpackung und bewahren Sie die beiliegende Packliste für spätere Nachbestellungen auf.

5.3.1 Transportschutz entfernen

Zwischen den Enden der Pumpenkapillaren und dem Gehäuse stecken Schaumstoffteile ①, um Lackbeschädigungen während des Transports zu vermeiden. Nach dem Aufstellen des Geräts können die Schaumstoffteile entfernt werden. Bei erneutem Transport oder Lagerung sollten die Schaumstoffteile wieder zwischen Kapillaren und Gerät gesteckt werden.

Legende

① Schaumstoff



Abb. 5 Transportschutz zwischen den Enden der Pumpenkapillaren und dem Gehäuse

5.4 Integration der Pumpe in ein HPLC-System

Die Pumpe kann in ein HPLC-System integriert werden, indem man den Drucksensor (P 4.1S) oder den Pumpenkopfauslass (P 2.1S) und das HPLC-System mit Kapillaren verbindet.



Hinweis: Beachten Sie unbedingt die Umgebungsbedingungen in den Abschnitten Betriebsumgebung und Technische Daten sowie die Umgebungsbedingungen der weiteren Geräte, die in das System integriert werden sollen.

ACHTUNG

Bauteildefekt

Beschädigung des Pumpenkopfs durch zu stark angezogene Kapillarschraubung möglich.

→ Beachten Sie das Drehmoment der Verschraubung.

Die Abbildung zeigt den Installationsplan für Kapillaren und Schläuche bei den P 2.1S- und P 4.1S-Versionen der Pumpe.

Legende

- Anschluss Eluenten an Pumpe
- - - Passive Hinterkolbenspülung

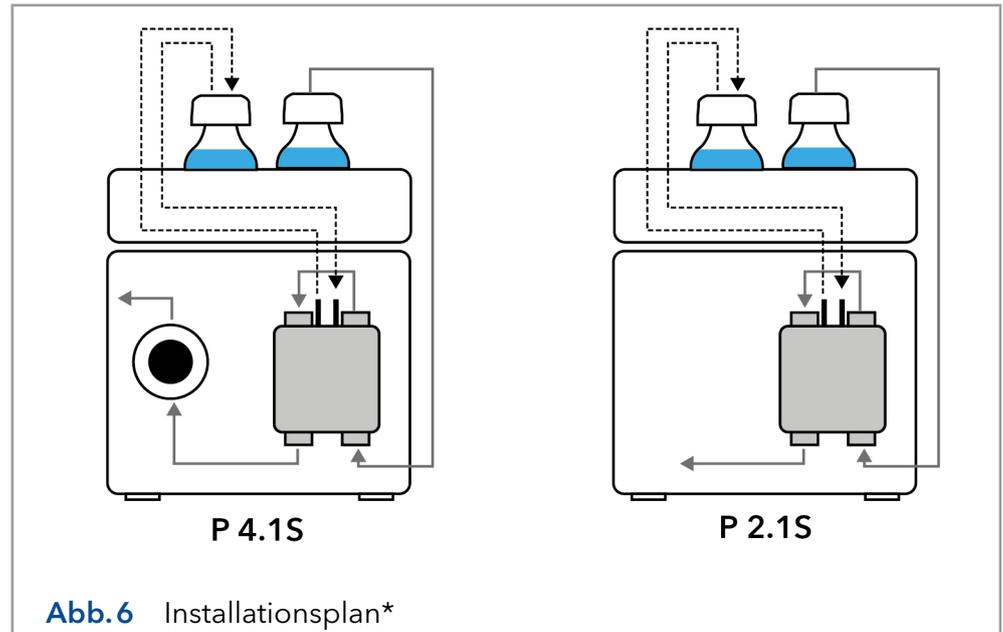


Abb. 6 Installationsplan*

* Dies ist eine beispielhafte Darstellung.

Hinterkolbenspülung

Um den hinteren Kolbenraum zu spülen, saugen Sie die Spüllösung mit der Spritze (im Beipack enthalten) an. Stellen Sie eine regelmäßige Hinterkolbenspülung sicher, um die Lebensdauer der Dichtung zu erhöhen.

Fließweg Eluent

Der Pumpenkopf saugt die Flüssigkeit aus der Flasche und fördert sie zum Drucksensor (P 4.1S) oder direkt in das HPLC-System (P 2.1S).

5.5 Eluentenleitung am Pumpenkopf anschließen

- Voraussetzung**
- Das Gerät wurde ausgeschaltet.
 - Der Netzstecker wurde gezogen.
- Werkzeuge**
- Flanschlose Verschraubung
 - Flachdichtung



Hinweis: Verschraubungen, Schlauch und Filter werden im Beipack (Artikel Nr. FPGA) der Pumpe mitgeliefert.

ACHTUNG

Bauteildefekt

Beschädigung des Pumpenkopfs möglich.

- ➔ Entfernen Sie die Blindverschraubungen an Einlass und Auslass des Pumpenkopfs vor der Benutzung.

Vorgehensweise

Ablauf

Bild

1. Den Schlauch ④ durch die Mutter ③ stecken.
2. Den Schlauch durch den Dichtungsring ② stecken. Das schmale Ende muss von der Mutter weg zeigen.
3. Den Schneidring ① auf den Schlauch stecken.
4. Den Schlauch in den freien Einlass ⑤ unten am Pumpenkopf einführen.
5. Die Verschraubung mit der Hand festdrehen.

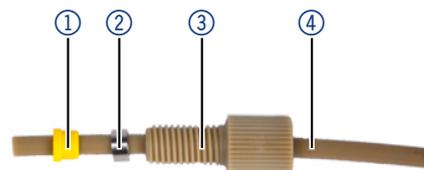


Abb.7 Schlauch mit Mutter, Dichtungsring und Schneidring



Abb.8 Eluentenleitung am Pumpenkopf

Nächste Schritte

Integrieren Sie die Pumpe in das HPLC-Flusssystem. Verwenden Sie ein Drehmoment von 5 Nm für Edelstahlverschraubungen oder 1 Nm für PEEK-Verschraubungen.

5.6 Anschlüsse auf der Rückseite

Legende

- ① Lüfter
- ② UKCA-Zeichen
- ③ CE-Zeichen
- ④ Seriennummer
- ⑤ Schnittstelle RS-232
- ⑥ LAN-Anschluss
- ⑦ Stiftleiste für Fernsteuerung
- ⑧ Netzanschluss-Buchse
- ⑨ Bohrung für Masseanschluss

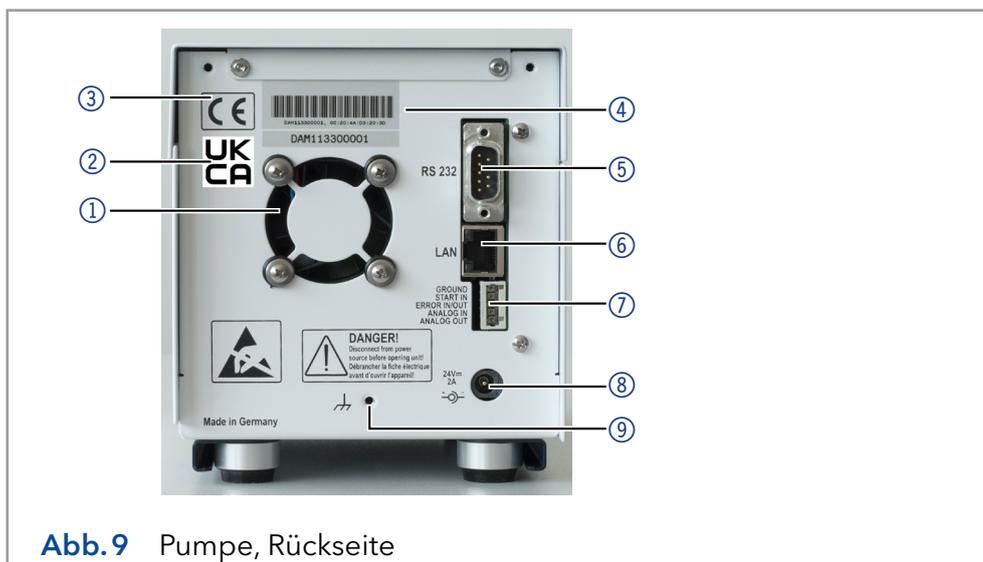


Abb.9 Pumpe, Rückseite

Externe Geräte

Externe Geräte wie beispielsweise ein Computer können auf 3 Arten an die Pumpe angeschlossen werden:

- Über die Stiftleiste für Fernsteuerung ⑥
- Über den LAN-Anschluss ⑤ innerhalb eines Netzwerks
- Über die Schnittstelle RS-232 ④ als Alternative zum LAN-Anschluss

5.6.1 Anschlüsse der Stiftleiste

Kontakt	Erläuterung
GROUND	Bezugspunkt der Spannung an den Signaleingängen.
START IN	<p>TTL-kompatibler Eingang</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Min. 10 mA ▪ Low-aktiv <p>Bei stand-alone, RS-232 oder LAN Steuerung stoppt der Motor bei einem Kurzschlusskontakt zwischen START IN und GROUND.</p> <p>Bei analoger Steuerung startet der Motor bei einem Kurzschlusskontakt zwischen START IN und GROUND. Zusätzlich wird die Förderung der Pumpe nach Einschalten automatisch gestartet.</p> <p>Dieser Kontakt kann nicht als Trigger zum Start der Datenaufnahme einer Chromatografiesoftware verwendet werden.</p>
ERROR IN/OUT	<p>TTL-kompatibler Eingang</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ min. 10 mA ▪ Low-aktiv <p>Dieser Kontakt gibt entweder ein Fehlersignal aus oder empfängt es. Die Pumpe kann damit durch das Fehlersignal gestoppt werden (ERROR-IN) bzw. dafür sorgen, dass ein zweites Gerät durch ein Fehlersignal, das am ERROR-OUT ausgegeben wird, gestoppt wird.</p>
ANALOG IN	Steuerung der Flussrate über eine externe Steuerungsspannung (0-10 V).
ANALOG OUT	Analoges Ausgangssignal zur Wiedergabe des gemessenen Systemdrucks (0-1 V).

5.6.2 Stiftleiste verkabeln

Um ein Gerät durch ein anderes Gerät anzusteuern, wird die Stiftleiste verwendet. Um Geräte fernzusteuern, müssen Sie die Kabel an den Stecker anschließen. Über die einzelnen Anschlüsse werden Steuersignale übertragen.

Voraussetzung

- Das Gerät wurde angeschaltet.
- Der Netzstecker wurde gezogen.

Werkzeug

- Hebeldrücker

ACHTUNG

Gerätedefekt

Ein Kurzschluss tritt auf, wenn Kabel an die Stiftleiste eines eingeschalteten Geräts angeschlossen werden.

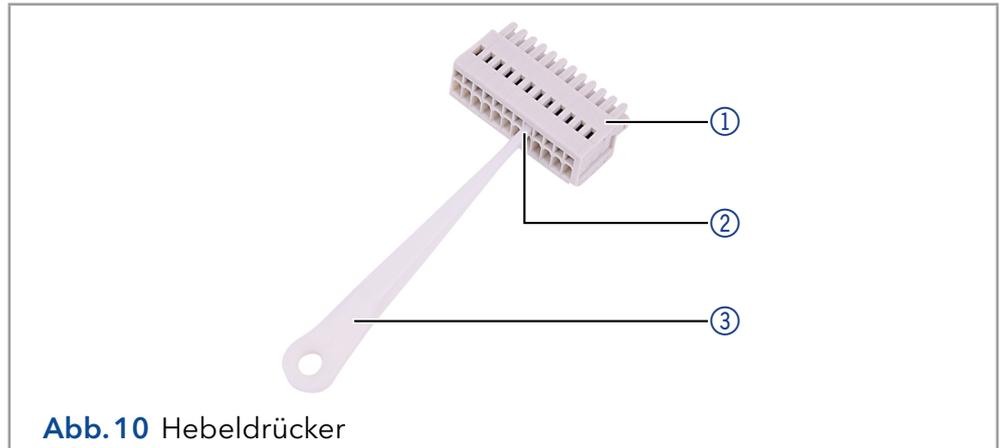
- Schalten Sie das Gerät aus, bevor Sie Kabel anschließen.
- Ziehen Sie den Versorgungsstecker.

ACHTUNG**Elektronikdefekt**

Zerstörung der Elektronik durch elektrostatische Entladung.

→ Tragen Sie ein geerdetes Armband.

- Vorgehensweise**
1. Stecken Sie den Hebeldrücker ③ in eine obere kleine Öffnung auf der Vorderseite der Stiftleiste ①.
 2. Führen Sie das Kabel in die Öffnung ② unter dem eingestecktem Hebeldrücker ein.
 3. Ziehen Sie den Hebeldrücker heraus.



