

Azura

Pumpe P 2.1S/P 4.1S

Benutzerhandbuch



HPLC



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

Manuel en français

Si jamais vous préférez un manuel en français pour ce produit, veuillez vous contacter le support technique (Technische Kundenbetreuung) par email ou par fax avec le no. de série. Merci beaucoup.

Technische Kundenbetreuung

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

Fax: +49 30 8015010

E-Mail: support@knauer.net

Sprachen: Deutsch, Englisch

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

Artikelnummer: V6870

Versionsnummer: 4.0

Datum der letzten Aktualisierung: 28.06.2017

Übersetzung der Originalausgabe

Technische Änderungen vorbehalten.

Die aktuellste Version des Handbuchs finden Sie auf unserer Homepage:

<http://www.knauer.net/knowledge.html>



Copyright

© KNAUER Wissenschaftliche Geräte GmbH, 2017

Alle Rechte vorbehalten.

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

Hinweis für BlueShadow-Produkte:

Der Inhalt des Benutzerhandbuchs ist übertragbar auf das BlueShadow-Produkt. Die Artikelnummern für BlueShadow erhalten Sie auf Anfrage.

Inhaltsverzeichnis

Produktinformation	1
Geräteübersicht	1
Ansichten	1
Leistungsübersicht	2
Pumpenköpfe	3
Lieferumfang	4
Sicherheit	4
Signalwörter	6
Dekontamination	6
Symbole und Kennzeichen	7
Auspacken und Aufstellen	7
Vorbereitungen	7
Einsatzort	7
Stromversorgung	8
Gerät auspacken	9
Transportschutz entfernen	9
Eluentenleitung am Pumpenkopf anschließen	10
Gerät über LAN an den Computer anschließen	11
LAN-Eigenschaften einstellen	11
Geräte zum LAN verkabeln	12
Router einstellen	13
LAN in das Firmennetzwerk integrieren	13
Mehrere Systeme in einem LAN separat steuern	14
Fernsteuerung	14
Anschlüsse der Stiftleiste	14
Stiftleiste verkabeln	15
Masseanschluss	16
Bedienung	16
Pumpe einschalten	17
Steuerung	17
Folientastatur	18
Pumpenkopf auswählen	22
Pumpe spülen	22
Software	23
Pumpe ausschalten	29
Funktionstests	29

Fehlerbehebung	30
LAN	30
Mögliche Probleme und Lösungen	31
Wartung und Pflege	33
Wartungsvertrag	33
Gerät reinigen und pflegen	33
Pumpenkopf	33
Drehmomente	33
Pumpenkopf ausbauen	34
Pumpenkopf einbauen	34
Kugelventile	35
Kugelventile ausbauen	35
Kugelventile reinigen	36
Kugelventile einbauen	36
Technische Daten	37
Allgemein	37
Kommunikation	38
Technische Parameter	38
Abmaße	39
Chemikalische Beständigkeit der benetzten Materialien	40
Allgemein	40
Kunststoffe	40
Nichtmetalle	43
Metalle	43
Nachbestellungen	44
Zubehör	44
Gerätevarianten	44
Verfügbare Pumpenköpfe	45
Rechtliche Hinweise	45
Transportschäden	45
Gewährleistungsbedingungen	45
Konformitätserklärung	46
Entsorgung	46
AVV-Kennzeichnung in Deutschland	46
WEEE-Registrierungsnummer	46
Eluenten und andere Betriebsstoffe	46
Abkürzungen und Fachbegriffe	47
Stichwortverzeichnis	48

Produktinformation



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

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.

Externe Geräte anschließen

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

- Über den LAN-Anschluss innerhalb eines Netzwerks
- Über die Schnittstelle RS-232 als Alternative zum LAN-Anschluss
- Über die Stiftleiste

Einsatzbereiche

Im Laborbetrieb ist ein Einsatz in folgenden Bereichen möglich:

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

Ansichten



Abb. 1 P 2.1S mit 10 ml Pumpenkopf



Abb. 2 P 4.1S mit 10 ml Pumpenkopf

Legende

① Display

② Folientastatur

③ Pumpenkopf

④ Drucksensor

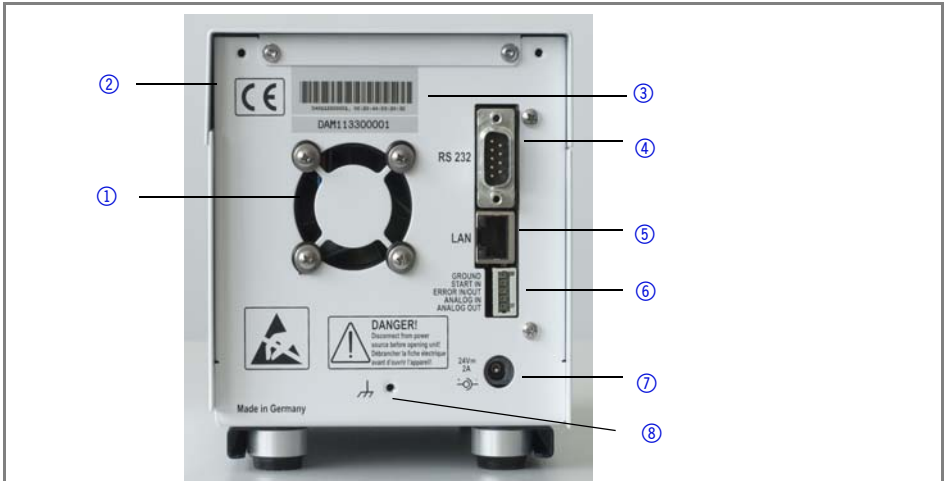


Abb. 3 Pumpe, Rückseite

Legende

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

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 (standalone) oder zusammen mit den Chromatografie-Softwarepaketen genutzt werden
- Die Pumpenköpfe können vom Anwender 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.

