

Thermo Scientific Dionex UltiMate 3000-Serie

SD-, RS-, BM- und BX-Pumpen

Bedienungsanleitung
(Originalbedienungsanleitung)



Version: 1.7

Datum: September 2013



EG KONFORMITÄTSERKLÄRUNG (Original-Konformitätserklärung)

Geräteart: Thermo Scientific Dionex UltiMate 3000 - Pumpe

Typen: **ISO-3100SD, ISO-3100BM**
HPG-3200SD, HPG-3200RS, HPG-3200BX
HPG-3400SD, HPG-3400RS
LPG-3400SD(N), LPG-3400RS, LPG-3400XRS
DGP-3600SD(N), DGP-3600RS

Die Dionex Softron GmbH bescheinigt hiermit, dass die oben beschriebenen Produkte den entsprechenden Anforderungen der folgenden Richtlinien entsprechen:

- Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG
- EMV Richtlinie 2004/108/EG

Zur Beurteilung der Erzeugnisse hinsichtlich der elektrischen Sicherheit wurde folgende Norm herangezogen:

- DIN EN 61010-1:2010
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte, Teil 1: Allgemeine Anforderungen

Zur Beurteilung der Erzeugnisse hinsichtlich der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) wurde folgende Norm herangezogen:

- DIN EN 61326:2006
Elektrische Betriebsmittel für Leittechnik und Laboreinsatz
EMV-Anforderungen

Diese Erklärung wird verantwortlich für den Hersteller

Dionex Softron GmbH
Part of Thermo Fisher Scientific Inc.
Dornierstraße 4
D-82110 Germering

abgegeben durch den Managing Director, Rüdiger Obst und
den Vice President HPLC, Fraser McLeod.

Germering, den 02.09.2013

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Einführung | 1 |
| 1.1 | Über die Bedienungsanleitung..... | 1 |
| 1.2 | Sicherheitsinformationen..... | 3 |
| 1.2.1 | Symbole an der Pumpe und in der Bedienungsanleitung..... | 3 |
| 1.2.2 | Sicherheitsmaßnahmen..... | 4 |
| 1.3 | Verwendungszweck der Pumpe..... | 8 |
| 2 | Überblick | 9 |
| 2.1 | Kurzbeschreibung..... | 9 |
| 2.2 | Pumpenkonfigurationen..... | 10 |
| 2.2.1 | Übersicht..... | 10 |
| 2.2.2 | Kombinationsmöglichkeiten mit UltiMate 3000 Solvent Racks..... | 12 |
| 2.2.3 | Besonderheiten bei biokompatiblen Pumpen..... | 13 |
| 2.3 | Funktionsprinzip..... | 14 |
| 2.4 | Gerätevorderseite..... | 15 |
| 2.5 | Geräterückseite..... | 16 |
| 2.5.1 | Netzschalter..... | 17 |
| 2.5.2 | Sicherungsschlitten..... | 17 |
| 2.5.3 | USB-Anschluss..... | 17 |
| 2.5.4 | Digital I/O..... | 17 |
| 2.5.5 | Solvent Rack..... | 18 |
| 2.6 | Fluidische Anschlüsse..... | 19 |
| 2.7 | Kolbendichtungshinterspülung..... | 20 |
| 2.8 | Mischersystem und Inline-Filter..... | 21 |
| 2.9 | Purge-Block..... | 22 |
| 2.10 | Leaksensor..... | 22 |
| 2.11 | Vakuumdegaser..... | 23 |
| 2.12 | Pulsdämpfer..... | 23 |
| 2.13 | Steuerung über Chromeleon..... | 24 |
| 2.14 | Wellness, Predictive Performance und Diagnose..... | 25 |
| 3 | Installation..... | 27 |
| 3.1 | Anforderungen an den Standort..... | 27 |
| 3.2 | Auspacken..... | 28 |
| 3.3 | Position der Pumpe im UltiMate 3000-System..... | 29 |
| 3.4 | Verbinden der Pumpe..... | 31 |
| 3.4.1 | Allgemeine Informationen..... | 31 |
| 3.4.2 | Anschluss des USB-Kabels..... | 31 |
| 3.4.3 | Anschluss des Netzkabels..... | 32 |
| 3.4.4 | Anschluss von Solvent Rack und Digital I/O..... | 32 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 3.5 | Einrichten der Pumpe in Chromeleon..... | 34 |
| 3.5.1 | Laden des USB-Treibers für die Pumpe..... | 34 |
| 3.5.2 | Installieren der Pumpe..... | 36 |
| 3.5.3 | Konfigurieren der Pumpe..... | 37 |
| 3.6 | Einrichten der Pumpe in DCMSLink..... | 46 |
| 3.7 | Anschließen eines Corona oder Coulochem III Detektors..... | 47 |
| 4 | Vorbereiten für den Betrieb (Inbetriebnahme) | 49 |
| 4.1 | Übersicht..... | 49 |
| 4.2 | Anschluss und Umgang mit Kapillaren..... | 51 |
| 4.3 | Eluentenvorrat..... | 54 |
| 4.3.1 | Allgemeine Hinweise..... | 54 |
| 4.3.2 | Anschließen des Eluentenvorrats..... | 56 |
| 4.4 | Anschließen der Drainage..... | 59 |
| 4.5 | Anschließen der Kolbendichtungshinterspülung..... | 60 |
| 4.6 | Entlüften der Pumpe (Purge)..... | 62 |
| 4.6.1 | Pumpe manuell entlüften..... | 63 |
| 4.6.2 | Pumpe über den Autosampler entlüften..... | 65 |
| 4.7 | Äquilibrieren des Systems..... | 66 |
| 5 | Betrieb und Wartung..... | 69 |
| 5.1 | Einschalten der Pumpe..... | 69 |
| 5.2 | Statusanzeige..... | 70 |
| 5.3 | Steuerung über Chromeleon..... | 72 |
| 5.3.1 | Verbinden mit Chromeleon..... | 72 |
| 5.3.2 | Direkte Steuerung..... | 73 |
| 5.3.3 | Automatische Steuerung..... | 76 |
| 5.4 | Funktionstasten und Menüs am Pumpendisplay..... | 78 |
| 5.4.1 | Einblenden der Funktionstasten..... | 78 |
| 5.4.2 | Pumpenmenüs..... | 80 |
| 5.5 | Informationen für den Pumpenbetrieb..... | 86 |
| 5.5.1 | Wahl der Lösungsmittel..... | 86 |
| 5.5.2 | Verbinden von Autosampler und Pumpe..... | 89 |
| 5.5.3 | Einstellen von Flussrate, Flussbeschleunigung und -verzögerung..... | 91 |
| 5.5.4 | Einstellen der Druckgrenzen..... | 92 |
| 5.5.5 | Aufzeichnen des Pumpendrucks..... | 93 |
| 5.5.6 | Kolbendichtungshinterspülung..... | 93 |
| 5.5.7 | Entlüften der Pumpe..... | 95 |
| 5.5.8 | Erkennen von Undichtigkeiten in der Pumpe (Leakerkennung)..... | 96 |
| 5.5.9 | Anpassen von Helligkeit und Kontrast der Displayanzeige..... | 96 |
| 5.5.10 | SmartStartup und SmartShutdown..... | 97 |
| 5.5.11 | Vakuumdegaser (LPG-3400 und SRD-3x00)..... | 98 |
| 5.5.12 | Hinweise zum Betrieb einer ISO-3100BM..... | 100 |
| 5.5.13 | Hinweise zum Betrieb einer HPG-3200BX..... | 101 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 5.6 | Spezielle Funktionen in Chromeleon..... | 102 |
| 5.6.1 | Aktive Überwachung von Verschleißteilen (Predictive Performance) | 102 |
| 5.6.2 | Pumpendiagnose..... | 104 |
| 5.6.3 | Auswahl einer Gradientenkurve | 105 |
| 5.6.4 | Füllstandsüberwachung für Eluentenflasche und Abfallbehälter | 105 |
| 5.6.5 | Verwenden der digitalen Ein- und Ausgänge (Digital I/O)..... | 107 |
| 5.6.6 | Operational Qualification und Performance Qualification..... | 107 |
| 5.7 | Außerbetriebnehmen der Pumpe | 108 |
| 5.8 | Wartung und Wartungsintervalle..... | 110 |
| 6 | Fehlersuche..... | 113 |
| 6.1 | Übersicht..... | 113 |
| 6.2 | Statusanzeige Pumpenblock | 114 |
| 6.3 | Meldungen auf dem Pumpendisplay..... | 115 |
| 6.4 | Diagnose-Meldungen in Chromeleon..... | 122 |
| 6.5 | Mögliche Störungen..... | 125 |
| 6.6 | Prüfen der Kompressionswerte..... | 133 |
| 7 | Service..... | 135 |
| 7.1 | Allgemeine Hinweise und Sicherheitsmaßnahmen | 135 |
| 7.2 | Beseitigen von Undichtigkeiten..... | 137 |
| 7.3 | Hinterspülung..... | 138 |
| 7.3.1 | Prüfen der Hinterspülung auf Dichtigkeit | 138 |
| 7.3.2 | Wechseln des Peristaltikschlauchs | 139 |
| 7.3.3 | Wechseln des Detektors..... | 140 |
| 7.3.4 | Reinigen der Detektorelektroden..... | 140 |
| 7.4 | Wechseln der Kugelventil-Kartuschen | 141 |
| 7.5 | Kolben und Kolbendichtungen | 143 |
| 7.5.1 | Visuelle Prüfung auf Dichtigkeit der Kolbendichtungen | 149 |
| 7.5.2 | Pumpenkopf und Kolben..... | 151 |
| 7.5.3 | Wechseln der Kolbendichtungen..... | 156 |
| 7.6 | Mischersystem | 166 |
| 7.6.1 | Wechseln des Kapillarmischers und/oder Statischen Mischers | 166 |
| 7.6.2 | Prüfen des Statischen Mischers auf Durchlässigkeit..... | 167 |
| 7.7 | Inline-Filter | 168 |
| 7.7.1 | Wechseln des Inline-Filters (ISO-3100)..... | 168 |
| 7.7.2 | Inline-Filter (LPG-3400BM, DGP-3600BM) | 169 |
| 7.7.3 | Prüfen des Inline-Filters auf Durchlässigkeit..... | 171 |
| 7.8 | Wechseln der Entlüftungsschraube..... | 172 |
| 7.9 | Prüfen der Gesamtdichtigkeit der Pumpe | 173 |
| 7.10 | Vakuumdegaser (Degaserkanäle spülen)..... | 176 |
| 7.11 | Wechseln der Sicherungen..... | 177 |
| 7.12 | Aktualisieren der Pumpenfirmware | 178 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 8 | Pumpenspezifische Informationen | 181 |
| 8.1 | ISO-3100 | 182 |
| 8.1.1 | ISO-3100SD | 182 |
| 8.1.2 | ISO-3100BM | 185 |
| 8.1.3 | Funktionsprinzip (Schema)..... | 187 |
| 8.2 | LPG-3400..... | 188 |
| 8.2.1 | Innenansicht | 188 |
| 8.2.2 | Fluidische Verbindungen..... | 189 |
| 8.2.3 | Funktionsprinzip (Schema)..... | 191 |
| 8.3 | DGP-3600 | 192 |
| 8.3.1 | Innenansicht | 192 |
| 8.3.2 | Fluidische Verbindungen..... | 193 |
| 8.3.3 | Funktionsprinzip (Schema)..... | 195 |
| 8.4 | HPG-3200 | 196 |
| 8.4.1 | Innenansicht | 196 |
| 8.4.2 | Fluidische Verbindungen..... | 197 |
| 8.4.3 | Funktionsprinzip (Schema)..... | 199 |
| 8.5 | HPG-3400 | 200 |
| 8.5.1 | Innenansicht | 200 |
| 8.5.2 | Fluidische Verbindungen..... | 201 |
| 8.5.3 | Mögliche Gradientenkombinationen und Funktionsprinzip (Schema)..... | 202 |
| 9 | Optimieren für bestimmte Anwendungen | 205 |
| 10 | Technische Daten | 209 |
| 10.1 | SD-Pumpen | 209 |
| 10.2 | RS-Pumpen | 210 |
| 10.3 | BM-Pumpen | 211 |
| 10.4 | HPG-3200BX..... | 212 |
| 11 | Zubehör, Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien | 213 |
| 11.1 | Standardzubehör..... | 213 |
| 11.1.1 | SD-Pumpen..... | 213 |
| 11.1.2 | RS-Pumpen | 216 |
| 11.1.3 | BM-Pumpen..... | 219 |
| 11.1.4 | HPG-3200BX | 221 |
| 11.2 | Optionales Zubehör..... | 222 |
| 11.3 | Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien | 225 |
| 12 | Referenzinformationen..... | 237 |
| 12.1 | Chemische Beständigkeit von PEEK..... | 237 |
| 12.2 | Mischbarkeit von Lösungsmitteln..... | 240 |
| 12.3 | Eigenschaften herkömmlicher Lösungsmittel..... | 241 |
| 12.4 | Sicherheitsdaten zu brennbaren Lösungsmitteln..... | 242 |

| | |
|---|------------|
| 13 Anhang | 245 |
| 13.1 Anschlussbelegung Digital I/O | 245 |
| 13.2 Anschlussbelegung Solvent Rack | 246 |
| 14 Index | 247 |

1 Einführung

1.1 Über die Bedienungsanleitung

Dieses Handbuch soll Ihnen den gezielten Zugriff auf diejenigen Abschnitte ermöglichen, die Sie für den Gebrauch Ihrer Thermo Scientific™ Dionex™ UltiMate™ 3000 Pumpe benötigen. Dennoch sollten Sie, bevor Sie mit der Pumpe arbeiten, die gesamte Anleitung einmal gründlich durchlesen, um sich einen Überblick zu verschaffen.

Die Beschreibungen innerhalb dieses Handbuchs beziehen sich auf die folgenden Modelle der UltiMate™ 3000-Pumpenserie:

- SD- und SDN-Pumpen
ISO-3100SD, LPG-3400SD(N), DGP-3600SD(N), HPG-3200 SD, HPG-3400SD
- RS-Pumpen
LPG-3400RS, DGP-3600RS, HPG-3200RS, HPG-3400RS
- BM-Pumpen
ISO-3100BM, LPG-3400BM, DGP-3600BM
- BX-Pumpe
HPG-3200BX

Für die Beschreibungen innerhalb dieses Handbuches gelten die folgenden Konventionen:

- Für die Beschreibungen wird der Ausdruck "das Gerät" oder "die Pumpe" verwendet. Bezieht sich eine Beschreibung nur auf ein bestimmtes Modell oder eine bestimmte Version, ist dies entsprechend gekennzeichnet.
Wird nur der Pumpenname verwendet (zum Beispiel HPG-3200), gilt die Beschreibung für alle Versionen dieser Pumpe (also HPG-3200SD, HPG-3200RS und HPG-3200BX).
- Wenn nicht anders angegeben, gelten alle Beschreibungen für
 - ◆ die SD-Pumpen gleichermaßen für die SDN-Pumpen.
 - ◆ Viper™-Kapillarverbindungen ebenso für nanoViper™- und gegebenenfalls andere Viper-Kapillarverbindungen.
- Die Geräteausstattung kann je nach Geräteversion variieren. Daher müssen nicht alle Beschreibungen auf die ausgelieferte Pumpe zutreffen.
- Die optische Ausführung einzelner Bauteile kann gegebenenfalls von den Abbildungen im Handbuch abweichen. Dies hat jedoch keinen Einfluss auf die Beschreibungen.
- Die Beschreibungen in dieser Anleitung beziehen sich auf die Firmware-Version 3.40 und Chromeleon™ 6.80 Service Release 13. Wenn Sie die Pumpe unter Chromeleon 7 betreiben möchten, beachten Sie die Hinweise auf Seite 24.

Das vorliegende Handbuch wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Alle technischen Angaben und Programme wurden mit größter Sorgfalt erarbeitet. Trotzdem sind Fehler nicht ganz auszuschließen. Wir möchten deshalb darauf hinweisen, dass weder eine Garantie noch irgendeine Haftung für Folgen, die auf fehlerhafte Angaben zurückgehen, übernommen werden kann. Hinweise auf eventuelle Fehler sind jederzeit willkommen.

Die in diesem Dokument enthaltenen Angaben und Daten können jederzeit ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Alle Rechte vorbehalten, auch die der fotomechanischen Wiedergabe und der Speicherung auf elektronischen Medien. Kein Teil dieser Unterlagen darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder andere Verfahren) ohne die schriftliche Genehmigung seitens Thermo Fisher Scientific Inc. für irgendeinen Zweck reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt, übertragen oder auf andere Art und Weise verbreitet werden. Dies ist unabhängig davon, auf welche Art und Weise oder mit welchen Mitteln, elektronisch oder mechanisch, dies geschieht.

Warenzeichen

Analyst ist ein eingetragenes Warenzeichen von AB Sciex.

Compass und Hystar sind Warenzeichen von Bruker Daltonics.

Empower ist ein Warenzeichen von Waters Corp.

MP35N ist ein eingetragenes Warenzeichen von SPS Technologies.

PEEK ist ein Warenzeichen von Victrex PLC.

PharMed ist ein eingetragenes Warenzeichen von Saint-Gobain Performance Plastics.

Microsoft, Windows und Windows Vista sind eingetragene Warenzeichen von Microsoft Corp.

Alle anderen Warenzeichen sind Eigentum von Thermo Fisher Scientific Inc. und ihren Tochtergesellschaften.

1.2 Sicherheitsinformationen

Das CE- und cTUVus-Zeichen auf der Geräterückseite geben an, dass die Pumpe die entsprechenden Standards erfüllt.

1.2.1 Symbole an der Pumpe und in der Bedienungsanleitung

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die auf der Pumpe verwendeten Symbole:

| Symbol | Beschreibung |
|---|---|
|  | Wechselstrom |
|  | Stromversorgung eingeschaltet (–) bzw. Stromversorgung ausgeschaltet (O) |
|  | Lesen Sie im Handbuch nach, um ein Verletzungsrisiko auszuschließen bzw. Schäden am Gerät zu vermeiden. |
|  | Kennzeichnung entsprechend der Richtlinie "Measures for Administration of the Pollution Control of Electronic Information Products" (China-RoHS) |
|  | WEEE-Kennzeichnung (Waste Electrical and Electronic Equipment) - Weitere Informationen finden Sie unter WEEE-Information im Ordner "Installation and Qualification Documents for Chromatography Instruments". |

Innerhalb des Handbuchs machen folgende Symbole auf besonders wichtige Informationen aufmerksam:

-  **Hinweis:** Hier finden Sie allgemeine Informationen sowie Informationen, die Ihnen zu optimalen Ergebnissen verhelfen sollen.
-  **Vorsicht:** Falls Sie diese Informationen ignorieren, kann dies zu falschen Ergebnissen oder zu Schäden am Gerät führen.
-  **Warnung:** Wenn Sie diese Informationen ignorieren, schaden Sie möglicherweise Ihrer Gesundheit.

1.2.2 Sicherheitsmaßnahmen

Wenn Sie mit analytischen Geräten arbeiten, müssen Sie die Gefahren kennen, die beim Umgang mit chemischen Stoffen auftreten können.

 **Hinweis:** Bevor Sie mit der Pumpe zu arbeiten beginnen, lesen Sie diese Anleitung vollständig, so dass Sie mit dem Inhalt vertraut sind.

 **Warnung:** Alle Benutzer des Gerätes müssen die folgenden Sicherheitshinweise und alle weiteren Sicherheitshinweise in dieser Anleitung beachten, um bei Betrieb, Wartung und Service eine Gefährdung ihrer Person oder Schäden am Gerät zu vermeiden.

Beachten Sie etwaige Warnaufkleber auf der Pumpe und die Informationen in den entsprechenden Kapiteln der *Bedienungsanleitung*.

- **Schutzausrüstung**

Tragen Sie bei allen Arbeiten an und in der Nähe des HPLC-Systems persönliche Schutzausrüstung (Schutzkleidung, Sicherheitshandschuhe, Schutzbrille), die der Gefährdung durch die mobilen Phase und Probe entspricht. Informationen zum richtigen Umgang mit konkreten Substanzen und Empfehlungen für konkrete Gefahrensituationen entnehmen Sie bitte dem Sicherheitsdatenblatt der Substanzen, mit denen Sie umgehen. Beachten Sie die Richtlinien der Guten Laborpraxis (GLP).

In der Nähe Ihres Arbeitsplatzes sollten sich auch eine Einrichtung zum Spülen der Augen und ein Spülbecken befinden. Falls die Substanz in Kontakt mit Ihren Augen oder Ihrer Haut kommt, waschen Sie die betroffenen Stellen mit Wasser ab und nehmen Sie sofort ärztliche Hilfe in Anspruch.

- **Gefährliche Substanzen**

Viele organische Lösungsmittel, mobile Phasen und Proben sind gesundheitsschädlich. Vergewissern Sie sich, dass Sie die toxischen und infektiösen Eigenschaften der von Ihnen eingesetzten Substanzen kennen. Bei vielen Substanzen sind Ihnen deren toxische oder infektiöse Eigenschaften eventuell nicht bekannt. Behandeln Sie Substanzen im Zweifelsfall, als würden sie eine gesundheitsschädliche Substanz enthalten. Anweisungen zum richtigen Umgang mit konkreten Substanzen entnehmen Sie bitte dem Sicherheitsdatenblatt (SDB) des jeweiligen Herstellers. Beachten Sie die Richtlinien der Guten Laborpraxis (GLP).

Entsorgen Sie Abfälle der Substanzen umweltgerecht und entsprechend den lokalen Bestimmungen. Vermeiden Sie die Ansammlung von entzündlichen, toxischen und/oder infektiösen Lösungsmitteln. Halten Sie bei der Entsorgung der Abfälle ein geregeltes und genehmigtes Verfahren ein. Entsorgen Sie entzündliche, toxische und/oder infektiöse Substanzen keinesfalls über die öffentliche Kanalisation.

- **Gefährliche Gase**

Stellen Sie das HPLC-System in einem gut belüfteten Labor auf. Wenn die mobile Phase oder Probe flüchtige oder entzündliche Lösungsmittel enthält, müssen Sie sicherstellen, dass diese nicht in Ihren Arbeitsbereich gelangen. Vermeiden Sie offenes Feuer und Funken, wenn die mobile Phase oder Probe flüchtige oder entzündliche Stoffe enthält.

- **Elektrostatische Entladung**

Elektrostatische Entladung kann zu Funkenbildung führen und eine Brandgefahr darstellen. Beachten Sie, dass sich fließende Lösungsmittel in Kapillaren selbsttätig aufladen können. Besonders stark kann dieser Effekt in isolierenden Kapillaren und bei nicht leitenden Lösungsmitteln (beispielsweise reines Acetonitril) auftreten.

Ergreifen Sie geeignete Maßnahmen, um elektrostatische Aufladungen im Bereich des HPLC-Systems zu verhindern. Sorgen Sie beispielsweise für eine ausreichende Luftfeuchtigkeit und Belüftung im Labor, tragen Sie antistatische Schutzkleidung, vermeiden Sie die Ansammlung von Luftblasen in Abfallleitungen und verwenden Sie geerdete Abfallbehälter. Verwenden Sie nur nicht-leitende Kapillaren, um Lösungsmittel in den Abfallbehälter zu leiten. Elektrisch leitende Kapillaren sollten grundsätzlich geerdet sein.

- **Selbstentzündung von Lösungsmitteln**

Verwenden Sie keine Lösungsmittel, deren Selbstentzündungstemperatur unter 150 °C liegt. Bei einer Undichtigkeit könnten sich diese Lösungsmittel an einer heißen Oberfläche selbst entzünden.

- **Kapillaren, Kapillarverbindungen, offene Verbindungen**

- ◆ Kapillaren, insbesondere nichtmetallische Kapillaren, können bersten, aus den Verschraubungen rutschen oder nicht eingeschraubt sein. Dies kann auch dazu führen, dass Substanzen aus den offenen Verbindungen spritzen.
- ◆ In einem UltiMate 3000-System kommen auch Komponenten aus PEEK™ zum Einsatz. Dieses Polymer weist eine ausgezeichnete Beständigkeit gegen die meisten organischen Lösungsmittel auf. Es neigt jedoch dazu aufzuquellen, wenn es mit Trichlormethan (CHCl₃), Dimethylsulfoxid (DMSO) oder Tetrahydrofuran (THF) in Kontakt kommt. Konzentrierte Säuren wie Schwefel- und Salpetersäure oder ein Gemisch aus Hexan, Ethylacetat und Methanol können PEEK angreifen. Beides kann dazu führen, dass Kapillaren undicht werden oder bersten. Die konzentrierten Säuren stellen bei kurzen Spülzyklen jedoch kein Problem dar.
- ◆ Verwenden Sie keine übermäßig beanspruchten, verbogenen, geknickten oder beschädigten Kapillaren.
- ◆ Kapillarverschraubungen können mit gefährlichen Substanzen kontaminiert sein oder es können gefährliche Substanzen an den offenen Verbindungen austreten.
- ◆ Einige Kapillaren der RS-Pumpen sowie einige Viper-Systemkapillaren sind aus der Nickel-Kobalt-Legierung MP35N[®] gefertigt. Hautkontakt mit diesem Material kann bei Personen, die gegen Nickel/Kobalt empfindlich sind, gegebenenfalls eine allergische Reaktion hervorrufen.

- ◆ Tragen Sie beim Umgang mit Fused Silica-Kapillaren immer eine Schutzbrille, z.B. bei der Installation oder zum Ablängen der Kapillaren.
- Ziehen Sie den Netzstecker, ehe Sie Abdeckungen an der Pumpe entfernen. Einige Bauteile im Innern der Pumpe können Spannung führen. Das Pumpengehäuse darf nur vom Thermo Fisher Scientific Kundendienst geöffnet werden.
- Tauschen Sie beschädigte Kommunikationskabel aus.
- Tauschen Sie beschädigte Netzkabel aus. Verwenden Sie nur die für das Gerät bereitgestellten Netzkabel.
- Ersetzen Sie durchgebrannte Sicherungen immer durch die von Thermo Fisher Scientific autorisierten Original-Ersatzsicherungen.
- Verwenden Sie ausschließlich die von Thermo Fisher Scientific für das Gerät autorisierten Original-Ersatz- und Zubehörteile.
- Schauen Sie niemals direkt in die LED für die Innenbeleuchtung der Pumpe. Verwenden Sie keine lichtbündelnden Instrumente zur Betrachtung des Lichtstrahls. Die hohe Leuchtkraft der Lampe kann schädlich für die Augen sein.
- Achten Sie beim Betrieb Ihres HPLC-Systems stets darauf, dass die Minimum-Druckabschaltung gesetzt ist. So vermeiden Sie, dass durch eventuelle Undichtigkeiten Schäden entstehen. Außerdem wird dadurch ein langfristiges Trockenlaufen der Pumpe verhindert. Aktivieren Sie die Füllstandsüberwachung für die Eluentenflaschen (→ Seite 105).
- Die Pumpe ist bei Auslieferung mit einer 2-Propanol-Lösung gefüllt. Achten Sie bei der ersten Inbetriebnahme darauf, dass das verwendete Lösungsmittel mit 2-Propanol mischbar ist. Ist dies nicht der Fall, stellen Sie das Lösungsmittel schrittweise um.
- Spülen Sie Peroxide bildende Lösungsmittel und Pufferlösungen nach Arbeitsende aus.
- Wenn Sie das Laufmittel von Puffer auf organische Lösungsmittel umstellen, spülen Sie die Pumpe zuvor gründlich mit entionisiertem Wasser durch.
- Wenn Sie auf ein anderes Laufmittel umstellen, achten Sie auf die Mischbarkeit des neuen Laufmittels mit dem Laufmittel, das in der Pumpe enthalten ist. Sind die Laufmittel nicht mischbar, kann die Pumpe beschädigt werden, z.B. durch Ausflockungen.
- Verwenden Sie nur handelsübliche Lösungsmittel in HPLC-Qualität und Puffer, die kompatibel mit den medienberührten Teilen der Pumpe sind.
- Verwenden Sie *kein* Methanol aus Aluminiumbehältern. Dies kann zu einer Beeinträchtigung der Dichtungen führen.
- Fördern Sie den Eluenten nicht im Kreislauf. Dies kann zu einer Beeinträchtigung der Dichtungen führen.

- Wenn Sie die Pumpe anheben oder bewegen möchten, greifen Sie seitlich unter den Boden und heben Sie die Pumpe an den Seiten an. Heben Sie die Pumpe nicht am Frontdeckel an. Dadurch kann der Frontdeckel beschädigt werden.
- Der geöffnete Frontdeckel kann kein Gewicht aufnehmen. Legen Sie daher keine Gegenstände auf dem geöffneten Frontdeckel ab.
- Damit die Druckkalibrierung der Pumpe nicht beeinträchtigt wird, schalten Sie die Pumpe nur ein, wenn sie drucklos ist. Öffnen Sie daher immer das Entlüftungsventil, bevor Sie die Pumpe einschalten. Bei einer ISO-3100BM beachten Sie dazu die Hinweise auf Seite 100.
- Lassen Sie die Pumpe niemals trocken laufen. Schäden an den Kolben bzw. an den Kolbendichtungen könnten die Folge sein.
- Vergewissern Sie sich vor dem Einschalten der Pumpe, dass das Hinterspülreservoir befüllt ist. Warten Sie nach dem Einschalten, bis die Hinterspülflüssigkeit durch alle Pumpenköpfe gepumpt wurde.
- Verwenden Sie stets frische Hinterspülflüssigkeit.
- Wird der Pumpenfluss für längere Zeit unterbrochen (> 1 Stunde), müssen Sie bei angeschlossenen UV- oder RF-Detektoren die Lampen ausschalten, um eine Verdunstung in der Messzelle zu verhindern.
Wenn Sie einen Detektor des Typs Corona™ oder Coulochem™ III an die Pumpe anschließen, beachten Sie die Hinweise auf Seite 47.
- Verwenden Sie die empfohlenen Ansaugfritten. Sie verhindern, dass Feststoffe in das HPLC-System gelangen. Andere Ansaugfritten können die Systemleistung erheblich beeinflussen.
- Verwenden Sie in den biokompatiblen Pumpen keine Filterfritten aus Edelstahl. Dadurch geht die Biokompatibilität verloren. Fritten kommen an zwei Stellen zum Einsatz: auf der Ansaugseite in den Vorratsflaschen für die Eluenten und auf der Hochdruckseite im Inline-Filter.
- Wenn eine Undichtigkeit auftritt, schalten Sie die Pumpe sofort aus und beheben Sie die Ursache für die Undichtigkeit.
- Beachten Sie bei längeren Betriebsunterbrechungen (= mehrere Tage) die Hinweise zur Außerbetriebnahme der Pumpe (→ Seite 108).
- Setzen Sie die Pumpe nur entsprechend ihrer bestimmungsgemäßen Nutzung und den Beschreibungen in dieser *Bedienungsanleitung* ein.
- Bewahren Sie die Bedienungsanleitung in Gerätenähe auf, so dass sie bei Bedarf schnell zur Hand ist.
- Les capots de protection devraient être démontés uniquement par le personnel de service de Thermo Fisher Scientific.

1.3 Verwendungszweck der Pumpe

Das Gerät wurde ausschließlich für Forschungsaufgaben entwickelt. Es ist nicht für den Einsatz in diagnostischen Verfahren gedacht. Es darf nur von qualifiziertem und berechtigtem Laborpersonal betrieben werden. Alle Benutzer müssen die Gefahren kennen, die vom Gerät und den verwendeten Substanzen ausgehen.

Die Pumpe wurde für Laborforschungsaufgaben in der High-Performance Liquid Chromatography (HPLC) und Ultra-High-Performance Liquid Chromatography (UHPLC) entwickelt. Sie ist Teil des UltiMate 3000-Systems, kann aber auch mit anderen Systemen betrieben werden, die über die entsprechenden Ein- und Ausgänge zur Steuerung des Moduls verfügen. Dazu wird ein PC mit USB-Port benötigt.

Die Pumpe wird über das Chromatographie-Management-System Chromeleon gesteuert. Als Teil des UltiMate 3000-Systems kann sie auch mit anderen Datensystemen betrieben werden, wie

- Xcalibur™, Compass™/HyStar™ oder Analyst®
Dazu muss zusätzlich zum jeweiligen Datensystem die Software DCMS^{Link} (Dionex Chromatography Mass Spectrometry Link) installiert werden.
- Empower™
Dazu muss zusätzlich zum Datensystem die entsprechende Dionex Instrument Integration Software installiert werden.

Weitere Fragen beantwortet Ihnen gern die Thermo Fisher Scientific-Vertriebsorganisation für Dionex HPLC-Produkte.

Die Pumpe darf nur mit den von Thermo Fisher Scientific empfohlenen Zubehörteilen und Ersatzteilen (→ Seite 213) und innerhalb ihrer technischen Spezifikationen (→ Seite 209) betrieben werden.

Fragen zur bestimmungsgemäßen Nutzung der Pumpe beantworten wir Ihnen gern.

Für Schäden materieller oder immaterieller Art, die sich aus einer nicht bestimmungsgemäßen Verwendung oder unsachgemäßen Anwendung der Pumpe ergeben, kann Thermo Fisher Scientific keine Haftung übernehmen.



Warnung:

Wenn das Gerät nicht entsprechend den Angaben von Thermo Fisher Scientific eingesetzt wird, kann der durch das Gerät bereitgestellte Schutz beeinträchtigt werden. Thermo Fisher Scientific übernimmt dann keine Verantwortung und haftet nicht für Verletzungen des Bedieners und/oder Schäden am Gerät. Wenn der Sicherheitsschutz des Gerätes zu irgendeinem Zeitpunkt nicht mehr gewährleistet ist, ist das Gerät von allen Stromquellen zu trennen und gegen jeden Betrieb zu sichern.

2 Überblick

2.1 Kurzbeschreibung

Die Pumpe ist das Herz des UltiMate 3000-Systems. Die Pumpe ist ein flexibles und zuverlässiges Modul für routinemäßige Analysen und anspruchsvolle Forschungsaufgaben in der HPLC und UHPLC und kann in unterschiedlichsten Laborumgebungen eingesetzt werden:

- Die patentierte elektronische Kompressibilitätskompensation ermöglicht einen präzisen und nahezu pulsationsfreien Fluss.
- Die technischen Spezifikationen der Pumpe erfüllen höchste Anforderungen in Bezug auf Reproduzierbarkeit der Förderrate, Pulsationsfreiheit, Betriebssicherheit und Wirtschaftlichkeit (→ Seite 209).
- Alle Pumpen verfügen über schwimmende Kolben ("floating pistons"). Kleinere mechanische Toleranzen innerhalb der Spezifikation können ausgeglichen und so die Robustheit der Pumpe erhöht werden.
- Alle Pumpen sind standardmäßig mit einem System zur aktiven Kolbendichtungshinterspülung ausgestattet (→ Seite 20).
- Zur Fehlererkennung stehen im Hinblick auf optimale Geräteleistung und Zuverlässigkeit diverse Sicherheits- und Überwachungsfunktionen zur Verfügung (→ Seite 25).
- Die fluidischen Komponenten in der Pumpe sind leicht zugänglich, so dass Wartungsarbeiten schnell und zuverlässig durchgeführt werden können, während sich die Pumpe im UltiMate 3000-System befindet.
- Zur sicheren und funktionsgerechten Aufstellung der Vorratsflaschen auf der Pumpe bietet Thermo Fisher Scientific die Solvent Racks der UltiMate 3000-Serie an (→ Seite 12). Dabei verfügen alle Solvent Racks mit Ausnahme des SR-3000 über einen integrierten Vakuumdegaser.
- Die Pumpe kann vollständig über das Chromatographie-Management-System Chromeleon gesteuert werden, wodurch ein hoher Grad an Systemintegration erreicht wird.
- Alle medienberührten Teile sind aus Materialien gefertigt, die eine ausgezeichnete Beständigkeit gegen die meisten eingesetzten Lösungsmittel und Puffer erreichen.

2.2 Pumpenkonfigurationen

2.2.1 Übersicht

Die Pumpe ist in folgenden Konfigurationen verfügbar:

| Pumpe | Beschreibung | Best.-Nr. |
|--------------|---|-----------|
| ISO-3100SD | Isokratische Pumpe (analytisch, 1 Eluent) Arbeitsdruck: bis 62 MPa | 5040.0011 |
| ISO-3100BM | Wie ISO-3100SD, jedoch als biokompatible Mikropumpe und mit Pulsdämpfer (→ Seite 23) Arbeitsdruck: bis 41 MPa | 5042.0011 |
| LPG-3400SD | Niederdruckgradientenpumpe (analytisch, 4 Eluenten) mit integriertem Vakuumdegaser Arbeitsdruck: bis 62 MPa | 5040.0031 |
| LPG-3400SDN* | Wie LPG-3400SD, jedoch NP-Dichtungen als Hauptkolbendichtungen vorinstalliert | 5040.0030 |
| LPG-3400RS | Wie LPG-3400SD, jedoch als biokompatible Pumpe mit Arbeitsdruck bis 103 MPa | 5040.0036 |
| LPG-3400BM | Wie LPG-3400SD, jedoch als biokompatible Mikropumpe Arbeitsdruck: bis 50 MPa | |
| DGP-3600SD | Doppel-Niederdruckgradientenpumpe (analytisch) Zwei getrennte Pumpen in einem Gehäuse (2 x 3 Eluenten) Arbeitsdruck: bis 62 MPa | 5040.0061 |
| DGP-3600SDN* | Wie DGP-3600SD, jedoch NP-Dichtungen als Hauptkolbendichtungen vorinstalliert | 5040.0060 |
| DGP-3600RS | Wie DGP-3600SD, jedoch als biokompatible Pumpe mit Arbeitsdruck bis 103 MPa | 5040.0066 |
| DGP-3600BM | Wie DGP-3600SD, jedoch als biokompatible Mikropumpe Arbeitsdruck: bis 50 MPa | |
| HPG-3200SD | Hochdruckgradientenpumpe (analytisch, 2 Eluenten) Arbeitsdruck: bis 62 MPa | 5040.0021 |
| HPG-3200RS | Wie HPG-3200SD, jedoch als biokompatible Pumpe mit Arbeitsdruck bis 103 MPa | 5040.0026 |

| Pumpe | Beschreibung | Best.-Nr. |
|--------------|---|------------------|
| HPG-3200BX | Hochdruckgradientenpumpe (semipräparativ, biokompatibel, 2 Eluenten) Arbeitsdruck: bis 16 MPa | 5042.0025 |
| HPG-3400SD | Hochdruckgradientenpumpe (analytisch) mit Solvent Selector "2 aus 4" Arbeitsdruck: bis 62 MPa | 5040.0041 |
| HPG-3400RS | Wie HPG-3400SD, jedoch als biokompatible Pumpe mit Arbeitsdruck bis 103 MPa | 5040.0046 |

* bestellbar ab Januar 2013

Die isokratischen Pumpen und die Mikropumpen verfügen über einen Inline-Filter. Alle anderen Pumpen werden mit einem zweistufigen Mischersystem ausgeliefert, das aus einem Kapillarmischer und einem statischen Mischer besteht. Weitere Informationen finden Sie auf Seite 21.

2.2.2 Kombinationsmöglichkeiten mit UltiMate 3000 Solvent Racks

Die Solvent Racks des UltiMate 3000-Systems sind die ideale Ergänzung zu den Pumpen der UltiMate 3000-Pumpenserie, ob es nun um die effiziente Entgasung der Eluenten geht oder einfach nur um eine sichere und funktionsgerechte Aufstellung des Eluentenvorrats.

| Solvent Rack | Best.-Nr. |
|---|-----------|
| SRD-3200 Solvent Rack mit <i>analytischem</i> 2-Kanal Vakuumdegaser typischerweise für den Einsatz mit folgenden Pumpen: - einer HPG-3200 (SD oder RS) - einer ISO-3100SD | 5035.9250 |
| SRD-3400 Solvent Rack mit <i>analytischem</i> 4-Kanal Vakuumdegaser typischerweise für den Einsatz mit folgenden Pumpen: - einer HPG-3400 - zwei HPG-3200 (SD oder RS) im Doppelturm - einer HPG-3200 (SD oder RS) oder ISO-3100SD, wenn Sie neben den Eluenten auch die Waschflüssigkeit eines Autosamplers der UltiMate 3000-Autosamplerserie kontinuierlich entgasen möchten. | 5035.9245 |
| SRD-3600 Solvent Rack mit <i>analytischem</i> 6-Kanal Vakuumdegaser typischerweise für den Einsatz mit folgenden Pumpen: - einer DGP-3600 - zwei HPG-3200 (SD oder RS) im Doppelturm - einer HPG-3200 (SD oder RS) und einer HPG-3400 im Doppelturm - einer HPG-3400, wenn Sie neben den Eluenten auch die Waschflüssigkeit eines Autosamplers der UltiMate 3000-Autosamplerserie kontinuierlich entgasen möchten. | 5035.9230 |
| SR-3000 Solvent Rack <i>ohne</i> Vakuumdegaser typischerweise für den Einsatz mit einer Pumpe des Typs LPG-3400, ISO-3100BM oder HPG-3200BX | 5035.9200 |

i Hinweis: Ein Solvent Rack mit *analytischem* Degaser ist *nicht* für den Betrieb mit einer *semipräparativen* Pumpe HPG-3200BX geeignet.

Informationen zur Online-Entgasung der Waschflüssigkeit finden Sie in der *Bedienungsanleitung zum Autosampler*.

2.2.3 Besonderheiten bei biokompatiblen Pumpen

Zur UltiMate 3000-Pumpenserie gehören die folgenden biokompatiblen Pumpenversionen:

- LPG-3400RS, LPG-3400BM
- DGP-3600RS, DGP-3600BM
- HPG-3200RS, HPG-3400RS, HPG-3200BX
- ISO-3100BM

Mit Ausnahme der fluidischen Teile entsprechen die biokompatiblen Pumpen den SD-Pumpen. Daher treffen nahezu alle Beschreibungen in dieser Anleitung auch auf die biokompatiblen Pumpentypen zu. Trifft eine bestimmte Beschreibung nur auf einen Pumpentyp zu, so ist dieser entsprechend gekennzeichnet. Die Unterschiede sind unten kurz aufgeführt:

Die fluidischen Teile bestehen aus Titan bzw. MP35N (Kapillaren der RS-Pumpe). Titan ist ein unedles Material, ähnlich Aluminium und Magnesium. Bei der Verarbeitung von Titan bildet sich auf der Oberfläche eine Titanoxid-Schicht, wodurch eine ausgezeichnete Korrosionsbeständigkeit erreicht wird. Titan hat eine etwas andere Färbung als Edelstahl. Darüber hinaus sind Teile aus Titan leichter als die entsprechenden Edelstahlteile. Dennoch können die Teile leicht verwechselt werden.

Beachten Sie auch Folgendes:

- Verwenden Sie bei Servicearbeiten immer das jeweilige Ersatzteil für die biokompatible Pumpenversion. Informationen zu den Bestellnummern finden Sie in den Servicekapiteln (→ Seite 135 und folgende) sowie im Kapitel Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien (→ Seite 225).
- Achten Sie beim Anschluss des Eluentenvorrats darauf, dass Sie geeignete Filterfritten verwenden. Im Zubehör der Solvent Racks sind standardmäßig Filterhalter mit *Edelstahlfritten* enthalten. Verwenden Sie anstelle der Edelstahlfritten die Filterfritten aus dem Zubehör der biokompatiblen Pumpe (→ Seite 55).
- Bei den biokompatiblen Pumpen werden Dichtringe mit Titanfeder als Hauptkolbendichtung verwendet. Bei den SD-Pumpen kommen dagegen herkömmliche Dichtringe mit Stahlfeder zum Einsatz. Verwechseln Sie diese Dichtringe nicht.

2.3 Funktionsprinzip

Bei der Pumpe handelt es sich um eine pulsationsarm arbeitende serielle Doppelkolbenpumpe mit elektronischer Kompressibilitätskompensation. Im Pumpenkopf befinden sich zwei Zylinder (Arbeitszylinder und Ausgleichszylinder), die in Serie geschaltet sind, so dass der Eluent nacheinander beide Zylinder durchströmt.

Ein kontinuierliches Fördern kommt dadurch zustande, dass der Arbeitszylinder während des Verdrängens entsprechend der vorgewählten Flussrate fördert und gleichzeitig den nach geschalteten Ausgleichszylinder füllt. Dieser dient als Speicher und fördert, während der Arbeitszylinder den Saughub ausführt.

Das patentierte asymmetrische Verdrängersystem weist als besonderes Merkmal eine Überschneidungsphase der Förderhöhe von Arbeits- und Ausgleichszylinder auf. Bei der Förderung kompressibler Flüssigkeiten tritt ohne Regelung eine mit zunehmendem Arbeitsdruck stärker werdende Pulsation auf, da ein Teil des Förderhubs für die Kompression des Fördermittels im Zylinder benötigt wird. Die während der Vorkompressionsphase auftretende Pulsation wird durch Geschwindigkeitsmodulation des Antriebs auf ein Minimum reduziert. Die hochkonstante Förderleistung wird durch einen patentierten Sekundärregelkreis (automatischer Kompressibilitätsausgleich) erreicht. Die Flussrate wird, bezogen auf den Atmosphärendruck, stets konstant gehalten.

Eine schematische Darstellung des Funktionsprinzips für die einzelnen Pumpen finden Sie im Kapitel 8 (→ Seite 181).

2.4 Gerätevorderseite



Abb. 1: Gerätevorderseite

| Nr. | Element | Funktion |
|-----|--------------------|---|
| 1 | Display | Zeigt verschiedene Informationen zur Pumpe an, z.B.: - allgemeine Informationen beim Einschalten der Pumpe (→ Seite 69) - Statusanzeige (→ Seite 70) - Funktionen und Menüs (→ Seiten 78 und 80) - Meldungen (→ Seite 115) |
| 2 | Standby-Taste | Schaltet die Pumpe in den Standby-Modus (die LED leuchtet). Erneutes Drücken der Standby-Taste hebt den Standby-Modus auf (die LED leuchtet nicht). <i>Hinweise:</i> Damit die Pumpe den Modus ändert, muss die Standby-Taste circa 1 Sekunde lang gedrückt werden. Wenn Sie eine Pumpe, an die ein SRD-3x00 Solvent Rack angeschlossen ist, in den Standby-Modus schalten, wird damit auch das Solvent Rack in den Standby-Modus geschaltet. |
| 3 | Status-LEDs | |
| | Power | Die LED leuchtet blau, wenn die Pumpe eingeschaltet ist. |
| | Connected | Die LED leuchtet grün, wenn die Pumpe mit Chromeleon verbunden ist. |
| | Status | Die LED leuchtet standardmäßig grün, das System ist in Ordnung. Die LED leuchtet rot, wenn ein Fehler erkannt wurde, z.B. eine Undichtigkeit. |

2.5 Geräterückseite

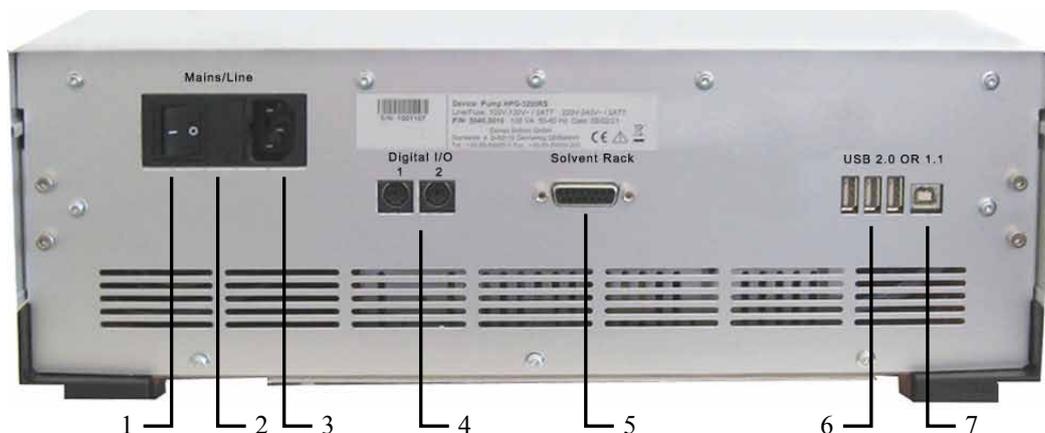


Abb. 2: Geräterückseite

| Nr. | Beschreibung |
|-----|---|
| 1 | Netzschalter (→ Seite 17) |
| 2 | Sicherungsschlitten (→ Seite 17) |
| 3 | Netzanschluss (→ Seite 32) |
| 4 | Digital I/O-Anschlüsse für die Kommunikation mit externen Geräten (→ Seite 17) |
| 5 | Solvent Rack: Anschluss eines SRD-3x00 Solvent Racks (→ Seite 18) |
| 6 | USB-Hub (3 Anschlussports; USB 2.0 oder 1.1) Abhängig von der Konfiguration des UltiMate 3000-Systems gegebenenfalls Anschluss je eines weiteren Moduls der UltiMate 3000-Serie oder Anschluss eines USB-Hubs (→ Seite 17) |
| 7 | USB-Schnittstelle (USB 2.0 oder 1.1): Anschluss der Pumpe an den Chromeleon-Rechner (→ Seite 17) |

2.5.1 Netzschalter

Der Hauptnetzschalter befindet sich auf der Geräterückseite. Über diesen Schalter wird die Pumpe ein- und ausgeschaltet.

2.5.2 Sicherungsschlitten

Im Sicherungsschlitten befinden sich zwei Sicherungen mit 2 A, 250 V. Informationen zum Sicherungswchsel finden Sie auf Seite 177.

2.5.3 USB-Anschluss

Die Pumpe kann über eine USB-Verbindung (USB = Universal Serial Bus) über das Chromatographie-Management-System Chromeleon gesteuert werden. Die Daten werden digital über das entsprechende USB-Anschlusskabel übertragen (→ Seite 31).

Über den internen USB-Hub (→ Abb. 2, Nr. 10) können Sie, je nach Konfiguration des UltiMate 3000-Systems, drei weitere Geräte der UltiMate 3000-Reihe mit der Pumpe verbinden oder drei USB-Hubs anschließen.

 **Vorsicht:** Thermo Fisher Scientific empfiehlt, die USB-Anschlüsse nur für den Anschluss von Dionex-Geräten zu verwenden. Werden Geräte anderer Anbieter angeschlossen, kann Thermo Fisher Scientific keine Funktionsgarantie übernehmen.

Informationen zum Anschluss der Pumpe an den Chromeleon-Rechner finden Sie in den Kapiteln 3.4.1 und 3.4.2 (→ Seite 31).

2.5.4 Digital I/O

Die digitalen I/O-Ports der Pumpe stellen zwei digitale Eingänge und zwei Relaisausgänge zur Verfügung, über die externe Ereignisse ausgelöst oder eingelesen werden können. Weitere Informationen finden Sie auf Seite 32.

Informationen zur Anschlussbelegung der Buchsen und des Kabels finden Sie auf Seite 245.

2.5.5 Solvent Rack

Verwenden Sie diesen Port, um ein SRD-3x00 Solvent Rack mit integriertem Vakuumdegaser an die Pumpe anzuschließen. Ein Solvent Rack mit analytischem Degaser ist *nicht* für den Anschluss an eine semipräparative Pumpe HPG-3200BX geeignet.

 **Vorsicht:** Verwenden Sie ausschließlich eines der auf Seite 12 genannten Solvent Racks.

Informationen zur Anschlussbelegung finden Sie auf Seite 246. Informationen zum Anschluss und Betrieb des Solvent Racks finden Sie in der *Bedienungsanleitung zum Solvent Rack*.

2.6 Fluidische Anschlüsse

Die fluidischen Anschlüsse in der Pumpe sind leicht zugänglich. Klappen Sie den Frontdeckel nach oben auf. Der Deckel arretiert in der obersten Position.

⚠ Vorsicht: Der geöffnete Frontdeckel kann kein Gewicht aufnehmen. Legen Sie daher keine Gegenstände auf dem geöffneten Frontdeckel ab.

Wenn Sie die Pumpe anheben oder bewegen möchten, greifen Sie seitlich unter den Boden und heben Sie die Pumpe an den Seiten an. Heben Sie die Pumpe *nicht* am Frontdeckel an. Dadurch kann der Frontdeckel beschädigt werden.

Führungen unten in der Pumpe erleichtern die Verlegung der Kapillaren zu den Geräten, die unterhalb der Pumpe im UltiMate 3000-System stehen.



Abb. 3: Kapillarführung in der Pumpe

Im Kapitel 8 finden Sie einen Überblick über die Innenansichten und fluidischen Verbindungen der einzelnen Pumpen.

| Für die ... | Finden Sie die ... | Auf Seite ... |
|-------------|--|---------------|
| ISO-3100SD | Innenansicht Fluidische Verbindungen | 182 183 |
| ISO-3100BM | Innenansicht Fluidische Verbindungen | 185 186 |
| LPG-3400 | Innenansicht Fluidische Verbindungen | 188 189 |
| DGP-3600 | Innenansicht Fluidische Verbindungen | 192 193 |
| HPG-3200 | Innenansicht Fluidischen Verbindungen | 196 197 |
| HPG-3400 | Innenansicht Fluidischen Verbindungen | 200 201 |

2.7 Kolbendichtungshinterspülung

Die Pumpe ist mit einem System zur aktiven Kolbendichtungshinterspülung ausgestattet. Kolbendichtungshinterspülung hilft, Schäden an den Kolben, Kolbendichtringen und Stützringen zu vermeiden und erhöht so die Haltbarkeit der Dichtungen. Zur Hinterspülung gehören eine Peristaltikpumpe und ein Detektor sowie ein Flüssigkeitsreservoir. Die Hinterspülflüssigkeit durchströmt die einzelnen Komponenten wie in Abb. 4 gezeigt.

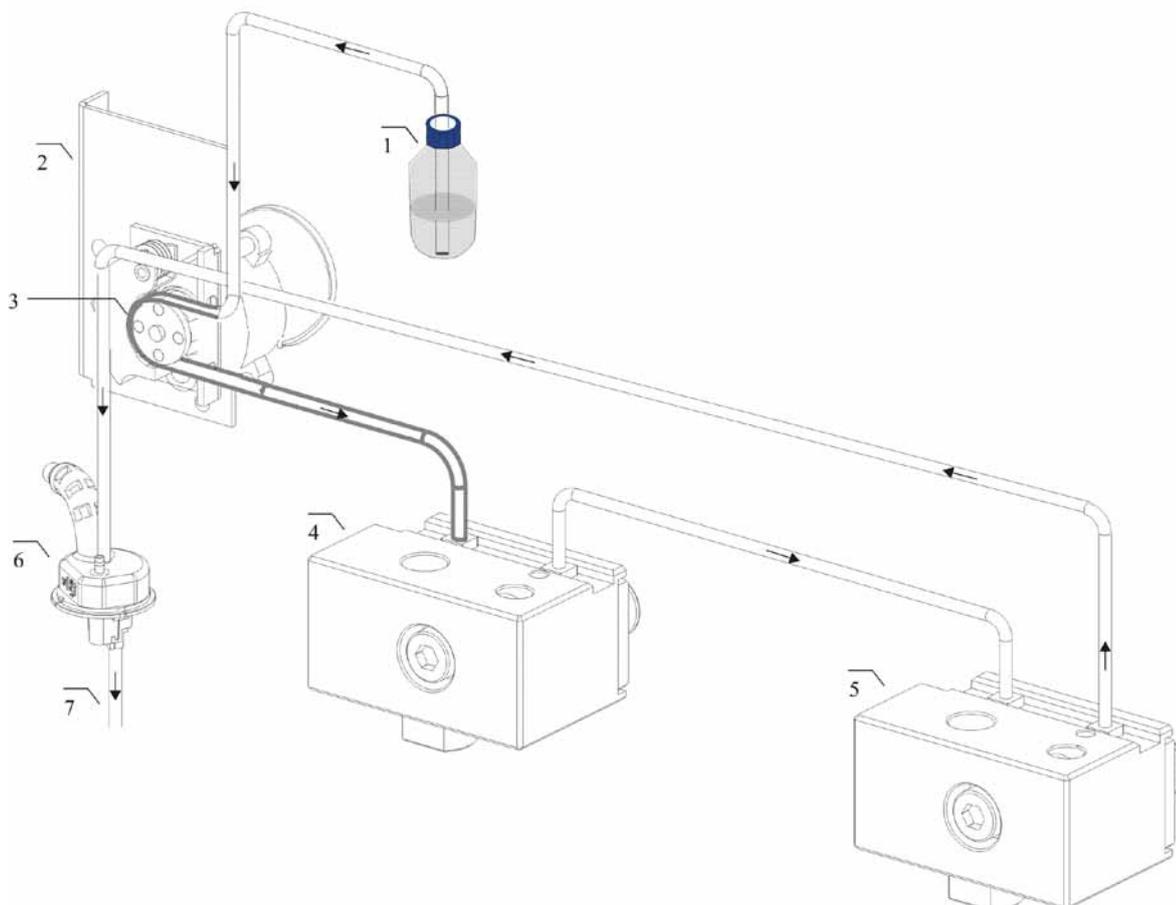


Abb. 4: Kolbendichtungshinterspülung (hier am Beispiel einer Pumpe mit 2 Pumpenköpfen)
(Die Pfeile geben die Flussrichtung der Spülflüssigkeit an.)

| Nr. | Beschreibung | Nr. | Beschreibung |
|-----|--|-------|--------------|
| 1 | Flüssigkeitsreservoir der Hinterspülung | 4 + 5 | Pumpenkopf |
| 2 | Peristaltikpumpe (→ Seite 58) | 6 | Detektor |
| 3 | Peristaltik-Schlauch (PharMed®) (→ Seite 58) | 7 | Zum Abfall |

Informationen zum Anschluss der Kolbenhinterspülung finden Sie auf Seite 60. Weitergehende Informationen zum Betrieb der Pumpe mit Kolbenhinterspülung finden Sie im Kapitel 5.5.6 (→ Seite 93).

2.8 Mischersystem und Inline-Filter

RS- und SD-Pumpen (außer ISO-3100SD)

Mit Ausnahme der ISO-3100SD werden alle SD- und RS-Pumpen mit einem zweistufigen Mischersystem (SpinFlow™) ausgeliefert, das aus einem Kapillarmischer und einem statischen Mischer besteht. Pumpen des Typs DGP-3600 verfügen über zwei separate zweistufige Mischersysteme.

| Pumpe | Zweistufiges Mischersystem |
|------------------------------|---|
| Alle Pumpen außer HPG-3x00RS | Mischvolumen: 400 µL; bestehend aus: Kapillarmischer (Volumen: 50µL) Statischem Mischer (Volumen: 350 µL) |
| HPG-3x00RS | Mischvolumen: 200 µL; bestehend aus: Kapillarmischer (Volumen: 50µL) Statischem Mischer (Volumen: 150 µL) |

Im Kapillarmischer werden die von der Pumpe geförderten Elutionsmittel kombiniert und vorgemischt, ehe sie in den statischen Mischer gelangen. Der statische Mischer verbessert die Mischqualität des Eluentenstroms und gewährleistet so eine glattere Basislinie.



Abb. 5: Zweistufiges Mischersystem (hier in einer HPG-3400SD)

Optional stehen für diese Pumpen auch Mischersysteme mit anderen Volumina zur Verfügung. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Optimieren für bestimmte Anwendungen (→ Seite 205).

HPG-3200BX

Die semipräparative Pumpe verfügt anstelle des zweistufigen Mischersystems über einen statischen Mischer (Mischvolumen: 750 µL).

ISO-3100SD und BM-Pumpen

Diese Pumpen verfügen anstelle des Mischersystems über einen Inline-Filter (→ Seite 168).

2.9 Purge-Block

Der Purge-Block enthält den Druckaufnehmer für den Systemdruck und das Entlüftungsventil mit Entlüftungsschraube und Entlüftungsauslass.

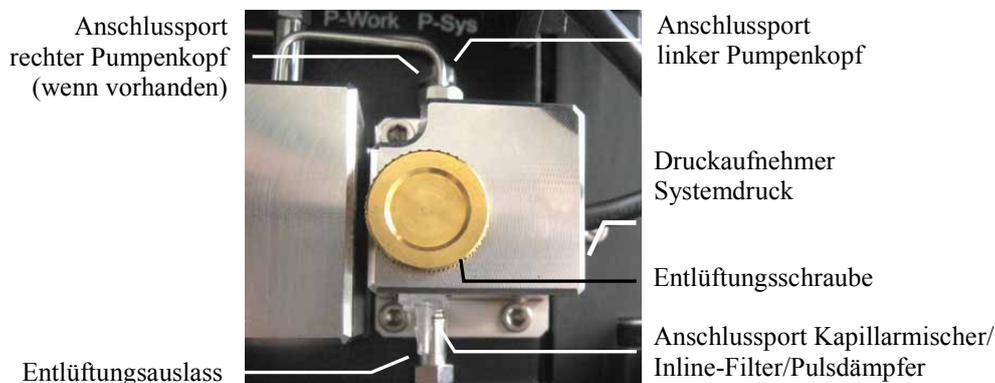


Abb. 6: Purge-Block

Nur HPG-3x00

Im Purge-Block werden die Eluenten der beiden Pumpenköpfe zusammengeführt.

i Hinweis: Um den Systemdruck abzubauen, können Sie das Entlüftungsventil öffnen. Drehen Sie die Schraube gegen den Uhrzeigersinn. Bei Pumpen des Typs ISO-3100BM beachten Sie dazu die Hinweise auf Seite 100.

2.10 Leaksensor

Die Pumpe verfügt über einen Leaksensor, über den Undichtigkeiten in der Pumpe erkannt werden. Wenn die Leakerkennung eingeschaltet ist, spricht der Leaksensor an, wenn sich Flüssigkeit in der Auffangwanne unter den fluidischen Verbindungen sammelt. Die LED **Status** auf der Gerätevorderseite leuchtet rot. Es ertönt ein akustisches Signal und es erscheint eine Meldung auf dem Pumpendisplay und im Chromeleon Audit Trail.

Wenn der Leaksensor angesprochen hat, beseitigen Sie die Ursache für die Undichtigkeit und trocknen Sie den Leaksensor (→ Seite 137).

Die Funktion zur Erkennung von Undichtigkeiten (Leakerkennung) ist bei Auslieferung der Pumpe standardmäßig aktiviert (Enabled). Weitere Informationen finden Sie im Kapitel 5.5.8 (→ Seite 96).

2.11 Vakuumdegaser

Zur Entgasung der Eluenten wird normalerweise ein Vakuumdegaser verwendet. Bei Pumpen des Typs LPG-3400 ist der Vakuumdegaser bereits in der Pumpe integriert. Für allen anderen Pumpentypen wird der Anschluss eines geeigneten SRD-3x00 Solvent Racks (→ Seite 12) oder eines anderen externen Vakuumdegasers empfohlen.

i Hinweise: Bei Verwendung von Normal-Phase-Eluenten ist der Einsatz eines Degasers in der Regel nicht erforderlich, da diese Eluenten gewöhnlich nur eine geringe Konzentration an gelösten Gasen enthalten.

Ein Solvent Rack mit analytischem Degaser ist *nicht* für den Anschluss an eine semipräparative Pumpe HPG-3200BX geeignet.

Wenn das UltiMate 3000-System einen Autosampler der UltiMate 3000-Serie enthält, sollten Sie auch die Waschflüssigkeit des Autosamplers kontinuierlich entgasen. Gehen Sie zum Anschluss der Waschflüssigkeit anlog der Beschreibung für den Eluentenvorrat vor (→ Seite 56). Weitere Informationen finden Sie in der *Bedienungsanleitung zum Autosampler*.

Beachten Sie die allgemeinen Hinweise zum Betrieb des Vakuumdegasers (→ Seite 98).

2.12 Pulsdämpfer

Pumpen des Typs ISO-3100BM verfügen über einen integrierten Pulsdämpfer, über den die ohnehin niedrige Restpulsation der Pumpe noch weiter reduziert wird (→ Technische Daten, Seite 209).

Der Pulsdämpfer besteht aus einem mit Isopropanol gefüllten Behälter mit einer Membran. Er fängt die Druckschwankungen auf, die zum Beispiel bei der empfindlichen elektrochemischen Detektion stören würden.

Damit sind Pumpen des Typs ISO-3100BM prädestiniert für den Einsatz mit elektrochemischen Detektoren, aber auch in Systemumgebungen, in denen niedrigste Pulsation ein wichtiges Kriterium ist.

Beachten Sie beim Betrieb dieser Pumpe die Hinweise auf Seite 100.

2.13 Steuerung über Chromeleon

Die Pumpe kann über das Chromatographie-Management-System Chromeleon gesteuert werden. Voraussetzung hierfür ist eine geeignete Chromeleon-Version sowie eine entsprechende Lizenz.

Die Pumpe kann auf zweierlei Art über Chromeleon gesteuert werden:

- *Direkt*
Beim direkten Betrieb wählen Sie die Parameter und Befehle im Dialogfenster Commands (F8-Box). Direkte Befehle werden mit der Eingabe ausgeführt. Für den Routinebetrieb stehen die meisten Parameter und Befehle auch in einem Steuerfenster zur Verfügung. Weitere Informationen zum direkten Betrieb finden Sie auf Seite 73.
- *Automatisch*
Beim automatischen Betrieb erstellen Sie ein Steuerprogramm (PGM-File). Dabei handelt es sich um eine Liste von Steuerbefehlen, die in zeitlicher Abfolge ausgeführt werden. Über diese Liste wird die Pumpe automatisch gesteuert. Ein Programm können Sie automatisch mit einem Software-Assistenten erstellen oder manuell, indem Sie ein vorhandenes Programm editieren. Weitere Informationen zum automatischen Betrieb finden Sie auf Seite 76.

i **Hinweis:** Alle Software-Beschreibungen in dieser Bedienungsanleitung beziehen sich auf *Chromeleon 6.80*.

Wenn Sie die Pumpe mit *Chromeleon 7* betreiben möchten, finden Sie Informationen zu den entsprechenden Arbeitsabläufen in den folgenden Dokumenten (alle im Lieferumfang von *Chromeleon 7* enthalten):

- *Online-Hilfe zu Chromeleon 7*—bietet umfangreiche Informationen und ausführliches Referenzmaterial zu allen Aspekten der Software.
- *Quick Start Guide*—beschreibt die wichtigsten Elemente der Benutzeroberfläche und führt Sie schrittweise durch die wichtigsten Arbeitsabläufe.
- *Referenzkarte*—beschreibt die wichtigsten Arbeitsabläufe in Kurzform.
- *Installation Guide*—bietet grundlegende Informationen zur Installation und Konfiguration von Geräten. Spezifische Informationen zu einzelnen Geräten finden Sie in der Hilfe zum *Chromeleon 7 Instrument Configuration Manager*.

Beachten Sie auch, dass

- *Chromeleon 7* eine andere Terminologie verwendet als *Chromeleon 6.80*. Informationen hierzu finden Sie in dem Dokument 'Glossary - *Chromeleon 7*' (enthalten im Ordner 'Documents' der *Chromeleon 7*-Installation).
- Gegebenenfalls nicht alle Funktionen aus *Chromeleon 6.80* auch in *Chromeleon 7* unterstützt werden.

2.14 Wellness, Predictive Performance und Diagnose

Wellness überwacht das "Wohlbefinden" der Pumpe. Damit aus kleinen Problemen keine großen Probleme werden, verfügt die Pumpe daher über verschiedene Sicherheitsfunktionen zur Überprüfung ihrer Leistung und Zuverlässigkeit. Dazu gehören:

- Interne Überwachung aller mechanischen Operationen
- Automatischer Selbsttest beim Einschalten
- Leaksensor (→ Seite 22)
- Aktive Kolbendichtungshinterspülung (→ Seite 20)

Wird ein Fehler gefunden, leuchtet die LED **Status** auf der Gerätevorderseite rot und eine Meldung blinkt auf dem Pumpendisplay (→ Seite 115).

Wird die Pumpe über Chromeleon betrieben, stehen zusätzlich Funktionen zur aktiven Überwachung von Verschleißteilen (= Predictive Performance; → Seite 102) sowie verschiedene Diagnosetests (→ Seite 104) zur Verfügung, mit denen Sie die Pumpe und verschiedene ihrer Komponenten auf ihre Funktionsfähigkeit hin prüfen können.

3 Installation

3.1 Anforderungen an den Standort

Der Standort muss die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Der Hauptnetzschalter und der Netzanschluss befinden sich auf der Geräterückseite. Stellen Sie sicher, dass
 - ◆ der Hauptnetzschalter jederzeit einfach und frei zugänglich ist.
 - ◆ das Netzkabel des Gerätes einfach zugänglich ist und jederzeit vom Stromnetz getrennt werden kann. Lassen Sie hinter dem Gerät ausreichend Platz, damit das Netzkabel herausgezogen werden kann.
- Der Standort muss die in den technischen Daten (→ Seite 209) unter Leistungsaufnahme und Umgebungsbedingungen genannten Spezifikationen erfüllen.
- Stellen Sie die Pumpe auf eine stabile, waagerechte und vibrationsfreie Unterlage.
- Der Untergrund muss lösungsmittelresistent sein.
- Die Umgebungstemperatur sollte möglichst konstant sein. Vermeiden Sie direkte Sonneneinstrahlung und hohe Luftfeuchtigkeit.
- Achten Sie bei der Aufstellung der Pumpe darauf, dass der Platz hinter und neben der Pumpe ausreichend für die Belüftung ist.

3.2 Auspacken

Alle Pumpen werden vor dem Versand sowohl elektrisch als auch mechanisch sorgfältig geprüft. Nach dem Auspacken prüfen Sie den Lieferumfang auf offensichtliche Anzeichen mechanischer Beschädigungen, die auf dem Transportweg aufgetreten sein könnten.

i Hinweise: Melden Sie etwaige Schäden sofort sowohl dem Transportunternehmen als auch Thermo Fisher Scientific, da nur bei sofortiger Reklamation die Transportversicherung für die aufgetretenen Schäden aufkommt.

Bewahren Sie die Originalverpackung auf. Sie ist die bestmögliche Verpackung für den Transport der Pumpe (z.B. im Reparaturfall). Eine Gerätegarantie wird nur übernommen, wenn die Pumpe in der Originalverpackung eingeschickt wird.

1. Stellen Sie den Karton auf den Boden und entnehmen Sie den Zubehörkarton, das Netzkabel und die Eluentenflasche.
2. Heben Sie die Pumpe vorsichtig aus dem Karton, und stellen Sie sie auf eine stabile Unterlage.

⚠ Vorsicht: Um ein Herunterfallen der Pumpe zu vermeiden, greifen Sie die Pumpe an der Geräteunterseite und heben Sie sie zusammen mit den seitlichen Verpackungsteilen aus dem Karton. Heben Sie die Pumpe nicht an den seitlichen Verpackungsteilen und nicht am Frontdeckel an.

3. Entfernen Sie die Verpackungsteile und die Kunststoff-Folie.
4. Klappen Sie den Frontdeckel der Pumpe nach oben auf und entnehmen Sie die beiden Verpackungsschaumteile, die den Frontdeckel während des Transports sichern.
5. Während des Transports kann sich durch große Temperaturunterschiede Kondenswasser in der Pumpe bilden. Temperieren Sie daher die Pumpe nach dem Auspacken mindestens 4 Stunden, damit das Kondenswasser entfernt wird. Schließen Sie die Pumpe dabei nicht an die Stromversorgung an. Bestehen offensichtliche Zweifel an der vollständigen Auflösung des Kondenswassers, ist die Pumpe so lange im elektrisch nicht angeschlossenen Zustand zu akklimatisieren, bis sich Niederschläge vollständig verflüchtigt haben.

3.3 Position der Pumpe im UltiMate 3000-System

Wenn Sie die Pumpe innerhalb eines UltiMate 3000-Systems betreiben, stellen Sie die Module des Systems übereinander (→ Abb. 7) und verbinden Sie diese auf der Rückseite miteinander (→ Abb. 8). Der individuelle Systemaufbau hängt jedoch von der jeweiligen Anwendung ab.