- Nächste Schritte** Prüfen Sie, ob die Kabel fest verbunden sind. Drücken die Stiftleiste auf den Stecker. Beenden Sie die Installation. Nehmen Sie danach das Gerät in Betrieb.

5.6.3 Masseanschluss**ACHTUNG****Elektronikdefekt**

Beschädigung der Elektronik durch die Verwendung eines baugleichen Netzteils von einem anderen Hersteller.

→ Ausschließlich Ersatzteile und Zubehör von KNAUER oder einer von KNAUER autorisierten Firma verwenden.

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

- Wird das mitgelieferte Netzteil verwendet, bleibt der Erdungsanschluss unbenutzt.
- Bitte nehmen Sie Kontakt mit der technischen Kundenbetreuung des Herstellers auf, 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.

5.7 Geräte an den Computer anschließen



Hinweis: HPLC Geräte von KNAUER arbeiten ausschließlich mit IP-Adressen, die nach IPv4 vergeben wurden. IPv6 wird nicht unterstützt.

Dieses Kapitel beschreibt, wie ein Chromatographiesystem in ein lokales Netzwerk (LAN) eingebunden wird und wie das LAN durch einen Netzwerkadministrator zum Datenaustausch an ein Firmennetzwerk angeschlossen werden kann. Die Beschreibung gilt für das Betriebssystem Windows und alle gängigen Router.

Um ein LAN aufzubauen, wird die Verwendung eines Routers empfohlen. Das heißt, dass folgende Schritte erforderlich sind:

- Ablauf**
1. Am Computer in der Systemsteuerung die LAN-Eigenschaften prüfen.
 2. Den Router mit den Geräten und dem PC verkabeln.
 3. Den Router für das Netzwerk am Computer einrichten.
 4. Die Chromatographiesoftware installieren.
 5. Die Geräte einschalten und die Chromatographiesoftware starten.

5.7.1 LAN-Eigenschaften einstellen

Im LAN wird ausschließlich ein Server (im Regelfall der Router) verwendet, von dem die Geräte automatisch ihre IP-Adresse im Netzwerk beziehen.

- Voraussetzungen**
- In Windows sind Energiesparfunktionen, Ruhezustand, Standby-Funktion und Bildschirmschoner ausgeschaltet.
 - Wenn eine "USB to COM"-Box verwendet wird, muss im Gerätemanager die Einstellung "Computer kann das Gerät ausschalten, um Energie zu sparen" für alle USB-Hosts deaktiviert werden.
 - Gilt für alle LAN-Geräte: Für den Netzwerkadapter im Gerätemanager die Einstellung deaktivieren: "Computer kann das Gerät ausschalten, um Energie zu sparen".

- Vorgehensweise**
1. In Windows Netzwerk- und Freigabecenter öffnen.
 2. Auf **LAN-Verbindung** doppelklicken.
 3. Die Schaltfläche **Eigenschaften** anklicken.
 4. **Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4)** auswählen.
 5. Die Schaltfläche **Eigenschaften** anklicken.
 6. In der Registerkarte **Allgemein** die Einstellungen prüfen. Die korrekten Einstellungen des DHCP-Clients sind:
 - a) IP-Adresse automatisch beziehen
 - b) DNS-Serveradresse automatisch beziehen
 7. Die Schaltfläche **OK** anklicken.

5.7.2 Geräte mit dem LAN verbinden

Der Router ③ hat mehrere LAN-Anschlüsse ② und einen WAN-/Internetanschluss ④, über den der Router an ein Wide Area Network (WAN) angeschlossen werden kann, wie z. B. ein Firmennetzwerk oder das Internet. Die LAN-Anschlüsse dagegen dienen zum Aufbau eines Netzwerks aus Geräten ① und Computer ⑤. Um Störungen zu vermeiden wird empfohlen, das Chromatographiesystem außerhalb des Firmennetzwerks zu betreiben.

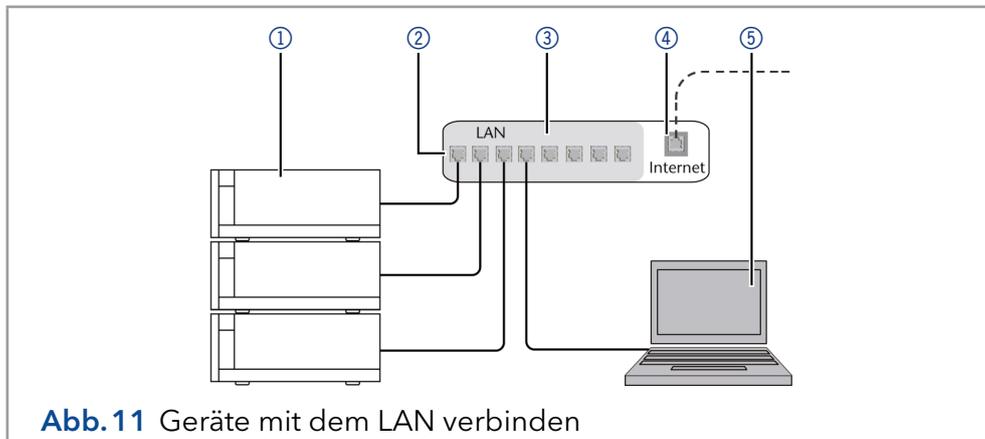


Abb. 11 Geräte mit dem LAN verbinden

Für jedes Gerät und für den Router wird ein Patch-Kabel mitgeliefert. Um den Router an das Netzwerk anzuschließen, wird ein zusätzliches Patch-Kabel benötigt, das nicht im Lieferumfang enthalten ist.

Voraussetzungen Der Computer wurde ausgeschaltet.

- Für die Geräte und den Computer ist je ein Patch-Kabel vorhanden.

Vorgehensweise

1. Mit dem Patch-Kabel den Router und den Computer verbinden. Diesen Schritt wiederholen, um die Geräte anzuschließen.
2. Mit dem Netzteil den Router an das Stromnetz anschließen.

5.7.3 Router einstellen

Der Router wird mit werkseitigen Voreinstellungen ausgeliefert. Informationen zu IP-Adresse, Benutzername und Passwort finden Sie im Handbuch des Routers: www.knauer.net/de/Support/Handbuecher/PC-Hardware.

Vorgehensweise

1. Um die Routerkonfiguration zu öffnen, im Browser die IP-Adresse des Routers eingeben (gilt nicht für alle Router).
2. Den Benutzernamen und das Passwort eingeben.
3. Den Router als DHCP-Server einstellen.
4. In der Routerkonfiguration den IP-Adressbereich prüfen und ggf. ändern.



Hinweis: Sollte der IP-Adressbereich geändert worden sein, dann unbedingt auf dem Router diese Information vermerken.

Ergebnis Sobald der Router allen Geräten eine IP-Adresse zugewiesen hat, übernimmt die Chromatographiesoftware die Steuerung des Chromatographiesystems.

5.7.4 LAN in das Firmennetzwerk integrieren

Der Router kann durch den Netzwerkadministrator an das Firmennetzwerk angeschlossen werden. Dazu wird der WAN-/Internetanschluss des Routers verwendet.

Voraussetzung ▪ Ein weiteres Patch-Kabel ist vorhanden.

- Vorgehensweise**
1. Prüfen, dass es keine Überschneidung zwischen den IP-Adressen des Routers und des Firmennetzwerks gibt.
 2. Im Fall einer Überschneidung in der Routerkonfiguration den IP-Adressbereich ändern.
 3. Mit dem Patch-Kabel den WAN-/Internetanschluss des Routers mit dem Firmennetzwerk verbinden.
 4. Alle Geräte einschließlich des Computers neu starten.

5.7.5 Mehrere Systeme in einem LAN separat steuern

Die Kommunikation in LANs läuft über sogenannte Ports, die Teil der Netzwerkadresse sind. Wenn in einem LAN mehrere Chromatographiesysteme vernetzt sind, die separat gesteuert werden sollen, können dafür unterschiedliche Ports verwendet werden, um Störungen zu vermeiden. Dafür muss die Portnummer an jedem Gerät geändert und die selbe Portnummer in der Gerätekonfiguration der Chromatografiesoftware eingegeben werden. Es empfiehlt sich, für alle Geräte eines Systems dieselbe Portnummer zu verwenden.



Hinweis: Der Port ist bei allen Geräten werkseitig auf 10001 eingestellt. Die Portnummern in der Konfiguration der Geräte in der Chromatografiesoftware und am Gerät müssen identisch sein, ansonsten kann keine Verbindung hergestellt werden.

1. Die Portnummer bestimmen und am Gerät ändern.
2. Die Portnummer in der Chromatografiesoftware eingeben.

Ergebnis Die Verbindung wird hergestellt.



Hinweis: Vergeben Sie eine feste IP-Adresse.



Hinweis: Prüfen Sie die IT-Sicherheitsstandards für Ihr Labor, bevor Sie in die LAN-Einstellungen eingreifen.

5.7.6 Firmware Wizard

Das Ändern der LAN-Einstellungen durch Eingabe der Seriennummer erfordert, dass das Gerät nach dem Durchsuchen vom Firmware-Assistenten gefunden wurde.

Das Ändern der LAN-Einstellungen über die MAC-Adresse erfordert nicht, dass das Gerät nach dem Durchsuchen gefunden wurde. Die IP-Adresse kann Teil eines anderen Netzwerks sein.

5.7.6.1 Firmware Wizard: Statische IP-Adresse vergeben

- Voraussetzungen**
- Das Gerät wurde angeschaltet.
 - Firmware Wizard wurde installiert und gestartet.

- Vorgehensweise**
1. Im Firmware Wizard <Reset LAN Settings...> anklicken.
 2. Das Fenster <Device connection settings> öffnet sich. Im Textfeld <Target device serial number> ① die Seriennummer des Geräts eingeben. Die Seriennummer und die MAC-Adresse sind auf der Rückseite des Gerätes vermerkt.
 3. Die Option <Use the following IP address> ② wählen.
 4. Die IP-Adresse in das Textfeld <IP address> ③ eingeben.
 5. Ggf. die Subnetmaske und das Gateway ④ anpassen.
 6. Schaltfläche <Reset Conn. Settings> ⑤ drücken, um die Änderung zu übernehmen.
 7. Gerät neu starten.

Ergebnis Das Gerät ist nun über die statische IP-Adresse erreichbar.

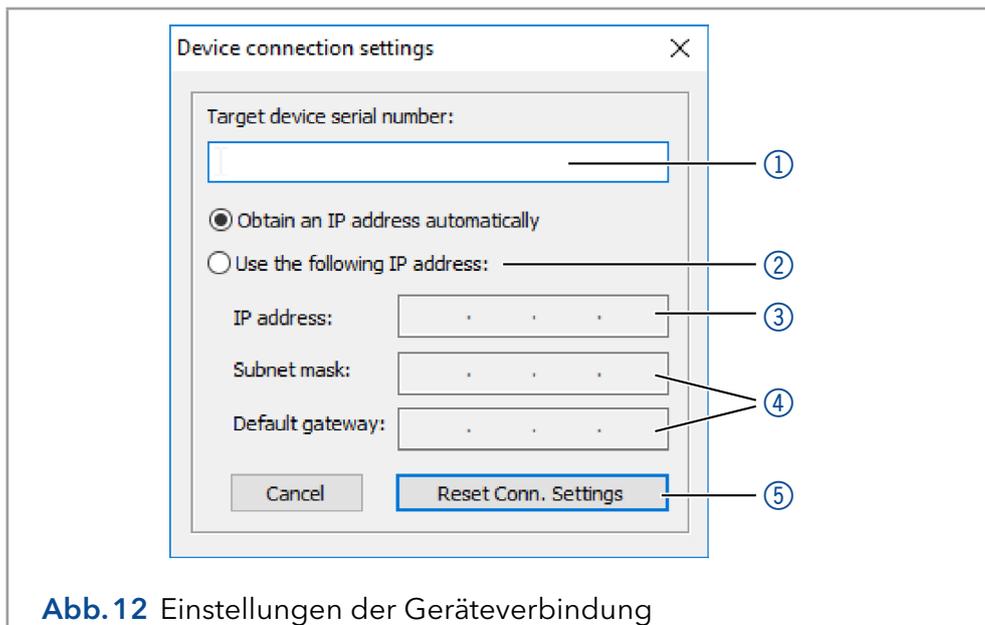


Abb. 12 Einstellungen der Geräteverbindung

Voraussetzungen

5.7.6.2 Firmware Wizard: Dynamische IP-Adresse vergeben

- Das Gerät wurde angeschaltet.
- Firmware Wizard wurde installiert und gestartet.