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 Steuersignale
- Steuerung mit Chromatografie-Software

Optionen

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

Pumpenköpfe

Pumpenköpfe für den Einsatz in analytischen Anwendungen:

- Edelstahl mit Edelstahleinsätzen für Standardanwendungen
- 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).

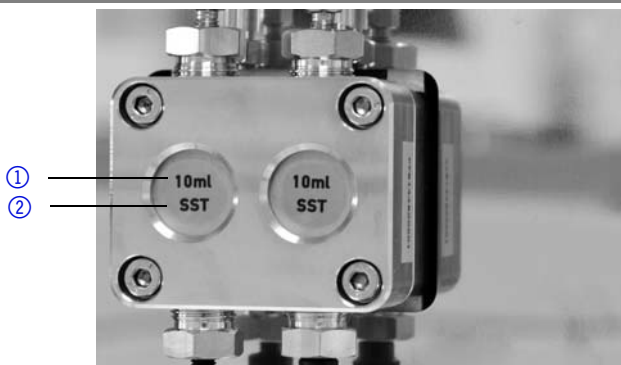


Abb. 4 Pumpenkopf mit Inlays

Legende

- ① Förderleistung
- ② Material

Lieferumfang



Ausschließlich Ersatzteile und Zubehör von KNAUER oder einer von KNAUER autorisierten Firma dazukaufen.

- Netzkabel
- Benutzerhandbuch (Deutsch/Englisch)
- Installation Qualification-Dokument ("IQ", Englisch)
- Beipack AZURA
- Beipack P 2.1S/P 4.1S

Sicherheit

Berufsgruppe

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

Folgende Kenntnisse werden vorausgesetzt:

- Grundlagenkenntnisse der Flüssigchromatografie
- Kenntnisse über Substanzen, die nur bedingt in der Flüssigchromatografie 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 diesem Benutzerhandbuch beschriebenen Arbeiten auf keinen Fall ausführen. Informieren Sie in diesem Fall Ihre Vorgesetzte oder Ihren Vorgesetzten.

Schutzausrüstung

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

- Schutzbrille mit zusätzlichem Seitenschutz
- Schutzhandschuhe
- Laborkittel

Was ist zu 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 Tabelle 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.
- Netzkabel: Beschädigte Netzkabel dürfen nicht für den Anschluss der Geräte an das Stromnetz benutzt werden.
- Selbstentzündung: Ausschließlich Eluenten verwenden, die unter normalen Raumbedingungen eine Selbstentzündungstemperatur höher 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!

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.

Gerät sicher außer Betrieb nehmen

Das Gerät lässt sich jederzeit durch Ausschalten am Netzschalter oder durch Lösen des Netzanschlusses vollständig außer Betrieb nehmen.

Gerät öffnen

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

Signalwörter

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



Lebensgefahr wahrscheinlich



(Mittel-)Schwere Verletzungen möglich



Leichte Verletzungen möglich



Gerätedefekt möglich

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.



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 selbständig fachgerecht dekontaminiert werden, bevor diese wieder in Betrieb genommen, zur Reparatur, zum Verkauf oder in die Entsorgung gegeben werden. Alle zur Dekontamination verwendeten Materialien oder Flüssigkeiten müssen getrennt gesammelt und fachgerecht entsorgt werden.




Unbedenklichkeitserklärung

Geräte, die KNAUER ohne Servicebegleitschein (Unbedenklichkeitserklärung) erreichen, werden nicht repariert. Wenn Sie ein Gerät an KNAUER

zurückschicken, müssen Sie den ausgefüllten Servicebegleitschein beilegen:
<http://www.knauer.net/de/knowledge/downloads/service.html>

Symbole und Kennzeichen

Die folgenden Symbole und Kennzeichen befinden sich am Gerät, in der Chromatografiesoftware oder im Benutzerhandbuch.

Symbol	Bedeutung
	Gefährdung durch Stromschlag
	Möglicher Sachschaden durch elektrostatische Entladung am System, Gerät oder an bestimmten Bauteilen.
	Das mit dem CE-Zeichen gekennzeichnete Gerät oder System erfüllt die produktspezifisch geltenden europäischen Richtlinien. Dies wird in der Konformitätserklärung bestätigt.

Auspacken und Aufstellen

Vorbereitungen

Einsatzort

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.

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: mindestens 15 cm auf der Rückseite und 10 cm zu jeder Seite.

Allgemeiner Bedarf

- Das Gerät auf eine ebene und gerade Fläche stellen.
- Das Gerät vor direkter Sonneneinstrahlung schützen.
- Das Gerät frei von Zugluft z. B. durch Klimaanlage aufstellen.

- Das Gerät nicht neben Maschinen aufstellen, die Bodenvibrationen verursachen.
- Das Gerät von Hochfrequenzquellen fernhalten. Hochfrequenzen können die Messergebnisse beeinflussen.

Platzbedarf

- Mindestens 5 cm, wenn auf einer Seite ein weiteres Gerät aufgestellt ist.
- Mindestens 10 cm, wenn auf beiden Seiten ein weiteres Gerät aufgestellt ist.
- Mindestens 15 cm auf der Rückseite für den Lüfter.

Stromversorgung

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 Kabeltypen ersetzt werden.

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.

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.

Netzstecker

- Das Gerät 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.



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

Gerät auspacken

Voraussetzung

Der Karton wurde auf Transportschäden geprüft.

Werkzeug

Cuttermesser



Quetschung

Beschädigung von hervorstehenden Bauteilen beim Tragen, Aufstellen und Installieren möglich. Das Gerät könnte herunterfallen und dabei Verletzungen verursachen.