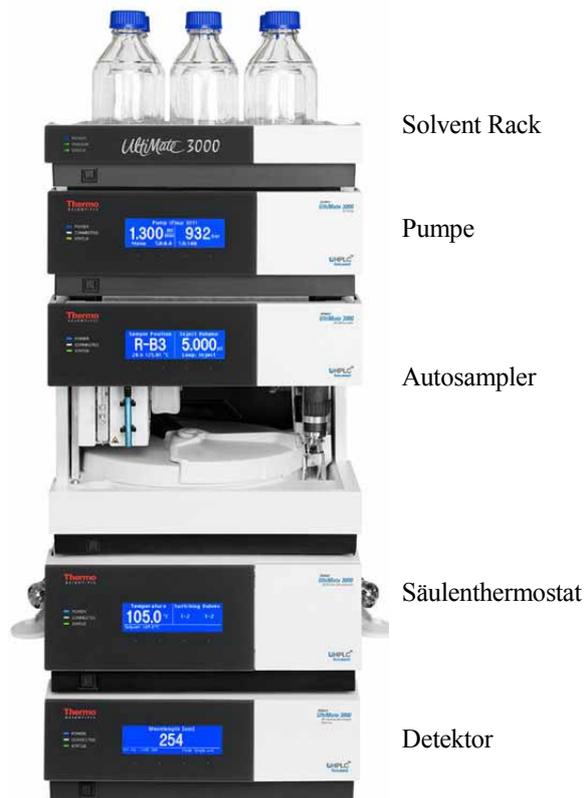


Abb. 7: Beispiel für die Aufstellung eines UltiMate 3000-Systems

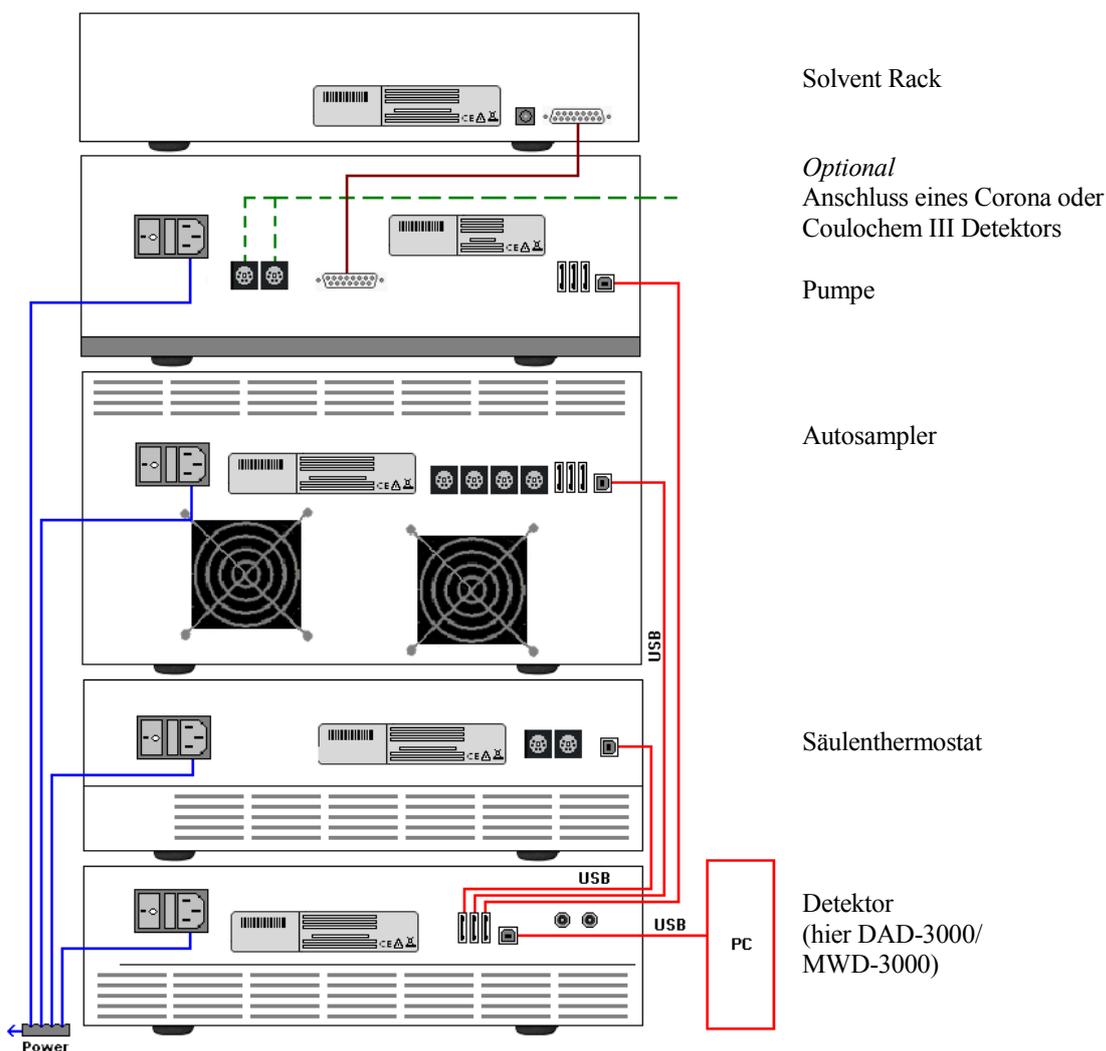


Abb. 8: Beispiel für die Verbindung der Module auf der Rückseite eines UltiMate 3000-Systems

Alle Module eines UltiMate 3000-Systems (mit Ausnahme des Solvent Racks) können auch direkt über die USB-Schnittstelle mit dem Chromeleon-Rechner verbunden werden. Thermo Fisher Scientific empfiehlt jedoch, alle Module untereinander zu verbinden und nur eine Verbindung zum Rechner zu führen.

Bei Systemen mit DAD-3000(RS) oder MWD-3000(RS) ist dies *nur* vom Detektor aus möglich.

Bei Systemen mit VWD-3x00(RS) ist dies *nur* von der Pumpe aus möglich.

3.4 Verbinden der Pumpe

3.4.1 Allgemeine Informationen

Wenn Sie die Pumpe mit Chromeleon betreiben möchten

Bevor Sie die Pumpe mit dem Chromeleon-Rechner verbinden und die Pumpe einschalten, vergewissern Sie sich, dass die Chromeleon-Software auf dem Rechner installiert und der Lizenzcode eingegeben ist. Nur wenn die Chromeleon-Software zuerst installiert ist und die Pumpe danach mit dem Rechner verbunden und eingeschaltet wird, wird der USB-Treiber für die Pumpe automatisch geladen und kann das Windows[®]-Betriebssystem die Pumpe erkennen, wenn diese eingeschaltet wird.

3.4.2 Anschluss des USB-Kabels

Verbinden Sie die Pumpe über die USB-Anschlüsse auf der Geräterückseite (→ Abb. 2, Seite 16) mit dem Chromeleon-Rechner. Wählen Sie eine der folgenden Alternativen:

- Verbinden Sie die Pumpe direkt mit dem USB-Anschluss des Chromeleon-Rechners.
- Verbinden Sie die Pumpe mit dem internen USB-Hub eines anderen Moduls innerhalb des UltiMate 3000-Systems, das mit dem Chromeleon-Rechner verbunden ist (→ Seite 30).
- Verbinden Sie die Pumpe über einen externen USB-Hub mit dem Chromeleon-Rechner. (Dies kann jedoch, abhängig von der Qualität des USB-Hubs, die Ursache für Verbindungsprobleme sein.)

Um eine einwandfreie Funktion der Verbindung zu gewährleisten, verwenden Sie nur diese Kabel für die Verbindung (beide Kabel sind im Zubehör der Pumpe enthalten):

| USB-Kabel | Best.-Nr. |
|--|-----------|
| USB-Kabel, Typ A auf Typ B, High-Speed USB 2.0 (Kabellänge: 5 m) | 6911.0002 |
| USB-Kabel, Typ A auf Typ B, High-Speed USB 2.0 (Kabellänge: 1 m) | 6035.9035 |

 **Hinweis:** Die Länge der USB-Verbindung zum Rechner oder nächsten USB-Hub darf 5 m nicht überschreiten.

3.4.3 Anschluss des Netzkabels

Verbinden Sie die Netzbuchse auf der Geräterückseite (→ Abb. 2, Seite 16) über das mitgelieferte Netzkabel mit einer geerdeten Steckdose. Eine manuelle Anpassung an die länderspezifische Netzspannung ist nicht erforderlich.



Warnung:

Verwenden Sie nur die für das Gerät bereitgestellten Netzkabel.

Verwenden Sie keine Mehrfachsteckdosen oder Verlängerungskabel. Die Verwendung von defekten Mehrfachsteckdosen oder Verlängerungskabeln kann zu Personenschäden oder Schäden am Gerät führen.

3.4.4 Anschluss von Solvent Rack und Digital I/O

Solvent Rack

Verbinden Sie die Pumpe gegebenenfalls über diesen Port mit dem 15-poligen D-Sub-Anschluss auf der Rückseite eines SRD-3x00 Solvent Rack mit integriertem analytischen Vakuumdegaser. Ein geeignetes Anschlusskabel ist im Zubehör des Solvent Racks enthalten.

Digital I/O

Verwenden Sie zum Anschluss von Geräten an die Digital I/O-Buchsen der Pumpe ein 6-adriges Mini-DIN-Signalkabel (Best.-Nr. 6000.1004). Das Kabel ist von Thermo Fisher Scientific erhältlich.



Hinweis:

Um einen OAS-3x00TXRS Open Autosampler mit der Pumpe zu verbinden, werden spezielle Verbindungskabel benötigt. Diese sind im Lieferumfang des Autosamplers enthalten. Dabei hängt es von der UltiMate 3000-Pumpe, dem Detektor und der Kombination Pumpe/Detektor ab, an welchen der beiden Digital I/O-Ports der Pumpe Sie den Autosampler anschließen müssen. Detaillierte Informationen zum Anschluss des Autosamplers an die Pumpe finden Sie in der *Bedienungsanleitung zum Autosampler*.

1. Verbinden Sie den 6-poligen Stecker des Kabels mit dem Port **Digital I/O 1** oder **2**. Informationen zur Anschlussbelegung der Buchsen und des Kabels finden Sie auf der Seite 245.
2. Verbinden Sie für jeden Relaisausgang und digitalen Eingang, den Sie verwenden möchten, die Ader des Kabels mit dem entsprechenden Anschluss des externen Gerätes (→ Dokumentation für das externe Gerät).

3. Aktivieren Sie bei der Konfiguration der Pumpe im Programm **Server Configuration** (→ Seite 37) die entsprechenden Relaisausgänge auf der Seite **Relays** (→ Seite 43) und die digitalen Eingänge auf der Seite **Inputs** (→ Seite 44).

i **Hinweis:** Wenn Sie einen Detektor des Typs Corona oder Coulochem III anschließen möchten, beachten Sie die Informationen auf Seite 47.

3.5 Einrichten der Pumpe in Chromeleon

Die nachfolgenden Seiten geben Ihnen einen kurzen Überblick, wie Sie die Pumpe in Chromeleon einrichten. Einzelheiten hierzu finden Sie in der *Chromeleon-Hilfe*. Informationen zum Einrichten der Pumpe unter DCMSLink finden Sie in Kapitel 3.6 (→ Seite 46).

i Hinweis: Wenn die Pumpe mit dem Chromeleon-Rechner verbunden ist, sollten Sie sich vergewissern, dass die Chromeleon-Software auf dem Rechner installiert ist, *bevor* Sie die Pumpe zum ersten Mal einschalten. Nur dann wird der USB-Treiber für die Pumpe automatisch geladen und das Windows-Betriebssystem erkennt die Pumpe automatisch, wenn diese eingeschaltet wird.

3.5.1 Laden des USB-Treibers für die Pumpe

1. Schalten Sie, sofern noch nicht geschehen, den Chromeleon-Rechner ein.
2. Melden Sie sich unter Windows Vista® (Windows® XP, Windows® 7 oder Windows® Server 2008) als
 - Administrator an, wenn es sich um einen lokalen Rechner handelt.
 - Anwender mit Administratorrechten an, wenn es sich um einen Netzwerkrechner handelt.
3. Öffnen Sie das Programm **Chromeleon Server Monitor** über einen Doppelklick auf das Server Monitor-Symbol  in der Windows Taskleiste.

Wenn das Server Monitor-Symbol nicht in der Taskleiste vorhanden ist, klicken Sie auf **Start** in der Taskleiste. Wählen Sie **Programme** (oder **Alle Programme**, abhängig vom Betriebssystem), wählen Sie dann **Chromeleon**, und klicken Sie danach auf **Server Monitor**.

4. Klicken Sie auf **Start**, um den Server zu starten.
5. Schließen Sie das Server Monitor-Fenster mit **Close**. Das Server Monitor-Symbol  erscheint in der Taskleiste.

i Hinweis: Über die Schaltfläche **Quit Monitor** können Sie das Programm Server Monitor verlassen, der Server wird jedoch nicht gestoppt. Um den Server anzuhalten, klicken Sie auf **Stop**.

6. Schalten Sie die Pumpe über den Netzschalter auf der Rückseite ein.

7. *Abhängig vom Betriebssystem*

Windows Vista, Windows 7 und Windows Server 2008

erkennen die neue Pumpe automatisch und führen die USB-Installation durch. Wird die Pumpe nicht automatisch erkannt und stattdessen ein Installationsassistent gestartet, deutet dies darauf hin, dass Sie die Pumpe mit dem Rechner verbunden und eingeschaltet haben, *ohne* dass die Chromeleon-Software installiert ist.

Gehen Sie folgendermaßen vor:

- a) Brechen Sie den Assistenten ab.
- b) Schalten Sie die Pumpe aus.
- c) Installieren Sie Chromeleon.
- d) Schalten Sie die Pumpe ein. Windows erkennt jetzt die Pumpe und installiert die USB-Software für die Pumpe automatisch.

Windows XP

erkennt die neue Pumpe automatisch und startet einen Assistenten (**Neue Hardware gefunden**), der Sie durch die weitere USB-Installation führt. Wählen Sie die folgenden Optionen:

- a) Falls eine Meldung erscheint, ob eine Verbindung mit Windows Update hergestellt werden soll, um nach Software zu suchen, wählen Sie **Nein, diesmal nicht**.
- b) Akzeptieren Sie die standardmäßig ausgewählte Option **Software automatisch installieren** und klicken Sie auf **Weiter>**.
- c) Klicken Sie auf **Fertigstellen**, wenn der Assistent meldet, dass die Software für die Pumpe installiert wurde.

Wenn Windows die Pumpe nicht automatisch erkennt und stattdessen nach einer USB-Konfigurationsdatei (cmwdmusb.inf) fragt, deutet dies darauf hin, dass Sie die Pumpe mit dem Rechner verbunden und eingeschaltet haben, *ohne* dass die Chromeleon-Software installiert ist. Gehen Sie folgendermaßen vor:

- a) Klicken Sie in der Meldung von Windows auf **Abbrechen**.
- b) Schalten Sie die Pumpe aus.
- c) Installieren Sie Chromeleon.
- d) Schalten Sie die Pumpe ein. Windows erkennt die Pumpe jetzt automatisch und startet den Assistenten **Neue Hardware gefunden**.

3.5.2 Installieren der Pumpe

Nachdem die USB-Software für die Pumpe installiert ist (→ Seite 34), können Sie die Pumpe in Chromeleon installieren und konfigurieren:

1. Starten Sie, falls erforderlich, den Chromeleon Server Monitor und den Chromeleon Server (→ Seite 34).
2. Starten Sie das Serverkonfigurationsprogramm von Chromeleon. Klicken Sie auf **Start** in der Taskleiste. Wählen Sie **Programme** (oder **Alle Programme**, abhängig vom Betriebssystem), wählen Sie dann **Chromeleon** und klicken Sie danach auf **Server Configuration**.
3. Klicken Sie, falls erforderlich, auf das Pluszeichen neben dem Servernamen, um sich die Einträge unterhalb des Servers anzeigen zu lassen.
4. Wählen Sie die Zeitbasis aus, der Sie die Pumpe zuordnen möchten, oder legen Sie eine neue Zeitbasis an (über **Add Timebase** im Menü **Edit**).
5. Öffnen Sie das Dialogfenster **Add device to timebase**. Wählen Sie dazu im Menü **Edit** den Befehl **Add Device** (oder wählen Sie die Zeitbasis per Rechtsklick aus und wählen Sie im Menü den Punkt **Add Device**).
6. Wählen Sie unter **Manufacturers** den Eintrag **Dionex HPLC: UltiMate 3000** und wählen Sie dann unter **Devices** die Pumpe aus, die Sie installieren möchten, zum Beispiel **HPG-3x00RS Pump** oder **LPG-3400SD Pump**.
7. Die Registerkarten für die Pumpenkonfiguration werden geöffnet. Prüfen Sie die Einstellungen auf den einzelnen Konfigurationsseiten auf Richtigkeit und nehmen Sie gegebenenfalls weitere Einstellungen vor. Die einzelnen Seiten sind im Kapitel 3.5.3.1 beschrieben (→ Seite 37).
8. Speichern Sie die Konfiguration mit **Save Installation** im Menü **File** und schließen Sie das Serverkonfigurationsprogramm.

3.5.3 Konfigurieren der Pumpe

3.5.3.1 Erstinstallation

Prüfen und ändern Sie gegebenenfalls die Einstellungen auf den Konfigurationsseiten der Pumpe und nehmen Sie weitere Einstellungen vor, falls erforderlich. Sie können die Konfigurationsseiten auch nach der Installation erneut öffnen, wenn Sie die Einstellungen verändern möchten (→ Seite 45).

i Hinweis: Änderungen, die Sie im Dialogfenster Commands, in einem Programm (PGM) oder in einem Steuerfenster vornehmen, haben keinen Einfluss auf die Standardeinstellungen auf diesen Registerkarten.

Weitere Informationen zu einer Seite erhalten Sie über die Schaltfläche Hilfe.

Seite General

Zeigt allgemeine Informationen zur Pumpe an:

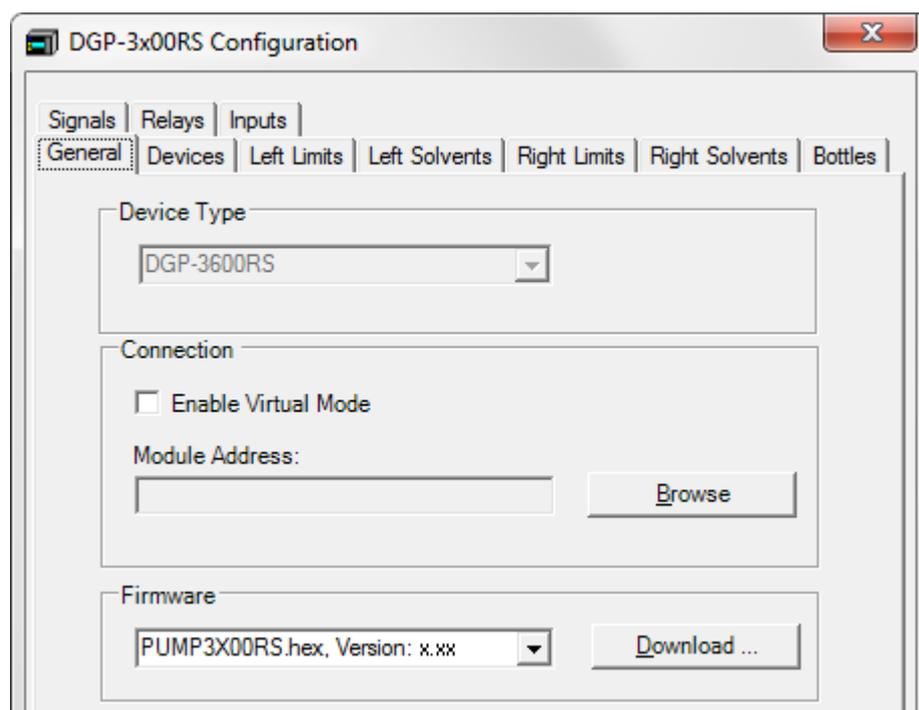


Abb. 9: Seite General

- **Device Type**
Gibt das Pumpenmodell an.
- **Enable Virtual Mode**
Dieses Kontrollkästchen sollte *nicht* ausgewählt sein, denn im virtuellen Modus simuliert Chromeleon nur die Funktionen der Pumpe. Wenn der virtuelle Modus eingeschaltet ist, kann im Feld **Module Address** keine Moduladresse ausgewählt werden.

- **Module Address**

Wählen Sie hier gegebenenfalls die Moduladresse der Pumpe aus. Klicken Sie dazu auf die Schaltfläche **Browse** und wählen Sie die Pumpe per Doppelklick aus der **Device List** aus. Die Moduladresse der Pumpe wird damit automatisch in das Feld **Module Address** übernommen. Die Schaltfläche ist ausgeblendet, wenn der virtuelle Modus eingeschaltet ist.

- **Download**

Über diese Schaltfläche können Sie die Firmware-Version, die in Chromeleon für die Pumpe verfügbar ist, von Chromeleon auf die Pumpe übertragen. Die Schaltfläche ist ausgeblendet, wenn der virtuelle Modus eingeschaltet ist.

Die aktuelle Firmware-Version ist bei Auslieferung der Pumpe installiert. Sollte dennoch eine Aktualisierung der Firmware erforderlich sein, folgen Sie der Beschreibung im Kapitel 7.12 (→ Seite 178).

Seite Devices

Die Angaben und Auswahlmöglichkeiten auf dieser Seite sind abhängig vom Pumpentyp.

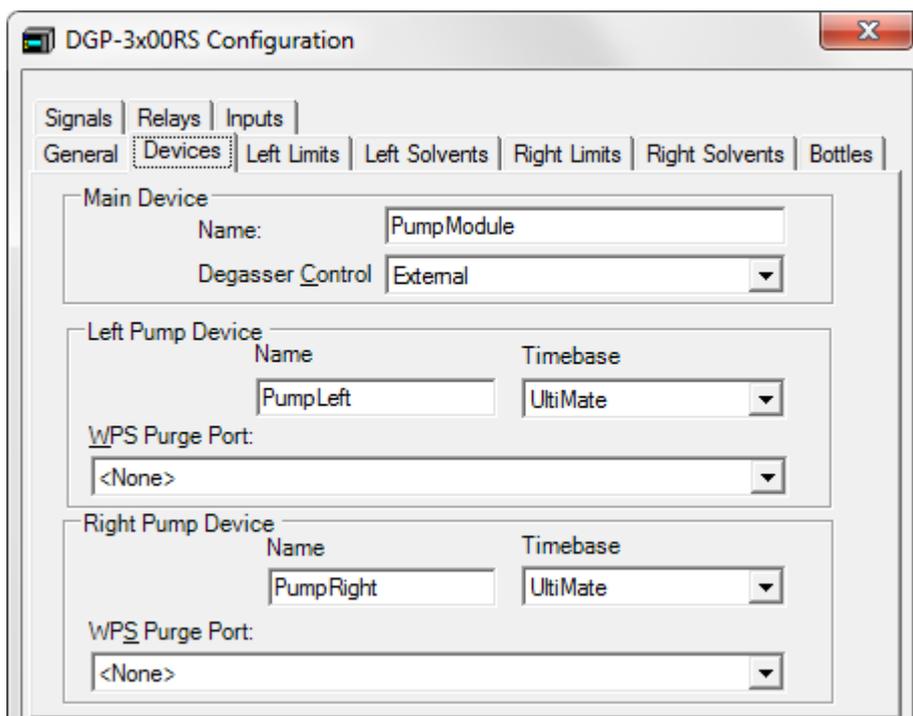


Abb. 10: Seite Devices (hier für eine DGP-3600RS)

- **Main Device**

- ◆ **Name** (standardmäßig *PumpModule*)

Unter diesem Namen wird die Pumpe insgesamt in der Installationsumgebung und im Chromeleon-Client geführt. Wenn Sie die Pumpe über vorhandene Steuerfenster steuern möchten, sollten Sie den vorgegebenen Namen nicht ändern. Wenn Sie einen anderen Namen eingeben, müssen Sie gegebenenfalls die Links der Bedienelemente

auf den Steuerfenstern und den Namen der Pumpe in den Programmen entsprechend anpassen.

Unter *PumpModule* erscheinen, zum Beispiel im Dialogfenster **Commands** (→ Seite 73)

- allgemeine Pumpenproperties und -kommandos, die die Pumpe als Ganzes betreffen, wie Connect, Connected, Disconnected und Degasser.
- spezifische Gruppen von Properties und Kommandos, zum Beispiel **Pump** oder **PumpLeft** und **PumpRight** (siehe Tabelle unten), beispielsweise mit den Properties und Kommandos zum Fluss-System der Pumpe.

◆ **Degasser Control**

Gibt an, ob der Vakuumdegasser in einer LPG-3400 oder einem SRD-3x00 Solvent Rack betrieben und überwacht werden kann. Die entsprechenden Befehle und Properties stehen dann beispielsweise im Dialogfenster Commands zur Verfügung.

- ◆ Wählen Sie **Internal**, wenn es sich bei der Pumpe um eine LPG-3400 handelt.
- ◆ Wählen Sie **External**, wenn ein SRD-3x00 Solvent Rack an die Pumpe angeschlossen ist.
- ◆ Wählen Sie in allen anderen Fällen die Einstellung **None**.

• *Abhängig vom Pumpentyp*

Pump Device oder **Left Pump Device** und **Right Pump Device** (DGP-3600)

◆ **Name**

Standardmäßig werden folgende Namen verwendet:

| Pumpentyp | Standardname | | |
|----------------------------------|------------------|-----------------------|------------------------|
| | Pump Device Name | Left Pump Device Name | Right Pump Device Name |
| ISO-3100 HPG-3x00 LPG-3400 | Pump | ---- | ---- |
| DGP-3600 | ---- | PumpLeft | PumpRight |

Unter diesem Namen erscheinen im Dialogfenster **Commands** spezifische Gruppen von Properties und Kommandos, zum Beispiel zum Fluss-System der Pumpe. Dort können Sie beispielsweise die Flussrate und die einzelnen Teilflüsse festlegen und die Grenzwerte für den Druck eingeben.

Wenn Sie die Pumpe über vorhandene Steuerfenster steuern möchten, sollten Sie den vorgegebenen Namen nicht ändern. Andernfalls müssen Sie gegebenenfalls die Links der Bedienelemente auf den Steuerfenstern und den Namen in den Programmen entsprechend anpassen.

◆ **Timebase** (nur DGP-3600)

Legen Sie fest, welcher Zeitbasis die jeweilige Pumpe zugeordnet werden soll. Standardmäßig wird die Zeitbasis angezeigt, unter der die Pumpe installiert wurde. Klicken Sie auf den Pfeil im Eingabefeld und wählen Sie gegebenenfalls eine andere Zeitbasis aus der Liste. Die Liste enthält alle Zeitbasen des jeweiligen Servers.

◆ **WPS Purge Port**¹

Wenn das UltiMate 3000-System einen WPS-3000RS oder WPS-3000SL enthält, können Sie hier festlegen, ob die Pumpe über die Membranpumpe des Autosamplers entlüftet werden soll. Standardmäßig ist der Eintrag **<None>** ausgewählt.

◆ *Alle Pumpen außer DGP-3600*

Wählen Sie **UM3WPS_PURGE0**, wenn die Pumpe fluidisch mit dem Autosampler verbunden werden soll.

◆ *DGP-3600*

Sollen beide Pumpen einer DGP-3600 fluidisch mit dem Autosampler verbunden werden, wählen Sie **UM3WPS_PURGE0** für die eine Pumpe und **UM3WPS_PURGE1** für die andere Pumpe.

Soll nur eine Pumpe fluidisch mit dem Autosampler verbunden werden, so wählen Sie für diese Pumpe **UM3WPS_PURGE0** und für die andere Pumpe **<None>**.

Weitere Informationen zum Entlüften der Pumpe über den Autosampler finden Sie auf Seite 62.

¹ Aus patentrechtlichen Gründen darf diese Funktion nicht in China, Deutschland, Großbritannien, Japan und den USA verwendet werden.

Seite **Limits** oder **Left Limits** und **Right Limits** (abhängig vom Pumpentyp)

Zeigt den zulässigen Eingabebereich für die Flussrate und den Druck an. Innerhalb der zulässigen Bereiche können Sie den unteren und oberen Grenzwert ändern. Darüber hinaus können Sie eine andere Druckeinheit auswählen.

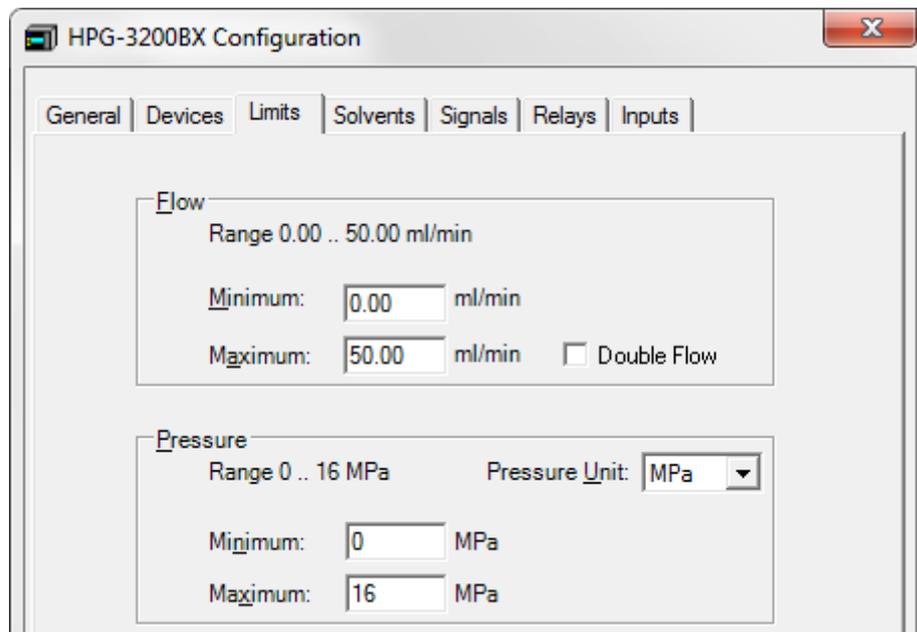


Abb. 11: Seite Limits (hier HPG-3200BX)

- **Flow**
Zeigt den zulässigen Eingabebereich für die Flussrate an.
Tragen Sie unter **Minimum** oder **Maximum** einen neuen Wert ein, wenn Sie den unteren oder oberen Grenzwert für die Flussrate innerhalb des zulässigen Bereichs ändern möchten.
Double Flow—Nur HPG-3200BX
Das Kontrollkästchen ist standardmäßig deaktiviert. Klicken Sie das Kontrollkästchen an, wenn Sie mit der Pumpe Flüsse fördern möchten, die oberhalb des normalerweise zulässigen Bereichs liegen. Beide Pumpenblöcke werden gemeinsam zur Förderung verwendet, so dass sich die maximale Flussrate verdoppelt (→ Seite 101).
- **Pressure**
Zeigt den zulässigen Druckbereich an.
Tragen Sie unter **Minimum** oder **Maximum** einen neuen Wert ein, wenn Sie den unteren oder oberen Grenzwert für den Druck innerhalb des zulässigen Bereichs ändern möchten.
Im Feld **Pressure Unit** können Sie eine andere Druckeinheit auswählen (psi, bar oder MPa).

Innerhalb der hier festgelegten Grenzen können Sie über ein Steuerfenster oder in einem Programm die tatsächlich wirksamen Limits festlegen.

Seite Solvents oder Left Solvents und Right Solvents (abhängig vom Pumpentyp)

Prüfen und ändern Sie gegebenenfalls die Anzahl und Bezeichnungen der an die Pumpe angeschlossenen Elutionsmittel.

- **Number of Solvents**

Geben Sie die Anzahl der an die Pumpe angeschlossenen Eluenten an. Die Anzahl der maximal anschließbaren Eluenten hängt vom Pumpentyp ab.

| Pumpentyp | Anzahl der max. Eluenten |
|--------------------|--------------------------|
| ISO-3100 | 1 |
| HPG-3200 | 2 |
| LPG-3400, HPG-3400 | 4 |
| DGP-3600 | 2 x 3 |

- **Solvent Names**

Tragen Sie für jeden angeschlossenen Eluenten eine Bezeichnung ein (maximal 30 Zeichen stehen zur Verfügung). Mit dieser Bezeichnung wird der Eluent beispielsweise in der Gradientenanzeige eines Online-Steuerfensters und im Report angezeigt.

Seite Bottles (nur DGP-3600)

Prüfen und ändern Sie gegebenenfalls die Einstellungen zur Überwachung des Elutionsmittelverbrauchs und des Füllstands im Abfallbehälter:

- **Share Eluent Bottles**

Das Kontrollkästchen ist standardmäßig aktiviert. Übernehmen Sie diese Einstellung, wenn die beiden Pumpen einer DGP-3600 an die gleichen Vorratsflaschen angeschlossen sind.

Mit dieser Einstellung weist Chromeleon den Eluenten-Properties **%A/B/C_**
RemainTime und **%A/B/C_**
WarningLimit für beide Pumpen den gleichen Wert zu.
(Die Eluenten-Properties finden Sie zum Beispiel im Dialogfenster **Commands** unter **PumpModule > [Pump Device Name]** (→ Seite 39).)

Deaktivieren Sie das Kontrollkästchen, wenn die beiden Pumpen an verschiedene Vorratsflaschen angeschlossen sind. Chromeleon bietet nun die beiden Eluenten-Properties für beide Pumpen getrennt an.

- **Share Waste Bottle**

Das Kontrollkästchen ist standardmäßig aktiviert. Übernehmen Sie diese Einstellung, wenn die beiden Pumpen einer DGP-3600 an den gleichen Abfallbehälter angeschlossen sind.

Mit dieser Einstellung weist Chromeleon den beiden Waste-Properties **WasteRemainTime** und **WasteWarningLimit** für beide Pumpen den gleichen Wert zu. (Die Waste-Properties finden Sie zum Beispiel im Dialogfenster **Commands** unter **PumpModule > [Pump Device Name]** (→ Seite 39).)

Deaktivieren Sie das Kontrollkästchen, wenn die beiden Pumpen an verschiedene Abfallbehälter angeschlossen sind. Chromeleon bietet nun die beiden Properties für beide Abfallbehälter getrennt an.

Weitere Informationen zur Füllstandsüberwachung finden Sie auf Seite 105

Seite Signals

Die Seite **Signals** listet alle zur Verfügung stehenden Signale auf. Klicken Sie ein Kontrollkästchen an, um das Signal zu aktivieren. Nicht aktivierte Signale stehen unter Chromeleon nicht zur Verfügung. Wenn Sie einen Signalnamen oder Skalierungsfaktor ändern möchten, können Sie ihn direkt in der entsprechenden Zeile überschreiben. Die Druckeinheit können Sie hier nicht ändern; sie wird auf der Seite **Limits** festgelegt.

Das Signal für den Pumpendruck **Pump_Pressure** ist standardmäßig aktiviert (DGP-3600: **Pump_Pressure_Left** und **Pump_Pressure_Right**). Übernehmen Sie diese Einstellung, wenn Sie den Pumpendruck aufzeichnen möchten. Damit werden die entsprechenden Kanäle für die Datenaufnahme erzeugt. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel 5.5.5 (→ Seite 93).

Seite Relays

Die Seite **Relays** listet alle zur Verfügung stehenden Relais auf.

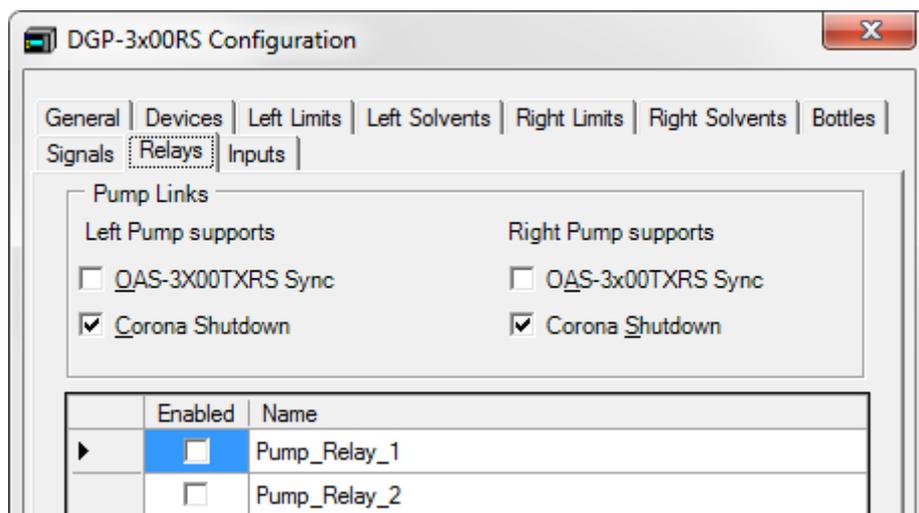


Abb. 12: Seite Relays (hier für eine DGP-3600)

In der Gruppe **Pump Links** ist das Kontrollkästchen **Corona Shutdown** standardmäßig ausgewählt. Wenn das UltiMate 3000-System einen OAS-3x00TXRS Open Autosampler und eine LPG-3400 oder DGP-3600 enthält, müssen Sie das Kontrollkästchen **OAS-3X00TXRS Sync** auswählen. Dies ist erforderlich, damit der Injektionsbefehl mit den Kolbenhüben der Pumpe synchronisiert wird.

i Hinweis: Wenn Sie den Injektionsbefehl eines WPS-3000 oder ACC-3000 Autosamplers mit den Kolbenhüben einer Niederdruckgradientenpumpe synchronisieren möchten, folgen Sie der Beschreibung im Kapitel 5.5.2 (→ Seite 89).

Beachten Sie Folgendes:

- Wenn **OAS-3X00TXRS Sync** und/oder **Corona Shutdown** ausgewählt sind, werden die entsprechenden Relais über die Pumpe gesteuert und stehen für die Steuerung über Chromeleon nicht mehr zur Verfügung. Wenn Sie versuchen, ein Relais für mehr als eine Funktion zu verwenden, erscheint eine Meldung und Sie müssen die Auswahl entsprechend korrigieren.
- Bei einer DGP-3600 kann der Injektionsbefehl des OAS-3x00TXRS *nur* für eine Pumpe mit den Kolbenhüben synchronisiert werden. Um die Synchronisierung aktivieren zu können, müssen Sie *zuerst* eines der Kontrollkästchen für den Corona-Shutdown deaktivieren. Deaktivieren Sie das Kontrollkästchen für die Pumpe, für die der Corona-Shutdown nicht unterstützt werden soll.
- Wenn die Relais für die Steuerung unter Chromeleon zur Verfügung stehen, klicken Sie ein Kontrollkästchen an, um das entsprechende Relais zu aktivieren. Nicht aktivierte Relais stehen unter Chromeleon nicht zur Verfügung. Wenn Sie einen Relaisnamen ändern möchten, können Sie ihn direkt in der entsprechenden Zeile überschreiben. Weitere Informationen zu den Relais finden Sie auf Seite 17.

Seite Inputs

Die Seite **Inputs** listet alle zur Verfügung stehenden Digitaleingänge auf. Klicken Sie ein Kontrollkästchen an, um den Digitaleingang zu aktivieren. Nicht aktivierte Eingänge stehen unter Chromeleon nicht zur Verfügung. Wenn Sie den Namen für einen Digitaleingang ändern möchten, können Sie ihn direkt in der entsprechenden Zeile überschreiben.

Wenn das UltiMate 3000-System einen OAS-3x00TXRS Open Autosampler und eine LPG-3400 oder DGP-3600 enthält, müssen Sie hier einen Eingang aktivieren, damit dieser in Chromeleon, im Dialog **Properties** für den Autosampler, für die Übertragung des Inject Response-Signals ausgewählt werden kann. Für die korrekte Übertragung des Inject Response-Signals sind weitere Einstellungen am Autosampler und im Dialog **Properties** für den Autosampler in Chromeleon erforderlich. Informationen hierzu finden Sie in der *Bedienungsanleitung zum Autosampler*.

3.5.3.2 Ändern der Konfiguration

Sie können die Konfigurationsseiten auch später erneut öffnen, wenn Sie die Standardeinstellungen verändern möchten.

1. Starten Sie das Programm **Server Configuration** (→ Seite 36).
2. Markieren Sie die Pumpe in der Zeitbasis mit einem Rechtsklick und wählen Sie im Menü den Punkt **Properties**.
3. Ändern Sie die Einstellungen auf den Registerkarten wie gewünscht ab. Die einzelnen Seiten sind im Kapitel 3.5.3.1 beschrieben (→ Seite 37).
4. Speichern Sie die geänderte Konfiguration mit **Save Installation** im Menü **File** und schließen Sie das Serverkonfigurationsprogramm.

3.6 Einrichten der Pumpe in DCMSLink

1. Installieren und konfigurieren Sie die DCMSLink-Software (→ *DCMSLink Installation Guide*). Der Guide steht auf der DCMSLink-DVD im Verzeichnis *Additional Documents\DCMSLink User Documents* zur Verfügung.
2. Öffnen Sie das Programm **Server Configuration** von Chromeleon (→ *DCMSLink Installation Guide*).
3. Nehmen Sie die Pumpe im Programm Server Configuration in eine Zeitbasis auf. Die Vorgehensweise entspricht der Beschreibung in Kapitel 3.5.2 (→ Seite 36).
4. Konfigurieren Sie die Pumpe. Die Vorgehensweise entspricht der Beschreibung in Kapitel 3.5.3 (→ Seite 37).

Weitere Informationen zu DCMSLink finden Sie in der *DCMSLink-Hilfe* und im *DCMSLink Quick Start Guide*. Der Quick Start Guide steht ebenfalls auf der DCMSLink-DVD zur Verfügung.

3.7 Anschließen eines Corona oder Coulochem III Detektors

Beachten Sie die folgenden Hinweise, wenn Sie einen Detektor des Typs Corona oder Coulochem III an die Pumpe anschließen möchten:

- Zum Anschluss des Detektors an einen Digital I/O-Port der Pumpe wird ein 6-adriges Mini-DIN-Signalkabel (Best.-Nr. 6000.1004) benötigt.
- In einem UltiMate 3000XRS-System mit einem OAS-3x00TXRS Open Autosampler hängt es von der Pumpe und der Kombination Pumpe/Detektor ab, an welchen Digital I/O-Ports der Pumpe der Detektor angeschlossen werden muss. Beachten Sie hierzu die Informationen in der *Bedienungsanleitung zum Autosampler*.
- Beachten Sie zum Anschluss des Detektors die Informationen in der *Chromeleon-Hilfe*. In den Kapiteln der Hilfe zum Anschluss des jeweiligen Detektors an eine Pumpe der UltiMate 3000-Serie Einzelheiten zum Anschluss des Kabels und zu den erforderlichen Einstellungen im Serverkonfigurationsprogramm.
- *Nur Corona*
Sind Pumpe und Detektor wie in der *Chromeleon-Hilfe* beschrieben miteinander verbunden und konfiguriert, wird bei einem Fehler im Detektor die Pumpe abgeschaltet und es erscheint eine Meldung auf dem Pumpendisplay und im Chromeleon Audit Trail ('An emergency stop was requested over the digital input line'). Prüfen Sie den Detektor und ergreifen Sie geeignete Abhilfemaßnahmen (→ *Detektorhandbuch*).
- *Nur Coulochem III*
Sind Pumpe und Detektor wie in der *Chromeleon-Hilfe* beschrieben miteinander verbunden und konfiguriert, wird die Detektorzelle automatisch ausgeschaltet, wenn der Pumpenfluss 0 ist. Beachten Sie auch die Hinweise auf Seite 100.

Weitere Informationen finden Sie in der *Chromeleon-Hilfe*.

4 Vorbereiten für den Betrieb (Inbetriebnahme)

4.1 Übersicht

⚠ Vorsicht: Die Pumpe ist bei Auslieferung mit einer 2-Propanol-Lösung gefüllt. Achten Sie bei der ersten Inbetriebnahme darauf, dass das verwendete Lösungsmittel mit 2-Propanol mischbar ist. Ist dies nicht der Fall, stellen Sie das Lösungsmittel schrittweise um.

Nachdem Sie die Pumpe ausgepackt, aufgestellt und angeschlossen haben (→ Kapitel 3.1 bis 3.4 Seite 27 und folgende Seiten) beschrieben, bereiten Sie die Pumpe für den Betrieb vor:

1. *Wenn das UltiMate 3000-System ein SRD-3x00 Solvent Rack enthält*
Verbinden Sie den 15-poligen D-Sub-Anschluss auf der Rückseite des Solvent Racks mit dem Solvent Rack-Port auf der Rückseite der Pumpe (→ Seite 18).
2. *Wenn ein Corona oder Coulochem III Detektor an die Pumpe angeschlossen wird*
Beachten Sie die Hinweise im Kapitel 3.7 (→ Seite 47).
Bevor Sie die Säule und Detektorzelle anschließen, spülen Sie das System mehrere Male mit der mobilen Phase, die Sie verwenden werden.
3. Schließen Sie die Pumpe, je nach Anwendung, fluidisch an die anderen Komponenten des UltiMate 3000-Systems an.
Beachten Sie beim Anschluss von Kapillaren an die Pumpe die Hinweise auf Seite 51.
4. Schließen Sie den Eluentenvorrat an und verbinden Sie die Eluentenschläuche, je nach Pumpentyp, mit den Degaserkanälen oder Pumpeneinlässen (→ Seite 54).
5. Schließen Sie die Drainage an (→ Seite 59).
Dies ist ein *Muss*, da auch die Flüssigkeit der Kolbenhinterspülung über die Drainage in den Abfall geleitet wird. Wird die Drainage nicht angeschlossen, können Geräte, die sich unterhalb der Pumpe im UltiMate 3000-System befinden, durch Lösungsmittel beschädigt werden.
6. Schließen Sie die Kolbenhinterspülung an und spülen Sie das System einmal mit Hinterspülflüssigkeit durch (→ Seite 60).
7. Schalten Sie die Pumpe ein (→ Seite 69).
8. *Wenn Sie die Pumpe mit Chromeleon betreiben möchten*
 - ◆ Installieren Sie die Pumpe in Chromeleon, falls noch nicht geschehen (→ Seite 33).
 - ◆ Wenn Sie den Degaser einer LPG-3400 oder eines SRD-3x00 Solvent Racks über Chromeleon steuern möchten, vergewissern Sie sich, dass in den Eigenschaften der Pumpe auf der Seite **Devices** unter **Degasser Control** die korrekte Einstellung gewählt ist (→ Seite 38).

- ◆ Verbinden Sie gegebenenfalls den Autosampler des UltiMate 3000-Systems mit der Pumpe (→ Seite 89).
- 9. Entlüften Sie die Pumpe (→ Seite 62).
- 10. Prüfen und ändern Sie gegebenenfalls die Einstellung für die Leakerkennung (→ Seite 96).
- 11. Passen Sie, falls erforderlich, die Helligkeit und den Kontrast der Displayanzeige an Ihre Anforderungen an (→ Seite 96).
- 12. Ehe Sie mit der Probenanalyse beginnen, sollten Sie das gesamte System äquilibrieren (→ Seite 66).

4.2 Anschluss und Umgang mit Kapillaren

Beachten Sie beim Anschluss von Kapillaren an die Pumpe die folgenden Hinweise:

- Beachten Sie die Sicherheitshinweise zu Kapillaren und Kapillarverbindungen im Kapitel 1.2.2 (→ Seite 4).
- Achten Sie darauf, dass keine Verunreinigungen an den Anschlüssen haften. Eindringende Schmutzpartikel können zu Schäden am System führen.
- Innerhalb eines UltiMate 3000-Systems werden unterschiedliche Fittingsysteme verwendet. Installieren Sie die Kapillarverbindungen nur an der dafür vorgesehenen Position.
- Verwenden Sie nur die mitgelieferten, fertig konfektionierten Anschlusskapillaren bzw. Original-Dionex-Ersatzkapillaren.
- Verwenden Sie möglichst Viper-Kapillarverbindungen. Beachten Sie bei Verwendung von Viper-Kapillaren die Hinweise in der Anleitung, die der Kapillare beiliegt.
- In den UltiMate 3000-Pumpen kommen unterschiedliche Fittingsysteme zum Einsatz. Beachten Sie, abhängig von der Fittingverbindung, die folgenden Punkte:
 - ◆ *Viper-Fittingverbindungen - Abhängig von der Art des Viper-Fittings:*



Abb. 13: Viper-Fittingverbindungen
(links mit Rändelschraube (Beispiel), rechts mit Torque-Verzahnung)

 Hinweis: Kapillaren mit Viper-Fittings können Sie für unterschiedliche Verbindungen wieder verwenden.

Schwarze Rändelschrauben (wie in Abb. 13 gezeigt) können Sie von der Kapillare entfernen und wieder aufsetzen.

◆ *Viper-Fittingverbindung mit Torque-Verzahnung (RS-Pumpen)*

Lösen oder ziehen Sie diese Viper-Fittingverbindungen *nur* per Hand und mit dem Montagewerkzeug (Best.-Nr. 6040.2314) fest. Das Montagewerkzeug ist im Zubehör der RS-Pumpen enthalten.

Zum Festziehen einer Verbindung ziehen Sie diese zunächst handfest an. Ziehen Sie die Verbindung dann mit dem Werkzeug weiter fest. Verwenden Sie das Werkzeug wie in Abb. 14 gezeigt (→ Seite 52). Ziehen Sie die Verbindung fest, bis Sie ein Klicken hören (zeigt an, dass die Drehmomentbegrenzung ausgelöst hat). Gehen Sie zum Lösen einer Verbindung entsprechend vor.

Wenn an der Verbindung eine Undichtigkeit auftreten sollte, entfernen Sie die Kapillare, reinigen Sie die Kapillarenden vorsichtig mit einem mit Isopropanol getränktem Tuch und bauen Sie die Kapillare wieder ein. Verwenden Sie eine neue Viperkapillare, wenn die Undichtigkeit weiter bestehen bleibt.

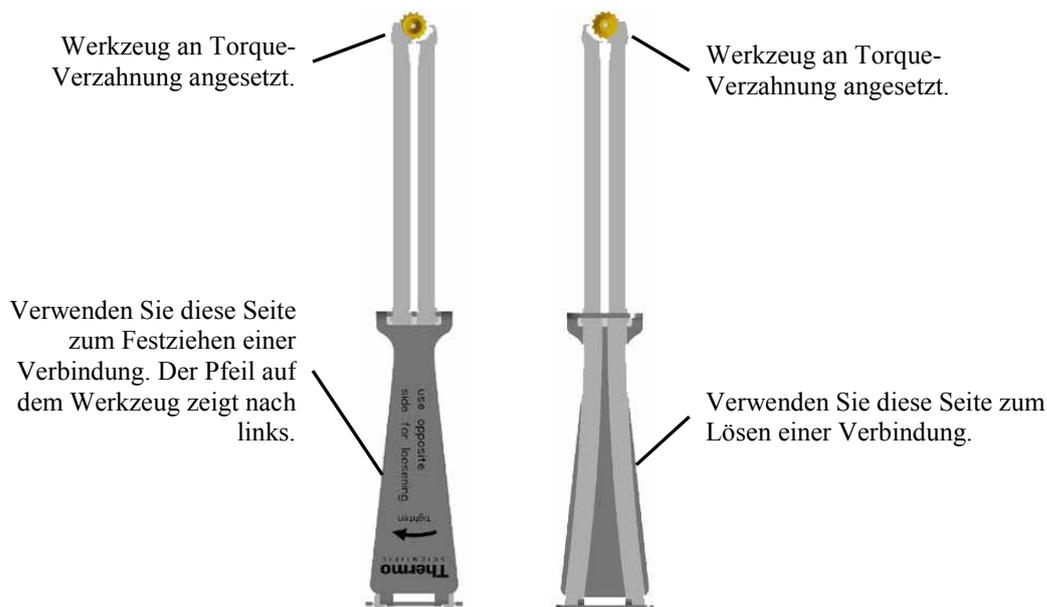


Abb. 14: Montagewerkzeug für Viper-Kapillaren mit Torque-Verzahnung

◆ *Viper-Fittingverbindung mit Rändelschraube*

Lösen oder ziehen Sie diese Viper-Fittingverbindungen *nur* mit der schwarzen Rändelschraube und *nur* per Hand fest (verwenden Sie *kein* Werkzeug).

Ziehen Sie die Schraube zunächst handfest an. Wenn an der Verbindung eine Undichtigkeit auftreten sollte, ziehen Sie die Schraube etwas weiter fest. Bleibt die Undichtigkeit weiter bestehen, entfernen Sie die Kapillare, reinigen Sie die Kapillarenden vorsichtig mit einem mit Isopropanol getränktem Tuch und bauen Sie die Kapillare wieder ein. Verwenden Sie eine andere Viper-Kapillare, wenn die Undichtigkeit weiterhin bestehen bleibt.

◆ *Herkömmliche (nicht-Viper) Fittingverbindungen*

Ziehen Sie die Fittingverbindungen nicht zu fest an. Das Drehmoment sollte 3 Nm (Stahlkapillaren) bzw. 1,6 Nm (Titankapillaren) nicht übersteigen. Ziehen Sie die Verbindung gegebenenfalls nach, wenn eine Undichtigkeit auftritt.

Bleibt die Undichtigkeit bestehen, reinigen Sie zunächst den Anschlussport mit einem Reinigungsstäbchen (Best.-Nr. 6040.0006). Wechseln Sie die Kapillare und/oder das Fitting, wenn die Undichtigkeit weiterhin bestehen bleibt.

Um ein erhöhtes Totvolumen oder Beschädigungen und Undichtigkeiten zu vermeiden, verwenden Sie bereits benutzte Fittingverbindungen nur für dieselbe Kapillarverbindung wieder.

4.3 Eluentenvorrat

Zur sicheren und funktionsgerechten Aufstellung der Vorratsflaschen bietet Thermo Fisher Scientific innerhalb der UltiMate 3000-Systemserie Solvent Racks mit und ohne Vakuumdegaser an (→ Seite 12). Im Lieferumfang des Solvent Racks sind geeignete Eluentenflaschen sowie abgelängte Ansaugschläuche mit Filterhalter und Ansaugfritten enthalten.



Abb. 15: Pumpe mit Solvent Rack

Wenn das UltiMate 3000-System einen Autosampler der UltiMate 3000-Serie enthält, sollten Sie auch die Waschflüssigkeit des Autosamplers kontinuierlich entgasen. Dies ist über den Vakuumdegaser einer LPG-3400 oder eines geeigneten SRD-3x00 Solvent Racks möglich. Gehen Sie zum Anschluss der Waschflüssigkeit anlog der Beschreibung für den Eluentenvorrat vor. Weitere Informationen finden Sie in der *Bedienungsanleitung zum Autosampler*.

4.3.1 Allgemeine Hinweise

Beachten Sie beim Anschluss des Eluentenvorrats die folgenden allgemeinen Hinweise:

- Spülen Sie die Eluentenflaschen vor dem ersten Gebrauch gründlich durch. Verwenden Sie dazu hochreines Lösungsmittel.
- Verwenden Sie immer Ansaugschläuche mit Filterfritten, um Laufmittel aus den Vorratsbehältern in die Pumpe zu leiten. So vermeiden Sie, dass Verunreinigungen in das System transportiert werden. Diese können zu schnellerem Verschleiß oder zur Beschädigung des HPLC-Systems führen.
- Prüfen Sie die Filterfritten regelmäßig auf Durchlässigkeit. Vor allem bei wässrigen Eluenten können sich mit der Zeit Algen und andere Mikroorganismen vermehren und die Filterfritten verstopfen. Setzen Sie deshalb regelmäßig neues Laufmittel an. Reinigen Sie die Gefäße vor der erneuten Verwendung gründlich und wechseln Sie gegebenenfalls die Filterfritten.

- Im Zubehör der Solvent Racks sind standardmäßig Filterhalter mit Edelstahlfritten enthalten. Beachten Sie Folgendes:
 - ◆ *Das System enthält eine biokompatible Pumpe*
Wenn das System eine *biokompatible* Pumpe enthält (→ Seite 13), ersetzen Sie die Edelstahlfritten durch die Fritten aus dem Zubehör der biokompatiblen Pumpe. Schrauben Sie dazu den Filterhalter auf und tauschen Sie die Fritte aus. Achten Sie beim Einbau der neuen Fritte darauf, dass diese plan im Filterhalter liegt (nicht verkanten).
 - ◆ *Das System enthält eine semipräparative Pumpe*
Wenn das System eine semipräparative Pumpe enthält, verwenden Sie den Filterhalter und die Filterfritten aus dem Zubehör der semipräparativen Pumpe.
- Die Schlauchverbindung zwischen Pumpe und Degaser sollte möglichst kurz sein und die Vorratsflaschen sollten möglichst nah bei der Pumpe stehen. Um Blasenbildung beim Ansaugen zu vermeiden und eine Wiederbegasung der Eluenten zu verhindern, sollten die Flaschen mindestens auf gleichem Niveau wie die Pumpe oder höher stehen. Stellen Sie das Solvent Rack daher auf die Pumpe (→ Abb. 15).
- Achten Sie darauf, dass beim Anschluss der Eluentenschläuche an die Vakuumkammer des Degasers keine Verunreinigungen an den Anschlüssen haften. Selbst kleinste Partikel können dazu führen, dass Luft in den Degaser gelangt und somit die optimale Entgasungsleistung nicht erreicht wird.
- Bei Verwendung von Normal-Phase-Eluenten ist der Einsatz eines Degasers in der Regel nicht erforderlich, da diese Eluenten gewöhnlich nur eine geringe Konzentration an gelösten Gasen enthalten.

4.3.2 Anschließen des Eluentenvorrats

Die Vorgehensweise unterscheidet sich für die verschiedenen Pumpen:

- *Alle Pumpen außer ISO-3100BM und HPG-3200BX:*
Folgen Sie den Schritten in Kapitel 4.3.2.1.
- *ISO-3100BM und HPG-3200BX:*
Folgen Sie den Schritten auf Seite 58.

4.3.2.1 Alle Pumpen außer ISO-3100BM und HPG-3200BX

i Hinweis: Eluentenansaugschläuche sind im Zubehör der SRD-3x00 Solvent Racks enthalten. Für UltiMate 3000XRS-Systeme mit einem OAS-3x00TXRS Open Autosampler sind die Eluentenansaugschläuche im Zubehör des Autosamplers enthalten.

1. Führen Sie den Schlauch zunächst durch die Führung, die das Verrutschen des Schlauchs in der Flasche verhindert. Führen Sie ihn dann in eine der Deckelöffnungen.
2. Schieben Sie den Filterhalter mit Filterfritte mit einer leichten Drehung fest auf das Schlauchende.
3. *Falls erforderlich*
Begradigen Sie das Schlauchende, falls erforderlich. Es sollte gerade und nicht verformt sein. Verwenden Sie nur die Original-Ansaugschläuche.
4. Platzieren Sie die gesamte Einheit in die Vorratsflasche.
5. Drehen Sie den Flaschendeckel handfest an. Drücken Sie die Schlauchführung in die Deckelöffnung; damit wird der Schlauch in der Flasche arretiert.

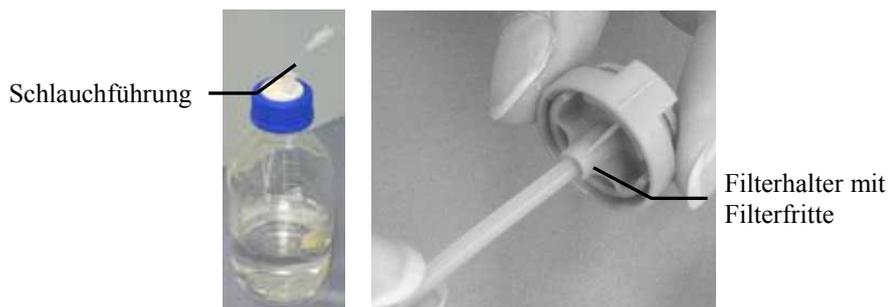


Abb. 16: Anschluss der Vorratsflaschen

Zum Wechseln des Schlauchs, entfernen Sie zunächst den Filterhalter, dann die Schlauchführung und zuletzt den Schlauch.

6. Die Ansaugschläuche der Pumpe sind bereits werkseitig an die Pumpe angeschlossen.

◆ *Alle Pumpen außer LPG-3400*

Verbinden Sie die Eluenten-Ansaugschläuche und die Ansaugschläuche von der Pumpe mit dem Degaser eines geeigneten SRD-3x00 Solvent Racks. Informationen zum Anschluss der Schläuche an den Degaser finden Sie in der *Bedienungsleitung zum Solvent Rack*.

◆ *LPG-3400*

Verbinden Sie die Eluenten-Ansaugschläuche und die Ansaugschläuche von der Pumpe mit dem jeweiligen Entgasungsmodul des integrierten Degasers.

Wenn Sie die Pumpe mit dem Degaser verbunden haben, diesen jedoch nicht verwenden (Degaser ausgeschaltet), sollten Sie den Degaser aus dem fluidischen Pfad herausnehmen und die Pumpe direkt mit den Vorratsflaschen verbinden.

7. *Empfehlung*

Stellen Sie die Vorratsflaschen zur sicheren und funktionsgerechten Aufbewahrung in die Schale des Solvent Racks.

8. *ISO-3100SD, HPG-3200SD, HPG-3200RS*

Beachten Sie beim Betrieb dieser Pumpen Folgendes:

Wenn die fluidischen Komponenten der Pumpe mit Flüssigkeit gefüllt sind und der Eluentenvorrat im Pumpenbetrieb oberhalb des Pumpenauslasses steht, kann durch den hydrostatischen Druck im System Eluent austreten, wenn Sie eine fluidische Verbindung in der Pumpe öffnen. *Bevor* Sie eine fluidische Verbindung öffnen, stellen Sie daher den Eluentenvorrat auf ein Niveau unterhalb der Verbindung, die Sie öffnen möchten.

4.3.2.2 ISO-3100BM und HPG-3200BX

Die Eluenten-Ansaugschläuche sind bereits werkseitig an die Pumpe angeschlossen.

1. Verbinden Sie das andere Ende des Schlauchs wie in Kapitel 4.3.2.1 beschrieben mit der Vorratsflasche (→ Seite 56).
2. *Empfehlung*
Stellen Sie die Vorratsflaschen zur sicheren und funktionsgerechten Aufbewahrung in die Schale des Solvent Racks.
3. Beachten Sie beim Betrieb Folgendes:
 - ◆ Wenn die fluidischen Komponenten der Pumpe mit Flüssigkeit gefüllt sind und der Eluentenvorrat im Pumpenbetrieb oberhalb des Pumpenauslasses steht, kann durch den hydrostatischen Druck im System Eluent austreten, wenn Sie eine fluidische Verbindung in der Pumpe öffnen. *Bevor* Sie eine fluidische Verbindung öffnen, stellen Sie daher den Eluentenvorrat auf ein Niveau unterhalb der Verbindung, die Sie öffnen möchten.
 - ◆ *HPG-3200BX*
Um zu vermeiden, dass ungewollt Eluent durch die Fluidik fließt, wenn der Pumpenfluss ausgeschaltet ist, sollten Sie den Absperrhahn am Eluenten-Ansaugschlauch schließen, wenn die Pumpe nicht fördert.

4.4 Anschließen der Drainage

Die Pumpe verfügt rechts unterhalb des Gerätes über einen Ablauf, über den Flüssigkeiten aus dem Geräteinneren und die Hinterspülflüssigkeit abgeleitet werden.



Abb. 17: Ablauf

Leiten Sie die Flüssigkeiten über die Drainage des UltiMate 3000-Systems in den Abfall. Die erforderlichen Komponenten sind im Lieferumfang der Pumpen enthalten und können auch separat bestellt werden. Das Drainage-Kit (Best.-Nr. 6040.0005) enthält alle erforderlichen Komponenten sowie eine detaillierte Installationsanleitung.

Prüfen Sie, dass die Hinterspülflüssigkeit ungehindert über die Drainage abfließt:

1. Schieben Sie die Halteklammer des Detektors nach vorn und ziehen Sie den Detektor nach oben heraus.

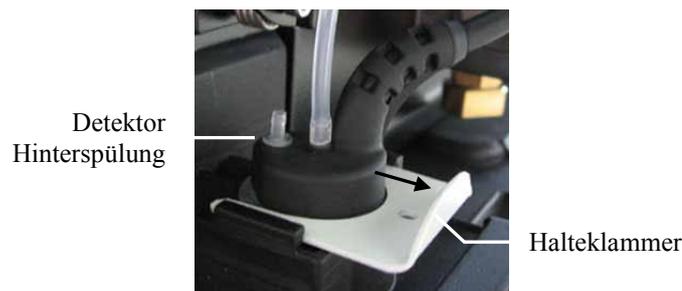


Abb. 18: Detektor Hinterspülung

2. Füllen Sie *mehrfach* Wasser in HPLC-Qualität in den Anschlussport der Hinterspülung (→ Abb. 19), bis die Flüssigkeit am Ablauf rechts unterhalb der Pumpe austritt.



Abb. 19: Befüllen der Hinterspülung

3. Vergewissern Sie sich, dass die Flüssigkeit ungehindert abfließt. Andernfalls können Geräte, die sich unterhalb der Pumpe im UltiMate 3000 System befinden, durch Lösungsmittel beschädigt werden.

4.5 Anschließen der Kolbendichtungshinterspülung

Die Peristaltikpumpe befindet sich links oben im Pumpengehäuse. Durch den Druck des Hebels wird der Schlauch zusammengedrückt und kann verkleben, wenn die Pumpe längere Zeit außer Betrieb ist, beispielsweise während des Versands. Daher ist der Schlauch bei Auslieferung der Pumpe *nicht* in der Peristaltikpumpe eingelegt.

1. Vergewissern Sie sich, dass der Schlauch der Hinterspülung (weißer PharMed-Schlauch) in der Peristaltikpumpe eingelegt ist.

Ist der Schlauch noch nicht in der Peristaltikpumpe eingelegt, drücken Sie den Hebel der Pumpe leicht nach links, legen Sie den Schlauch der Hinterspülung ein und bewegen Sie den Hebel in die Ausgangsstellung zurück.

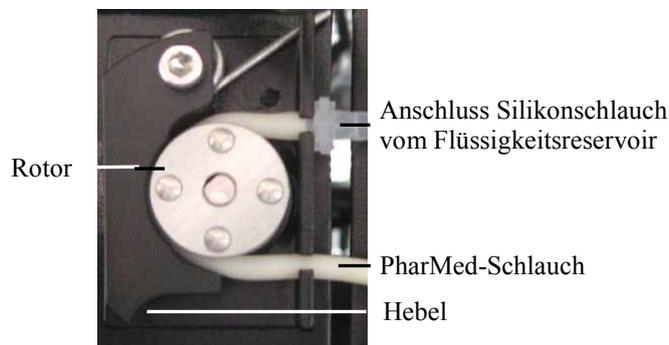


Abb. 20: Peristaltikpumpe

2. Füllen Sie das Flüssigkeitsreservoir (im Zubehör der Pumpe enthalten). Beachten Sie die Hinweise zur Beschaffenheit der Hinterspülflüssigkeit auf Seite 94.
3. Verbinden Sie den Silikonschlauch zur Peristaltikpumpe mit dem Flüssigkeitsreservoir. Verlängern Sie den Schlauch gegebenenfalls mit einem Stück Silikonschlauch (z.B. aus Pumpenzubehör).
4. Platzieren Sie das Flüssigkeitsreservoir im Solvent Rack des UltiMate 3000-Systems.
5. Die Hinterspülflüssigkeit wird über den Ablauf rechts unterhalb der Pumpe abgeleitet. Vergewissern Sie sich, dass an diesen Ablauf ein Schlauch angeschlossen und in einen geeigneten Abfallbehälter geführt ist (→ Kapitel 4.4, Seite 59).
6. Spülen Sie das System einmal mit Hinterspülflüssigkeit durch.
 - a) Ziehen Sie den Schlauch der Hinterspülung am Detektor ab.



Abb. 21: Schlauchverbindung am Detektor

- b) Ziehen Sie an dem abgezogenen Schlauchende mit einer Spritze Hinterspülflüssigkeit auf. Drücken Sie dabei den Hebel der Peristaltikpumpe leicht nach links, damit die Flüssigkeit die Hinterspülung ungehindert passieren kann.
 - c) Stecken Sie den Schlauch der Hinterspülung wieder an den Detektor an. Stecken Sie den Schlauch am *inneren* Anschlussport an (→ Abb. 21, Seite 60). Der *äußere* Port ist ohne Funktion.
7. Prüfen Sie, dass die Hinterspülflüssigkeit ungehindert abfließt (→ Kapitel 4.4).

Informationen zum Betrieb der Pumpe mit Kolbenhinterspülung und zur Funktion der Hinterspülung finden Sie im Kapitel 5.5.6 (→ Seite 93).

4.6 Entlüften der Pumpe (Purge)

Unter Entlüften der Pumpe (engl. "purging the pump") versteht man das kurzzeitige Spülen des Systems mit erhöhter Flussrate. Dies ist auf zwei Arten möglich:

- Entlüften Sie die Pumpe manuell (→ Seite 63).
- Wenn das UltiMate 3000-System einen Autosampler WPS-3000RS oder WPS-3000SL enthält, können Sie die Pumpe auch über den Autosampler entlüften (→ Seite 65).

Nach Aktivierung des Purge-Vorgangs wird die Pumpe standardmäßig mit den folgenden Einstellungen gespült:

| Pumpentyp | Flussrate (Purge flow) | Dauer (Purge time) |
|-----------------------|---------------------------|-----------------------|
| Analytische Pumpe | 3 mL/min | 5 min |
| Mikropumpe | 2 mL/min | 5 min |
| Semipräparative Pumpe | 30 mL/min | 5 min |

Falls erforderlich, können Sie diese Standardeinstellungen in Chromeleon im Dialogfenster **Commands** oder auf dem Steuerfenster für die Pumpe oder am Pumpendisplay im Menü **Preferences** (→ Seite 84) verändern.

Beachten Sie die folgenden Hinweise für die verschiedenen Pumpentypen:

- *DGP-3600*
Die beiden Pumpen einer DGP-3600 müssen Sie unabhängig voneinander entlüften.
- *ISO-3100 und HPG-3200*
Wenn die fluidischen Komponenten der Pumpe mit Flüssigkeit gefüllt sind und der Eluentenvorrat im Pumpenbetrieb oberhalb des Pumpenauslasses steht, kann durch den hydrostatischen Druck im System Eluent austreten, wenn Sie eine fluidische Verbindung in der Pumpe öffnen. *Bevor* Sie eine fluidische Verbindung öffnen, stellen Sie daher den Eluentenvorrat auf ein Niveau unterhalb der Verbindung, die Sie öffnen möchten.
- *ISO-3100BM*
Beachten Sie außerdem die Hinweise auf Seite 100

4.6.1 Pumpe manuell entlüften

1. Stecken Sie ein Stück Silikonschlauch auf den Entlüftungsauslass am Purge-Block. (Silikonschlauch ist im Pumpenzubehör enthalten.)

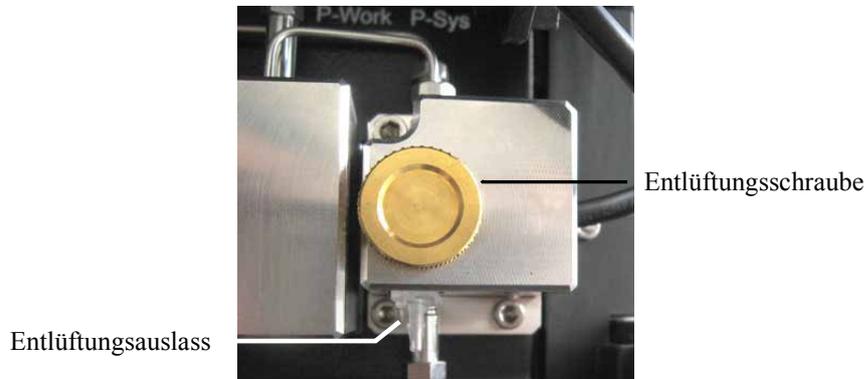


Abb. 22: Entlüftungsventil am Purge-Block

2. Stecken Sie das andere Schlauchende auf eine Plastikspritze. Eine Plastikspritze ist im Pumpenzubehör enthalten.
3. Öffnen Sie das Entlüftungsventil mit einer Umdrehung der Schraube gegen den Uhrzeigersinn. Beachten Sie bei einer ISO-3100BM die Hinweise auf Seite 100.
4. Um Unterdruck erzeugen zu können, muss am Pumpenauslass ein Autosampler oder ein sonstiger Strömungswiderstand angeschlossen sein. Verschließen Sie den Pumpenauslass gegebenenfalls.
5. Entlüften Sie die Pumpe über Chromeleon oder vom Gerätedisplay aus:

Entlüften der Pumpe über Chromeleon

- a) Öffnen Sie in Chromeleon das Dialogfenster **Commands** für die Pumpe.
- b) Stellen Sie den zu spülenden Kanal auf 100%.
Beachten Sie, dass %A in Chromeleon nicht direkt eingegeben werden kann. Damit %A = 100% wird, müssen Sie alle anderen Komponenten des Eluenten auf 0% setzen.
- c) Starten Sie den Purge-Vorgang. Setzen Sie dazu **Purge** auf **On**.
Die Pumpe wird mit den vorgegebenen Einstellungen gespült (→ Seite 62).
- d) Nach Beendigung des Purge-Vorgangs, also nach Ablauf der **PurgeTime**, wird **Purge** automatisch auf **Off** gesetzt. Sie können den Entlüftungsvorgang auch manuell mit **Purge = Off** beenden.
- e) Wiederholen Sie den Purge-Vorgang für *alle* Kanäle (auch wenn diese nicht für die Applikation verwendet werden), bis keine Luftblasen mehr sichtbar sind.

Entlüften der Pumpe vom Gerätedisplay aus

- a) Rufen Sie am Pumpendisplay das Menü **Control** auf.
- b) Stellen Sie den zu spülenden Kanal (zum Beispiel %A) auf 100%.

- c) Starten Sie den Purge-Vorgang. Setzen Sie dazu **Purge** auf **On**.
Die Pumpe wird mit den vorgegebenen Einstellungen gespült (→ Seite 62).
- d) Saugen Sie die Spülflüssigkeit mit der Spritze an.
- e) Nach Beendigung des Purge-Vorgangs, also nach Ablauf der **PurgeTime**, wird **Purge** automatisch auf **Off** gesetzt. Sie können den Entlüftungsvorgang auch manuell mit **Purge = Off** beenden.
- f) Wiederholen Sie den Purge-Vorgang für *alle* Kanäle der Pumpe (auch wenn diese nicht für die Applikation verwendet werden), bis keine Luftblasen mehr sichtbar sind.

 **Hinweis:** Je nach Pumpentyp können Sie die Pumpe auch über die Funktionstaste **Purge** entlüften.

- 6. Schließen Sie das Entlüftungsventil. Drehen Sie die Entlüftungsschraube nur mit der Hand und verwenden Sie kein Werkzeug (bei Undichtigkeit gegebenenfalls nachziehen). Wird das Entlüftungsventil zu fest geschlossen, kann die eingebaute Dichtkappe zerstört werden.

4.6.2 Pumpe über den Autosampler entlüften²

Wenn das UltiMate 3000-System einen Autosampler WPS-3000RS oder SL enthält, können Sie die Pumpe mit Chromeleon über die Membranpumpe des Autosamplers entlüften, um kleinere Luftmengen aus dem System zu entfernen, zum Beispiel nach einem Eluentenwechsel. Um ein optimales Ergebnis erzielen zu können, sollten Sie mit einer möglichst hohen Flussrate spülen:

| Pumpentyp | Empfohlene Flussrate |
|-----------------------|----------------------|
| Analytische Pumpe | 3 mL/min |
| Mikropumpe | 2 mL/min |
| Semipräparative Pumpe | 30 mL/min |

Darüber hinaus muss, abhängig vom Pumpentyp, der statische Mischer oder Inline-Filter frei durchgängig sein. Prüfen Sie die Durchlässigkeit (→ Seite 167 für den statischen Mischer bzw. Seite 171 für den Inline-Filter).