1. Im Firmware Wizard <Reset LAN Settings...> anklicken.
2. Das Fenster <Device connection settings> öffnet sich. Im Textfeld <Target device serial number> ① die Seriennummer des Geräts eingeben. Die Seriennummer und die MAC-Adresse sind auf der Rückseite des Gerätes vermerkt.
3. Die Option <Obtain an IP address automatically> ② wählen.
4. Schaltfläche <Reset Conn. Settings> ⑤ drücken, um die Änderung zu übernehmen.
5. Gerät neu starten (empfohlen).

Ergebnis Das Gerät ist nun über eine dynamische IP-Adresse erreichbar.

5.7.7 APIPA

APIPA ist ein Dienst, mittels dessen Geräte auch ohne einen DHCP-Server im Netzwerk eine dynamische IP-Adresse erhalten. Das Gerät muss dafür auf DHCP gestellt sein. Antwortet kein DHCP-Server, sorgt die APIPA-Implementierung dafür, dass sich das Gerät selbst eine zufällige IP-Adresse aus dem für APIPA reservierten IP-Adressbereich (169.254.x.x) gibt. Dabei wird sichergestellt, dass nicht 2 Geräte dieselbe IP-Adresse verwenden. Dieser Vorgang kann mehrere Minuten dauern.

Bei jedem Neustart wird das Gerät eine andere APIPA-IP-Adresse verwenden. Da Windows ebenfalls APIPA unterstützt, wenn die Einstellung für die IP-Adresse (IPv4) auf „automatisch beziehen“ gestellt ist, kann darüber auch ohne Router oder feste IP-Adressen eine Verbindung zum Gerät hergestellt werden. Es wird davon abgeraten, APIPA generell für den Verbindungsaufbau zur Geräteansteuerung durch eine Chromatographiesoftware zu verwenden.

6. Inbetriebnahme



Hinweis: Bei Inbetriebnahme nach Wartung des Pumpenkopfs oder wenn neue Pumpenköpfe an einer Pumpe installiert wurden, muss eine Einlaufprozedur durchgeführt werden.

Wenn eine Pumpe längere Zeit nicht in Betrieb war, z. B. Nach dem Versand, kann eine Einlaufprozedur erforderlich sein, um die beste Pumpenleistung zu erzielen. Der Pumpenkopf wurde während des Herstellungsprozesses diesem Verfahren unterzogen.

Wenn die Pumpe innerhalb der Spezifikation oder während eines intensiven Betriebs arbeitet, ist es nicht notwendig, diesen Vorgang durchzuführen.

ACHTUNG

Bauteildefekt

Beschädigung des Pumpenkopfes, wenn die Einlaufprozedur nicht korrekt durchgeführt wurde.

- Stellen Sie beim Einlaufen des Pumpenkopfes den richtigen Gegen- und Durchfluss ein. Spezifische Einlaufparameter und die allgemeine Vorgehensweise finden Sie im Beiblatt „[Running-in procedure for pump heads \(V6894\)](#)“.

ACHTUNG

Gerätedefekt

Wenn die Pumpe nur mit reinem destilliertem Wasser betrieben wird, ist mit einem deutlich höheren Verschleiß des Kolbens und der Kolbendichtungen zu rechnen.

- Betreiben Sie die Pumpe möglichst nur mit Wasser zusammen mit zugesetztem Additiv bzw. Modifier.

6.1 Pumpe einschalten

- Voraussetzung**
- Bei Analogsteuerung muss der Kontakt zwischen GROUND und START IN zum Betreiben der Pumpe geschlossen sein.

ACHTUNG

Bauteildefekt

Beschädigung des Pumpenkopfs durch Trockenlauf.

- Stellen Sie sicher, dass Lösungsmittel durch Pumpenkopf und Hinterkolbenspülung fließt.

- Vorgehensweise**
1. Netzteil an die Stromversorgung anschließen.
 2. Pumpe mit Stecker des externen Netzteils verbinden.
 3. Netzteil einschalten.
 4. Warten bis die Pumpe den Selbsttest durchlaufen hat.

- Ergebnis**
- Nach dem Einschalten des Geräts wird auf dem Display 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.

6.2 Bedienung

Die Pumpe kann auf drei Arten bedient werden:

- Über die Folientastatur am Gerät
- Über die Chromatografiesoftware mit eingebundenen Treibern für die Pumpe
- Analog: Flussratenauswahl über die angelegte Spannung



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

Die Statusanzeige zeigt den Druck für Pumpen mit Drucksensor und die Flussrate an:

Legende

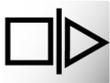
- ① Druck in 0,1 MPa
- ② Flussrate in ml/min



Abb. 13 Statusanzeige

6.2.1 Steuerung über die Folientastatur

Die Folientastatur hat 3 Tasten, durch die das Gerät verwendet werden kann, oder Einstellungen geändert werden.

Bild	Funktion
 Abb. 14 Pfeiltasten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zum Durchblättern beide Tasten gleichzeitig drücken. ▪ Zum Ändern der Werte im Menü, die rechte oder linke Pfeiltaste drücken, sobald der gewünschte Menüpunkt blinkt.
 Abb. 15 Start/Stop-Taste	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pumpe ein- oder ausschalten ▪ Pumpe spülen

6.2.2 Menüstruktur

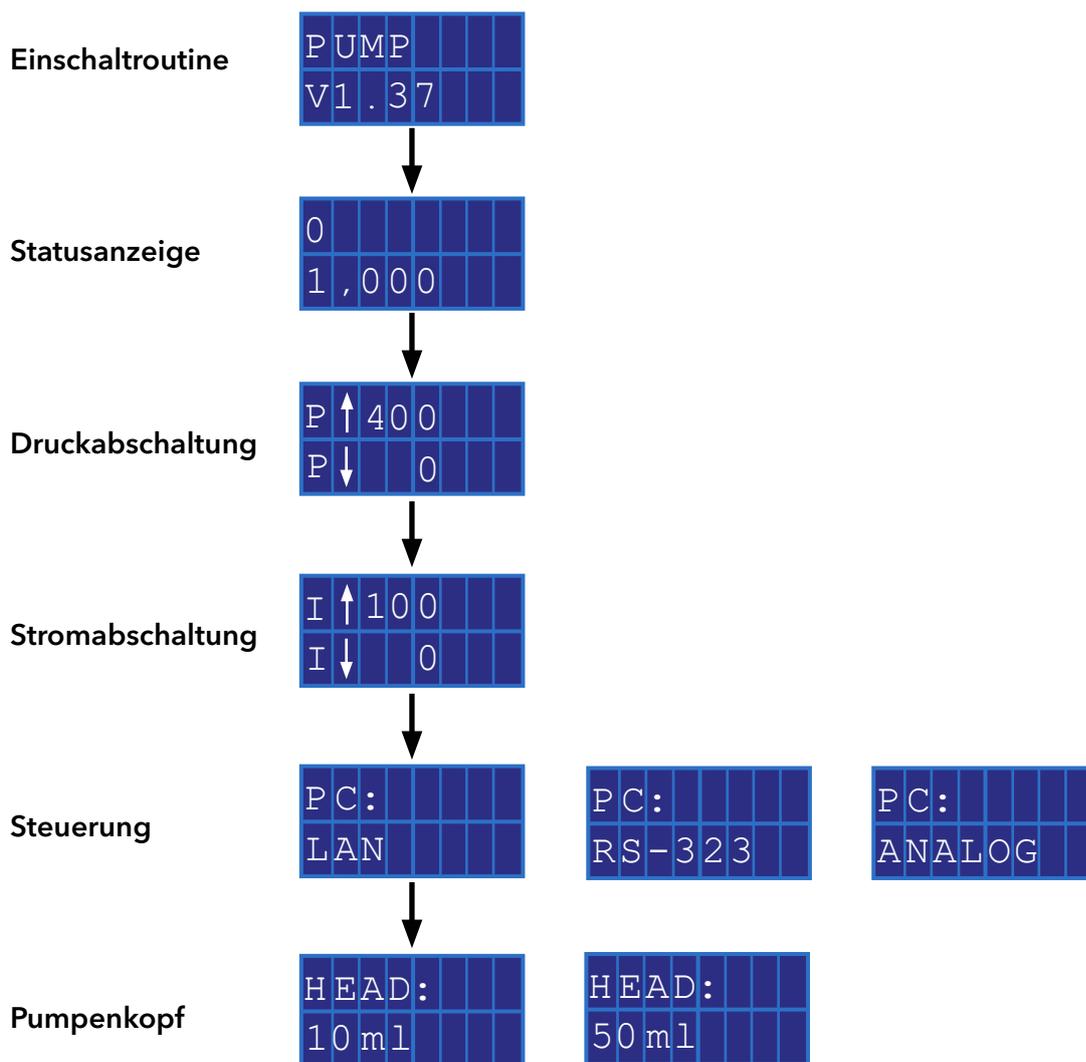


Abb. 16 Menüstruktur

6.2.2.1 Flussrate einstellen

Bei der Pumpe ohne Drucksensor ist die tatsächlich geförderte Flussrate vom entstehenden Gegendruck abhängig. Die absolute Abweichung ist abhängig von der Kompressibilität und Viskosität des verwendeten Lösungsmittels und von der Pumpe. Sie muss daher für jede Pumpe individuell bestimmt werden.

Die Flussrate kann bei laufendem Betrieb der Pumpe geändert werden.



Praktischer Tipp: Pfeiltaste gedrückt halten, um Änderung des Werts zu beschleunigen.

ACHTUNG

Gerätedefekt

Gefahr starken Überdrucks: Bei längerem Drücken der Taste ändert sich die Flussrate sehr viel schneller.

→ Kontrollieren Sie den Tastendruck.

Vorgehensweise**Bild**

1. Mit den Pfeiltasten den Wert für die Flussrate einstellen.
2. In der Anzeige prüfen, wann der richtige Wert erreicht ist.

**Abb. 17** Display Steuerung**Ergebnis**

- Einstellung wird übernommen und die Pumpe fördert mit der neuen Flussrate.

6.2.2.2 Druckabschaltung einstellen (nur bei P 4.1S)

- Maximaldruck einstellen, um Beschädigung der Pumpe oder des Pumpenkopfs zu vermeiden.
- Minimaldruck einstellen, um ein Trockenlaufen der Pumpe zu vermeiden.

Legende

- ① Maximalwert
- ② Minimalwert

**Abb. 18** Maximal- und Minimaldruck einstellen

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



Hinweis: Bei der Konfiguration der Pumpenköpfe 10 ml oder 50 ml wird automatisch der für den gewählten Kopf zulässige Höchstdruck eingestellt.

Vorgehensweise**Bild**

1. Zum Durchblättern beide Tasten gleichzeitig drücken.

**Abb. 19** Pfeiltasten

2. Wenn der Cursor blinkt, mit den Pfeiltasten den gewünschten Wert für den Maximaldruck einstellen.

**Abb. 20** Maximaldruck

3. Linke Pfeiltaste gedrückt halten. Rechte Pfeiltaste einmal drücken.

4. Wenn der Cursor blinkt, mit den Pfeiltasten den gewünschten Wert für den Minimaldruck einstellen.

**Abb. 21** Minimaldruck

5. Start/stop Taste drücken, um zum Startdisplay zu gelangen.

Ergebnis

Die Einstellung wird übernommen. Wird der Maximaldruck überschritten, schaltet sich die Pumpe sofort ab. Wird der Minimaldruck unterschritten, schaltet sich die Pumpe nach 30 s ab. Auf dem Display erscheint in beiden Fällen eine Fehlermeldung, die bei einer Steuerung über Tastatur oder analog bestätigt werden muss. Bei Ansteuerung via Chromatografiesoftware ist es, abhängig von der Software, ggf. nicht notwendig.

6.2.2.3 Abschaltungsschwelle einstellen

Die Abschaltungsschwelle ist von der Flussrate und dem Gegendruck abhängig. Sie erhöht sich bei hohen Flussraten und starkem Gegendruck.

- Überschreitung oder Unterschreitung der Werte für maximale/minimale Stromabschaltung führt zur automatischen Abschaltung der Pumpe.
- Maximale Stromabschaltung bei der Pumpe einstellen, um den maximalen Pumpendruck zu begrenzen.
- Minimale Stromabschaltung einstellen, um ein Trockenlaufen der Pumpe bei stark reduzierter Stromaufnahme (z. B. bei Leckagen) zu vermeiden.

Die Pumpe ist auf einen Standardwert für die maximale Stromabschaltung voreingestellt. Der Hersteller empfiehlt, bei kleineren Flussraten den Standardwert für die maximale Stromabschaltung geringfügig zu verringern.