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

Ablauf

1. Die Verpackung so aufstellen, dass die Schrift am Etikett richtig herum steht.
2. Das Klebeband mit einem Cuttermesser durchtrennen und die Verpackung öffnen.
3. Die Schaumstoffauflage abheben. Die Zubehörteile und das Benutzerhandbuch herausnehmen.
4. Die Zubehörteile aus der Tüte nehmen und den Lieferumfang prüfen. Im Fall einer unvollständigen Lieferung die Technische Kundenbetreuung kontaktieren.
5. Das Gerät von unten umfassen, aus der Verpackung heben und auf den Füßen abstellen. Dabei nicht an der vorderen Abdeckung festhalten.
6. Das Gerät auf Transportschäden prüfen. Im Fall einer Beschädigung die Technische Kundenbetreuung kontaktieren.
7. Das Gerät am Ort platzieren. Die Schutzfolien abziehen.

Nächste Schritte

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

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.



Abb. 5 Transportschutz zwischen Enden der Pumpenkapillaren und Gehäuse

Eluentenleitung am Pumpenkopf anschließen

Voraussetzung

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

Werkzeuge

- Flanschlose Verschraubung
- Flachdichtung


ACHTUNG

Bauteildefekt

Beschädigung des Pumpenkopfs möglich.

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

Ablauf	Abbildung
<ol style="list-style-type: none"> 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. 	<p>Abb. 6 Schlauch mit Mutter, Dichtungsring und Schneidring</p>

Ablauf	Abbildung
<ol style="list-style-type: none"> 4. Den Schlauch in den freien Einlass ⑤ unten am Pumpenkopf einführen. 5. Die Verschraubung mit der Hand festdrehen. 	 <p data-bbox="568 555 983 619">Abb. 7 Eluentenleitung am Pumpenkopf</p>

Nächste Schritte

Integrieren Sie die Pumpe in das HPLC-Flusssystem.

Gerät über LAN 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 zu einem lokalen Netzwerk (LAN) aufgebaut 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.

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.

Voraussetzung

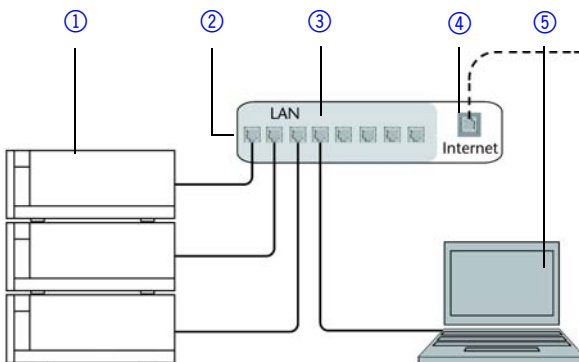
- In Windows sind Energiesparfunktionen, Ruhezustand, Standby-Funktion und Bildschirmschoner ausgeschaltet.
- Wenn eine "USB to COM"-Box verwendet wird, muss im Gerätemanager die Einstellung "Computer kann das Gerät ausschalten, um Energie zu sparen" für alle USB-Hosts deaktiviert werden.
- Gilt für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

Vorgehensweise

1. In Windows Start ⇒ Systemsteuerung ⇒ Netzwerk- und Freigabecenter auswählen.
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.

Geräte zum LAN verkabeln

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 Chromatografiesystem außerhalb des Firmennetzwerks zu betreiben.



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.

Voraussetzung

- 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.

Router einstellen

Der Router wird mit werkseitigen Voreinstellungen ausgeliefert. Die Informationen zum Login sind auf dem Gehäuse des Routers vermerkt (IP-Adresse, Benutzername und Passwort), mit denen man die Routerkonfiguration durchführen kann.

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.

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.

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 Chromatografiesysteme 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 gleiche 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.

Vorgehensweise

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

Ergebnis

Die Verbindung wird hergestellt.

Fernsteuerung

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.</p>

Kontakt	Erläuterung
ERROR IN/OUT	TTL-kompatibler Eingang <ul style="list-style-type: none"> ▪ min. 10 mA ▪ Low-aktiv Bei einem Signal von einem externen Gerät startet das Gerät. Bei Softwaresteuerung wird ein elektronischer Trigger per LAN verschickt.
ANALOG IN	Steuerung der Flussrate über eine externe Steuerungsspannung (0-10 V).
ANALOG OUT	Analoges Ausgangssignal zur Wiedergabe des gemessenen Systemdrucks (0-1 V).

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 ausgeschaltet.
- Der Netzstecker wurde gezogen.

Werkzeug

Hebeldrücker

ACHTUNG

Elektronikdefekt

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

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

ACHTUNG

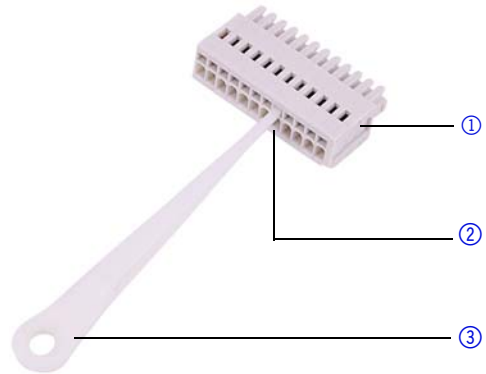
Elektronikdefekt

Zerstörung der Elektronik durch elektrostatische Entladung.

- Tragen Sie ein geerdetes Armband.

Ablauf

1. Den Hebeldrucker ③ in eine obere kleine Öffnung auf der Vorderseite der Stiftleiste stecken.
2. Das Kabel in die Öffnung ② unter dem eingestecktem Hebeldrucker einführen.
3. Den Hebeldrucker herausziehen.



Nächste Schritte

Prüfen Sie, ob die Kabel fest verbunden sind. Die Stiftleiste auf den Stecker drücken. Beenden Sie die Installation. Nehmen Sie danach das Gerät in Betrieb.