1. Öffnen Sie die Eigenschaften der Pumpe im Chromeleon Installationsprogramm (→ Seite 45).
2. Vergewissern Sie sich, dass auf der Registerkarte **Devices** unter **WPS Purge Port** festgelegt ist, ob und mit welchem Autosampler die Pumpe fluidisch verbunden ist (→ Seite 40).
3. Öffnen Sie in Chromeleon das Dialogfenster **Commands** für die Pumpe (→ Seite 73). Prüfen und ändern Sie die Einstellung für **PurgeViaSampler**, falls erforderlich:

| Property | Einstellung |
|-----------------|--|
| PurgeViaSampler | Wählen Sie Yes , wenn die Pumpe bei Purge = On über den Autosampler entlüftet werden soll. |

Das Property ist unter **PumpModule > [Pump Device Name]** (→ Seite 39) aufgeführt.

4. Starten Sie den Entlüftungsvorgang. Setzen Sie dazu **Purge** auf **On**.
Die Probenadel des Autosamplers wird in den Waschport gefahren, das Laufmittel wird angesaugt und über die Membranpumpe des Autosamplers in den Abfall ausgestoßen. Dabei werden die unter **PurgeTime** und **PurgeFlow** festgelegten Werte für die Zeit bzw. die Flussrate berücksichtigt (→ Seite 62).
Nach Beendigung des Purge-Vorgangs, also nach Ablauf der PurgeTime, wird Purge automatisch auf Off gesetzt. Sie können den Entlüftungsvorgang auch manuell beenden, indem Sie **Purge** auf **Off** setzen.

² Aus patentrechtlichen Gründen darf diese Funktion nicht in China, Deutschland, Großbritannien, Japan und den USA verwendet werden.

4.7 Äquilibrieren des Systems

Äquilibrieren Sie das UltiMate 3000-System, *bevor* Sie die Pumpe zur Probenanalyse einsetzen:

1. Spülen Sie das gesamte System mit dem Anfangseluenten so lange, bis sich keine andere Flüssigkeit mehr im System befindet.
2. Heizen oder kühlen Sie alle temperaturgeregelten Module auf die für die Anwendung erforderliche Temperatur.
3. Stellen Sie am Detektor die Wellenlänge ein und schalten Sie die Lampen ein.
4. Beobachten Sie den Pumpendruck. Vergewissern Sie sich, dass der Druck für die jeweilige Anwendung korrekt ist und dass er stabil bleibt. Der Wert für die Kompression sollte stabil unter 100% sein. Ablesen können Sie den Kompressionswert zum Beispiel am Pumpendisplay im Menü **Diagnostics** (→ Seite 84).
5. Beobachten Sie das Detektorsignal. Vergewissern Sie sich, dass Sie das für die Anwendung erwartete Basisliniensignal bekommen und dass das Signal stabil bleibt.

Führen Sie die Äquilibrierung über Chromeleon durch oder wählen Sie die für die Äquilibrierung erforderlichen Kommandos und Parameter über die Menüs der einzelnen Geräte aus.

Äquilibrieren des Systems über Chromeleon

- Wählen Sie die Befehle und Parameter im Dialogfenster **Commands** aus.
- Automatisieren Sie die Äquilibrierung, indem Sie ein Äquilibrierprogramm erstellen und ablaufen lassen (→ Seite 76).
- Verwenden Sie den **SmartStartup**-Assistenten (siehe unten), um das Äquilibrierprogramm zu erstellen und ablaufen zu lassen.

Erstellen eines Äquilibrierprogramms über den SmartStartup-Assistenten

1. Öffnen Sie den Assistenten über **SmartStartup** im Menü **Batch**.
2. Folgen Sie den Anweisungen auf den einzelnen Seiten des Assistenten. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hilfe**, wenn Sie weitere Informationen zu einer Seite benötigen.
3. Nach Beendigung des Assistenten
 - ◆ erstellt Chromeleon ein Äquilibrierprogramm und die entsprechende Sequenz.
 - ◆ öffnet Chromeleon das Äquilibrierfenster für die auf der Zeitbasis installierten Geräte (→ Abb. 23, Seite 67).
 - ◆ öffnet Chromeleon das Dialogfenster **Start Batch on**.

Klicken Sie auf **Start**, um mit der Äquilibrierung zu beginnen.

Das Äquilibrierfenster zeigt für jedes Gerät des Systems den Status der Äquilibrierung an.

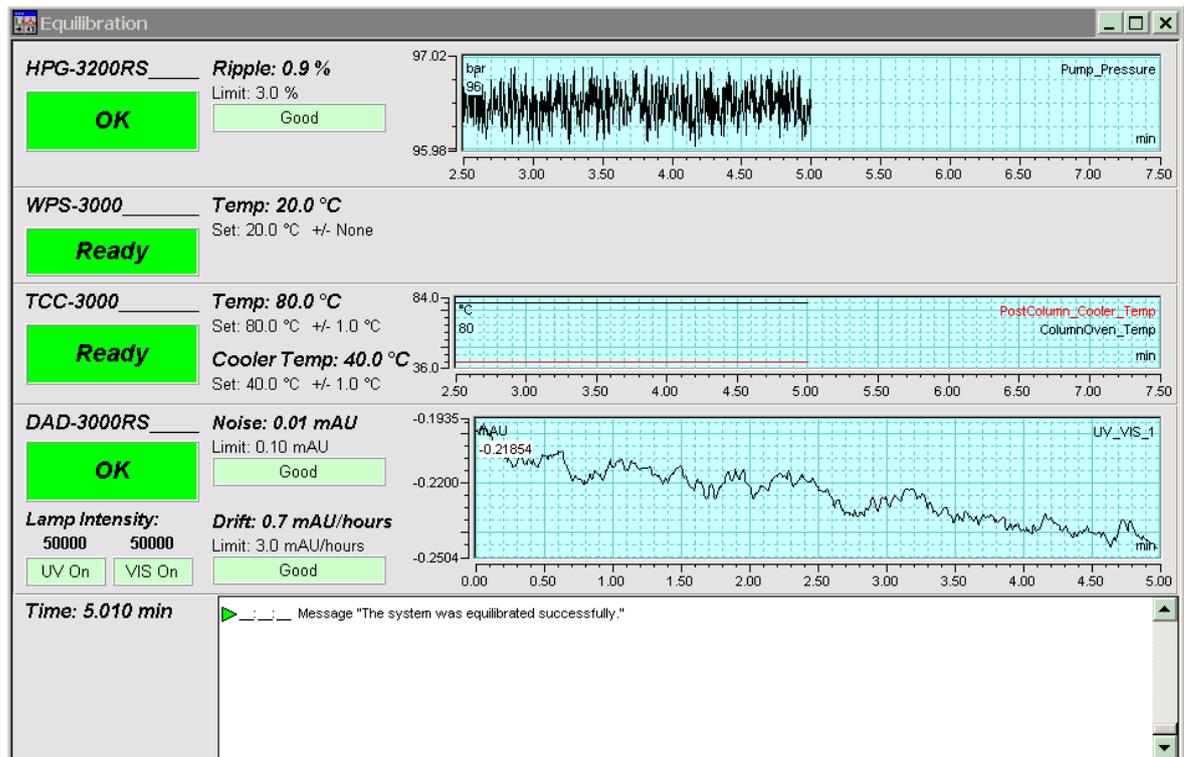


Abb. 23: Äquilibrierfenster

Äquilibrieren des Systems über die Gerätemenüs

Wählen Sie die Befehle und Parameter in den Menüs der einzelnen Geräte aus. Informationen zu den Menüs der Pumpe finden Sie im Kapitel 5.4.2 (→ Seite 80). Informationen zu den Menüs der anderen Systemmodule finden Sie in der *Bedienungsanleitung* des jeweiligen Gerätes.

5 Betrieb und Wartung

Die Pumpe wird über das Chromatographie-Management-System Chromeleon gesteuert. Informationen hierzu finden Sie im Kapitel 5.3 (→ Seite 72).

Zusätzlich stehen am Pumpendisplay Funktionstasten und Menüs zur Verfügung, über die bestimmte Aktionen direkt an der Pumpe durchgeführt werden können, zum Beispiel während der Inbetriebnahme oder für Wartungsarbeiten. Sie können zum Beispiel:

- Befehle ausführen (Entlüften der Pumpe, Einstellen der Flussrate)
- Parameter einstellen (Leaksensormodus, Helligkeit und Kontrast der Bildschirmdarstellung)
- Gerätekonfiguration abfragen und ändern

Informationen hierzu finden Sie im Kapitel 5.4 (→ Seite 78).

5.1 Einschalten der Pumpe

Schalten Sie die Pumpe zur Inbetriebnahme über den Netzschalter auf der Geräterückseite ein:

- Auf dem Gerätedisplay erscheinen kurzzeitig allgemeine Informationen zur Pumpe: Gerätetyp, Seriennummer, Bootloader- und Firmware-Version.
- Die Pumpe führt einen Selbsttest durch. Dabei werden alle wesentlichen Baugruppen auf korrekte Funktion überprüft. Nach erfolgreichem Selbsttest erscheint die Statusanzeige auf dem Pumpendisplay (→ Seite 70).
- Tritt während des Selbsttests ein Fehler auf, ist die Pumpe nicht betriebsbereit. Die LED **Status** auf der Gerätevorderseite leuchtet rot und es erscheint eine Meldung auf dem Pumpendisplay. Wird die Pumpe unter Chromeleon betrieben, erscheint die Meldung auch im Chromeleon Audit Trail. Schalten Sie die Pumpe aus, korrigieren Sie den Fehler (→ Seite 113) und schalten Sie die Pumpe wieder ein.

Im Normalbetrieb brauchen Sie die Pumpe nicht über den Netzschalter auszuschalten. Verwenden Sie stattdessen die Standby-Taste auf der Gerätevorderseite (→ Seite 10). Drücken Sie die Taste circa 1 Sekunde lang, damit die Pumpe den Modus ändert. Schalten Sie die Pumpe über den Netzschalter aus, wenn Sie dazu aufgefordert werden, zum Beispiel für bestimmte Wartungsarbeiten.

5.2 Statusanzeige

Nach erfolgreichem Selbsttest erscheint die Statusanzeige auf dem Pumpendisplay. Die Art der Darstellung hängt dabei vom Pumpentyp ab:

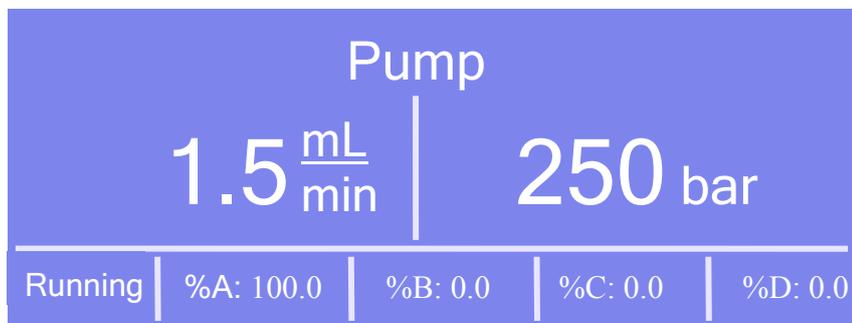


Abb. 24: Beispiel für eine Statusanzeige

Angezeigt werden

- Pumpenname
Der angezeigte Pumpenname entspricht dem Namen, den Sie in der Serverkonfiguration von Chromeleon auf der Registerkarte **Devices** unter **Pump Device Name** festgelegt haben (→ Seite 38). Bei einer DGP-3600 werden die Namen unter **Left Pump Device Name** und **Right Pump Device Name** festgelegt. Am Pumpendisplay können Sie im Menü **Control** (→ Seite 83) festlegen, für welche Pumpe der DGP-3600 die Werte angezeigt werden.
- Fluss
- Druck
- Komponenten des Elutionsmittels in Prozent des Gesamtflusses.

Darüber hinaus können folgende Informationen erscheinen:

| Es erscheint... | Wenn... |
|------------------------------------|--|
| Running bzw. Flow on | die Pumpe mit der eingestellten Flussrate fördert. Es wird immer der tatsächliche von der Pumpe geförderte Fluss angezeigt. Wenn Sie in Chromeleon eine Flussrampe gesetzt haben, kann es daher einige Zeit dauern, bis der eingestellte Zielfluss erreicht ist. |
| Off bzw. Flow off | die Pumpe nicht fördert. Während die Pumpe still steht, wird der nominale Fluss angezeigt und die Flussanzeige blinkt. |
| Purge | die Pumpe entlüftet wird. Während die Pumpe entlüftet wird, wird die verbleibende Purge-Dauer angezeigt. |

| Es erscheint... | Wenn... |
|-----------------|--|
| Hold | Sie über Chromeleon der Befehl Hold für die Pumpe gegeben haben. Die Retentionszeit ist angehalten, die Pumpe fördert jedoch mit den aktuellen Einstellungen (Flussrate, Elutionsmittelzusammensetzung) weiter. Geben Sie über Chromeleon den Befehl Continue , um den Hold-Befehl aufzuheben. Weitere Informationen finden Sie in der <i>Chromeleon-Hilfe</i> . |
| Stopped | Sie über Chromeleon der Befehl StopFlow für die Pumpe gegeben haben. Die Retentionszeit ist angehalten und der Pumpenfluss ist gestoppt. Geben Sie über Chromeleon den Befehl Continue , um den StopFlow-Befehl aufzuheben. Weitere Informationen finden Sie in der <i>Chromeleon-Hilfe</i> . |

Falls erforderlich, können Sie die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung und den Kontrast der Displayanzeige an Ihre Anforderungen anpassen (→ Seite 96).

5.3 Steuerung über Chromeleon

Vergewissern Sie sich zunächst, dass folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

1. Die Chromeleon-Software ist auf dem Rechner installiert und der Lizenzcode ist eingegeben.
2. Die Pumpe ist über eine USB-Verbindung mit dem Chromeleon-Rechner verbunden.
3. Die Pumpe ist in Chromeleon eingerichtet (→ Seite 34).

Damit die Pumpe über Chromeleon gesteuert werden kann, müssen Sie die Zeitbasis, auf welcher die Pumpe installiert ist, mit dem Chromeleon-Client verbinden (→ Kapitel 5.3.1).

Die Steuerung kann auf zweierlei Art erfolgen:

- *Direkt* über die Parameter und Befehle im Dialogfenster **Commands** (→ Seite 73) oder auf einem Steuerfenster (**Control Panel**) (→ Seite 75)
- *Automatisch* über ein Steuerprogramm (PGM) (→ Seite 76)

5.3.1 Verbinden mit Chromeleon

1. Starten Sie gegebenenfalls den Chromeleon Server Monitor und den Chromeleon Server (→ Seite 34).
2. Starten Sie den Chromeleon-Client über das Chromeleon-Symbol  auf dem Desktop.
Wenn das Chromeleon-Symbol nicht auf dem Desktop vorhanden ist, klicken Sie auf **Start** in der Taskleiste. Wählen Sie **Programme** (oder **Alle Programme**, abhängig vom Betriebssystem), wählen Sie dann **Chromeleon**, und klicken Sie danach auf **Chromeleon**.
3. Verbinden Sie den Chromeleon-Client mit der Zeitbasis, auf welcher die Pumpe installiert ist. Einzelheiten hierzu finden Sie für das Dialogfenster **Commands** auf der Seite 73 und für das Steuerfenster auf der Seite 75.

Wenn die Pumpe korrekt mit Chromeleon verbunden ist:

- leuchtet die LED **Connected** auf der Gerätevorderseite grün.
- sind keine Eingaben über das Pumpendisplay möglich.
- stehen weitere Funktionen zur Lebensdauerprognose von Verschleißteilen zur Verfügung (→ Seite 102).
- ist die Standby-Taste auf der Gerätevorderseite weiterhin aktiv.

Trennen Sie die Pumpe immer über das Kommando **Disconnect** von Chromeleon, ehe Sie sie am Netzschalter ausschalten.

5.3.2 Direkte Steuerung

Die Parameter und Befehle werden über das Dialogfenster **Commands** (F8-Box) eingegeben und ausgeführt. Direkte Befehle werden mit der Eingabe ausgeführt. Für den Routinebetrieb stehen die meisten Parameter und Befehle auch in einem Steuerfenster zur Verfügung.

Öffnen des Dialogfensters **Commands** für die Pumpe

1. Öffnen Sie ein (beliebiges) Steuerfenster. Die Steuerfenster sind im Chromeleon-Browser in Verzeichnis Dionex Templates/Panels abgelegt und können mit einem Doppelklick geöffnet werden.
2. Verbinden Sie das Steuerfenster mit der Zeitbasis, auf welcher die Pumpe installiert ist. Wählen Sie dazu im Menü **Control** den Befehl **Connect to Timebase** und legen Sie auf der Seite **Timebase** die Zeitbasis fest. Weitere Informationen zum Dialog Timebase erhalten Sie über die Schaltfläche Hilfe.



Hinweis: Das Menü **Control** ist nur sichtbar, wenn ein Steuerfenster geöffnet ist.

3. Drücken Sie F8 oder wählen Sie **Command** im Menü **Control**.
4. Zeigen Sie die Parameter und Befehle für die Pumpe an, indem Sie auf das Pluszeichen neben **PumpModule** klicken. Hier finden Sie
 - ◆ allgemeine Pumpenproperties und -kommandos, wie Connect, Connected, Disconnected, LeakSensorMode, und Degasser.
 - ◆ spezifische Gruppen von Properties und Kommandos (unter dem bei der Konfiguration der Pumpe für das **Pump Device** festgelegten Namen (→ Seite 39)), beispielsweise zum Fluss-System der Pumpe.

Welche Parameter und Befehle angezeigt werden, hängt ab von

- ◆ der Chromeleon-Version
- ◆ den in der Pumpenkonfiguration festgelegten Optionen (→ Seite 37).
- ◆ dem Anzeigefilter (**Normal**, **Advanced** oder **Expert**)

5. Ändern Sie den Anzeigefilter, falls erforderlich. Führen Sie in der Befehlsliste einen Rechtsklick aus und wählen Sie den Filter im Menü aus.

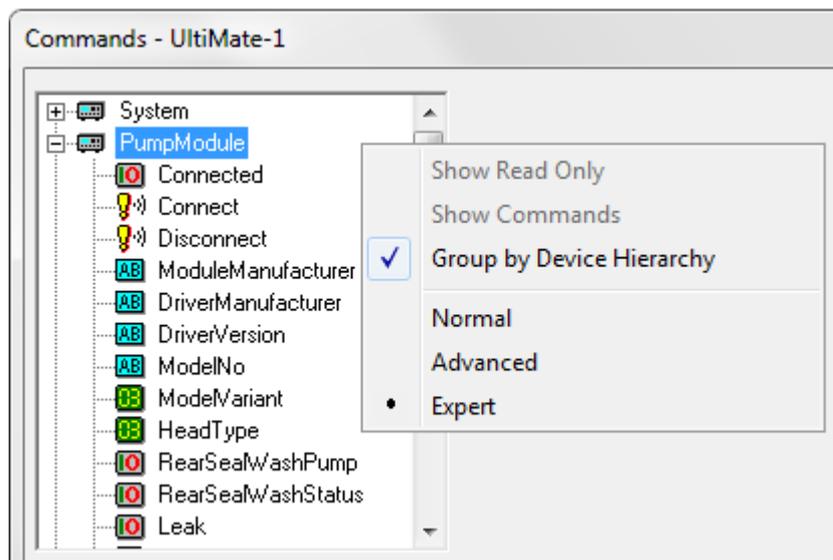


Abb. 25: Dialogfenster Commands

6. Vergewissern Sie sich, dass die Pumpe mit Chromeleon verbunden ist. Wenn sie nicht verbunden ist, verbinden Sie die Pumpe über den Befehl **Connect**.

Eine Liste aller für die Pumpe verfügbaren Kommandos und Parameter finden Sie in der *Chromeleon-Hilfe*. Ergänzend zu den Pumpenkommandos und Parametern können Sie über das Dialogfenster **Commands** auch auf alle Kommandos und Parameter der anderen Geräte zugreifen, die auf der ausgewählten Zeitbasis installiert sind.

Öffnen des Steuerfensters für die Pumpe

1. Klicken Sie im Menü **View** auf **Default Panel Tabset** oder klicken Sie auf das entsprechende Symbol in der Werkzeugleiste  und verbinden Sie sich dann mit dem Chromeleon-Server.

Chromeleon erstellt zentrale Steuerfenster (Panel Tabsets) für alle auf dem Server installierten Zeitbasen. Ein Panel Tabset enthält Steuerfenster für die einzelnen Geräte der Zeitbasis sowie ein oder mehrere Steuerfenster für systemweite Funktionen, z.B. für das Erstellen und Ausführung von Sequenzen. Weitergehende Informationen zu Panel Tabsets finden Sie in der *Chromeleon-Hilfe*.

2. Klicken Sie auf dem Panel Tabset für Ihre Zeitbasis die Registerkarte für die Pumpe an.

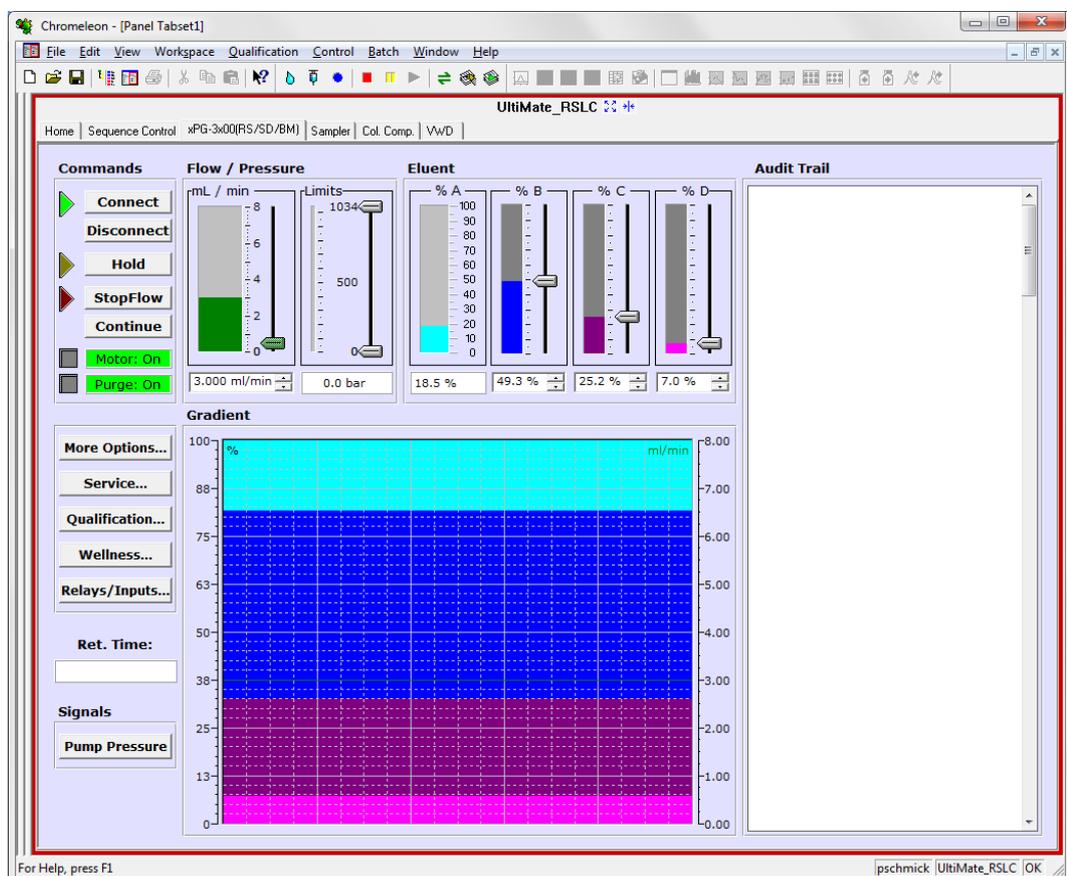


Abb. 26: Steuerfenster für eine Pumpe

3. Vergewissern Sie sich, dass die Pumpe mit Chromeleon verbunden (connected) ist (die LED der Schaltfläche Connect ist grün). Wenn sie nicht verbunden ist, verbinden Sie die Pumpe über die Schaltfläche **Connect**.

Auf dem Control Panel stehen die Parameter und Befehle zur Verfügung, die für den Routinebetrieb der Pumpe benötigt werden. Alle anderen Parameter und Befehle können Sie über das Dialogfenster **Commands** ausführen. Sie können das Dialogfenster direkt vom Panel Tabset aus über **Command** im Menü **Control** öffnen.

5.3.3 Automatische Steuerung

Beim automatischen Betrieb wird die Pumpe über ein von Ihnen erstelltes Programm (PGM) gesteuert. Das Programm können Sie automatisch mit einem Software-Assistenten erstellen oder manuell, indem Sie ein vorhandenes Programm editieren. Neben Programmen für die Probenanalyse können Sie auch Programme für andere Zwecke erstellen, zum Beispiel um das HPLC-System automatisiert herunterzufahren (→ Seite 109) oder um sicherzustellen, dass das System nach einem Stromausfall wie gewünscht weiterarbeitet. Einzelheiten hierzu finden Sie in der *Chromeleon-Hilfe*.

Erstellen eines Programms über den Programm-Assistenten

1. Rufen Sie den Programm-Assistenten auf. Wählen Sie dazu im Menü **File** den Befehl **New** und wählen Sie dann **Program File** aus der Liste.
2. Der Assistent führt Sie durch die Programmerstellung. Übernehmen oder ändern Sie gegebenenfalls auf jeder Seite des Assistenten die Einstellungen. Informationen zu den einzelnen Seiten erhalten Sie über die Schaltfläche **Hilfe**.
3. Nach Abschluss des Programm-Assistenten erstellt Chromeleon automatisch das Programm.
4. Starten Sie das Programm wie unten beschrieben (→ Seite 77).

Manuelles Erstellen eines Programms

1. Öffnen Sie ein vorhandenes Programm.

Öffnen Sie das Programm mit einem Doppelklick.

- oder -

Wählen Sie im Menü **File** den Befehl **Open**. Wählen Sie im Dialogfenster unter **Object of Type** den Eintrag **Program** und wählen Sie das Programm aus.

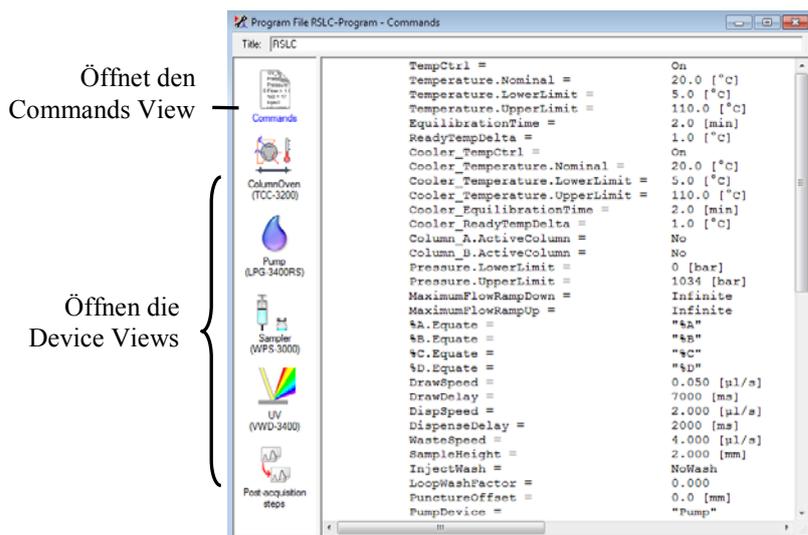


Abb. 27: Chromeleon Programm (hier: Programmansicht im Commands View)

2. Nehmen Sie in dem Programm die Änderungen vor.

Die Geräteansichten (Device Views) bieten die einfachste Möglichkeit, ein Programm zu ändern (→ Abb. 27). Klicken Sie ein Gerät an und nehmen Sie die Änderungen auf den jeweiligen Geräteseiten vor. Die Eingaben werden direkt in Kommandos mit korrekter Syntax umgewandelt.

Wenn Sie einen Parameter in der Geräteansicht nicht einstellen können, können Sie in die Ansicht **Commands** wechseln und den Parameter dort editieren oder neu eingeben. Die Ansicht **Commands** zeigt das gesamte Programm mit den verschiedenen Befehlen in der zeitlichen Reihenfolge an. Weitere Informationen finden Sie in der *Chromeleon-Hilfe*.

3. Starten Sie das Programm wie unten beschrieben.

Starten eines Programms

Programm zur Probenanalyse

1. Erstellen Sie eine Probentabelle (Sequenz). Die Sequenz muss neben dem Programm auch eine Methode zur Auswertung der Probandaten (Peakidentifizierung, Flächen- und Stoffmengenbestimmung) enthalten.
2. Weisen Sie das Programm und die Methode den einzelnen Proben in der Tabelle zu.
3. Nehmen Sie die Sequenz in den Batch auf und starten Sie den Batch.

Informationen zu den einzelnen Schritten finden Sie in der *Chromeleon-Hilfe*.

Andere Programme

Nehmen Sie die Programme in den Batch auf und starten Sie den Batch.

5.4 Funktionstasten und Menüs am Pumpendisplay

Über die Funktionstasten und Menüs des Gerätedisplays können direkt an der Pumpe verschiedene Einstellungen vorgenommen und bestimmte Befehle ausgeführt werden.

- Informationen zu den verschiedenen Funktionstasten finden Sie im Kapitel 5.4.1 (siehe unten) sowie auf der Seite 81.
- Informationen zu den einzelnen Menüs finden Sie im Kapitel 5.4.2 (→ Seite 80).

5.4.1 Einblenden der Funktionstasten

Vier weiße Punkte unterhalb des Displays markieren die Positionen der Funktionstasten **Menu**, **Flow on** (bzw. **Flow off**), **Set flow** und **Purge** (→ Tabelle weiter unten). Berühren Sie den weißen Punkt ganz links auf der Glasplatte mit dem mitgelieferten Menüstift, um die Funktionstasten einzublenden.



Abb. 28: Einblenden der Funktionstasten

Die Funktionstasten ersetzen die Informationen in der untersten Zeile der Statusanzeige. Abhängig vom Pumpentyp erscheinen gegebenenfalls nicht alle genannten Funktionstasten. Die Funktionstasten sind mit Ausnahme von **Menu** *nicht* sichtbar, wenn die Pumpe in Chromeleon verbunden ist ("connected").

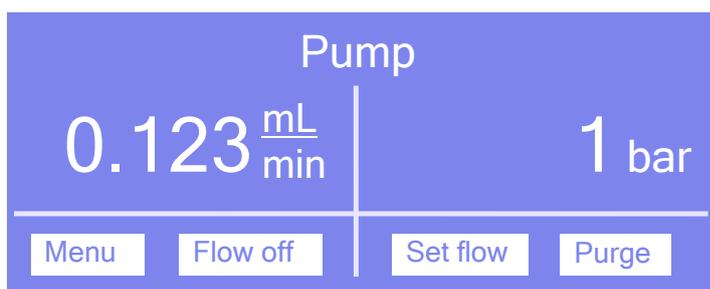


Abb. 29: Funktionstasten

| Um... | Wählen Sie ... |
|---|----------------|
| das Hauptmenü aufzurufen (→ Seite 82). | Menu |
| die Pumpe mit der angegebenen Flussrate fördern zu lassen. Während die Pumpe still steht, wird der nominale Fluss angezeigt und die Flussanzeige blinkt. Wählen Sie Flow on , wenn die Pumpe mit dem angezeigten Fluss gestartet werden soll. Wenn die Pumpe mit der angezeigten Flussrate fördert, ändert sich der Name der Funktionstaste in Flow off, es wird der tatsächliche Fluss angezeigt und die Flussanzeige blinkt nicht mehr. Wählen Sie Flow off , wenn die Pumpe nicht mehr fördern soll. | Flow on |
| die Flussrate fest zu legen. | Set flow |
| die Pumpe zu entlüften. Es wird der Kanal gespült, den Sie im Menü Control festgelegt haben (→ Seite 83). Dabei werden die Einstellungen von Purge flow und Purge time aus dem Menü Preferences verwendet (→ Seite 84). Weitere Informationen zum Entlüften der Pumpe finden Sie im Kapitel 4.6 (→ Seite 62). | Purge |

Wird keine Auswahl getroffen, erscheint nach circa 5 Sekunden wieder die ursprüngliche Zeile der Statusanzeige.

5.4.2 Pumpenmenüs

Abb. 30 zeigt am Beispiel einer DGP-3600RS eine Übersicht über die verschiedenen Pumpenmenüs. Der Pumpentyp bestimmt, welche Menüpunkte in den einzelnen Menüs für die jeweilige Pumpe zur Verfügung stehen.

Informationen zum allgemeinen Aufbau der Menüs finden Sie auf Seite 81. Informationen zu den einzelnen Kommandos und Parametern, die in den verschiedenen Menüs zur Verfügung stehen, finden Sie in den Kapiteln 5.4.2.2 bis 5.4.2.6 (→ Seite 82).

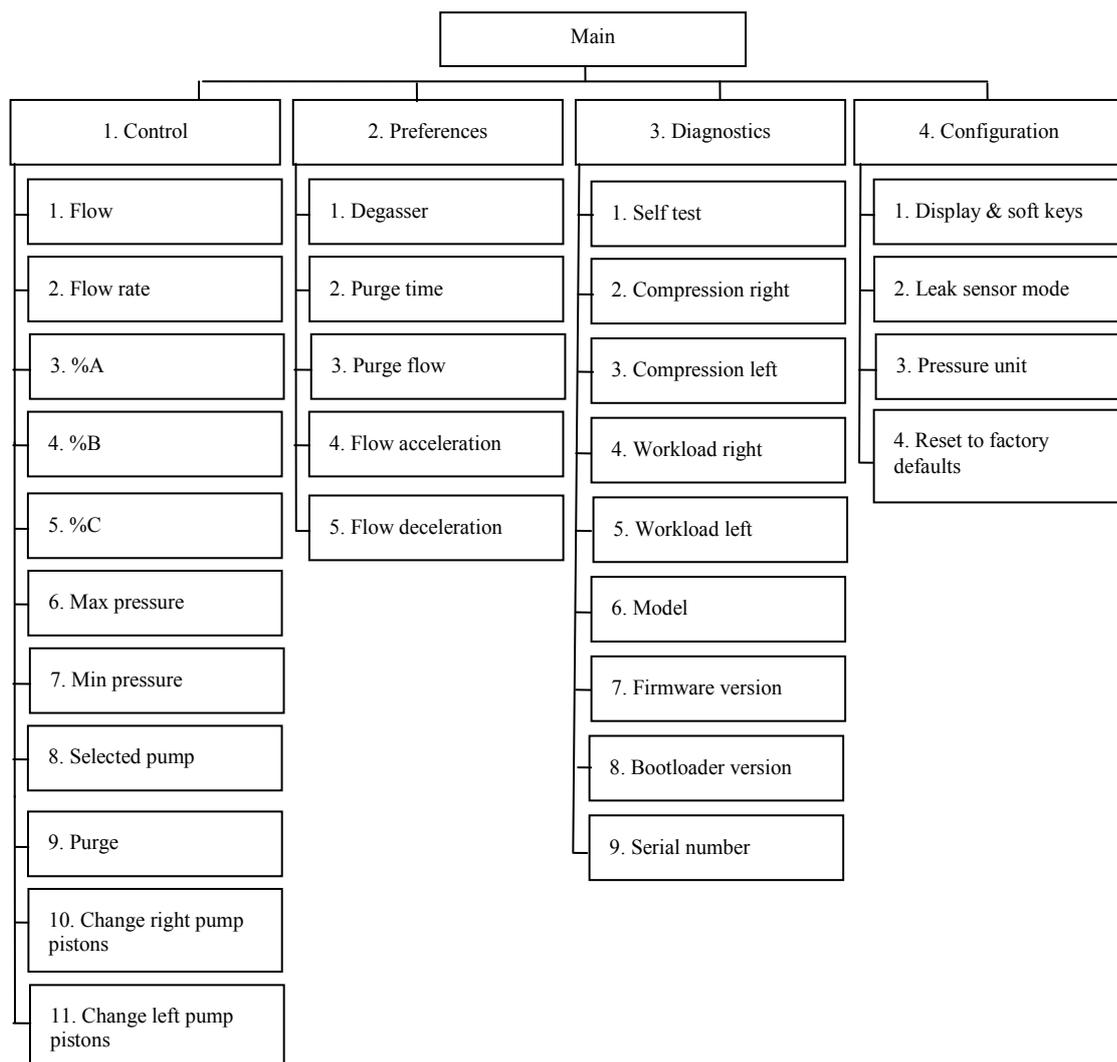


Abb. 30: Menüstruktur (hier DGP-3600RS)

5.4.2.1 Aufbau der Menüs

Die einzelnen Menüs sind wie folgt aufgebaut:

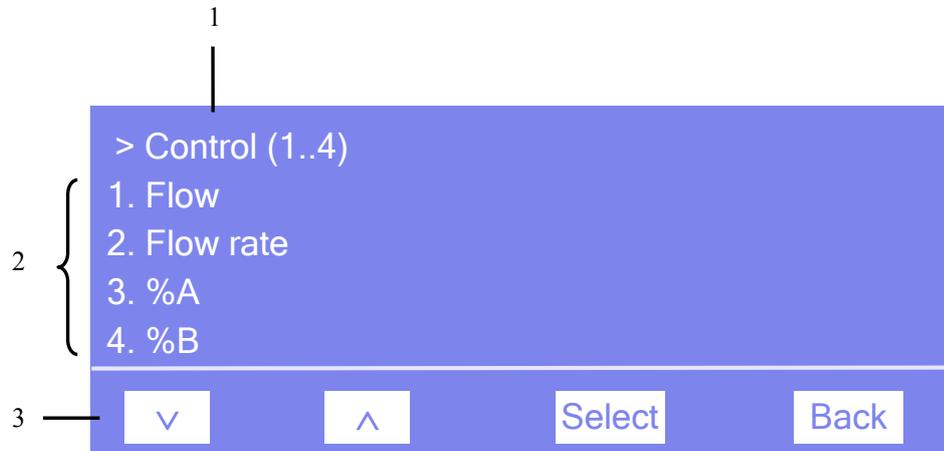


Abb. 31: Aufbau der Menüs (hier: Menü "Control")

| Nr. | Beschreibung |
|-----|---|
| 1 | Zeigt den Menünamen und die Anzahl der Menüpunkte an. |
| 2 | Die Menüpunkte werden als nummerierte Liste angezeigt. Der auswählbare Menüpunkt ist unterstrichen dargestellt. |
| 3 | Navigationsleiste |

Wählen Sie den Menüpunkt über die Pfeiltasten aus—der ausgewählte Menüpunkt ist unterstrichen—and bestätigen Sie die Auswahl mit **Select**. Über **Back** gelangen Sie eine Menüebene zurück.

Je nach ausgewähltem Menüpunkt oder Parameter erscheinen unterschiedliche Tasten in der Navigationsleiste:

| Um... | Wählen Sie ... |
|---|----------------|
| zum vorherigen Eintrag in einer Liste zurückzugelangen. Sind mehr als 4 Punkte in der Liste vorhanden, können Sie nach Erreichen der 1. Zeile durch die Liste scrollen (→ Key autorepeat , Seite 85). | ^ |
| numerische Werte hochzuzählen. | ^ |
| zum nächsten Eintrag in einer Liste zu gelangen. Sind mehr als 4 Punkte in der Liste vorhanden, können Sie nach Erreichen der 4. Zeile durch die Liste scrollen (→ Key autorepeat , Seite 85). | ∨ |
| zur nächsten Stelle einer Zahl weiterzugehen. Ein eventuell vorhandener Dezimalpunkt wird automatisch übersprungen. | > |
| die Auswahl zu bestätigen und gegebenenfalls das Eingabefeld zu aktivieren. Hat der Anwender nur Lesezugriff, ist die Funktionstaste nicht vorhanden. | Select |

| Um... | Wählen Sie ... |
|--|----------------|
| eine Menüebene nach oben zu gelangen. | Back |
| zwischen zwei Betriebszuständen hin- und her zu schalten (z.B. On und Off). | Toggle |
| die Auswahl oder Eingabe zu bestätigen. | OK |
| die Aktion abzubrechen und den alten Wert wieder herzustellen. | Cancel |
| Hinweis: Abhängig vom ausgewählten Menüpunkt können spezifische Tasten die oben genannten Tasten in der Navigationsleiste ersetzen. | |

Wird ein Fehler erkannt, blinken eine oder mehrere Meldungen auf dem Pumpendisplay. Dann erscheinen in der Navigationsleiste die Tasten **Prev**, **Next** und **Clear**.

| Um... | Wählen Sie ... |
|--|----------------|
| zur vorherigen Meldung zurück zu gelangen. | Prev |
| zur nächsten Meldung weiter zu gehen. | Next |
| die Meldung vom Gerätedisplay zu löschen. | Clear |

5.4.2.2 Menü Main

Das Menü **Main** ist das Hauptmenü und damit die oberste Ebene in der Menüstruktur. Rufen Sie das Menü Main über die Funktionstaste **Menu** in der untersten Zeile einer Statusanzeige auf (→ Seite 78).

Über das Menü **Main** können Sie die folgenden Menüs aufrufen:

- **Control**
Im Menü **Control** können Sie Einstellungen für den Betrieb der jeweiligen Pumpe festlegen (→ Seite 83).
- **Preferences**
Im Menü **Preferences** können Sie Grundeinstellungen für die Pumpe festlegen (→ Seite 84).
- **Diagnostics**
Im Menü **Diagnostics** erhalten Sie Informationen für Diagnosezwecke (Lesezugriff) und können einen Selbsttest für das Pumpenmodul durchführen (→ Seite 84).
- **Configuration**
Im Menü **Configuration** erhalten Sie Informationen zur Konfiguration der Pumpe und können gegebenenfalls entsprechende Einstellungen vornehmen oder Befehle ausführen (→ Seite 85).

Der Pumpentyp bestimmt, welche Kommandos und Parameter in den einzelnen Menüs zur Verfügung stehen.

5.4.2.3 Menü Control

Über das Menü **Control** können Sie verschiedene Einstellungen für den Betrieb der Pumpe vornehmen.

| Um ... | Wählen Sie ... |
|--|---|
| den Pumpenfluss mit der angegebenen Flussrate zu starten oder stoppen. | Flow |
| die Flussrate festzulegen. | Flow rate |
| die jeweilige Komponente des Elutionsmittels in Prozent des Gesamtflusses festzulegen. | %A bis %D |
| den maximalen Druck festzulegen. | Max. pressure |
| den Mindestdruck festzulegen. | Min. pressure |
| bei einer DGP-3600 festzulegen, für welche der beiden Pumpen die Werte im Pumpendisplay eingegeben und angezeigt werden. | Selected pump |
| die Pumpe zu entlüften. Dabei werden die Einstellungen von Purge flow und Purge time aus dem Menü Preferences verwendet (→ Seite 84). Weitere Informationen zum Entlüften der Pumpe finden Sie im Kapitel 4.6 (→ Seite 62). | Purge |
| den Dialog Pump/Maintenance für den Wechsel der Kolben und Kolbendichtringe zu öffnen. Über diesen Dialog können Sie die Kolben für diese Wartungsarbeiten vom Pumpenkopf abkoppeln (Undock) und danach wieder ankoppeln (Dock). Weitere Informationen finden Sie im Kapitel 7.5.2 (→ Seite 151). | <i>Abhängig vom Pumpentyp:</i> Change right pump pistons bzw. Change left pump pistons —oder— Change pump pistons |

5.4.2.4 Menü Preferences

Über das Menü **Preferences** können Sie verschiedene Grundeinstellungen zur Pumpe vornehmen.

| Um ... | Wählen Sie ... |
|---|-------------------|
| den Degaser in einer LPG-3400 oder einem SRD-3x00 Solvent Rack ein- oder auszuschalten. | Degasser |
| festzulegen, wie lange die Pumpe entlüftet wird. Die Standardeinstellung ist 300 Sekunden. | Purge time |
| die Flussrate festzulegen, die zum Entlüften der Pumpe verwendet werden soll. Die Standardeinstellung ist: 3 mL/min für analytische Pumpen 2 mL/min für Mikropumpen 30 mL/min für die semipräparative Pumpe | Purge flow |
| den oberen Wert für die Steigerung der Flussrate festzulegen. Weitere Informationen hierzu finden Sie auf Seite 91. | Flow acceleration |
| den oberen Wert für die Abnahme der Flussrate festzulegen. Weitere Informationen hierzu finden Sie auf Seite 91. | Flow deceleration |

5.4.2.5 Menü Diagnostics

Über das Menü **Diagnostics** erhalten Sie Informationen für Diagnosezwecke (Lesezugriff). Außerdem können Sie einen Selbsttest durchführen.

| Um ... | Wählen Sie ... |
|--|---|
| einen Selbsttest durchzuführen. Wird ein Fehler gefunden, leuchtet die LED Status auf der Gerätevorderseite rot und eine Meldung erscheint auf dem Pumpendisplay. | Self test |
| den Kompressionswert des letzten Kolbenhubs des jeweiligen Pumpenkopfs zu sehen. Die Anzeige erfolgt in Prozent. Weitere Informationen zum Kompressionswert finden Sie auf Seite 133. | <i>Abhängig vom Pumpentyp:</i> Compression right bzw. Compression left —oder— Compression |
| die Arbeitslast des jeweiligen Pumpenblocks seit der Inbetriebnahme zu sehen. Die Gesamtlast berechnet sich aus Fluss, Druck und Zeit. | <i>Abhängig vom Pumpentyp:</i> Workload right bzw. Workload left —oder— Workload |
| zu sehen, um welches Pumpenmodell es sich handelt. | Model |
| die installierte Firmware-Version zu sehen. | Firmware version |
| die Version des Bootloaders zu sehen. | Bootloader version |
| die Seriennummer der Pumpe zu sehen. | Serial number |

5.4.2.6 Menü Configuration

Im Menü **Configuration** erhalten Sie Informationen zur Konfiguration der Pumpe und können gegebenenfalls entsprechende Einstellungen vornehmen oder Befehle ausführen.

| Um ... | Wählen Sie ... |
|--|---------------------------|
| <p>die Einstellungen für das Display und die Funktionstasten festzulegen:</p> <p>Brightness—legt die Helligkeit der Displayanzeige fest (in Prozent).</p> <p>Contrast—legt den Kontrast der Displayanzeige fest (in Prozent).</p> <p>Key sound—legt fest, ob bei Betätigung einer Funktionstaste ein akustisches Signal ertönt.</p> <p>Key autorepeat—legt fest, ob bei längerer Tastenbetätigung der Tastendruck automatisch wiederholt wird, z.B. zur schnellen Änderung eines Einstellwertes.</p> | Display & soft keys |
| <p>die Leakerkennung gegebenenfalls aus- und wieder einzuschalten:</p> <p>Disabled—schaltet die Leakerkennung aus.</p> <p>Enabled—schaltet die Leakerkennung ein.</p> <p>Die Leakerkennung ist standardmäßig aktiviert. Weitere Informationen zum Betrieb der Pumpe mit Leakerkennung finden Sie auf Seite 96.</p> | Leak sensor mode |
| <p>die Druckeinheit festzulegen.</p> | Pressure unit |
| <p>zu den Werkseinstellungen zurückzukehren.</p> <p>Es öffnet sich das Dialogfenster Reset to factory defaults? Bestätigen Sie diese Meldung mit OK, wenn Sie zu den Werkseinstellungen zurückkehren möchten. Brechen Sie die Aktion mit Cancel ab, wenn Sie Ihre Einstellungen beibehalten möchten.</p> | Reset to factory defaults |

5.5 Informationen für den Pumpenbetrieb

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zu Einstellungen und Funktionen, die Sie für den Betrieb der Pumpe beachten sollten:

| Erfahren Sie mehr über ... | Auf Seite ... |
|--|---------------|
| Wahl der Lösungsmittel | siehe unten |
| Verbinden von Autosampler und Pumpe | 89 |
| Einstellen von Flussrate, Flussbeschleunigung und Flussverzögerung | 91 |
| Einstellen der Druckgrenzen | 92 |
| Aufzeichnen des Pumpendrucks | 93 |
| Kolbenhinterspülung | 93 |
| Entlüften der Pumpe | 95 |
| Erkennen von Undichtigkeiten | 96 |
| Anpassen von Helligkeit und Kontrast der Displayanzeige | 96 |
| SmartStartup und SmartShutdown | 97 |
| Hinweise zum Degaserbetrieb (LPG-3400 und SRD-3x00) | 98 |
| Hinweise zum Pumpenbetrieb (ISO-3100BM) | 100 |
| Hinweise zum Pumpenbetrieb (HPG-3200BX) | 101 |

Beachten Sie darüber hinaus auch die Informationen zu den speziellen Funktionen, die in Chromeleon zur Verfügung stehen (→ Seite 102).

5.5.1 Wahl der Lösungsmittel

Beachten Sie bei der Auswahl der Lösungsmittel die folgenden Empfehlungen:

- Beachten Sie die Sicherheitshinweise im Kapitel 1.2.2 (→ Seite 4).
- Die Pumpe ist bei Auslieferung mit einer 2-Propanol-Lösung gefüllt. Achten Sie bei der ersten Inbetriebnahme darauf, dass das verwendete Lösungsmittel mit 2-Propanol mischbar ist. Ist dies nicht der Fall, stellen Sie das Lösungsmittel schrittweise um.
- Verwenden Sie nur Wasser in HPLC- oder LC-MS-Qualität (0,2 µm gefiltert). Wird Wasser aus Wasseraufbereitungsanlagen verwendet, die nicht ordnungsgemäß gewartet wurden, kann dies durch polymere Verunreinigungen zu einer starken Beschädigung der Säule, schnellerer Verstopfung der Eluentenfritten und gegebenenfalls vorzeitigem Verschleiß der Kolbendichtringe führen.
- Verwenden Sie nur handelsübliche Lösungsmittel in HPLC-Qualität und Puffer, die kompatibel sind mit den medienberührten Teilen Ihres UltiMate 3000-Systems.

Informationen zu den Materialien, aus denen die medienberührten Teile der Pumpe gefertigt sind, finden Sie im Kapitel Technische Daten (→ Seite 209). Informationen zu den medienberührten Teilen der anderen Module Ihres UltiMate 3000-Systems finden Sie im Kapitel 'Technische Daten' in der Bedienungsanleitung für das jeweilige Modul.

- Achten Sie auf die Verwendung spezieller (hochreiner) Lösungsmittel. Meist sind diese von den Herstellern entsprechend gekennzeichnet.
- Achten Sie auf spezifische Eigenschaften der Lösungsmittel wie Viskosität, Siedepunkt, UV-Absorption (UV/VIS-Detektor), Brechungsindex (Brechungsindex-Detektor) und Gasanteil (Degaser).
- pH-Bereich: 1 bis 13
In seltenen Fällen konnten bei pH-Werten ≤ 2 in Kombination mit speziellen Lösungsmitteln und längeren Einwirkzeiten Reaktionen mit Komponenten der Pumpe beobachtet werden. Es wird daher empfohlen, nach entsprechenden Applikationen gut zu spülen und das System zu beobachten.
pH-Werte > 12 können gegebenenfalls zu Beeinträchtigungen bei der elektrochemischen Detektion führen. Es wird daher empfohlen, den Detektor fluidisch aus dem System zu entfernen, bevor hochalkalische Lösungsmittel zum Spülen des Systems verwendet werden. Weitere Informationen zu den Anforderungen für Anwendungen mit elektrochemischer Detektion finden Sie gegebenenfalls in der Bedienungsanleitung zum elektrochemischen Detektor.
- Pufferkonzentration
SD-Pumpen: Typischerweise bis zu 1 mol/L ($< 0,1$ mol/L Chlorid-Ionen).
RS-, BM- und BX-Pumpen: Typischerweise bis zu 1 mol/L (≤ 1 mol/L Chlorid-Ionen).
- Beachten Sie auch die Informationen zum pH-Bereich und zur Pufferkonzentration in den Bedienungsanleitungen für die anderen Module Ihres UltiMate 3000-Systems.
- Mit Ausnahme der SDN-Pumpe wird die Pumpe mit Reversed Phase-Hauptkolbendichtungen (RP) ausgeliefert.
Beachten Sie, dass diese Dichtungen aus UHMW-Polyethylen bei Verwendung von Chloroform, Trichlorbenzol, Methylenchlorid, Tetrahydrofuran und Toluol chemisch angegriffen werden. Bei Verwendung von Tetrachlormethan, Diethylether, Diisopropylether, Keton, Toluol, Methylcyclohexan und Monochlorbenzol sind chemische Reaktionen ebenfalls nicht ausgeschlossen. Wenden Sie sich bei Verwendung dieser Lösungsmittel an die Thermo Fisher Scientific-Vertriebsorganisation für Dionex HPLC-Produkte.
- Wenn das UltiMate 3000-System eine Pumpe des Typs LPG-3400 oder ein SRD-3x00 Solvent Rack enthält, beachten Sie auch die Lösungsmittelbeständigkeit des Degasers.
Die Verwendung von folgenden Lösungsmitteln sollte vermieden werden:
Hexafluoroisopropanol, flusssäurehaltige und perfluorierte Lösungsmittel sowie Freone.
Bei Geräten mit einer Seriennummern < 8014538 sollten Sie außerdem die Verwendung von Hexan (60% n-Hexan) vermeiden.

- In einem UltiMate 3000-System kommen auch Komponenten aus PEEK zum Einsatz. Dieses Polymer weist eine ausgezeichnete Beständigkeit gegen die meisten organischen Lösungsmittel auf. Es neigt jedoch dazu aufzuquellen, wenn es mit Trichlormethan (CHCl_3), Dimethylsulfoxid (DMSO) oder Tetrahydrofuran (THF) in Kontakt kommt. Konzentrierte Säuren wie Schwefel- und Salpetersäure oder ein Gemisch aus Hexan, Ethylacetat und Methanol können PEEK angreifen. Beides kann dazu führen, dass Kapillaren undicht werden oder bersten. Die konzentrierten Säuren stellen bei kurzen Spülzyklen jedoch kein Problem dar. Weitere Informationen zur chemischen Beständigkeit von PEEK finden Sie im Kapitel 12.1 (→ Seite 237).
- Spülen Sie bei der Umstellung des Lösungsmittels von Puffer auf organische Lösungsmittel die Pumpe zuvor gründlich mit entionisiertem Wasser durch.
- Achten Sie bei der Umstellung auf andere Lösungsmittel auf die Mischbarkeit des neuen Laufmittels mit dem in der Pumpe enthaltenen, sonst kann die Pumpe z.B. durch Ausflockungen beschädigt werden.
- Achten Sie beim Eluentenwechsel auf die Mischbarkeit der Eluenten. Ersetzen Sie nicht miteinander mischbare Eluenten schrittweise durch eine Mischung mit einem Löslichkeitsvermittler (z. B. Isopropanol).
- Spülen Sie Peroxide bildende Lösungsmittel und Pufferlösungen nach Arbeitsende aus.



Vorsicht:

Fördern Sie den Eluenten *nicht* im Kreislauf und verwenden Sie *kein* Methanol aus Aluminiumbehältern. Beides kann zu einer Beeinträchtigung der Dichtungen führen.

5.5.2 Verbinden von Autosampler und Pumpe

Die erforderlichen Einstellungen sind abhängig vom Autosampler:

- *OAS-3x00TXRS*
Folgen Sie der Beschreibung in der *Bedienungsanleitung zum Autosampler*.
- *WPS-3000 oder ACC-3000 Autosampler*
Folgen Sie der nachfolgenden Beschreibung.

UltiMate 3000-System mit WPS-3000 oder ACC-3000

Legen Sie fest, mit welcher Pumpe der Autosampler verbunden werden soll. Es wird empfohlen, diese Einstellung grundsätzlich vorzunehmen, da sie

- angibt, welche Pumpe den Fluss liefert. Diese Information ist wichtig, wenn Sie im Bypass-Modus arbeiten (nur WPS-3000SL und WPS-3000RS). Weitere Informationen zum Bypass-Modus finden Sie in der *Bedienungsanleitung zum Autosampler* und in der *Chromeleon-Hilfe*.
 - erlaubt, den Injektionsbefehl des Autosamplers mit den Kolbenhüben einer Niederdruckgradientenpumpe zu synchronisieren. Damit wird sichergestellt, dass alle Injektionen zur selben Phase des Pumpenzyklus erfolgen. Auf diese Weise wird bei Gradientenanwendungen die Retentionszeitpräzision deutlich verbessert.
1. Starten Sie das Programm **Server Configuration** (→ Seite 36).
 2. Markieren Sie den Autosampler in der Zeitbasis mit einem Rechtsklick und wählen Sie im Menü den Punkt **Properties**.
 3. Legen Sie auf der Registerkarte **Segments / Pump Link** unter **Pump Link** die Pumpe fest, mit der der Autosampler verbunden werden soll. Wählen Sie die Pumpe aus der Liste **Flow through sampler is delivered by pump(s)** aus.
 - ◆ *Wenn das UltiMate 3000-System eine Pumpe DGP-3600 enthält*
Wählen Sie **UM3PUMP_L_STRK**, wenn der Autosampler standardmäßig mit der linken Pumpe verbunden werden soll. Soll der Autosampler standardmäßig mit der rechten Pumpe verbunden werden, wählen Sie **UM3PUMP_R_STRK**.
 - ◆ *Wenn das UltiMate 3000-System eine andere Pumpe als eine DGP-3600 enthält*
Wählen Sie **UM3PUMP_STROKE**.
 - ◆ *Wenn Sie den Autosampler nicht mit einer Pumpe verbinden möchten*
Wählen Sie **<None>**.

Die hier vorgenommene Einstellung **Pump Link** ist die Standardeinstellung. Wenn Sie die Einstellung für eine bestimmte Anwendung ändern möchten, stehen Ihnen dazu im Dialogfenster **Commands** sowie im Programm (PGM) die Properties **SyncWithPump** und **PumpDevice** zur Verfügung:

- Setzen Sie **SyncWithPump** auf **Off**, wenn Sie ohne Synchronisierung arbeiten möchten.
- Wählen Sie unter **PumpDevice** die gewünschte Pumpe aus, wenn die Synchronisierung mit einer anderen Pumpe erfolgen soll, und setzen Sie **SyncWithPump** auf **On**.

Die Standardeinstellung auf der Seite **Segments / Pump Link** ändert sich in beiden Fällen nicht.

5.5.3 Einstellen von Flussrate, Flussbeschleunigung und -verzögerung

Wie schnell die Pumpe die eingestellte Flussrate erreicht (Flussbeschleunigung) und wie schnell der Pumpenfluss heruntergefahren wird (Flussverzögerung), können Sie über die entsprechenden Parameter in Chromeleon oder am Pumpendisplay festlegen.

- Werden die Werte zu niedrig gewählt, dauert es entsprechend lange, bis sich der erforderliche Fluss und damit der Druck aufgebaut haben bzw. der Fluss und damit der Druck abgebaut wurden.
- Zu hohe Werte können beispielsweise die Lebensdauer der Trennsäule beeinträchtigen.

Empfehlung: Wählen Sie die Werte so, dass sie 1/3 bis Faktor 3 der (Säulen-) Flussrate betragen.

Einstellen von Flussrate, -beschleunigung und -verzögerung über Chromeleon

1. Öffnen Sie in Chromeleon das Dialogfenster **Commands** für die Pumpe (→ Seite 73).
2. Wählen Sie **Flow** und geben Sie unter **Nominal** die Flussrate ein.
(Das Property ist unter **PumpModule** > [**Pump Device Name**] (→ Seite 39) aufgeführt).

Der zulässige Eingabebereich für die Flussrate ist in den Eigenschaften der Pumpe angegeben (→ Seite 41). Dort können Sie auch den oberen und unteren Grenzwert für die Flussrate innerhalb des zulässigen Bereichs verändern.

3. Prüfen und ändern Sie gegebenenfalls unter
 - **MaximumFlowRampUp** den Wert für die Flussbeschleunigung
 - **MaximumFlowRampDown** den Wert für die Flussverzögerung.

Einstellen von Flussrate, -beschleunigung und -verzögerung am Gerätedisplay

1. Rufen Sie am Pumpendisplay das Menü **Control** auf.
2. Geben Sie die Flussrate unter **Flow rate** ein.

 **Hinweis:** Die Flussrate können Sie auch über die Funktionstaste **Set flow** festlegen.

3. Rufen Sie am Pumpendisplay das Menü **Preferences** auf.
4. Prüfen und ändern Sie gegebenenfalls unter
 - **Flow acceleration** den Wert für die Flussbeschleunigung.
 - **Flow deceleration** den Wert für die Flussverzögerung.

5.5.4 Einstellen der Druckgrenzen

Abhängig vom Pumpentyp sind Standardwerte für die obere und untere Druckgrenze in der Gerätefirmware und in Chromeleon hinterlegt. Innerhalb der festgelegten Grenzwerte können Sie diese Werte jedoch verändern.

Liegt der aktuelle Pumpendruck außerhalb der festgelegten Grenzen, erscheint eine Meldung am Pumpendisplay. Wird die Pumpe unter Chromeleon betrieben, erscheint die Meldung auch im Chromeleon Audit Trail. Darüber hinaus schaltet Chromeleon den Fluss ab und bricht den Probenstapel ab. Hinweise zur Fehlerbehebung finden Sie im Kapitel Fehlersuche (→ Seite 113).

- *Untere Druckgrenze*
Hilft ein Trockenlaufen der Pumpe und damit auch der Trennsäule zu vermeiden. Ein typischer Wert wäre 1 MPa.
- *Obere Druckgrenze*
Hilft, die Trennsäule vor einem zu hohen Druck zu schützen. Der einzustellende Wert hängt von der jeweiligen Applikation und dem Säulentyp ab.

Einstellen der Druckgrenzen in Chromeleon

A Einstellbereich

Der Einstellbereich für die Druckgrenzen und die benutzte Einheit werden in den Eigenschaften der Pumpe festgelegt (→ Seite 41). Die Druckgrenzen können nur innerhalb des dort festgelegten Bereichs verändert werden.

B Ändern der Druckgrenzen für eine bestimmte Anwendung

1. Öffnen Sie das Dialogfenster **Commands** für die Pumpe (→ Seite 73).
2. Wählen Sie **Pressure** und geben Sie unter
 - **LowerLimit** den Wert für den Mindestdruck ein.
 - **UpperLimit** den Wert für den maximalen Druck ein.

Das Property ist unter **PumpModule** > [**Pump Device Name**] (→ Seite 39) aufgeführt.

Einstellen der Druckgrenzen am Gerätedisplay

1. Rufen Sie am Pumpendisplay das Menü **Control** auf.
2. Prüfen und ändern Sie gegebenenfalls unter
 - **Max. pressure** den Grenzwert für den maximalen Druck.
 - **Min. pressure** den Grenzwert für den Mindestdruck.

Die Einheit für den Druck können Sie im Menü **Configuration** unter **Pressure unit** auswählen. Wird die Pumpe unter Chromeleon betrieben, wird die Einheit verwendet, die Sie in Chromeleon festgelegt haben.

5.5.5 Aufzeichnen des Pumpendrucks

Bei der Installation der Pumpe ist auf der Seite **Signals** (→ Seite 43) das Kontrollkästchen für den Pumpendruck standardmäßig aktiviert. Damit wird der entsprechende Kanal für die Aufnahme des Pumpendrucks erzeugt. Der Kanal steht dann im Dialogfenster **Commands** für die Pumpe zur Verfügung.

Der Name des Kanals wird aus dem Namen gebildet, der auf der Seite **Devices** im Feld **Pump Device Name** für die Pumpe festgelegt ist (→ Seite 39). Der Name erhält die Endung **_Pressure**. Der aufgezeichnete Druck ist der Druck im Purge-Block, der in allen Fällen dem *Säulendruck* entsprechen sollte.

Im Fall einer Störung kann der Pumpendruckkanal hilfreiche Hinweise auf die Ursache der Störung liefern. Zeichnen Sie daher den Pumpendruck immer auf.

5.5.6 Kolbendichtungshinterspülung

Die Kolbendichtungshinterspülung hilft, Schäden an den Kolben, Kolbendichtringen und Stützringen zu vermeiden und erhöht so die Haltbarkeit der Dichtungen. Informationen zum Anschluss der Kolbendichtungshinterspülung finden Sie auf Seite 60.

5.5.6.1 Arbeiten mit Kolbendichtungshinterspülung

Die Pumpe arbeitet grundsätzlich mit Kolbendichtungshinterspülung. Dabei wird standardmäßig einmal pro Stunde ein Spülzyklus durchgeführt. Darüber hinaus können Sie einen zusätzlichen Spülzyklus starten oder einen laufenden Zyklus abbrechen.

1. Öffnen Sie das Dialogfenster **Commands** für die Pumpe.
2. Wählen Sie **RearSealWashPump**. Wenn **RearSealWashPump** =
 - ◆ **Idle**, können Sie einen Spülzyklus starten, indem Sie die Einstellung **Active** wählen.
 - ◆ **Active**, können Sie den laufenden Spülzyklus abbrechen. Wählen Sie dazu die Einstellung **Idle**.

Beachten Sie auch die folgenden Hinweise:

- Verwenden Sie stets frische Hinterspülflüssigkeit.
- Beachten Sie die Hinweise zur Beschaffenheit der Hinterspülflüssigkeit (→ Seite 94).
- Es erfolgt eine automatische Warnung, wenn sich keine Flüssigkeit mehr im Reservoir befindet ("Rear seal wash system has run out of wash solution"). Prüfen Sie den Füllstand im Flüssigkeitsreservoir dennoch in regelmäßigen Abständen.
- Prüfen Sie in regelmäßigen Abständen den Füllstand im Abfallbehälter, in den die Hinterspülflüssigkeit abgeleitet wird. Entleeren Sie den Abfallbehälter, wenn erforderlich.

5.5.6.2 Wahl der Hinterspülflüssigkeit

Beachten Sie die folgenden Hinweise zur Beschaffenheit der Hinterspülflüssigkeit:

- Die Spülflüssigkeit muss mit dem Laufmittel mischbar sein. Andernfalls wird die Dichtigkeit der Pumpe beeinträchtigt.
- Die Spülflüssigkeit muss kompatibel sein zu den verwendeten Silikonschläuchen.
- Zur sicheren Funktion der Sensorik muss die Spülflüssigkeit eine gewisse elektrische Leitfähigkeit besitzen. Für RP-Anwendungen ist Standard-HPLC-Wasser mit einem Zusatz von 10% Methanol geeignet. (Isopropanol als Zusatz sollte nicht verwendet werden.)

NP-Anwendungen

Für NP-Anwendungen wird die Verwendung von Isopropanol mit einem Zusatz von 0,1% Schwefelsäure (um die Leitfähigkeit herzustellen) empfohlen. Ersetzen Sie außerdem den Silikonschlauch und den Detektor der Hinterspülung durch den PharMed-Schlauch und den NP-Detektor aus dem geeigneten Normal Phase (NP) Kit (SD(N)-Pumpen: Best.-Nr. 6040.1972; HPG-3200BX: Best.-Nr. 6040.1975). Der Tausch dieser Komponenten ist auch für NP-Anwendungen mit SDN-Pumpen erforderlich.

- Wenn Sie aufgrund der Mischbarkeit zum geförderten Eluenten eine andere Hinterspülflüssigkeit verwenden müssen, müssen Sie diese durch geeignete Zusätze geringfügig leitfähig machen. Verwenden Sie keine Salzzusätze oder sonstige Zusätze, die bei Verdunstung zu Feststoffrückständen führen. Stellen Sie sicher, dass die Hinterspülflüssigkeit im Detektor Tropfen bildet.

5.5.6.3 Was passiert

Normale Funktion der Hinterspülung

Während der Förderphase der Peristaltikpumpe kommt Flüssigkeit am Detektor an. Dies bedeutet, dass die Hinterspülung ordnungsgemäß arbeitet. Die Schlauchverbindungen sind in Ordnung und die Peristaltikpumpe arbeitet korrekt.

Gestörte Funktion der Hinterspülung

Wenn am Detektor auch nach maximal 5 Minuten keine Tropfen ankommen, obwohl die Peristaltikpumpe fördert, kann dies beispielsweise bedeuten, dass

- das Flüssigkeitsreservoir der Hinterspülung leer ist.
- ein Schlauch der Peristaltikpumpe undicht oder verklebt ist.
- ein Silikonschlauch der Hinterspülung eingeklemmt ist.
- der Detektor durch Ablagerungen verschmutzt ist.

In allen Fällen erscheint die Meldung "The rear seal wash system has run out of wash solution". Falls die Hinterspülflüssigkeit nicht ungehindert ablaufen kann, erscheint auch die Meldung "The rear seal leak sensor detects drops constantly".

Folgende Abhilfemaßnahmen sind möglich:

- Prüfen Sie den Füllstand im Flüssigkeitsreservoir der Hinterspülung.
- Wechseln Sie den Schlauch der Peristaltikpumpe.
- Vergewissern Sie sich, dass die Flüssigkeit ungehindert durch die Silikonschläuche fließen kann. Tauschen Sie die Schläuche gegebenenfalls aus.
- Reinigen Sie die Detektorelektroden (→ Seite 140).

i Hinweis: Wenn sich im Reservoir der Hinterspülung keine Flüssigkeit mehr befindet, wird in Chromeleon für **RearSeal WashStatus = Dry** angezeigt (Dialogfenster Commands). Sie können dennoch einen Batch starten oder den Pumpenfluss einstellen, wenn Sie das Property **OverrideRearSealDry** auf **Enabled** setzen. Das Property wird jedoch nach jedem Waschzyklus automatisch wieder auf **Disabled** zurückgesetzt.

Mögliche Undichtigkeit der Hauptkolbendichtung

Wenn die Meldung "The piston seal leakage has exceeded the recommended limit" erscheint, deutet dies auf eine mögliche Undichtigkeit der Kolbendichtungen hin.

Folgende Abhilfemaßnahmen sind möglich:

- Prüfen Sie die Dichtigkeit der Kolbendichtringe (→ Seite 149).
- Wechseln Sie gegebenenfalls die Kolbendichtringe (→ Seite 156).

5.5.7 Entlüften der Pumpe

Treten beim Betrieb der Pumpe Druckschwankungen, starkes Rauschen oder Pulsation auf oder ist die Analyse nicht reproduzierbar, kann dies daran liegen, dass sich Luft im System befindet.

Entlüften Sie in diesem Fall die Pumpe wie im Kapitel 4.6 beschrieben (→ Seite 62).

5.5.8 Erkennen von Undichtigkeiten in der Pumpe (Leakerkennung)

Bei Auslieferung der Pumpe ist die Funktion zur Erkennung von Undichtigkeiten (Leakerkennung) standardmäßig aktiviert (**Enabled**). Wenn die Leakerkennung aktiviert ist und eine Undichtigkeit erkannt wird

- leuchtet die LED **Status** auf der Gerätevorderseite rot.
- erscheint eine Meldung in Chromeleon und auf dem Pumpendisplay.
- wird das Property **Leak** in Chromeleon auf **Leak** gesetzt.
- ertönt ein akustischer Alarm.
- wird der Pumpenfluss gestoppt, wenn der Leaksensor für mindestens 3 Minuten eine Undichtigkeit meldet.

Wenn der Leaksensor angesprochen hat:

- Beseitigen Sie die Ursache für die Undichtigkeit und trocknen Sie den Leaksensor (→ Seite 137).
- Sie können den Leakalarm vorübergehend abschalten.
Geben Sie dazu im Dialogfenster **Commands** für die Pumpe den Befehl **AlarmOff**. Damit wird auch der akustische Alarm abgeschaltet und Sie können den Pumpenfluss wieder starten.

Wenn Sie den Pumpenfluss gestartet haben und der Leaksensor nicht innerhalb von 30 Minuten meldet, dass keine Undichtigkeit mehr vorhanden ist (Leak = NoLeak), wird erneut ein Leakalarm ausgelöst und der Pumpenfluss gestoppt.

Sie können die Leakerkennung gegebenenfalls auch dauerhaft ausschalten. Dies ist jedoch nicht empfohlen. Wählen Sie dazu eine der folgenden Alternativen:

- Öffnen Sie in Chromeleon das Dialogfenster **Commands** für die Pumpe und setzen Sie **LeakSensorMode** auf **Disabled**.
- Rufen Sie am Pumpendisplay das Menü **Configuration** (→ Seite 85) auf und setzen Sie **Leak sensor mode** auf **Disabled**.

5.5.9 Anpassen von Helligkeit und Kontrast der Displayanzeige

Die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung und den Kontrast der Displayanzeige können Sie in Chromeleon oder am Pumpendisplay an Ihre Anforderungen anpassen. Wählen Sie eine der folgenden Alternativen:

- Öffnen Sie in Chromeleon das Dialogfenster **Commands** für die Pumpe. Ändern Sie unter **Brightness** den Wert für die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung und/oder unter **Contrast** den Wert für den Kontrast der Displayanzeige.
- Rufen Sie am Pumpendisplay das Menü **Configuration** (→ Seite 85) auf und wählen Sie den Punkt **Display & soft keys**. Ändern Sie unter **Brightness** den Wert für die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung und/oder unter **Contrast** den Wert für den Kontrast der Displayanzeige.

5.5.10 SmartStartup und SmartShutdown

Der **SmartStartup**-Assistent hilft Ihnen, wiederkehrende Tätigkeiten zu automatisieren (→ Seite 66). SmartStartup übernimmt das automatisierte und kontrollierte Einschalten der verschiedenen Module eines UltiMate 3000-Systems. SmartStartup kann beispielsweise die Pumpe automatisch entlüften, die Trennsäule spülen und das HPLC-System äquilibrieren. Wichtige Modulparameter wie die Druckpulsation der Pumpe werden automatisch kontrolliert. Wenn die Grenzwerte von den Modulen eingehalten werden, kann die zuvor aufgesetzte Probensequenz automatisch gestartet werden. SmartStartup kann zu einem beliebigen Zeitpunkt aktiviert werden.

i **Hinweis:** Wenn das UltiMate 3000-System eine Pumpe des Typs ISO-3100BM enthält, beachten Sie auch den Hinweis zur **Maximum Equilibration Time** auf Seite 100.