Legende

- ① Maximalwert
- ② Minimalwert



Abb. 22 Maximal- und Minimalwert für Stromabschaltung einstellen



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

Vorgehensweise

Bild

1. Zum Durchblättern beide Tasten gleichzeitig drücken.



Abb. 23 Pfeiltasten

2. Wenn der Cursor blinkt, mit den Pfeiltasten den gewünschten Wert für die maximale Stromaufnahme einstellen.



Abb. 24 Maximale Stromaufnahme

3. Linke Pfeiltaste gedrückt halten. Rechte Pfeiltaste einmal drücken.

4. Wenn der Cursor blinkt, mit den Pfeiltasten den gewünschten Wert für die minimale Stromaufnahme einstellen.



Abb. 25 Minimale Stromaufnahme

5. Start-/Stop-Taste drücken, um zum Startdisplay zu gelangen.

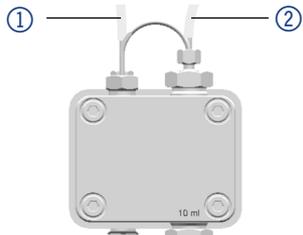
Ergebnis Die Einstellung wird übernommen. Wird eine der Grenzen überschritten, schaltet sich die Pumpe automatisch ab.

6.2.2.4 Hinterkolbendichtung spülen

Wenn die Hinterkolbendichtung regelmäßig gespült wird, erhöht sich die Lebensdauer der Dichtung. Während des Spülvorgangs werden Verunreinigungen aus dem hinteren Kolbenraum entfernt.

Um die Hinterkolbendichtung zu spülen, werden folgende Lösungsmittel empfohlen:

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

Vorgehensweise	Bild
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mit Schlauch ① den Auslass und die Abfallflasche verbinden. 2. Mit Schlauch ② den Einlass und die Spritze verbinden. 3. Mit der Spritze Spüllösung durch den Pumpenkopf drücken, bis sie ohne Luftblasen in die Abfallflasche läuft. 4. Danach beide Schläuche entfernen und Einlass und Auslass mit einem Schlauchstück verbinden. 	 <p>Abb. 26 Spülung Hinterkolbenraum</p>

6.2.3 Pumpenkopf auswählen

Vorgehensweise	Bild
<ol style="list-style-type: none"> 1. Zum Durchblättern beide Tasten gleichzeitig drücken. 2. Mit der rechten Pfeiltaste blättern, bis 10 ml/50 ml angezeigt wird. 	 <p>Abb. 27 Auswahl Pumpenkopf</p>

Ergebnis Ist die Einstellung abgeschlossen, erscheint die Statusanzeige.



Hinweis: Bei der Konfiguration der Pumpenköpfe 10 oder 50 ml wird automatisch der für den gewählten Kopf zulässige Maximaldruck eingestellt. Überprüfen Sie den zulässigen Maximaldruck für Ihren Pumpenkopf.

6.2.4 Pumpe spülen

Im Display wird der Spülvorgang durch vertikale Pfeile angezeigt.

Legende

- ① Symbol für Spülvorgang
- ② Druck in 0,1 MPa (nur bei P 4.1S)
- ③ Flussrate

①	↑	123	②
	↑	9.876	③

Abb. 28 Anzeige des Spülvorgangs im Display

Voraussetzungen **Pumpe mit Drucksensor:**

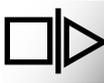
- Entlüftungsschraube am Drucksensor ist aufgedreht.
- Ein Gefäß oder Schlauch zum Abfallgefäß wurde angesetzt.

Pumpe ohne Drucksensor:

- Blindverschraubung am Pumpenkopfausgang ist abgeschraubt.
- Ein Gefäß oder Schlauch zum Abfallgefäß wurde angesetzt.
- Verschraubung am Pumpenkopfauslass ist entfernt.
- Entlüftungsspritze mit Verschraubung am Pumpenkopfauslass ist angeschraubt.



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

Vorgehensweise	Bild
<ol style="list-style-type: none"> 1. Flüssigkeit mit der Spritze anziehen. 2. Start/Stopp-Taste gedrückt gehalten, bis der Spülvorgang startet. 	 <p>Abb. 29 Start/Stop-Taste</p>

6.2.5 Software

Um die Pumpe über die Chromatographiesoftware steuern zu können, muss der Computer entweder über die Schnittstelle RS-232 oder über LAN angeschlossen sein.

6.2.5.1 Über ein Lokales Netzwerk (LAN)

Das im LAN angeschlossene Gerät wird vom Router erkannt und bekommt durch die werkseitige Voreinstellung Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) automatisch eine IP-Adresse zugewiesen.

Voraussetzungen

- Gerät ist ans LAN angeschlossen.
- Statusanzeige wird angezeigt.

Vorgehensweise	Bild
<ol style="list-style-type: none"> 1. Zum Durchblättern beide Tasten gleichzeitig drücken. 2. Mit der rechten Pfeiltaste blättern, bis LAN angezeigt wird. 	 <p>Abb. 30 Display Steuerung</p>

Ergebnis Ist die Einstellung abgeschlossen, erscheint die Statusanzeige

6.2.5.2 Über die Schnittstelle RS-232

Voraussetzungen

- Schnittstelle RS-232 ist verkabelt.
- Statusanzeige wird angezeigt.

Vorgehensweise	Bild
<ol style="list-style-type: none"> 1. Zum Durchblättern beide Tasten gleichzeitig drücken. 2. Mit der rechten Pfeiltaste blättern, bis RS-232 angezeigt wird. 	 <p>Abb. 31 Display Steuerung</p>

Ergebnis Ist die Einstellung abgeschlossen, erscheint die Statusanzeige.

6.2.5.3 Steuerbefehle

Die nachfolgend aufgelisteten Steuerkommandos und -signale gelten nur für die Kommunikation über RS-232 und LAN. Beim Setzen eines Parameters muss immer zwischen dem Kommando und der Eingabe des Parameterwertes ein Doppelpunkt oder ein Leerzeichen gesetzt werden, zum Beispiel PMIN10:100.

Für die Datenübertragung über die Schnittstelle RS-232 gelten folgende Spezifikationen:

- 9600 baud
- 8 bit
- 1 stop-bit
- kein parity check

Steuerbefehl	Bereich und Vorgabe	Beschreibung
ADJ10(?)	RD/WR 100-2000	Adjustparameter für den 10-ml-PK
ADJ50(?)	RD/WR 100-2000	Adjustparameter für den 50-ml-PK
CORR10(?)	RD/WR 0-300	Korrekturparameter für den 10-ml-PK
CORR50(?)	RD/WR 0-300	Korrekturparameter für den 50-ml-PK
FLOW(?)	RD/WR 0-50000	Setzen/Lesen des Fluss in ?l/min
PRESSURE?	RD 0-400	Druck readout in 0,1 MPa
PMIN10(?)	RD/WR 0-400	Minimaldruck für den 10-ml-PK (in 0,1 MPa)
PMIN50(?)	RD/WR 0-150	Minimaldruck für den 50-ml-PK (in 0,1 MPa)
PMAX10(?)	RD/WR 0-400	Maximaldruck für den 10-ml-PK (in 0,1 MPa)
PMAX50(?)	RD/WR 0-150	Maximaldruck für den 50-ml-PK (in 0,1 MPa)
IMIN10(?)	RD/WR 0-100	Minimalmotorstrom für den 10-ml-PK
IMIN50(?)	RD/WR 0-100	Minimalmotorstrom für den 50-ml-PK
IMAX10(?)	RD/WR 0-100	Maximalmotorstrom für den 10-ml-PK
IMAX50(?)	RD/WR 0-100	Maximalmotorstrom für den 50-ml-PK
HEADTYPE(?)	RD/WR 10, 50	Setzen/lesen des Pumpenkopftyps
STARTLEVEL(?)	RD/WR 0,1	Konfiguriert den Start In. 0 = Pumpe startet den Fluss nur bei Kurzschlusskontakt (Start In <> Ground). 1 = Pumpe startet den Fluss ohne einen Kurzschlusskontakt (Start In <> Ground).
ERRIO(?)	RD/WR 0,1	Setzen/lesen des ERROR input/output auf OUT (0) oder IN (1)
STARTMODE(?)	RD/WR 0,1	0 = Pumpe steht nach Einschalten. 1 = Die Pumpe startet umgehend nach dem Einschalten mit zuletzt gesetztem Fluss.
EXTCONTR	WR 0,1	0 = unterbindet externe Flusssteuerung 1 = erlaubt Flusssteuerung via analogem Eingang 0 - 10 V (10 ml: 1 V = 1 ml/min, 50 ml: 1 V = 5 ml/min)
EXTFLOW?	RD	
IMOTOR?	RD 0-100	Motorstrom in relativen Einheiten
LOCAL	WR	Befehl für das Freigeben der Pumpe, um manuell Änderungen an den Einstellungen durchführen zu können (Steuerbefehl um den Remotebefehl aufzuheben).
REMOTE	WR	Befehl um eine manuelle Parametereingabe zu unterbinden, mit Ausnahme Stop des Flusses via „Start / Stop“ Taste.
ERRORS?	RD	Anzeige der letzten 5 Fehlermeldungen (Error codes).
ON	WR	Startet den Fluss
OFF	WR	Stoppt den Fluss

6.2.5.4 Analogsteuerung aktivieren (vor Firmware-Version 1.37)

Die Analogsteuerung wird über die serielle Schnittstelle RS-232 mit Hilfe eines geeigneten Hyperterminal-Programms ein- oder ausgeschaltet.

Voraussetzung

- Schnittstelle RS-232 ist verkabelt und erfolgreich eingerichtet. Die Pumpe ist über eine freie COM-Schnittstelle mit dem steuernden PC verbunden.
- Auf dem PC ist ein geeignetes Hyperterminal-Programm verfügbar.
- Statusanzeige wird angezeigt.

Vorgehensweise

Bild

1. Zum Durchblättern beide Tasten gleichzeitig drücken.
2. Mit der rechten Pfeiltaste blättern, bis RS-232 angezeigt wird.



Abb.32 Display Steuerung

3. Im Hyperterminal-Programm den Befehl EXTCONTR:1 eingeben (siehe "Steuerbefehle" auf Seite 26).

Ergebnis

In der Anzeige erscheint ein Sternsymbol links neben der Flussrate. Sie können die Flussrate nicht mehr über die Folientastatur einstellen.

Um die Analogsteuerung zu deaktivieren, geben Sie "0" statt "1" als Parameter für EXTCONTR ein.

6.2.5.5 Analogsteuerung einstellen (ab Firmware-Version 1.37)

Wenn Sie die Pumpe auf Analogsteuerung einstellen, ändert sich die Starteinstellung beim Einschalten. Im Analogbetrieb startet die Pumpe mit eingeschaltetem Fluss. Die Flussrate entspricht der angeschlossenen Spannung. Der Kontakt zwischen GROUND und START IN muss zum Starten der Pumpe geschlossen sein.

Zusätzlich ist es möglich der Pumpe via RS 232 oder LAN Befehle zu senden.



Hinweis: Es ist nur möglich die vor den Umstellen auf Analog gewählte Kommunikationsverbindung zu verwenden (RS 232 oder LAN).

Wenn Sie die Pumpe auf RS-232 oder LAN zurückstellen, wird das Gerät auf die Standardeinstellungen zurückgesetzt. Die Pumpe startet nicht mit eingeschaltetem Fluss. Der Fluss stoppt bei aktiver Kurzschlussverbindung GROUND und START IN.

Voraussetzungen

- Schnittstellen ANALOG IN, GROUND und START IN, GROUND der Stiftleiste sind verkabelt.
- Statusanzeige wird angezeigt.

Vorgehensweise

Bild

1. Zum Durchblättern beide Tasten gleichzeitig drücken.
2. Mit der rechten Pfeiltaste blättern, bis ANALOG angezeigt wird.



Abb.33 Display Steuerung

Ergebnis In der Anzeige erscheint ein Sternsymbol links neben der Flussrate. Sie können die Flussrate nicht mehr über die Folientastatur einstellen. Um die Analogsteuerung zu deaktivieren, wählen Sie in dem Menü RS 232 oder LAN an. In diesem Fall werden die Startparameter der Pumpe wieder zurückgesetzt (Start In, Start Mode) und Sie können die Pumpe wie gewohnt verwenden.

6.2.5.6 Flussrate analog steuern

Für die Steuerung der Flussrate über eine externe Steuerspannung im Auswahlmenü Analog wählen. Dies gilt ab Firmware-Version 1.37, für ältere Versionen kontaktieren Sie unsere technische Kundenbetreuung.