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

Bedienung

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 zuge-setztem Additiv bzw. Modifier.

Pumpe einschalten

Voraussetzung

Bei Analogsteuerung muss der Kontakt zwischen GROUND und START IN zum Starten der Pumpe geschlossen sein.

ACHTUNG

Bauteildefekt

Beschädigung des Pumpenkopfes durch Trockenlauf.

→ Stellen Sie sicher, dass Lösungsmittel durch Pumpenkopf und Hinterkolben-spülung fließt.

Ablauf

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 Firm-ware-Version angezeigt. Das Gerät durchläuft einen Selbsttest. Nach erfolgrei-chem Abschluss aller Tests wird der Pumpenstatus mit der aktuellen Flussrate angezeigt. Die Pumpe ist betriebsbereit.

Steuerung

Die Pumpe kann auf drei Arten bedient werden:

- Folientastatur
- Chromatografiesoftware mit eingebundenen Treibern für die Pumpe
- Analog



Fehlbedienungen sowie Verstopfungen von Kapillaren können hohe Druckspitzen verursachen.

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





Abb. 8 Statusanzeige

Legende

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

Folientastatur

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

Abbildung	Funktion
 Abb. 9 Pfeiltasten	<p>Beide Tasten gleichzeitig drücken um die Menüführung zu aktivieren.</p> <p>Zum Durchblättern die linke Pfeiltaste gedrückt halten und mit der rechten Pfeiltaste durch das Menü blättern.</p> <p>Zum Ändern der Werte im Menü, die rechte Pfeiltaste drücken, sobald der gewünschte Menüpunkt blinkt.</p>
 Abb. 10 Start/Stop-Taste	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pumpe ein- oder ausschalten ▪ Pumpe spülen

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.

Ablauf	Abbildung
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mit den Pfeiltasten den Wert für die Flussrate einstellen. 2. In der Anzeige prüfen, wann der richtige Wert erreicht ist. 	 Abb. 11 Display Steuerung

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

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



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



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

Ablauf	Abbildung
<ol style="list-style-type: none"> 1. Beide Tasten gleichzeitig drücken um die Menüführung zu aktivieren. 2. Zum Durchblättern die linke Pfeiltaste gedrückt halten und mit der rechten Pfeiltaste durch das Menü blättern. 	
<ol style="list-style-type: none"> 3. Wenn der Cursor blinkt, mit den Pfeiltasten den gewünschten Wert für den Maximaldruck einstellen. 4. Linke Pfeiltaste gedrückt halten. Rechte Pfeiltaste einmal drücken. 	 <p>Abb. 12 Maximaldruck</p>
<ol style="list-style-type: none"> 5. Wenn der Cursor blinkt, mit den Pfeiltasten den gewünschten Wert für den Minimaldruck einstellen. 6. Linke Pfeiltaste gedrückt halten. Rechte Pfeiltaste einmal drücken, um zum Startdisplay zu gelangen. 	 <p>Abb. 13 Minimaldruck</p>

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.

Stromaufnahme einstellen

Die Stromaufnahme 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 Stromaufnahme führt zur automatischen Abschaltung der Pumpe.
- Maximale Stromaufnahme bei der Pumpe einstellen, um den maximalen Pumpendruck zu begrenzen.
- Minimale Stromaufnahme einstellen, um ein Trockenlaufen der Pumpe bei stark reduzierter Stromaufnahme (z. B. bei Leckagen) zu vermeiden.

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

<p>Legende</p> <p>① Maximalwert</p> <p>② Minimalwert</p>



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

Ablauf	Abbildung
<ol style="list-style-type: none"> 1. Beide Tasten gleichzeitig drücken um die Menüführung zu aktivieren. 2. Zum Durchblättern die linke Pfeiltaste gedrückt halten und mit der rechten Pfeiltaste durch das Menü blättern. 	
<ol style="list-style-type: none"> 3. Wenn der Cursor blinkt, mit den Pfeiltasten den gewünschten Wert für die maximale Stromaufnahme einstellen. 4. Linke Pfeiltaste gedrückt halten. Rechte Pfeiltaste einmal drücken. 	<p>Abb. 14 Minimale Stromaufnahme</p>

5. Wenn der Cursor blinkt, mit den Pfeiltasten den gewünschten Wert für die minimale Stromaufnahme einstellen.
6. Start-/Stop-Taste drücken, um zum Startdisplay zu gelangen.



Abb. 15 Maximale Stromaufnahme

Ergebnis

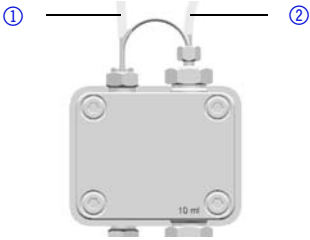
Die Einstellung wird übernommen. Wird eine der Grenzen überschritten, schaltet sich die Pumpe automatisch ab.

Kolben spülen


Wenn die Kolben regelmäßig gespült werden, erhöht sich die Lebensdauer der Dichtungen und Kolben. Während des Spülvorgangs werden Verunreinigungen aus dem hinteren Kolbenraum entfernt.

Um die Kolben zu spülen, werden folgende Lösungsmittel empfohlen:

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

Ablauf	Abbildung
<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. 16 Spülung Hinterkolbenraum</p>

Pumpenkopf auswählen

Ablauf	Abbildung
<ol style="list-style-type: none"> 1. Beide Tasten gleichzeitig drücken um die Menüführung zu aktivieren. 2. Zum Durchblättern linke Pfeiltaste gedrückt halten und mit der rechten Pfeiltaste durch das Menue blättern, bis 10 ml/50 ml angezeigt wird. 	 <p>Abb. 17 Auswahl Pumpenkopf</p>

Ergebnis


Ist die Einstellung abgeschlossen, erscheint die Statusanzeige.



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.