Mit dem **SmartShutdown**-Assistenten können Sie ein Programm erstellen, mit dem das HPLC-System zur kurzfristigen Außerbetriebnahme in den Bereitschafts-Modus (Standby) versetzt oder für eine längere Betriebsunterbrechung automatisiert heruntergefahren (Shutdown) werden kann (→ Seite 109).

5.5.11 Vakuumdegaser (LPG-3400 und SRD-3x00)

5.5.11.1 Allgemeine Hinweise zum Degaserbetrieb

Die Degaser laufen sehr leise. Auch wenn die Vakuumpumpe läuft, sind in der Regel keine oder nur wenig Laufgeräusche zu hören. Bei höherer Belastung können die Laufgeräusche gegebenenfalls etwas ansteigen. Die Leistungsfähigkeit des Degasers wird dadurch jedoch nicht beeinträchtigt.

Beachten Sie die folgenden Punkte, um eine optimale Degaserleistung zu gewährleisten:

- Füllen Sie *alle* Kanäle (also auch die Kanäle, die nicht für die Applikation verwendet werden) mit dem Eluenten. Entlüften Sie alle Kanäle. Auf diese Weise wird die Drehzahl der Vakuumpumpe reduziert, wodurch die Laufgeräusche des Degasers abnehmen.
- Um eine Kontamination des Degasers zu vermeiden:
 - ◆ Setzen Sie regelmäßig die Eluenten frisch an.
 - ◆ Reinigen Sie die Eluentenschläuche.
 - ◆ Spülen Sie die Degaser-Kanäle (→ Seite 176).
- Fördern Sie den Eluenten *nicht* im Kreislauf. Dies kann zu einer Beeinträchtigung der Degaserleistung führen.
- Achten Sie darauf, dass beim Anschluss der Eluentenschläuche an die Vakuumkammer keine Verunreinigungen an den Anschlüssen haften. Selbst kleinste Partikel können dazu führen, dass Luft in den Degaser gelangt und somit die optimale Entgasung nicht erreicht wird.
- Achten Sie beim Eluentenwechsel auf die Mischbarkeit der Eluenten. Ersetzen Sie Eluenten, die nicht miteinander mischbar sind, schrittweise durch Mischung mit einem Löslichkeitsvermittler.
- Reinigen Sie den Degaser nach dem Betrieb gründlich, indem Sie ihn mit Methanol oder Isopropanol spülen (kann im Degaser bleiben).
- Bei längeren Betriebspausen nach dem Einsatz von salzhaltigen Pufferlösungen besteht die Gefahr des Auskristallisierens von Puffersalzen in der Gastrennmembran und damit der Reduzierung der Entgasungsleistung. Spülen Sie den Degaser zunächst sorgfältig mit entionisiertem Wasser und dann mit Methanol oder Isopropanol.
- Beachten Sie auch die Informationen zur Lösungsmittelkompatibilität des Degasers (→ Seite 87).

5.5.11.2 Ein- und Ausschalten des Degasers

Den Vakuumdegaser in einer LPG-3400 oder in einem SRD-3x00 Solvent Rack, das an die Pumpe angeschlossen ist (→ Seite 18), können Sie über das Pumpendisplay oder über Chromeleon ein- und ausschalten.

Ein- und Ausschalten des Degasers am Pumpendisplay

Rufen Sie das Menü **Preferences** auf und setzen Sie **Degasser** auf **On** (oder **Off**), um den Degaser einzuschalten (oder auszuschalten).

Ein- und Ausschalten des Degasers über Chromeleon

1. Öffnen Sie im Programm **Server Configuration** die Eigenschaften der Pumpe (→ Seite 45).
2. Vergewissern Sie sich auf der Seite **Devices**, dass unter **Degasser Control** die korrekte Einstellung gewählt ist, also **Internal**, wenn es sich bei der Pumpe um eine LPG-3400 handelt, oder **External**, wenn ein SRD-3x00 Solvent Rack an die Pumpe angeschlossen ist (→ Seite 38).
3. Öffnen Sie das Dialogfenster **Commands** für die Pumpe und setzen Sie **Degasser** auf **On** (oder **Off**), um den Degaser einzuschalten (oder auszuschalten).

- oder -

Öffnen Sie das **Tabset Panel** für die Pumpe (→ Seite 75), klicken Sie auf **More Options** und setzen Sie unter **Degasser** für **Mode** die Einstellung **On** oder **Off**.

Wenn der Degaser über Chromeleon betrieben wird, erfolgt die Überwachung des Degaservakuums und die Leakerkennung über die Pumpe. Im Dialogfenster **Commands** für die Pumpe stehen dazu die folgenden Properties zur Verfügung:

| Chromeleon-Property | Beschreibung |
|------------------------|---|
| DegasserVacuum | Gibt an, ob der Degaser sein Betriebsvakuum erreicht hat. |
| SolventRackLeak | Gibt an, ob der Leaksensor im SRD eine Undichtigkeit erkannt hat. |

Hinweise zum Degaserbetrieb

- Der Degaser sollte während des Pumpenbetriebs immer eingeschaltet bleiben.
- Wenn Sie die Pumpe, mit der ein SRD-3x00 Solvent Rack verbunden ist, ausschalten oder in den Standby-Modus schalten, wird damit auch das Solvent Rack ausgeschaltet bzw. in den Standby-Modus geschaltet.

5.5.12 Hinweise zum Betrieb einer ISO-3100BM

Beachten Sie beim Betrieb einer ISO-3100BM die folgenden Hinweise:

- Wenn die fluidischen Komponenten der Pumpe mit Flüssigkeit gefüllt sind und der Eluentenvorrat oberhalb des Pumpenauslasses steht, kann durch den hydrostatischen Druck im System Eluent austreten, wenn Sie eine fluidische Verbindung öffnen. *Bevor* Sie eine fluidische Verbindung öffnen, stellen Sie daher den Eluentenvorrat auf ein Niveau unterhalb der Verbindung, die Sie öffnen möchten.
- Vermeiden Sie einen plötzlichen Druckabfall am Pulsdämpfer, zum Beispiel, indem Sie das Entlüftungsventil öffnen, um den Systemdruck abzubauen. Schäden am Pulsdämpfer können die Folge sein.
- Um ein plötzliches Austreten von Eluent zu vermeiden, dürfen Kapillarverbindungen in der Pumpe und weiter bis zur Säule *nicht* unter Druck geöffnet werden. Warten Sie, bis das System weitgehend druckfrei ist (Druck < 1 MPa), ehe Sie eine Kapillarverbindung öffnen.
- Wenn der Druck nur durch Öffnen des Entlüftungsventils abgebaut werden kann, drehen Sie die Entlüftungsschraube *langsam* gegen den Uhrzeigersinn, damit der Druckabbau entsprechend langsam (über mindestens 5 Sekunden) erfolgt.
- Wenn Sie für Ihr System ein Äquilibrierungsprogramm mit dem SmartStartup-Assistenten (→ Seite 97) erstellen *und* mit sehr kleinen Flussraten arbeiten, müssen Sie gegebenenfalls auf der Seite **SmartStartup Wizard: Equilibration Conditions for Timebase** die vorgegebene **Maximum Equilibration Time** von 45 Minuten entsprechend verlängern.
- Betrieb der Pumpe mit einem elektrochemischen (EC) Detektor Coulochem III
 - ◆ Es wird empfohlen, das System so zu konfigurieren, dass die EC-Zellen automatisch abgeschaltet werden, wenn beim Betrieb der Pumpe oder des Systems ein Fehler auftritt (→ Coulochem III User Manual, Kapitel 2.7.7 Inputs).
 - ◆ Schalten Sie die EC-Zellen immer aus, *bevor* Sie die Pumpe ausschalten oder Wartungsarbeiten vornehmen.

5.5.13 Hinweise zum Betrieb einer HPG-3200BX

Beachten Sie beim Betrieb einer HPG-3200BX die folgenden Hinweise:

- Verwenden Sie nur die mitgelieferten Ansaugschläuche (Best-Nr. 6042.2530) mit einem Innendurchmesser von 3,0 mm.
- Verwenden Sie nur die mitgelieferten Filterfritten aus dem Pumpenzubehör.
- Verlängern Sie die Ansaugschläuche nicht.
- Achten Sie besonders bei hohen Flussraten darauf, dass der Eluentenvorrat möglichst nah an der Pumpe aufgestellt wird. Er sollte auf dem gleichen Niveau wie die Pumpe oder höher stehen. Um eine Bildung von Luftbläschen in den Vorratsbehältern zu vermeiden, sollten diese keinesfalls niedriger als die Pumpe stehen.
- Um zu vermeiden, dass ungewollt Eluent durch die Fluidik fließt, wenn der Pumpenfluss ausgeschaltet ist, sollten Sie den Absperrhahn am Eluenten-Ansaugschlauch schließen, wenn die Pumpe nicht fördert.
- Thermo Fisher Scientific empfiehlt den Anschluss eines präparativen Degasers. Ein analytischer Degaser ist für den Anschluss an die Pumpe *nicht* geeignet. Entgasen Sie das Lösungsmittel gegebenenfalls auf andere Art, z.B. im Ultraschallbad.
- Chromeleon unterstützt für die Pumpe den Modus **Double Flow**. Dazu muss im Programm **Server Configuration** in den Eigenschaften der Pumpe auf der Seite **Limits** das Kontrollkästchen **Double Flow** aktiviert sein (→ Seite 41).

Im Double Flow-Modus kann die Pumpe Flüsse fördern, die oberhalb des normalerweise zulässigen Bereichs liegen. Beide Pumpenblöcke werden gemeinsam zur Förderung verwendet, so dass sich die maximale Flussrate auf 100 mL/min verdoppelt. Der Double Flow-Modus ist für jede Eluentenkombination und -zusammensetzung verfügbar, die von der Pumpe unterstützt wird. Die Pumpe errechnet den maximal möglichen Fluss, bei dem keiner der beiden Pumpenblöcke mehr als 50 mL/min fördert.

Beispiel A:

Beide Pumpenblöcke fördern zu jeweils 50 %. Damit fördert jeder Block mit 50 mL/min, so dass der maximale Gesamtfluss (= 100 mL/min) erreicht wird.

Beispiel B:

Pumpenblock A fördert zu 60% und Pumpenblock B zu 40%. Damit fördert Pumpenblock A mit einem Fluss von 50 mL/min und Block B entsprechend weniger, also 33,333 mL/min. In dieser Kombination wird damit ein Gesamtfluss von 83,333 mL/min erreicht.

Weitere Informationen finden Sie gegebenenfalls in der *Chromeleon-Hilfe*.

5.6 Spezielle Funktionen in Chromeleon

Dieses Kapitel gibt einen kurzen Überblick über einige spezielle Funktionen, die für die Pumpe in Chromeleon zur Verfügung stehen.

| Erfahren Sie mehr über ... | Auf Seite ... |
|---|---------------|
| Überwachung von Verschleißteilen | siehe unten |
| Diagnosetests | 104 |
| Auswahl einer Gradientenkurve | 105 |
| Füllstandüberwachung für Eluentenflasche und Abfallbehälter | 105 |
| Verwenden der digitalen Ein- und Ausgänge | 107 |
| Operational Qualification und Performance Qualification | 107 |

Diese Funktionen können Sie (soweit nicht anders angegeben) über das Dialogfenster **Commands** aufrufen. Zusätzlich stehen einige dieser Funktionen auch auf dem Steuerfenster für die Pumpe zur Verfügung. Weitergehende Informationen zu den genannten Funktionen finden Sie in der *Chromeleon-Hilfe*.

5.6.1 Aktive Überwachung von Verschleißteilen (Predictive Performance)

Predictive Performance (= aktive Überwachung der wichtigsten Verschleißteile) unterstützt Funktionen zur Lebensdauerprognose von Verschleißteilen sowie zur Kontrolle und Dokumentation von Service- und (Re-)Qualifizierungsmaßnahmen.

Dialogfenster Commands

Öffnen Sie das Dialogfenster **Commands** für die Pumpe und legen Sie die Grenzwerte fest. Eine Liste aller für die Pumpe verfügbaren Befehle und Zähler finden Sie in der *Chromeleon-Hilfe*.

Um die Informationen für die Predictive Performance aktuell zu halten, führen Sie folgende Befehle aus (→ Tabelle).

| Geben Sie nach ... | folgenden Befehl ... |
|---|---|
| einem Wechsel der Ventilkartuschen | CheckValveServiceDone ¹ |
| einem Wechsel des statischen Mischers oder Inline-Filters bzw. der Filterfritte im Inline-Filter (abhängig von der jeweiligen Pumpe) | MixerFritChanged ² |
| einem Wechsel eines Kolbens | PistonsChanged ¹ |
| einem Wechsel der Hauptkolbendichtung | SealChanged ¹ |
| einem Wechsel des Peristaltikschlauchs | RearSealWashTubeChanged ³ |
| einem Wechsel des gesamten Pumpenkopfs | CheckValveServiceDone ¹ , PistonsChanged ¹ , SealChanged ¹ , SupportRingChanged ¹ |

| Geben Sie nach ... | folgenden Befehl ... |
|--|---------------------------------|
| einem Wechsel des Stützrings | SupportRingChanged ¹ |
| einem Service (z.B. jährliche Wartung) | ServiceDone ³ |
| einer Qualifizierung | QualificationDone ³ |

¹ Erscheint in der Dialogbox Commands unter PumpModule > [Pump Device Name]_Wellness_LeftBlock bzw. PumpModule > [Pump Device Name]_Wellness_RightBlock

² Erscheint in der Dialogbox Commands unter PumpModule > [Pump Device Name]_Wellness

³ Erscheint in der Dialogbox Commands unter PumpModule_Wellness

Informationen zum [Pump Device Name] finden Sie auf Seite 39.

Über diese Befehle werden die Zähler zurückgesetzt und das Datum eingetragen, an dem die Maßnahme erfolgt ist.

Steuerfenster

Auf dem Steuerfenster für die Pumpe stehen Befehle und Zähler für die Predictive Performance über die Schaltflächen **Wellness**, **Qualification** und **Service** zur Verfügung. Hier können Sie die Grenzwerte eingeben und die Zähler zurücksetzen. Darüber hinaus zeigen Statusbalken die Qualifizierungs- und Serviceintervalle optisch an. Die Farbkodierung der Balken gibt Auskunft über den jeweiligen Status:

| Farbe | Beschreibung |
|--------|---|
| Grün | OK. |
| Gelb | Der Grenzwert ist fast erreicht oder das entsprechende Teil sollte demnächst gewartet oder getauscht werden. |
| Orange | (Nur bei Anzeigen für die Eigenschaft Qualification) Der Grenzwert ist erreicht. Es gibt jedoch eine Toleranzfrist (Grace Period), in der die Pumpe weiter verwendet werden darf. |
| Rot | Der Grenzwert (bei Qualification: das Ende der Grace Period) ist erreicht und der Wechsel einer Komponente, ein Service oder die Qualifizierung der Pumpe sind überfällig. Die Pumpe kann nicht mehr betrieben werden und es ist nicht möglich, einen Batch zu starten. |

Wird ein Grenzwert erreicht, erscheint außerdem eine Meldung im Chromeleon Audit Trail.

5.6.2 Pumpendiagnose

Alle Pumpen außer HPG-3200BX

Zur Durchführung der Diagnosetests wird das Diagnosetool-Kit (Best.-Nr. 6040.3099) benötigt. Das Kit enthält alle Materialien, die zur Durchführung der Tests benötigt werden.

1. Vergewissern Sie sich, dass das Signal für den Pumpendruck aktiviert ist (→ Seite 43). Andernfalls können die Diagnosetests nicht durchgeführt werden.
2. Wählen Sie **Diagnostics** im Menü **Control**. Das Menü **Control** ist nur sichtbar, wenn ein Steuerfenster geöffnet ist.
3. Im Dialogfenster **Diagnostics** werden die Diagnosetests für alle Geräte angezeigt, die auf der aktuellen Zeitbasis installiert sind. Wählen Sie einen Test für die Pumpe aus. Ein Assistent führt Sie durch den weiteren Verlauf. Weitere Hinweise zur Durchführung der Tests finden Sie in der *Chromeleon-Hilfe*.

| Prüfen Sie ... | Mit folgendem Test ... |
|---|------------------------|
| die Schraubverbindungen sowie das Pumpensystem insgesamt auf Dichtigkeit. | General Leak Test* |
| die Ventile und Dichtungen auf Dichtigkeit. Mit diesem Test erhalten Sie Informationen zur Ursache der Undichtigkeit. | Detailed Leak Test* |
| die Druckpulsation und Kompressibilitätskompensation der Pumpe. | Performance Test |
| die Durchlässigkeit des statischen Mischers oder Inline-Filters | Mixer Frit Test |
| die Dichtigkeit des internen Degasers einer LPG-3400 bzw. des Degasers in einem SRD-3x00 Solvent Rack. | Degasser Vacuum Test |

* Vergewissern Sie sich vor Ausführung dieser beiden Tests, dass das Property StaticMixer auf den korrekten Wert gesetzt ist. Ist das nicht der Fall, liefern die Leaktests gegebenenfalls keine zuverlässigen Ergebnisse.

Das Property muss auch für den Inline-Filter (ISO-3100, BM-Pumpen, einstufiges Mischersystem) gesetzt werden. Vergewissern Sie sich daher (zum Beispiel im Dialogfenster Commands), dass das Property auf den Wert gesetzt ist, der auf dem Mischer (Inline-Filter) angegeben ist. Für den Inline-Filter in den Pumpen des Typs LPG-3400BM und DGP-3600BM und im einstufigen Mischersystem lautet die korrekte Einstellung **InlineFilter_10µL**. Die korrekte Einstellung für den Inline-Filter in den Pumpen des Typs ISO-3100 lautet **150µL**.

Wurde ein Test nicht bestanden, finden Sie Informationen zu möglichen Ursachen sowie Vorschläge für Abhilfemaßnahmen im Kapitel Diagnose-Meldungen in Chromeleon (→ Seite 122).

5.6.3 Auswahl einer Gradientenkurve

Für Gradientenrampe und Multi-Step-Gradienten können Sie lineare und nicht-lineare (gekrümmte) Gradientenprofile festlegen. Die Auswahl des Profils (= Kurve) erfolgt im Programm.

1. Erstellen Sie ein Programm mit dem Programm-Assistenten (→ Seite 76).
2. Wählen Sie auf der Seite **Pump Options** unter **Gradient Type** den Eintrag **Ramp** oder **Multi-Step Gradient** aus.
3. Auf der Seite **Flow Gradient Pump Options** können Sie über **Curve** die Kurve (1 bis 9) festlegen.

Die Kurve 5 (Voreinstellung) ist linear. Die Veränderungen in der Zusammensetzung des Elutionsmittels sind konstant. Die Kurven 1 bis 4 sind aufwärtskonvex. Die Kurven 6 bis 9 sind aufwärtskonkav.

Zusätzlich lassen sich Stufengradienten direkt über die Gradiententabelle programmieren (z.B. Stufe A und B). Dadurch stehen insgesamt mehr als 11 verschiedene Möglichkeiten zu Veränderung des Gradienten zur Verfügung.

Weitere Informationen finden Sie in der *Chromeleon-Hilfe*.

5.6.4 Füllstandsüberwachung für Eluentenflasche und Abfallbehälter

Chromeleon unterstützt Funktionen zur Überwachung des Eluentenvorrats und zur Überwachung des Füllstands im Abfallbehälter. Dazu stehen Ihnen, zum Beispiel im Dialogfenster **Commands** für die Pumpe die folgenden Properties zur Verfügung:

| Eluentenvorrat (X = A, B, C oder D) | Beschreibung |
|--|--|
| %X_Level Value LowerLimit | Legen Sie hier für die jeweilige Komponente des Elutionsmittels fest: das Volumen zu Beginn einer Sequenz. den unteren Grenzwert. Erreicht der Füllstand in der Eluentenflasche den unteren Grenzwert und in Chromeleon ist - ein Notprogramm (Emergency Programm) hinterlegt, wird die Pumpe entsprechend dem Programm gestoppt. - <i>kein</i> Notprogramm (Emergency Programm) hinterlegt, wird der Batch abgebrochen, der Pumpenfluss gestoppt und es erscheint eine entsprechende Meldung. |
| %X_WarningLimit | Legen Sie fest, wann Sie eine Meldung über den Füllstand in der Eluentenflasche informieren soll. Die Eingabe erfolgt in Prozent und bezieht sich auf den unteren Grenzwert. Die Meldung erscheint, wenn der Flascheninhalt unterhalb des unteren Grenzwertes plus Warngrenze liegt (= %X_Level.LowerLimit + %X_WarningLimit) liegt. |

| Eluentenvorrat (X = A, B, C oder D) | Beschreibung |
|--|--|
| %X_ Remain Time | Zeigt an, wie lange es voraussichtlich dauert, bis der Füllstand den unteren Grenzwert erreicht. Die Zeitangabe beruht auf dem aktuellen Fluss und dem unter %X_Level.Value eingegebenen Füllstand. |
| WasteLevel Value UpperLimit | Legen Sie hier fest: den Füllstand im Abfallbehälter zu Beginn einer Sequenz. den oberen Grenzwert für den Füllstand. Erreicht der Füllstand im Abfallbehälter den oberen Grenzwert, und in Chromeleon ist - ein Notprogramm (Emergency Programm) hinterlegt, wird die Pumpe entsprechend dem Programm gestoppt. - <i>kein</i> Notprogramm (Emergency Programm) hinterlegt, wird der Batch abgebrochen, der Pumpenfluss gestoppt und es erscheint eine entsprechende Meldung. |
| WasteWarningLimit | Legen Sie fest, wann Sie eine Meldung über den Füllstand im Abfallbehälter informieren soll. Die Eingabe erfolgt in Prozent und bezieht sich auf den oberen Grenzwert. Die Meldung erscheint, wenn der Füllstand oberhalb des oberen Grenzwertes x Warngrenze/100 liegt (= WasteLevel.UpperLimit x WasteWarningLimit/100) liegt. |
| WasteRemain Time | Zeigt an, wie lange es voraussichtlich dauert, bis der Füllstand den oberen Grenzwert erreicht. Die Zeitangabe beruht auf dem aktuellen Fluss und dem berechneten aktuellen Füllstand. |

Weitere Informationen zu den genannten Properties und zu Notprogrammen finden Sie in der *Chromeleon-Hilfe*.

Nur DGP-3600

In den Eigenschaften der Pumpe ist auf der Seite **Bottles** standardmäßig festgelegt, dass die beiden Pumpen einer DGP-3600 an die gleichen Vorratsflaschen und den gleichen Abfallbehälter angeschlossen sind (→ Seite 42).

Mit dieser Einstellung weist Chromeleon den beiden Eluenten-Properties **%A (B, C)_RemainTime** und **%A (B, C)_WarningLimit** und den beiden Waste-Properties **WasteRemainTime** und **WasteWarningLimit** für beide Pumpen den gleichen Wert zu.

Ändern Sie die Einstellung auf der Seite **Bottles**, wenn die beiden Pumpen an verschiedene Eluentenflaschen und/oder Abfallbehälter angeschlossen sind. Chromeleon bietet dann die Properties für beide Pumpen getrennt an.

5.6.5 Verwenden der digitalen Ein- und Ausgänge (Digital I/O)

Vergewissern Sie sich zunächst, dass folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- Das Gerät, das Sie steuern möchten, ist über ein geeignetes Signalkabel (6-pin Mini-DIN) mit dem Digital I/O-Port der Pumpe verbunden (→ Seite 32).
- Die Relaisausgänge und digitalen Eingänge, die Sie verwenden möchten, sind in den Eigenschaften der Pumpe aktiviert (→ Seite 43).

Wenn diese Voraussetzungen erfüllt sind, stehen die Relaisausgänge und digitalen Eingänge in Chromeleon zur Verfügung, zum Beispiel im Dialogfenster Commands für die Pumpe, und können dort programmiert werden. Informationen zur Anschlussbelegung der Buchsen und des Kabels finden Sie auf der Seite 245.

5.6.6 Operational Qualification und Performance Qualification

Um die Leistungsfähigkeit des HPLC-Systems zu kontrollieren und dokumentieren, führen Sie die Operational und Performance Qualification durch. Alle erforderlichen Materialien sowie eine detaillierte Anleitung zur Durchführung sind auf Anfrage erhältlich.

5.7 Außerbetriebnehmen der Pumpe

Beachten Sie für die Außerbetriebnahme und den Transport der Pumpe die folgenden Hinweise:

- Spülen Sie die Pumpe von Lösungsmitteln frei und füllen Sie die Pumpe mit Methanol oder einem ähnlichen Alkohol wie Isopropanol oder Ethanol. Wird ein Puffer als Teil der mobilen Phase eingesetzt, spülen Sie das System vor Außerbetriebnahme einige Male mit einem Gemisch aus Methanol und Wasser (50:50). Dadurch vermeiden Sie eine Aufkonzentrierung von Salzen im System.
- Wird die Pumpe über einen längeren Zeitraum (> 5 Tage) nicht betrieben, entfernen Sie den PharMed-Schlauch aus der Peristaltikpumpe. Drücken Sie dazu den Hebel der Pumpe leicht nach links, entnehmen Sie den Schlauch und bewegen Sie den Hebel in die Ausgangsstellung zurück. Damit wird verhindert, dass der Schlauch durch den Druck des Hebels zusammengedrückt wird und verklebt.
- Bei Betriebsunterbrechungen von 1 Woche oder länger, füllen Sie die Pumpe mit Methanol oder einem ähnlichen Alkohol wie Isopropanol oder Ethanol. Sind die Lösungsmittel in der Pumpe nicht wasserlöslich, müssen Sie diese schrittweise ersetzen.
- Spülen Sie Pufferlösungen und Peroxide bildende Lösungsmittel aus.
- Wird der Pumpenfluss für längere Zeit unterbrochen (> 1 Stunde), müssen Sie bei angeschlossenen UV- oder RF-Detektoren die Lampen ausschalten, um eine Verdunstung in der Messzelle zu verhindern.
- Um Schäden an den EC-Zellen eines an die Pumpe angeschlossenen elektrochemischen (EC) Detektors zu vermeiden, müssen Sie die elektrische Spannung an den EC-Zellen *immer* entfernen, *bevor* Sie den Pumpenfluss abschalten.
- Wenn Sie die Pumpe versenden oder transportieren möchten, darf sich keine Flüssigkeit mehr in der Abfalleitung für die Hinterspülflüssigkeit befinden. Die Abfalleitung wird unterhalb der Pumpe zum Drainage-Port der Pumpe geführt. Heben Sie die Pumpe gegebenenfalls auf der linken Seite leicht an, bis die Abfalleitung vollständig entleert ist.
- Versenden Sie die Pumpe immer in der Originalverpackung und beachten Sie die Verpackungsvorschrift.

Ist die Originalverpackung nicht mehr verfügbar, können Sie geeignete Geräteverpackungen über die Thermo Fisher Scientific-Vertriebsorganisation für Dionex HPLC-Produkte bestellen. Die Verpackungsvorschrift ist im Ordner "Installation and Qualification Documents for Chromatography Instruments" enthalten und auf Anfrage erhältlich.

Erfolgt der Versand der Pumpe nicht in der Originalverpackung, entfällt die Gerätegarantie.

Wenn die Pumpe über Chromeleon gesteuert wird, können Sie die Pumpe und das HPLC-System über Chromeleon in den Standby-Modus setzen oder automatisiert herunterfahren.

Standby-Programm

Ein Standby-Programm versetzt das HPLC-System in den Bereitschaftszustand. Die wichtigsten Programmschritte sind:

- Am Programmende verringert das Programm automatisch den Fluss.
- Es fährt die Temperatur aller temperaturgesteuerten Systemmodule herunter.

Aus dem Bereitschaftszustand heraus können Sie die Applikationen schnell wieder reaktivieren.

Shutdown-Programm

Ein Shutdown-Programm fährt das HPLC-System automatisch herunter. Die wichtigsten Programmschritte sind:

- Das Programm verringert automatisch den Fluss am Programmende.
- Es schaltet bestimmte Komponenten und Funktionen des Systems aus (z. B. Detektorlampen, Temperaturregelung der temperaturgesteuerten Module).

Erstellen eines Standby- oder Shutdown-Programms

Wählen Sie eine der folgenden Alternativen:

- Wählen Sie die erforderlichen Befehle und Parameter im Dialogfenster **Commands** aus (→ Seite 73).
- Automatisieren Sie die Außerbetriebnahme, indem Sie ein entsprechendes Programm erstellen und ablaufen lassen (→ Seite 76).
- Verwenden Sie den SmartShutdown-Assistenten (siehe unten), um das Programm zu erstellen und ablaufen zu lassen.

Erstellen eines Programms über den SmartShutdown-Assistenten

1. Öffnen Sie den Assistenten über **SmartShutdown** im Menü **Batch**.
2. Folgen Sie den Anweisungen auf den einzelnen Seiten des Assistenten. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hilfe**, wenn Sie weitere Informationen zu einer Seite benötigen.
3. Nach Beendigung des Assistenten
 - ◆ erstellt Chromeleon das Programm und speichert es unter der Zeitbasis ab, für die das Programm erstellt wurde.
 - ◆ öffnet Chromeleon das Dialogfenster **Start Batch on**.

Wählen Sie das Programm aus und starten Sie es mit **Start**.

Weitere Informationen zum SmartShutdown-Assistenten finden Sie in der *Chromeleon-Hilfe*.

5.8 Wartung und Wartungsintervalle

Die Pumpe ist aus hochwertigen Bauteilen und Materialien gefertigt und benötigt daher nur einen geringen Wartungsaufwand. Alle Oberflächen sind beständig gegen schwache Säuren, Basen und organische Lösungsmittel. Dennoch sollten Sie verschüttete oder verspritzte Flüssigkeiten sofort mit einem weichen, fusselfreien Tuch oder Papier aufsaugen (nicht trockenreiben). Eine längere Einwirkung kann Schäden verursachen.

- *Interne Wartung*

Alle sechs Wochen führt die Pumpe automatisch eine interne Wartung durch, sobald Sie einen Purge-Vorgang starten. Während der internen Wartung muss das Entlüftungsventil geöffnet bleiben. Sobald die interne Wartung abgeschlossen ist, wird automatisch der Purge-Vorgang gestartet.

Wird kein Purge-Vorgang gestartet, erscheint nach weiteren 6 Wochen ohne Purgen eine Meldung im Chromeleon Audit Trail, dass Sie den Purge-Vorgang starten müssen.

- *Lebensdauerprognose und Diagnose*

Unter Chromeleon stehen Funktionen zur Lebensdauerprognose von Verschleißteilen sowie Diagnostests für verschiedene Pumpenkomponenten zur Verfügung (→ Seiten 102 und 104).

- *ISO-3100 und HPG-3200*

Wenn die fluidischen Komponenten der Pumpe mit Flüssigkeit gefüllt sind und der Eluentenvorrat oberhalb des Pumpenauslasses steht, kann durch den hydrostatischen Druck im System Eluent austreten, wenn Sie eine fluidische Verbindung öffnen. *Bevor* Sie eine fluidische Verbindung öffnen, stellen Sie daher den Eluentenvorrat auf ein Niveau unterhalb der Verbindung, die Sie öffnen möchten.

Um die optimale Funktionsfähigkeit und maximale Verfügbarkeit Ihrer Pumpe sicherzustellen, führen Sie die folgenden Wartungsarbeiten in regelmäßigen Intervallen durch. Die Tabelle dient als Orientierungshilfe, welche Arbeiten Sie wann durchführen sollten. Wie häufig diese Arbeiten tatsächlich durchgeführt werden müssen, hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab.

| Häufigkeit | Was ist zu tun... |
|----------------|--|
| Täglich | Prüfen Sie vor Betriebsbeginn die fluidischen Verbindungen auf Luftblasen und entgasen Sie den Eluenten. |
| | Prüfen Sie die Fluidik auf mögliche Undichtigkeiten. |
| | Prüfen Sie die fluidischen Verbindungen auf Salzablagerungen. |
| | Wenn Sie reines Wasser als Eluent verwenden, wechseln Sie dies täglich. |
| | Prüfen Sie den Füllstand im Flüssigkeitsreservoir der Hinterspülung. |

| Häufigkeit | Was ist zu tun... |
|-------------------|---|
| Täglich | Prüfen Sie den Füllstand im Abfallbehälter, in den die Drainage- und Hinterspülflüssigkeiten abgeleitet werden. Entleeren Sie den Abfallbehälter, wenn erforderlich. |
| | Wenn Sie mit Pufferlösungen arbeiten, spülen Sie das System nach Abschluss der Arbeiten gründlich mit einer Flüssigkeit, die keine Puffer/Salze enthält. |
| Regelmäßig | Füllen Sie das Flüssigkeitsreservoir der Kolbendichtungshinterspülung mit frischer Spülflüssigkeit. Beachten Sie die Hinweise zur Beschaffenheit der Flüssigkeit (→ Seite 94). |
| | Prüfen Sie die Schlauchverbindungen auf Beschädigungen (Knicke, Risse, Schnitte, Blockierung). |
| | Bei Verwendung von Pufferlösungen prüfen Sie die Pumpe mindestens einmal pro Monat visuell auf etwaige Undichtigkeiten (→ Seite 149). |
| | Prüfen Sie die Filterfritten der Eluenten-Ansaugschläuche auf Durchlässigkeit. Erneuern Sie die Filterfritten in regelmäßigen Abständen. Dies ist speziell bei der Verwendung von wässrigen Eluenten wichtig. In wässrigen Eluenten können sich mit der Zeit Algen und andere Mikroorganismen vermehren und die Filterfritten verstopfen. Setzen Sie deshalb regelmäßig neues Laufmittel an. Spülen Sie die Gefäße vor der erneuten Verwendung gründlich aus. |
| | Zur Ableitung von Flüssigkeit aus dem Innenraum sind an die beiden Abläufe rechts unterhalb der Pumpe Schläuche angeschlossen. Prüfen Sie, dass die Schläuche nicht abgeknickt sind und an keiner Stelle höher als der Anschluss-Stutzen liegen. Entleeren Sie den Abfallbehälter, wenn erforderlich. |
| | Prüfen Sie die Elektroden des Detektors der Hinterspülung auf Ablagerungen. Reinigen Sie die Detektorelektroden, falls erforderlich (→ Seite 140). |
| | Prüfen Sie, je nach Pumpentyp, die Durchlässigkeit des statischen Mischers (→ Seite 167) oder Inline-Filters (→ Seite 171). Diese Prüfung ist besonders bei Verwendung von Normal-Phase-Kolbendichtungen in SD-Pumpen wichtig. |
| | Um eine Kontamination des Degasers zu vermeiden, setzen Sie regelmäßig die Eluenten frisch an, reinigen Sie die Eluentenschläuche und spülen Sie die Degaser-Kanäle (→ Seite 176). |
| Jährlich | <i>Empfehlung:</i> Lassen Sie den Kundendienst einmal pro Jahr eine vorbeugende Wartung durchführen. |

Für die Pumpen stehen folgende Wartungskits zur Verfügung:

| Wartungskit für | Best.-Nr. |
|---|------------------|
| ISO-3100SD | 6040.1950 |
| ISO-3100BM | 6042.1950 |
| HPG-3x00SD | 6040.1953 |
| HPG-3x00RS | 6040.1956A |
| HPG-3200BX (RP Kit) | 6042.1953 |
| HPG-3200BX (NP Kit) | 6042.1954 |
| LPG-3400SD | 6040.1951 |
| LPG-3400RS | 6040.1954A |
| LPG-3400BM | 6042.1951 |
| DGP-3600SD | 6040.1952 |
| DGP-3600RS | 6040.1955A |
| DGP-3600BM | 6042.1952 |
| Informationen zum Inhalt der einzelnen Kits finden Sie im Abschnitt 11.3 (→ Seite 225). | |

6 Fehlersuche

6.1 Übersicht

Bei der Erkennung und Behebung von Fehlern, die beim Betrieb der Pumpe oder eines UltiMate 3000-Systems auftreten können, helfen Ihnen:

- **Status-LEDs**

- ◆ Die Status-LEDs (Light Emitting Diodes) auf der Gerätevorderseite lassen Sie auf den ersten Blick erkennen, ob die Pumpe eingeschaltet und mit Chromeleon verbunden ist. Darüber hinaus können Sie erkennen, ob die Pumpe korrekt arbeitet (→ Seite 15).
- ◆ Die Status-LED oberhalb eines Pumpenkopfs in der Pumpe zeigt den Betriebszustand des jeweiligen Pumpenblocks an (→ Seite 114).

- **Meldungen**

Wird während des Betriebs der Pumpe ein Fehler erkannt, erscheint eine entsprechende Meldung auf dem Pumpendisplay. Im Kapitel Meldungen auf dem Pumpendisplay finden Sie zu jeder Meldung Vorschläge für Abhilfemaßnahmen (→ Seite 115). Wird die Pumpe unter Chromeleon betrieben, wird der Fehler auch im Chromeleon Audit Trail protokolliert.

-  **Hinweis:** Hinweise zu Störungen, die beim Betrieb einer Pumpe bzw. eines UltiMate 3000-Systems auftreten können, finden Sie im Kapitel Mögliche Störungen (→ Seite 125).

- **Diagnosetests**

Wird die Pumpe unter Chromeleon betrieben, stehen Ihnen in Chromeleon eine Reihe von Diagnosefunktionen zur Verfügung, mit denen Sie verschiedene Komponenten der Pumpe auf ihre Funktionsfähigkeit hin testen können (→ Seite 104). Wurde ein Test nicht bestanden, finden Sie im Kapitel Diagnose-Meldungen in Chromeleon Informationen zu möglichen Ursachen sowie Vorschläge für Abhilfemaßnahmen (→ Seite 122).

-  **Hinweis:** Die Gesamtdichtigkeit der Pumpe können Sie auch testen, wenn die Pumpe *nicht* über Chromeleon gesteuert wird (→ Seite 173).

Wenn Sie den Fehler nicht mit Ihren Mitteln beheben können, wenden Sie sich an den Thermo Fisher Scientific-Kundendienst für Dionex HPLC-Produkte.

6.2 Statusanzeige Pumpenblock

Die Status-LED oberhalb eines Pumpenkopfs in der Pumpe zeigt den Betriebszustand des Pumpenblocks an:

| LED | Betriebszustand |
|--|---|
| Die LED ist dunkel. | Kein Fluss. |
| Die LED ist grün. | Der Pumpenkopf fördert. |
| Die LED blinkt grün: <i>Im normalen Betrieb</i> | Zusätzlich erscheint die Meldung 'Compression limit reached' im Chromeleon Audit Trail. Während der letzten drei Kolbenhübe lag der Kompressionswert jeweils bei 100 %. Liegt der Kompressionswert wieder für mehrere Kolbenhübe unter 100 %, erscheint im Audit Trail die Meldung 'Compression back to normal'. Weitere Informationen zum Kompressionswert finden Sie im Kapitel 6.6 (→ Seite 133). |
| <i>Bei Wartungsarbeiten</i> | Die Kolben sind in der geeigneten Position für den Wechsel des Kolbens bzw. der Kolbendichtung. |
| Die LED blinkt rot. | Die Kolben befinden sich nicht in der korrekten Position für den Betrieb (nach einem Austausch der Kolben oder Kolbendichtungen) oder während der internen Wartung (→ Seite 110) ist ein Fehler aufgetreten. In beiden Fällen erscheint die folgende Meldung auf dem Pumpendisplay "Undock err., open purge valve." Eine ähnliche Meldung erscheint im Audit Trail von Chromeleon. Gehen Sie folgendermaßen vor: 1. Öffnen Sie das Entlüftungsventil. Beachten Sie dazu bei einer ISO-3100BM die Hinweise auf Seite 100. 2. Geben Sie den Befehl Dock Pistons . 3. Schließen Sie das Entlüftungsventil. |

6.3 Meldungen auf dem Pumpendisplay

Tritt während des Betriebs der Pumpe ein Fehler auf, leuchtet die LED Status auf der Gerätevorderseite rot und es erscheinen eine oder mehrere Meldungen auf dem Pumpendisplay. In der Navigationsleiste erscheinen dann die Funktionstasten **Prev**, **Next** und **Clear**.

| Um ... | Wählen Sie ... |
|--|----------------|
| zur vorherigen Meldung zurück zu gelangen. | Prev |
| zur nächsten Meldung weiter zu gehen. | Next |
| alle Meldungen vom Gerätedisplay zu löschen. | Clear |

Diese Tasten sind auch aktiv, wenn die Pumpe in Chromeleon verbunden ist.

Wenn die Pumpe in Chromeleon verbunden ist,

- wird der Fehler auch im Chromeleon Audit Trail protokolliert.
Im Audit Trail finden Sie gegebenenfalls weitere Informationen.
- können Meldungen auf dem Gerätedisplay auch über den Chromeleon-Befehl **ClearDisplayError** gelöscht werden.

Die Tabelle listet Meldungen auf, die beim Betrieb der Pumpe auftreten können, und nennt mögliche Abhilfemaßnahmen. Vor der Meldung ist gegebenenfalls die Komponente angegeben, auf die sich die Meldung bezieht. Zusätzlich zu den genannten Meldungen können weitere Meldungen erscheinen. Wenn Sie das Problem nicht beseitigen können, notieren Sie sich den genauen Wortlaut der Meldung. Wenden Sie sich an den Thermo Fisher Scientific-Kundendienst für Dionex HPLC-Produkte.

| Meldung | Abhilfe |
|---|---|
| (x) counts deviation in zero position | <i>(wobei x die genaue Abweichung von der Nullposition angibt.)</i> Schalten Sie die Pumpe über den Netzschalter auf der Geräterückseite aus und wieder ein. Wenden Sie sich an den Kundendienst, wenn diese Meldung öfters erscheint. |
| All flows need to be stopped before servicing the pistons. | Sie haben versucht, die Kolben in die Position für den Kolben- bzw. Kolbendichtungswechsel zu fahren, ohne dass der Fluss auf 0 war. Stellen Sie den Pumpenfluss auf 0, warten Sie, bis das System druckfrei ist, und geben Sie den Befehl erneut. |
| An emergency stop was requested over the digital input line | Diese Meldung erscheint, wenn ein Detektor des Typs Corona an die Pumpe angeschlossen und der Digitaleingang so konfiguriert ist, dass bei einem Fehler im Detektor die Pumpe abgeschaltet wird. Prüfen Sie den Detektor und ergreifen Sie geeignete Abhilfemaßnahmen (→ <i>Detektorhandbuch</i>). |
| Can't do this when the flow is on. | Sie haben versucht, einen Selbsttest durchzuführen, ohne dass der Fluss auf 0 war. Stellen Sie den Pumpenfluss auf 0 und führen Sie den Befehl erneut aus. |

| Meldung | Abhilfe |
|---|---|
| Can't reset pressure sensor. Pressure is not constant. | Die Pumpe ist während des Selbsttests nicht druckfrei. Führen Sie den Selbsttest erneut durch, wenn die Pumpe druckfrei ist. Vergewissern Sie sich, dass das Kabel für den Systemdrucksensor korrekt am Anschluss P-Sys angesteckt ist. |
| Can't reset pressure sensor. Pressure is out of range. | Die Pumpe ist während des Selbsttests nicht druckfrei. Führen Sie den Selbsttest erneut durch, wenn die Pumpe druckfrei ist. Vergewissern Sie sich, dass das Kabel für den Systemdrucksensor korrekt am Anschluss P-Sys angesteckt ist. |
| Can't start pump while alarm is on. | Es wurde ein Alarm ausgelöst, zum Beispiel Leakalarm. Die Pumpe kann erst wieder gestartet werden, wenn Sie den Alarm quittiert haben (z.B. über den Befehl AlarmOff in Chromeleon). |
| Configuration error: Found x ID chips and y pump blocks. | <i>(wobei x und y = Zahlen)</i> Gegebenenfalls ist ein Pumpenblock defekt. Wenden Sie sich an den Kundendienst. |
| Degasser malfunction | <i>LPG-3400</i> Die Überwachungsfunktion des Vakuumniveaus des Degasers in der Pumpe hat angesprochen. Schalten Sie die Pumpe über den Netzschalter auf der Geräterückseite aus und wieder ein. Prüfen Sie das Degaservakuum in Chromeleon (Dialogbox Commands). Nach circa 1 Minute sollte sich die Einstellung von NotOk auf OK ändern. Prüfen Sie den Degaser auf mögliche Undichtigkeit, wenn das Vakuum nicht erreicht wird. Gegebenenfalls ist das Degasermodule defekt und muss vom Kundendienst getauscht werden. <i>Pumpen, an die ein SRD-3x00 Solvent Rack angeschlossen ist</i> Die Überwachung des Vakuumniveaus des Degasers im Solvent Rack hat angesprochen. Es konnte kein ausreichendes Vakuum aufgebaut werden. Gegebenenfalls ist das Solvent Rack nicht korrekt mit der Pumpe verbunden. Vergewissern Sie sich, dass das Solvent Rack korrekt mit der Pumpe verbunden ist. Schalten Sie das Solvent Rack über die Standby-Taste aus und wieder ein. Gegebenenfalls ist das Degasermodule defekt und muss vom Kundendienst getauscht werden. |
| I2C device xx does not work | <i>(wobei xx = eine Zahl ist, die das entsprechende Device angibt. Diese Zahl ist für den Service wichtig.)</i> Schalten Sie die Pumpe über den Netzschalter auf der Geräterückseite aus und wieder ein. |
| Internal pump maintenance is due, please open purge screw and purge | Die interne Wartung der Pumpe ist überfällig und wurde seit über 45 Tagen nicht durchgeführt. Öffnen Sie die Purge-Schraube und führen Sie einen Purge-Vorgang durch. |
| Leak detected | <i>Wenn diese Meldung erscheint, wird der Fluss automatisch nach 180 Sekunden abgeschaltet.</i> Der Leaksensor der Pumpe hat eine Undichtigkeit erkannt. Prüfen Sie, an welcher Stelle Lösungsmittel austritt und beheben Sie die Ursache für die Undichtigkeit. Trocknen Sie den Leaksensor und die Auffangwanne (→ Seite 137). |

| Meldung | Abhilfe |
|--|---|
| Motor current too large | <p>Der Motorstrom ist zu hoch, wenn die Pumpe läuft.</p> <p>Der Flussweg vor dem Systemdrucksensor könnte blockiert sein. Vergewissern Sie sich, dass die Kapillare zwischen dem Arbeitszylinder und dem Ausgleichszylinder und die Kapillare zum Purge-Block nicht blockiert sind. Wechseln Sie die Kapillaren, falls erforderlich.</p> <p>Vergewissern Sie sich, dass die Ventilkartuschen in Flussrichtung installiert sind (→ Seite 141).</p> <p>Prüfen Sie, ob das Entlüftungsventil blockiert. Wechseln Sie gegebenenfalls die Ventilschraube (→ Seite 172).</p> <p>Gegebenenfalls ist der Motor defekt. Wenden Sie sich an den Kundendienst.</p> |
| No abortable command was executing. | <p>Sie haben versucht, einen Abort-Befehl zu geben. Die gerade laufende Aktion bzw. der Befehl können jedoch nicht über Abort abgebrochen werden.</p> |
| Position error | <p>Für die Pumpe wird ein Positionsfehler gemeldet.</p> <p>Schalten Sie die Pumpe über den Netzschalter auf der Geräterückseite aus und wieder ein. Wenden Sie sich an den Kundendienst, wenn diese Meldung erneut erscheint.</p> |
| Pressure buildup during maintenance operation. Please open the purge valve. | <p>Während der Wartungsarbeiten an der Kolben bzw. Kolbendichtungen hat sich ein Druck von mehr als 0,5 MPa aufgebaut. Öffnen Sie das Entlüftungsventil, um den Druck abzubauen. Beachten Sie dazu bei einer ISO-3100BM die Hinweise auf Seite 100.</p> <p>Erscheint die Meldung während der internen Wartung (→ Seite 110), führen Sie einen weiteren Spülzyklus durch (→ Seite 62).</p> |
| Pressure fallen below lower limit | <p>Der Lösungsmittelvorrat ist aufgebraucht. Füllen Sie Lösungsmittel nach und entlüften Sie das System (→ Seite 62).</p> <p>Es gibt Luftblasen im Ansaugschlauch. Prüfen Sie die Filterfritten und entlüften Sie das System (→ Seite 62).</p> <p>Das Laufmittel gas beim Mischen aus. Entgasen Sie das Laufmittel. Prüfen Sie den Degaser.</p> <p>Es gibt eine Undichtigkeit im System. Eine Fittingverbindung ist undicht. Beseitigen Sie die Ursache für die Undichtigkeit. Ziehen Sie die Fittingverbindung nach.</p> <p>Ein Kugelventil ist defekt. Prüfen und ersetzen Sie gegebenenfalls die Ventilkartuschen (→ Seite 141). Entlüften Sie das System (→ Seite 62).</p> <p>Beim eingestellten Fluss wird das untere Drucklimit nicht erreicht. Das untere Drucklimit dient zur Überwachung des Systems auf Undichtigkeiten. Diese können insbesondere an Fittings und Verschraubungen, am Hochdruckschaltventil des Autosamplers oder an den Kolbendichtungen der Pumpe auftreten.</p> |

| Meldung | Abhilfe |
|---|--|
| Pressure recalibration deviates by xx bar | Die Meldung erscheint, wenn während des Selbsttests bzw. während der Ausführung des Befehls SetPressureZero der Druck um mehr als 2 MPa vom vorherigen Wert abweicht. Die Pumpe ist während des Selbsttests bzw. während der Ausführung des Befehls SetPressureZero nicht druckfrei. Führen Sie den Test bzw. Befehl erneut durch, wenn die Pumpe druckfrei ist. Vergewissern Sie sich, dass das Kabel für den Systemdrucksensor korrekt am Anschluss P-Sys angesteckt ist. |
| Pressure sensor malfunction | Der Druckaufnehmer für den Systemdruck liefert ein Signal deutlich unter 0 MPa. Vergewissern Sie sich, dass das Kabel für den Systemdrucksensor richtig am Anschluss P-Sys angesteckt ist. |
| Pump drive flow limit exceeded. | Die Meldung erscheint bei einer HPG-3200BX, wenn die eingestellte Flussrate oberhalb des zulässigen Bereichs liegt. Prüfen und ändern Sie gegebenenfalls die Einstellungen der Flussrate oder die Eluentenzusammensetzung. Beachten Sie dabei die Informationen zum Double-Flow Modus (→ Seite 101). |
| Purge pressure limit exceeded. | Nachdem Sie in Chromeleon Purge auf On gesetzt haben, hat sich ein Druck von mehr als 5 MPa aufgebaut. Prüfen Sie, ob das Entlüftungsventil geöffnet ist und öffnen Sie es gegebenenfalls. Beachten Sie dazu bei einer ISO-3100BM die Hinweise auf Seite 100. Prüfen Sie, ob der Flussweg blockiert ist (siehe auch "Upper pressure limit exceeded"). |
| Quiescent current too large | Der Motorstrom ist zu hoch, wenn die Pumpe stoppt. Schalten Sie die Pumpe über den Netzschalter auf der Geräterückseite aus und wieder ein. |
| Self test failed: xx | <i>(wobei xx = zusätzlicher Text)</i> Die Meldung wird in der Regel durch eine weitere Meldung nach dem Doppelpunkt ergänzt. Folgen Sie den Abhilfemaßnahmen, die für diese Meldung angegeben sind. |
| Solvent rack leak detected. | Der Leaksensor im Solvent Rack hat angesprochen. Gegebenenfalls ist das Solvent Rack nicht korrekt mit der Pumpe verbunden. Vergewissern Sie sich, dass Solvent Rack und Pumpe korrekt miteinander verbunden sind. Im System tritt eine Undichtigkeit auf oder eine fluidische Verbindung ist undicht. Beheben Sie die Ursache der Undichtigkeit. Ziehen Sie die Verbindung nach und trocknen Sie den Leaksensor (→ <i>Bedienungsanleitung zum Solvent Rack</i>). |
| The cam position is yet unknown. It is necessary to run at least 2 revolutions. | Nach einem Kolbenwechsel ist die Position der Nocke nicht bekannt. Schalten Sie den Fluss ein und lassen Sie die Pumpe für 2 Umdrehungen laufen. |
| The piston seal leakage has exceeded the recommended limit. | Prüfen Sie die Kolbendichtringe auf Dichtigkeit (→ Seite 149). Wechseln Sie gegebenenfalls die Kolbendichtringe (→ Seite 156). |

| Meldung | Abhilfe |
|---|---|
| <p>The pressure exceeded the absolute limit.</p> | <p>Der Druck hat das absolute Drucklimit überschritten. Diese Meldung erscheint, wenn der Druck extrem schnell ansteigt.</p> <p>Dies kann beispielsweise passieren, wenn</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Pumpe mit hoher Flussrate fördert und der Pumpenauslass mit einem Verschlussfitting verschlossen ist. - Wenn eine Pumpe mit einem kleinen Mischersystem (Mischvolumen $\leq 200 \mu\text{L}$) mit hoher Flussrate fördert und das Ventil im Autosampler von Load nach Inject oder umgekehrt schaltet. <p>Ergreifen Sie geeignete Abhilfemaßnahmen und versuchen Sie es erneut.</p> |
| <p>The pressure signals are not consistent. Air may be trapped in the working cylinder.</p> | <p>Eventuell befindet sich in den Pumpenköpfen eine größere Menge Luft, z.B. während der Inbetriebnahme.</p> <p>Vergewissern Sie sich, dass das Kabel des Drucksensors im Pumpenkopf richtig am Anschluss P-Work angesteckt ist.</p> <p>Entlüften Sie beide Pumpenköpfe gründlich (→ Seite 62).</p> <p>Führen Sie gegebenenfalls einen Selbsttest durch.</p> |
| <p>The pump drive is still in maintenance position.</p> | <p>Sie haben versucht, die Pumpe zu starten, während sich die Pumpe noch in der Wartungsposition befindet, beispielsweise beim Kolbenwechsel oder beim Wechseln der Kolbendichtringe. Fahren Sie die Kolben in die Position für den normalen Betrieb zurück (→ Seite 154) und versuchen Sie es erneut.</p> <p>Erscheint die Meldung während der internen Wartung (→ Seite 110), führen Sie einen weiteren Spülzyklus durch (→ Seite 62).</p> |
| <p>The rear seal leak sensor detects drops constantly.</p> | <p>Vergewissern Sie sich, dass die Pumpe waagrecht steht und dass die Hinterspülflüssigkeit ungehindert in den Abfall ablaufen kann.</p> <p>Entfernen Sie den Detektor der Hinterspülung (→ Seite 140).</p> <p>Vergewissern Sie sich, dass die Detektoraufnahme trocken ist, zum Beispiel mit einem weichen, fusselfreien Papiertuch.</p> <p>Prüfen Sie die Elektroden des Detektors der Hinterspülung auf eventuelle Verschmutzung. Reinigen Sie die Detektorelektroden falls erforderlich (→ Seite 140).</p> <p>Die Meldung erscheint auch, wenn der NP-Detektor in der Hinterspülung installiert ist <i>und</i> die Spülflüssigkeit einen zu hohen Wasseranteil aufweist. Beachten Sie die Hinweise zur Wahl der Hinterspülflüssigkeit (→ Seite 94).</p> <p>Installieren Sie gegebenenfalls den RP-Detektor (→ Seite 140) und beachten Sie auch hier die Hinweise zur Wahl der Hinterspülflüssigkeit (→ Seite 94).</p> <p>Führen die oben genannten Maßnahmen nicht zum Erfolg und die Meldung erscheint weiterhin, ist gegebenenfalls der Detektor der Hinterspülung defekt. Tauschen Sie den Detektor aus (→ Seite 140).</p> |

| Meldung | Abhilfe |
|---|--|
| <p>The rear seal wash system has run out of wash solution</p> | <p>Der Detektor der Hinterspülung kann bei eingeschalteter Hinterspülung und aktiver Peristaltikpumpe keine Flüssigkeitsbewegung feststellen:</p> <p>Prüfen Sie, ob im Flüssigkeitsreservoir Flüssigkeit vorhanden ist.</p> <p>Führen Sie einen weiteren Spülzyklus durch. Setzen Sie dazu RearSealWashPump auf Active (→ Seite 93).</p> <p>Vergewissern Sie sich, dass alle Schlauchverbindungen der Hinterspülung (→ Abb. 4, Seite 20) korrekt angeschlossen sind und prüfen Sie die Schläuche auf Durchlässigkeit. Ersetzen Sie gegebenenfalls die Schläuche der Hinterspülung <i>und</i> die Schlauchverbinder.</p> <p>Möglicherweise ist der Schlauch in der Peristaltikpumpe dauerhaft verklebt oder zieht Luft. Wechseln Sie gegebenenfalls den Schlauch (→ Seite 139).</p> <p>Prüfen Sie die Hinterspülung auf Dichtigkeit (→ Seite 138). Ersetzen Sie gegebenenfalls die Schläuche der Hinterspülung <i>und</i> die Schlauchverbinder.</p> <p>Vergewissern Sie sich, dass der Hebel der Peristaltikpumpe (→ Abb. 34, Seite 139) nicht blockiert ist.</p> <p>Prüfen Sie die Elektroden des Detektors der Hinterspülung auf eventuelle Verschmutzung. Reinigen Sie die Elektroden, falls erforderlich (→ Seite 140).</p> <p>Eventuell ist das Spülflüssigkeit der Hinterspülung nicht elektrisch leitfähig. Stellen Sie die Leitfähigkeit entsprechend her (→ Seite 94).</p> |
| <p>Undock err., open purge valve</p> | <p>(In der Regel blinkt auch die Status LED für den Pumpenblock rot.)</p> <p>Die Kolben befinden sich nicht in der geeigneten Position für den Betrieb (zum Beispiel nach einem Wechsel der Kolben oder Kolbendichtungen) oder während der internen Wartung (→ Seite 110) ist ein Fehler aufgetreten.</p> <p>Öffnen Sie das Entlüftungsventil (bei einer ISO-3100BM unter Beachtung der Hinweise auf Seite 100), führen Sie den Befehl Dock Pistons aus und schließen Sie das Entlüftungsventil.</p> |
| <p>Upper pressure limit exceeded</p> | <p>Prüfen Sie, ob der Flussweg blockiert ist. Öffnen Sie dazu das Entlüftungsventil. Beachten Sie bei einer ISO-3100BM die Hinweise auf Seite 100.</p> <p>Wenn der Flussweg blockiert ist</p> <ul style="list-style-type: none"> - ist eventuell die Säule verunreinigt. Spülen Sie oder wechseln Sie die Säule. Bei normaler Säulenalterung kann es ausreichen, den für das obere Drucklimit eingestellten Wert zu erhöhen. - ist eventuell der Autosampler blockiert. Beheben Sie die Ursache. <p>Wenn der Flussweg <i>nicht</i> blockiert ist</p> <p>Prüfen Sie, je nach Pumpentyp, den statischen Mischer oder Inline-Filter auf Durchlässigkeit (→ Seiten 167 bzw. 171).</p> |

| Meldung | Abhilfe |
|--|--|
| Working piston zero pressure out of range. | Vergewissern Sie sich, dass das Kabel des Drucksensors im Pumpenkopf richtig am Anschluss P-Work angesteckt ist. |
| Zero position not found during the last revolution. | Schalten Sie die Pumpe über den Netzschalter auf der Geräterückseite aus und wieder ein. Wenden Sie sich an den Kundendienst, wenn diese Meldung öfters erscheint. |
| Zero position not found during the last 3 revolutions. | Schalten Sie die Pumpe über den Netzschalter auf der Geräterückseite aus und wieder ein. Wenden Sie sich an den Kundendienst, wenn diese Meldung öfters erscheint. |

Wenn die Pumpe unter Chromeleon betrieben wird und keine Kommunikation zwischen der Pumpe und Chromeleon aufgebaut werden kann, erscheinen Meldungen im Chromeleon Audit Trail.

| Meldung | Abhilfe |
|--|---|
| HPG-3400USB-1610103 - Device not found on the USB | Die USB-Verbindung zwischen der Pumpe und dem Chromeleon-Server ist unterbrochen. Prüfen Sie die USB-Verbindung. Die Stromversorgung der Pumpe ist unterbrochen. Prüfen Sie die Verbindung der Pumpe zum Stromnetz. Starten Sie gegebenenfalls den Chromeleon-Rechner und/oder Chromeleon-Server neu. |
| Error opening HPG-3400 @USB-1610103 – The System cannot find the file specified | Die USB-Verbindung zwischen der Pumpe und dem Chromeleon-Server ist unterbrochen. Prüfen Sie die USB-Verbindung. Die Stromversorgung der Pumpe ist unterbrochen. Prüfen Sie die Verbindung der Pumpe zum Stromnetz. |
| Error issuing control request to HPG-3400@USB-1610103 | Der Chromeleon-Server kann keine Verbindung zur Pumpe aufnehmen. Prüfen Sie die USB-Verbindung. Prüfen Sie die Verbindung der Pumpe zum Stromnetz. Löschen Sie gegebenenfalls die in der Meldung angegebene Pumpe aus der Konfiguration oder wählen in der Serverkonfiguration eine andere Pumpe aus. |
| Error reading from HPG-3400 @USB-1610103 Data error (cyclic redundancy check) | Prüfen Sie die USB Verbindung; die USB-Kabellänge darf 5 m zum nächsten Hub nicht überschreiten. Die maximale Gesamtkabellänge einschließlich der Hub-Verbindungen darf 30 m nicht überschreiten. Tauschen Sie fehlerhafte USB-Kabel aus. Tauschen einen fehlerhaften Hub aus. |
| Error reading from HPG-3400 @USB-1610103 | Die USB-Verbindung zwischen der Pumpe und dem Chromeleon-Server ist unterbrochen. Prüfen Sie die USB-Verbindung. Die Stromversorgung der Pumpe ist unterbrochen. Prüfen Sie die Verbindung der Pumpe zum Stromnetz. |

6.4 Diagnose-Meldungen in Chromeleon

Wenn die Pumpe einen Diagnose-Test nicht besteht, führen Sie die unten genannten Abhilfemaßnahmen durch und wiederholen Sie den Test. Wird der Test auch dann nicht erfolgreich abgeschlossen, wenden Sie sich an den Thermo Fisher Scientific-Kundendienst für Dionex HPLC-Produkte.

Degasser Vacuum Test fehlgeschlagen

| Ursache | Abhilfe |
|--|---|
| Das Degasermodule hat das erforderliche Betriebsvakuum nicht erreicht. | Prüfen Sie die Verbindungen des Vakuumsystems und das Degasermodule und wiederholen Sie den Test. Schlägt der Test erneut fehl, ist gegebenenfalls das Degasermodule defekt. Wenden Sie sich an den Kundendienst. |

Mixer Frit Test fehlgeschlagen

| Ursache | Abhilfe |
|---|--|
| Der Gegendruck hat den Grenzwert überschritten. Gegebenenfalls ist der statische Mischer oder Inline-Filter zugesetzt. | <i>Alle Pumpen außer LPG-3400BM und DGP-3600BM</i> Wechseln Sie, je nach Pumpentyp, den statischen Mischer (→ Seite 166) oder Inline-Filter (→ Seite 168). <i>LPG-3400BM und DGP-3600 BM</i> Wechseln Sie den Inline-Filter (→ Seite 169) bzw. die Filterfritte im Inline-Filter (→ Seite 170). |

General Leak Test fehlgeschlagen

| Ursache | Abhilfe |
|--|--|
| Zu hoher Druckabfall. | Prüfen Sie das Verschlussfitting am Pumpenauslass auf Dichtigkeit. Prüfen Sie visuell, ob an den fluidischen Verbindungen Tröpfchen austreten. Prüfen Sie alle fluidischen Verbindungen auf Dichtigkeit. Wechseln Sie die Ventilkartusche (Einlasskugelventil) (→ Seite 141). Wenn Sie weiterhin eine Undichtigkeit vermuten, führen Sie den detaillierten Lecktest durch. |
| Das Druckniveau wurde nicht rechtzeitig erreicht. | |
| Der Anfangsdruck wurde nicht innerhalb der ersten Minute erreicht. | |
| Zu hoher Druckabfall während der Relaxationsphase. | |

Detailed Leak Test fehlgeschlagen

| Ursache | Abhilfe |
|------------------------------------|--|
| Das Kugelventil ist undicht. | Wechseln Sie die Ventilkartusche (Auslasskugelventil) (→ Seite 141) und wiederholen Sie den Test. Wechseln Sie die Ventilkartusche (Einlasskugelventil) (→ Seite 141) und wiederholen Sie den Test. |
| Die Kolbendichtungen sind undicht. | Wechseln Sie die Kolbendichtringe (→ Seite 156). |

Performance Test fehlgeschlagen

| Testergebnis | Ursache | Abhilfe |
|--|---|---|
| The pressure/% compression was outside specification! (d.h. Druck/Vorkompression lagen außerhalb der Spezifikation) | Der Eluent ist gegebenenfalls nicht richtig entgast. Im 1. Testschritt (Prepare Pump) wurde gegebenenfalls der falsche Eluent ausgewählt. Im Pumpenkopf könnten sich Luftblasen befinden. Die Kugelventile funktionieren nicht richtig. Die Kolbendichtungen sind undicht. Es können aufgrund von Probleme mit der Widerstandskapillare Gegendruckschwankungen aufgetreten sein. Unter Umständen ist die Widerstandskapillare verstopft. | Entgasen Sie den Eluenten. Wiederholen Sie den Test. Vergewissern Sie sich, dass der richtige Eluent ausgewählt ist. Entlüften Sie die Pumpe (→ Seite 62). Wechseln Sie gegebenenfalls die Ventilkartuschen (→ Seite 141). Wechseln Sie die Kolbendichtringe (→ Seite 156). Wechseln Sie die Widerstandskapillare. |
| The pressure was outside specification. (d.h. der Druck lag außerhalb der Spezifikation) | Der Druck lag außerhalb der Druckgrenzen. | Wiederholen Sie den Test mit veränderten Flusseinstellungen. |
| The % compression value was over the limit! (d.h. der Vorkompressionswert lag oberhalb des Grenzwerts) | Im Pumpenkopf könnten sich Luftblasen befinden. Der Fluss war gegebenenfalls zu hoch. | Entlüften Sie die Pumpe (→ Seite 62). Wiederholen Sie den Test mit reduziertem Fluss. |

| Testergebnis | Ursache | Abhilfe |
|---|--|--|
| The % compression value was below the limit! (d.h. der Vorkompressionswert lag unterhalb des Grenzwerts) | Der Fluss war gegebenenfalls zu niedrig. | Wiederholen Sie den Test mit erhöhtem Fluss. |
| Pressure ripple was too high. (d.h. die Druckpulsation war zu hoch) | Es kann ein mechanischer Fehler vorliegen. | Wiederholen Sie den Test. Wenn der Test erneut fehlschlägt, wenden Sie sich an den Kundendienst. |
| The pulse damper may not work properly (d.h. der Pulsdämpfer arbeitet nicht korrekt) | Der Pulsdämpfer oder die Pulsdämpfermembran ist defekt oder der Pulsdämpfer enthält nicht genug Flüssigkeit. | Wiederholen Sie den Test. Wenn der Test erneut fehlschlägt, wenden Sie sich an den Kundendienst. |

6.5 Mögliche Störungen

In der Tabelle finden Sie Hinweise zu Störungen, die beim Betrieb der Pumpe oder eines UltiMate 3000-Systems auftreten können, deren mögliche Ursachen sowie entsprechende Abhilfemaßnahmen.