Hinweis: Via einer Terminalverbindung kann der Parameter verändert werden. Bei Deaktivierung der Analog Steuerung und erneuter Aktivierung, muss der Parameter erneut gesetzt werden. Alternative: Anbringung einer permanenten Kurzschlussverbindung.

Legende

- ① Druck in 0,1 MPa
- ② Flussrate in ml/min



Abb. 34 Statusanzeige

Voraussetzungen Pumpe ist mit der Stromversorgung verbunden.

- Vorgehensweise**
1. Steuerspannung anlegen.
 2. 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
 3. Um die Pumpe zu stoppen, erneut die Start-/Stop-Taste drücken.

6.2.5.7 Pumpe über Kurzschluss starten

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 1 (StandardEinstellung RS-232, LAN): Die Pumpe fördert nicht für die Dauer des Kurzschlusses
- STARTLEVEL 0 (StandardEinstellung Analog): Die Pumpe fördert für die Dauer des Kurzschlusses

Legende

- ① Druck in 0,1 MPa
- ② Flussrate in ml/min



Abb. 35 Statusanzeige

Im Terminal-Programm STARTLEVEL:1 eingeben, damit die Pumpe für die Dauer des Kurzschlusses nicht fördert.

Voraussetzung ▪ Die Pumpe ist mit der Stromversorgung verbunden.



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

- Vorgehensweise**
1. Die Pumpe mit einem geeigneten Terminal-Programm verbinden.
 2. Die Pumpe via LAN oder RS-232 verbinden.
 3. STARTLEVEL:1 eingeben.

6.2.5.8 Pumpe direkt nach Anschluss an Stromversorgung starten

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 RS-232, LAN): Die Pumpe fördert nicht direkt nach Anschluss an die Stromversorgung.
- STARTMODE 1 (Standardeinstellung Analog): Die Pumpe fördert direkt nach Anschluss an die Stromversorgung.

Falls der Startmode geändert werden muss, besteht die Möglichkeit diesen mit dem Befehl „Startmode:0“ ändern.

Bei Deaktivierung der Analogsteuerung und erneuter Aktivierung muss der Parameter erneut gesetzt werden.

Voraussetzung ▪ Die Pumpe ist mit der Stromversorgung verbunden.

Vorgehensweise 1. Die Pumpe mit einem geeigneten Terminal-Programm verbinden.
2. Die Pumpe via LAN oder RS-232 verbinden.
3. STARTMODE:1 eingeben.

6.3 Pumpe ausschalten

Wenn Sie die Pumpe für einen längeren Zeitraum ausschalten wollen, spülen Sie den Pumpenkopf vorher mit Isopropanol.

Voraussetzung ▪ Die Pumpe wurde gespült. Verwenden Sie Isopropanol vor einer längerfristigen Außerbetriebnahme oder als Vorbereitung zur Lagerung.
▪ Die Pumpe befindet sich nicht mehr im Betrieb.

Vorgehensweise 1. Den Fluss anhalten.
2. Den Netzschalter am Netzteil auf der Rückseite auf **Aus** stellen.

Ergebnis Das Display erlischt.

7. Funktionstests



Hinweis: Standardverfahren zum Thema IQ und OQ können in Einzelfällen bei Geräten unterschiedlich gehandhabt werden.

7.1 Installationsqualifizierung (IQ)

Die optionale Installationsqualifizierung ist kostenlos und kann vom Kunden/von der Kundin angefragt werden. Wenn eine Anfrage gestellt wird, führt die technische Kundenbetreuung von KNAUER oder ein von KNAUER autorisierter Anbieter den Funktionstest während der Installation durch.

Das IQ-Protokoll beinhaltet Folgendes:

- Den Nachweis der einwandfreien Anlieferung
- Die Prüfung der Vollständigkeit des Lieferumfangs
- Den Nachweis über die generelle Funktionsfähigkeit des Geräts

Sie können entweder das IQ-Dokument im Anhang dieser Betriebsanleitung nutzen oder eine digitale Version auf unserer Website herunterladen:



7.2 Operationsqualifizierung (OQ)

Die OQ ist ein ausführlicher Betriebstest auf Grundlage der standardisierten KNAUER OQ-Dokumente. Das OQ-Protokoll ist ein Standarddokument der Firma KNAUER und ist kostenlos. Es ist nicht im Lieferumfang des Geräts enthalten. Wenden Sie sich bei Bedarf an die technische Kundenbetreuung.

Das OQ-Protokoll beinhaltet Folgendes:

- Definitionen der Anforderungen und Abnahmebedingungen des Kunden / der Kundin
- Dokumentation der Gerätespezifikationen
- Prüfung der Funktionalität des Geräts beim Kunden / bei der Kundin.

Testintervall Um die Funktion innerhalb der technischen Spezifikationen zu gewährleisten, sollte das Gerät mit Hilfe des OQ-Protokolls regelmäßig geprüft werden. Die Testintervalle werden durch den Gebrauch des Geräts vorgegeben.

Ausführung Die OQ kann durch die Technische Kundenbetreuung von KNAUER oder einem von KNAUER autorisierten Anbieter ausgeführt werden (kostenpflichtig). Weitere Informationen finden Sie auf unserer Website:



8. Fehlerbehebung

- Erste Maßnahmen**
1. Alle Verkabelungen prüfen.
 2. Alle Verschraubungen prüfen.
 3. Prüfen, ob Luft in den Zuleitungen ist.
 4. Gerät auf Leckagen untersuchen.
 5. Systemmeldungen beachten.
- Weitere Maßnahmen** Technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.

8.1 LAN

Prüfen Sie die folgenden Punkte, wenn über das LAN keine Verbindung zwischen Computer und Geräten hergestellt werden kann. Prüfen Sie nach jedem Punkt, ob das Problem behoben wurde. Wenn der Fehler nicht gefunden wird, rufen Sie die Technische Kundenbetreuung an.

1. Status der LAN-Verbindung in der Taskleiste von Windows prüfen:

-  Verbindung hergestellt
-  Verbindung nicht hergestellt

Wenn keine Verbindung besteht, folgende Tests machen:

- Ist der Router eingeschaltet?
 - Ist das Patch-Kabel am Router und am Computer korrekt angeschlossen?
2. Routereinstellungen prüfen:
 - Ist der Router als DHCP-Server eingestellt?
 - Ist ein genügend großer IP-Adressbereich für alle Geräte angegeben?
 3. Alle Steckverbindungen prüfen:
 - Sind die Patch-Kabel an die LAN-Anschlüsse angeschlossen und nicht an den Internetanschluss?
 - Sind alle Geräte und der Computer korrekt verkabelt?
 - Sind die Stecker der Patch-Kabel fest eingesteckt?
 4. Wenn der Router an ein Firmennetzwerk angeschlossen ist, das Patch-Kabel vom Internetanschluss des Routers abziehen.
 - Können Geräte und Computer kommunizieren, wenn der Router vom Firmennetzwerk getrennt ist?
 5. Geräte, Router und Computer ausschalten. Erst den Router anschalten und warten bis dieser seinen Selbsttest erfolgreich durchgeführt hat. Dann die Geräte und den Computer einschalten.
 - War die Maßnahme erfolgreich?
 6. Patch-Kabel des Geräts austauschen, zu dem keine Verbindung hergestellt werden kann.
 - War die Maßnahme erfolgreich?
 7. Sicherstellen, dass der IP-Port des Geräts mit dem in der Chromatografie-Software übereinstimmt.

8.2 Mögliche Probleme und Abhilfen

Problem	Abhilfe
Pumpe lässt sich nicht einschalten	<p>Netzkabel muss an die Stromversorgung angeschlossen sein und das Netzteil muss eingeschaltet 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 ■ Eluenteneinlass- und Inlinefilter prüfen und bei Verstopfung wechseln ■ Kugelventile reinigen ■ Kugelventile wechseln ■ Wenn die Pumpenkopfdichtungen defekt sind, läuft Lösungsmittel in die Hinterkolbenkammer. Dies führt zu einer erhöhten Menge an Flüssigkeit in der Abfallflasche; technische Kundenbetreuung des Herstellers informieren
Druck- bzw. Flussraten-Schwankungen	<p>Folgende Optionen prüfen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Pumpenkopf spülen, um Luftblasen zu entfernen ■ Einlassverschraubung 1 und Auslassverschraubung 1 am Pumpenkopf immer mit einem Drehmomentschlüssel festziehen (7,5 Nm bei Edelstahl, 3 Nm bei Keramik) ■ Kugelventile reinigen ■ Kugelventile wechseln
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 Hinterkolben-spülung; technische Kundenbetreuung des Herstellers informieren
Flussrate ist nicht korrekt	<p>Folgende Optionen prüfen:</p> <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

Weitere Maßnahmen

Technische Kundenbetreuung von KNAUER informieren.

9. Wartung und Pflege

Die Wartung eines Geräts für die HPLC entscheidet maßgeblich über den Erfolg von Analysen und die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse. In diesem Kapitel sind die Schritte beschrieben, die für die Wartung, Pflege und Lagerung notwendig sind. Zudem finden Sie hier Anleitungen für Wartungsarbeiten, die Sie selbst ausführen dürfen. Falls Wartungsarbeiten erforderlich sind, für die Sie an dieser Stelle keine Beschreibung finden, wenden Sie sich an Ihren Händler oder die Technische Kundenbetreuung.

9.1 Wartungsvertrag

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

- Gerät öffnen.
- Gehäuseteile entfernen.

9.2 Gerät reinigen und pflegen

ACHTUNG

Gerätedefekt

Geräteschäden durch eintretende Flüssigkeiten möglich.

- Stellen Sie Lösungsmittelflaschen neben das Gerät oder in eine Flaschenwanne.
- Feuchten Sie Reinigungstücher nur an.

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

9.3 Was dürfen Anwendende am Gerät warten?

Folgende Wartungen werden von KNAUER empfohlen und können von Anwendenden selbstständig ausgeführt werden.

- Wechsel des Pumpenkopfs
- Wechsel der Kugelventile

9.3.1 Pumpenkopf

9.3.1.1 Drehmomente

Pumpenkopf	Typ (ml)	Verschraubung Auslass (Nm)	Verschraubung Einlass (Nm)	Kapillarverbindung (Nm)
AHB40	10	7,5	3,5	5,0
AHB40BA				
AHB40CA				
AHB32	10	3,5	3,5	1,0 (handfest)
AHB32DA				
AHB43	10	7,5	7,5	5,0
AHC22	50	3,5	3,5	1,0 (handfest)
AHC23	50	7,5	7,5	5,0
AHC20	50	7,5	7,5	5,0
AHC20BA	10	7,5	3,5	5,0
AHC20CA	50	7,5	7,5	5,0

9.3.1.2 Pumpenkopf ausbauen

Voraussetzung Der Pumpenkopf wurde mit geeignetem Lösungsmittel gespült.

⚠ WARNUNG

Verätzungen

Hautschäden durch aggressive oder toxische Eluenten.

- Tragen Sie Schutzhandschuhe.
- Spülen Sie den Pumpenkopf vor dem Wechsel.

ACHTUNG

Bauteildefekt

Beschädigung der Pumpenkolben durch Verkanten des Pumpenkopfs möglich.

- Ziehen Sie diagonal gegenüberliegende Befestigungsschrauben gleichmäßig um jeweils eine Umdrehung fest.
- Lösen Sie die Befestigungsschrauben ebenfalls gleichmäßig.

Vorgehensweise

1. Einlassverschraubung ② und Auslassverschraubung ① lösen.
2. Kolbenhinterspülungsschläuche ④ lösen.
3. Die vier Befestigungsschrauben ③ abwechselnd lösen und dabei den Pumpenkopf festhalten.

Bild

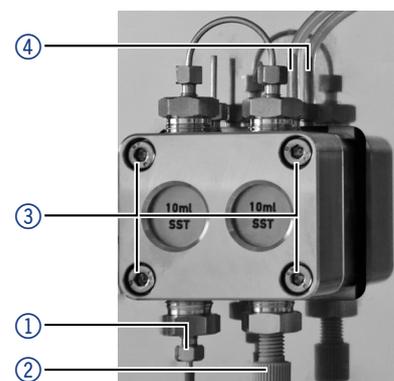


Abb.36 Pumpenkopf ausbauen

9.3.1.3 Pumpenkopf einbauen

ACHTUNG

Bauteildefekt

Beschädigung des Pumpenkopfs durch zu stark angezogene Kapillarschraubung möglich.

→ Beachten Sie das Drehmoment der Verschraubung.

Vorgehensweise

1. Die vier Befestigungsschrauben ③ abwechselnd festziehen und Pumpenkopf festhalten.
2. Kolbenhinterspülungsschläuche ④ anbringen.
3. Einlassverschraubung ② und Auslassverschraubung ① festziehen.