Pumpe spülen

Im Display wird der Spülvorgang durch vertikale Pfeile angezeigt.


	
<p>Legende</p> <ul style="list-style-type: none"> ① Symbol für Spülvorgang ② Druck (nur bei P4.1S) ③ Flussrate 	

Voraussetzung

- Pumpe mit Drucksensor:
 - Entlüftungsschraube am Drucksensor ist aufgedreht.
 - Spritze ist an der Entlüftungskapillare angesetzt.
- Pumpe ohne Drucksensor:
 - Blindverschraubung am Auslass zum Drucksensor ist abgeschraubt.
 - Spritze ist an der Kapillare am Pumpenkopfauslass angesetzt.
 - Verschraubung am Pumpenkopfauslass ist entfernt.
 - Entlüftungsspritze mit Verschraubung am Pumpenkopfauslass ist angeschraubt.



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

Ablauf	Abbildung
<ol style="list-style-type: none"> 1. Flüssigkeit mit der Spritze anziehen. 2. Start/Stopp-Taste gedrückt gehalten, bis der Spülvorgang startet. 	

Software


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

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.

Voraussetzung:

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

Ablauf	Abbildung
<ol style="list-style-type: none"> 1. Beide Tasten gleichzeitig drücken um die Menüführung zu aktivieren. 2. Zum Durchblättern die linke Pfeiltaste gedrückt halten und mit der rechten Pfeiltaste durch das Menü blättern. 3. Mit der rechten Pfeiltaste blättern, bis LAN angezeigt wird. 	 <p data-bbox="566 935 863 963">Abb. 18 Display Steuerung</p>


Ergebnis

Ist die Einstellung abgeschlossen, erscheint die Statusanzeige.

Über die Schnittstelle RS-232

Voraussetzung:

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

Ablauf	Abbildung
<ol style="list-style-type: none"> 1. Beide Tasten gleichzeitig drücken um die Menüführung zu aktivieren. 2. Zum Durchblättern die linke Pfeiltaste gedrückt halten und mit der rechten Pfeiltaste durch das Menü blättern. 3. Mit der rechten Pfeiltaste blättern, bis RS-232 angezeigt wird. 	 <p data-bbox="565 288 863 316">Abb. 19 Display Steuerung</p>

Ergebnis

Ist die Einstellung abgeschlossen, erscheint die Statusanzeige.

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 µl/min
PRESSURE?	RD 0-400	Druck readout in 0.1 MPa
PMIN10(?)	RD/WR 0-400	Minimaldruck für den 10 ml Pumpenkopf (in 0.1 MPa)
PMIN50(?)	RD/WR 0-150	Minimaldruck für den 50 ml Pumpenkopf (in 0.1 MPa)

Steuerbefehl	Bereich und Vorgabe	Beschreibung
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 - 10V (10ml: 1 V = 1 ml/min, 50ml: 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).


Steuerbefehl	Bereich und Vorgabe	Beschreibung
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

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.

Ablauf	Abbildung
<ol style="list-style-type: none"> 1. Beide Tasten gleichzeitig drücken um die Menüführung zu aktivieren. 2. Zum Durchblättern die linke Pfeiltaste gedrückt halten und mit der rechten Pfeiltaste durch das Menü blättern. 3. Mit der rechten Pfeiltaste blättern, bis RS-232 angezeigt wird. 	 <p>Abb. 20 Display Steuerung</p>
<ol style="list-style-type: none"> 4. Im Hyperterminal-Programm den Befehl EXTCONTR:1 eingeben (siehe "Steuerbefehle" auf S. 24). 	

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.

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.




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.

Voraussetzung:

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

Ablauf	Abbildung
<ol style="list-style-type: none"> 1. Beide Tasten gleichzeitig drücken um die Menüführung zu aktivieren. 2. Zum Durchblättern die linke Pfeiltaste gedrückt halten und mit der rechten Pfeiltaste durch das Menü blättern. 3. Mit der rechten Pfeiltaste blättern, bis ANALOG angezeigt wird. 	 <p>Abb. 21 Display Steuerung</p>

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.

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.



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.



Abb. 22 Statusanzeige

Legende

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

Voraussetzung: Die Pumpe ist mit der Stromversorgung verbunden.

Ablauf:

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.

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



Abb. 23 Statusanzeige

Legende

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

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

Voraussetzung: Die Pumpe ist mit der Stromversorgung verbunden.



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

Ablauf:

1. Die Pumpe mit einem geeigneten Terminal-Programm verbinden.

2. Die Pumpe via LAN oder RS-232 verbinden.
3. STARTLEVEL:1 eingeben.

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.

Ablauf:

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

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.

Ablauf

1. Den Fluss anhalten.
2. Den Netzschalter auf der Rückseite auf Aus stellen.

Ergebnis

Das Display erlischt.

Funktionstests

Installation Qualification (IQ)

Das optionale Installationsprotokoll ist kostenlos und wird während der Installation, auf Kundenwunsch, von der technischen Kundenbetreuung von KNAUER oder einem von KNAUER autorisierten Anbieter ausgeführt.

Das IQ-Protokoll ist ein Standarddokument, das im Lieferumfang des Geräts enthalten ist und beinhaltet Folgendes:

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

Operation Qualification (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 Kundenanforderungen und Abnahmebedingungen
- Dokumentation der Gerätespezifikationen
- Prüfung der Funktionalität des Geräts beim Kunden

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 Gerätes vorgegeben.

Ausführung

Die OQ kann durch die technische Kundenbetreuung von KNAUER oder einem von KNAUER autorisierten Anbieter ausgeführt werden (kostenpflichtig).

Fehlerbehebung

Erste Maßnahmen zur Fehlerbehebung:

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



Weitere Maßnahmen

- Auftretende Fehler mit der Liste der möglichen Probleme vergleichen (S. 31)
- Kontaktaufnahme mit der Technischen Kundenbetreuung des Herstellers

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.