Weitere Hinweise und Abhilfemaßnahmen finden Sie in den Handbüchern zu den anderen Modulen eines UltiMate 3000-Systems.

| Störung | Mögliche Ursache | Abhilfe |
|---|--|--|
| Keine Anzeige im Display. | Die Pumpe ist nicht am Stromnetz angeschlossen. Der Netzschalter ist ausgeschaltet. Die Pumpe ist im Standby-Modus. Helligkeit und/oder Kontrast des Displays ist falsch eingestellt. Die Sicherung ist defekt. Die Ersatzsicherung brennt sofort durch. Fehler in der Elektronik. | Schließen Sie das Netzkabel an. Schalten Sie den Netzschalter ein. Drücken Sie die Taste Standby auf der Gerätevorderseite. Stellen Sie die Helligkeit bzw. den Kontrast richtig ein (→ Seite 96). Ersetzen Sie die Sicherungen (→ Seite 175). Wenden Sie sich an den Kundendienst. Wenden Sie sich an den Kundendienst. |
| Die Pumpe arbeitet nicht korrekt unter Chromeleon. | Es besteht keine Verbindung zwischen der Pumpe und dem Chromeleon-Rechner. Die USB-Schnittstelle am Rechner ist nicht betriebsbereit. | Prüfen Sie das USB-Kabel und die Verbindung zum Rechner. Prüfen Sie die USB-Schnittstelle am Rechner. |
| Die Hinterspülung ist undicht. | Die Schlauchverbindungen der Hinterspülung sind nicht korrekt angesteckt, abgeknickt oder blockiert. | Prüfen Sie die Schlauchverbindungen der Hinterspülung (→ Abb. 4, Seite 20). Tauschen Sie gegebenenfalls die Schläuche aus. |
| Der Degaser eines an die Pumpe angeschlossenen SRD-3x00 Solvent Racks kann nicht über die Pumpe eingeschaltet werden. | In den Eigenschaften der Pumpe ist der Degaser nicht konfiguriert. | Vergewissern Sie sich, dass in den Eigenschaften der Pumpe im Programm Server Configuration auf der Seite Devices für den Degaser die Einstellung External gewählt ist (→ Seite 38). |

| Störung | Mögliche Ursache | Abhilfe |
|--|--|--|
| Der Degaser eines an die Pumpe angeschlossenen SRD-3x00 Solvent Racks arbeitet nicht (die LEDs Vacuum und Status am Solvent Rack leuchten nicht) | <p>Das Solvent Rack ist nicht korrekt mit der Pumpe verbunden und/oder in den Eigenschaften der Pumpe nicht konfiguriert.</p> <p>Der Degaser ist nicht eingeschaltet.</p> <p>An die Pumpe ist ein SRD-3x00 Solvent Rack der ersten Generation angeschlossen.</p> | <p>Prüfen Sie die Verbindung und vergewissern Sie sich, dass für den Degaser in den Eigenschaften der Pumpe External gewählt ist (→ Seite 38).</p> <p>Schalten Sie den Degaser ein.</p> <p>Wenden Sie sich an den Kundendienst.</p> |
| Im System herrscht ein hoher Gegendruck. | <p>Kapillaren im System sind blockiert oder abgeknickt.</p> <p><i>Abhängig vom Pumpentyp:</i> Der statische Mischer bzw. Inline-Filter ist verunreinigt.</p> <p>Die Trennsäule ist verschmutzt oder blockiert.</p> | <p>Prüfen Sie die Kapillaren im System schrittweise vom Detektor zur Pumpe. Tauschen Sie die Kapillaren, falls erforderlich.</p> <p>Wechseln Sie den statischen Mischer (→ Seite 166) oder Inline-Filter (→ Seite 168 bzw. 169). Bei LPG-3400BM und DGP-3600BM können Sie auch die Filterfritte im Inline-Filter wechseln (→ Seite 170).</p> <p>Spülen bzw. ersetzen Sie die Trennsäule.</p> |
| Starke Basisliniendrift | <p>Die Trennsäule ist verschmutzt.</p> <p>Das System ist nicht ausreichend äquilibriert.</p> <p>Die verwendeten Eluenten sind verunreinigt oder nicht homogen.</p> <p>Die mobile Phase wird im Kreislauf verwendet.</p> | <p>Spülen oder ersetzen Sie die Säule.</p> <p>Spülen Sie das System, bis ein stabiles Gleichgewicht erreicht ist. In der Regel ist dies nach 5-10 Säulenvolumina der Fall.</p> <p>Stellen Sie sicher, dass die Eluenten vor der Analyse vollständig durchmischt sind. Tauschen Sie den Eluenten aus und prüfen Sie die Eluentenfilter. Achten Sie bei wässrigen Eluenten auf eine evtl. Verunreinigung durch Mikroorganismen.</p> <p>Fördern Sie die mobile Phase direkt in ein Abfallgefäß.</p> |

| Störung | Mögliche Ursache | Abhilfe |
|---|--|--|
| Starke Basisliniendrift (Fortsetzung) | Die Umgebungsbedingungen sind instabil. Weitere Ursachen finden Sie in der Bedienungsanleitung Ihres Detektors. | Sorgen Sie für gleichmäßige Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Vermeiden Sie Zugluft. Prüfen Sie am Detektor, dass die Abdeckungen der Lampen und Messzelle korrekt installiert sind und die Frontklappe geschlossen ist. → <i>Detektorhandbuch</i> |
| Starkes Rauschen, unregelmäßige Schwankungen der Basislinie | Der Eluent ist verunreinigt oder die Qualität ist nicht ausreichend. Weitere Ursachen finden Sie in der Bedienungsanleitung Ihres Detektors. | Tauschen Sie den Eluenten aus. Verwenden Sie Eluenten in HPLC-Qualität. → <i>Detektorhandbuch</i> |
| Periodische Schwankungen der Basislinie, Pulsation | In der Pumpe treten Druckschwankungen auf. Es gibt Luftblasen im System. <i>ISO-3100BM</i> Die Membran im Pulsdämpfer ist defekt. | Entlüften Sie die Pumpe (→ Seite 62). Entlüften Sie die Pumpe (→ Seite 62). Wenden Sie sich an den Kundendienst. |
| Der Druck pulsiert oder ist nicht konstant. | Der Eluent ist nicht ausreichend entgast. Der Eluent ist verunreinigt. In der Pumpe treten Druckschwankungen auf. Es gibt Luftblasen im System. Das Einlass- bzw. Auslassventil am Arbeitszylinder der Pumpe ist verunreinigt. | Entgasen Sie den Eluenten. Tauschen Sie den Eluenten aus. Entlüften Sie die Pumpe (→ Seite 62). Prüfen Sie die Kompressionswerte der Pumpe und führen Sie gegebenenfalls die genannten Maßnahmen durch (→ Seite 133). Entlüften Sie die Pumpe (→ Seite 62). Reinigen Sie das Einlass- bzw. Auslassventil. Wechseln Sie gegebenenfalls das Ventil (→ Seite 141). |

| Störung | Mögliche Ursache | Abhilfe |
|--|---|---|
| <p>Der Druck pulsiert oder ist nicht konstant. (Fortsetzung)</p> | <p>Die Kolben sind nach Wartungsarbeiten (Tausch von Pumpenkopf, Kolben oder Kolbendichtungen) nicht korrekt angekoppelt.</p> <p><i>Abhängig vom Pumpentyp:</i> Der statische Mischer bzw. Inline-Filter ist verunreinigt.</p> <p><i>ISO-3100BM</i> Der Pulsdämpfer ist defekt.</p> | <p>Bauen Sie die Kolben nochmals aus (→ Seite 151) und wieder ein (→ Seite 153).</p> <p>Wechseln Sie den statischen Mischer (→ Seite 166) oder Inline-Filter (→ Seite 168 bzw. 169). Bei LPG-3400BM und DGP-3600BM können Sie auch die Filterfritte im Inline-Filter wechseln (→ Seite 170).</p> <p>Wenden Sie sich an den Kundendienst.</p> |
| <p>Peak-Tailing</p> | <p>Das Extrasäulenvolumen ist zu groß.</p> <p>Die Kapillarverbindungen sind schlecht.</p> | <p>Verwenden Sie kurze Kapillaren. Verwenden Sie Kapillaren mit geeignetem Innendurchmesser (0,13 mm bei UHPLC-Säulen; 0,18 mm bei konventionellen HPLC-Säulen).</p> <p>Tauschen Sie die Kapillaren aus. Verwenden Sie gegebenenfalls Viper-Kapillaren.</p> |
| <p>Peakverbreiterung, hohe Totzeit</p> | <p>Es wird eine Kapillare zum Detektor mit einem zu großen Innendurchmesser verwendet.</p> <p>Der Eluentenfilter ist verstopft.</p> <p>Die Kapillaren sind blockiert oder die Kapillarverbindungen sind schlecht.</p> <p>Die Probenschleife ist verstopft.</p> <p>Das Proportionsventil der Pumpe ist defekt.</p> <p>Die Trennsäule ist überladen oder verschmutzt.</p> <p>Der Eluent hat sich verändert.</p> | <p>Verwenden Sie eine Kapillare mit einem geeigneten Innendurchmesser.</p> <p>Prüfen Sie den Eluentenfilter auf Durchlässigkeit; wechseln Sie gegebenenfalls die Filterfritten (→ Seite 54).</p> <p>Tauschen Sie die Kapillaren aus. Verwenden Sie gegebenenfalls Viper-Kapillaren.</p> <p>Wechseln Sie die Probenschleife (→ <i>Autosampler-Handbuch</i>).</p> <p>Wenden Sie sich an den Kundendienst.</p> <p>Reinigen oder ersetzen Sie die Säule.</p> <p>Verwenden Sie einen neuen Eluenten.</p> |

| Störung | Mögliche Ursache | Abhilfe |
|---|--|---|
| Reproduzierbar auftretende Störpeaks im Chromatogramm | Die Degaserkanäle sind verschmutzt. Die verwendeten Eluenten sind alt oder verunreinigt oder die Qualität ist nicht ausreichend. Es treten Verschmutzungen an anderen Stellen im System auf. | Spülen Sie die Degaserkanäle (→ Seite 176 bzw. <i>Solvent Rack Manual</i>). Tauschen Sie den Eluenten aus. Verwenden Sie Eluenten in HPLC-Qualität. Spülen Sie das System mit einem geeigneten Lösungsmittel. |
| Zusätzliche Peaks im Injektionspeak | Bei Gradienten ist die Äquilibrierzeit nach dem Spülschritt zu kurz. Das Totvolumen ist zu hoch. | Verlängern Sie die Äquilibrierzeit. Beseitigen Sie das Totvolumen. |
| Spikes | Es treten elektrische Störungen von anderen Geräten auf. Weitere Ursachen finden Sie in der Bedienungsanleitung Ihres Detektors und zum Säulenthermostaten. | Isolieren Sie die Stromzufuhr von den anderen Geräten. Installieren Sie gegebenenfalls eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV). → <i>Detektorhandbuch</i> → <i>TCC-Handbuch</i> |
| Negative Peaks | Lösungsmittel der Probe und mobile Phase unterscheiden sich in der Zusammensetzung. Die Absorption der gelösten Substanz ist geringer als die der mobilen Phase. | Lösen Sie die Probe in der mobilen Phase. Messen Sie auf einer anderen Wellenlänge. Verwenden Sie eine mobile Phase mit geringerer Absorption. |
| Schlechte Präzision der Peakflächen | Die Kapillarverbindungen sind nicht korrekt befestigt oder undicht. Es gibt Totvolumina in den Kapillarverbindungen. | Kontrollieren und ziehen Sie die Fittingverbindungen nach. Verwenden Sie gegebenenfalls Viper-Kapillaren. Wechseln Sie gegebenenfalls den Nadelsitz (→ <i>Auto-sampler-Handbuch</i>). Wechseln Sie gegebenenfalls die Probennadel (→ <i>Auto-sampler-Handbuch</i>). Tauschen Sie die herkömmlichen (nicht-Viper) Fittingverbindungen und achten Sie auf korrekte Installation der Verbindungen. Verwenden Sie gegebenenfalls Viper-Kapillaren. |

| Störung | Mögliche Ursache | Abhilfe |
|---|---|--|
| <p>Schlechte Präzision der Peakflächen (<i>Fortsetzung</i>)</p> | <p>Die Kolbendichtungen sind undicht.</p> <p>Es befindet sich Luft im Arbeitszylinder.</p> <p>Die Pumpe pulsiert.</p> <p>Der Gradient ist nicht reproduzierbar.</p> <p>Es gibt Retentionszeitverschiebungen.</p> <p>Die Probe ist instabil und zerfällt.</p> <p>Basislinienschwankungen</p> <p>Die Umgebungsbedingungen sind instabil.</p> <p>Es treten Verschmutzungen im System auf.</p> <p>Weitere Ursachen finden Sie in der Bedienungsanleitung zum Autosampler.</p> | <p>Wechseln Sie die Kolbendichtringe (→ Seite 156).</p> <p>Entlüften Sie die Pumpe (→ Seite 62).</p> <p>Verwenden Sie entgasetes Lösungsmittel.</p> <p>Prüfen Sie den Kompressionswert für den Pumpenkopf (→ Seite 141).</p> <p>Ändern Sie den Gradienten.</p> <p>Prüfen Sie die Pumpenfunktion und Entgasung.</p> <p>Prüfen Sie die Ansaugfritten auf Verstopfung. Wechseln Sie gegebenenfalls die Fritten.</p> <p>Prüfen Sie den Kompressionswert für den Pumpenkopf (→ Seite 141).</p> <p>Verwenden Sie eine neue Probe oder ändern Sie die Bedingungen. Kühlen Sie die Probe im Autosampler, wenn möglich.</p> <p>Siehe die entsprechenden Abhilfen bei den zur Basislinie beschriebenen Störungen weiter oben in dieser Tabelle.</p> <p>Stellen Sie eine gleichmäßige Temperatur und Luftfeuchtigkeit sicher. Vermeiden Sie Zugluft. Verwenden Sie gegebenenfalls einen Säulentermostaten.</p> <p>Spülen Sie das System mit einem geeigneten Lösungsmittel.</p> <p>→ <i>Autosampler-Handbuch</i></p> |

| Störung | Mögliche Ursache | Abhilfe |
|--------------------|---|---|
| Kein Fluss | <p>Im System tritt eine Undichtigkeit auf.</p> <p>Die verwendeten Eluenten sind alt oder verunreinigt oder die Qualität ist nicht ausreichend.</p> <p>Es gibt Verunreinigungen im System.</p> <p>Eine oder beide Ventilkartuschen sind falsch (gegen Flussrichtung) eingebaut oder defekt.</p> <p>Im Eluenten oder im Pumpenkopf befindet sich Luft.</p> <p><i>Abhängig vom Pumpentyp:</i> Der statische Mischer bzw. Inline-Filter ist verunreinigt.</p> <p>Es gibt eine Luftblase im Flussweg.</p> <p>Die Kolben sind nach Wartungsarbeiten (Tausch von Pumpenkopf, Kolben oder Kolbendichtungen) nicht korrekt angeköpelt.</p> | <p>Beheben Sie die Ursache für die Undichtigkeit.</p> <p>Tauschen Sie den Eluenten aus. Verwenden Sie Eluenten mindestens in HPLC-Qualität.</p> <p>Spülen Sie das System mit einem geeigneten Lösungsmittel.</p> <p>Bauen Sie die Kartuschen korrekt ein, wechseln Sie gegebenenfalls die Kartuschen (→ Seite 141).</p> <p>Entlüften Sie die Pumpe (→ Seite 62) und prüfen Sie den Degaser.</p> <p>Wechseln Sie den statischen Mischer (→ Seite 166) oder Inline-Filter (→ Seite 168 bzw. 169). Bei LPG-3400BM und DGP-3600BM können Sie auch die Filterfritte im Inline-Filter wechseln (→ Seite 170).</p> <p>Leiten Sie einen Waschvorgang ein (→ <i>Autosampler-Handbuch</i>). Die Waschflüssigkeit ist nicht entgast. Entgasen Sie die Waschflüssigkeit (→ <i>Autosampler-Handbuch</i>).</p> <p>Bauen Sie die Kolben nochmals aus (→ Seite 151) und wieder ein (→ Seite 153).</p> |
| Fluss-Schwankungen | <p>Der Ansaugweg ist blockiert.</p> <p>Im Ansaugweg befindet sich Luft.</p> <p>Die Kugelventile der Pumpe sind verschmutzt oder defekt.</p> | <p>Prüfen Sie die Ansaugschläuche, Filter, Proportionsventile, usw. der Pumpe.</p> <p>Entlüften Sie die Pumpe (→ Seite 62) und prüfen Sie den Degaser.</p> <p>Reinigen Sie die Kugelventile; wechseln Sie gegebenenfalls die Kartuschen (→ Seite 141).</p> |

| Störung | Mögliche Ursache | Abhilfe |
|-------------------------------------|--|--|
| Fluss-Schwankungen (Fortsetzung) | Der Kolben hat keinen Kontakt zum Magnethalter. Die Kolbendichtungen sind undicht. | Prüfen Sie, ob der Kolben korrekt installiert ist. Installieren Sie den Kolben gegebenenfalls neu (→ Seite 159). Wechseln Sie die Kolbendichtringe (→ Seite 156). |
| Ungenügende Entgasung | Die Kapillaren oder Eluentenschläuche sind undicht. Der Degaser funktioniert nicht richtig. Die Flussrate ist zu hoch. | Prüfen Sie die Kapillaren und Eluentenschläuche auf Dichtigkeit und ziehen Sie die Fittingverbindungen nach. Prüfen Sie den Degaser auf Undichtigkeiten. Prüfen Sie das Degaservakuum. Senken Sie die Flussrate. |
| Hohe Laufgeräusche des Degasers. | Die Vakuumpumpe des Degasers läuft mit hoher Drehzahl. | Füllen und lüften Sie <i>alle</i> Degaserkanäle (also auch die Kanäle, die nicht für die Applikation verwendet werden). |

6.6 Prüfen der Kompressionswerte

Der Kompressionswert des Pumpenkopfs kann im Fehlerfall wertvolle Hinweise liefern. Wenn die Pumpe pulsiert oder Verschiebungen bei den Retentionszeiten auftreten, prüfen Sie die Kompressionswerte:

- Rufen Sie am Pumpendisplay das Menü **Diagnostics** auf und wählen Sie **Compression right** bzw. **Compression left**.
- Öffnen Sie in Chromeleon das Dialogfenster **Commands** für die Pumpe und wählen Sie **[Pump Device Name]_Wellness_LeftBlock** und **Compression** bzw. **[Pump Device Name]_Wellness_RightBlock** und **Compression**. (Informationen zum [Pump Device Name] finden Sie auf Seite 39).

Die Werte werden in Prozent angegeben und zeigen den Kompressionswert des letzten Kolbenhubs. Der Kompressionswert sollte unter 100% liegen und stabil sein. Geht der Wert gegen 100%, wird die notwendige Vorkompression gegebenenfalls nicht erreicht und die Pulsation kann ansteigen.

In der Tabelle finden Sie Richtwerte für einige Lösungsmittel:

| Lösungsmittel | Kompression* | | | |
|---------------|--------------|-------------|-------------|------------|
| | RS-Pumpen | SD-Pumpen | BM-Pumpen | BX-Pumpe |
| Acetonitril | 45 % ± 10 % | 70 % ± 10 % | 75 % ± 10 % | 23 % ± 5 % |
| Methanol | 50 % ± 10 % | 70 % ± 10 % | 80 % ± 10 % | 23 % ± 5 % |
| Wasser | 25 % ± 10 % | 50 % ± 10 % | 55 % ± 10 % | 18 % ± 5 % |

* 100 % entgastetes Lösungsmittel bei 40 MPa (BX-Pumpe: 10 MPa) gefördert, Pumpe entlüftet und einige Zeit stabil. Die Werte ändern sich linear mit dem Druck.

- Ist der Kompressionswert *niedriger* als in der Tabelle angegeben, ist gegebenenfalls die Ventilkartusche (Auslasskugelventil) defekt. Wechseln Sie die Kartusche (→ Seite 141).
- Ist der Kompressionswert *höher* als in der Tabelle angegeben,
 - ◆ können die Kolbendichtungen undicht sein. Verwenden Sie neue Dichtringe (→ Seite 156).
 - ◆ kann die Ventilkartusche (Einlasskugelventil) defekt sein. Wechseln Sie die Kartusche (→ Seite 141).
- Ist die Kompression sehr hoch und der Druck niedrig, befindet sich gegebenenfalls Luft im System. Entlüften Sie die Pumpe (→ Seite 62).

7 Service

7.1 Allgemeine Hinweise und Sicherheitsmaßnahmen

Die nachfolgenden Abschnitte beschreiben die Service- und Reparaturarbeiten, die Sie als Anwender ausführen dürfen. Weitergehende Reparaturarbeiten dürfen nur vom Thermo Fisher Scientific-Kundendienst ausgeführt werden.



Warnung:

Die fluidischen Komponenten des Gerätes können mit gesundheitsschädlichen Lösungsmitteln gefüllt sein. Tragen Sie eine geeignete Schutzausrüstung. Spülen Sie die fluidischen Komponenten mit einem geeigneten Lösungsmittel von gesundheitsschädlichen Substanzen frei.

Informationen zum richtigen Umgang mit konkreten Substanzen und Empfehlungen für konkrete Gefahrensituationen entnehmen Sie bitte dem Sicherheitsdatenblatt der Substanzen, mit denen Sie umgehen. Beachten Sie die Richtlinien der Guten Laborpraxis (GLP).

Bevor Sie Service- und Reparaturarbeiten ausführen, beachten Sie die folgenden Hinweise:

- Beachten Sie bei allen Servicearbeiten die in dieser Anleitung angegebenen Sicherheitshinweise.
- *ISO-3100 und HPG-3200*
Wenn die fluidischen Komponenten der Pumpe mit Flüssigkeit gefüllt sind und der Eluentenvorrat oberhalb des Pumpenauslasses steht, kann durch den hydrostatischen Druck im System Eluent austreten, wenn Sie eine fluidische Verbindung öffnen. *Bevor* Sie eine fluidische Verbindung öffnen, stellen Sie daher den Eluentenvorrat auf ein Niveau unterhalb der Verbindung, die Sie öffnen möchten.
- Verwenden Sie ausschließlich die von Thermo Fisher Scientific für das Gerät autorisierten Original-Ersatzteile.
- Falls die Pumpe zur Reparatur zurückgeschickt werden muss, wenden Sie sich zunächst an den Thermo Fisher Scientific Kundendienst für Dionex HPLC-Produkte. Für die Rücksendung ist eine RMA- (Return Material Authorization) Nummer erforderlich. Der Transport darf nur in der Originalverpackung unter Beachtung der Verpackungsvorschrift erfolgen. Erfolgt die Einsendung nicht in der Originalverpackung, entfällt die Gerätegarantie.
Ist die Originalverpackung nicht mehr verfügbar, können Sie geeignete Geräteverpackungen über die Thermo Fisher Scientific-Vertriebsorganisation für Dionex HPLC-Produkte bestellen. Die Verpackungsvorschrift ist im Ordner "Installation and Qualification Documents for Chromatography Instruments" enthalten und auf Anfrage erhältlich.

Hinweise zur Außerbetriebnahme der Pumpe finden Sie auf Seite 108.

 **Hinweis:** Vergessen Sie nicht, die Pumpe auf Dichtigkeit zu testen, nachdem Sie Wartungsarbeiten an der Fluidik vorgenommen haben (→ Seite 173).

7.2 Beseitigen von Undichtigkeiten

Der Leaksensor spricht an, wenn er Flüssigkeit ausgesetzt ist. Beseitigen Sie die Ursache für die Undichtigkeit und trocknen Sie den Leaksensor.



Abb. 32: Leaksensor

1. Warten Sie, bis das System druckfrei ist.
2. Prüfen Sie, ob an den fluidischen Verbindungen der Pumpe Lösungsmittel austritt. Ist dies der Fall, ziehen Sie undichte Verbindungen nach oder ersetzen Sie diese.
3. Saugen Sie mit einem Tuch die Flüssigkeit auf, die sich am unteren Ende des Leaksensors in der Auffangwanne gesammelt hat. Seien Sie vorsichtig; verbiegen oder beschädigen Sie die Sensoren nicht.
4. Lassen Sie dem Sensor einige Minuten Zeit, sich auf die Umgebungstemperatur einzustellen. Die rote LED über dem Sensor sollte nun erlöschen. (Die gelbe LED kann erlöschen oder leuchten; sie zeigt keine Störung an.)
5. Wird kein Fehler mehr gemeldet, können Sie den Betrieb wieder aufnehmen.
6. Vergessen Sie nicht die Pumpe auf Dichtigkeit zu testen, wenn Sie Wartungsarbeiten an der Fluidik vorgenommen haben (→ Seite 173).

i Hinweis: Die LED Status auf der Gerätevorderseite bleibt rot, bis der Sensor trocken ist. Wenn eine Meldung auf dem Gerätedisplay erschienen ist, lässt sich diese über die Taste **Clear** auf der Navigationsleiste löschen.

7.3 Hinterspülung

7.3.1 Prüfen der Hinterspülung auf Dichtigkeit

1. Ziehen Sie den Schlauch der Hinterspülung am Detektor ab.

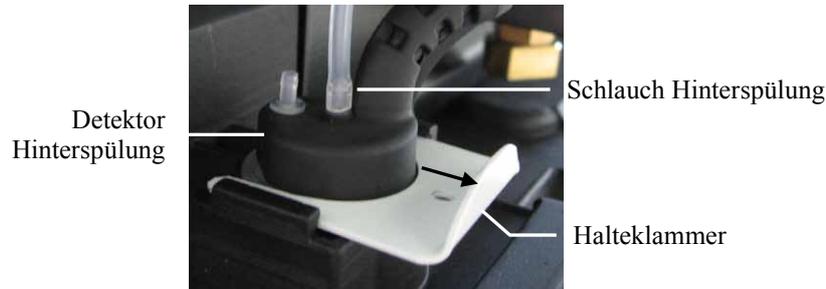


Abb. 33: Detektor Hinterspülung

2. Ziehen Sie am abgezogenen Schlauchende mit einer Spritze Hinterspülflüssigkeit auf. Drücken Sie dabei den Hebel der Peristaltikpumpe leicht nach links, damit die Flüssigkeit die Hinterspülung ungehindert passieren kann.
3. Drücken Sie den Hebel der Peristaltikpumpe fest auf den Schlauch und drücken Sie mit der Spritze Flüssigkeit in die Hinterspülung.
4. Prüfen Sie, ob an den Verbindungen der Hinterspülung Flüssigkeit austritt und beseitigen Sie die Undichtigkeit falls erforderlich.

7.3.2 Wechseln des Peristaltikschlauchs

| Beschreibung | Best.-Nr. |
|--|-----------|
| Peristaltikschlauch (= PharMed Schlauch, weiß) enthalten im Schlauchkit Hinterspülung | 6040.9502 |

1. Entfernen Sie zunächst den Ansaugschlauch der Hinterspülung aus dem Flüssigkeitsreservoir der Hinterspülung, um ein Auslaufen der Flüssigkeit zu vermeiden.
2. Entfernen Sie den Peristaltikschlauch aus der Peristaltikpumpe. Drücken Sie dazu den Hebel nach links, entnehmen Sie den Schlauch und bewegen Sie den Hebel in die Ausgangsstellung zurück.

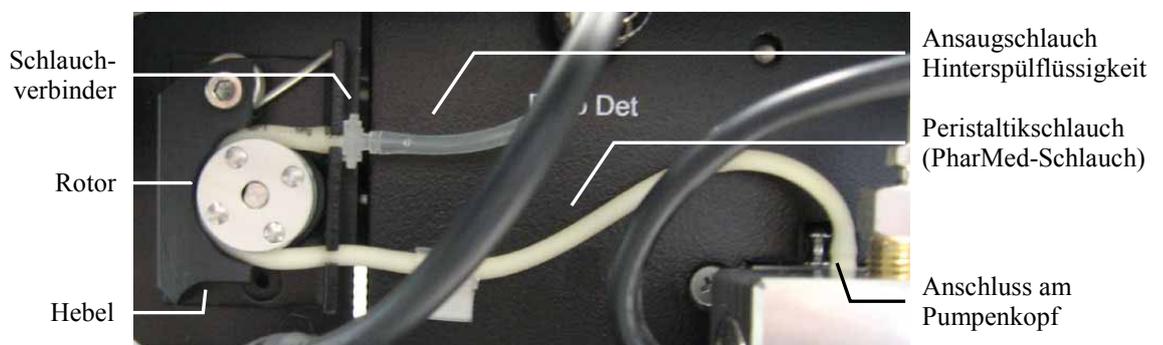


Abb. 34: Peristaltikpumpe

3. Stecken Sie den Peristaltikschlauch im Pumpenkopf ab.
4. Trennen Sie das andere Ende des Peristaltikschlauchs vom Ansaugschlauch der Hinterspülflüssigkeit (klarer Schlauch).
5. Schneiden Sie den PharMed-Schlauch (weißer Schlauch) aus dem Schlauchkit Hinterspülung auf die erforderliche Länge zu.
6. Verbinden Sie den neuen Schlauch mit dem Anschlussport am Pumpenkopf und mit dem Ansaugschlauch für die Hinterspülflüssigkeit. Schieben Sie den PharMed-Schlauch dabei so weit wie möglich auf den Schlauchverbinder (bis sich ein kleiner Kragen gebildet hat).
7. Legen Sie den Schlauch in die Peristaltikpumpe ein. Drücken Sie den Hebel nach links, legen Sie den Schlauch in die Pumpe ein und bewegen Sie den Hebel in die Ausgangsstellung zurück.
8. Aktualisieren Sie die Serviceinformationen in Chromeleon. Geben Sie den Befehl **RearSealWashTubeChanged** (→ Seite 102).

7.3.3 Wechseln des Detektors

| Beschreibung | Best.-Nr. |
|---|-----------|
| Detektor Hinterspülung Beachten Sie auch den Hinweis zu NP-Anwendungen (→ Seite 94). | 6040.4131 |

1. Ziehen Sie den Schlauch der Hinterspülung am Detektor ab (→ Abb. 33).
2. Stecken Sie das Detektorkabel am Anschluss **Drop Det** ab.
3. Schieben Sie die Halteklammer des Detektors nach vorn und ziehen Sie den Detektor nach oben heraus.
4. Bauen Sie den neuen Detektor in umgekehrter Reihenfolge ein.
Stecken Sie den Schlauch der Hinterspülung am *inneren* Anschlussport an (→ Abb. 33).
Der *äußere* Port ist ohne Funktion.

7.3.4 Reinigen der Detektorelektroden

Die Elektroden des Detektors können durch Ablagerungen verschmutzen, wodurch die Funktion der Hinterspülung beeinträchtigt wird.

1. Entfernen Sie den Detektor (→ Kapitel 7.3.3).
2. Reinigen Sie die Elektroden mit destilliertem Wasser und lassen Sie sie trocknen. Die Elektroden im Detektor sind wichtig für die korrekte Funktion der Hinterspülung. Achten Sie darauf, dass die Elektroden bei der Reinigung nicht verbiegen oder anderweitig beschädigt werden.

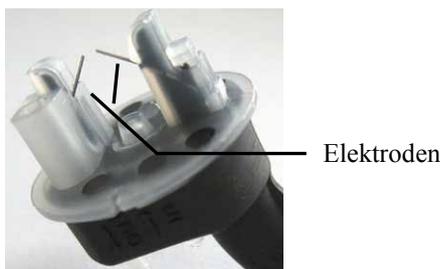


Abb. 35: Detektor Hinterspülung

3. Setzen Sie den Detektor wieder ein.

7.4 Wechseln der Kugelventil-Kartuschen

Am Pumpenkopf befinden sich zwei Doppelkugelventile: Einlass- und Auslassventil (→ Nr. 11 und 13 in Abb. 37, Seite 143 bzw. Abb. 38, Seite 147).

| Beschreibung | Best.-Nr. |
|---|-----------|
| Ventilkartusche, Keramik (für Einlass- und Auslassventil identisch) | 6041.2301 |
| Set Ventilmuttern (Einlass- und Auslassventil) für SD-Pumpen | 6040.7007 |
| RS-, BM- und BX-Pumpen | 6042.7007 |

1. Spülen Sie die Pumpe gegebenenfalls von gesundheitsschädlichen Lösungsmitteln frei.
2. Stellen Sie den Pumpenfluss auf 0. Warten Sie, bis das System druckfrei ist.
3. Tragen Sie Reinraumhandschuhe, um eine Verunreinigung an den Ventiltteilen zu vermeiden. Eindringende Schmutzpartikel können zu Schäden am System führen und die Pumpenleistung beeinträchtigen.
4. Lösen Sie *alle* Verbindungen am Einlass- und Auslassventil. Beachten Sie die Informationen zu den unterschiedlichen Fittingverbindungen auf Seite 51.
Die Kapillare am Auslassventil lässt sich gegebenenfalls leichter entfernen, wenn Sie zunächst das andere Ende der Kapillare (am hinteren (tieferen) Anschluss) lösen.
5. Entfernen Sie die Ventilmuttern mit einem Gabelschlüssel (Größe 13 mm).
6. Drehen Sie die Ventilmuttern herum, damit die Kartuschen herausfallen.
7. Setzen Sie eine neue Ventilkartusche ein. Achten Sie dabei auf die korrekte Einbau-richtung in Flussrichtung des Eluenten, diese wird auf der Kartusche mit einem Pfeil angezeigt.
8. Schrauben Sie das Ventilgehäuse wieder fest ein (empfohlenes Drehmoment: 10 Nm). Ziehen Sie das Gehäuse nicht zu fest an, die Ventilkartusche könnte beschädigt werden.
Ziehen Sie das Einlassventil (→ Abb. 36, Seite 142) zunächst handfest an und drehen Sie das Unterteil so, dass die Einlassöffnung nach hinten zeigt.
Ziehen Sie dann die Mutter mit einem Gabelschlüssel (Größe 13 mm) fest, bis die Einlassöffnung links steht (circa eine Viertelumdrehung).

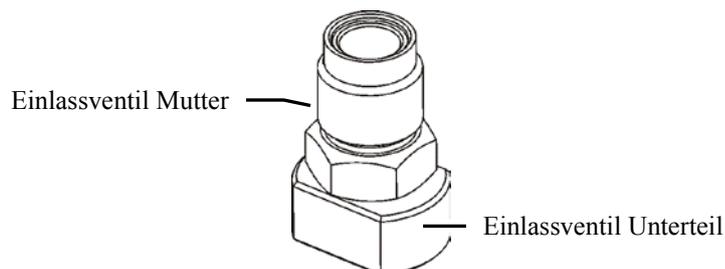


Abb. 36: Einlassventil

9. Stellen Sie die Kapillarverbindungen am Einlass- und Auslassventil wieder her.

Einlassventil

Achten Sie beim Einschrauben der Verbindung am Einlassventil darauf, dass das Gewinde nicht verkantet. Ziehen Sie die Verbindung nach, wenn sie nicht dicht sein sollte.

Auslassventil

RS-Pumpen: Beachten Sie dabei die Informationen zum Umgang mit Viper- Fitting-Verbindungen auf Seite 51.

SD-, BM- und BX-Pumpen: Drehen Sie die Verbindung am Auslassventil handfest an und ziehen Sie sie dann eine weitere $\frac{1}{4}$ Umdrehung mit dem Schraubenschlüssel fest. Ziehen Sie die Verbindung nach, wenn sie nicht dicht sein sollte. Ziehen Sie die Verbindung nicht zu fest an, die Kapillare könnte beschädigt werden.

10. Um zu vermeiden, dass Verunreinigungen in das HPLC-System gelangen, muss die Pumpe gründlich gespült werden (mindestens 30 mL Wasser in HPLC-Qualität oder reines organisches Lösungsmittel).
Öffnen Sie dabei das Entlüftungsventil (bei einer ISO-3100BM unter Beachtung der Hinweise auf Seite 100), damit keine Spülflüssigkeit in das HPLC-System gespült wird.
11. Testen Sie die Pumpe auf Dichtigkeit (→ Seite 173) und ziehen Sie gegebenenfalls die undichten Verbindungen nach.
12. Aktualisieren Sie die Serviceinformationen in Chromeleon. Geben Sie den Befehl **CheckValveServiceDone** (→ Seite 102).

7.5 Kolben und Kolbendichtungen

- Analytische und Mikropumpe: siehe unten
- Semipräparative Pumpe: siehe Seite 147

Analytische und Mikropumpen

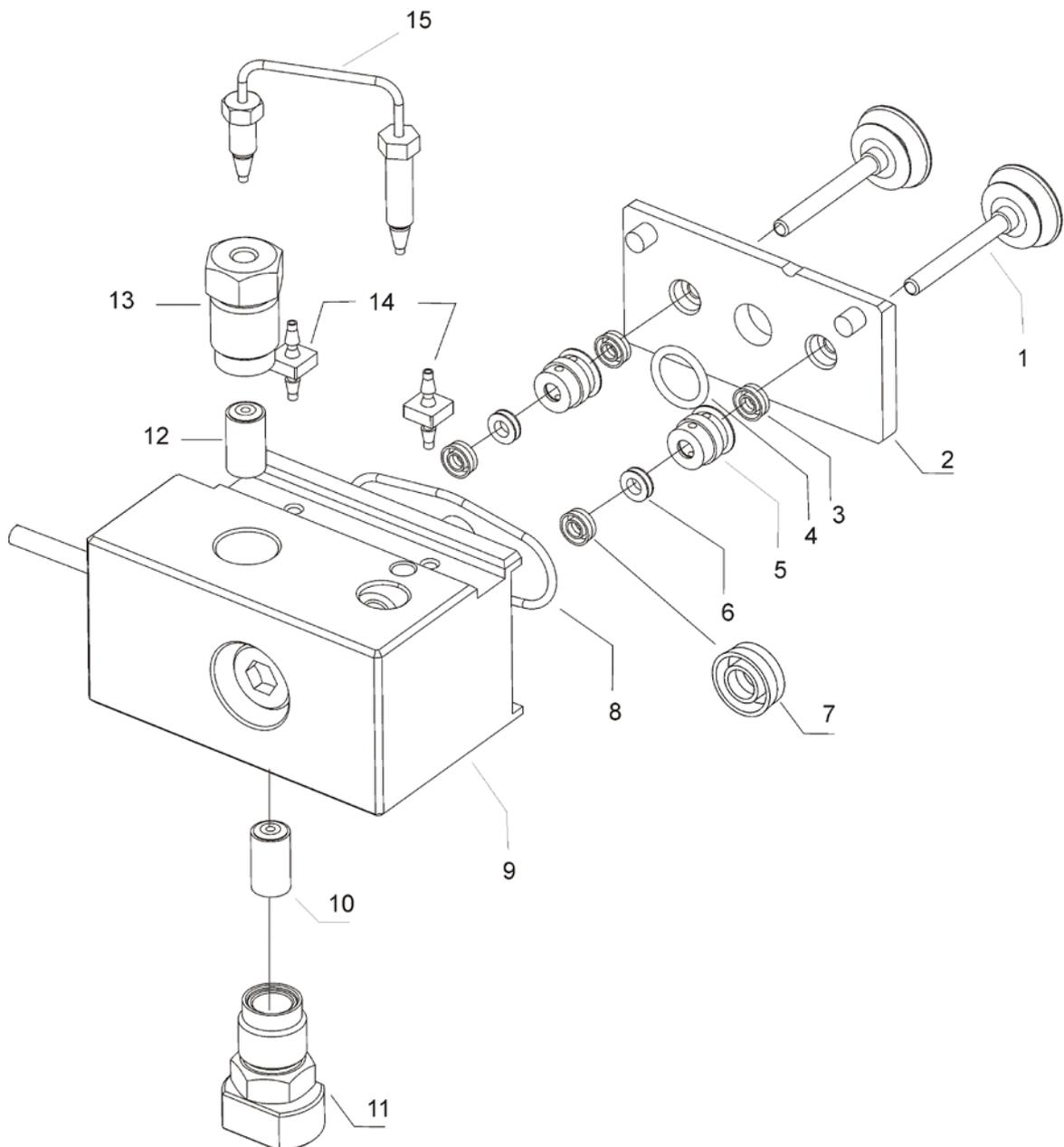


Abb. 37: Pumpenkopf, Kolben und Kolbendichtungen
(alle Pumpentypen außer HPG-3200BX)

Je nach Pumpentyp kann die Ausführung einzelner Bauteile von obiger Abbildung abweichen. Die Anordnung der einzelnen Teile ist jedoch für alle Pumpentypen gleich.

| Nr. | Beschreibung | Best.-Nr. | |
|-----|---|---------------------------|---------------------------|
| | | HPG-3x00RS | HPG-3x00SD |
| | Pumpenkopf, komplette Einheit, mit: | 6040.1901B | 6040.1903A |
| 1 | Kolben (Saphir) | 6040.0042 | |
| 2 | Platte Hinterspülung | ---- | |
| 3 | Kolbendichtring (in Platte Hinterspülung) (Normal Phase) | 6040.0306 | |
| 4 | Dichtring Hinterspülungskammer | Enthalten in 6040.2208 | |
| 5 | Hinterspülung (Hinterspülungshülse) | ---- | |
| 6 | Stützring der Kolbendichtung | 6040.0012 | |
| 7 | Hauptkolbendichtring (Reversed Phase) | 6266.0305 | 6040.0304 |
| 8 | Dichtring Hinterspülungskammer | Enthalten in 6040.2208 | |
| 9 | Pumpenkopf | ---- | |
| 10 | Ventilkartusche (wie Nr. 12) | 6041.2301 | |
| 11 | Ventilmutter (Einlass Doppelkugelventil) | Enthalten in 6042.7007 | Enthalten in 6040.7007 |
| 12 | Ventilkartusche (wie Nr. 10) | 6041.2301 | |
| 13 | Ventilmutter (Auslass Doppelkugelventil) | Enthalten in 6042.7007 | Enthalten in 6040.7007 |
| 14 | Schlauchverbinder der Hinterspülung | Enthalten in 6040.9502 | |
| 15 | Kapillare Arbeitszylinder - Ausgleichszylinder (U-Rohr) | Enthalten in 6040.3002 | Enthalten in 6040.3000 |

i Hinweis: Für SD-Pumpen stehen optional Normal-Phase-Dichtungen für die Hauptkolbendichtung zur Verfügung (Best.-Nr. 6040.0306).

| Nr. | Beschreibung | Best.-Nr. | | |
|-----|--|-------------------------------|--|-----------------------------|
| | | LPG-3400RS DGP-3600RS | ISO-3100SD LPG-3400SD DGP-3600SD | LPG-3400SDN DGP-3600SDN |
| | Pumpenkopf, komplette Einheit, mit: | 6040.1902B | 6040.1904A | SieheTip unten |
| 1 | Kolben (Saphir) | 6040.0042 | | |
| 2 | Platte Hinterspülung | ---- | | |
| 3 | Kolbendichtring (in Platte Hinterspülung) (Normal Phase) | 6040.0306 | | |
| 4 | Dichtring Hinterspülungskammer | Enthalten in 6040.2208 | | |
| 5 | Hinterspülung (Hinterspülungshülse) | ---- | | |
| 6 | Stützring der Kolbendichtung | 6040.0012 | | |
| 7 | Hauptkolbendichtring abhängig vom Pumpentyp Reversed Phase oder Normal Phase | 6266.0305 (Reversed Phase) | 6040.0304 (Reversed Phase) | 6040.0306 (Normal Phase) |
| 8 | Dichtring Hinterspülungskammer | Enthalten in 6040.2208 | | |
| 9 | Pumpenkopf | ---- | | |
| 10 | Ventilkartusche (wie Nr. 12) | 6041.2301 | | |
| 11 | Ventilmutter (Einlass Doppelkugelventil) | Enthalten in 6042.7007 | Enthalten in 6040.7007 | |
| 12 | Ventilkartusche (wie Nr. 10) | 6041.2301 | | |
| 13 | Ventilmutter (Auslass Doppelkugelventil) | Enthalten in 6042.7007 | Enthalten in 6040.7007 | |
| 14 | Schlauchverbinder der Hinterspülung | Enthalten in 6040.9502 | | |
| 15 | Kapillare Arbeitszylinder - Ausgleichszylinder (U-Rohr) | Enthalten in 6040.3003 | Enthalten in 6040.3001 | |

i **Hinweise:** Für SD-Pumpen stehen optional Normal-Phase-Dichtungen für die Hauptkolbendichtung zur Verfügung (Best.-Nr. 6040.0306).

SDN-Pumpen

Der Pumpenkopf mit der Best.-Nr. 6040.1904A kann auch für SDN-Pumpen verwendet werden. Bei diesem Pumpenkopf sind jedoch Reversed Phase-Dichtungen als Hauptkolbendichtung installiert. Tauschen Sie diese gegebenenfalls gegen Normal Phase-Dichtungen aus (→ Seite 159).

| Nr. | Beschreibung | Best.-Nr. |
|-----|--|---|
| | | LPG-3400BM DGP-3600BM ISO-3100BM |
| | Pumpenkopf, komplette Einheit, mit: | 6042.1902 |
| 1 | Kolben (Saphir) | 6040.0042 |
| 2 | Platte Hinterspülung | ----- |
| 3 | Kolbendichtring (in Platte Hinterspülung) (Normal Phase) | 6040.0306 |
| 4 | Dichtring Hinterspülungskammer | Enthalten in 6040.2208 |
| 5 | Hinterspülung (Hinterspülungshülse) | ---- |
| 6 | Stützring der Kolbendichtung | Enthalten in 6025.2012 |
| 7 | Hauptkolbendichtring (Reversed Phase) | Enthalten in 6025.2012 |
| 8 | Dichtring Hinterspülungskammer | Enthalten in 6040.2208 |
| 9 | Pumpenkopf | ---- |
| 10 | Ventilkartusche (wie Nr. 12) | 6041.2301 |
| 11 | Ventilmutter (Einlass Doppelkugelventil) | Enthalten in 6042.7007 |
| 12 | Ventilkartusche (wie Nr. 10) | 6041.2301 |
| 13 | Ventilmutter (Auslass Doppelkugelventil) | Enthalten in 6042.7007 |
| 14 | Schlauchverbinder der Hinterspülung | Enthalten in 6040.9502 |
| 15a | Kapillare Arbeitszylinder - Ausgleichszylinder (U-Rohr) LPG-3400BM und DGP-3600BM ISO-3100BM | Enthalten in 6042.3001 Enthalten in 6042.3002 |

Semipräparative Pumpe

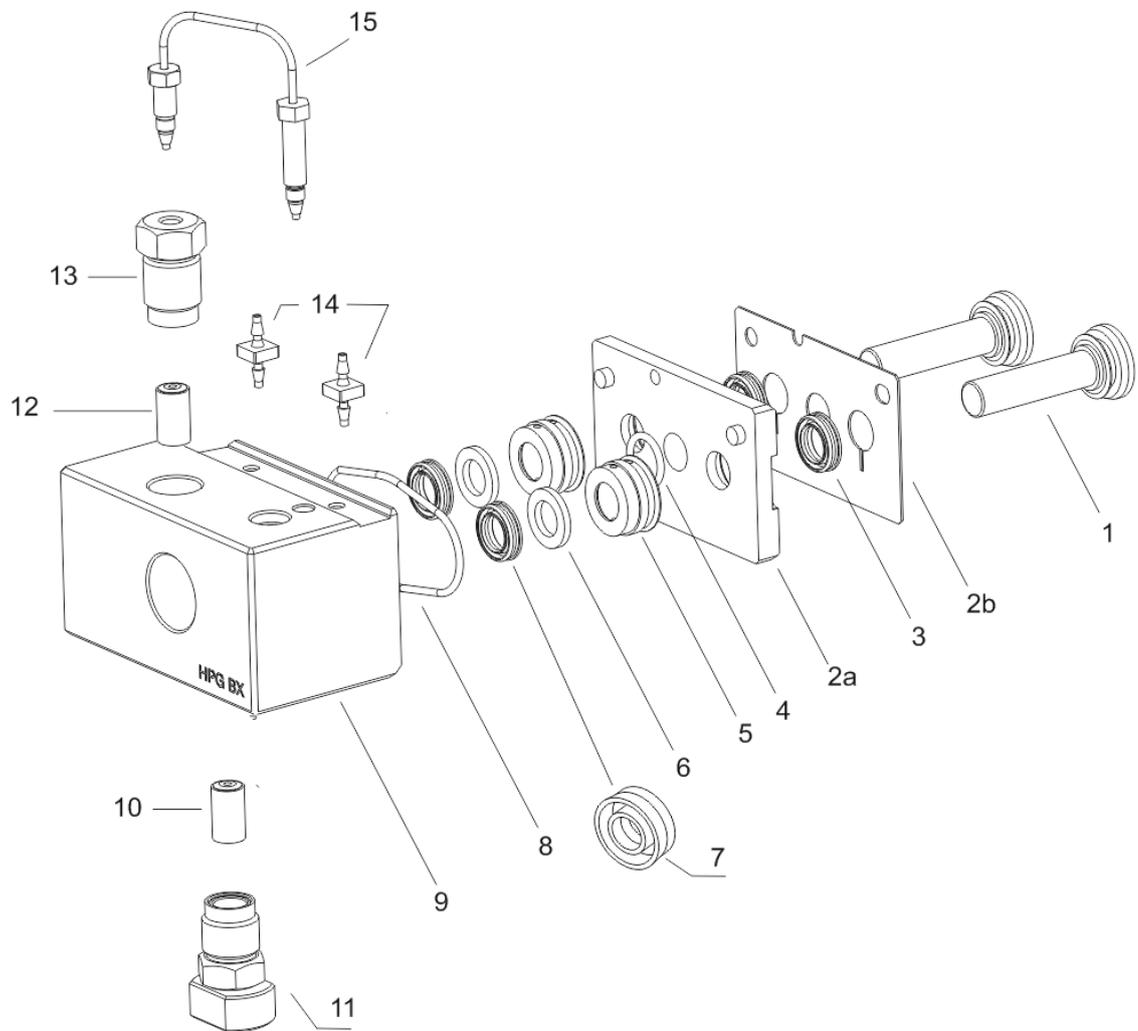


Abb. 38: Pumpenkopf, Kolben und Kolbendichtungen (HPG-3200BX)

| Nr. | Beschreibung | Best.-Nr. |
|-----|--|------------------------|
| | | HPG-3200BX |
| | Pumpenkopf, komplette Einheit, mit: | 6042.1901 |
| 1 | Kolben (Keramik) | 6040.0842 |
| 2a | Platte Hinterspülung | ---- |
| 2b | Blech Hinterspülung | ---- |
| 3 | Kolbendichtring (in Platte Hinterspülung) (Reversed Phase) | Enthalten in 6040.9010 |
| 4 | Dichtring Hinterspülungskammer | Enthalten in 6040.2208 |
| 5 | Hinterspülung (Hinterspülungshülse) | ---- |
| 6 | Stützring der Kolbendichtung | Enthalten in 6040.9010 |
| 7 | Hauptkolbendichtring (Reversed Phase) | Enthalten in 6040.9010 |
| 8 | Dichtring Hinterspülungskammer | ---- |
| 9 | Pumpenkopf | ---- |
| 10 | Ventilkartusche (wie Nr. 12) | 6041.2301 |
| 11 | Ventilmutter (Einlass Doppelkugelventil) | Enthalten in 6042.7007 |
| 12 | Ventilkartusche (wie Nr. 10) | 6041.2301 |
| 13 | Ventilmutter (Auslass Doppelkugelventil) | Enthalten in 6042.7007 |
| 14 | Schlauchverbinder der Hinterspülung | Enthalten in 6040.9502 |
| 15 | Kapillare Arbeitszylinder - Ausgleichszylinder (U-Rohr) | Enthalten in 6042.3005 |

i Hinweis: Für die Pumpe stehen optional Normal-Phase-Dichtungen für die Hauptkolbendichtung zur Verfügung (Best.-Nr. 6040.9011). Das Kit enthält 2 Normal-Phase-Dichtungen und 1 Stützring.

7.5.1 Visuelle Prüfung auf Dichtigkeit der Kolbendichtungen

Sie können die Pumpe visuell auf etwaige Undichtigkeiten der Kolbendichtungen prüfen.

1. Spülen Sie die Hinterspülung mit Hinterspülflüssigkeit durch.
 - a) Ziehen Sie dazu den Schlauch der Hinterspülung am Detektor ab.



Abb. 39: Schlauchverbindung am Detektor der Hinterspülung

- b) Ziehen Sie an dem abgezogenen Schlauchende mit einer Spritze Hinterspülflüssigkeit auf. Drücken Sie dabei den Hebel der Peristaltikpumpe leicht nach links, damit die Flüssigkeit die Hinterspülung ungehindert passieren kann.
2. Entfernen Sie einen Teil der Flüssigkeit im Schlauch (herausschütteln).
 3. Stellen Sie die Flussrate ein und bauen Sie das System so auf, dass ein Gegendruck von circa 30 MPa (BX-Pumpe: 5 MPa) erzeugt wird.
 4. An der Grenzschicht Luft/Flüssigkeit im Silikonschlauch können Sie nun eine mögliche Undichtigkeit beobachten und beurteilen. Die Beobachtung muss abgeschlossen sein, ehe ein neuer Hinterspülzyklus beginnt.
 - ◆ Verändert sich der Pegel nicht, sind die Kolbendichtungen dicht. Gehen Sie zum nächsten Schritt über.
 - ◆ Steigt der Pegel, sind einer oder mehrere Kolbendichtringe undicht. Gehen Sie wie folgt vor:
 - a) Ziehen Sie den Schlauch der Hinterspülung, der den linken und rechten Pumpenkopf miteinander verbindet, am rechten Pumpenkopf ab.
 - b) Wiederholen Sie die Beobachtung.
 - c) Steigt der Pegel auch jetzt, wechseln Sie die Kolbendichtringe im linken Pumpenkopf (→ Seite 156) und wiederholen Sie die Prüfung ab Schritt 1. Wechseln Sie andernfalls die Kolbendichtringe im rechten Pumpenkopf und wiederholen Sie die Prüfung ab Schritt 1.
 - d) Stecken Sie den Schlauch der Hinterspülung wieder am rechten Pumpenkopf an.

5. Stecken Sie den Schlauch der Hinterspülung wieder am Detektor an.
Achten Sie darauf, den Schlauch am *inneren* Anschlussport anzustecken (→ Abb. 39).
Der *äußere* Port ist ohne Funktion.

i Hinweis: Wenn Sie eine Undichtigkeit am Pumpenkopf beobachten, prüfen Sie auch die Schlauchverbindungen der Hinterspülung. Wenn die Hinterspülschläuche nicht richtig angeschlossen oder abgeknickt sind, kann Flüssigkeit in die Pumpe laufen.

7.5.2 Pumpenkopf und Kolben

7.5.2.1 Ausbauen von Pumpenkopf und Kolben

1. Klappen Sie den Frontdeckel nach oben auf.
2. Spülen Sie die Pumpe gegebenenfalls von gesundheitsschädlichen Lösungsmitteln frei.
3. Stellen Sie den Pumpenfluss auf 0 und warten Sie, bis das System druckfrei ist.
4. Fahren Sie die Kolben in die richtige Position für den Ausbau. Führen Sie dazu den Befehl für den Pumpenkopf aus, den Sie ausbauen möchten:
 - ◆ Geben Sie am Pumpendisplay im Menü **Control** den Befehl zum Kolbenwechsel, abhängig vom Pumpentyp also **Change pump pistons**, **Change right pump pistons** oder **Change left pump pistons**. Warten Sie, bis im Fenster **Pump/Maintenance** angezeigt wird, dass Sie den Pumpenkopf ausbauen können ('Pump head can be removed'), ehe Sie mit den nächsten Schritten fortfahren.
 - oder—
 - ◆ Geben Sie in Chromeleon im Dialogfenster **Commands** den Befehl **UndockPistons** (unter **[Pump Device Name]_Wellness_RightBlock** bzw. **[Pump Device Name]_Wellness_LeftBlock**; Informationen zum [Pump Device Name] siehe Seite 39). Warten Sie, bis das Property **PistonPositionStatus** den Status **Undocked** meldet, ehe Sie mit den nächsten Schritten fortfahren.
5. Koppeln Sie gegebenenfalls die Kolben des zweiten Pumpenkopfs ab (**Undock**).
6. *Nur HPG-3x00*
Stecken Sie das Kabel des Drucksensors am Anschluss **P-Work** ab.
7. Entfernen Sie *alle* fluidischen Anschlüsse vom Pumpenkopf. (Die Kapillare vom Arbeitszylinder zum Ausgleichszylinder (U-Rohr) braucht nicht entfernt zu werden.) Entfernen Sie gegebenenfalls die Kapillarverbindung zum Purge-Block auch am Purge-Block.
Beachten Sie die Informationen zu den unterschiedlichen Fittingverbindungen auf Seite 51.

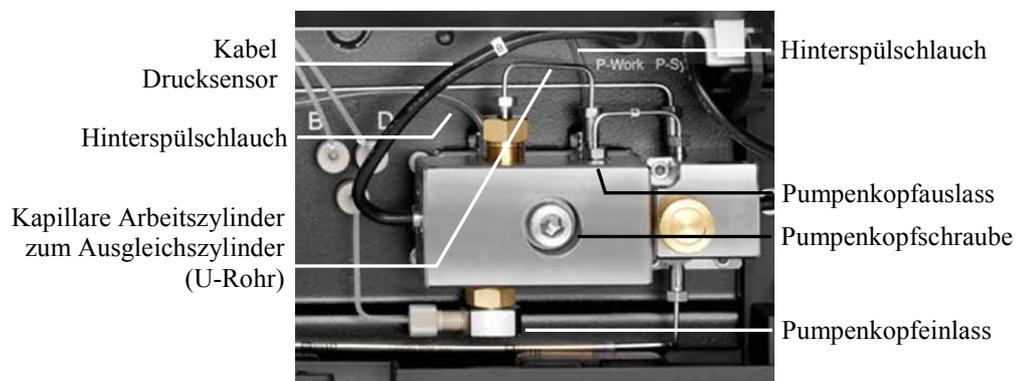


Abb. 40: Pumpenkopf

8. Lösen Sie zunächst die Pumpenkopfschraube mit einem Innensechskant-Schraubendreher (Größe 6 mm, im Pumpenzubehör enthalten).
9. Halten Sie den Pumpenkopf mit einer Hand in Position, entfernen Sie die Pumpenkopfschraube und ziehen Sie den Pumpenkopf dann nach vorn ab.

Die Kolben werden zusammen mit dem Pumpenkopf aus der Pumpe entfernt. Halten Sie die Platte der Hinterspülung auf dem Pumpenkopf fest und ziehen Sie die Kolben aus dem Pumpenkopf heraus.

Wenn die Platte der Hinterspülung beim Abziehen des Pumpenkopfs in der Pumpe bleibt, gehen Sie wie folgt vor:

- a) Setzen Sie das Pumpenkopfwerkzeug an der Platte an (siehe unten). Lösen Sie die Platte vorsichtig vom Pumpenblock. Das Pumpenkopfwerkzeug ist im Zubehör der Pumpe enthalten.

◆ *Alle Pumpen außer HPG-3200BX*

Setzen Sie das Werkzeug *oben* an der Platte an.

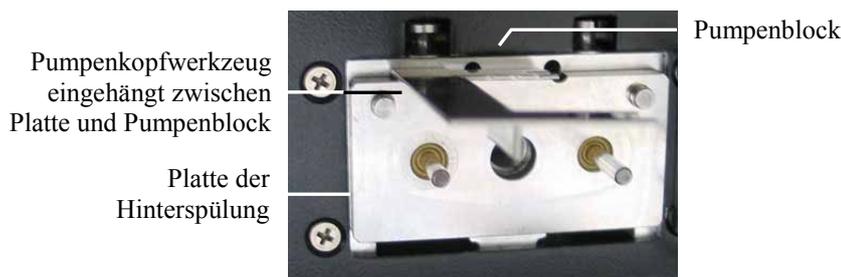


Abb. 41: Pumpenkopfwerkzeug eingehängt

◆ *HPG-3200BX*

Setzen Sie das Werkzeug *unten* an der Platte an.

- b) *HPG-3200BX*

Vergewissern Sie sich, dass auch das Blech der Hinterspülung (→ Abb. 38, Nr. 2b, Seite 147) aus der Pumpe entfernt ist.

- c) Entfernen Sie gegebenenfalls die Kolben aus der Pumpe.

7.5.2.2 Einbauen von Kolben und Pumpenkopf

| Beschreibung | Best.-Nr. |
|--|---|
| Pumpenkopf (komplette Einheit) HPG-3x00RS HPG-3x00SD HPG-3200BX LPG-3400RS und DGP-3600RS ISO-3100SD, LPG-3400SD und DGP-3600SD ISO-3100BM, LPG-3400BM und DGP-3600BM | 6040.1901B 6040.1903A 6042.1901 6040.1902B 6040.1904A ¹ 6042.1902 |
| ¹ Bei diesem Pumpenkopf sind Reversed Phase-Dichtungen als Hauptkolbendichtung installiert. Er kann auch für SDN-Pumpen verwendet werden. Tauschen Sie dann gegebenenfalls die Reversed Phase-Dichtungen gegen Normal Phase-Dichtungen aus (→ Seite 159). | |
| Kolben Alle Pumpentypen außer HPG-3200BX (Saphir, 2 Kolben) HPG-3200BX (Keramik, 2 Kolben) | 6040.0042 6040.0842 |

1. Nur HPG-3200BX

Legen Sie das Blech der Hinterspülung auf die Platte der Hinterspülung auf. Beachten Sie die Ausrichtung.

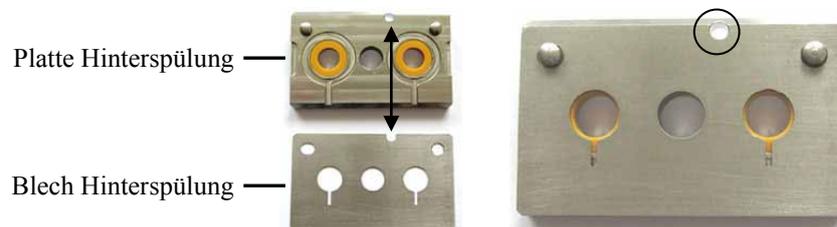


Abb. 42: Hinterspülung: Platte und Blech (HPG-3200BX)

- Setzen Sie die Platte der Hinterspülung auf den Pumpenkopf auf.
- Pipettieren Sie etwas Isopropanol in die Öffnungen für die Kolben.
- Stellen Sie mit dem Pumpenkopfwerkzeug den Abstand zur Platte der Hinterspülung ein. (Pumpenkopfwerkzeuge für den jeweiligen Pumpentyp sind im Zubehör der Pumpe enthalten.)

Setzen Sie dazu das Pumpenkopfwerkzeug auf die Platte der Hinterspülung auf, setzen Sie die Kolben ein und schieben Sie beide Kolben nach unten. Der Abstand ist korrekt eingestellt, wenn beide Kolben auf dem Werkzeug aufsetzen. Entfernen Sie das Werkzeug wieder.



Abb. 43: Einstellen des Abstands

5. Setzen Sie dann den Pumpenkopf in die Pumpe ein und ziehen Sie die Pumpenkopfschraube mit einem Innensechskant-Schraubendreher (Größe 6 mm, im Pumpenzubehör enthalten) fest (empfohlenes Drehmoment: 10 Nm).
Wenn Sie beide Pumpenköpfe ausgebaut haben, achten Sie darauf, die Köpfe beim Einbau nicht zu vertauschen.
 - ◆ HPG-3x00: Es befindet sich eine entsprechende Markierung am Kabel des Drucksensors: A markiert den linken Pumpenkopf, B markiert den rechten Pumpenkopf.
 - ◆ DGP-3600: Es befindet sich eine entsprechende Markierung (L oder R) auf der Kapillare vom Arbeitszylinder zum Ausgleichszylinder (U-Rohr).

i Hinweis: Ersatzteil-Pumpenköpfe werden ohne Markierung ausgeliefert. Zur leichteren Identifizierung dieser Pumpenköpfe bei einem späteren Aus- und Wiedereinbau wird empfohlen, die neuen Pumpenköpfe entsprechend zu kennzeichnen.
6. Stellen Sie die fluidischen Verbindungen am Pumpenkopf wieder her. Beachten Sie dabei Folgendes:
 - ◆ Achten Sie beim Einbau der Verbindungskapillare vom Pumpenkopf zur Purge-Unit darauf, diese Kapillare nicht zu verbiegen. Die Kapillare muss in Flussrichtung des Eluenten eingebaut werden. Die Kapillare hat eine längere und eine kürzere Anschluss-Seite. Sie ist korrekt eingebaut, wenn die längere Anschluss-Seite in den Pumpenkopf geschraubt wird. Bei einigen Kapillaren ist die Flussrichtung durch einen Pfeil auf der Kapillare angezeigt.
 - ◆ Achten Sie beim Einschrauben des Ansaugschlauchs in das Einlassventil darauf, dass das Gewinde nicht verkantet.
7. *Nur HPG-3x00*
Stecken Sie das Kabel für den Drucksensor wieder am Anschluss **P-Work** an. Vergewissern Sie sich, dass das Kabel richtig angesteckt ist. Andernfalls können Meldungen zum Arbeitsdruck auf dem Pumpendisplay erscheinen, zum Beispiel 'Working piston pressure out of range'.
8. Fahren Sie die Kolben in die Ausgangsposition für den Betrieb zurück. Führen Sie dazu den entsprechenden Befehl für den Pumpenkopf aus, den Sie einbauen möchten:
 - ◆ Wählen Sie an der Pumpe im Fenster **Pump/Maintenance** den Befehl **Dock**. Warten Sie, bis auf dem Display wieder das Hauptmenü erscheint und fahren Sie dann mit den nächsten Schritten fort.

—oder—

- ◆ Geben Sie in Chromeleon im Dialogfenster **Commands** den Befehl **DockPistons** (unter **[Pump Device Name]_Wellness_RightBlock** bzw. **[Pump Device Name]_Wellness_LeftBlock**; Informationen zum [Pump Device Name] siehe Seite 39).
Warten Sie, bis das Property **PistonPositionStatus** den Status **Operational** meldet und fahren Sie dann mit den nächsten Schritten fort.
9. Spülen Sie den Pumpenkopf mit Hinterspülflüssigkeit (→ Schritt 1 auf Seite 149).
 10. Spülen Sie die Pumpe gründlich. Damit wird vermieden, dass Verunreinigungen in das HPLC-System gelangen.
 - ◆ Verwenden Sie für den Spülvorgang mindestens 30 mL Wasser in HPLC-Qualität oder reines organisches Lösungsmittel.
 - ◆ Öffnen Sie das Entlüftungsventil (bei einer ISO-3100BM unter Beachtung der Hinweise auf Seite 100), damit keine Spülflüssigkeit in das HPLC-System gespült wird.
 11. Testen Sie die Pumpe auf Dichtigkeit (→ Seite 173). Ziehen Sie gegebenenfalls undichte Verbindungen nach.
 12. Aktualisieren Sie die Serviceinformationen in Chromeleon.
Geben Sie den Befehl **PistonsChanged** für den Pumpenkopf, für den Sie die Kolben getauscht haben (→ Seite 102).
Wenn Sie den kompletten Pumpenkopf ausgetauscht haben, geben Sie außerdem die Befehle **SealChanged**, **CheckValveServiceDone** und **SupportRingChanged**.

7.5.3 Wechseln der Kolbendichtungen

Die Kolbendichtringe verhindern, dass der Eluent in die Hinterspülung bzw. in die Pumpe läuft. Instabile Flussraten und Basislinienrauschen können die Folge sein.

Jeder Kolben verfügt über zwei Kolbendichtringe: Einen Hauptkolbendichtring vorn im Pumpenkopf (→ Nr. 7 in Abb. 37, Seite 143 bzw. in Abb. 38, Seite 147, Nr. 7) und einen Kolbendichtring in der Platte der Hinterspülung (→ Nr. 3 in Abb. 37 bzw. Abb. 38).

Der Austausch der Hauptkolbendichtringe im Pumpenkopf besteht aus den folgenden Schritten:

1. Ausbauen von Pumpenkopf und Kolben (→ Seite 151)
2. Auseinanderbauen des Pumpenkopfs und Entfernen der Dichtungen (→ Seite 157)
3. Reinigen der Kolben (→ Seite 158)
4. Zusammenbauen des Pumpenkopfs (→ Seite 159)
5. Einbauen von Kolben und Pumpenkopf (→ Seite 153)
6. Beachten Sie nach einem Austausch der Kolbendichtringe die Hinweise auf Seite 162.

Wenn Sie die Dichtringe in der Platte der Hinterspülung wechseln möchten, folgen Sie den Schritten auf Seite 163.

i **Hinweise:** Mit Ausnahme der SDN-Pumpen werden die Pumpen mit Reversed Phase-Hauptkolbendichtungen (RP) ausgeliefert.

Beachten Sie, dass diese Dichtungen aus UHMW-Polyethylen bei Verwendung von Chloroform, Trichlorbenzol, Methylenchlorid, Tetrahydrofuran und Toluol chemisch angegriffen werden. Bei Verwendung von Tetrachlormethan, Diethylether, Di-isopropylether, Keton, Methylcyclohexan und Monochlorbenzol sind chemische Reaktionen ebenfalls nicht ausgeschlossen. Wenden Sie sich bei Verwendung dieser Lösungsmittel an die Thermo Fisher Scientific-Vertriebsorganisation für Dionex HPLC-Produkte.

Bei den SDN-Pumpen sind Normal Phase-Hauptkolbendichtungen (NP) vorinstalliert. Für SD- und BX-Pumpen stehen Normal-Phase-Kolbendichtungen optional zur Verfügung (→ Seite 222). Bei Normal-Phase-Dichtungen kann der natürliche Abrieb je nach Anwendung etwas erhöht sein. Prüfen Sie daher, je nach Pumpe, den statischen Mischer bzw. Inline-Filter in regelmäßigen Abständen auf Durchlässigkeit.

7.5.3.1 Auseinanderbauen des Pumpenkopfs und Entfernen der Dichtungen

1. Bauen Sie den Pumpenkopf und die Kolben wie in Abschnitt 7.5.2.1 beschrieben aus (→ Seite 151).

i Hinweis: Bauen Sie den Pumpenkopf nicht mit ungeschützten Händen auseinander. Ziehen Sie Reinraumhandschuhe an, um eine Verunreinigung der Pumpenteile zu vermeiden. Selbst kleinste Partikel können zu Schäden am System führen und die Pumpenleistung beeinträchtigen.

2. Ziehen Sie die Platte und gegebenenfalls das Blech der Hinterspülung ab.

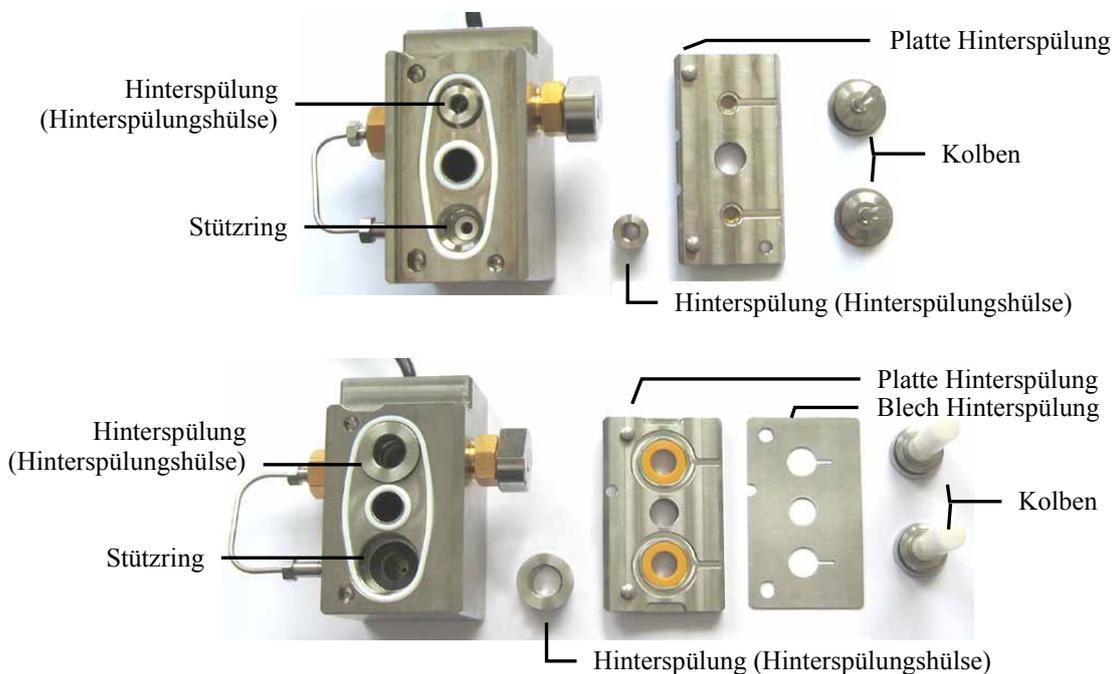


Abb. 44: Pumpenkopf abgezogen
(oben: alle Pumpen außer HPG-3200BX; unten: HPG-3200BX)

3. Nehmen Sie die Hinterspülung (Hinterspülungshülse) aus dem Pumpenkopf heraus.
4. Entfernen Sie zunächst den Stützring.

Klopfen Sie dazu mit dem Pumpenkopf leicht auf die Arbeitsfläche, damit der Stützring herausfällt. Lässt sich der Stützring auf diese Weise nicht entfernen, schieben Sie das Dichtringwerkzeug mit der *Einbauseite* in den Pumpenkopf und ziehen Sie es wieder heraus. Der Stützring wird mit dem Werkzeug entfernt.

i Hinweis: Verwenden Sie für den Stützring *nicht* die Ausbauseite, da sich dieser nur schwer vom Dichtringwerkzeug entfernen lässt.

5. Entfernen Sie den Kolbendichtring aus dem Pumpenkopf.
Schieben Sie dazu das Dichtringwerkzeug mit der *Ausbauseite* bis zum Anschlag in den Pumpenkopf.



Abb. 45: Dichtringwerkzeug

6. Ziehen Sie das Werkzeug aus dem Pumpenkopf heraus. Mit dem Werkzeug wird der Kolbendichtring entfernt. Der Kolbendichtring wird dabei zerstört und kann *nicht* wieder verwendet werden.

7.5.3.2 Reinigen der Kolben

Sie brauchen die Kolben brauchen nur zu reinigen, wenn Sie dieselben Kolben wieder einbauen. Vergewissern Sie sich mit einer Lampe, dass die Kolben sauber und nicht beschädigt sind.

Nur Saphirkolben: Halten Sie die Rückseite des Kolbens in das Licht. Schmutz, der sich dort abgelagert hat, sieht durch die Brechung des Lichts größer aus.

- i Hinweis:** Selbst wenn der Kolben sauber zu sein scheint, sollten Sie zusätzlich den Fingernageltest machen. Halten Sie den Kolben fest und fahren Sie mit dem Fingernagel vorsichtig über die Oberfläche. Wenn Sie diesen Test durchführen, müssen Sie den Kolben danach nochmals reinigen.
Der Kolben ist sauber, wenn er sich vollkommen glatt anfühlt (ohne Unregelmäßigkeiten und raue Stellen).

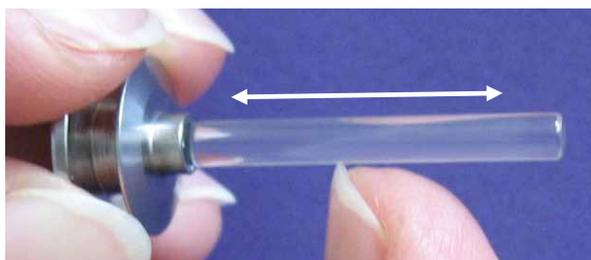


Abb. 46: Fingernageltest (hier am Saphirkolben)

1. Spülen Sie den Kolben sorgfältig (vorzugsweise mit Isopropanol) und reiben Sie ihn dann mehrmals mit einem trocknen und fusselfreien Papiertuch nach.
2. Wiederholen Sie gegebenenfalls den Fingernageltest.
3. Vergewissern Sie sich, dass der Kolben nicht beschädigt (z.B. verkratzt) ist. Bauen Sie dann den Kolben wieder ein. Andernfalls müssen Sie einen neuen Kolben verwenden.

7.5.3.3 Einbauen der Dichtungen und Zusammenbauen des Pumpenkopfs

| Beschreibung | Best.-Nr. |
|---|---|
| Hauptkolbendichtring (→ Nr. 7, Abb. 37, Seite 143 bzw. Abb. 38, Seite 147) RS-Pumpen (Reversed Phase) SD-Pumpen (Reversed Phase) SDN-Pumpen (Normal Phase) BM-Pumpen (Reversed Phase) BX-Pumpe (Reversed Phase) | 6266.0305 6040.0304 6040.0306 Enthalten in 6025.2012 Enthalten in 6040.9010 |
| Stützring (→ Abb. 37 bzw. Abb. 38, Nr. 6) für RS- und SD-Pumpen BM-Pumpen BX-Pumpe | 6040.0012 Enthalten in 6025.2012 Enthalten in 6040.9010 |
| Hinweis: Für SD- und BX-Pumpen stehen optional Normal-Phase-Kolbendichtungen zur Verfügung (→ Seite 222). | |

i Hinweis: Bauen Sie den Pumpenkopf nicht mit ungeschützten Händen zusammen. Ziehen Sie Reinraumhandschuhe an, um eine Verunreinigung der Pumpenteile zu vermeiden. Selbst kleinste Partikel können zu Schäden am System führen und die Pumpenleistung beeinträchtigen.

1. *Abhängig vom Pumpentyp*

RS- und SD-Pumpen

Bei diesen Pumpen ist der Stützring *kein* Verschleißteil und muss daher *nicht* zusammen mit der Kolbendichtung ausgetauscht werden. Ehe Sie jedoch den Stützring wieder einbauen, sollten Sie ihn von innen und außen säubern. Verwenden Sie dazu Isopropanol, ein Reinigungsstäbchen (Best.-Nr. 6040.0006) und ein fusselfreies Papiertuch.

BM- und BX-Pumpen

Bei diesen Pumpen sollte zusammen mit dem Kolbendichtring immer auch der Stützring gewechselt werden.

- Pipettieren Sie etwas Isopropanol auf den Rand im Pumpenkopf, auf dem der Dichtring aufliegt.
- Schieben Sie zunächst den Stützring und dann den Kolbendichtring auf die Einbau-
seite des Dichtringwerkzeugs (→ Abb. 45, Seite 158). Beachten Sie die Ausrichtung
des Dichtrings. Die offene Seite muss vom Dichtringwerkzeug wegzeigen.

Diese Seite muss vom
Werkzeug wegzeigen.

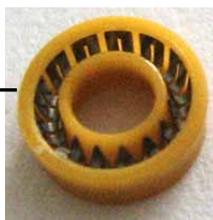


Abb. 47: Ausrichtung des Kolbendichtrings (hier Reversed Phase)

4. Schieben Sie das Dichtringwerkzeug bis zum Anschlag in den Pumpenkopf.
5. Ziehen Sie das Dichtringwerkzeug aus dem Pumpenkopf heraus. Der Dichtring und der Stützring bleiben dabei im Pumpenkopf.



Abb. 48: Dichtring im Pumpenkopf eingesetzt

6. Setzen Sie die Hinterspülung (Hinterspülungshülse) ein. Achten Sie auf die korrekte Ausrichtung (→ Abb. 49). Die flache Seite zeigt in den Pumpenkopf, die andere Seite zeigt zur Platte der Hinterspülung.



Abb. 49: Ausrichtung Hinterspülung

7. Setzen Sie die Platte der Hinterspülung wie im Bild gezeigt auf den Pumpenkopf auf. Die Rillen in der Platte sind sichtbar.



Abb. 50: Platte Hinterspülung aufgesetzt
(links: alle Pumpen außer HPG-3200BX; rechts: HPG-3200BX)

8. *Nur HPG-3200BX*

Setzen Sie das Blech der Hinterspülung wie im Bild gezeigt auf die Platte der Hinterspülung auf. Beachten Sie die Ausrichtung.