Bild

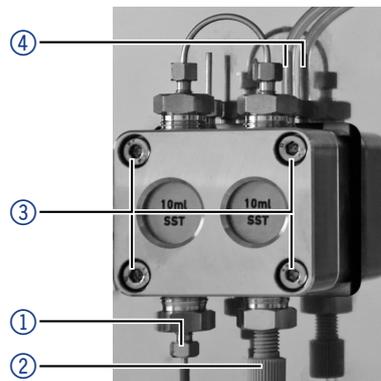


Abb.37 Pumpenkopf einbauen

9.3.2 Kugelventile

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



Hinweis: Setzen Sie die Kugelventile in Flussrichtung ein.

9.3.3 Kugelventile ausbauen

Voraussetzungen

- Der Pumpenkopf wurde gespült.
- Die Kapillaren und Schläuche wurden entfernt.

Werkzeuge

- Maulschlüssel Schlüsselweite SW 13

Vorgehensweise

1. Die Rohrverbindung ① abschrauben.
2. Mit dem Maulschlüssel die Auslassverschraubung ② lösen.
3. Das erste Kugelventil entnehmen.
4. Eluentenverbindung ④ abschrauben.
5. Mit dem Maulschlüssel die Einlassverschraubung ③ lösen.
6. Das zweite Kugelventil entnehmen.

Bild

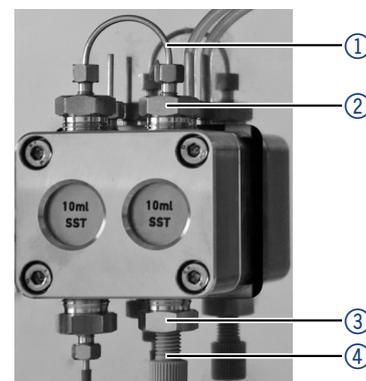


Abb.38 Kugelventile ausbauen

Nächste Schritte

- Reinigen Sie die Kugelventile.

9.3.4 Kugelventile reinigen

Vorgehensweise

1. Becherglas mit Lösungsmittel füllen.
2. Ventil in das Becherglas legen.
3. Becherglas mindestens 10 Minuten in einem Ultraschallbad beschallen lassen.

Eine weitere Möglichkeit, verschmutzte Kugelventile zu reinigen ist, sie mit **Druckluft** auszublasen.

9.3.5 Kugelventile einbauen

Setzen Sie die Kugelventile in Flussrichtung ein. Die Einkerbung des Kugelventils zeigt dabei nach unten. Setzen Sie NP-Kugelventile in Flussrichtung ein. Der Pfeil des NP-Kugelventils zeigt dabei nach oben.

Voraussetzungen

- Die Kugelventile wurden getrocknet.

ACHTUNG

Bauteildefekt

Beschädigung von Bauteilen durch zu stark angezogene Verschraubung möglich. Drehmoment der Verschraubung beachten.

- Verwenden Sie 5 Nm für Edelstahlverschraubungen.
- Verwenden Sie 1 Nm für PEEK-Verschraubungen.

Vorgehensweise

Bild

1. Die Kugelventile ① einsetzen, sodass die Einkerbung des Kugelventils ② nach unten zeigt. Bei NP-Kugelventilen die Richtung des Pfeils beachten.
2. Die Einlass- und Auslassverschraubungen eindrehen und mit einem Drehmomentschlüssel und dem entsprechenden Drehmoment festziehen.

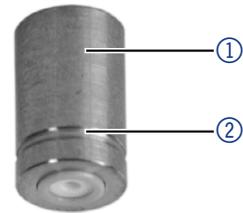


Abb. 39 Kugelventil

Nächste Schritte

- Bauen Sie den Pumpenkopf wieder an.

10. Technische Daten



Hinweis: Die Pumpe wurde unter spezifischen Bedingungen eingestellt. Wird die Pumpe unter abweichenden Bedingungen betrieben (Fluss, Druck, Eluent), kann eine Kalibrierung der Pumpe am gewählten Betriebsort notwendig sein.

10.1 Allgemein

Pumpentyp	Doppelkolbenpumpe mit Haupt- und Hilfskolben
Flussratenbereich	<ul style="list-style-type: none"> ■ 10-ml-Pumpenkopf: 0,001-10 ml/min ■ 50-ml-Pumpenkopf: 0,01-50 ml/min
Genauigkeit der Flussrate	<ul style="list-style-type: none"> ■ P 4.1S: $\pm 2\%$ (1 ml/min) ■ P 2.1S: $\pm 5\%$ (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 einem binären Hochdruck-Gradientensystem (HPG) (Steuerung durch Software)
Systemschutz	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pumpe mit Drucksensor: P_{\min} und P_{\max} einstellbar, I_{\min} und I_{\max} einstellbar ■ Pumpe mit Drucksensor: I_{\min} und I_{\max} einstellbar
Benetzte Materialien	<p>für Keramik: graphitfaserverstärktes PTFE, FKM, PEEK, Saphir, Aluminiumoxid (Al_2O_3), Titan (nur P 4.1S)</p> <p>für Edelstahl: Edelstahl, graphitfaserverstärktes PTFE, FKM, PEEK, Saphir, Aluminiumoxid (Al_2O_3), Titan (nur P 4.1S)</p> <p>für Hastelloy® C: Hastelloy® C, graphitfaserverstärktes PTFE, FFKM, KEL-F®, Aluminiumoxid (Al_2O_3), Zirkoniumoxid (ZrO_2), Titan (nur P 4.1S)</p>

10.2 Kommunikation

Steuerung	<ul style="list-style-type: none"> ■ RS-232 ■ LAN ■ Analog ■ Tasten am Gerät
Analogeingänge	0-10 V

10.3 Technische Parameter

Netzfrequenzbereich	s. Typenschild des Netzteils
Leistungsaufnahme	Maximal 40 W am 24-V-Anschluss der Pumpe
Schutzart	IP 20
Temperaturbereich	4-40 °C/39,2-104 °F
Luftfeuchtigkeit	unter 90 % nicht kondensierend
Stromversorgung	s. Typenschild des Netzteils
Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pumpe ohne Drucksensor: 121 mm x 129,1 mm x 220,2 mm ■ Pumpe mit Drucksensor: 121 mm x 129,1 mm x 228 mm
Gewicht	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pumpe ohne Drucksensor: 2,3 kg ■ Pumpe mit Drucksensor: 2,4 kg

10.4 Abmaße

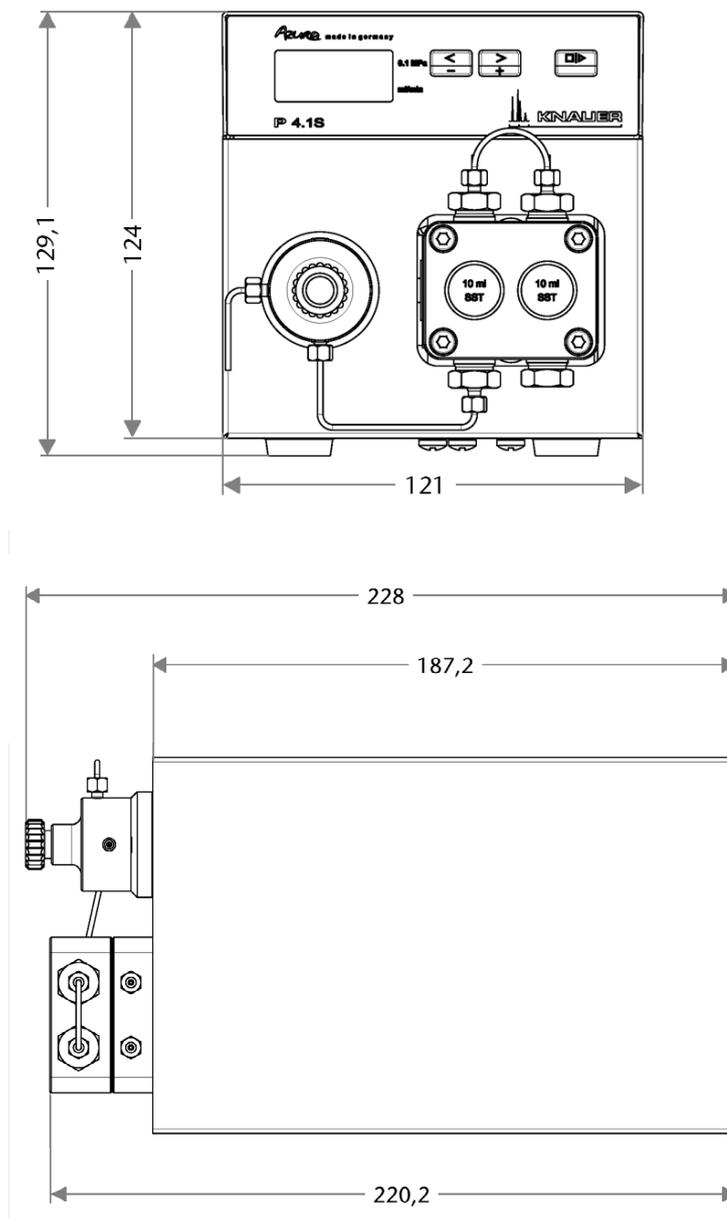


Abb. 40 Abmaße der Pumpe in mm

11. Chemische Beständigkeit der benetzten Materialien



Hinweis: Der Anwender übernimmt die Verantwortung dafür, dass Flüssigkeiten und Chemikalien bedarfsgerecht und sicher eingesetzt werden. In Zweifelsfällen kontaktieren Sie die technische Kundenbetreuung.

11.1 Allgemein

Das Gerät ist sehr beständig gegenüber einer Vielzahl von allgemein eingesetzten Eluenten. Achten Sie trotzdem darauf, dass keine Eluenten oder Wasser auf das Gerät kommen oder ins Innere des Geräts laufen. Verschiedene organische Lösungsmittel (z. B. Chlorkohlenwasserstoffe, Ether) können bei unsachgemäßer Handhabung Lackschäden verursachen oder geklebte Bauteile lösen. Schon die Zugabe kleiner Mengen anderer Substanzen wie Additive, Modifier oder Salze können die Beständigkeit der Materialien beeinflussen. Einwirkzeit und Konzentration haben einen großen Einfluss auf die Beständigkeit.

Die folgende Liste enthält Informationen zu der chemischen Beständigkeit aller benetzten Materialien, die in den Geräten von KNAUER verwendet werden. Die Informationen beruhen auf einer Literaturrecherche der Herstellerangaben der Materialien. Die benetzten Materialien des vorliegenden Geräts sind im Kapitel „Technische Daten“ aufgeführt.

Alle hier genannten Beständigkeiten beziehen sich auf einen Einsatz bei Temperaturen bis 40 °C, wenn nicht anders angegeben. Bitte beachten Sie, dass höhere Temperaturen die Stabilität verschiedener Materialien erheblich beeinflussen können.

11.2 Kunststoffe

11.2.1 Polyetheretherketon (PEEK)

PEEK ist ein haltbarer und beständiger Kunststoff und neben Edelstahl das Standardmaterial in der HPLC. Es kann bei Temperaturen bis 100 °C eingesetzt werden und verfügt über eine sehr hohe chemische Beständigkeit gegenüber fast allen gängigen Lösungsmitteln innerhalb eines pH-Bereichs von 1-12,5. PEEK ist unter Umständen nur mäßig beständig gegen oxidierende und reduzierende Lösungsmittel.

Daher sollten folgende Lösungsmittel nicht eingesetzt werden: Konzentrierte oder oxidierende Säuren (wie Salpetersäure, Schwefelsäure), halogenhaltige Säuren wie Fluorwasserstoffsäure und Bromwasserstoffsäure sowie reine gasförmige Halogene. Salzsäure ist für die meisten Anwendungen zugelassen.

Darüber hinaus können folgende Lösungsmittel quellend wirken und beeinträchtigen somit ggf. die Funktionsfähigkeit der verbauten Teile: Methylenchlorid, THF und DMSO jeglicher Konzentration sowie Acetonitril in höheren Konzentrationen.

11.2.2 Polyethylenterephthalat (PET, veraltet PETP)

PET ist ein thermoplastischer, teilkristalliner und stabiler Kunststoff mit hohem Verschleißwiderstand. Er ist beständig gegenüber verdünnten Säuren, aliphatischen und aromatischen Kohlenwasserstoffen, Ölen, Fetten und Alkoholen, jedoch nicht gegenüber halogenierten Kohlenwasserstoffen und Ketonen. Da PET chemisch zu den Estern gehört, ist es unbeständig gegenüber anorganischen Säuren, heißem Wasser und Alkalien. Einsatztemperatur: bis 120 °C.