Mögliche Probleme und Lösungen

Problem	Abhilfe
Pumpe lässt sich nicht einschalten	Netzkabel muss an die Stromversorgung angeschlossen sein und das Netzteil muss eingeschaltet sein. <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen, ob das Netzkabel an die Stromversorgung angeschlossen ist.
Beim Spülen (Purge) schaltet sich die Pumpe ab	Entlüftungsschraube am Drucksensor muss aufgedreht sein. <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen, ob Entlüftungsschraube am Drucksensor aufgedreht ist.

<p>Pumpe fördert kein Lösungsmittel</p>	<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 • Pumpenkopf wechseln • Kugelventile reinigen • Kugelventile wechseln • Wenn die Pumpenkopf-Dichtungen defekt sind, läuft Lösungsmittel in die Hinterkolbenspülung; technische Kundenbetreuung des Herstellers informieren
<p>Druck- bzw. Flussraten-Schwankungen</p>	<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
<p>Pumpenkopf leckt</p>	<p>Folgende Optionen prüfen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einlass- und Auslassverschraubungen des Pumpenkopfs prüfen • Pumpenkopf wechseln • Wenn die Pumpenkopf-Dichtungen defekt sind, läuft Lösungsmittel in die Hinterkolbenspülung; technische Kundenbetreuung des Herstellers informieren
<p>Flussrate ist nicht korrekt</p>	<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

Wartung und Pflege

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

Wartungsvertrag

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

- Gerät öffnen oder Gehäuseteile entfernen.

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 Geräts können mit einer milden handelsüblichen Reinigungslösung oder mit Isopropanol gereinigt werden.

Folgende Wartungen können Anwender selbständig durchführen:

- Wechsel des Pumpenkopfs
- Wechsel der Kugelventile

Pumpenkopf

Drehmomente

Pumpenkopf	Typ (ml)	Verschraubung, außen (Nm)	Verschraubung, innen (Nm)	Kapillarverbindung (Nm)
AHA60	5	10,0	7,5	5,0
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

Pumpenkopf ausbauen

Voraussetzung

Der Pumpenkopf wurde mit geeignetem Lösungsmittel gespült.



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 Pumpenkopfes möglich.

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

Ablauf	Abbildung
<ol style="list-style-type: none"> 1. Einlassverschraubung ② und Auslassverschraubung ① lösen. 2. Kolbenhinterspülungsschläuche ④ lösen. 3. 4 Befestigungsschrauben ③ abwechselnd lösen und Pumpenkopf festhalten. 	

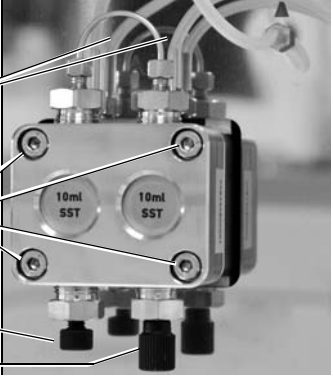
Pumpenkopf einbauen

ACHTUNG

Bauteildefekt

Beschädigung des Pumpenkopfes durch zu stark angezogene Kapillarverschraubung möglich.

- Drehmoment der Verschraubung beachten.

Ablauf	Abbildung
<ol style="list-style-type: none"> 1. 4 Befestigungsschrauben ③ abwechselnd festziehen und Pumpenkopf festhalten. 2. Kolbenhinterspülungsschläuche ④ anbringen. 3. Einlassverschraubung ② und Auslassverschraubung ① festziehen. 	

Kugelventile

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



Kugelventile in Flussrichtung einsetzen.

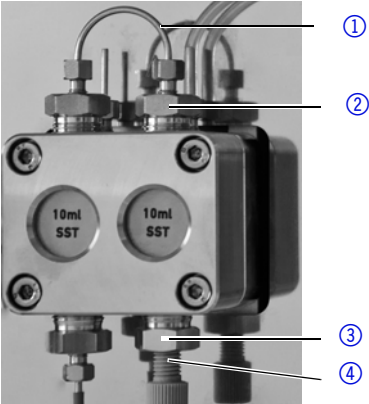
Kugelventile ausbauen

Voraussetzung

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

Werkzeuge

- Maulschlüssel Schlüsselweite SW 13

Ablauf	Abbildung
<ol style="list-style-type: none"> 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. 	 <p style="text-align: center;">Abb. 24 Pumpenkopf</p>

Nächste Schritte

Reinigen Sie die Kugelventile.

Kugelventile reinigen

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

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.

Voraussetzung

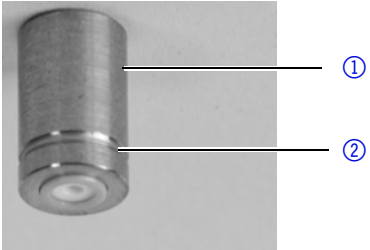
Die Kugelventile wurden getrocknet.

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.

Ablauf	Abbildung
<ol style="list-style-type: none"> Die Kugelventile ① einsetzen, sodass die Einkerbung des Kugelventils ② nach unten zeigt bzw. bei NP Ventilen Richtung des Pfeils beachten. Die Einlass- und Auslassverschraubungen eindrehen und mit einem Drehmomentschlüssel und dem entsprechenden Drehmoment festziehen. 	 <p>Abb. 25 Kugelventil</p>

Nächste Schritte

Bauen Sie den Pumpenkopf wieder an.

Technische Daten



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.