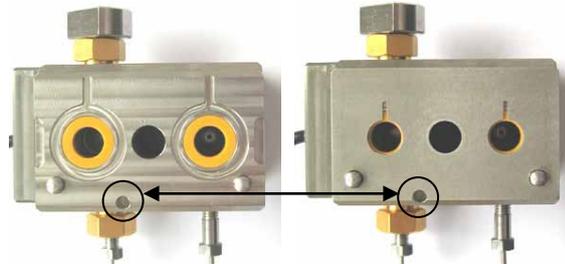


Abb. 51: Pumpenkopf mit Platte und Blech Hinterspülung

9. Bauen Sie die Kolben und den Pumpenkopf ein (→ Seite 153).
10. Beachten Sie nach einem Wechsel der Kolbendichtringe die Hinweise auf Seite 162.
11. Aktualisieren Sie die Serviceinformationen in Chromeleon für den Pumpenkopf, für den Sie die Kolbendichtringe und/oder die Stützringe getauscht haben. Geben Sie den Befehl **SealChanged** für die Kolbendichtringe und **SupportRingChanged** für den Stützring (→ Seite 102).

7.5.3.4 Empfohlene Maßnahmen bei neuen Hauptkolbendichtungen

Beachten Sie die folgenden Hinweise, wenn Sie die Hauptkolbendichtungen im Pumpenkopf gewechselt haben:

i Hinweis: Die Pumpenleistung und die Lebensdauer der Kolbendichtungen hängen direkt mit den hier genannten Hinweisen zusammen. Daher sollten Sie diese Maßnahmen unbedingt ausführen.

- Lassen Sie die neuen Kolbendichtungen "einlaufen".
 - a) Schließen Sie einen Ablaufschlauch am Entlüftungsauslass an.
 - b) Öffnen Sie das Entlüftungsventil (ISO-3100BM unter Beachtung der Hinweise auf Seite 100).
 - c) Lassen Sie die Pumpe 15 Minuten lang Isopropanol mit einer Flussrate von 1 mL/min (HPG-3200BX: 10 mL/min) fördern. Fördern Sie *nicht* im Kreislauf.
 - d) Schließen Sie das Entlüftungsventil.
 - e) Montieren Sie am Pumpenauslass einen Strömungswiderstand (z.B. Kapillare), der bei 1 mL/min circa 30 MPa (HPG-3200BX: 10 MPa) erzeugt.
 - f) Fördern Sie weitere 30 Minuten Isopropanol mit 1 mL/min (HPG-3200BX: 10 mL/min).
 - g) Prüfen Sie, je nach Pumpentyp, den statischen Mischer bzw. Inline-Filter auf Durchlässigkeit (→ Seite 167 bzw.171).
 - h) Entfernen Sie den Strömungswiderstand und schließen Sie die Pumpe an das System an.
- In seltenen Fällen können neue Dichtringe auch nach einigen Stunden Betrieb noch eine erhöhte Leckrate aufweisen.

Tritt beim Test der Gesamtdichtigkeit der Pumpe eine Undichtigkeit bei neuen Kolbendichtringen auf, lassen Sie die Pumpe mindestens 2 Stunden lang mit einem Druck von 35 MPa (HPG-3200BX: 10 MPa) laufen. (Es hilft nicht, die Pumpenkopfschraube fester anzuziehen.)

i Hinweis: Sollte die Dichtigkeit auch dann noch nicht zufriedenstellend sein, kann folgendes Vorgehen hilfreich sein: Bauen Sie hohen Druck auf (→ Seite 173) und halten Sie diesen für einige Minuten.

- Lassen Sie die Pumpe niemals trocken laufen. Schäden an den Kolben und Kolbendichtungen könnten die Folge sein.

7.5.3.5 Wechseln der Kolbendichtungen in der Platte der Hinterspülung

| Beschreibung | Best.-Nr. |
|--|-------------------------------------|
| Kolbendichtring in Platte Hinterspülung (→ Nr. 3, Abb. 37, Seite 143 bzw. Abb. 38, Seite 147) RS-, SD- und BM-Pumpen BX-Pumpe | 6040.0306 Enthalten in 6040.9010 |

Die Schritte sind abhängig vom Pumpentyp:

- *Alle Pumpen außer HPG-3200BX*
Folgen Sie den Schritten weiter unter auf dieser Seite.
- *HPG-3200BX*
Folgen Sie den Schritten auf Seite 164.

Alle Pumpen außer HPG-3200BX

1. Bauen Sie den Pumpenkopf und die Kolben wie in Abschnitt 7.5.2.1 beschrieben aus (→ Seite 151).
2. Nehmen Sie die Platte der Hinterspülung ab.
3. Setzen Sie das Dichtringwerkzeug mit der Einbauseite seitlich am Dichtring an (auf der Niederdruckseite der Platte) und schieben Sie den Dichtring aus der Platte heraus.

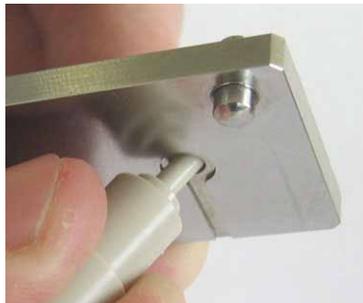


Abb. 52: Entfernen des Dichtrings aus der Platte der Hinterspülung

4. Setzen Sie den neuen Dichtring in die Platte ein (auf der Hochdruckseite der Platte) und drücken Sie ihn mit der Hand fest. Tragen Sie Handschuhe, um Verunreinigungen zu vermeiden.
Beachten Sie die Ausrichtung des Dichtrings. Die offene Seite muss von der Platte wegzeigen.

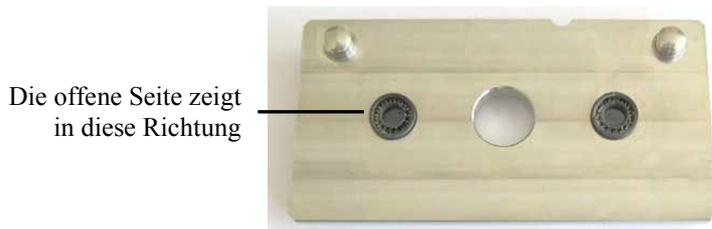


Abb. 53: Einsetzen des Dichtrings in die Platte der Hinterspülung

5. Setzen Sie die Platte der Hinterspülung auf den Pumpenkopf auf.
6. Bauen Sie die Kolben und den Pumpenkopf ein (→ Seite 153).

HPG-3200BX

1. Bauen Sie den Pumpenkopf und die Kolben wie in Abschnitt 7.5.2.1 beschrieben aus (→ Seite 151).
2. Nehmen Sie das Blech und die Platte der Hinterspülung ab.
3. Setzen Sie das Dichtringwerkzeug mit der Einbauseite seitlich am Dichtring an (auf der Hochdruckseite der Platte) und schieben Sie den Dichtring aus der Platte heraus.

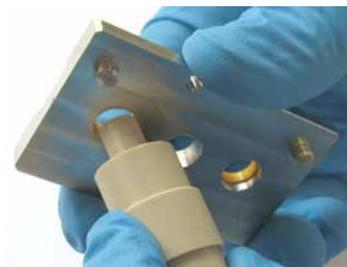


Abb. 54: Entfernen des Dichtrings aus der Platte der Hinterspülung

4. Schieben Sie den neuen Dichtring auf die Einbauseite des Dichtringwerkzeugs. Beachten Sie die Ausrichtung des Dichtrings. Die geschlossene Seite muss zum Dichtringwerkzeug zeigen.
5. Setzen Sie den neuen Dichtring in die Platte ein (Niederdruckseite der Platte).



Abb. 55: Einsetzen des Dichtrings in die Platte der Hinterspülung

6. Setzen Sie die Platte und das Blech der Hinterspülung auf den Pumpenkopf auf.
Beachten Sie die Ausrichtung.



Abb. 56: Platte und Blech der Hinterspülung

7. Bauen Sie die Kolben und den Pumpenkopf ein (→ Seite 153).

7.6 Mischersystem

RS-Pumpen, SD-Pumpen (außer ISO-3100SD) und HPG-3200BX

Die Beschreibungen in den nachfolgenden Kapiteln beziehen sich auf den Austausch der Mischer, die bei Auslieferung der Pumpe installiert sind (→ Seite 21). Optional stehen für einige Pumpentypen auch Mischersysteme mit anderen Volumina zur Verfügung.

Informationen dazu finden Sie im Kapitel 9 (→ Seite 205).

7.6.1 Wechseln des Kapillarmischers und/oder Statischen Mischers

| Beschreibung | Best.-Nr. |
|--|-------------------------------------|
| <i>Kapillarmischer, Edelstahl (Volumen: 50 µL) für</i> HPG-3x00SD LPG-3400SD DGP-3600SD | 6040.3015 6040.3026 6040.3025 |
| <i>Kapillarmischer, Viper, MP35N (Volumen: 50 µL) für</i> HPG-3x00RS LPG-3400RS DGP-3600RS | 6042.3015 6042.3026 6042.3025 |
| <i>Statischer Mischer (Volumen: 350 µL) für</i> HPG-3x00SD, LPG-3400 und DGP-3600 (jeweils SD und RS) | 6040.5310 |
| <i>Statischer Mischer (Volumen: 150 µL) für</i> HPG-3x00RS | 6040.5110 |
| <i>Statischer Mischer (Volumen: 750 µL) für</i> HPG-3200BX | 6040.5750 |

1. Beachten Sie beim Mischertausch Folgendes:
 - ◆ Beachten Sie die Flussrichtung durch den statischen Mischer.
 - ◆ Halten Sie den statischen Mischer mit einem Gabelschlüssel fest, wenn Sie Kapillaren am Mischer lösen oder festziehen. So können Sie vermeiden, dass sich der Mischer in seiner Halterung mit dreht. Ein geeigneter Gabelschlüssel ist im Zubehör der Pumpe enthalten.
 - ◆ Beachten Sie die Informationen zu den unterschiedlichen Fittingverbindungen auf Seite 51.
2. Entfernen Sie die Kapillare am Ausgang des statischen Mischers.

3. Entfernen Sie den Kapillarmischer am Purge-Block.

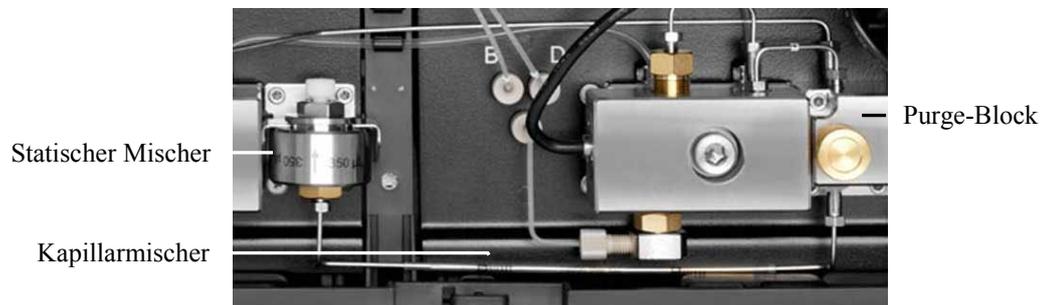


Abb. 57: Kapillarmischer (hier in HPG-3400SD)

4. Ziehen Sie den statischen Mischer nach vorn aus seiner Halterung heraus.
5. Nehmen Sie die Einheit aus statischem Mischer und Kapillarmischer aus der Pumpe heraus.
6. Entfernen Sie den Kapillarmischer vom statischen Mischer.
7. Verbinden Sie den (neuen) Kapillarmischer mit dem (neuen) statischen Mischer.
8. Legen Sie die Einheit aus statischem Mischer und Kapillarmischer in die Pumpe ein.
9. Setzen Sie den statischen Mischer in die Halterung ein.
10. Verbinden Sie den Kapillarmischer mit dem Purge-Block.
11. Stellen Sie die Kapillarverbindung am Ausgang des statischen Mixers her.
12. *Wenn der statische Mischer getauscht wurde*
Aktualisieren Sie die Serviceinformationen in Chromeleon. Geben Sie den Befehl **MixerFritChanged** (→ Seite 102).

7.6.2 Prüfen des Statischen Mixers auf Durchlässigkeit

Prüfen Sie von Zeit zu Zeit die Durchlässigkeit des statischen Mixers.

i Hinweis: Sie können die Durchlässigkeit auch über den **Mixer Frit Test** in Chromeleon prüfen (→ Seite 104).

1. Lösen Sie die Kapillare am Ausgang des statischen Mixers.
2. Fördern Sie Wasser mit einer Flussrate von 2 mL/min.
Bei offenem Pumpenauslass sollte der Druck unter 0,5 MPa bleiben.
3. *Falls erforderlich*
Wechseln Sie den statischen Mischer (→ Seite 166).
4. Stellen Sie die Kapillarverbindung am Ausgang des statischen Mixers wieder her.
5. Testen Sie die Pumpe auf Dichtigkeit (→ Seite 173).

7.7 Inline-Filter

7.7.1 Wechseln des Inline-Filters (ISO-3100)

| Beschreibung | Best.-Nr. |
|---|------------------------|
| <i>ISO-3100SD und ISO-3100BM</i> Inline-Filter (Volumen: 150 µL) | 6040.5110 |
| <i>ISO-3100SD</i> Verbindungskapillare Purge-Block - Inline-Filter | 6040.3024 |
| <i>ISO-3100BM</i> Verbindungskapillare Pulsdämpfer - Inline-Filter | Enthalten in 6042.3002 |

1. Lösen Sie die Kapillare am Eingang und Ausgang des Inline-Filters.
Halten Sie gegebenenfalls den Inline-Filter mit einem Gabelschlüssel fest, wenn Sie Kapillaren am Filter lösen oder festziehen. So können Sie vermeiden, dass sich der Filter in seiner Halterung mit dreht. (Ein geeigneter Gabelschlüssel ist im Zubehör der Pumpe enthalten.)



Abb. 58: Inline-Filter

2. Ziehen Sie den Filter nach vorn aus seiner Halterung heraus.
3. Setzen Sie den neuen Inline-Filter in die Halterung ein und stellen Sie die Kapillarverbindungen am Eingang und Ausgang des neuen Filters wieder her.
4. Aktualisieren Sie die Serviceinformationen in Chromeleon. Geben Sie den Befehl **MixerFritChanged** (→ Seite 102).
5. Vergewissern Sie sich gegebenenfalls, dass das Property **StaticMixer** in Chromeleon auf **150µL** gesetzt ist. Ist das Property nicht korrekt gesetzt, liefern die Leaktests (→ Seite 104) keine zuverlässigen Ergebnisse.

7.7.2 Inline-Filter (LPG-3400BM, DGP-3600BM)

7.7.2.1 Wechseln des Inline-Filters

| Beschreibung | Best.-Nr. |
|---|-----------|
| Inline-Filter LPG-3400BM und DGP-3600BM (Volumen: 10 µL) | 6042.5014 |
| Verbindungskapillare Purge-Block - Inline-Filter (LPG-3400BM/DGP-3600BM) | 6042.3024 |
| <i>Hinweis:</i> Die Kapillare ist auch im Kit Kapillaren LPG-3400BM/DGP-3600BM enthalten (Best.-Nr. 6042.3001). Informationen zum Inhalt des Kits finden Sie im Kapitel 11.3 (→ ab Seite 225). | |

1. Lösen Sie die Kapillaren am Eingang und Ausgang des Inline-Filters und entnehmen Sie den Filter.

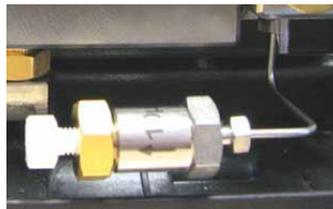


Abb. 59: Inline-Filter

2. Verbinden Sie die Kapillaren mit dem neuen Inline-Filter (beachten Sie die Flussrichtung des Filters; diese ist durch einen Pfeil auf dem Filter markiert) und legen Sie den Filter unterhalb des Pumpenblocks in die Pumpe ein.
3. Aktualisieren Sie die Serviceinformationen in Chromeleon. Geben Sie den Befehl **MixerFritChanged** (→ Seite 102).
4. Vergewissern Sie sich gegebenenfalls, dass das Property **StaticMixer** in Chromeleon auf **InlineFilter_10µL** gesetzt ist. Ist das Property nicht korrekt gesetzt, liefern die Leaktests (→ Seite 104) keine zuverlässigen Ergebnisse.

7.7.2.2 Wechseln der Filterfritte im Inline-Filter

| Beschreibung | Best.-Nr. |
|--|-----------|
| Filterfritten für Inline-Filter LPG-3400BM und DGP-3600BM (2 Fritten, Titan, Porosität: 2 µm) | 6268.0036 |

1. Entfernen Sie den Inline-Filter wie in Kapitel 7.7.2.1 beschrieben.
2. Schrauben Sie den Inline-Filter auf und entfernen Sie die Filterfritte.
3. Geben Sie einen Tropfen Lösungsmittel in die Halterung der Fritte und setzen Sie die neue Fritte ein. Schrauben Sie den Filter zu. Das Lösungsmittel verhindert, dass die Fritte beim Zusammenschrauben herausfällt.
4. Installieren Sie den Inline-Filter wie in Kapitel 7.7.2.1 beschrieben.
5. Testen Sie die Pumpe auf Dichtigkeit (→ Seite 173).
6. Aktualisieren Sie die Serviceinformationen in Chromeleon. Geben Sie den Befehl **MixerFritChanged** (→ Seite 102).

7.7.3 Prüfen des Inline-Filters auf Durchlässigkeit

Prüfen Sie von Zeit zu Zeit die Durchlässigkeit des Inline-Filters.

 **Hinweis:** Sie können die Durchlässigkeit auch über den **Mixer Frit Test** in Chromeleon prüfen (→ Seite 104).

1. Lösen Sie die Kapillare am Ausgang des Inline-Filters.
2. Fördern Sie Wasser mit einer Flussrate von 2 mL/min.
Bei offenem Pumpenauslass sollte der Druck unter 0,5 MPa bleiben.
3. *Falls erforderlich*
 - ◆ *ISO-3100*
Wechseln Sie den Inline-Filter (→ Seite 168).
 - ◆ *LPG-3400BM oder DGP-3600BM*
Wechseln Sie den Inline-Filter (→ Seite 169) oder die Filterfritte (→ Seite 170).
4. Stellen Sie die Kapillarverbindung am Ausgang des Inline-Filters wieder her.
5. Testen Sie die Pumpe auf Dichtigkeit (→ Seite 173).

7.8 Wechseln der Entlüftungsschraube

| Beschreibung | Best.-Nr. |
|---|-----------|
| Entlüftungsschraube (mit integrierter Dichtkappe) | 6040.2035 |

Wechseln Sie die Entlüftungsschraube aus, wenn

- bei geöffnetem Ventil Undichtigkeiten an der Schraube auftreten.
 - bei geschlossenem Ventil Flüssigkeit am Entlüftungsauslass austritt.
1. Spülen Sie die Pumpe gegebenenfalls von gesundheitsschädlichen Lösungsmitteln frei.
 2. Stellen Sie den Pumpenfluss auf 0. Warten Sie, bis das System druckfrei ist.
 3. Entfernen Sie die Entlüftungsschraube aus dem Purge-Block. Drehen Sie die Schraube gegen den Uhrzeigersinn und ziehen Sie sie aus dem Purge-Block heraus.
 4. Ehe Sie die neue Entlüftungsschraube einsetzen, säubern Sie die Öffnung im Purge-Block mit einem Reinigungsstäbchen (Best.-Nr. 6040.0006).
 5. Gehen Sie mit der neuen Entlüftungsschraube vorsichtig um. Fassen Sie die Schraube am Kopf an, um Kratzer an den Dichtungen zu vermeiden. Durch Kratzer an den Dichtungen kann die Schraube undicht werden.



Abb. 60: Entlüftungsschraube

6. Schieben Sie die Entlüftungsschraube in den Purge-Block und drehen Sie die Schraube im Uhrzeigersinn fingerfest an. Drehen Sie die Schraube nur mit der Hand und ohne Werkzeug an. Wenn Sie die Schraube zu fest andrehen, können die Dichtungen zerstört werden.
7. Nehmen Sie den Betrieb wieder auf und prüfen Sie, ob am Entlüftungsauslass Flüssigkeit austritt. Wenn das der Fall ist, ist die Entlüftungsschraube gegebenenfalls nicht fest genug angezogen. Drehen Sie die Schraube etwas fester an.

7.9 Prüfen der Gesamtdichtigkeit der Pumpe

Prüfen Sie die Pumpe nach allen Arbeiten am fluidischen System auf ihre Gesamtdichtigkeit.

- i Hinweise:** Für die beiden Pumpen einer DGP-3600 müssen Sie den Test für jede der beiden Pumpen einzeln durchführen.

Die Dichtigkeit der Pumpe können Sie auch über die Diagnosefunktionen in Chromeleon testen (→ Seite 104).

1. Abhängig vom Pumpentyp

◆ *Alle Pumpen außer ISO-3100BM*

Verschließen Sie den Ausgang der Pumpe mit einem Verschlussfitting. Geeignete Verschlussfittings sind im Pumpenzubehör enthalten.

◆ *Nur ISO-3100BM*

Schließen Sie am Ausgang der Pumpe eine Widerstandskapillare an und verschließen Sie das andere Ende der Kapillare mit einem Verschlussfitting. Eine Widerstandskapillare ist im Diagnostics Tool Kit enthalten (Best.-Nr. 6040.3099). Geeignete Verschlussfittings sind im Pumpenzubehör enthalten.

2. Legen Sie in Chromeleon den oberen Grenzwert für den Druck fest, unter **[Pump Device Name] > Pressure > UpperLimit** fest. (Informationen zum [Pump Device Name] siehe Seite 39.)

| Pumpentyp | Obere Druckgrenze |
|------------|-------------------|
| RS-Pumpen | 80 MPa |
| SD-Pumpen | 50 MPa |
| BM-Pumpen | 40 MPa |
| HPG-3200BX | 15 MPa |

3. Stellen Sie in Chromeleon einen Fluss von beispielsweise 50 µL/min (ISO-3100BM: 500 µL/min) ein.

4. Verringern Sie den Fluss, sobald sich Druck aufbaut (siehe Tabelle)

| Pumpentyp | Druck typischerweise |
|---------------------------|------------------------|
| RS-Pumpen | zwischen 60 und 70 MPa |
| SD-Pumpen | zwischen 20 und 30 MPa |
| LPG-3400BM und DGP-3600BM | zwischen 10 und 20 MPa |
| ISO-3100BM | zwischen 25 und 30 MPa |
| HPG-3200BX | zwischen 10 und 13 MPa |

5. Fördern Sie einige $\mu\text{L}/\text{min}$, bis sich folgender Druck aufgebaut hat:

| Pumpentyp | Aufgebauter Druck |
|------------|-------------------|
| RS-Pumpen | 75 MPa |
| SD-Pumpen | 45 MPa |
| BM-Pumpen | 35 MPa |
| HPG-3200BX | 14 MPa |

6. Bei diesem Druckwert sollte der Druck ansteigen oder mindestens konstant sein, wenn die Pumpe mit einem Fluss von $1 \mu\text{L}/\text{min}$ (SDN-Pumpen: $4 \mu\text{L}/\text{min}$; ISO-3100BM: $10 \mu\text{L}/\text{min}$) fördert. Ist das nicht der Fall, deutet dies auf eine mögliche Undichtigkeit hin.

7. Finden und beheben Sie in diesem Fall die Ursache für die Undichtigkeit und führen Sie dann den weiter unten beschriebenen Test durch. Prüfen Sie folgende Möglichkeiten:

◆ *Kapillarverbindungen*

Prüfen Sie die Verbindungen auf Dichtigkeit und ziehen Sie eventuell undichte Verbindungen nach.

◆ *Kolbendichtungen*

- ◆ Prüfen Sie die Kolbendichtringe auf Dichtigkeit (→ Seite 149).
- ◆ Wechseln Sie gegebenenfalls die Kolbendichtringe (→ Seite 156).
- ◆ Tritt die Undichtigkeit bei neuen Kolbendichtringen auf, lassen Sie die Pumpe mindestens 2 Stunden lang mit einem Druck von 35 MPa (HPG-3200BX: 5 MPa) laufen, um die Kolbendichtringe "einzulaufen". (In diesem Fall hilft es nicht, die Pumpenkopfschraube fester anzuziehen.)

◆ *Kugelventile*

- ◆ Ziehen Sie Schrauben der Ventilmutter fest (→ Seite 141).
- ◆ Bauen Sie die Ventilkartuschen aus (→ Seite 141) und reinigen Sie diese, zum Beispiel im Ultraschallbad.

◆ *Entlüftungsventil*

Prüfen Sie die Ventilschraube und den Purge-Block visuell auf Dichtigkeit.

Test

a) Bauen Sie Druck auf. Auf diese Weise lässt sich am einfachsten herausfinden, ob eine Verbindung undicht ist.

b) Warten Sie 5 Minuten, bis der Druck stabil ist.

Dies ist deshalb wichtig, da der Druckabfall während der ersten 5 Minuten stärker ist, da die Dichtungen und anderen Komponenten den Druck ausgleichen müssen.

- c) Beobachten Sie den Druckabfall nach der Stabilisierungszeit.
 - d) Ziehen Sie die zu testende Verbindung ein wenig fester an. Der Druck steigt plötzlich etwas an.
 - e) Prüfen Sie, ob der Druck danach genauso schnell abfällt wie zuvor. Ist der Druckabfall deutlich langsamer, war die Verbindung undicht.
8. Stellen Sie in Chromeleon den oberen Grenzwert für den Druck wieder auf den Ausgangswert zurück.

 Hinweis: Wenn Sie eine Undichtigkeit am Pumpenkopf feststellen, prüfen Sie auch die Schlauchverbindungen der Hinterspülung. Sind diese nicht korrekt angeschlossen oder abgeknickt, kann Hinterspülflüssigkeit in die Pumpe laufen.

7.10 Vakuumdegaser (Degaserkanäle spülen)

Um eine Kontamination des Degasers zu vermeiden, sollten Sie regelmäßig die Eluenten frisch ansetzen und die Degaser-Kanäle spülen.

Das regelmäßige Spülen der Degaserkanäle ist besonders für den Kanal wichtig, der (im Falle der Umkehrchromatographie) den wässrigen Eluenten entgast.

Im Normalfall ist es ausreichend, alle Kanäle mit dem organischen Eluenten zu spülen. (Verwenden Sie dazu eine neue Flasche.) Bei Verwendung von Wasser und Acetonitril oder Methanol reicht es in der Regel aus, die Degaser-Kanäle wöchentlich zu spülen.

Passen Sie die Intervallzeiten an die verwendeten Eluenten an. In hartnäckigen Fällen (ein Indiz könnten reproduzierbar auftretende Störpeaks im Chromatogramm sein), gehen Sie wie folgt vor:

1. Installieren Sie am Pumpenauslass eine geeignete Rückdruckkapillare, die einen Gegendruck von 20 bis 30 MPa erzeugt.
2. Spülen Sie die Degaser-Kanäle eine Stunde lang mit circa 20%iger Salpetersäure bei der Flussrate, mit der Sie gewöhnlich arbeiten. Verwenden Sie frisches HPLC-Wasser.
3. Spülen Sie die Degaser-Kanäle mit frischem HPLC-Wasser, bis der pH-Wert neutral ist.
4. Spülen Sie die Degaser-Kanäle über zwei Stunden mit frischem Acetonitril in HPLC-Qualität bei der Flussrate, mit der Sie gewöhnlich arbeiten.
5. Setzen Sie die für Ihre Applikation erforderlichen Eluenten neu an und bestücken Sie die Degaser-Kanäle entsprechend. Verwenden Sie jeweils Eluenten aus einer ungebrauchten Flasche.
6. Verwenden Sie neue Ansaugfilter.
7. Entfernen Sie die Rückdruckkapillare und schließen Sie das System wieder entsprechend Ihrer Anwendung an.
8. Äquilibrieren Sie das System (→ Seite 66).

7.11 Wechseln der Sicherungen

 **Warnung:** Schalten Sie die Pumpe aus. Ziehen Sie den Netzstecker.

1. Hebeln Sie mit einem kleinen Schraubendreher den Sicherungshalteschlitten aus der Netzbuchse.

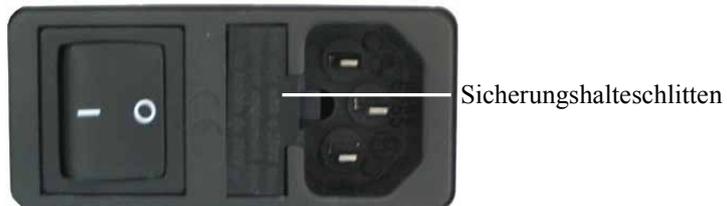


Abb. 61: Sicherungshalteschlitten

2. Wechseln Sie die Sicherungen.

 **Warnung:** Setzen Sie immer zwei neue Sicherungen ein. Verwenden Sie nur die unten angegebenen Sicherungen.

| Beschreibung | Best.-Nr. |
|---|---|
| Überlastsicherung, 2A, träge, 5 x 20mm | Enthalten im Sicherungskit, Best.-Nr. 6030.9003 Informationen zum Inhalt des Kits erhalten Sie im Kapitel 11.3 (→ Seite 225). |

3. Setzen Sie den Sicherungshalteschlitten wieder auf.
4. Stecken Sie das Netzkabel wieder an. Schalten Sie die Pumpe ein.

7.12 Aktualisieren der Pumpenfirmware

Die aktuelle Firmware-Version ist bei Auslieferung der Pumpe installiert. Die Pumpenfirmware ist auch in Chromeleon enthalten.

Welche Firmware-Version in der Pumpe installiert ist und welche in Chromeleon enthalten ist, können Sie wie folgt feststellen:

- Firmware-Version der Pumpe
 - Schalten Sie die Pumpe über den Netzschalter auf der Geräterückseite ein. Auf dem Pumpendisplay erscheinen allgemeine Informationen zur Pumpe, einschließlich der Firmware-Version.
 - Rufen Sie am Pumpendisplay das Menü **Diagnostics** auf (→ Seite 84) und wählen Sie **Firmware version**.
- Firmware-Version in Chromeleon
 - Öffnen Sie im Programm **Server Configuration** die Konfigurationsseiten für die Pumpe (→ Seite 45). Auf der Registerkarte **General** wird die Firmware-Version angezeigt (→ Seite 37).
 - Navigieren Sie im Windows-Explorer zu der Datei **IQReport.log** im Ordner **IQ** Ihrer Chromeleon-Installation. Suchen Sie in der Datei nach Pump3x00RS.hex (auch bei SD-, BM- und BX-Pumpen).

 **Hinweis:** Die Informationen zu den Firmware-Versionen erhalten Sie auch, wenn Sie die Pumpenfirmware über Chromeleon aktualisieren (siehe unten).

Wenn eine neue Firmware-Version für die Pumpe verfügbar ist, wird diese zusammen mit dem nächsten Service Release zu Chromeleon ausgeliefert und in den Release Notes beschrieben.

Die neue Firmware wird *nicht* automatisch auf die Pumpe übertragen, wenn Sie die Service Release installieren. Übertragen Sie die neue Firmware wie folgt:

 **Vorsicht:** Damit die Aktualisierung erfolgreich durchgeführt werden kann, darf die Kommunikation zwischen Chromeleon und der Pumpe während der Übertragung *keinesfalls* unterbrochen oder die Pumpe ausgeschaltet werden.

1. Vergewissern Sie sich zunächst, dass folgende Voraussetzungen erfüllt sind:
 - ◆ Die Pumpe ist in Chromeleon verbunden ("connected").
 - ◆ Der Chromeleon-Server befindet sich im Modus *running idle*. Es laufen keine Prozesse auf dem Chromeleon Server-PC oder in Chromeleon.
 - ◆ Die Pumpe ist drucklos (z.B. Entlüftungsventil offen) und der Fluss ist abgeschaltet.
2. Starten Sie das Programm **Server Configuration** (→ Seite 36).
3. Markieren Sie die Pumpe in der Zeitbasis mit einem Rechtsklick und wählen Sie im Menü den Punkt **Properties**.

4. Auf der Registerkarte **General** (→ Seite 37) wird unter **Firmware** die Firmware-Version angezeigt, die in Chromeleon für die Pumpe zur Verfügung steht. Stehen in Chromeleon mehrere Firmware-Versionen für die Pumpe zur Verfügung, können Sie die Version aus der Liste **Firmware** auswählen.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Download**. Eine Meldung informiert Sie über die aktuell in der Pumpe installierte Firmware-Version und gibt an, welche Version bei einem Download von Chromeleon auf die Pumpe übertragen wird.

 **Hinweis:** Wenn die Firmware in der Pumpe eine neuere Version ist als in Chromeleon, sollten Sie die Firmware-Version aus Chromeleon *nicht* auf die Pumpe übertragen. Ältere Firmware-Versionen sind gegebenenfalls nicht mit neuerer Hardware kompatibel.

6. Klicken Sie **Yes**, wenn Sie die Übertragung starten möchten. (Klicken Sie **No**, wenn Sie die Aktualisierung nicht durchführen möchten.)

Die Übertragung kann einige Minuten dauern. Sie ist abgeschlossen, wenn in der Serverkonfiguration im Fenster **Messages Server** die Meldung **Firmware download completed successfully** erscheint. Die Meldung erscheint auch im Chromeleon Audit Trail.

Unmittelbar nachdem die neue Firmware von Chromeleon auf die Pumpe überspielt wurde, führt die Pumpe ein Reset durch. Nachfolgend wird für circa 15 Sekunden der interne Bootloader der Pumpe aktualisiert. Schalten Sie die Pumpe während dieser Zeit *keinesfalls* aus.

Wird der Download von Chromeleon nicht erfolgreich abgeschlossen, erscheinen entsprechende Meldungen im Audit Trail. Schalten Sie die Pumpe in diesem Fall aus und wieder ein. Führen Sie den Download wie oben beschrieben erneut durch. Führt dies nicht zum Erfolg, wenden Sie sich an den Thermo Fisher Scientific-Kundendienst für Dionex HPLC-Produkte.

8 Pumpenspezifische Informationen

Die nachfolgenden Abschnitte geben einen Überblick über die Innenansichten und fluidischen Verbindungen der einzelnen Pumpenmodelle.

| Für die ... | Finden Sie folgende Informationen ... | Auf Seite ... |
|-------------|---------------------------------------|---------------|
| ISO-3100SD | Innenansicht | 182 |
| | Fluidische Verbindungen | 183 |
| | Funktionsprinzip (Schema) | 184 |
| ISO-3100BM | Innenansicht | 185 |
| | Fluidische Verbindungen | 186 |
| | Funktionsprinzip (Schema) | 187 |
| LPG-3400 | Innenansicht | 188 |
| | Fluidische Verbindungen | 189 |
| | Funktionsprinzip (Schema) | 191 |
| DGP-3600 | Innenansicht | 192 |
| | Fluidische Verbindungen | 193 |
| | Funktionsprinzip (Schema) | 195 |
| HPG-3200 | Innenansicht | 196 |
| | Fluidische Verbindungen | 197 |
| | Funktionsprinzip (Schema) | 199 |
| HPG-3400 | Innenansicht | 200 |
| | Fluidische Verbindungen | 201 |
| | Möglichen Gradientenkombinationen | 202 |
| | Funktionsprinzip (Schema) | 203 |

8.1 ISO-3100

8.1.1 ISO-3100SD

8.1.1.1 Innenansicht

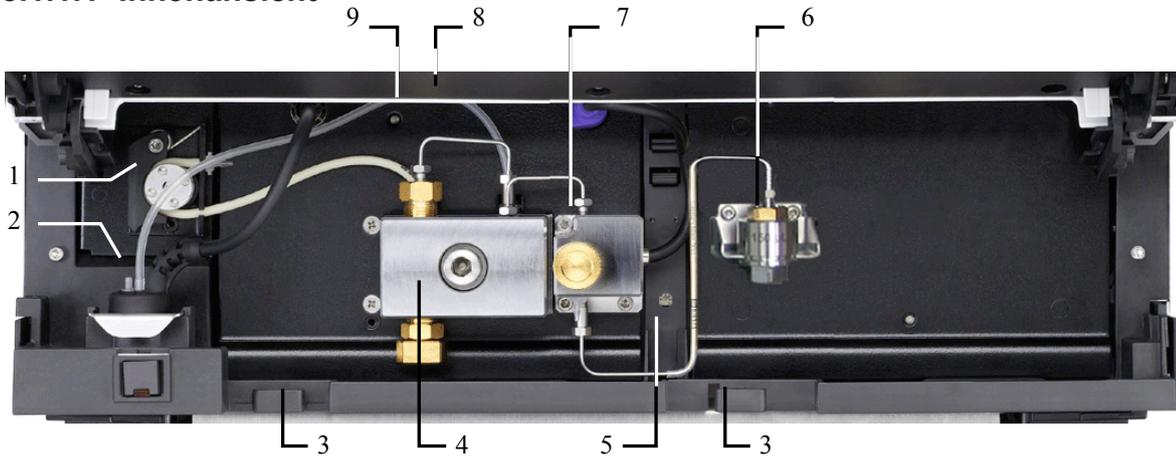


Abb. 62: Innenansicht (ISO-3100SD)

| Nr. | Beschreibung |
|-----|--|
| 1 | Peristaltikpumpe |
| 2 | Detektor der Kolbendichtungshinterspülung |
| 3 | Kapillarführungen |
| 4 | Pumpenkopf mit Arbeitszylinder und Ausgleichszylinder |
| 5 | Leaksensor |
| 6 | Inline-Filter (→ Seite 168) |
| 7 | Purge-Block mit Entlüftungsventil und Druckaufnehmer für den Systemdruck |
| 8 | Innenbeleuchtung (hier durch den geöffneten Frontdeckel verdeckt) |
| 9 | Status LED Pumpenblock (→ Seite 114) |

8.1.1.2 Fluidische Verbindungen

Die Abbildung zeigt den Flussweg durch die Pumpe.

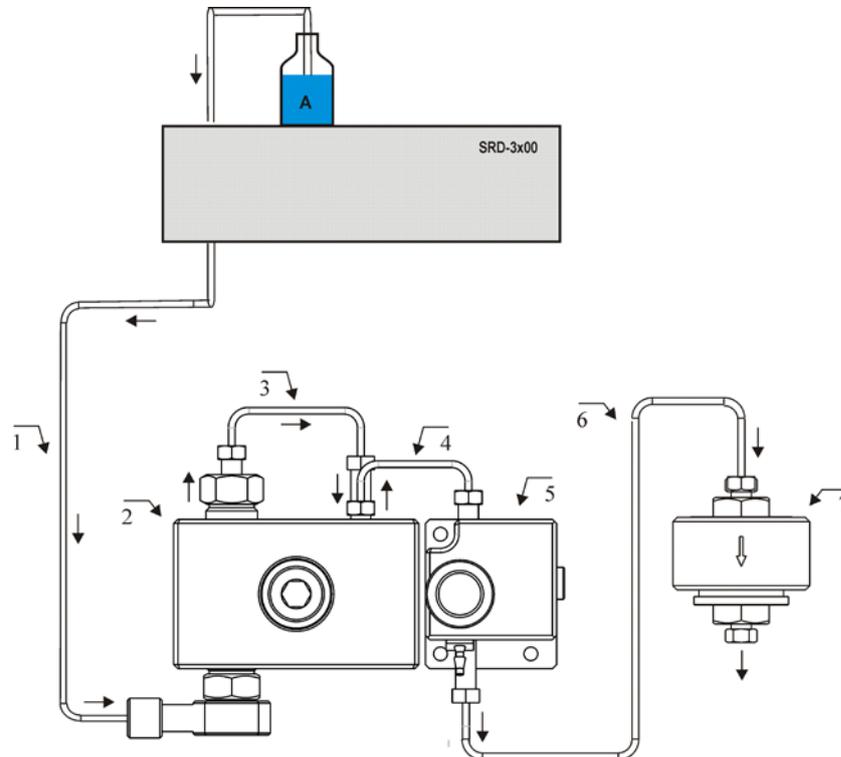


Abb. 63: Flussweg durch eine ISO-3100SD

| Nr. | Beschreibung | Best.-Nr. |
|-----|---|--------------------------|
| | SRD-3x00 Solvent Rack mit analytischem Vakuumdegaser | → Seite 12 |
| 1 | Ansaugschlauch analytischer Degaser - Pumpenkopf | 6030.2546 |
| 2 | Pumpenkopf mit Arbeitszylinder und Ausgleichszylinder (komplette Einheit) | → Kapitel 7.5, Seite 143 |
| 3 | Kapillare Arbeitszylinder - Ausgleichszylinder (U-Rohr) | Enthalten in 6040.3001 |
| 4 | Kapillare Pumpenkopf - Purge-Block | Enthalten in 6040.3001 |
| 5 | Purge-Block mit Entlüftungsventil und Systemdruckaufnehmer | ----- |
| 6 | Kapillare Purge-Block - Inline-Filter | 6040.3024 |
| 7 | Inline-Filter | 6040.5110 |

Hinweis: Die Schläuche und Kapillaren werden mit den jeweils passenden Fittingverbindungen ausgeliefert.

8.1.1.3 Funktionsprinzip (Schema)

Die Abbildung zeigt, wie die Pumpe arbeitet.

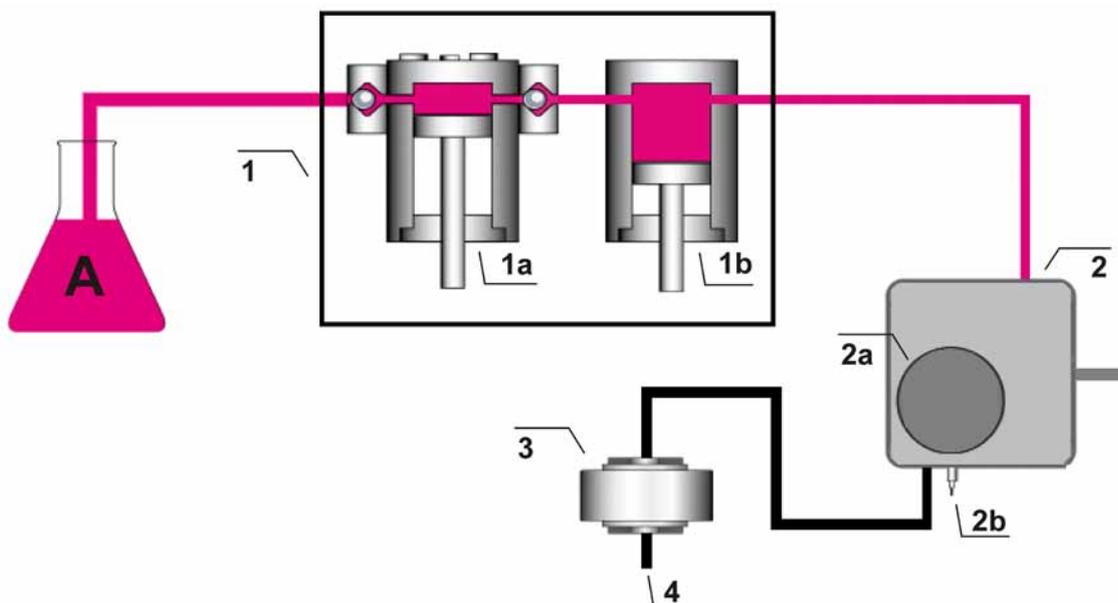


Abb. 64: Funktionsprinzip ISO-3100SD

| Nr. | Element |
|-----|--|
| 1 | Pumpenkopf mit Arbeitszylinder (Nr. 1a) und Ausgleichszylinder (Nr. 1b) |
| 2 | Purge-Block mit Entlüftungsschraube (Nr. 2a) und Entlüftungsauslass (Nr. 2b) |
| 3 | Inline-Filter |
| 4 | Pumpenausgang |

Allgemeine Informationen zum Funktionsprinzip finden Sie auf der Seite 14.

8.1.2 ISO-3100BM

8.1.2.1 Innenansicht

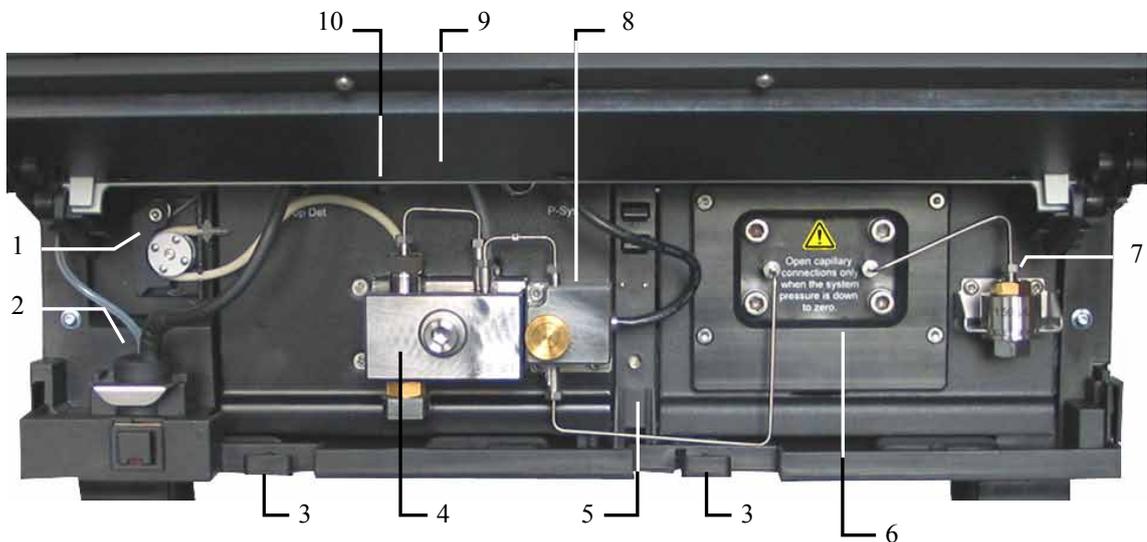


Abb. 65: Innenansicht (ISO-3100BM)

| Nr. | Beschreibung |
|-----|--|
| 1 | Peristaltikpumpe |
| 2 | Detektor der Kolbendichtungshinterspülung |
| 3 | Kapillarführungen |
| 4 | Pumpenkopf mit Arbeitszylinder und Ausgleichszylinder |
| 5 | Leaksensor |
| 6 | Pulsdämpfer |
| 7 | Inline-Filter (→ Seite 168) |
| 8 | Purge-Block mit Entlüftungsventil und Druckaufnehmer für den Systemdruck |
| 9 | Innenbeleuchtung (hier durch den geöffneten Frontdeckel verdeckt) |
| 10 | Status LED Pumpenblock (→ Seite 114) |

8.1.2.2 Fluidische Verbindungen

Die Abbildung zeigt den Flussweg durch die Pumpe.

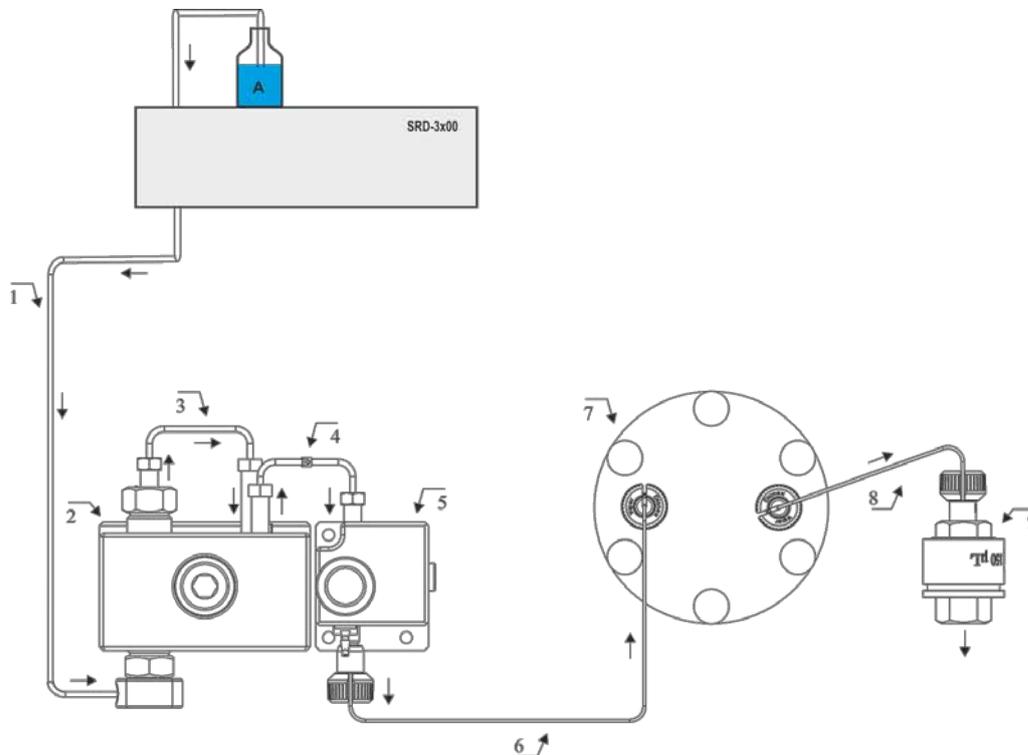


Abb. 66: Flussweg durch eine ISO-3100BM

| Nr. | Beschreibung | Best.-Nr. |
|-----|--|--------------------------|
| | SRD-3x00 Solvent Rack mit analytischem Vakuumdegaser (optional) | → Seite 12 |
| 1 | Ansaugschlauch analytischer Degaser - Pumpenkopf —oder— Ansaugschlauch Vorratsflasche - Pumpenkopf | 6030.2546 6030.2548 |
| 2 | Pumpenkopf mit Arbeitszylinder und Ausgleichszylinder (komplette Einheit) | → Kapitel 7.5, Seite 143 |
| 3 | Kapillare Arbeitszylinder - Ausgleichszylinder (U-Rohr) | Enthalten in 6042.3002 |
| 4 | Kapillare Pumpenkopf - Purge-Block | Enthalten in 6042.3002 |
| 5 | Purge-Block mit Entlüftungsventil und Systemdruckaufnehmer | ----- |
| 6 | Kapillare Purge-Block - Pulsdämpfer | Enthalten in 6042.3002 |
| 7 | Pulsdämpfer | ----- |
| 8 | Kapillare Pulsdämpfer - Inline-Filter | Enthalten in 6042.3002 |
| 9 | Inline-Filter | 6040.5110 |

Hinweis: Die Schläuche und Kapillaren werden mit den jeweils passenden Fittingverbindungen ausgeliefert.

8.1.3 Funktionsprinzip (Schema)

Die Abbildung zeigt, wie die Pumpe arbeitet.

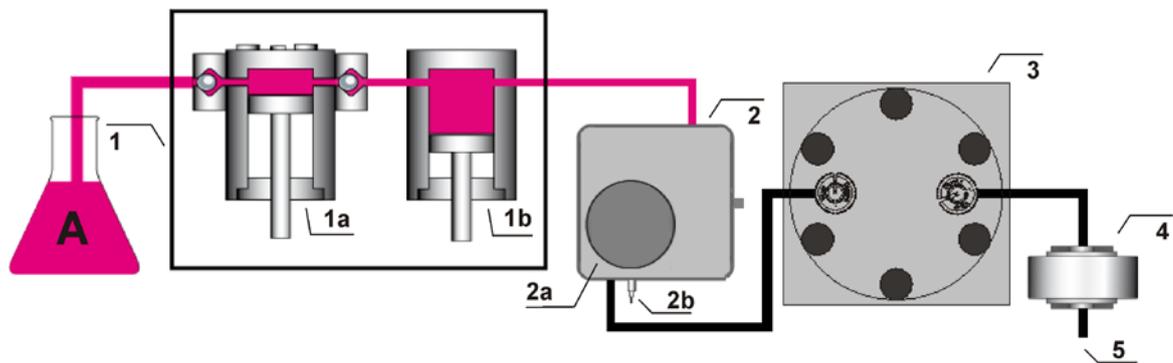


Abb. 67: Funktionsprinzip ISO-3100BM

| Nr. | Element |
|-----|--|
| 1 | Pumpenkopf mit Arbeitszylinder (Nr. 1a) und Ausgleichszylinder (Nr. 1b) |
| 2 | Purge-Block mit Entlüftungsschraube (Nr. 2a) und Entlüftungsauslass (Nr. 2b) |
| 3 | Pulsdämpfer |
| 4 | Inline-Filter |
| 5 | Pumpenausgang |

Allgemeine Informationen zum Funktionsprinzip finden Sie auf der Seite 14.

8.2 LPG-3400

8.2.1 Innenansicht

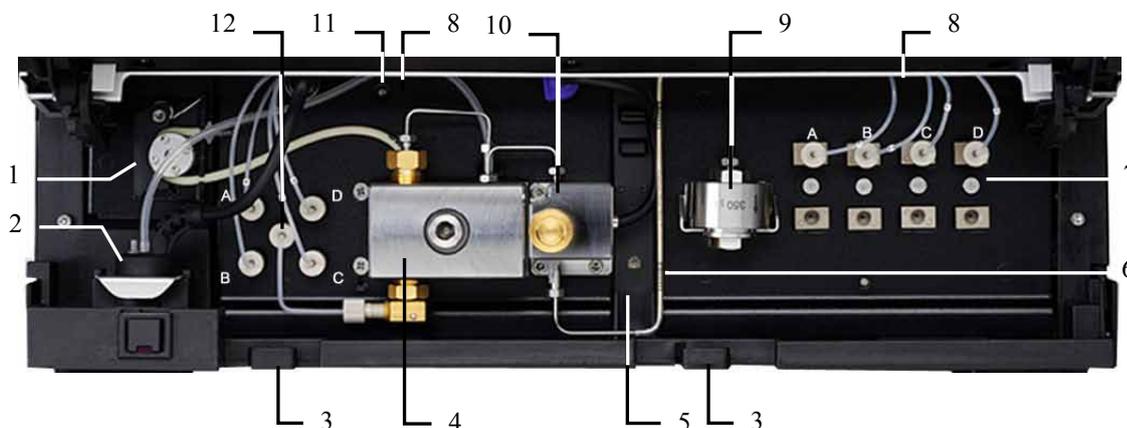


Abb. 68: Innenansicht LPG-3400 (hier LPG-3400SD)

Pumpen des Typs LPG-3400BM verfügen anstelle des zweistufigen Mischersystems über einen Inline-Filter, der unterhalb des Pumpenkopfs in die Pumpe eingelegt ist.

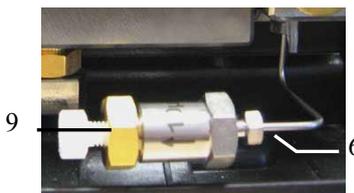


Abb. 69: Inline-Filter (LPG-3400BM)

| Nr. | Beschreibung |
|-----|---|
| 1 | Peristaltikpumpe |
| 2 | Detektor der Kolbendichtungshinterspülung |
| 3 | Kapillarführungen |
| 4 | Pumpenkopf mit Arbeitszylinder und Ausgleichszylinder |
| 5 | Leaksensor |
| 6 | LPG-3400SD und RS: Kapillarmischer (→ Seite 21) LPG-3400BM: Verbindungskapillare vom Purge-Block zum Inline-Filter |
| 7 | 4-Kanal-Vakuumdegaser |
| 8 | Innenbeleuchtung (hier durch den geöffneten Frontdeckel verdeckt) |
| 9 | LPG-3400SD und RS: Statischer Mischer (→ Seite 21) LPG-3400BM: Inline-Filter |
| 10 | Purge-Block mit Entlüftungsventil und Druckaufnehmer für den Systemdruck |
| 11 | Status LED Pumpenblock (→ Seite 114) |
| 12 | 4-Kanal-Proportionierventil |

8.2.2 Fluidische Verbindungen

Die Abbildung zeigt den Flussweg durch die Pumpe.

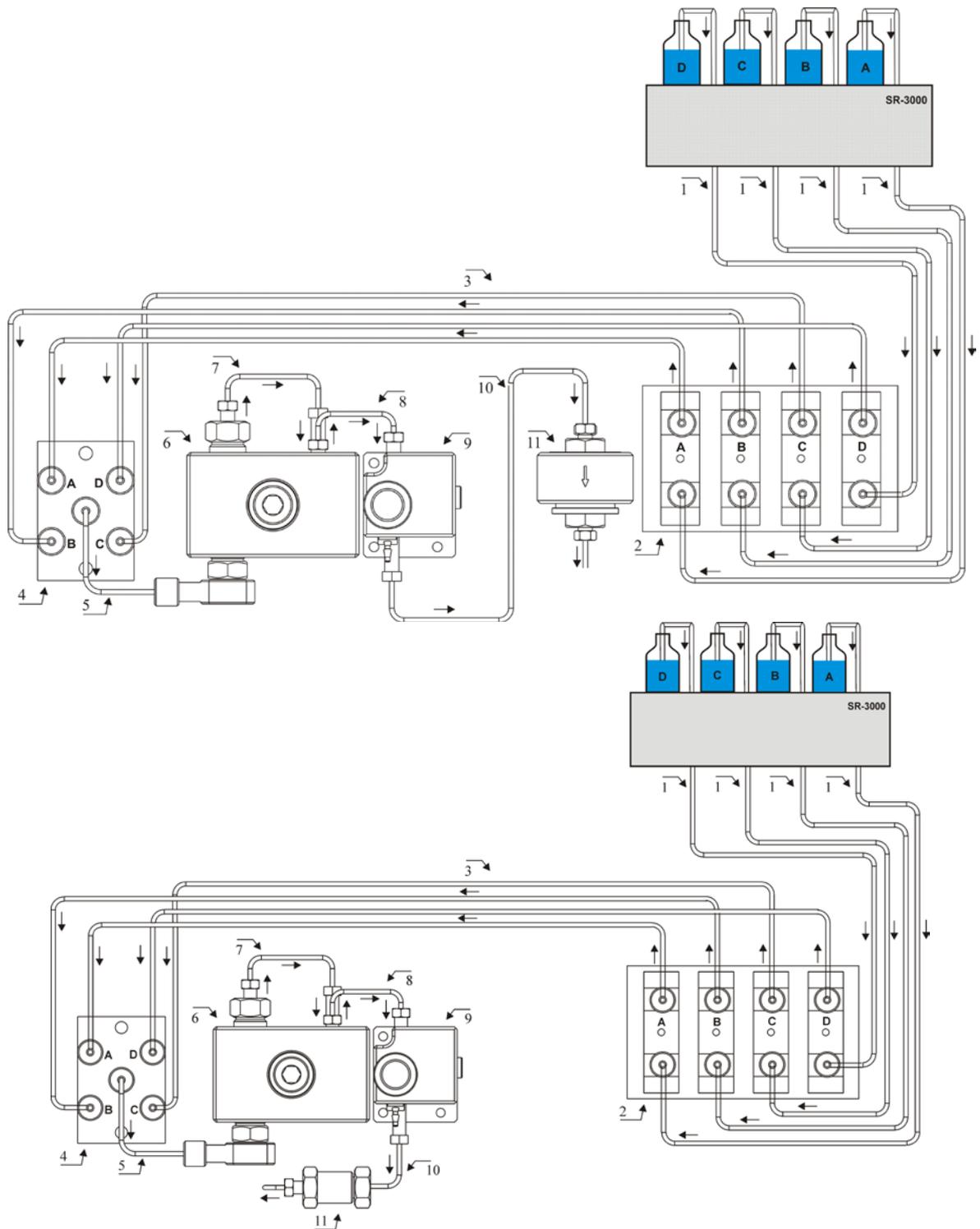


Abb. 70: Flussweg durch eine LPG-3400 (oben: LPG-3400SD/RS, unten: LPG-3400BM)

| Nr. | Beschreibung | Best.-Nr. |
|-----|--|--|
| | SR-3000 Solvent Rack | → Seite 12 |
| 1 | Ansaugschläuche zum Degaser (4 Schläuche) | 6040.2049 |
| 2 | Analytischer 4-Kanal-Vakuumdegaser <i>Hinweis:</i> Die Flussrichtung durch den Degaser ist frei wählbar. | ----- |
| 3 | Verbindungsschläuche Degaser - Proportionierventil (4 Schläuche) | 6040.2540 |
| 4 | 4-Kanal-Proportionierventil | ----- |
| 5 | Verbindungsschlauch Proportionierventil - Pumpenkopf (2 Schläuche) LPG-3400RS und LPG-3400SD LPG-3400BM | 6040.3023 6042.3023 |
| 6 | Pumpenkopf mit Arbeitszylinder und Ausgleichszylinder (komplette Einheit) | → Kapitel 7.5, Seite 143 |
| 7 | Kapillare Arbeitszylinder - Ausgleichszylinder (U-Rohr) LPG-3400RS LPG-3400SD LPG-3400BM | Enthalten in 6040.3003 Enthalten in 6040.3001 Enthalten in 6042.3001 |
| 8 | Kapillare Pumpenkopf - Purge-Block LPG-3400RS LPG-3400SD LPG-3400BM | Enthalten in 6040.3003 Enthalten in 6040.3001 Enthalten in 6042.3001 |
| 9 | Purge-Block mit Entlüftungsventil und Systemdruckaufnehmer | ----- |
| 10 | LPG-3400RS und LPG-3400SD: Kapillarmischer LPG-3400BM: Kapillare Purge-Block - Inline-Filter | → Seite 166 6042.3024 bzw. Enthalten in 6042.3001 |
| 11 | LPG-3400RS und LPG-3400SD: Statischer Mischer LPG-3400BM: Inline-Filter | → Seite 166 6042.5014 |

Hinweis: Die Schläuche und Kapillaren werden mit den jeweils passenden Fittingverbindungen ausgeliefert.

8.2.3 Funktionsprinzip (Schema)

Die Abbildung zeigt, wie die Pumpe arbeitet.

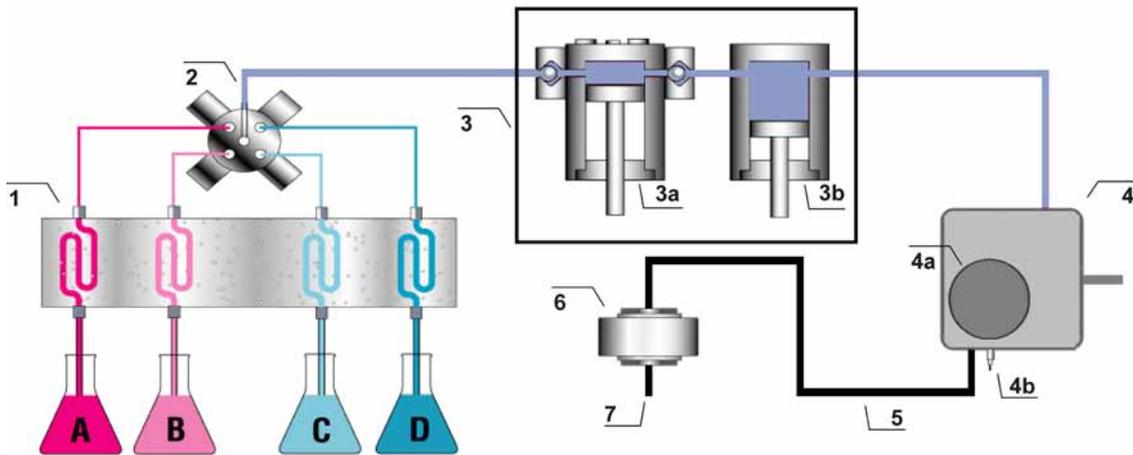


Abb. 71: Funktionsprinzip LPG-3400

| Nr. | Element |
|-------|--|
| 1 | Integrierter Vakuumdegaser |
| 2 | Proportionsventil |
| 3 | Pumpenkopf mit Arbeitszylinder (Nr. 3a) und Ausgleichszylinder (Nr. 3b) |
| 4 | Purge-Block mit Entlüftungsschraube (Nr. 4a) und Entlüftungsauslass (Nr. 4b) |
| 5 + 6 | <i>LPG-3400SD und LPG-3400RS</i> Zweistufiges Mischersystem mit Kapillarmischer (Nr. 5) und statischem Mischer (Nr. 6) <i>LPG-3400BM</i> Kapillare Purge-Block - Inline-Filter (Nr. 5) und Inline-Filter (Nr. 6) |
| 7 | Pumpenauslass |

Allgemeine Informationen zum Funktionsprinzip finden Sie auf der Seite 14.

8.3 DGP-3600

8.3.1 Innenansicht

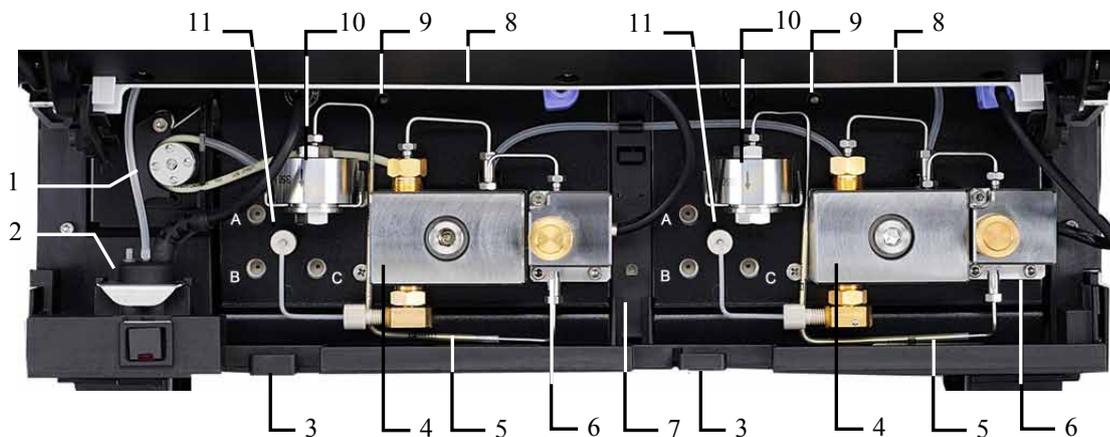


Abb. 72: Innenansicht DGP-3600 (hier DGP-3600SD)

Pumpen des Typs DGP-3600BM verfügen anstelle des zweistufigen Mischersystems über einen Inline-Filter, der unterhalb des Pumpenkopfs in die Pumpe eingelegt ist:

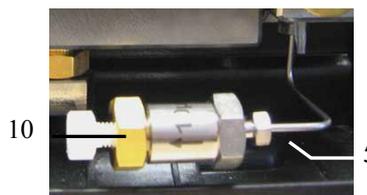


Abb. 73: Inline-Filter (DGP-3600BM)

| Nr. | Beschreibung |
|-----|---|
| 1 | Peristaltikpumpe |
| 2 | Detektor der Kolbendichtungshinterspülung |
| 3 | Kapillarfürungen |
| 4 | Pumpenkopf mit Arbeitszylinder und Ausgleichszylinder |
| 5 | DGP-3600SD und RS: Kapillarmischer (→ Seite 21) DGP-3600BM: Verbindungskapillare vom Purge-Block zum Inline-Filter |
| 6 | Purge-Block mit Entlüftungsventil und Druckaufnehmer für den Systemdruck |
| 7 | Leaksensor |
| 8 | Innenbeleuchtung (hier durch den geöffneten Frontdeckel verdeckt) |
| 9 | Status LED Pumpenblock (→ Seite 114) |
| 10 | DGP-3600SD und RS: Statischer Mischer (→ Seite 21) DGP-3600BM: Inline-Filter |
| 11 | 3-Kanal-Proporzventil |

8.3.2 Fluidische Verbindungen

Die Abbildung zeigt den Flussweg durch die Pumpe.

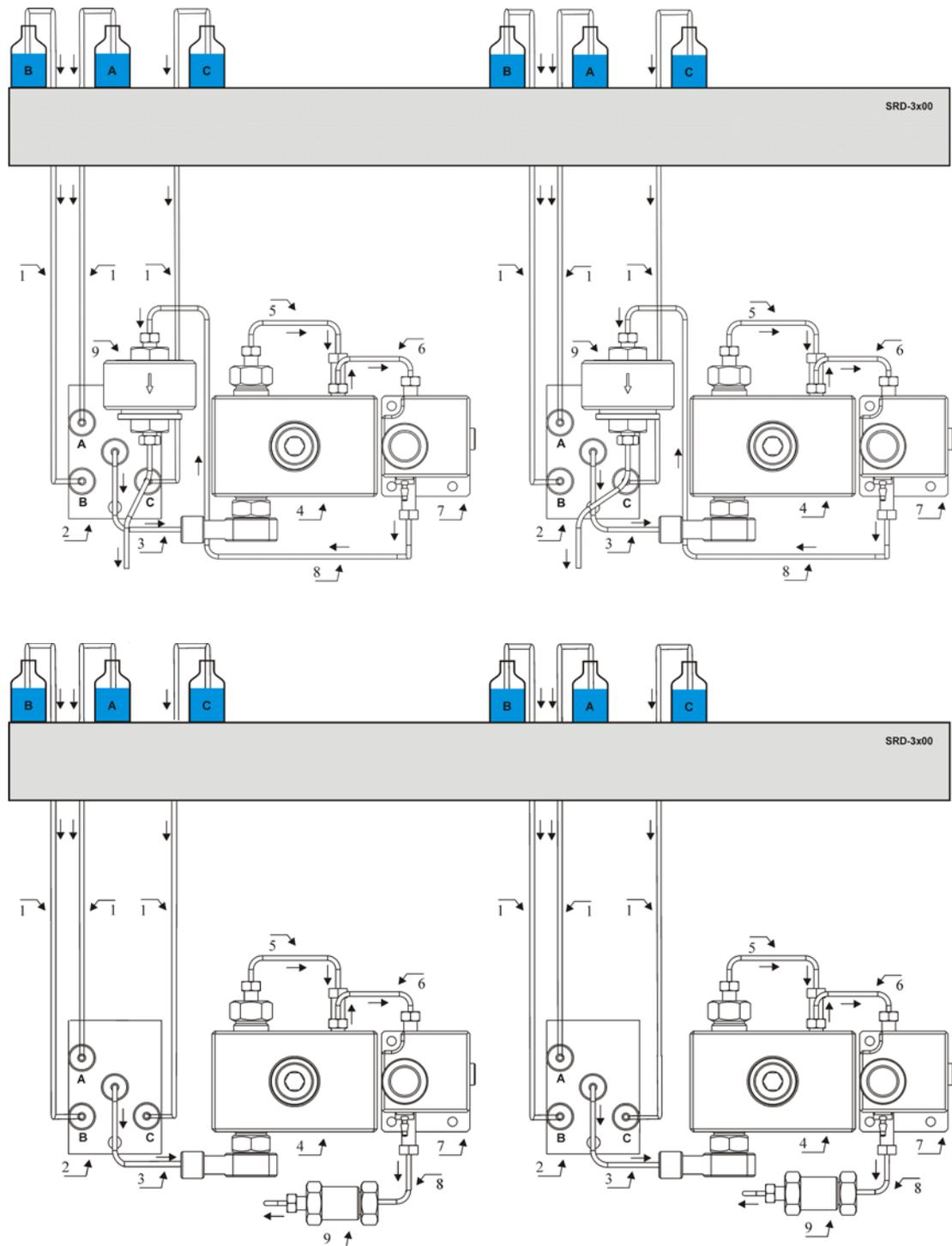


Abb. 74: Flussweg durch eine DGP-3600 (oben: DGP-3600SD/RS, unten: DGP-3600BM)

| Nr. | Beschreibung | Best.-Nr. |
|-----|---|--|
| | SRD-3x00 Solvent Rack mit analytischem Vakuumdegaser | → Seite 12 |
| 1 | Ansaugschläuche Degaser - Proportionsventil (3 Schläuche) | 6030.2547 |
| 2 | 3-Kanal-Proportionsventil | ----- |
| 3 | Verbindungsschlauch Proportionsventil - Pumpenkopf (2 Schläuche) DGP-3600RS und DGP-3600SD DGP-3600BM | 6040.3023 6042.3023 |
| 4 | Pumpenkopf mit Arbeitszylinder und Ausgleichszylinder (komplette Einheit) | → Kapitel 7.5, Seite 143 |
| 5 | Kapillare Arbeitszylinder - Ausgleichszylinder (U-Rohr) DGP-3600RS DGP-3600SD DGP-3600BM | Enthalten in 6040.3003 Enthalten in 6040.3001 Enthalten in 6042.3001 |
| 6 | Kapillare Pumpenkopf - Purge-Block DGP-3600RS DGP-3600SD DGP-3600BM | Enthalten in 6040.3003 Enthalten in 6040.3001 Enthalten in 6042.3001 |
| 7 | Purge-Block mit Entlüftungsventil und Systemdruckaufnehmer | ----- |
| 8 | DGP-3600RS und SD: Kapillarmischer DGP-3600BM: Kapillare Purge-Block - Inline-Filter | → Seite 166 6042.3024 bzw. Enthalten in 6042.3001 |
| 9 | DGP-3600RS und SD: Statischer Mischer DGP-3600BM: Inline-Filter | → Seite 166 6042.5014 |

Hinweis: Die Schläuche und Kapillaren werden mit den jeweils passenden Fittingverbindungen ausgeliefert.

8.3.3 Funktionsprinzip (Schema)

Die Abbildung zeigt, wie die Pumpe arbeitet.