11.2.3 Polyimid (Vespel®)

Der Kunststoff ist verschleißfest und dauerhaft thermisch (bis 200 °C) als auch extrem mechanisch belastbar. Er ist chemisch weitgehend inert (pH-Wert 1-10) und besonders beständig gegenüber sauren bis neutralen und organischen Eluenten, jedoch anfällig für pH-starke chemische bzw. oxidative Umgebungen: Es ist inkompatibel mit konzentrierten Mineralsäuren (z. B. Schwefelsäure), Eisessig, DMSO und THF. Außerdem wird es durch nukleophile Substanzen wie Ammoniak (z. B. Ammoniumsalze unter basischen Bedingungen) oder Acetate abgebaut.

11.2.4 Ethylen-Tetrafluorethylen-Copolymer (ETFC, Tefzel®)

Das fluorierte Polymer besitzt eine sehr hohe Lösemittelbeständigkeit im neutralen und basischen Bereich. Einige chlorierte Chemikalien in Verbindung mit diesem Kunststoff sind mit Vorsicht zu benutzen. Maximale Einsatztemperatur ist 80 °C.

11.2.5 Perfluorethylenpropylen-Copolymer (FEP), Perfluoralkoxy-Polymer (PFA)

Diese fluorierten Polymere besitzen ähnliche Eigenschaften wie PTFE, allerdings mit einer niedrigeren Einsatztemperatur (bis 205 °C). PFA eignet sich für hochreine Anwendungen, während FEP ein universell einsetzbares Material ist. Sie sind beständig gegen nahezu alle organischen und anorganischen Chemikalien, außer elementares Fluor unter Druck oder bei hohen Temperaturen und Fluor-Halogen-Verbindungen.

11.2.6 Polyoxymethylen (POM, POM-H-TF)

POM ist ein teilkristalliner, hochmolekularer thermoplastischer Kunststoff, der sich durch hohe Steifigkeit, niedrige Reibwerte und thermische Stabilität auszeichnet und in vielen Fällen sogar Metall ersetzen kann. POM-H-TF ist eine Kombination aus PTFE-Fasern und Acetalharz und ist weicher und gleitfähiger als POM. Der Kunststoff ist beständig gegen verdünnte Säuren (pH > 4) sowie verdünnte Laugen, aliphatische, aromatische und halogenierte Kohlenwasserstoffe, Öle und Alkohole. Er ist unbeständig gegen konzentrierte Säuren und Flusssäure sowie Oxidationsmittel. Maximale Einsatztemperatur ist 100 °C.

11.2.7 Polyphenylensulfid (PPS)

PPS ist ein nachgiebiges Polymer und bekannt für hohen Bruchwiderstand und sehr gute chemische Beständigkeit. Es kann ohne Bedenken bei Raumtemperatur mit den meisten organischen, pH-neutralen bis pH-hohen, und wasserhaltigen Lösungsmitteln verwendet werden. Jedoch ist es nicht für den Einsatz mit chlorierten sowie oxidierenden bzw. reduzierenden Lösungsmitteln, anorganischen Säuren oder bei erhöhten Temperaturen zu empfehlen. Maximale Einsatztemperatur: 50 °C.

11.2.8 Polytetrafluorethylen (PTFE, Teflon®)

PTFE ist sehr weich und antihaftend. Der Kunststoff ist beständig gegenüber nahezu allen Säuren, Laugen und Lösungsmitteln, außer gegen flüssiges Natrium und Fluorverbindungen. Außerdem ist er temperaturbeständig von -200 °C bis +260 °C.

11.2.9 Systec AF™

Das nichtkristalline perfluorinierte Copolymer ist gegenüber allen gebräuchlichen Lösungsmitteln inert. Jedoch ist es löslich in perfluorinierten Lösungsmitteln wie Fluorinert® FC-75, FC-40 und Fomblin Perfluor-Polyether-Lösungsmitteln von Ausimont. Außerdem wird es von Freon® Lösungsmitteln beeinträchtigt.

11.2.10 Polychlortrifluorethylen (PCTFE, Kel-F®)

Der teilkristalline Thermoplast-Kunststoff ist weichmacherfrei und formstabil, auch über einem weiten Temperaturbereich (-240 °C bis $+205\text{ °C}$). Er ist bedingt beständig gegen Ether, halogenhaltige Lösungsmittel und Toluol; nicht verwendet werden sollten halogenhaltige Lösungsmittel über $+60\text{ °C}$ und Chlorgas.

11.2.11 Fluorkautschuk (FKM)

Das Fluorkohlenwasserstoff-Elastomer zeichnet sich durch eine sehr gute Beständigkeit gegen Mineralöle, synthetische Hydraulikflüssigkeiten, Kraftstoffe, Aromate, viele organische Lösungsmittel und Chemikalien aus. Allerdings ist es nicht beständig gegen stark basische Lösungsmittel (pH-Wert > 13) wie Ammoniak, sowie saure Lösungsmittel (pH-Wert < 1), Pyrrol und THF. Einsatztemperatur: Zwischen -40 °C und $+200\text{ °C}$.

11.2.12 Perfluorkautschuk (FFKM)

Das Perfluor-Elastomer besitzt einen höheren Fluorgehalt als Fluorkautschuk und ist somit chemisch beständiger. Es kann bei höheren Temperaturen eingesetzt werden (bis 275 °C). Es ist nicht beständig gegen Pyrrol.

11.3 Nichtmetalle

11.3.1 Diamantartiger Kohlenstoff (DLC)

Der diamantartige Kohlenstoff (engl.: **diamond-like carbon, DLC**) zeichnet sich durch eine hohe Härte, einem geringen Reibekoeffizienten und somit geringem Verschleiß aus. Außerdem besitzt das Material eine extrem hohe Biokompatibilität. DLC ist gegenüber allen gebräuchlichen Säuren, Basen und Lösungsmittel für HPLC-Anwendungen inert.

11.3.2 Keramik

Keramik ist korrosions- und verschleißbeständig und ist vollständig biokompatibel. Eine Inkompatibilität mit gebräuchlichen Säuren, Basen und Lösungsmittel für HPLC-Anwendungen ist nicht bekannt.

11.3.3 Aluminiumoxid (Al_2O_3)

Durch ihre hohe Verschleiß- und Korrosionsbeständigkeit wird Aluminiumoxidkeramik als Beschichtung von mechanisch stark beanspruchten Oberflächen verwendet. Sie ist ein biokompatibles Material mit geringer Wärmeleitfähigkeit sowie geringer Wärmeausdehnung.

11.3.4 Zirkoniumoxid (ZrO_2)

Zirkoniumoxidkeramik zeichnet sich durch ihre hohe mechanische Beständigkeit aus, was sie besonders verschleiß- und korrosionsbeständig macht. Sie ist außerdem biokompatibel, besitzt eine geringe Wärmeleitfähigkeit und ist beständig gegen hohe Drücke.

11.3.5 Saphir

Synthetischer Saphir ist quasi reines monokristallines Aluminiumoxid. Es ist biokompatibel und sehr beständig gegen Korrosion und Verschleiß. Das Material zeichnet sich durch eine hohe Härte sowie eine hohe Wärmeleitfähigkeit aus.

11.3.6 Rubin

Synthetischer Rubin ist monokristallines Aluminiumoxid und erhält seine rote Färbung durch die Beimischung von etwas Chromoxyd. Es ist biokompatibel und sehr beständig gegen Korrosion und Verschleiß. Das Material zeichnet sich durch eine hohe Härte sowie eine hohe Wärmeleitfähigkeit aus.

11.3.7 Mineralwolle

Der Dämmstoff besteht aus Glas- oder Steinwollfasern und isoliert selbst unter starken oxidierenden Bedingungen und hohen Temperaturen. Mineralwolle gilt als allgemein inert gegenüber organischen Lösungsmitteln und Säuren.

11.3.8 Glas, Glasfaser, Quarz, Quarzglas

Diese Mineralstoffe sind glatt, korrosions- und verschleißbeständig und chemisch weitgehend inert. Sie sind gegen Öle, Fette und Lösungsmittel beständig und zeigen eine gute Beständigkeit gegen Säuren und Laugen bis zu pH-Werten von 3-9. Konzentrierte Säuren (v. a. Flusssäure) können die Stoffe verspröden und verätzen. Laugen tragen die Oberfläche langsam ab.

11.4 Metalle

11.4.1 Edelstahl

Edelstahl ist neben PEEK das Standardmaterial in der HPLC. Verwendet werden Stähle mit WNr. 1.4404 (316L) oder eine Mischung mit höherer Beständigkeit.

Sie sind gegen nahezu alle Lösungsmittel inert. Ausnahmen sind für Metallionen-empfindliche biologische Anwendungen und Anwendungen mit extrem korrosiven Bedingungen. Die verwendeten Stähle haben im Vergleich zu herkömmlichem Stahl eine erhöhte Beständigkeit gegenüber Salzsäure, Cyaniden und anderen Halogensäuren, sowie bei Chloriden oder chlorhaltigen Lösungsmitteln.

Der Einsatz in der Ionenchromatografie ist nicht zu empfehlen. Bei elektrochemischen Anwendungen muss vorher eine Passivierung erfolgen.

11.4.2 Hastelloy®-C

Diese Nickel-Chrom-Molybdän-Legierung ist extrem korrosionsbeständig, besonders gegenüber oxidierenden, reduzierenden und gemischten Lösungsmitteln, auch bei erhöhten Temperaturen. Die Legierung kann bei Chlor, Ameisensäure, Essigsäure und Salzlösungen eingesetzt werden.

11.4.3 Titan, Titanlegierung (TiA16V4)

Titan hat bei geringem Gewicht eine hohe Härte und Festigkeit. Es zeichnet sich durch eine sehr hohe chemische Beständigkeit und Biokompatibilität aus. Titan wird dort eingesetzt, wo weder Edelstahl noch PEEK zu gebrauchen sind.

12. Nachbestellungen

Für die Nachbestellung von Ersatzteilen die beiliegende Packliste nutzen. Bei Fragen zu Ersatzteilen oder Zubehör die Technische Kundenbetreuung kontaktieren.

12.1 Zubehör

Bezeichnung	Bestellnummer
Beipack AZURA®	FZA01
Beipack AZURA® P 2.1S/P 4.1S	FPGA
Wartungskit für 10-ml-Pumpenkopf	A96423
Wartungskit für 10-ml-Pumpenkopf Hastelloy-C	A964231
Wartungskit für 10-ml-Pumpenkopf für Wasseranwendung	A964232
Wartungskit für 50-ml-Pumpenkopf	A96424
Wartungskit für 50-ml-Pumpenkopf Hastelloy-C	A964233
Umbau-Kit für 10-ml-Pumpenkopf KEL-F Ventildeckel, FFKM O-Ringe	A5821-1
Umbau-Kit für 50-ml-Pumpenkopf KEL-F Ventildeckel, FFKM O-Ringe	A5821-2
Umbau-Kit für 10-ml-Pumpenkopf für Wasseranwendung Saphirkolben, GFP Dichtungen, FKM O-Ringe	A5823
Einlassverschraubungs-Kit für 1/8" Kapillare für 10-ml-Pumpenkopf	A58202
Einlassverschraubungs-Kit für 1/16" Kapillare für 10-ml-Pumpenkopf	A58203
Einlassverschraubungs-Kit für 1/16" Kapillare für 50-ml-Pumpenkopf und 10-ml Pumpenkopf, Keramik	A58205
Entlüftungsschraube KEL-F	A1644
Betriebsanleitung	V6870
Mobile Control Lizenz mit 10" Touchscreen	A9607
Mobile Control Chrom Lizenz mit 10" Touchscreen	A9608
Mobile Control Lizenz	A9610
Mobile Control Chrom Lizenz	A9612