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
Maximaldruck	<ul style="list-style-type: none"> 10 ml-Pumpenkopf: 40 MPa bis 10 ml/min $I_{\max} = 70$ 50 ml-Pumpenkopf: 15 MPa bis 50 ml/min $I_{\max} = 80$
Genauigkeit der Flussrate	<ul style="list-style-type: none"> P 4.1S: $\pm 1 \%$ (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: <ul style="list-style-type: none"> ▪ P_{\min} und P_{\max} einstellbar ▪ I_{\min} und I_{\max} einstellbar ▪ Pumpe mit Drucksensor: I_{\min} und I_{\max} einstellbar
Benetzte Materialien	für Keramik: graphitfaserverstärktes PTFE, FKM, PEEK, Saphir, Aluminiumoxid (Al_2O_3), Titan (nur P 4.1S)
	für Edelstahl: Edelstahl, graphitfaserverstärktes PTFE, FKM, PEEK, Saphir, Aluminiumoxid (Al_2O_3), Titan (nur P 4.1S)
	für Hastelloy® C: Hastelloy® C, graphitfaserverstärktes PTFE, FFKM, KEL-F®, Zirkoniumoxid (ZrO_2)

Kommunikation

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

Technische Parameter

Netzfrequenzbereich	50-60 Hz
Leistungsaufnahme	maximal 40 W
Schutzart	IP 20
Temperaturbereich	4-40 °C/39,2-104 °F
Luftfeuchtigkeit	unter 90 % nichtkondensierend
Stromversorgung	100-240 V; 50-60 Hz
Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pumpe ohne Drucksensor: 121 x 129,1 x 220,2 mm ▪ Pumpe mit Drucksensor: 121 x 129,1 x 228 mm
Gewicht	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pumpe ohne Drucksensor: 2,3 kg ▪ Pumpe mit Drucksensor: 2,4 kg

Abmaße

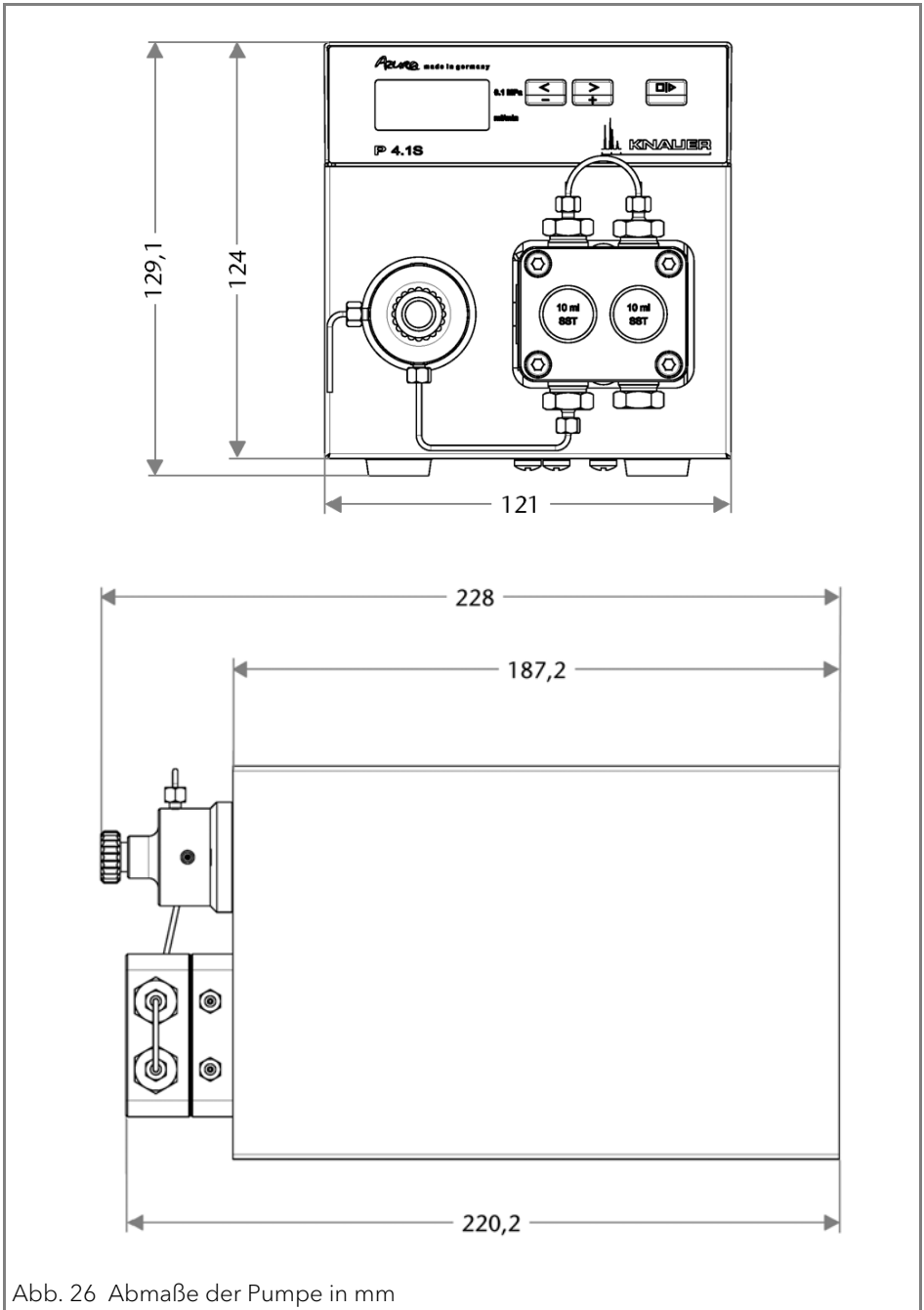


Abb. 26 Abmaße der Pumpe in mm

Chemikalische Beständigkeit der benetzten Materialien



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

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.

Kunststoffe

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: Methylench-

lorid, THF und DMSO jeglicher Konzentration sowie Acetonitril in höheren Konzentrationen.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

Systemec 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.

Polychlortrifluorethylen (PCTFE, Kel-F®)

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

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 °C.