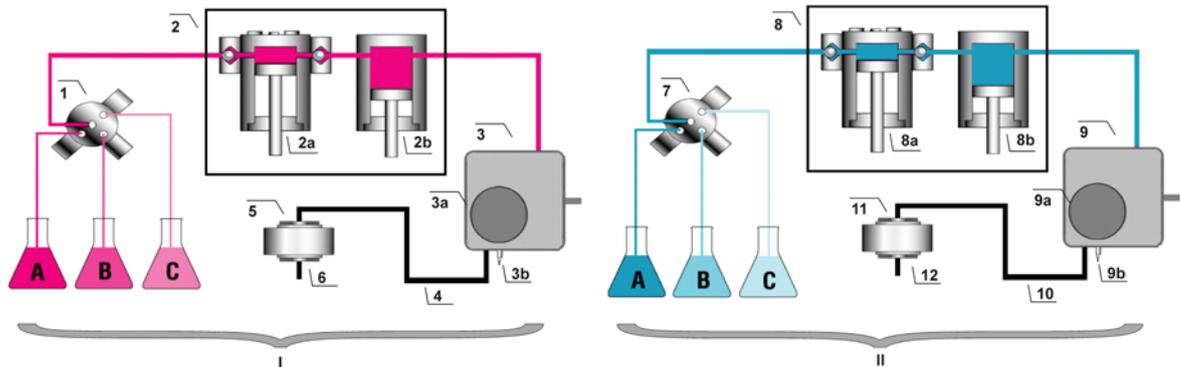


Abb. 75: Funktionsprinzip DGP-3600

| Nr. | Element | Nr. | Element |
|----------|---|-----------|---|
| I | Linke Pumpe | II | Rechte Pumpe |
| 1 | Proportionsventil | 7 | Proportionsventil |
| 2 | Pumpenkopf mit Arbeitszylinder (Nr. 2a) und Ausgleichszylinder (Nr. 2b) | 8 | Pumpenkopf mit Arbeitszylinder (Nr. 8a) und Ausgleichszylinder (Nr. 8b) |
| 3 | Purge-Block mit Entlüftungsschraube (Nr. 3a) und Entlüftungsauslass (Nr. 3b) | 9 | Purge-Block mit Entlüftungsschraube (Nr. 9a) und Entlüftungsauslass (Nr. 9b) |
| 4 + 5 | <i>DGP-3600SD und DGP-3600RS</i> Zweistufiges Mischersystem mit Kapillarmischer (Nr. 4) und statischem Mischer (Nr. 5) <i>DGP-3600BM</i> Kapillare Purge-Block - Inline-Filter (Nr. 4) und Inline-Filter (Nr. 5) | 10 + 11 | <i>DGP-3600SD und DGP-3600RS</i> Zweistufiges Mischersystem mit Kapillarmischer (Nr. 10) und statischem Mischer (Nr. 11) <i>DGP-3600BM</i> Kapillare Purge-Block - Inline-Filter (Nr. 10) und Inline-Filter (Nr. 11) |
| 6 | Pumpenauslass | 12 | Pumpenauslass |

Allgemeine Informationen zum Funktionsprinzip finden Sie auf der Seite 14.

8.4 HPG-3200

8.4.1 Innenansicht

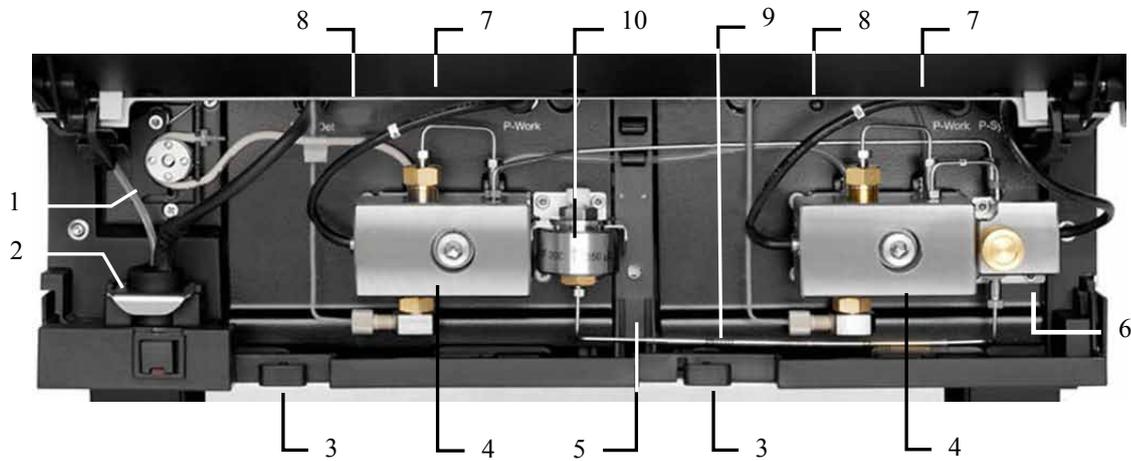


Abb. 76: Innenansicht HPG-3200 (hier HPG-3200SD)

| Nr. | Beschreibung |
|-----|--|
| 1 | Peristaltikpumpe |
| 2 | Detektor der Kolbendichtungshinterspülung |
| 3 | Kapillarführungen |
| 4 | Pumpenkopf mit Arbeitszylinder und Ausgleichszylinder |
| 5 | Leaksensor |
| 6 | Purge-Block mit Entlüftungsventil und Druckaufnehmer für den Systemdruck |
| 7 | Innenbeleuchtung (hier durch den geöffneten Frontdeckel verdeckt) |
| 8 | Status LED Pumpenblock (→ Seite 114) |
| 9 | Kapillarmischer (HPG-3200SD und RS) bzw. Kapillarverbindung Purge-Block - Statischer Mischer (HPG-3200BX) |
| 10 | Statischer Mischer (→ Seite 21) |

8.4.2 Fluidische Verbindungen

Die Abbildung zeigt den Flussweg durch die Pumpe.

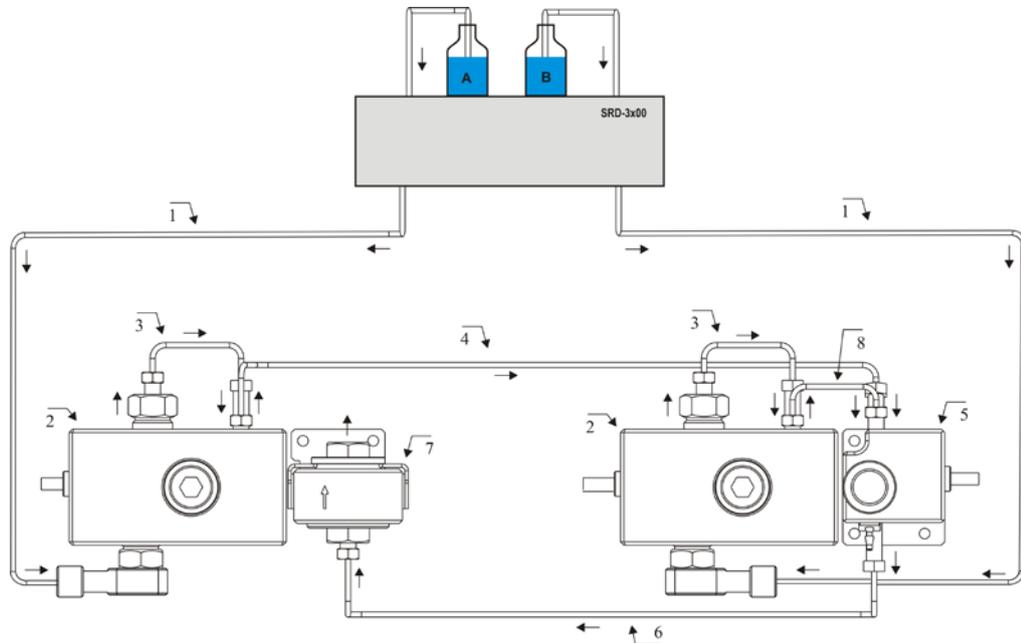


Abb. 77: Flussweg durch eine HPG-3200 (hier HPG-3200SD/RS)

Der Flussweg durch eine HPG-3200BX entspricht dem Flussweg durch eine HPG-3200SD/RS; die Ansaugschläuche sind jedoch direkt mit dem Pumpeneinlass verbunden.

| Nr. | Beschreibung | Best.-Nr. |
|-----|---|--|
| | Nur HPG-3200SD und HPG-3200RS SRD-3x00 Solvent Rack mit analytischem Vakuumdegaser | → Seite 12 |
| | Nur HPG-3200BX Ansaugschläuche Eluentenvorrat - Pumpeneinlass | 6042.2530 |
| 1 | Nur HPG-3200SD und HPG-3200RS Ansaugschläuche analytischer Degaser - Pumpenkopf (2 Schläuche) | 6035.2530 |
| 2 | Pumpenkopf mit Arbeitszylinder und Ausgleichszylinder (komplette Einheit) | → Kapitel 7.5, Seite 143 |
| 3 | Kapillare Arbeitszylinder - Ausgleichszylinder (U-Rohr) HPG-3200RS HPG-3200SD HPG-3200BX | Enthalten in 6040.3002 Enthalten in 6040.3000 Enthalten in 6042.3005 |
| 4 | Kapillare linker Pumpenkopf - Purge-Block HPG-3200RS HPG-3200SD HPG-3200BX | Enthalten in 6040.3002 Enthalten in 6040.3000 Enthalten in 6042.3005 |
| 5 | Purge-Block mit Entlüftungsventil und Systemdruckaufnehmer | ----- |
| 6 | HPG-3200SD, HPG-3200RS: Kapillarmischer HPG-3200BX: Kapillare Purge-Block - Statischer Mischer | → Seite 166 Enthalten in 6042.3005 |
| 7 | Statischer Mischer | → Seite 166 |

| Nr. | Beschreibung | Best.-Nr. |
|-----|--|--|
| 8 | Kapillare rechter Pumpenkopf - Purge-Block HPG-3200RS HPG-3200SD HPG-3200BX | Enthalten in 6040.3002 Enthalten in 6040.3000 Enthalten in 6042.3005 |

Hinweis: Die Schläuche und Kapillaren werden mit den jeweils passenden Fittingverbindungen ausgeliefert.

8.4.3 Funktionsprinzip (Schema)

Die Abbildung zeigt, wie die Pumpe arbeitet.

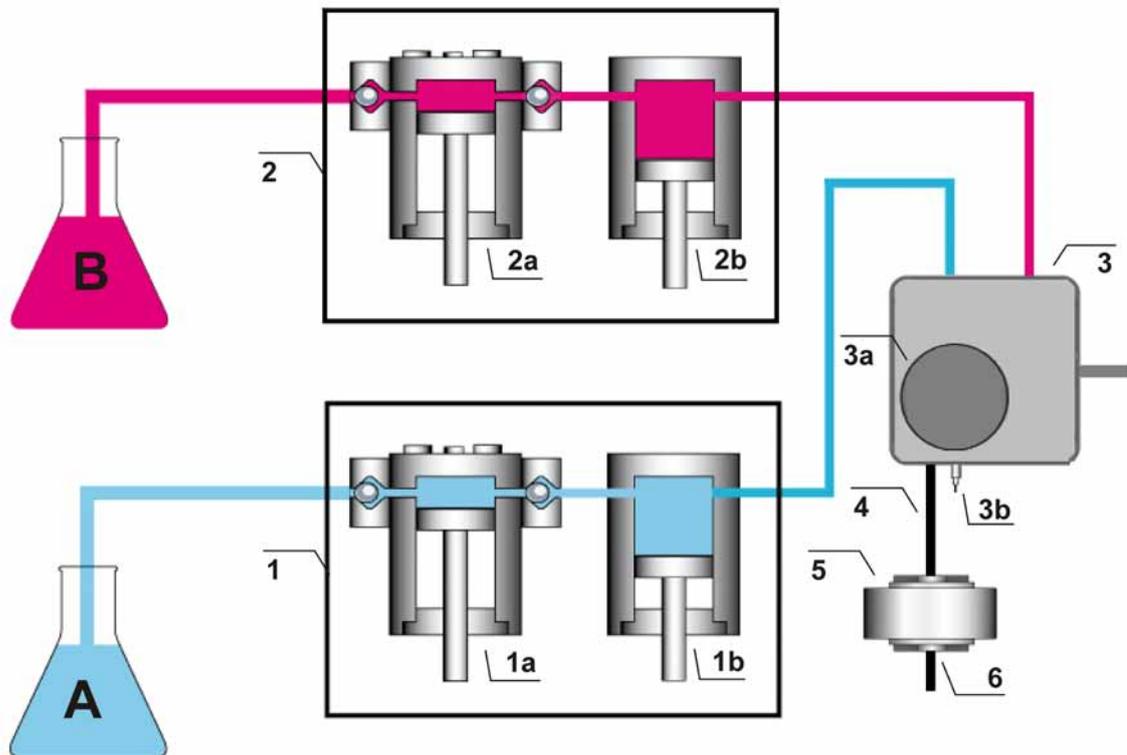


Abb. 78: Funktionsprinzip HPG-3200

| Nr. | Element | Nr. | Element |
|---------------|--|-------|--|
| 1 1a 1b | Pumpenkopf links mit Arbeitszylinder Ausgleichszylinder | 4 + 5 | <i>HPG-3200SD und HPG-3200RS:</i> Zweistufiges Mischersystem mit Kapillarmischer (Nr. 4) und statischem Mischer (Nr. 5) |
| 2 2a 2b | Pumpenkopf rechts mit Arbeitszylinder Ausgleichszylinder | | |
| 3 3a 3b | Purge-Block mit Entlüftungsschraube Entlüftungsauslass | 6 | Pumpenauslass |

Allgemeine Informationen zum Funktionsprinzip finden Sie auf der Seite 14.

8.5 HPG-3400

8.5.1 Innenansicht

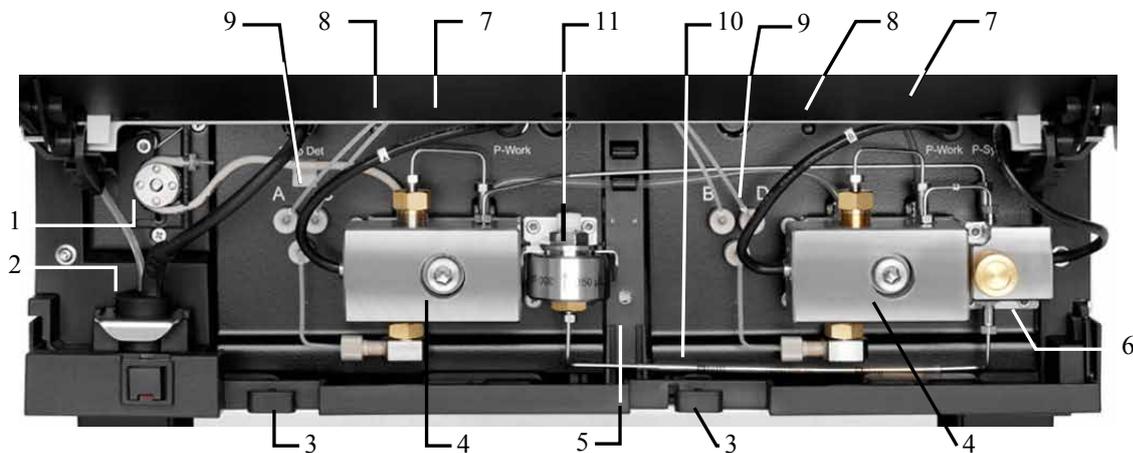


Abb. 79: Innenansicht HPG-3400 (hier HPG-3400SD)

| Nr. | Beschreibung |
|-----|--|
| 1 | Peristaltikpumpe |
| 2 | Detektor der Kolbendichtungshinterspülung |
| 3 | Kapillarführungen |
| 4 | Pumpenkopf mit Arbeitszylinder und Ausgleichszylinder |
| 5 | Leaksensor |
| 6 | Purge-Block mit Entlüftungsventil und Druckaufnehmer für den Systemdruck |
| 7 | Innenbeleuchtung (hier durch den geöffneten Frontdeckel verdeckt) |
| 8 | Status LED Pumpenblock (→ Seite 114) |
| 9 | Solvent Selector "2 aus 4" (→ Seite 202) |
| 10 | Kapillarmischer (→ Seite 21) |
| 11 | Statischer Mischer (→ Seite 21) |

8.5.2 Fluidische Verbindungen

Die Abbildung zeigt den Flussweg durch die Pumpe.

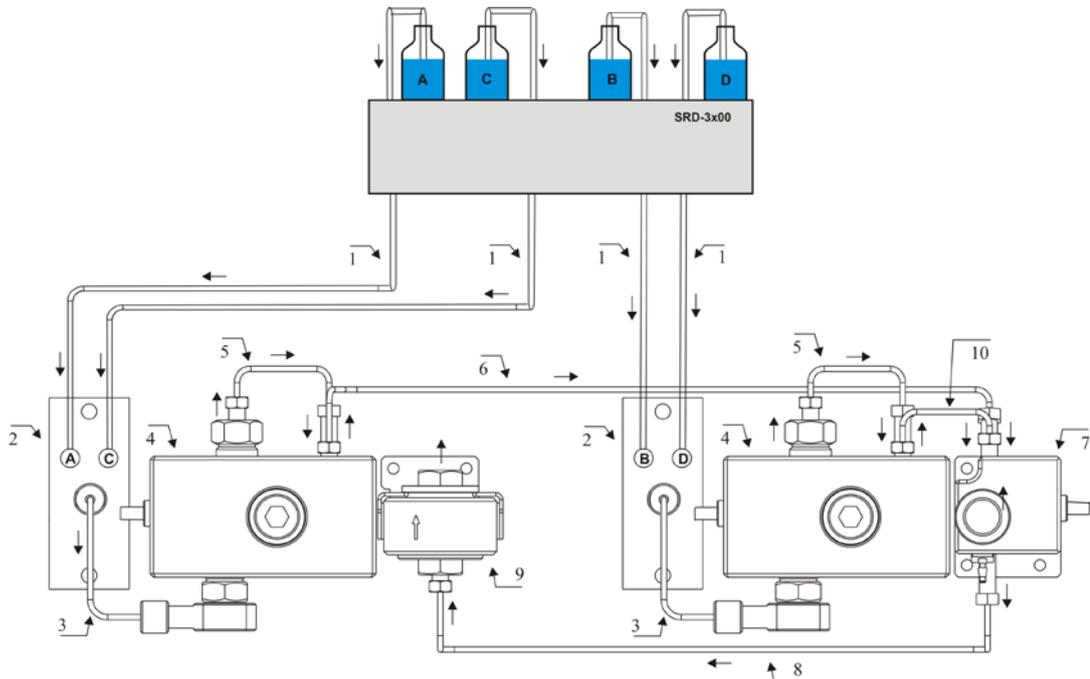


Abb. 80: Flussweg durch eine HPG-3400

| Nr. | Beschreibung | Best.-Nr. |
|-----|---|--|
| | SRD-3x00 Solvent Rack mit analytischem Vakuumdegaser | → Seite 12 |
| 1 | Ansaugschläuche analytischer Degaser - Solvent Selector (4 Schläuche) | 6035.2532 |
| 2 | Solvent Selector "2 aus 4" | ----- |
| 3 | Verbindungsschlauch Solvent Selector - Pumpenkopf (2 Schläuche) | 6040.3017 |
| 4 | Pumpenkopf mit Arbeitszylinder und Ausgleichszylinder (komplette Einheit) | → Kapitel 7.5, Seite 143 |
| 5 | Kapillare Arbeitszylinder - Ausgleichszylinder (U-Rohr) HPG-3400RS HPG-3400SD | Enthalten in 6040.3002 6040.3000 |
| 6 | Kapillare linker Pumpenkopf - Purge-Block HPG-3400RS HPG-3400SD | Enthalten in 6040.3002 6040.3000 |
| 7 | Purge-Block mit Entlüftungsventil und Systemdruckaufnehmer | ----- |
| 8 | Kapillarmischer | → Seite 166 |
| 9 | Statischer Mischer | → Seite 166 |
| 10 | Kapillare rechter Pumpenkopf - Purge-Block HPG-3400RS HPG-3400SD | Enthalten in 6040.3002 6040.3000 |

Hinweis: Die Schläuche und Kapillaren werden mit den jeweils passenden Fittingverbindungen ausgeliefert.

8.5.3 Mögliche Gradientenkombinationen und Funktionsprinzip (Schema)

Die HPG-3400 verfügt über einen Solvent Selector "2 aus 4". Dabei sind dem linken Pumpenkopf die Kanäle A und C und dem rechten Pumpenkopf die Kanäle B und D zugeordnet. Der Solvent Selector unterstützt also folgende Kombinationen binärer Hochdruckgradienten:

| Linker Pumpenkopf | Rechter Pumpenkopf |
|-------------------|--------------------|
| Eluent A | Eluent B |
| Eluent A | Eluent D |
| Eluent C | Eluent B |
| Eluent C | Eluent D |

Jeder Pumpenkopf fördert zu einem bestimmten Zeitpunkt nur einen der beiden Kanäle (100%). Ein Mischungsverhältnis der beiden Kanäle, die an demselben Pumpenkopf angeschlossen sind (A und C; B und D), ist nicht möglich. Bevor ein Anteil für B eingegeben werden kann, muss der Anteil für D=0 sein. Dies gilt analog auch für alle anderen Kanäle.

Beispiel 1

Wird bei bereits eingestelltem Anteil A ein Anteil für C eingegeben, so wird der Anteil von A automatisch auf 0% gesetzt.

Beispiel 2

Es sind beispielsweise Anteile für B und C angegeben (z.B. B=40%, C=60%) und nun soll ein Anteil von D=20% gefördert werden. Setzen Sie dazu zunächst C=100% und geben Sie dann D=20% ein. Die Pumpe fördert dann D=20% und C=80%. Dies gilt analog für alle anderen Kanäle.

Die Abbildung zeigt, wie die Pumpe arbeitet.

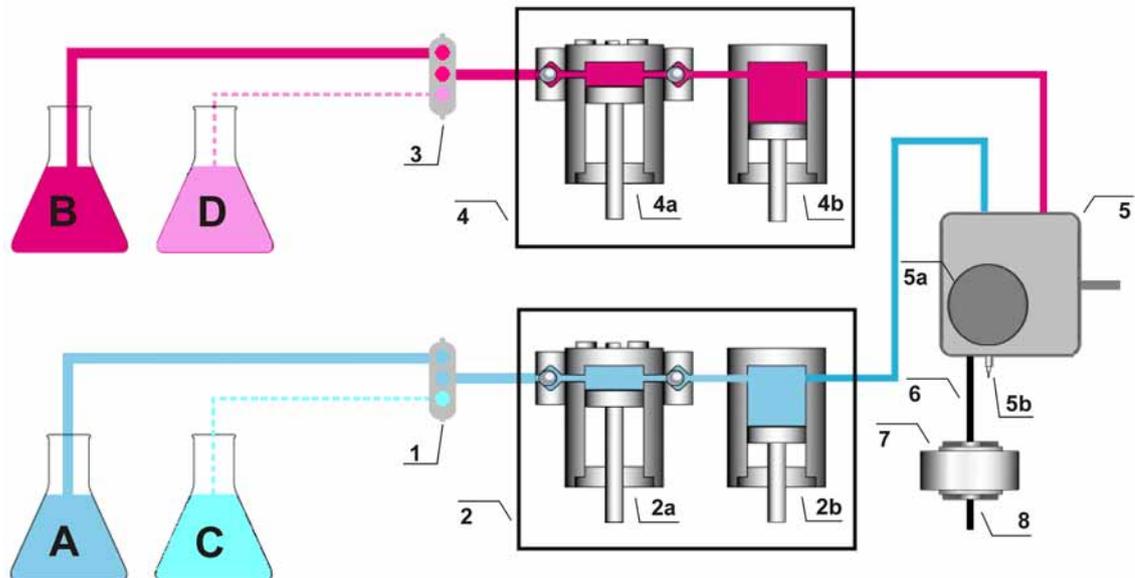


Abb. 81: Funktionsprinzip HPG-3400

| Nr. | Element |
|-------|---|
| 1 | Solvent Selector (→ Seite 202) |
| 2 | Pumpenkopf links mit Arbeitszylinder (Nr. 2a) und Ausgleichszylinder (Nr. 2b) |
| 3 | Solvent Selector |
| 4 | Pumpenkopf rechts mit Arbeitszylinder (Nr. 4a) und Ausgleichszylinder (Nr. 4b) |
| 5 | Purge-Block mit Entlüftungsschraube (Nr. 5a) und Entlüftungsauslass (Nr. 5b) |
| 6 + 7 | Zweistufiges Mischersystem mit Kapillarmischer (Nr. 6) und statischem Mischer (Nr. 7) |
| 8 | Pumpenauslass |

Allgemeine Informationen zum Funktionsprinzip finden Sie auf der Seite 14.

9 Optimieren für bestimmte Anwendungen

RS- und SD-Pumpen (außer ISO-3100SD)

In der Standardkonfiguration ist die Pumpe im Hinblick auf Gradientenverzögerungsvolumen und Mischungswelligkeit optimiert.

Das Gradientenverzögerungsvolumen eines HPLC-Systems ist definiert als das Volumen, das die Pumpe fördern muss, bis sich eine Mischungsänderung am Säuleneingang zeigt. Der Vorteil eines niedrigeren Gradientenverzögerungsvolumens ist, dass die geänderte Zusammensetzung des Elutionsmittels schneller die Säule erreicht und entsprechend schneller die Elution von Analyten beeinflussen kann. Informationen zum Gradientenverzögerungsvolumen der einzelnen Pumpentypen finden Sie im Kapitel Technische Daten (→ Seite 209).

Für Gradiententrennungen mit niedrigen Flussraten (zum Beispiel $< 100 \mu\text{L}/\text{min}$) oder steile Gradienten können Sie das Gradientenverzögerungsvolumen an Ihre Anwendung anpassen, indem Sie die Pumpe anstelle des bei Auslieferung der Pumpe installierten Mischersystems mit einem zweistufigen Mischersystem mit niedrigerem Volumen oder mit dem einstufigen Mischersystem betreiben. In beiden Fällen nimmt die Mischungswelligkeit zu.

Für die Pumpe stehen jedoch auch zweistufige Mischersysteme mit größerem Volumen zur Verfügung. Werden diese installiert, nimmt die Mischungswelligkeit ab, das Gradientenverzögerungsvolumen nimmt jedoch zu.

Weitere Informationen zu den zweistufigen Mischersystemen finden Sie auf der nächsten Seite. Informationen zum einstufigen Mischersystem finden Sie auf Seite 207.

Zweistufige Mischersysteme (SpinFlow)

| Zweistufiges Mischersystem | | |
|--|---|------------------------|
| Mischvolumen | mit | Best.-Nr. |
| 100 µL | Statischem Mischer (Volumen: 75 µL) Kapillarmischer (Volumen: 25 µL) SD-Pumpen RS-Pumpen | 6040.5100 6042.5100 |
| 200 µL | Statischem Mischer (Volumen: 150 µL) Kapillarmischer (Volumen: 50 µL) | 6040.5110* |
| 400 µL | Statischem Mischer (Volumen: 350 µL) Kapillarmischer (Volumen: 50 µL) | 6040.5310* |
| 800 µL | Statischem Mischer (Volumen: 750 µL) Kapillarmischer (Volumen: 50 µL) | 6040.5750* |
| 1550 µL | Statischem Mischer (Volumen: 1500 µL) Kapillarmischer (Volumen: 50 µL) | 6040.5450* |
| * Die Best.-Nr. gilt für alle Pumpentypen. Der Kapillarmischer ist <i>nicht</i> im Lieferumfang enthalten - siehe auch <i>Mischersysteme mit einem Mischvolumen > 100 µL</i> unter dieser Tabelle | | |

Wenn Sie das bei Auslieferung der Pumpe installierte Mischersystem (→ Seite 21) durch eines der genannten Systeme ersetzen möchten, beachten Sie Folgendes:

- *Mischersysteme mit einem Mischvolumen > 100 µL*
Der Tausch des installierten Kapillarmischers ist *nicht* erforderlich. Der Kapillarmischer ist in den Mischersystemen identisch und daher *nicht* im Lieferumfang enthalten. Wenn Sie den Kapillarmischer dennoch tauschen möchten, beachten Sie Bestellnummern in den entsprechenden Tabellen im Kapitel Wechseln des Kapillarmischers und/oder Statischen Mischers (→ Seite 166).
- *Mischersystem mit einem Mischvolumen von 100 µL*
Für dieses Mischersystem müssen beide Mischer getauscht werden. Daher sind beide Mischer im Lieferumfang enthalten.

Im Lieferumfang der Mischersysteme sind alle für die Umrüstung benötigten Komponenten sowie eine detaillierte Anleitung enthalten.

Einstufiges Mischersystem

| Einstufiges Mischersystem | Best.-Nr. |
|---|-----------|
| <i>SD-Pumpen (außer ISO-3100SD)</i> | |
| Einstufiges Mischersystem, Edelstahl, Mischvolumen: 35 µL, mit Kapillarmischer (Volumen: 25 µL) und Inline-Filter (Volumen: 10 µL, Porosität der Fritte: 10 µm) | 6040.5000 |
| <i>Die Teile des Kits sind auch einzeln erhältlich:</i> | |
| Kapillarmischer, Edelstahl (Volumen: 25 µL) | 6040.3020 |
| Inline-Filter, Edelstahl (Volumen: 10 µL, Porosität der Fritte: 10 µm) | 6040.5010 |
| Ersatzfritten für Inline-Filter (2 Fritten, Porosität: 10 µm) | 6268.0034 |
| <i>RS-Pumpen</i> | |
| Einstufiges Mischersystem, Titan/MP35N, Mischvolumen: 35 µL, mit Kapillarmischer, Viper, MP35N (Volumen: 25 µL) und Inline-Filter, Titan (Volumen: 10 µL, Porosität der Fritte: 2 µm) | 6042.5000 |
| <i>Die Teile des Kits sind auch einzeln erhältlich:</i> | |
| Kapillarmischer, Viper, MP35N (Volumen: 25 µL) | 6042.3020 |
| Inline-Filter, Titan (Volumen: 10 µL, Porosität der Fritte: 2 µm) | 6042.5014 |
| Ersatzfritten für Inline-Filter (2 Fritten, Porosität: 2 µm) | 6268.0036 |

1. Entfernen Sie den statischen Mischer wie in Kapitel 7.6.1 beschrieben (→ Seite 166).
2. Entfernen Sie den Kapillarmischer am Purge-Block.
3. Schließen Sie den neuen Kapillarmischer (25 µL) am Purge-Block an.
4. Verbinden Sie das andere Ende des Kapillarmischers mit dem Inline-Filter und legen Sie den Inline-Filter unterhalb des rechten Pumpenblocks in die Pumpe ein.

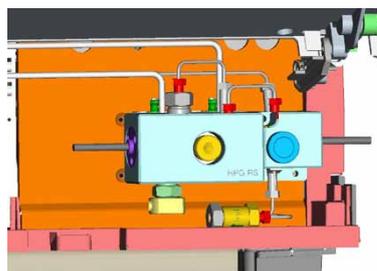


Abb. 82: Einstufiges Mischersystem mit Inline-Filter (hier in HPG-3x00)

5. Schließen Sie an den Filterausgang eine geeignete Verbindungskapillare zum Autosampler an.

6. Setzen Sie das Property **StaticMixer** in Chromeleon auf **InlineFilter_10µL**. Ist das Property nicht korrekt gesetzt, liefern die Leaktests (→ Seite 104) gegebenenfalls keine zuverlässigen Ergebnisse.

i **Hinweis:** Prüfen Sie von Zeit zu Zeit die Durchlässigkeit der Filterfritte im Inline-Filter (analog der Beschreibung in Kapitel 7.7.3, Seite 171).
Muss die Filterfritte getauscht werden, folgen Sie der Beschreibung in Kapitel 7.7.2.2 (→ Seite 170).

10 Technische Daten

Alle technische Daten: Stand September 2013 - Änderungen vorbehalten

10.1 SD-Pumpen

| Spezifikation* | ISO-3100SD | LPG-3400SD(N) | DGP-3600SD(N) | HPG-3200SD | HPG-3400SD |
|---|--|---|--|--|----------------|
| Funktionsprinzip | Serielle Doppelkolbenpumpe | | | | |
| Kompensation der Kompression | Vollautomatisch und unabhängig von der Zusammensetzung der mobilen Phase | | | | |
| Flussbereich | mL/min | mL/min | | mL/min | |
| Empfohlen | 0,05 - 10 | 0,2 - 10 | | 0,1 - 10 | |
| Einstellbar | 0,001 - 10 | 0,001 - 10 | | 0,001 - 10 | |
| Flussgenauigkeit | ±0,1% | | | | |
| Flusspräzision | < 0,05% RSD oder < 0,01 min SD, je nachdem, welcher Wert größer ist | | | | |
| Druckbereich | 2 - 62 MPa (290 - 9000 psi) | | | | |
| Druckpulsation | Typisch <1% bzw. < 0,2 MPa, je nachdem, welcher Wert größer ist | | | | |
| Gradientenbildung | entf. | Niederdruck- Proportionierung | Duale Niederdruck- Proportionierung | Hochdruck- Proportionierung | |
| Proportioniergenauigkeit | entf. | ±0,5%-Pkt.** | | ±0,2 %-Pkt. | |
| Proportionierpräzision | entf. | <0,15% SD | | | |
| Anzahl der Eluenten | 1 | 4 | 6 (2 x 3) | 2 | 2 bzw. 2 aus 4 |
| Gradientenverzögerungsvolumen (unabhängig vom Arbeitsdruck) | entf. | Standard: 690 µL (325 - 1.840 µL mit optionalen Mischersystemen) | | Standard: 400 µL (35 - 1.550 µL mit optionalen Mischersystemen) | |
| Entgasung des Elutionsmittels | Extern (optional) | Integrierter 4-Kanal-Degaser | Extern (optional) | Extern (optional) | |
| Gewicht | 12,5 kg | 13,6 kg | 16,6 kg | 16,3 kg | 16,4 kg |
| Abmessungen | 16 x 42 x 51 cm (h x b x t) | | | | |
| PC-Anschluss | Alle Funktionen und Parameter software-gesteuert über USB (1.1 oder 2.0) Integrierter USB-Hub mit drei freien USB-Schnittstellen (USB 1.1 oder 2.0) | | | | |
| E/A-Schnittstellen | 2 Digitaleingänge, 2 Relaisausgänge 15-pol. D-Sub-Anschluss für den Anschluss eines Solvent Racks oder Degasers | | | | |
| Sicherheitsmerkmale | Leakensensor, aktive Kolbenhinterspülung, Überdruckabschaltung | | | | |
| Eingabe/Anzeige | LCD zur Anzeige von Systemparametern, Standby-Taste 3 LEDs (Power, Connected und Status) zur Statusangabe 4 Funktionstasten zum Betrieb während Erstinbetriebnahme und Wartung | | | | |
| GLP | Unter Chromeleon: Automatische Gerätequalifikation (AutoQ™-Routinen) und Überwachung der Wellness. Alle Systemparameter werden im Audit Trail protokolliert. | | | | |
| Medienberührte Teile | Edelstahl, Titan, Zirkonoxid, Saphir, Aluminiumoxid, PEEK™, PTFE, ECTFE, FEP, UHMW-Polyethylen (nicht SDN-Pumpen), kohlenstoffasergefülltes PTFE (nur SDN-Pumpen), Perfluoroelastomer (nicht ISO-3100SD, HPG-3200SD); nur LPG-3400SD: Amorphes Fluorpolymer (AF) | | | | |
| Leistungsaufnahme | 100-120V, 60 Hz; 200-240V, 50 Hz; max. 150 VA; 1,3A @115V, 0,7A@230V | | | | |
| Emissionsschall-druckpegel: | In 1 m Abstand < 70 dB(A) | | | | |
| Umgebungsbedingungen | Verwendungsbereich: Innenraum; Temperaturbereich: 10 °C bis 35 °C; Luftfeuchtigkeit: 80% relative Feuchte, nicht kondensierend; Überspannungskategorie: II; Verschmutzungsgrad: 2 | | | | |

* Typische Betriebsbedingungen für messbare Spezifikationen (SD-Pumpen): 1 oder 2 mL/min @ 8 MPa oder 16 MPa

** Proportioniergenauigkeit: Typisch ± 1,0%-Pkt. für andere Kanalkombinationen als AB

10.2 RS-Pumpen

| Spezifikation* | LPG-3400RS | DGP-3600RS | HPG-3200RS | HPG-3400RS |
|---|--|--|--|----------------|
| Funktionsprinzip | Serielle Doppelkolbenpumpe | | | |
| Kompensation der Kompression | Vollautomatisch und unabhängig von der Zusammensetzung der mobilen Phase | | | |
| Flussbereich Empfohlen Einstellbar | mL/min 0,1 - 8 0,001 - 8 | | mL/min 0,05 - 8 0,001 - 8 | |
| Flussgenauigkeit | ±0,1% | | | |
| Flusspräzision | < 0,05% RSD oder < 0,01 min SD, je nachdem, welcher Wert größer ist | | | |
| Druckbereich | 2-103 MPa (290 - 15000 psi) Bei einem Fluss von > 5 mL/min, nimmt der Druckbereich linear bis 80 MPa (11.600 psi) ab. | | | |
| Druckpulsation | Typisch <1% bzw. < 0,2 MPa, je nachdem, welcher Wert größer ist | | | |
| Gradientenbildung | Niederdruck- Proportionierung | Duale Niederdruck- Proportionierung | Hochdruck- Proportionierung | |
| Proportioniergenauigkeit | ±0,5%-Pkt.** | | ±0,2 %-Pkt. | |
| Proportionierpräzision | <0,15% SD | | | |
| Anzahl der Eluenten | 4 | 6 (2 x 3) | 2 | 2 bzw. 2 aus 4 |
| Gradientenverzögerungsvolumen (unabhängig vom Arbeitsdruck) | Standard: 690 µL (325 - 1.840 µL mit optionalen Mischersystemen) | | Standard: 200 µL (35 - 1.550 µL mit optionalen Mischersystemen) | |
| Entgasung des Elutionsmittels | Integrierter 4-Kanal-Degaser | Extern (optional) | Extern (optional) | |
| Biokompatibilität | ja | | | |
| Gewicht | 13,6 kg | 16,6 kg | 16,3 kg | 16,4 kg |
| Abmessungen | 16 x 42 x 51 cm (h x b x t) | | | |
| PC-Anschluss | Alle Funktionen und Parameter software-gesteuert über USB (1.1 oder 2.0) Integrierter USB-Hub mit drei freien USB-Schnittstellen (USB 1.1 oder 2.0) | | | |
| E/A-Schnittstellen | 2 Digitaleingänge, 2 Relaisausgänge 15-pol. D-Sub-Anschluss für den Anschluss eines Solvent Racks oder Degasers | | | |
| Sicherheitsmerkmale | Leaksensor, aktive Kolbenhinterspülung, Überdruckabschaltung | | | |
| Eingabe/Anzeige | LCD zur Anzeige von Systemparametern, Standby-Taste 3 LEDs (Power, Connected und Status) zur Statusangabe 4 Funktionstasten zum Betrieb während Erstinstallation und Wartung | | | |
| GLP | Unter Chromeleon: Automatische Gerätequalifikation (AutoQ™-Routinen) und Überwachung der Wellness. Alle Systemparameter werden im Audit Trail protokolliert. | | | |
| Medienberührte Teile | MP35N®, Titan, Zirkonoxid, Saphir, Aluminiumoxid, PEEK™, PTFE, ECTFE, FEP, UHMW-Polyethylen, Perfluoroelastomer (nicht HPG-3200RS), nur LPG-3400RS: Amorphes Fluorpolymer (AF) | | | |
| Leistungsaufnahme | 100-120V, 60 Hz; 200-240V, 50 Hz; max. 150 VA; 1,3A @115V, 0,7A@230V | | | |
| Emissionsschall-druckpegel: | In 1 m Abstand < 70 dB(A) | | | |
| Umgebungsbedingungen | Verwendungsbereich: Innenraum; Temperaturbereich: 10 °C bis 35 °C; Luftfeuchtigkeit: 80% relative Feuchte, nicht kondensierend; Überspannungskategorie: II; Verschmutzungsgrad: 2 | | | |

* Typische Betriebsbedingungen für messbare Spezifikationen (RS-Pumpen): 1 oder 2 mL/min @ 20 MPa oder 40 MPa

** Proportioniergenauigkeit: Typisch ± 1,0%-Pkt. für andere Kanalkombinationen als AB

10.3 BM-Pumpen

| Spezifikation* | LPG-3400BM | DGP-3600BM | ISO-3100BM |
|---|--|--|---|
| Funktionsprinzip | Serielle Doppelkolbenpumpe | | |
| Kompensation der Kompression | Vollautomatisch und unabhängig von der Zusammensetzung der mobilen Phase | | |
| Flussbereich Empfohlen Einstellbar | mL/min 0,05 - 2,5 0,001 - 2,5 | | |
| Flussgenauigkeit | ±0,5% | | |
| Flusspräzision | <0,05% RSD oder < 0,01 min SD, je nachdem, welcher Wert größer ist | | |
| Druckbereich | 2 - 50 MPa (290 - 7250 psi) | | 2 - 41 MPa (290 - 6000 psi) |
| Druckpulsation | Typisch <1% bzw. < 0,2 MPa, je nachdem, welcher Wert größer ist | | Typisch <0,1% oder <0,02 MPa, je nachdem, welcher Wert größer ist |
| Gradientenbildung | Niederdruck- Proportionierung | Duale Niederdruck- Proportionierung | entf. |
| Proportioniergenauigkeit | ±1,0%-Pkt. | | entf. |
| Proportionierpräzision | <0,3% SD | | entf. |
| Anzahl der Eluenten | 4 | 6 (2 x 3) | 1 |
| Gradientenverzögerungsvolumen | 220 µL, unabhängig vom Arbeitsdruck | | entf. |
| Entgasung des Elutionsmittels | Integrierter 4-Kanal-Degaser | Extern (optional) | Extern (optional) |
| Biokompatibilität | ja | | |
| Gewicht | 13,5 kg | 16,5 kg | 12,8 kg |
| Abmessungen | 16 x 42 x 51 cm (h x b x t) | | |
| PC-Anschluss | Alle Funktionen und Parameter software-gesteuert über USB (1.1 oder 2.0) Integrierter USB-Hub mit drei freien USB-Schnittstellen (USB 1.1 oder 2.0) | | |
| E/A-Schnittstellen | 2 Digitaleingänge, 2 Relaisausgänge 15-pol. D-Sub-Anschluss für den Anschluss eines Solvent Racks oder Degasers | | |
| Sicherheitsmerkmale | Leakensensor, aktive Kolbenhinterspülung, Überdruckabschaltung | | |
| Eingabe/Anzeige | LCD zur Anzeige von Systemparametern, Standby-Taste 3 LEDs (Power, Connected und Status) zur Statusangabe 4 Funktionstasten zum Betrieb während Erstinbetriebnahme und Wartung | | |
| GLP | Unter Chromeleon: Automatische Gerätequalifikation (AutoQ™-Routinen) und Überwachung der Wellness. Alle Systemparameter werden im Audit Trail protokolliert. | | |
| Medienberührte Teile | Titan, Zirkonoxid, Saphir, Aluminiumoxid, PEEK™, PTFE, ECTFE, FEP, UHMW-Polyethylen, Perfluoroelastomer (nicht ISO-3100BM), nur LPG-3400BM: Amorphes Fluorpolymer (AF) | | |
| Leistungsaufnahme | 100-120V, 60 Hz; 200-240V, 50 Hz; max. 150 VA; 1,3A @115V, 0,7A@230V | | |
| Emissionsschall-druckpegel: | In 1 m Abstand < 70 dB(A) | | |
| Umgebungsbedingungen | Verwendungsbereich: Innenraum; Temperaturbereich: 10 °C bis 35 °C; Luftfeuchtigkeit: 80% relative Feuchte, nicht kondensierend; Überspannungskategorie: II; Verschmutzungsgrad: 2 | | |

* Typische Betriebsbedingungen für messbare Spezifikationen (BM-Pumpen): 200 oder 300 µL/min @ 17 MPa oder 25 MPa

10.4 HPG-3200BX

| Spezifikation* | HPG-3200BX |
|---|--|
| Funktionsprinzip | Serielle Doppelkolbenpumpe |
| Kompensation der Kompression | Vollautomatisch und unabhängig von der Zusammensetzung der mobilen Phase |
| Flussbereich Empfohlen Einstellbar | mL/min 0,5 - 50 0,001 - 50 |
| Flussgenauigkeit | ±0,1% |
| Flusspräzision | < 0,05% RSD oder < 0,01 min SD, je nachdem, welcher Wert größer ist |
| Druckbereich | 2 - 16 MPa (290 - 2400 psi) Bei einem Fluss von > 30 mL/min, nimmt der Druckbereich linear bis 13,5 MPa (1950 psi) ab. |
| Druckpulsation | Typisch <1% bzw. < 0,2 MPa, je nachdem, welcher Wert größer ist |
| Gradientenbildung | Hochdruck-Proportionierung |
| Proportioniergenauigkeit | ±0,2 %-Pkt. |
| Proportionierpräzision | <0,2% SD |
| Anzahl der Eluenten | 2 |
| Gradientenverzögerungsvolumen | 800 µL, unabhängig vom Arbeitsdruck |
| Entgasung des Elutionsmittels | entf. |
| Biokompatibilität | ja |
| Gewicht | 16,3 kg |
| Abmessungen | 16 x 42 x 51 cm (h x b x t) |
| PC-Anschluss | Alle Funktionen und Parameter software-gesteuert über USB (1.1 oder 2.0) Integrierter USB-Hub mit drei freien USB-Schnittstellen (USB 1.1 oder 2.0) |
| E/A-Schnittstellen | 2 Digitaleingänge, 2 Relaisausgänge 15-pol. D-Sub-Anschluss für den Anschluss eines Solvent Racks oder Degasers |
| Sicherheitsmerkmale | Leaksensor, aktive Kolbenhinterspülung, Überdruckabschaltung |
| Eingabe/Anzeige | LCD zur Anzeige von Systemparametern, Standby-Taste 3 LEDs (Power, Connected und Status) zur Statusangabe 4 Funktionstasten zum Betrieb während Erstinbetriebnahme und Wartung |
| GLP | Unter Chromeleon: Automatische Gerätequalifikation (AutoQ™-Routinen) und Überwachung der Wellness. Alle Systemparameter werden im Audit Trail protokolliert. |
| Medienberührte Teile | Titan, Zirkonoxid, Aluminiumoxid, PEEK™, PTFE, FEP, UHMW-Polyethylen |
| Leistungsaufnahme | 100-120V, 60 Hz; 200-240V, 50 Hz; max. 150 VA; 1,3A @115V, 0,7A@230V |
| Emissionsschall-druckpegel | In 1 m Abstand < 70 dB(A) |
| Umgebungsbedingungen | Verwendungsbereich: Innenraum; Temperaturbereich: 10 °C bis 35 °C; Luftfeuchtigkeit: 80% relative Feuchte, nicht kondensierend; Überspannungskategorie: II; Verschmutzungsgrad: 2 |

* Typische Betriebsbedingungen für messbare Spezifikationen (HPG-3200BX): 5 oder 10 mL/min @ 2 MPa oder 5 MPa

11 Zubehör, Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien

Zubehör, Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien werden laufend dem neuesten technischen Standard angepasst. Eine Änderung der Bestellnummern ist deshalb nicht auszuschließen. Es ist jedoch sichergestellt, dass bei Bestellung der aufgeführten Bestellnummern stets voll kompatible Teile geliefert werden.

11.1 Standardzubehör

Das folgende Standardzubehör ist im Lieferumfang enthalten (Änderungen vorbehalten). Einige der unten genannten Teile sind in den entsprechenden Ersatzteilkits enthalten. Informationen zum Inhalt der Kits finden Sie im Kapitel 11.3 (→ Seite 225).

Die Bestellnummer bezieht sich immer auf die jeweilige Verpackungseinheit. Wenn nicht anders angegeben, ist die Verpackungseinheit 1 Stück. Fragen hierzu beantwortet Ihnen gern die Thermo Fisher Scientific-Vertriebsorganisation für Dionex HPLC-Produkte.

11.1.1 SD-Pumpen

| Bezeichnung | Best.-Nr. | Menge im Zubehör |
|---|--|-----------------------------------|
| Zubehör für ISO-3100SD, LPG-3400SD, DGP-360SD | | |
| Überlastsicherung, 2A, träge (5 x 20 mm) | enthalten in 6030.9003 | 2 |
| Komponenten für Drainage von UltiMate 3000-Systemen: Kabelclips (selbstklebend) Y-Stück T-Stück L-Stück Verbindungsrohr Drainageschlauch Installationsanleitung Systemdrainage | Enthalten in 6040.0005 | 4 5 4 12 1 6m 1 |
| Markierungsetikette für Eluentenschläuche 3,0 mm, jeweils rot und grün | ---- | je 6 |
| Silikonschlauch (2,80 mm AD x 1,30 mm ID) | enthalten in 6000.0010 | 3 m |
| Schlauchführung (für Flüssigkeitsreservoir Hinterspülung) | enthalten in 6000.0042 | 2 |
| Verschlussfitting (Edelstahl, Viper) | 6040.2303 | 1 |
| Union Viper | 6040.2304 | 1 |
| Schlauchverbinder (gerade für ID 1,0 - 2,0 mm) | enthalten in 6040.9502 | 5 |
| Eluentenfilter, bestehend aus: Filterhalter (Ober- und Unterteil) und Filterfritte (Edelstahl, Porosität: 10 µm) | enthalten in 6268.0115 enthalten in 6268.0110 | 1 |

| Bezeichnung | Best.-Nr. | Menge im Zubehör |
|---|------------------------|------------------|
| Werkzeug für UltiMate 3000 RS/SD/BM-Pumpen sowie NCS-3500RS/NCP-3200RS mit 1 Doppelmaulschlüssel 1/4" x 5/16" 2 Doppelmaulschlüssel 11 x 13 mm 1 Innensechskant-Schraubendreher (Größe 6 mm) 1 Dichtringwerkzeug (zum Entfernen und Einbauen der Kolbendichtringe) je 1 Pumpenkopfwerkzeug (zum Einstellen des Abstands beim Kolbeneinbau) für RS/SD-Pumpen bzw. BM-Pumpen und NCS-3500RS/NCP-3200RS | 6007.9304 | 1 |
| Flüssigkeitsreservoir Hinterspülung 250 mL | enthalten in 2270.0026 | 1 |
| Flaschendeckel mit Verschlusskappen für Flüssigkeitsreservoir Hinterspülung | enthalten in 2270.0026 | 1 |
| Plastikspritze (12 mL) | enthalten in 6000.0010 | 1 Spritze |
| Chromeleon Service Release DVD | 4580.0316 | 1 |
| HPLC Troubleshooting Guide Poster | 6040.0050 | 1 |
| Viper-Kapillarkit für UltiMate 3000 Standard-System (Single-Stack-Aufbau) mit: 1 Kapillare (0,18 x 250 mm (ID x L), Edelstahl, Viper) z.B. für Verbindung vom TCC-3000SD (Säulenauslass) zum DAD-3000, MWD-3000 oder VWD-3100 1 Kapillare (0,18 x 350 mm (ID x L), Edelstahl, Viper) z.B. für Verbindung von WPS-3000SL zum TCC-3000SD (Säuleneinlass) 1 Kapillare (0,18 x 450 mm (ID x L), Edelstahl, Viper) z.B. für die Verbindung von der Pumpe zum WPS-3000SL | 6040.2302 | 1 |
| USB-Kabel Typ A auf Typ B, High-speed USB 2.0 (1 m) | 6035.9035 | 1 |
| USB-Kabel Typ A auf Typ B, High-speed USB 2.0 (5 m) | 6911.0002 | 1 |

| Bezeichnung | Best.-Nr. | Menge im Zubehör |
|---|------------------------|-----------------------------------|
| Zubehör für HPG-3200SD und HPG-3400SD | | |
| Überlastsicherung, 2A, träge (5 x 20 mm) | enthalten in 6030.9003 | 2 |
| Komponenten für Drainage von UltiMate 3000-Systemen: Kabelclips (selbstklebend) Y-Stück T-Stück L-Stück Verbindungsrohr Drainageschlauch Installationsanleitung Systemdrainage | enthalten in 6040.0005 | 4 5 4 12 1 6m 1 |
| Silikonschlauch (2,80 mm AD x 1,30 mm ID) | enthalten in 6000.0010 | 3 m |

| Bezeichnung | Best.-Nr. | Menge im Zubehör |
|--|--|------------------|
| Schlauchführung (für Flüssigkeitsreservoir Hinterspülung) | enthalten in 6000.0042 | 2 |
| Verschlussfitting (Edelstahl, Viper) | 6040.2303 | 1 |
| Union Viper | 6040.2304 | 1 |
| Schlauchverbinder (gerade für ID 1,0 - 2,0 mm) | enthalten in 6040.9502 | 5 |
| Eluentenfilter, bestehend aus: Filterhalter (Ober- und Unterteil) und Filterfritte (Edelstahl, Porosität: 10 µm) | enthalten in 6268.0115 enthalten in 6268.0110 | 1 |
| Werkzeug für UltiMate 3000 RS/SD/BM-Pumpen sowie NCS-3500RS/NCP-3200RS mit 1 Doppelmaulschlüssel 1/4" x 5/16" 2 Doppelmaulschlüssel 11 x 13 mm 1 Innensechskant-Schraubendreher (Größe 6 mm) 1 Dichtringwerkzeug (zum Entfernen und Einbauen der Kolbendichtringe) je 1 Pumpenkopfwerkzeug (zum Einstellen des Abstands beim Kolbeneinbau) für RS/SD-Pumpen bzw. BM-Pumpen und NCS-3500RS/NCP-3200RS | 6007.9304 | 1 |
| Flüssigkeitsreservoir Hinterspülung 250 mL | enthalten in 2270.0026 | 1 |
| Flaschendeckel mit Verschlusskappen für Flüssigkeitsreservoir Hinterspülung | enthalten in 2270.0026 | 1 |
| Plastikspritze (12 mL) | enthalten in 6000.0010 | 1 Spritze |
| Chromeleon Service Release DVD | 4580.0316 | 1 |
| HPLC Troubleshooting Guide Poster | 6040.0050 | 1 |
| Viper-Kapillarkit für UltiMate 3000 Standard-System (Single-Stack-Aufbau) mit 1 Kapillare (0,18 x 250 mm (ID x L), Edelstahl, Viper) z.B. für Verbindung vom TCC-3000SD (Säulenauslass) zum DAD-3000, MWD-3000 oder VWD-3100 1 Kapillare (0,18 x 350 mm (ID x L), Edelstahl, Viper) z.B. für Verbindung von WPS-3000SL zum TCC-3000SD (Säuleneinlass) 1 Kapillare (0,18 x 550 mm (ID x L), Edelstahl, Viper) z.B. für die Verbindung von der Pumpe zum WPS-3000SL | 6040.2309 | 1 |
| USB-Kabel Typ A auf Typ B, High-speed USB 2.0 (1 m) | 6035.9035 | 1 |
| USB-Kabel Typ A auf Typ B, High-speed USB 2.0 (5 m) | 6911.0002 | 1 |

11.1.2 RS-Pumpen

| Bezeichnung | Best.-Nr. | Menge im Zubehör |
|---|--|-----------------------------------|
| Zubehör für LPG-3400RS und DGP-3600RS | | |
| Überlastsicherung, 2A, träge (5 x 20 mm) | enthalten in 6030.9003 | 2 |
| Komponenten für Drainage von UltiMate 3000-Systemen: Kabelclips (selbstklebend) Y-Stück T-Stück L-Stück Verbindungsrohr Drainageschlauch Installationsanleitung Systemdrainage | Enthalten in 6040.0005 | 4 5 4 12 1 6m 1 |
| Markierungslabel für Eluentenschläuche 3,0 mm, jeweils rot und grün | ---- | je 6 |
| Silikonschlauch (2,80 mm AD x 1,30 mm ID) | enthalten in 6000.0010 | 3 m |
| Schlauchführung (für Flüssigkeitsreservoir Hinterspülung) | enthalten in 6000.0042 | 2 |
| Schlauchverbinder (gerade für ID 1,0 - 2,0 mm) | enthalten in 6040.9502 | 5 |
| Eluentenfilter, bestehend aus: Filterhalter (Ober- und Unterteil) und Filterfritte (Titan, Porosität: 10 µm) + 5 Ersatzfritten | enthalten in 6268.0115 enthalten in 6268.0111 | 1 |
| Werkzeug für UltiMate 3000 RS/SD/BM-Pumpen sowie NCS-3500RS/NCP-3200RS mit 1 Doppelmaulschlüssel 1/4" x 5/16" 2 Doppelmaulschlüssel 11 x 13 mm 1 Innensechskant-Schraubendreher (Größe 6 mm) 1 Dichtringwerkzeug (zum Entfernen und Einbauen der Kolbendichtringe) je 1 Pumpenkopfwerkzeug (zum Einstellen des Abstands beim Kolbeneinbau) für RS/SD-Pumpen bzw. BM-Pumpen und NCS-3500RS/NCP-3200RS | 6007.9304 | 1 |
| Verschlussfitting (Viper, Edelstahl) | 6040.2303 | 1 |
| Union Viper | 6040.2304 | 1 |
| Flüssigkeitsreservoir Hinterspülung 250 mL | enthalten in 2270.0026 | 1 |
| Flaschendeckel mit Verschlusskappen für Flüssigkeitsreservoir Hinterspülung | enthalten in 2270.0026 | 1 |
| Plastikspritze (12 mL) | enthalten in 6000.0010 | 1 Spritze |

| Bezeichnung | Best.-Nr. | Menge im Zubehör |
|---|-----------|------------------|
| Viper-Kapillarkit für UltiMate 3000 RSLC-System (Single-Stack-Aufbau) mit 1 Kapillare (0,13 x 250 mm (ID x L), Edelstahl, Viper) z.B. für Verbindung vom TCC-3000RS (Säulenauslass) zum DAD-3000RS, MWD-3000RS oder VWD-3400RS 1 Kapillare (0,13 x 350 mm (ID x L), Edelstahl, Viper) z.B. für Verbindung von WPS-3000RS zum TCC-3000RS (Säuleneinlass) 1 Kapillare (0,18 x 450 mm (ID x L), Edelstahl, Viper) z.B. für die Verbindung von der Pumpe zum WPS-3000RS | 6040.2301 | 1 |
| Chromeleon Service Release DVD | 4580.0316 | 1 |
| HPLC Troubleshooting Guide Poster | 6040.0050 | 1 |
| Montagewerkzeug für Viperkapillaren mit Torque-Verzahnung | 6040.2314 | 1 |
| USB-Kabel Typ A auf Typ B, High-speed USB 2.0 (1 m) | 6035.9035 | 1 |
| USB-Kabel Typ A auf Typ B, High-speed USB 2.0 (5 m) | 6911.0002 | 1 |

| Bezeichnung | Best.-Nr. | Menge im Zubehör |
|---|--|-----------------------------------|
| Zubehör für HPG-3200RS und HPG-3400RS | | |
| Überlastsicherung, 2A, träge (5 x 20 mm) | enthalten in 6030.9003 | 2 |
| Komponenten für Drainage von UltiMate 3000-Systemen: Kabelclips (selbstklebend) Y-Stück T-Stück L-Stück Verbindungsrohr Drainageschlauch Installationsanleitung Systemdrainage | Enthalten in 6040.0005 | 4 5 4 12 1 6m 1 |
| Silikonschlauch (2,80 mm AD x 1,30 mm ID) | enthalten in 6000.0010 | 3 m |
| Schlauchführung (für Flüssigkeitsreservoir Hinterspülung) | enthalten in 6000.0042 | 2 |
| Schlauchverbinder (gerade für ID 1,0 - 2,0 mm) | enthalten in 6040.9502 | 5 |
| Eluentenfilter, bestehend aus: Filterhalter (Ober- und Unterteil) und Filterfritte (Titan, Porosität: 10 µm) + 5 Ersatzfritten | enthalten in 6268.0115 enthalten in 6268.0111 | 1 |

| Bezeichnung | Best.-Nr. | Menge im Zubehör |
|---|------------------------|------------------|
| Werkzeug für UltiMate 3000 RS/SD/BM-Pumpen sowie NCS-3500RS/NCP-3200RS mit 1 Doppelmaulschlüssel 1/4" x 5/16" 2 Doppelmaulschlüssel 11 x 13 mm 1 Innensechskant-Schraubendreher (Größe 6 mm) 1 Dichtringwerkzeug (zum Entfernen und Einbauen der Kolbendichtringe) je 1 Pumpenkopfwerkzeug (zum Einstellen des Abstands beim Kolbeneinbau) für RS/SD-Pumpen bzw. BM-Pumpen und NCS-3500RS/NCP-3200RS | 6007.9304 | 1 |
| Verschlossfitting (Viper, Edelstahl) | 6040.2303 | 1 |
| Union Viper | 6040.2304 | 1 |
| Flüssigkeitsreservoir Hinterspülung 250 mL | enthalten in 2270.0026 | 1 |
| Flaschendeckel mit Verschlusskappen für Flüssigkeitsreservoir Hinterspülung | enthalten in 2270.0026 | 1 |
| Plastikspritze (12 mL) | enthalten in 6000.0010 | 1 Spritze |
| Chromeleon Service Release DVD | 4580.0316 | 1 |
| HPLC Troubleshooting Guide Poster | 6040.0050 | 1 |
| Viper-Kapillarkit für UltiMate 3000 RSLC-System (Single-Stack-Aufbau) mit 1 Kapillare (0,13 x 250 mm (ID x L), Edelstahl, Viper) z.B. für Verbindung vom TCC-3000RS (Säulenauslass) zum DAD-3000RS, MWD-3000RS oder VWD-3400RS 1 Kapillare (0,13 x 350 mm (ID x L), Edelstahl, Viper) z.B. für Verbindung von WPS-3000RS zum TCC-3000RS (Säuleneinlass) 1 Kapillare (0,18 x 550 mm (ID x L), Edelstahl, Viper) z.B. für die Verbindung von der Pumpe zum WPS-3000RS | 6040.2308 | 1 |
| Montagewerkzeug für Viperkapillaren mit Torque-Verzahnung | 6040.2314 | 1 |
| USB-Kabel Typ A auf Typ B, High-speed USB 2.0 (1 m) | 6035.9035 | 1 |
| USB-Kabel Typ A auf Typ B, High-speed USB 2.0 (5 m) | 6911.0002 | 1 |

11.1.3 BM-Pumpen

| Bezeichnung | Best.-Nr. | Menge im Zubehör |
|---|--|-----------------------------------|
| Zubehör für BM-Pumpen (außer ISO-3100BM): | | |
| Überlastsicherung, 2A, träge (5 x 20 mm) | enthalten in 6030.9003 | 2 |
| Komponenten für Drainage von UltiMate 3000-Systemen: Kabelclips (selbstklebend) Y-Stück T-Stück L-Stück Verbindungsrohr Drainageschlauch Installationsanleitung Systemdrainage | Enthalten in 6040.0005 | 4 5 4 12 1 6m 1 |
| Markierungsetikette für Eluentenschläuche 3,0 mm, jeweils rot und grün | ---- | je 6 |
| Silikonanschlauch (2,80 mm AD x 1,30 mm ID) | enthalten in 6000.0010 | 3 m |
| Schlauchführung (für Flüssigkeitsreservoir Hinterspülung) | enthalten in 6000.0042 | 2 |
| Schlauchverbinder (gerade für ID 1,0 - 2,0 mm) | enthalten in 6040.9502 | 5 |
| Eluentenfilter, bestehend aus: Filterhalter (Ober- und Unterteil) und Filterfritte (PEEK, Porosität: 10 µm) | enthalten in 6268.0115 enthalten in 6268.0117 | 2 |
| Werkzeug für UltiMate 3000 RS/SD/BM-Pumpen sowie NCS-3500RS/NCP-3200RS mit 1 Doppelmaulschlüssel 1/4" x 5/16" 2 Doppelmaulschlüssel 11 x 13 mm 1 Innensechskant-Schraubendreher (Größe 6 mm) 1 Dichtringwerkzeug (zum Entfernen und Einbauen der Kolbendichtringe) je 1 Pumpenkopfwerkzeug (zum Einstellen des Abstands beim Kolbeneinbau) für RS/SD-Pumpen bzw. BM-Pumpen und NCS-3500RS/NCP-3200RS | 6007.9304 | 1 |
| Verschlussfitting (Edelstahl, Viper) | 6040.2303 | 1 |
| Kapillare (PEEK, 1/16", ID 0,25 mm) (z.B. als Reserve oder für besondere Verwendung) | 6251.6001 | 1 |
| Flüssigkeitsreservoir Hinterspülung 250 mL | enthalten in 2270.0026 | 1 |
| Flaschendeckel mit Verschlusskappen für Flüssigkeitsreservoir Hinterspülung | enthalten in 2270.0026 | 1 |
| Plastikspritze (12 mL) | enthalten in 6000.0010 | 1 Spritze |
| HPLC Troubleshooting Guide Poster | 6040.0050 | 1 |
| USB-Kabel Typ A auf Typ B, High-speed USB 2.0 (1 m) | 6035.9035 | 1 |
| USB-Kabel Typ A auf Typ B, High-speed USB 2.0 (5 m) | 6911.0002 | 1 |

| Bezeichnung | Best.-Nr. | Menge im Zubehör |
|---|--|-----------------------------------|
| Zubehör für ISO-3100BM: | | |
| Überlastsicherung, 2A, träge (5 x 20 mm) | enthalten in 6030.9003 | 2 |
| Komponenten für Drainage von UltiMate 3000-Systemen: Kabelclips (selbstklebend) Y-Stück T-Stück L-Stück Verbindungsrohr Drainageschlauch Installationsanleitung Systemdrainage | Enthalten in 6040.0005 | 4 5 4 12 1 6m 1 |
| Silikonschlauch (2,80 mm AD x 1,30 mm ID) | enthalten in 6000.0010 | 3 m |
| Schlauchführung (für Flüssigkeitsreservoir Hinterspülung) | enthalten in 6000.0042 | 2 |
| Schlauchverbinder (gerade für ID 1,0 - 2,0 mm) | enthalten in 6040.9502 | 5 |
| Eluentenfilter, bestehend aus: Filterhalter (Ober- und Unterteil) und Filterfritte (PEEK, Porosität: 10 µm) | enthalten in 6268.0115 enthalten in 6268.0117 | 1 |
| Werkzeug für UltiMate 3000 RS/SD/BM-Pumpen sowie NCS-3500RS/NCP-3200RS mit 1 Doppelmaulschlüssel 1/4" x 5/16" 2 Doppelmaulschlüssel 11 x 13 mm 1 Innensechskant-Schraubendreher (Größe 6 mm) 1 Dichtringwerkzeug (zum Entfernen und Einbauen der Kolbendichtringe) je 1 Pumpenkopfwerkzeug (zum Einstellen des Abstands beim Kolbeneinbau) für RS/SD-Pumpen bzw. BM-Pumpen und NCS-3500RS/NCP-3200RS | 6007.9304 | 1 |
| Verschlussfitting (Edelstahl, Viper) | 6040.2303 | 1 |
| Kapillare (PEEK, 1/16", ID 0,25 mm) (z.B. als Reserve oder für besondere Verwendung) | 6251.6001 | 1 |
| Rändelkopf Viper | --- | 2 |
| Flüssigkeitsreservoir Hinterspülung 250 mL | enthalten in 2270.0026 | 1 |
| Flaschendeckel mit Verschlusskappen für Flüssigkeitsreservoir Hinterspülung | enthalten in 2270.0026 | 1 |
| Plastikspritze (12 mL) | enthalten in 6000.0010 | 1 Spritze |
| Chromeleon Service Release DVD | 4580.0316 | 1 |
| HPLC Troubleshooting Guide Poster | 6040.0050 | 1 |
| Ansaugschlauch analytischer Degaser - Pumpenkopf | 6030.2546 | 1 |
| USB-Kabel Typ A auf Typ B, High-speed USB 2.0 (1 m) | 6035.9035 | 1 |
| USB-Kabel Typ A auf Typ B, High-speed USB 2.0 (5 m) | 6911.0002 | 1 |

11.1.4 HPG-3200BX

| Bezeichnung | Best.-Nr. | Menge im Zubehör |
|---|--|------------------------------------|
| Zubehör für HPG-3200BX: | | |
| Überlastsicherung, 2A, träge (5 x 20 mm) | enthalten in 6030.9003 | 2 |
| Komponenten für Drainage von UltiMate 3000-Systemen: Kabelclips (selbstklebend) Y-Stück T-Stück L-Stück Verbindungsrohr Drainageschlauch Installationsanleitung Systemdrainage | Enthalten in 6040.0005 | 4 5 4 12 1 6 m 1 |
| Silikonschlauch (2,80 mm AD x 1,30 mm ID) | enthalten in 6000.0010 | 3 m |
| Schlauchführung (für Flüssigkeitsreservoir Hinterspülung) | enthalten in 6000.0042 | 2 |
| Schlauchverbinder (gerade für ID 1,0 - 2,0 mm) | enthalten in 6040.9502 | 5 |
| Eluentenfilter, bestehend aus: Filterhalter und Filterfritte (Titan, Porosität: 10 µm, 6 Stück) | enthalten in 6268.0116 enthalten in 6268.0111 | 1 |
| Werkzeug für UltiMate 3000 HPG-3200BX mit 1 Doppelmaulschlüssel 1/4" x 5/16" 1 Doppelmaulschlüssel 11 x 13 mm 1 Doppelmaulschlüssel 17 x 19 mm 1 Innensechskant-Schraubendreher (Größe 6 mm) 1 Dichtringwerkzeug (zum Entfernen und Einbauen der Kolbendichtringe) 1 Pumpenkopfwerkzeug (zum Einstellen des Abstands beim Kolbeneinbau) | 6007.9306 | 1 |
| Verschlussfitting (Edelstahl, Viper) | 6040.2303 | 1 |
| Kapillare (PEEK, 1/16", ID 0,75 mm) (z.B. als Reserve oder für besondere Verwendung) | 2251.6003 | 2 m |
| Rheflex-Fittinge (PEEK, 1/16", finger-tight) zur Verwendung mit der Kapillare, Best.-Nr. 2251.6003 | enthalten in 6000.0012 | 7 |
| Flüssigkeitsreservoir Hinterspülung 250 mL | enthalten in 2270.0026 | 1 |
| Flaschendeckel mit Verschlusskappen für Flüssigkeitsreservoir Hinterspülung | enthalten in 2270.0026 | 1 |
| Plastikspritze (12 mL) | enthalten in 6000.0010 | 1 Spritze |
| Chromeleon Service Release DVD | 4580.0316 | 1 |
| HPLC Troubleshooting Guide Poster | 6040.0050 | 1 |
| USB-Kabel Typ A auf Typ B, High-speed USB 2.0 (1 m) | 6035.9035 | 1 |
| USB-Kabel Typ A auf Typ B, High-speed USB 2.0 (5 m) | 6911.0002 | 1 |

11.2 Optionales Zubehör

| Zubehör | Beschreibung | Best.-Nr. |
|---|---|------------|
| Diagnosetool- Kit | Das Kit enthält alle Materialien, die für die Pumpendiagnose unter Chromeleon erforderlich sind. | 6040.3099 |
| Kapillarkit, Viper, Standalone OAS-3x00TXRS | Das Kit enthält die folgenden Viper-Kapillaren für den Anschluss von UltiMate 3000-Modulen in einem System mit Standalone-OAS-3x00TXRS: 4 Viper-Kapillaren, Edelstahl (je 1 x 0,10 x 65 mm, 0,10 x 250 mm, 0,13 x 750 mm und 0,18 mm x 750 mm (ID x L)) | 6845.2301A |
| Kapillarkit, Viper für UltiMate 3000 Bio RSLC System | Kit für UltiMate 3000 Bio-RS-Systeme (Single-Stack-Aufbau) mit UltiMate 3000 Bio-RS-Pumpe Das Kit enthält 3 Viper-Kapillaren, MP35N (je 1 x 0,10 x 250 mm, 0,10 x 350 mm und 0,18 x 550 mm (ID x L)). | 6841.2301 |
| Signalkabel | 6-adriges Mini-DIN Kabel zum Anschluss an den Digital I/O-Port der Pumpe | 6000.1004 |
| Synchronisierungskabel | Zum Anschluss einer Pumpe an den OAS-3x00TXRS Einzelheiten zum Anschluss finden Sie in der <i>Bedienungsanleitung zum Autosampler</i>) | 6043.0001 |
| <p>Kolbendichtung, Normal Phase (SD(N)-Pumpen und HPG-3200BX)</p> <p>Sollte es bei speziellen NP-Anwendungen zu Problemen mit dem Silikonschlauch der Hinterspülung kommen, ersetzen Sie den Silikonschlauch und den Detektor der Hinterspülung durch den PharMed-Schlauch und den NP-Detektor aus dem entsprechenden Normal Phase (NP) Kit (SD-Pumpen: Best.-Nr. 6040.1972; HPG-3200BX: Best.-Nr. 6040.1975). Informationen zum Inhalt der Kits finden Sie im Kapitel 11.3 (→ Seite 225).</p> <p><i>Hinweis:</i> Der Tausch dieser Komponenten ist auch für NP-Anwendungen mit SDN-Pumpen erforderlich.</p> | | |
| Kolbendichtring Normal Phase | <i>Für SD-Pumpen</i> Das Kit enthält 2 Dichtringe (NP). | 6040.0306 |
| | <i>Für HPG-3200BX</i> Das Kit enthält 2 Dichtringe (NP) und 1 Stützring. | 6040.9011 |
| <p>Kapillare Arbeitszylinder - Ausgleichszylinder (U-Rohr)</p> | | |
| U-Rohr, Viper | <i>Für SD-Pumpen optional erhältlich</i> Wenn Sie bei Flüssen < 2 mL/min Undichtigkeiten an der standardmäßig installierten Kapillarverbindung beobachten, kann die Installation dieser Viper-Kapillarverbindung sinnvoll sein. (Die Kapillare ist für Flüsse über 2 mL/min nicht geeignet.) | 6040.3008 |

| Zubehör | Beschreibung | Best.-Nr. |
|--|--|-------------------------------------|
| Manuelles Probenaufgabeeventil | | |
| Probenaufgabeeventil, analytisch | Das Ventil ist für einen Druck bis 50 MPa geeignet. Im Kit enthalten sind das Ventil mit 20 µL Probenschleife, ein Montagewinkel und alle für die Installation erforderlichen Komponenten sowie eine Kapillare zum Anschluss des Ventils an die Pumpe und eine detaillierte Installationsanleitung. | 6040.0610 |
| Probenaufgabeeventil, biokompatibel | Das Ventil ist für einen Druck bis 34 MPa geeignet. Im Kit enthalten sind das Ventil mit 50 µL Probenschleife, ein Montagewinkel und alle für die Installation erforderlichen Komponenten sowie eine Kapillare zum Anschluss des Ventils an eine analytische Pumpe und eine detaillierte Installationsanleitung. Das Ventil kann auch zusammen mit der semipräparativen Pumpe HPG-3200BX verwendet werden. Die folgenden Komponenten sind zusätzlich zum Ventil erforderlich und müssen separat bestellt werden: Probenschleife, 200 µL, PEEK (Best. -Nr. 6042.8000) Spritze, 5 mL (Best.-Nr. 6035.0670) bzw. Spritze, 1 mL (Best.-Nr. 6040.0620) Für den Anschluss an die Pumpe können die Kapillare (PEEK, 1/16", 0,75 mm ID; Best.-Nr. 2251.6003) und die Rheflex-Fittinge (PEEK, 1/16", finger-tight; Best.-Nr. 6000.0012) aus dem Pumpenzubehör verwendet werden. | 6042.0600 |
| Montagewinkel für Probenaufgabeeventile (6040.0610, 6042.0600) | Im Kit enthalten sind alle für die Installation des Ventils erforderlichen Komponenten, geeignete Kapillaren zum Anschluss des Ventils an die jeweilige Pumpe sowie eine detaillierte Installationsanleitung; jedoch <i>kein</i> Ventil. | 6040.0611 |
| Probenaufgabeeventil, UHPLC-kompatibel | Das Ventil ist für einen Druck bis 103 MPa geeignet und kompatibel mit allen UltiMate 3000 SD- und RS-Pumpen Im Kit enthalten sind das Ventil, eine Montageplatte und alle für die Installation erforderlichen Komponenten sowie zwei Probenschleifen (5 µL und 20 µL), eine Spritze (100 µL), eine Kapillare zum Anschluss des Ventils an die Pumpe und eine detaillierte Installationsanleitung. | 6040.0110 |
| Spritze für Probenaufgabeeventil | 100 µL Spritze 5 mL Spritze 1 mL Spritze | 6035.0665 6035.0670 6040.0620 |

| Zubehör | Beschreibung | Best.-Nr. |
|--|--|------------------------|
| Zweistufiges Mischersystem (SpinFlow) für RS- und SD-Pumpen (außer ISO-3100) | | |
| Für Mischvolumen: | 100 µL (für SD-Pumpen) | 6040.5100 |
| | 100 µL (für RS-Pumpen) | 6042.5100 |
| | <i>SD- und RS-Pumpen:</i> | |
| | 200 µL | 6040.5110 |
| | 400 µL | 6040.5310 |
| | 800 µL | 6040.5750 |
| | 1550 µL | 6040.5450 |
| Im Lieferumfang enthalten sind alle für die Umrüstung erforderlichen Komponenten sowie eine detaillierte Anleitung. Beachten Sie auch die Informationen auf Seite 206. | | |
| Einstufiges Mischersystem für SD-Pumpen (außer ISO-3100SD) | | |
| Mischvolumen: 35 µL | Kit mit Kapillarmischer, Edelstahl (Volumen: 25 µL) und Inline-Filter, Edelstahl (Volumen: 10 µL) | 6040.5000 |
| | Die Teile des Kits sind auch separat erhältlich: Kapillarmischer, Edelstahl (Volumen: 25 µL) Inline-Filter, Edelstahl (Volumen: 10 µL) | 6040.3020 6040.5010 |
| Einstufiges Mischersystem für RS-Pumpen | | |
| Mischvolumen: 35 µL | Kit mit Kapillarmischer, Viper, MP35N (Volumen: 25 µL) und Inline-Filter, Titan (Volumen: 10 µL) | 6042.5000 |
| | Die Teile des Kits sind auch separat erhältlich: Kapillarmischer, Viper, MP35N (Volumen: 25 µL) Inline-Filter, Titan (Volumen: 10 µL) | 6042.3020 6042.5014 |
| Solvent Racks | Für Informationen zu den Einsatzmöglichkeiten siehe Seite 12. | |
| SR-3000 | Solvent Rack ohne Vakuumdegaser | 5035.9200 |
| SRD-3200 | Solvent Rack mit analytischem 2-Kanal Vakuumdegaser | 5035.9250 |
| SRD-3400 | Solvent Rack mit analytischem 4-Kanal Vakuumdegaser | 5035.9245 |
| SRD-3600 | Solvent Rack mit analytischem 6-Kanal Vakuumdegaser | 5035.9230 |