12.2 Gerätevarianten

Bezeichnung	Bestellnummer
AZURA® Pumpe P 4.1S ohne Pumpenkopf	APG20
AZURA® Pumpe P 4.1S mit 10-ml-Pumpenkopf (Edelstahl)	APG20EA
AZURA® Pumpe P 4.1S mit 10-ml-Pumpenkopf (Keramik)	APG20EB
AZURA® Pumpe P 4.1S mit 10-ml-Pumpenkopf (Hastelloy C)	APG20EC
AZURA® Pumpe P 4.1S mit 10-ml-Pumpenkopf (Keramik), Titanverschraubungen	APG20EF
AZURA® Pumpe P 4.1S mit 10-ml-Pumpenkopf (Edelstahl, für Wasseranwendung)	APG20EG
AZURA® Pumpe P 4.1S mit 10-ml-Pumpenkopf (Keramik, für Wasseranwendung), Titanverschraubungen	APG20EH
AZURA® Pumpe P 4.1S mit 50-ml-Pumpenkopf (Edelstahl)	APG20FA
AZURA® Pumpe P 4.1S mit 50-ml-Pumpenkopf (Keramik)	APG20FB
AZURA® Pumpe P 4.1S mit 50-ml-Pumpenkopf (Hastelloy C)	APG20FC
AZURA® Pumpe P 2.1S ohne Pumpenkopf	APG90
AZURA® Pumpe P 2.1S mit 10-ml-Pumpenkopf (Edelstahl)	APG90EA
AZURA® Pumpe P 2.1S mit 10-ml-Pumpenkopf (Keramik)	APG90EB
AZURA® Pumpe P 2.1S mit 10-ml-Pumpenkopf (Hastelloy C)	APG90EC
AZURA® Pumpe P 2.1S mit 50-ml-Pumpenkopf (Edelstahl)	APG90FA
AZURA® Pumpe P 2.1S mit 50-ml-Pumpenkopf (Keramik)	APG90FB
AZURA® Pumpe P 2.1S mit 50-ml-Pumpenkopf (Hastelloy C)	APG90FC
AZURA® Pumpe P 2.1 S mit 50-ml-Pumpenkopf (Edelstahl, für Förderung von Wasser)	APG90FG

12.3 Verfügbare Pumpenköpfe

Bezeichnung	Bestellnummer
10-ml-Pumpenkopf, Edelstahl mit Edelstahleinsätzen	AHB40
10-ml-Pumpenkopf, mit Keramikeinsätzen	AHB32
10-ml-Pumpenkopf, mit Keramikeinsätzen und Titanverschraubungen	AHB32DA
10-ml-Pumpenkopf, Edelstahl mit Hastelloy C-Einsätzen	AHB43
10-ml-Pumpenkopf, Edelstahl für Normalphasen-Anwendungen	AHB40BA
10-ml-Pumpenkopf, Edelstahl für Wasseranwendung	AHB40FA
50-ml-Pumpenkopf, Edelstahl mit Keramikeinsätzen	AHC22
50-ml-Pumpenkopf, Edelstahl mit Hastelloy C-Einsätzen, für aggressive Chemikalien	AHC23
50-ml-Pumpenkopf, Edelstahl mit Edelstahleinsätzen	AHC20
50-ml-Pumpenkopf, Edelstahl für Normalphasen-Anwendungen	AHC20BA

13. Rechtliche Hinweise

13.1 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.

13.2 Gewährleistungsbedingungen

Die werkseitige Gewährleistung für das Gerät ist vertraglich vereinbart. Während der Gewährleistungszeit ersetzt oder repariert der Hersteller kostenlos jegliche material- oder konstruktionsbedingten Mängel. Bitte informieren Sie sich über unsere AGBs auf der Website.

Die Gewährleistungsansprüche erlöschen bei unbefugtem Eingriff in das Gerät. Außerdem 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:

KNAUER Wissenschaftliche Geräte GmbH
Hegauer Weg 38
14163 Berlin, Germany

Telefon: +49 30 809727-111
Telefax: +49 30 8015010
E-Mail: support@knauer.net
Internet: www.knauer.net

13.3 Konformitätserklärung

Die Konformitätserklärung liegt als separates Dokument dem Produkt bei und ist online erhältlich unter:

www.knauer.net/de/Support/Declarations-of-conformity

14. Entsorgung

Altgeräte oder demontierte alte Baugruppen können bei einem zertifizierten Entsorgungsunternehmen zur fachgerechten Entsorgung abgegeben werden.

14.1 AVV-Kennzeichnung in Deutschland

Die Altgeräte der Firma KNAUER haben nach der deutschen Abfallverzeichnisverordnung (Januar 2001) folgende Kennzeichnung für Elektro- und Elektronik-Altgeräte: 160214.

14.2 WEEE-Registrierungsnummer

Die Firma KNAUER ist im Elektroaltgeräteregister (EAR) registriert unter der WEEE-Registrierungsnummer DE 34642789 in der Kategorie 8 und 9.

Allen Händlern und Importeuren von KNAUER-Geräten obliegt im Sinne der WEEE-Richtlinie die Entsorgungspflicht für Altgeräte. Endkunden können, wenn dies gewünscht wird, die Altgeräte der Firma KNAUER auf ihre Kosten (frei Haus) zum Händler, Importeur oder an die Firma KNAUER zurücksenden und gegen eine Gebühr entsorgen lassen.

14.3 Eluenten und andere Betriebsstoffe

Alle Eluenten und anderen Betriebsstoffe müssen getrennt gesammelt und fachgerecht entsorgt werden.

Alle für die Fluidik notwendigen Baugruppen der Geräte, z. B. Durchflusszellen bei Detektoren oder Pumpenköpfe und Drucksensoren bei Pumpen, sind vor der Wartung, der Demontage oder der Entsorgung zuerst mit Isopropanol und danach mit Wasser zu spülen.

Anhang: Installationsqualifizierung (IQ)

Installationsqualifikation (IQ) für ein Gerät

	Erstellt	Geprüft	Genehmigt
Funktion	Technical editor	Engineering	Head of Quality
Name	Anna Erben	Paul Pietsch	Kate Monks
Datum	23/08/2022	29/08/2022	30/08/2022
Unterschrift	 <small>Digital unterschrieben von Anna Erben Datum: 2022.08.23 14:05:52 +02'00'</small>		

0. Vorherige Einwilligung des Kunden/der Kundin

Vor der Installation am Kundenstandort prüft der Kunde/die Kundin die IQ-Dokumente und erklärt sich mit dem Aufbau und dem Umfang einverstanden.

Firmenname:

Name	Funktion	Geprüft & genehmigt	Datum	Unterschrift

Installationsqualifikation (IQ) für ein Gerät

1. Definition der Installationsqualifikation

Das Qualifikationsdokument "Installation Qualification (IQ)" ist Teil des Qualitätsmanagementsystems der KNAUER Wissenschaftliche Geräte GmbH.

2. Umfang

Der Kunde/die Kundin kann die Installationsqualifizierung beauftragen. Im Falle einer Beauftragung führt der technische Support von KNAUER oder ein von KNAUER autorisierter Dienstleister diese Funktionsprüfung während der Montage durch. Die IQ ist ein standardisiertes Dokument und beinhaltet Folgendes:

- Bestätigung des einwandfreien Zustands bei Anlieferung
- Prüfung auf Vollständigkeit der Lieferung
- Den Nachweis über die generelle Funktionsfähigkeit des Geräts

3. Anleitung

Abweichungen von der Spezifikation und Probleme, die bei der Montage auftreten, sind als Bemerkungen im Dokument festzuhalten.

Darüber hinaus sind alle Maßnahmen, die zur Lösung der Probleme und zur Beseitigung der Abweichungen ergriffen wurden, als Anmerkungen in der Aufstellung der Nachbesserungen (ADN) auf Seite 4 einzutragen.

Wenn bestimmte Punkte im Bericht nicht zutreffen, sind diese mit "k.A." (keine Angabe) zu kennzeichnen. Größere Abschnitte, die nicht verwendet werden, müssen durchgestrichen (diagonale Linie), mit "k.A." und Datum gekennzeichnet und unterschrieben werden.

Alle erforderlichen Dokumente müssen umgehend vor Ort ausgefüllt werden. Das Dokument muss von einer durch die Laborleitung beauftragten Person überprüft und genehmigt werden. Die Überprüfung und die Genehmigung muss mit Datum (TT/MM/JJJJ) und Unterschrift dokumentiert werden.

Die Prüfungen müssen in einer geeigneten Umgebung, wie sie in der Betriebsanleitung des Geräts beschrieben wird, durchgeführt werden.

4. Über dieses Dokument

Die Informationen in diesem Dokument können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Dieses Dokument darf ohne schriftliche Genehmigung der KNAUER Wissenschaftliche Geräte GmbH nicht verwendet, vervielfältigt oder übersetzt werden. Je nach Qualitätssicherungssystem des Kunden/der Kundin muss das unterschriebene Dokument entweder im Geräteordner abgelegt oder eingescannt und in einem elektronischen Archiv gespeichert werden.

5. Gerätedaten

Gerätename		Produktnummer	
Seriennummer		Bestellnummer	
Firmware-Version			
Einsatzort			

Installationsqualifikation (IQ) für ein Gerät

6. Kundendaten/Herstellerdaten

	Kunde/Kundin	Hersteller
Firma		KNAUER Wissenschaftliche Geräte GmbH
Kundennummer		-
Ansprechpartner/ Ansprechpartnerin		
Adresse		Hegauer Weg 38
Postleitzahl		14163 Berlin
Telefon		+49 30 80 97 27 111
E-Mail		support@knauer.net

7. Tests für die Installationsqualifikation

Test	Beschreibung	Spezifikation	Bestanden	Nicht bestanden	k.A.	Kommentar/ADN-Nr.
1	Identifizieren Sie das Gerät.	Der Name des Geräts entspricht dem Namen auf dem Lieferschein.				
2	Prüfen Sie das Gerät auf Transportschäden.	Es wurden keine Transportschäden festgestellt.				
3	Prüfen Sie den Lieferumfang.	Der Umfang der Lieferung entspricht der Packliste und/oder dem Lieferschein.				
4	Prüfen Sie, ob die mitgelieferte technische Dokumentation (Materialdokumentation über flüssigkeitsbenetzte Teile, Kalibrierzertifikate etc.) korrekt und vollständig ist.	Die Dokumentation ist korrekt und vollständig.				
5	Wenn zutreffend, prüfen Sie, ob die Komponenten korrekt und vollständig gemäß der Bestellung und/oder den Beschriftungsspezifikationen beschriftet wurde.	Die Komponenten wurden korrekt beschriftet.				

Installationsqualifikation (IQ) für ein Gerät

6	Verbinden Sie alle losen Teile (z. B. Kapillaren, Schläuche, Messkopf) entsprechend der Betriebsanleitung.	Das Gerät ist vollständig aufgebaut und einsatzbereit.				
7	Stellen Sie sicher, dass der Einsatzort den Herstelleranforderungen in der Betriebsanleitung entspricht.	Der Einsatzort entspricht den Herstelleranforderungen in der Betriebsanleitung.				
8	Schließen Sie das Gerät an die Stromversorgung an und starten Sie es.	Das Gerät startet (Betriebsgeräusche). Die Status LED oder das Display leuchtet auf.				

8. Aufstellung der Nachbesserungen (ADN)

Kommentar/ ADN-Nr.	Testnr.	Art der Abweichung*	Beschreibung der Abweichung	Maßnahmen	Zuständige Personen	Zu erledigen bis	Datum/Unterschrift

* Art der Abweichung:

Installationsqualifikation (IQ) für ein Gerät

A = akzeptiert (z. B. keine GMP-kritischen Abweichungen)

N = nicht akzeptiert

Die nächste Qualifikationsstufe kann erst gestartet werden, wenn die Abweichungen behoben wurden.

V = vorläufig akzeptiert

a) Freigabe und Nutzung des Systems ist möglich, selbst wenn die Abweichung nicht behoben wurde.

b) Die nächste Qualifikationsstufe kann gestartet werden, auch wenn die Abweichung nicht behoben wurde.

9. Liste der am Dokument vorgenommenen Änderungen

Revisionsnr.	Beschreibung der Änderung	Zusätzliche Informationen	Datum/Unterschrift

Installationsqualifikation (IQ) für ein Gerät

10. Zertifikat und Genehmigung

Ein KNAUER-Mitarbeitender oder eine von KNAUER autorisierte Person hat das Gerät überprüft und alle in der IQ beschriebenen Tests durchgeführt.

Das IQ-Formular muss von einer autorisierten Person unterschrieben werden. Der Umfang der IQ entspricht den Anforderungen des Kunden.

Die Ergebnisse der IQ, eventuell vorgenommene Änderungen sowie der Ablauf der IQ wurden in diesem Formular schriftlich dokumentiert. Die unten aufgeführten Anwendenden wurden eingewiesen und sind mit der Bedienung des Geräts vertraut. Beide Parteien bestätigen mit ihrer Unterschrift, dass die IQ zur Zufriedenheit des Kunden durchgeführt wurde.

10.1 Einwilligung des Kunden

Name	Funktion	Datum	Unterschrift

10.2 Einwilligung KNAUER-Beauftragter

Name	Funktion	Datum	Unterschrift

11. Kommentare/Empfehlungen

Science with Passion



Aktuelle KNAUER Betriebsanleitungen online:
www.knauer.net/bibliothek

KNAUER
Wissenschaftliche Geräte GmbH
Hegauer Weg 38
14163 Berlin

Phone: +49 30 809727-0
Fax: +49 30 8015010
E-Mail: info@knauer.net
Internet: www.knauer.net