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.

Nichtmetalle

Diamantartiger Kohlenstoff (DLC)

Der diamantartige Kohlenstoff (diamond-like carbon) zeichnet sich durch eine hohe Härte, einem geringen Reibkoeffizienten 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.

Keramik

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

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.

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.

Metalle

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 Ionenchromatographie ist nicht zu empfehlen. Bei elektrochemischen Anwendungen muss vorher eine Passivierung erfolgen.

Hastelloy®-C

Diese Nickel-Chrom-Molybdän-Legierung ist extrem korrosionsbeständig, besonders gegenüber oxidierenden, reduzierenden und gemischten Lösung-

smitteln, auch bei erhöhten Temperaturen. Die Legierung kann bei Chlor, Ameisensäure, Essigsäure und Salzlösungen eingesetzt werden.

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.

Nachbestellungen

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

Zubehör

Bezeichnung	Bestellnummer
Beipack AZURA	FZA01
Beipack P 2.1S/P 4.1S	FPGA
Benutzerhandbuch	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

Gerätevarianten

Bezeichnung	Bestellnummer
Pumpe P 4.1S ohne Pumpenkopf	APG20
Pumpe P 4.1S mit 10 ml Pumpenkopf (Edelstahl)	APG20EA
Pumpe P 4.1S mit 10 ml Pumpenkopf (Keramik)	APG20EB
Pumpe P 4.1S mit 10 ml Pumpenkopf (Keramik), Titanverschraubungen	APG20EF
Pumpe P 4.1S mit 50 ml Pumpenkopf (Edelstahl)	APG20FA
Pumpe P 4.1S mit 50 ml Pumpenkopf (Keramik)	APG20FB
Pumpe P 2.1S ohne Pumpenkopf	APG90
Pumpe P 2.1S mit 10 ml Pumpenkopf (Edelstahl)	APG90EA
Pumpe P 2.1S mit 10 ml Pumpenkopf (Keramik)	APG90EB
Pumpe P 2.1S mit 10 ml Pumpenkopf (Hastelloy C)	APG90EC
Pumpe P 2.1S mit 50 ml Pumpenkopf (Edelstahl)	APG90FA
Pumpe P 2.1S mit 50 ml Pumpenkopf (Keramik)	APG90FB

Bezeichnung	Bestellnummer
Pumpe P 2.1S mit 50 ml Pumpenkopf (Hastelloy C)	APG90FC

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
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

Rechtliche Hinweise

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.

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

Konformitätserklärung

Die Konformitätserklärung ist Bestandteil des Lieferumfangs und liegt als separates Dokument dem Produkt bei.

Entsorgung

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

AVV-Kennzeichnung in Deutschland

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

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.

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. Messzellen 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.

Abkürzungen und Fachbegriffe

Hier finden Sie Erläuterungen zu den in diesem Handbuch verwendeten Abkürzungen und Fachbegriffen.

Fachbegriff	Erläuterungen
GLP	Qualitätssicherungssystem im Labor nach guter Laborpraxis (Good Laboratory Practice)
HPG	Hochdruck-Gradient (High Pressure Gradient, HPG). Betriebsart eines HPLC-Systems. Das Lösungsmittel wird auf der Hochdruckseite der Pumpe gemischt.
HPLC	Hochleistungs-Flüssigkeitschromatografie, High Performance Liquid Chromatography (HPLC).
Lösungsmittel	Die mobile Phase, der Eluent, das Fließmittel in der Flüssigchromatografie
Remote	Externe Steuerung über Chromatografie-Software oder analoge Steuersignale

Stichwortverzeichnis

A

- Absorption 17
- Anschlussleiste Remote 14
- Aufstellort 7
- Auspacken und Aufstellen 7
- AVV-Kennzeichnung 46

B

- Bedienung
 - Pfeiltasten 18
- benetzte Materialien 40
- Betrieb
 - Operation Qualification 30
- Blindverschraubung 10

C

- chemikalische Beständigkeit 40

D

- Dekontamination 6
- Drehmoment 36

E

- Einsatzort 7
- Einschalten 17
- Elektrische Verbindungen 14
- Eluent 4
- Eluentenleitung
 - Anschluss am Pumpenkopf 10
- Ersatzteile 4

F

- Flussrate einstellen 18
- Funktionstest
 - IQ 29
 - OQ 30

G

- Gerätesicherheit 4
- Gewährleistung 45

I

- Installation
 - Installation Qualification 29

K

- Kugelventile
 - ausbauen 35
 - reinigen 36

- wecheln 35

L

- LAN 11–14
 - Aufbau 12
 - Eigenschaften 11
 - Port 14
 - Router 13
 - Verbindungsprobleme 30
- Leistungsspektrum 3
- Lösungsmittel
 - Entflammbarkeit 5
 - Selbstentzündungstemperatur 5
 - Toxizität 5

N

- Netzspannung 8

P

- Packliste 9
- Pflege 33
- Platzbedarf 7
- Port (LAN) 14
- Pumpenkopf
 - ausbauen 34
 - einbauen 33
 - wecheln 33
- Pumpensteuerung 16

R

- Reinigung 33
- Router (LAN) 13

S

- Schutzausrüstung 4
- Selbsttest 17
- Sicherheit 4
- Software 17
 - Lokales Netzwerk 23
- Spülen der Pumpe 22
- Steuerung der Pumpe 16
- Stromaufnahme einstellen 20
- Stromversorgung 5, 8

T

- Technische Daten 37, 47

Transportschäden 45

U

Umgebungsbedingungen 7

V

Vorbereitungen 7

W

Warnhinweise 4

Wartung 33

 Wartungsvertrag 33

Z

Zubehör 4

Science Together



Aktuellste KNAUER Handbücher online:
www.knauer.net/knowledge

© KNAUER 2017

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