11.3 Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien

Die Bestellnummer bezieht sich immer auf die jeweilige Verpackungseinheit. Wenn nicht anders angegeben, ist die Verpackungseinheit 1 Stück.

| Bezeichnung | Best.-Nr. |
|--|---|
| Absperrhahn für Ansaugschlauch (HPG-3200BX), Set mit 1 Absperrhahn für Eluenten-Ansaugschlauch 1 Adapterschlauch (1/8") | 6042.2531 |
| Ansaugschlauch analytischer Degaser - Pumpenkopf HPG-3200SD und HPG-3200RS (Set mit 2 Ansaugschläuchen, Fittingverbindungen und Schlauchmarkierern) | 6035.2530 |
| Ansaugschlauch Degaser - Solvent Selector, HPG-3400 (Set mit 4 Ansaugschläuchen, Fittingverbindungen und Schlauchmarkierern) | 6035.2532 |
| Ansaugschlauch Degaser - Proportionierventil, DGP-3600 (Set mit 3 Ansaugschläuchen, Fittingverbindungen und Schlauchmarkierern) | 6030.2547 |
| Ansaugschlauch Degaser - Pumpenkopf, ISO-3100 (Set mit 1 Ansaugschlauch, Fittingverbindungen und Schlauchmarkierern) | 6030.2546 |
| Ansaugschlauch, ISO-3100BM zum direkten Anschluss des Eluentenvorrats an die Pumpe | 6030.2548 |
| Ansaugschlauch, HPG-3200BX (Set mit 2 Ansaugschläuchen mit Schlauchadapter für den Anschluss am Einlassventil) zum direkten Anschluss des Eluentenvorrats an die Pumpe | 6042.2530 |
| Ansaugschlauch zum Degaser der LPG-3400 (Set mit 4 Ansaugschläuchen, Fittingverbindungen und Schlauchmarkierern) | 6040.2049 |
| Detektor Hinterspülung → <i>Hinterspülung, Detektor</i> | |
| Dichtringe Hinterspülung → <i>Hinterspülung, Dichtringe</i> | |
| Diagnosetool-Kit Das Kit enthält alle Materialien, die für die Pumpendiagnose unter Chromeleon erforderlich sind. | 6040.3099 |
| Drainage-Kit für UltiMate 3000 Systeme Das Kit enthält alle erforderlichen Komponenten für die Drainage eines UltiMate 3000-Systems sowie eine detaillierte Installationsanleitung. | 6040.0005 |
| <i>Eluentenfilter</i> Filterhalter (6 Stück), alle Pumpentypen außer HPG-3200BX Filterhalter (2 Stück), HPG-3200BX Filterfritte (Edelstahl, Porosität: 10 µm, 10 Stück), SD-Pumpen Filterfritte (Titan, Porosität: 10 µm, 10 Stück), RS- und BX-Pumpen Filterfritte (PEEK, Porosität: 10 µm, 10 Stück), BM-Pumpen | 6268.0115 6268.0116 6268.0110 6268.0111 6268.0117 |
| Entlüftungsschraube | 6040.2035 |

| Bezeichnung | Best.-Nr. |
|--|-----------|
| <i>Filterfritte für Inline-Filter</i> Fritte (Titan, 2 µm) für Inline-Filter, Titan (Volumen: 10 µL) in LPG-3400BM und DGP-3600BM und im einstufigen Mischersystem für RS-Pumpen | 6268.0036 |
| Fritte (Titan, 10 µm) für Inline-Filter, Edelstahl (Volumen: 10 µL) im einstufigen Mischersystem für SD-Pumpen | 6268.0034 |
| <i>Filterfritte für Eluentenfilter für</i> SD-Pumpen (Edelstahl, Porosität: 10 µm, 10 Stück) | 6268.0110 |
| RS- und BX-Pumpen (Titan, Porosität: 10 µm, 10 Stück) | 6268.0111 |
| BM-Pumpen (PEEK, Porosität: 10 µm, 10 Stück) | 6268.0117 |
| Rheflex-Fittinge (PEEK, 1/16", finger-tight, 10 Stück) Zur Verwendung mit der PEEK-Kapillare (1/16", ID 0,75 mm), Best.-Nr. 2251.6003 | 6000.0012 |
| Flaschendeckel mit Verschlusskappen (4 Stück) für Flüssigkeitsreservoir der Hinterspülung und Eluentenflaschen | 6270.0013 |
| Hinterspülung, Detektor Beachten Sie auch den Hinweis zu NP-Anwendungen (→ Seite 94). | 6040.4131 |
| Hinterspülung, Dichtring Hinterspülungskammer (→ Nr. 4 und 8 in Abb. 37, Seite 143 bzw. Nr. 4 in Abb. 38, Seite 147) je 5 PTFE-Dichtringe 9x1,5 mm und 32x1,5 mm | 6040.2208 |
| Hinterspülung, Flüssigkeitsreservoir, 0,25L mit Flaschendeckel und Verschlusskappen | 2270.0026 |
| Hinterspülung, Schlauchkit, bestehend aus: Silikonschlauch (1,5 m, AD x ID 2,80 x 1,30 mm) PharMed-Schlauch (18 cm, AD x ID, 3,20 x 1,60 mm) 7 Schlauchverbinder, gerade, für ID 1,0 - 2,0 mm | 6040.9502 |
| <i>Inline-Filter</i> Inline-Filter (Volumen: 150 µL) für ISO-3100 | 6040.5110 |
| Inline-Filter (Volumen: 10 µL) zur Verwendung zusammen mit Kapillarmischer (Volumen: 25 µL) im einstufigen Mischersystem für SD-Pumpen (außer ISO-3100SD) | 6040.5010 |
| Inline-Filter (Volumen: 10 µL) zur Verwendung zusammen mit Kapillarmischer (Volumen: 25 µL) im einstufigen Mischersystem für RS-Pumpen | 6042.5014 |
| Inline-Filter (Volumen: 10 µL) für LPG-3400BM und DGP-3600BM | 6042.5014 |
| Inline-Filter, Filterfritten → Filterfritten, Inline-Filter | |
| Kapillare (PEEK, 1/16", ID 0,25 mm), BM-Pumpen | 6251.6001 |
| Kapillare (1/16", ID 0,75 mm) für HPG-3200BX (ohne Fittinge) Verwenden Sie mit dieser Kapillare die Rheflex-Fittinge (PEEK, 1/16", finger-tight), Best.-Nr. 6000.0012 (10 Fittinge). | 2251.6003 |
| Kapillaren, Edelstahl, Set für HPG-3x00SD, bestehend aus: 2x Kapillare Arbeitszylinder - Ausgleichszylinder (U-Rohr) 1x Kapillare linker Pumpenkopf - Purge-Block 1x Kapillare rechter Pumpenkopf - Purge-Block | 6040.3000 |

| Bezeichnung | Best.-Nr. |
|---|------------------------|
| Kapillaren, Viper, MP35N, Set für HPG-3x00RS (\geq S/N 8030113), bestehend aus: 2x Kapillare Arbeitszylinder - Ausgleichszylinder (U-Rohr) 1x Kapillare linker Pumpenkopf - Purge-Block 1x Kapillare rechter Pumpenkopf - Purge-Block | 6040.3002 |
| Kapillaren, Edelstahl, Set für ISO-3100SD, LPG-3400SD und DGP-3600SD, bestehend aus: 2x Kapillare Arbeitszylinder - Ausgleichszylinder (U-Rohr) 2x Kapillare Pumpenkopf - Purge-Block | 6040.3001 |
| Kapillaren, Viper, MP35N, Set für LPG-3400RS und DGP-3600RS (\geq S/N 8030113), bestehend aus: 2x Kapillare Arbeitszylinder - Ausgleichszylinder (U-Rohr) 2x Kapillare Pumpenkopf - Purge-Block | 6040.3003 |
| Kapillaren, Set für LPG-3400BM und DGP-3600BM, bestehend aus: 2x Kapillare Arbeitszylinder - Ausgleichszylinder (U-Rohr) 2x Kapillare Pumpenkopf - Purge-Block 2x Kapillare Purge-Block - Inline-Filter <i>Hinweis:</i> Die Kapillare Purge Block - Inline-Filter ist auch separat erhältlich (Best.-Nr. 6042.3024). | 6042.3001 |
| Kapillaren, Set für ISO-3100BM, bestehend aus: 1x Kapillare Arbeitszylinder - Ausgleichszylinder (U-Rohr) 1x Kapillare Pumpenkopf - Purge-Block 1x Kapillare Purge-Block - Pulsdämpfer 1x Kapillare Pulsdämpfer - Inline-Filter | 6042.3002 |
| Kapillaren, Set für HPG-3200BX, bestehend aus: 2x Kapillare Arbeitszylinder - Ausgleichszylinder (U-Rohr) 1x Kapillare linker Pumpenkopf - Purge-Block 1x Kapillare rechter Pumpenkopf - Purge-Block 1x Kapillare Purge-Block – statischer Mischer | 6042.3005 |
| <i>Kapillare Purge-Block - Inline-Filter</i> ISO-3100SD LPG-3400BM und DGP-3600BM (Die Kapillare ist auch im Kit Kapillaren LPG-3400BM und DGP-3600BM, Best.-Nr. 6042.3001, enthalten.) | 6040.3024 6042.3024 |
| Kapillare Arbeitszylinder - Ausgleichszylinder (U-Rohr), Viper Optional für SD-Pumpen Wenn Sie bei Flüssen < 2 mL/min Undichtigkeiten an der standardmäßig installierten Kapillarverbindung beobachten, kann die Installation dieser Viper-Kapillarverbindung sinnvoll sein. (Die Kapillare ist für Flüsse über 2 mL/min nicht geeignet.) | 6040.3008 |

| Bezeichnung | Best.-Nr. |
|---|-----------|
| <i>Kapillaren, Viper für UltiMate 3000 Standard-Systeme (Single Stack Aufbau)</i> | |
| <i>A—Viper-Kapillaren</i> | |
| Kapillare (0,18 x 550 mm (ID x L), Edelstahl, Viper) z.B. für die Verbindung von einem ACC-3000 zum Säuleneinlass | 6040.2355 |
| Kapillare (0,18 x 450 mm (ID x L), Edelstahl, Viper) z.B. für die Verbindung von SD-Pumpe zum WPS-3000SL | 6040.2365 |
| Kapillare (0,18 x 350 mm (ID x L), Edelstahl, Viper) z.B. für Verbindung von WPS-3000SL zum TCC-3000SD (Säuleneinlass) | 6040.2375 |
| Kapillare (0,18 x 250 mm (ID x L), Edelstahl, Viper) z.B. für Verbindung vom TCC-3000SD (Säulenauslass) zum DAD-3000, MWD-3000 oder VWD-3100 | 6040.2385 |
| <i>B—Viper-Kapillarkits</i> | |
| Viper-Kapillarkit für Standard-Systeme mit ISO-31000SD, LPG-3400SD oder DGP-3600SD Das Kit enthält die Kapillaren mit den Bestellnummern 6040.2365, 6040.2375 und 6040.2385 (siehe 'A—Viper Kapillaren' oben). | 6040.2302 |
| Viper-Kapillarkit für Standard-Systeme mit HPG-3200SD oder HPG-3400SD Das Kit enthält die Kapillaren mit den Bestellnummern 6040.2355, 6040.2375 und 6040.2385 (siehe 'A—Viper Kapillaren' oben). | 6040.2309 |
| <i>Kapillaren, Viper für UltiMate 3000 RSLC-Systeme (Single Stack Aufbau)</i> | |
| <i>A—Viper-Kapillaren</i> | |
| Kapillare (0,13 x 550 mm (ID x L), Edelstahl, Viper) | 6040.2305 |
| Kapillare (0,18 x 450 mm (ID x L), Edelstahl, Viper) z.B. für die Verbindung von LPG-3400RS/DGP-3600RS-Pumpe zum WPS-3000RS | 6040.2365 |
| Kapillare (0,18 x 550 mm (ID x L), Edelstahl, Viper) z.B. für die Verbindung von HPG-3x00RS-Pumpe zum WPS-3000RS | 6040.2355 |
| Kapillare (0,13 x 350 mm (ID x L), Edelstahl, Viper) z.B. für Verbindung von WPS-3000RS zum TCC-3000RS (Säuleneinlass) | 6040.2335 |
| Kapillare (0,13 x 250 mm (ID x L), Edelstahl, Viper) z.B. für Verbindung vom TCC-3000RS (Säulenauslass) zum DAD-3000RS, MWD-3000RS oder VWD-3400RS | 6040.2325 |
| Kapillare (0,13 x 150 mm (ID x L), Edelstahl, Viper) | 6040.2315 |
| <i>B—Viper-Kapillarkits</i> | |
| Viper-Kapillarkit für RSLC-Systeme mit LPG-3400RS oder DGP-3600RS Das Kit enthält die Kapillaren mit den Bestellnummern 6040.2325, 6040.2335 und 6040.2365 (siehe 'A—Viper Kapillaren' oben). | 6040.2301 |
| Viper-Kapillarkit für RSLC-Systeme mit HPG-3200RS oder HPG-3400RS Das Kit enthält die Kapillaren mit den Bestellnummern 6040.2325, 6040.2335 und 6040.2355 (siehe 'A—Viper Kapillaren' oben). | 6040.2308 |

| Bezeichnung | Best.-Nr. |
|---|------------------------|
| <i>Kapillaren, Viper für UltiMate 3000 Bio-RS-Systeme (Single Stack Aufbau)</i> | |
| <i>A—Viper-Kapillaren</i> | |
| Kapillare (0,18 x 550 mm (ID x L), MP35N, Viper) z.B. für die Verbindung von RS-Pumpe zum WPS-3000TBRS | 6042.2355 |
| Kapillare (0,10 x 350 mm (ID x L), MP35N, Viper) z.B. für Verbindung von WPS-3000TBRS zum TCC-3000RS (Säuleneinlass) | 6042.2340 |
| Kapillare (0,10 x 250 mm (ID x L), MP35N, Viper) z.B. für Verbindung vom TCC-3000RS (Säulenauslass) zum DAD-3000RS, MWD-3000RS oder VWD-3400RS | 6042.2330 |
| <i>B—Viper-Kapillarkit</i> | |
| Viper-Kapillarkit für Bio-RS-Systeme mit UltiMate 3000 RS-Pumpe Das Kit enthält die Kapillaren mit den Bestellnummern 6042.2355, 6042.2340 und 6042.2330 (siehe 'A—Viper Kapillaren' oben). | 6841.2301 |
| Kapillarmischer → <i>Mischer, Kapillarmischer</i> | |
| <i>Kolben</i> | |
| Alle Pumpentypen außer HPG-3200BX (Saphir, 2 Kolben) HPG-3200BX (Keramik, 2 Kolben) | 6040.0042 6040.0842 |
| Kolbendichtring (Hauptkolbendichtring) für RS-Pumpen Reversed Phase (2 Dichtringe) | 6266.0305 |
| Kolbendichtring (Hauptkolbendichtring) für <i>SD-Pumpen</i> Reversed Phase (2 Dichtringe) Normal Phase (2 Dichtringe) | 6040.0304 6040.0306 |
| <i>SDN-Pumpen</i> Normal Phase (2 Dichtringe) | 6040.0306 |
| Kolbendichtring (Hauptkolbendichtring) für BM-Pumpen Reversed Phase (das Kit enthält 2 Dichtringe und 1 Stützring) | 6025.2012 |
| Kolbendichtring (Hauptkolbendichtring) für HPG-3200BX Reversed Phase (das Kit enthält 2 Dichtringe und 1 Stützring) Normal Phase (das Kit enthält 2 Dichtringe und 1 Stützring) | 6040.9010 6040.9011 |
| Kolbendichtring (in Platte Hinterspülung) für RS-, SD- und BM-Pumpen: Normal Phase (2 Dichtringe) HPG-3200BX: Reversed Phase (das Kit enthält 2 Dichtringe und 1 Stützring) | 6040.0306 6040.9010 |
| Kugelventil, Ventilkartusche, Keramik (für Ein- und Auslassventil identisch) | 6041.2301 |
| <i>Kugelventil, Ventilmuttern-Kit für Doppelkugelventil, mit:</i> Ventilmutter Auslassventil und Ventilmutter Einlassventil für SD-Pumpen (Edelstahl-Muttern) RS-, BM- und BX-Pumpen (Titan-Muttern) | 6040.7007 6042.7007 |
| Menüstift | 6300.0100 |

| Bezeichnung | Best.-Nr. |
|--|--|
| <p><i>Mischer, Kapillarmischer, Edelstahl, für SD-Pumpen (außer ISO-3100SD)</i></p> <p>Kapillarmischer (Volumen: 25 µL) zur Verwendung zusammen mit: - Statischem Mischer (Volumen: 75 µL) im zweistufigen Mischersystem (100 µL) - Inline-Filter (Volumen: 10 µL; Best.-Nr. 6040.5010) im einstufigen Mischersystem</p> <p>Kapillarmischer (Volumen: 50 µL)¹ für LPG-3400SD DGP-3600SD HPG-3x00SD</p> <p>¹ Zur Verwendung in zweistufigen Mischersystemen mit Mischvolumen > 100 µL.</p> | <p>6040.3020</p> <p>6040.3026 6040.3025 6040.3015</p> |
| <p><i>Mischer, Kapillarmischer, Viper, MP35N, für RS-Pumpen (≥ S/N 8030113)</i></p> <p>Kapillarmischer (Volumen: 25 µL) zur Verwendung zusammen mit: - Statischem Mischer (Volumen: 75 µL) im zweistufigen Mischersystem (100 µL) - Inline-Filter (Volumen: 10 µL; Best.-Nr. 6042.5014) im einstufigen Mischersystem</p> <p>Kapillarmischer (Volumen: 50 µL)¹ für LPG-3400RS DGP-3600RS HPG-3x00RS</p> <p>¹ Zur Verwendung in zweistufigen Mischersystemen mit Mischvolumen > 100 µL.</p> | <p>6042.3020</p> <p>6042.3026 6042.3025 6042.3015</p> |
| <p><i>Mischer, statischer Mischer für RS- und SD-Pumpen (außer ISO-3100SD)</i></p> <p>Statischer Mischer (Volumen: 75 µL)¹ (SD-Pumpen) Statischer Mischer (Volumen: 75 µL)¹ (RS-Pumpen ≥ S/N 8030113) Statischer Mischer (Volumen: 150 µL)² Statischer Mischer (Volumen: 350 µL)² Statischer Mischer (Volumen: 750 µL)² Statischer Mischer (Volumen: 1500 µL)²</p> <p>¹ Der Mischer wird zusammen mit einem geeigneten Kapillarmischer (Volumen: 25 µL) im zweistufigen Mischersystem (Mischvolumen: 100 µL) verwendet. Der Kapillarmischer ist im Lieferumfang enthalten. ² Diese Mischer werden in Verbindung mit einem Kapillarmischer (Volumen: 50 µL) verwendet. Der Kapillarmischer ist bei Auslieferung der Pumpe installiert und <i>nicht</i> im Lieferumfang enthalten.</p> | <p>6040.5100 6042.5100 6040.5110 6040.5310 6040.5750 6040.5450</p> |
| <p><i>Mischer, statischer Mischer für HPG-3200BX</i></p> <p>Statischer Mischer (Volumen: 750 µL)</p> | <p>6040.5750</p> |
| <p><i>Mischersystem, Edelstahl (Volumen: 35 µL), einstufig, für SD-Pumpen (außer ISO-3100SD), bestehend aus:</i></p> <p>Kapillarmischer (Volumen: 25 µL) und Inline-Filter (Volumen: 10 µL)</p> | <p>6040.5000</p> |
| <p><i>Mischersystem, Titan/MP35N (Volumen: 35 µL), einstufig, für RS-Pumpen (≥ S/N 8030113), bestehend aus:</i></p> <p>Kapillarmischer, Viper, MP35N (Volumen: 25 µL) und Inline-Filter, Titan (Volumen: 10 µL)</p> | <p>6042.5000</p> |
| <p>Montagewerkzeug für Viperkapillaren mit Torque-Verzahnung → <i>Werkzeug</i>, Montagewerkzeug für Viperkapillare</p> | |

| Bezeichnung | Best.-Nr. |
|---|--|
| <p>Normal Phase (NP) Kit für SD(N)-Pumpen, bestehend aus: PharMed-Schlauch (1 m, AD x ID, 3,20 x 1,60 mm)* Detektor (NP) Hinterspülung 1 Schlauchverbinder, gerade, für ID 1,0 - 2,0 mm 8 Kolbendichtringe, Normal Phase (→ Abb. 37, Seite 143, Nr. 3 und 7) 4 Stützringe (<i>nur</i> für SD-Pumpen mit max. Arbeitsdruck ≤ 50 MPa) * Sollten es bei speziellen NP-Anwendungen zu Problemen mit dem Silikonschlauch der Hinterspülung kommen, ersetzen Sie den Silikonschlauch und den Detektor der Hinterspülung durch den PharMed-Schlauch und den NP-Detektor aus diesem Kit. <i>Hinweis:</i> Der Tausch dieser Komponenten ist auch für NP-Anwendungen mit SDN-Pumpen erforderlich.</p> | 6040.1972 |
| <p>Normal Phase (NP) Kit für HPG-3200BX, bestehend aus: PharMed-Schlauch (1 m, AD x ID, 3,20 x 1,60 mm)* Detektor (NP) Hinterspülung 1 Schlauchverbinder, gerade, für ID 1,0 - 2,0 mm 8 Kolbendichtringe, Normal Phase (→ Abb. 38, Seite 147, Nr. 3 und 7) 4 Stützringe * Sollten es bei speziellen NP-Anwendungen zu Problemen mit dem Silikonschlauch der Hinterspülung kommen, ersetzen Sie den Silikonschlauch und den Detektor der Hinterspülung durch den PharMed-Schlauch und den NP-Detektor aus diesem Kit.</p> | 6040.1975 |
| Netzkabel, EU | 6000.1000 |
| Netzkabel, US | 6000.1001 |
| Netzkabel, UK | 6000.1020 |
| Netzkabel, Schweiz | 6000.1030 |
| Netzkabel, Italien | 6000.1040 |
| Netzkabel, Japan | 6000.1050 |
| Netzkabel, Australien, China | 6000.1060 |
| Netzkabel, Dänemark | 6000.1070 |
| Netzkabel, Indien/SA | 6000.1090 |
| <p>Plastikspritzen- und Schlauch-Set, bestehend aus: 5 Plastikspritzen 3m Silikonschlauch (AD x ID 2,80 mm x 1,30 mm)</p> | 6000.0010 |
| <p><i>Pumpenkopf, komplette Einheit für</i> HPG-3x00RS HPG-3x00SD HPG-3200BX LPG-3400RS und DGP-3600RS ISO-3100SD, LPG-3400SD¹ und DGP-3600SD¹ ISO-3100BM, LPG-3400BM und DGP-3600BM ¹ Bei diesem Pumpenkopf sind Reversed Phase-Dichtungen als Hauptkolbendichtung installiert. Er kann auch für SDN-Pumpen verwendet werden. Tauschen Sie dann gegebenenfalls die Reversed Phase-Dichtungen gegen Normal Phase-Dichtungen aus (→ Seite 159).</p> | <p>6040.1901B 6040.1903A 6042.1901 6040.1902B 6040.1904A 6042.1902</p> |

| Bezeichnung | Best.-Nr. |
|--|------------------------|
| Reinigungsstäbchen, 10 Stück (z.B. für die Reinigung der Anschlussports am Pumpenblock oder Purge-Block) | 6040.0006 |
| Schlauchführung (Flüssigkeitsreservoir Hinterspülung und Eluentenflasche) | 6000.0042 |
| Schlauchkit, Hinterspülung → <i>Hinterspülung, Schlauchkit</i> | |
| Sicherungs-kit, bestehend aus: 15 Überlastsicherungen, 2A, träge, 5 x 20 mm 5 Sicherungen, 0,20A, träge, 5 x 20 mm 5 Sicherungen, 4A, träge, 6,3 x 32 mm 2 Sicherungen, 4A, träge, 5 x 20 mm <i>Hinweis:</i> In der Pumpe dürfen nur Sicherungen des Typs 2A, träge (5 x 20 mm) verwendet werden. | 6030.9003 |
| Signalkabel (6-adrig, Mini-DIN) | 6000.1004 |
| Statischer Mischer → Mischer, statische Mischer | |
| Stützring für Kolbendichtung für RS- und SD-Pumpen (2 Stützringe) | 6040.0012 |
| Stützring/Kolbendichtring-Kit, Reversed Phase, für BM-Pumpen Das Kit enthält 2 Dichtringe (Reversed Phase) und 1 Stützring. | 6025.2012 |
| Stützring/Kolbendichtring-Kit für HPG-3200BX Kit mit 1 Stützring und 2 Dichtringen (Reversed Phase) Kit mit 1 Stützring und 2 Dichtringen (Normal Phase) | 6040.9010 6040.9011 |
| USB-Kabel, Typ A auf Typ B, High-speed USB 2.0 (Kabellänge: 1 m) | 6035.9035 |
| USB-Kabel, Typ A auf Typ B, High-speed USB 2.0 (Kabellänge: 5 m) | 6911.0002 |
| Ventilkartusche, Kugelventil → <i>Kugelventil, Ventilkartusche</i> | |
| Ventilmuttern-Kit für Doppelkugelventil → <i>Kugelventil, Ventilmuttern-Kit</i> | |
| Verbindungsschlauch Solvent Selector - Pumpenkopf, HPG-3400 (Set mit 2 Schläuchen und Fittingverbindungen) | 6040.3017 |
| Verbindungsschlauch Degaser - Proportionsventil, LPG-3400 (Set mit 4 Schläuchen und Fittingverbindungen) | 6040.2540 |
| Verbindungsschlauch Proportionsventil - Pumpenkopf für LPG-3400 und DGP-3600 (beide SD und RS) LPG-3400BM und DGP-3600BM (Set mit 2 Schläuchen und Fittingverbindungen) | 6040.3023 6042.3023 |
| Verschlussfitting (Edelstahl, Viper) | 6040.2303 |
| Verschlusskappen und Schlauchführungen für Eluentenflasche Set bestehend aus 10 Verschlusskappen und 5 Schlauchführungen | 6030.9101 |

| Bezeichnung | Best.-Nr. |
|--|------------|
| <p>Wartungskit für ISO-3100SD—das Kit enthält:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Eluentenfilter mit Filterfritte 1,5 m Silikonschlauch (AD x ID 2,80 mm x 1,30 mm) 18 cm PharMed-Schlauch (AD x ID 3,2 mm x 1,6 mm) 3 Schlauchverbinder, gerade, für ID 1,0-2,0 mm 2 Kolbendichtungen (Reversed Phase), Hauptkolbendichtung 2 Kolbendichtungen (Normal Phase), Dichtung in Platte Hinterspülung 2 Stützringe (<i>nur</i> für Pumpen mit max. Arbeitsdruck ≤ 50 MPa) je 1 O-Ring Dichtung (PTFE; 9x1,5 und 32x1,5) für Kolbenhinterspülung 1 Kugelventilkartusche (Keramik) 1 Dichtkappe für Entlüftungsschraube (<i>nur</i> für Schrauben <i>ohne</i> integrierte Dichtkappe) 5 Reinigungsstäbchen | 6040.1950 |
| <p>Wartungskit für ISO-3100BM—das Kit enthält:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Eluentenfilter mit Filterfritte 1,5 m Silikonschlauch (AD x ID 2,80 mm x 1,30 mm) 18 cm PharMed-Schlauch (AD x ID 3,2 mm x 1,6 mm) 3 Schlauchverbinder, gerade, für ID 1,0-2,0 mm 2 Kolbendichtungen (Reversed Phase), Hauptkolbendichtung 2 Kolbendichtungen (Normal Phase), Dichtung in Platte Hinterspülung 2 Stützringe je 1 O-Ring Dichtung (PTFE; 9x1,5 und 32x1,5) für Kolbenhinterspülung 1 Kugelventilkartusche (Keramik) 1 Dichtkappe für Entlüftungsschraube (<i>nur</i> für Schrauben <i>ohne</i> integrierte Dichtkappe) 5 Reinigungsstäbchen | 6042.1950 |
| <p>Wartungskit für LPG-3400SD—das Kit enthält:</p> <ul style="list-style-type: none"> 4 Eluentenfilter mit Filterfritte 1,5 m Silikonschlauch (AD x ID 2,80 mm x 1,30 mm) 18 cm PharMed-Schlauch (AD x ID 3,2 mm x 1,6 mm) 3 Schlauchverbinder, gerade, für ID 1,0-2,0 mm 2 Kolbendichtungen (Reversed Phase), Hauptkolbendichtung 2 Kolbendichtungen (Normal Phase), Dichtung in Platte Hinterspülung 2 Stützringe (<i>nur</i> für Pumpen mit max. Arbeitsdruck ≤ 50 MPa) je 1 O-Ring Dichtung (PTFE; 9x1,5 und 32x1,5) für Kolbenhinterspülung 1 Kugelventilkartusche (Keramik) 1 Dichtkappe für Entlüftungsschraube (<i>nur</i> für Schrauben <i>ohne</i> integrierte Dichtkappe) 5 Reinigungsstäbchen | 6040.1951 |
| <p>Wartungskit für LPG-3400RS—das Kit enthält:</p> <ul style="list-style-type: none"> 4 Eluentenfilter mit Filterfritte 1,5 m Silikonschlauch (AD x ID 2,80 mm x 1,30 mm) 18 cm PharMed-Schlauch (AD x ID 3,2 mm x 1,6 mm) 3 Schlauchverbinder, gerade, für ID 1,0-2,0 mm 2 Kolbendichtungen (Reversed Phase), Hauptkolbendichtung 2 Kolbendichtungen (Normal Phase), Dichtung in Platte Hinterspülung je 1 O-Ring Dichtung (PTFE; 9x1,5 und 32x1,5) für Kolbenhinterspülung 1 Kugelventilkartusche (Keramik) 1 Dichtkappe für Entlüftungsschraube (<i>nur</i> für Schrauben <i>ohne</i> integrierte Dichtkappe) 5 Reinigungsstäbchen | 6040.1954A |

| Bezeichnung | Best.-Nr. |
|--|------------|
| <p>Wartungskit für LPG-3400BM—das Kit enthält:</p> <ul style="list-style-type: none"> 4 Eluentenfilter mit Filterfritte 1,5 m Silikonschlauch (AD x ID 2,80 mm x 1,30 mm) 18 cm PharMed-Schlauch (AD x ID 3,2 mm x 1,6 mm) 3 Schlauchverbinder, gerade, für ID 1,0-2,0 mm 2 Kolbendichtungen (Reversed Phase), Hauptkolbendichtung 2 Kolbendichtungen (Normal Phase), Dichtung in Platte Hinterspülung 2 Stützringe je 1 O-Ring Dichtung (PTFE; 9x1,5 und 32x1,5) für Kolbenhinterspülung 1 Filterfritte (Titan, 2 µm) für Inline-Filter 1 Kugelventilkartusche (Keramik) 1 Dichtkappe für Entlüftungsschraube (<i>nur</i> für Schrauben <i>ohne</i> integrierte Dichtkappe) 5 Reinigungsstäbchen | 6042.1951 |
| <p>Wartungskit für DGP-3600SD—das Kit enthält:</p> <ul style="list-style-type: none"> 6 Eluentenfilter mit Filterfritte 1,5 m Silikonschlauch (AD x ID 2,80 mm x 1,30 mm) 18 cm PharMed-Schlauch (AD x ID 3,2 mm x 1,6 mm) 5 Schlauchverbinder, gerade, für ID 1,0-2,0 mm 4 Kolbendichtungen (Reversed Phase), Hauptkolbendichtung 4 Kolbendichtungen (Normal Phase), Dichtung in Platte Hinterspülung 4 Stützringe (<i>nur</i> für Pumpen mit max. Arbeitsdruck ≤ 50 MPa) je 2 O-Ring Dichtungen (PTFE; 9x1,5 und 32x1,5) für Kolbenhinterspülung 2 Kugelventilkartuschen (Keramik) 2 Dichtkappen für Entlüftungsschraube (<i>nur</i> für Schrauben <i>ohne</i> integrierte Kappe) 10 Reinigungsstäbchen | 6040.1952 |
| <p>Wartungskit für DGP-3600RS—das Kit enthält:</p> <ul style="list-style-type: none"> 6 Eluentenfilter mit Filterfritte 1,5 m Silikonschlauch (AD x ID 2,80 mm x 1,30 mm) 18 cm PharMed-Schlauch (AD x ID 3,2 mm x 1,6 mm) 5 Schlauchverbinder, gerade, für ID 1,0-2,0 mm 4 Kolbendichtungen (Reversed Phase), Hauptkolbendichtung 4 Kolbendichtungen (Normal Phase), Dichtung in Platte Hinterspülung je 2 O-Ring Dichtungen (PTFE; 9x1,5 und 32x1,5) für Kolbenhinterspülung 2 Kugelventilkartuschen (Keramik) 2 Dichtkappen für Entlüftungsschraube (<i>nur</i> für Schrauben <i>ohne</i> integrierte Kappe) 10 Reinigungsstäbchen | 6040.1955A |
| <p>Wartungskit für DGP-3600BM—das Kit enthält:</p> <ul style="list-style-type: none"> 6 Eluentenfilter mit Filterfritte 1,5 m Silikonschlauch (AD x ID 2,80 mm x 1,30 mm) 18 cm PharMed-Schlauch (AD x ID 3,2 mm x 1,6 mm) 5 Schlauchverbinder, gerade, für ID 1,0-2,0 mm 4 Kolbendichtungen (Reversed Phase), Hauptkolbendichtung 4 Kolbendichtungen (Normal Phase), Dichtung in Platte Hinterspülung 4 Stützringe je 2 O-Ring Dichtungen (PTFE; 9x1,5 und 32x1,5) für Kolbenhinterspülung 2 Filterfritten (Titan, 2 µm) für Inline-Filter 2 Kugelventilkartuschen (Keramik) 2 Dichtkappen für Entlüftungsschraube (<i>nur</i> für Schrauben <i>ohne</i> integrierte Kappe) 10 Reinigungsstäbchen | 6042.1952 |

| Bezeichnung | Best.-Nr. |
|--|------------|
| <p>Wartungskit für HPG-3x00SD—das Kit enthält:</p> <ul style="list-style-type: none"> 4 Eluentenfilter mit Filterfritte 1,5 m Silikonschlauch (AD x ID 2,80 mm x 1,30 mm) 18 cm PharMed-Schlauch (AD x ID 3,2 mm x 1,6 mm) 5 Schlauchverbinder, gerade, für ID 1,0-2,0 mm 4 Kolbendichtungen (Reversed Phase), Hauptkolbendichtung 4 Kolbendichtungen (Normal Phase), Dichtung in Platte Hinterspülung 4 Stützringe (<i>nur</i> für Pumpen mit max. Arbeitsdruck ≤ 50 MPa) je 2 O-Ring Dichtungen (PTFE; 9x1,5 und 32x1,5) für Kolbenhinterspülung 2 Kugelventilkartuschen (Keramik) 1 Dichtkappe für Entlüftungsschraube (<i>nur</i> für Schrauben <i>ohne</i> integrierte Dichtkappe) 10 Reinigungsstäbchen | 6040.1953 |
| <p>Wartungskit für HPG-3x00RS—das Kit enthält:</p> <ul style="list-style-type: none"> 4 Eluentenfilter mit Filterfritte 1,5 m Silikonschlauch (AD x ID 2,80 mm x 1,30 mm) 18 cm PharMed-Schlauch (AD x ID 3,2 mm x 1,6 mm) 5 Schlauchverbinder, gerade, für ID 1,0-2,0 mm 4 Kolbendichtungen (Reversed Phase), Hauptkolbendichtung 4 Kolbendichtungen (Normal Phase), Dichtung in Platte Hinterspülung je 2 O-Ring Dichtungen (PTFE; 9x1,5 und 32x1,5) für Kolbenhinterspülung 2 Kugelventilkartuschen (Keramik) 1 Dichtkappe für Entlüftungsschraube (<i>nur</i> für Schrauben <i>ohne</i> integrierte Dichtkappe) 10 Reinigungsstäbchen | 6040.1956A |
| <p>Wartungskit, RP für HPG-3200BX—das Kit enthält:</p> <ul style="list-style-type: none"> 2 Eluentenfilter mit Filterfritte 1,5 m Silikonschlauch (AD x ID 2,80 mm x 1,30 mm) 18 cm PharMed-Schlauch (AD x ID 3,2 mm x 1,6 mm) 5 Schlauchverbinder, gerade, für ID 1,0-2,0 mm 4 Kolbendichtungen (Reversed Phase) 4 Stützringe je 2 O-Ring Dichtungen (PTFE; 9x1,5 und 36x1,5) für Kolbenhinterspülung 2 Kugelventilkartuschen (Keramik) 10 Reinigungsstäbchen | 6042.1953 |
| <p>Wartungskit, NP für HPG-3200BX—das Kit enthält:</p> <ul style="list-style-type: none"> 2 Eluentenfilter mit Filterfritte 1,5 m PharMed-Schlauch (AD x ID 3,2 mm x 1,6 mm) 5 Schlauchverbinder, gerade, für ID 1,0-2,0 mm 4 Kolbendichtungen (Normal Phase) 4 Stützringe je 2 O-Ring Dichtungen (PTFE; 9x1,5 und 36x1,5) für Kolbenhinterspülung 2 Kugelventilkartuschen (Keramik) 10 Reinigungsstäbchen | 6042.1954 |

| Bezeichnung | Best.-Nr. |
|--|-----------|
| Werkzeug für UltiMate 3000 RS/SD/BM-Pumpen sowie NCS-3500RS/NCP-3200RS mit: 1 Doppelmaulschlüssel 1/4" x 5/16" 2 Doppelmaulschlüssel 11 x 13 mm 1 Innensechskant-Schraubendreher (Größe 6 mm) 1 Dichtringwerkzeug (zum Entfernen und Einbauen der Kolbendichtringe) je 1 Pumpenkopfwerkzeug (zum Einstellen des Abstands beim Kolbeneinbau) für RS/SD-Pumpen bzw. BM-Pumpen und NCS-3500RS/NCP-3200RS | 6007.9304 |
| Werkzeug für UltiMate 3000 HPG-3200BX mit: 1 Doppelmaulschlüssel 1/4" x 5/16" 1 Doppelmaulschlüssel 11 x 13 mm 1 Doppelmaulschlüssel 17 x 19 mm 1 Innensechskant-Schraubendreher (Größe 6 mm) 1 Dichtringwerkzeug (zum Entfernen und Einbauen der Kolbendichtringe) 1 Pumpenkopfwerkzeug (zum Einstellen des Abstands beim Kolbeneinbau) | 6007.9306 |
| Werkzeug, Montagewerkzeug für Viperkapillaren mit Torque-Verzahnung | 6040.2314 |

12 Referenzinformationen

12.1 Chemische Beständigkeit von PEEK

PEEK weist eine ausgezeichnete Beständigkeit gegen die meisten organischen Lösungsmittel auf. Es neigt jedoch dazu aufzuquellen, wenn es mit Trichlormethan (CHCl₃), Dimethylsulfoxid (DMSO) oder Tetrahydrofuran (THF) in Kontakt kommt. Konzentrierte Säuren wie Schwefel- und Salpetersäure oder ein Gemisch aus Hexan, Ethylacetat und Methanol können PEEK angreifen. Die konzentrierten Säuren stellen bei kurzen Spülzyklen jedoch kein Problem dar.

Informationen zur chemischen Beständigkeit von PEEK finden Sie in der unten stehenden Tabelle.

| Medium | Konzentration [%] | Temperatur | Höchstdauer (Tage) | Beständigkeit (+ = ja; - = nein) |
|-----------------------------|-------------------|------------|--------------------|----------------------------------|
| Acetaldehyd | techn.rein | 23 | | + |
| Aceton | 100 | 23 | 7 | + |
| Ameisensäure | 95 | 104 | 42 | + |
| Ammoniak | 28 | 23 | 7 | + |
| Ammoniumsulfat | | 23 | | + |
| Amylacetat | 100 | 23 | | + |
| Amylalkohol | techn.rein | 23 | | + |
| Benzaldehyd | | 23 | 7 | + |
| Benzin/Benzol-Gemisch | | 60 | 42 | + |
| Benzoessäure | | 23 | | + |
| Benzol | 100 | 23 | 7 | + |
| Borax | | 60 | | + |
| Brom | | 23 | | - |
| Butan | | 23 | | + |
| Butanol | 100 | 23 | | + |
| Calciumhydroxid | | 23 | | + |
| Chlor, gasförmig | | 23 | | + |
| Chlor, flüssig | | 23 | | - |
| Chlorbenzol | 100 | 23 | | + |
| Chloroform (Trichlormethan) | 100 | 23 | | + |
| Chromsäure | 40 | 23 | | + |
| Citronensäure | | 23 | | + |
| Cyclohexan | 100 | 23 | | + |
| Cyclohexanol | 100 | 23 | | + |
| Cyclohexanon | | 23 | | + |
| Diethylether | 100 | 23 | 7 | + |
| Diisopropylether | 100 | 23 | | + |
| Dimethylformamid | 100 | 23 | 7 | + |
| Dioctylphthalat | | 23 | | + |

| Medium | Konzentration [%] | Temperatur | Höchstdauer (Tage) | Beständigkeit (+ = ja; - = nein) |
|-------------------------|-------------------|------------|--------------------|----------------------------------|
| Dioxan | | 23 | | + |
| Eisen-III-chlorid | | 23 | | + |
| Essigsäure | 96 | 23 | 7 | + |
| Ethanol | 96 (Vol.) | 23 | 7 | + |
| Ethylacetat | 100 | 23 | | + |
| Ethylenglykol | | 23 | | + |
| Flusssäure | | 23 | | - |
| Formaldehyd | 30 | 23 | | + |
| Glycerin | | 23 | | + |
| Heptan | 100 | 23 | 7 | + |
| Kaliumdichromat | | 23 | | + |
| Kaliumhydroxid | | 23 | | + |
| Kaliumnitrat | | 23 | | + |
| Kaliumpermanganat | | 23 | | + |
| Kohlendioxid | 100 | 23 | | + |
| Kupfersulfat | | 23 | | + |
| Magnesiumchlorid | | 23 | | + |
| Methanol | 100 | 23 | | + |
| Methylethylketon | 100 | 23 | | + |
| Methylisobutylketon | 100 | 23 | | + |
| Milchsäure | | 23 | | + |
| Natriumchlorid | | 23 | | + |
| Natriumhydrogencarbonat | | 23 | | + |
| Natriumhydroxid | 40 | 23 | 7 | + |
| Natriumhydroxid | 30 | 130 | | + |
| Natriumthiosulfat | | 23 | | + |
| Nitrobenzol | 100 | 23 | | + |
| Normalbenzin | | 60 | | + |
| Paraffinöl | | 60 | | + |
| Perchlorethylen | 100 | 23 | | + |
| Petroleum | | 23 | | + |
| Phenol | verdünnt | 23 | | + |
| Phenol | konzentriert | 23 | | - |
| Propan | | 23 | | + |
| Propanol(i-) | | 100 | | + |
| Salpetersäure | 40 | 23 | 7 | + |
| Salpetersäure | 65 | 23 | 7 | + |
| Salzsäure | 37 | 23 | | + |
| Schwefeldioxid | | 23 | | + |
| Schwefelsäure | 40 | 130 | | + |
| Schwefelsäure | 50 | 23 | 7 | + |
| Schwefelsäure (gelöst) | 98 | 23 | | - |
| Schwefelwasserstoff | | 23 | | + |

| Medium | Konzentration [%] | Temperatur | Höchstdauer (Tage) | Beständigkeit (+ = ja; - = nein) |
|-----------------------------|-------------------|------------|--------------------|----------------------------------|
| Siliconöl | | 160 | | + |
| Tetrachlorkohlenstoff | 100 | 23 | | + |
| Trichlormethan (Chloroform) | 100 | 23 | | + |
| Toluol | 100 | 23 | 7 | + |
| Trichlorethylen | 100 | 23 | 7 | + |
| Wasser | | 23 | | + |
| Wasserstoffperoxid | 30 | 23 | 7 | + |
| Xylol | 100 | 23 | | + |
| Zinkchlorid | | 23 | | + |

12.2 Mischbarkeit von Lösungsmitteln

Mischbarkeit bezeichnet die Fähigkeit von Stoffen, miteinander in jedem Verhältnis homogene Gemische zu bilden (Ein-Phasen-System). Die Mischbarkeit ist wichtig während der Elution und beim Wechseln zwischen verschiedenen Lösungsmitteln. Achten Sie daher beim Ansetzen von Lösungsmitteln auf die Mischbarkeit und homogene Durchmischung der einzelnen Komponenten. Beachten Sie auch, dass bei manchen Lösungsmittelsystemen bei bestimmten Zusammensetzungen Mischungslücken auftreten können.

Informationen zur Mischbarkeit von Lösungsmitteln finden Sie in der untenstehenden Tabelle (Quelle: *Handbuch der HPLC*, GIT Verlag, 1995). Die Tabelle gibt eine Übersicht über die allgemeine Mischbarkeit von Lösungsmitteln. Unter bestimmten Bedingungen kann es vorkommen, dass sich nicht-mischbare Flüssigkeiten vermischen bzw. mischbare entmischen.

| Name | Aceton | Acetonitril | Benzol | Butanol | t-Butylmethylether | Cyclohexan | Cyclopentan | Dichlorethan | Dichlormethan | Di-Ethylether | Dimethylformamid | Dimethylsulfoxid | Dioxan | Di-Propylether | Essigsäure | Ethanol | Ethylacetat | Heptan | Hexan | Methanol | Methylethylketon | Octan | Pentan | Propylalkohol | Tetrachlormethan | Tetrahydrofuran | Toluol | 1.1.1. Trichlorethan | Trichlormethan | Wasser | Xylol |
|----------------------|--------|-------------|--------|---------|--------------------|------------|-------------|--------------|---------------|---------------|------------------|------------------|--------|----------------|------------|---------|-------------|--------|-------|----------|------------------|-------|--------|---------------|------------------|-----------------|--------|----------------------|----------------|--------|-------|
| Aceton | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acetonitril | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Benzol | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Butanol | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| t-Butylmethylether | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cyclohexan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cyclopentan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dichlorethan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dichlormethan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Di-Ethylether | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dimethylformamid | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dimethylsulfoxid | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dioxan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Di-Propylether | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Essigsäure | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ethanol | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ethylacetat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Heptan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hexan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Methanol | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Methylethylketon | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Octan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pentan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Propylalkohol | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tetrachlormethan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tetrahydrofuran | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Toluol | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.1. Trichlorethan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Trichlormethan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wasser | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Xylol | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

12.3 Eigenschaften herkömmlicher Lösungsmittel

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die Eigenschaften der wichtigsten Lösungsmittel in der HPLC [1, 2]:

| | Acetonitril | Dichlormethan | n-Hexan | Isoropropanol | Methanol | Tetrahydrofuran | Wasser |
|--|-------------|---------------|---------|---------------|----------|-----------------|--------|
| UV Durchlässigkeit bei [nm] | | | | | | | |
| 20% (0,7 AU) | 190 | 235 | 200 | 210 | 210 | 255 | -- |
| 80% (0,1 AU) | 195 | 245 | 225 | 230 | 235 | 370 | -- |
| 98% (0,01 AU) | 220 | 260 | 260 | 260 | 260 | 310 | < 190 |
| Brechungsindex (RI) bei 20 °C | 1,344 | 1,424 | 1,376 | 1,378 | 1,329 | 1,406 | 1,333 |
| Siedepunkt (BP) in °C bei 1013 hPa | 82 | 40 | 69 | 82 | 65 | 66 | 100 |
| Dampfdruck (VP) bei 25 °C | 118 | 582 | 202 | 60 | 169 | 216 | 32 |
| Viskosität (η) bei 20 °C (cP = mPa*s) | 0,37 | 0,44 | 0,33 | 2,3 | 0,60 | 0,55 | 1,00 |
| Dichte (ρ) (g/mL) | 0,78 | 1,32 | 0,66 | 0,78 | 0,79 | 0,88 | 0,997 |
| η/ρ (cP*mL/g) | 0,47 | 0,33 | 0,50 | 2,9 | 0,76 | 0,62 | 1,00 |
| Kompressibilität (χ) bei 20 °C (Mbar ⁻¹) | 99 | 97 | 160 | 100 | 123 | 93 | 46 |
| Kritischer Fluss F _c (mL/min) ¹⁾ | 13 | 9,4 | 14 | 83 | 21 | 18 | 28 |
| Linearer Druckabfall Δp/l (MPa/m) ²⁾ | 0,06 | 0,08 | 0,06 | 0,40 | 0,10 | 0,10 | 0,17 |
| Polarität (P') ³⁾ | 5,8 | 3,1 | 0,1 | 3,9 | 5,1 | 4,0 | 10,2 |

¹⁾ F_c = kritischer Fluss für einen Schlauch mit einem Innendurchmesser von 0,25mm

$$F_c (\text{mL/min}) = 113 \times 0,25 \text{ mm} \times \eta (\text{cP}) / \rho (\text{g/mL})$$

F_c ist ein Beispiel für eine hydrodynamische Berechnung.

²⁾ Δp/l = linearer Druckabfall bei 1 mL/min und einem Schlauch mit einem Innendurchmesser von 0,25 mm

$$\Delta p/l (\text{MPa/m}) = 6,8 \times 10^{-6} \times 1 \text{ mL/min} \times 100 \text{ cm} \times \eta (\text{cP}) / (0,25 \text{ mm})^4$$

Δp/l ist ein Beispiel für hydrodynamische Berechnungen.

³⁾ P' ist die Polarität, berechnet von L.R. Snyder [3] aufgrund experimenteller Messungen von L. Rohrschneider [4].

Referenzen

- [1] K.K. Unger, E. Weber (Hrsg.), *Handbuch der HPLC*, GIT Verlag, 1995
 [2] D.R. Lide, *Handbook of Chemistry and Physics*, 79th Edition, CRC Press, 1998-1999
 [3] L.R. Snyder, *Journal of Chromatographic Sciences*, 16, 223, 1978
 [4] L. Rohrschneider, *Analytical Chemistry*, 45, 1241, 1973

12.4 Sicherheitsdaten zu brennbaren Lösungsmitteln

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Sicherheitsdaten von brennbaren Lösungsmitteln in der HPLC:

| | Acetonitril | Diethylether | Ethanol | Ethylacetat | Heptan | Hexan | Isopropanol | Methanol | Tetrahydrofuran |
|----------------------|-------------|--------------|---------|-------------|--------|-------|-------------|----------|-----------------|
| Siedepunkt (°C) | 82 | 35 | 78 | 77 | 98 | 69 | 82 | 65 | 66 |
| Dampfdruck (hPa) | 118 | 735 | 93 | 121 | 55 | 202 | 60 | 169 | 216 |
| Flammpunkt (°C) | 6 | -45 | 12 | -4 | -4 | -22 | 12 | 11 | -14 |
| Zündtemperatur (°C) | 520 | 190 | 490 | 490 | 230 | 260 | 540 | 510 | 320 |
| Explosionsgrenze (%) | 3-16 | 2-36 | 3-19 | 2-36 | 1-7 | 1-8 | 2-12 | 7-36 | 2-12 |

Folgende Definitionen und Referenzen liegen der Tabelle zugrunde:

Definitionen

- Der Flammpunkt ist die niedrigste Temperatur bei einem Luftdruck von 1013 mbar, bei der sich aus einer Flüssigkeit Dämpfe in solchen Mengen entwickeln, dass sie mit der über dem Flüssigkeitsspiegel stehenden Luft ein durch Fremdzündung entflammbares Gemisch ergeben. [1]
- Substanzen mit einem Flammpunkt unter 38 °C werden als brennbar eingestuft. [2]
- Die Zündtemperatur bezeichnet die niedrigste Temperatur, bei der sich Stoffe bei Umgebungsdruck ohne Einwirkung einer äußeren Zündquelle, also ohne Fremdzündung durch Funken oder Flammen, selbstentzünden können. Die zur Erreichung der Zündtemperatur erforderliche Wärmeenergie wird durch spontane chemischen Reaktion oder physikalische Vorgänge in oder an der Oberfläche der Brandstoffe selbst erzeugt. Die Bestimmung der Zündtemperatur ist ungenau und abhängig von den verwendeten Geräten und Apparaturen. Dennoch gibt sie einen Hinweis auf die maximal erlaubte Oberflächentemperatur von Geräten und Apparaten, wenn diese einem Luft-Dampf-Gemisch dieser Substanzen ausgesetzt sind. [1, 2]
- Unter Explosionsgrenze versteht man die untere und obere Grenzkonzentration eines brennbaren Gases oder Dampfes in Mischung mit Luft, innerhalb derer das Dampf-Luft-Gemisch durch Erhitzen oder Funken zur Explosion gebracht werden kann. [1]

i Hinweis: Ein Lösungsmittel, das flüchtig ist, muss nicht unbedingt auch brennbar sein. So ist Chloroform beispielsweise flüchtig, aber nicht brennbar.

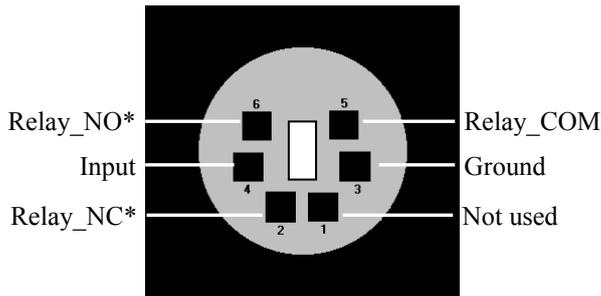
Referenzen

- [1] Otto-Albrecht Neumüller, *Römpps Chemie-Lexikon*, 8. Auflage, 1987
- [2] W.E. Baker et al., *Explosion Hazards and Evaluation*, Elsevier Sci. Publ., 1983
- [3] H. Bennett, *Concise Chemical and Technical Dictionary*, Edward Arnold Ed., 1986
- [4] D.R. Lide, *Handbook of Chemistry and Physics*, 79th Edition, CRC Press, 1998-1999
- [5] G.W.C. Kaye and T.H. Laby, *Tables of Physical and Chemical Constants*, 16th Edition, Longman Ed., 1995
- [6] Union des Industries Chimiques, *L'Electricité Statique en Atmosphère Explosive*, Septembre 1982
- [7] B.P. Mullins, *Spontaneous Ignition of Liquid Fuels*, Butterworths Ed., 1955
- [8] Chemical Safety Sheets, *Working Safely with Hazardous Chemicals*, Kluwer Acad. Publ., Samson Chem. Publ., Dutch Inst. for the Working Environment, and Dutch Chem. Ind. Assoc., 1991
- [9] F.A. Williams, *Combustions Theory*, Benjamin / Cummings Publ., 1985

13 Anhang

13.1 Anschlussbelegung Digital I/O

Über die beiden Digital I/O-Buchsen stehen zwei digitale Eingänge und zwei Relaisausgänge zur Verfügung, die zur Übertragung von digitalen Signalen mit externen Geräten verwendet werden können.



* NO = Normally Open (Arbeitskontakt)

NC = Normally Closed (Ruhekontakt)

COM ist der gemeinsame Kontakt für NO und NC. Ist das Relais nicht aktiviert oder ist die Pumpe ausgeschaltet, besteht eine Verbindung zwischen COM und NC. Ist das Relais aktiviert, besteht eine Verbindung zwischen COM und NO.

Abb. 83: Mini-DIN Digital I/O-Anschluss

Verwenden Sie zum Anschluss eines externen Gerätes das entsprechende Mini-DIN-Kabel (Best.-Nr. 6000.1004). Informationen zu den Funktionen der Pins sowie zur Farbe der Kabeladern, die mit dem jeweiligen Pin verbunden sind, finden Sie in der nachfolgenden Tabelle (die am Kabel vorhandene Beschriftung kann ignoriert werden).

i Hinweis: Wenn Sie einen Detektor des Typs Corona oder Coulochem III anschließen möchten, beachten Sie die Informationen auf Seite 47.

| Pin | Farbe Ader | Signalname | Signalpegel | Bemerkung |
|-----|------------|------------|---------------|-----------------------------|
| 1 | Rosa | | | Nicht verwendet |
| 2 | Grau | Relay_NC | potentialfrei | Öffner |
| 3 | Grün | GND | Ground | Bezugspotential |
| 4 | Gelb | Input | TTL | Digitaleingang |
| 5 | Braun | Relay_COM | potentialfrei | Mittelkontakt für NO und NC |
| 6 | Weiß | Relay_NO | potentialfrei | Schließer |

Abb. 84: Anschlussbelegung (Buchse und Kabel)

⚠ Vorsicht: Die maximale Schaltspannung der Relais beträgt 24V. Der Schaltstrom darf 100mA nicht überschreiten.

Die maximale Eingangsspannung darf am Eingang +5 V in Bezug auf Ground nicht überschreiten. Die minimale Eingangsspannung darf das Groundpotential nicht unterschreiten.

i Hinweis: Der Eingang verfügt über einen Pullup-Widerstand.

13.2 Anschlussbelegung Solvent Rack

| Pin | Signalname | Signalpegel | Bemerkung |
|-----|--------------------|------------------|-----------------------------------|
| 1 | | | reserviert |
| 2 | Solvent Rack Error | | TTL_high bei Solvent Rack-Fehlern |
| 3 | | | Kontaktbrücke zu Pin 9 |
| 4 | Solvent Rack Leak | | TTL_high bei Solvent Rack-Leaks |
| 5 | | | reserviert |
| 6 | V_Degas | +15V_Versorgung | Versorgung Solvent Rack |
| 7 | GND_Degas | Masse_Versorgung | Bezugspotential zu V_Degas |
| 8 | VCC | | Logikspannung +5V |
| 9 | | | Kontaktbrücke zu Pin 3 |
| 10 | GND | | Bezugspotential zu VCC |
| 11 | GND | | Bezugspotential zu VCC |
| 12 | GND | | Bezugspotential zu VCC |
| 13 | | | reserviert |
| 14 | V_Degas | +15V_Versorgung | Versorgung Solvent Rack |
| 15 | GND_Degas | Masse_Versorgung | Bezugspotential zu V_Degas |

Abb. 85: 15-pol. D-Sub Anschluss (female) für Solvent Rack

14 Index

| | | | |
|---------------------------------|------------|--|-------------|
| %A(B, C oder D) | 83 | Chromeleon | 24, 72 |
| A | | Installationsprogramm | 34 |
| Abfallbehälter | 42, 105 | Lizenz | 24 |
| Anschluss | | Predictive Performance | 102 |
| Chromeleon-Rechner | 31 | Programm erstellen | 76 |
| Digital I/O | 32, 245 | Programm-Assistent | 76 |
| fluidisch | 19 | Pumpe installieren | 36 |
| Netzkabel | 32 | Pumpe konfigurieren | 37 |
| Solvent Rack | 32, 246 | Pumpe konfigurieren (Ändern) | 45 |
| USB | 31 | Pumpe konfigurieren (Erstinstallation) | 37 |
| Anzeige | 15 | Server Configuration Program | 34, 36 |
| Anzeigefilter | 73 | Server Monitor | 34, 36 |
| Äquilibrieren | 66 | Spezielle Funktionen | 102 |
| Programm | 66 | Steuerung | 72 |
| SmartStartup-Assistent | 66 | Steuerung automatisch | 76 |
| Äquilibrierprogramm | 66 | Steuerung direkt | 73 |
| Auspacken | 28 | USB-Treiber | 34 |
| Außerbetriebnahme | 108 | Verbinden | 72 |
| B | | Chromeleon-Dialoge | |
| Back | 82 | Bottles | 42 |
| Batch | 77 | Devices | 38 |
| Bedienelemente | 15 | General | 37 |
| Bedienungsanleitung | 1 | Inputs | 44 |
| Betrieb | 69 | Left Limits | 41 |
| Anzeige | 15 | Left Solvents | 42 |
| Bedienelemente | 15 | Limits | 41 |
| Chromeleon | 72 | Relays | 43 |
| Einschalten | 69 | Right Limits | 41 |
| Einstellungen | 86 | Right Solvents | 42 |
| Eluentenvorrat | 57, 58, 62 | Signals | 43 |
| Funktionstasten | 78 | Solvents | 42 |
| Gerätedisplay | 78 | Clear | 82 |
| Hinterspülflüssigkeit | 94 | Commands (Dialogfenster) | 73 |
| HPG-3200BX | 101 | Compression | 84 |
| ISO-3100BM | 100 | Configuration (Menü) | 85 |
| Lösungsmittelauswahl | 86, 237 | Control (Menü) | 83 |
| Menü | 80 | Control Panel | 75 |
| Sicherheitsmaßnahmen | 4 | Corona | 47 |
| Vakuumdegaser | 98 | Coulochem III | 47 |
| Biokompatible Pumpen | 13 | D | |
| Bootloader Version | 84 | DCMSLink | 46 |
| Bottles (Dialogfenster) | 42 | Degaser | 23, 98, 176 |
| C | | Ein-/Ausschalten | 99 |
| Cancel | 82 | Hinweise | 98 |
| Change Left Pump Pistons | 83 | Lösungsmittelbeständigkeit | 87 |
| Change Pump Pistons | 83 | Degaser Vakuum | 99 |
| Change Right Pump Pistons | 83 | Degasser | 84 |
| | | Degasser Vacuum | 99 |
| | | Device Type | 37 |
| | | Device View | 77 |

| H | |
|-------------------------------------|---------------|
| Hinterspülung | 20, 93 |
| Anschließen | 60 |
| Detektorelektroden reinigen | 140 |
| Detektortausch | 140 |
| Dichtigkeitstest | 138 |
| Funktion | 94 |
| Peristaltikschlauch | 139 |
| Service | 138 |
| Spülflüssigkeit | 94 |
| Hold | 71 |
| HPG-3200 | 196 |
| Fluidik | 197 |
| Funktionsprinzip | 199 |
| Innenansicht | 196 |
| HPG-3200BX (Betriebshinweise) | 101 |
| HPG-3400 | 200 |
| Fluidik | 201 |
| Funktionsprinzip | 202 |
| Gradientenkombinationen | 202 |
| Innenansicht | 200 |
| Solvent Selector | 202 |
| I | |
| Inbetriebnahme | 49 |
| Allgemein | 49 |
| Anschluss Eluentenvorrat | 56 |
| Äquilibrieren | 66 |
| Kapillaren anschließen | 51 |
| Injektion (Synchronisation) | 89 |
| Inline-Filter | 21, 168 |
| DGP-3600BM | 169 |
| Durchlässigkeit prüfen | 171 |
| ISO-3100BM | 168 |
| ISO-3100SD | 168 |
| LPG-3400BM | 169 |
| Innenansicht | 181 |
| DGP-3600 | 192 |
| HPG-3200 | 196 |
| HPG-3400 | 200 |
| ISO-3100BM | 185 |
| ISO-3100SD | 182 |
| LPG-3400 | 188 |
| Inputs (Dialogfenster) | 44 |
| Installation | 27 |
| in DCMSLink | 46 |
| Position im System | 29 |
| Standort | 27 |
| unter Chromeleon | 34 |
| Verbinden | 31 |
| Interne Wartung | 110 |
| ISO-3100 | 182 |
| ISO-3100BM | 185 |
| Fluidik | 186 |
| Funktionsprinzip | 187 |
| K | |
| Hinweise | 100 |
| Innenansicht | 185 |
| Pulsdämpfer | 23 |
| ISO-3100SD | 182 |
| Fluidik | 183 |
| Funktionsprinzip | 184 |
| Innenansicht | 182 |
| K | |
| Kapillaren (Viper) | 52 |
| Kapillaren anschließen | 51 |
| Kapillarmischer | 21, 166 |
| Kolben | 143, 151, 156 |
| Einbauen | 153 |
| Entfernen | 151 |
| Reinigen | 158 |
| Kolbendichtung | 143, 156, 174 |
| Dichtigkeitstest | 149 |
| Einbauen | 159 |
| Einlaufen | 162 |
| Entfernen | 157 |
| Hinterspülung | 20, 60 |
| Lösungsmittelbeständigkeit | 87 |
| Kolbendichtungshinterspülung | 20, 93 |
| Anschließen | 60 |
| Detektorelektroden reinigen | 140 |
| Detektortausch | 140 |
| Dichtigkeitstest | 138 |
| Funktion | 94 |
| Hinterspülflüssigkeit | 94 |
| Peristaltikschlauch | 139 |
| Service | 138 |
| Kommandos (Display) | 78 |
| Kompressionswerte | 133 |
| Konfigurationen | 10 |
| Kugelventile (Austausch) | 141 |
| Kugelventil-Kartusche | 141 |
| L | |
| Leak | 99 |
| Leak Sensor Mode | 85, 96 |
| Leakerkennung | 96 |
| Leaksensor | 22, 96, 137 |
| Leckrate | 173 |
| Left Limits (Dialogfenster) | 41 |
| Left Solvents (Dialogfenster) | 42 |
| Limits (Dialogfenster) | 41 |
| Lösungsmittel | |
| Auswahl | 86 |
| Beständigkeit | 86 |
| Degaserkompatibilität | 87 |
| Eigenschaften | 241 |
| Mischbarkeit | 240 |
| PEEK-Beständigkeit | 237 |
| Sicherheitshinweise | 242 |

| | | | |
|--|-------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| LPG-3400 | 188 | Shutdown | 109 |
| Fluidik | 189 | Standby | 109 |
| Funktionsprinzip | 191 | Programm-Assistent | 76 |
| Innenansicht | 188 | Programmstart | 77 |
| Vakuumdegaser | 23, 98, 99, 176 | Pulsdämpfer | 23, 100 |
| M | | Pumpendrainage | 59 |
| Main (Menü) | 82 | Pumpendruck | 93 |
| Max. Pressure | 83 | Pumpenkopf | 143, 151 |
| MaximumFlowRampDown | 91 | Auseinanderbauen | 157 |
| MaximumFlowRampUp | 91 | Einbauen | 153 |
| Meldungen | 115 | Entfernen | 151 |
| Menü | 80 | Zusammenbauen | 159 |
| Aufbau | 81 | Purge | 70, 83 |
| Configuration | 85 | Purge Flow | 84 |
| Control | 83 | Purge Time | 84 |
| Diagnostics | 84 | Purge-Block | 22 |
| Main | 82 | R | |
| Preferences | 84 | Reinigen (Kolben) | 158 |
| Übersicht | 80 | Relays (Dialogfenster) | 43 |
| Min. Pressure | 83 | Reset to Factory Defaults | 85 |
| Mischer | 21, 166, 205, 207 | Right Limits (Dialogfenster) | 41 |
| Mischersystem | 21, 166, 205 | Right Solvents (Dialogfenster) | 42 |
| Einstufig | 207 | RMA-Nummer | 135 |
| Optional | 205 | Running | 70 |
| Zweistufig | 21 | S | |
| Model | 84 | Selected Pump | 83 |
| Module Address | 38 | Self Test | 84 |
| N | | Serial Number | 84 |
| Netzschalter | 17 | Server Configuration (Programm) | 46 |
| Neue Hardware gefunden (Assistent) | 35 | Server Configuration Program | 36 |
| Next | 82 | Server Monitor | 36 |
| O | | Service | 135 |
| Off | 70 | Allgemein | 135 |
| Ok | 82 | Entlüftungsventil | 172 |
| Operational Qualification | 107 | Firmware aktualisieren | 178 |
| Optimieren | 205 | Hinterspülung | 138 |
| P | | Inline-Filter | 168 |
| Panel Tabset | 75 | Kapillarmischer | 166 |
| Performance Qualification | 107 | Kolben | 143, 151, 153, 157, 158 |
| Peristaltikschlauch | 139 | Kolbendichtung | 143, 149, 156, 159, 162 |
| Predictive Performance | 25 | Kolbenhinterspülung | 138 |
| Preferences (Menü) | 84 | Kugelventile | 141 |
| Pressure Unit | 85 | Leakensor | 137 |
| Prev | 82 | Mischersystem | 166 |
| Programm | | Peristaltikschlauch | 60, 139 |
| Äquilibrierung | 66 | Pumpenkopf | 143, 151, 153, 157, 159 |
| Assistent | 76 | Sicherheitsmaßnahmen | 135 |
| erstellen (Assistent) | 76 | Sicherungswechsel | 177 |
| erstellen (manuell) | 76 | Statischer Mischer | 166 |
| Herunterfahren | 109 | Vakuumdegaser | 176 |
| | | Shutdown-Programm | 109 |
| | | Sicherheit | 3 |
| | | Sicherheitsmaßnahmen | 4, 135 |

| | |
|-----------------------------------|-------------|
| Sicherungsschlitten | 17 |
| Sicherungswechsel | 177 |
| Signals (Dialogfenster) | 43 |
| SmartShutdown | 97, 109 |
| SmartStartup | 66, 97 |
| Softkeys | 78 |
| Solvent Rack | 18, 32, 246 |
| Solvent Rack Leak | 99 |
| Solvent Racks | 12 |
| Solvent Selector | 202 |
| Solvents (Dialogfenster) | 42 |
| Standby-Programm | 109 |
| Statischer Mischer | 21, 166 |
| Durchlässigkeit prüfen | 167 |
| Ohne | 207 |
| Statusanzeige | |
| Display | 70 |
| LED | 15, 114 |
| Pumpenblock | 114 |
| Steuerfenster | 75 |
| Steuerung | |
| Automatisch | 76 |
| Chromeleon | 72 |
| Direkt | 73 |
| Stopped | 71 |
| Störungen | 125 |
| Stützring | 159 |
| Symbole | 3 |
| Synchronisation (Injektion) | 89 |
| Systemdrainage | 59 |

T

| | |
|------------------------|-----|
| Technische Daten | 209 |
| BM-Pumpen | 211 |
| HPG-3200BX | 212 |
| RS-Pumpen | 210 |
| SD-Pumpen | 209 |
| Toggle | 82 |

U

| | |
|-------------------------------|----|
| USB | 31 |
| USB-Anschluss | 17 |
| USB-Konfigurationsdatei | 35 |

V

| | |
|--------------------------------------|-------------|
| Vakuumdegaser | 23, 98, 176 |
| Ein-/Ausschalten | 99 |
| Hinweise | 98 |
| Lösungsmittelbeständigkeit | 87 |
| Verbindung (Autosampler-Pumpe) | 89 |
| Verbrauchsmaterialien | 225 |
| Verwendungszweck | 8 |
| Viper-Kapillaren | 52 |
| Virtual Mode | 37 |
| Vorbereitung | 49 |
| Allgemein | 49 |
| Anschluss Eluentenvorrat | 56 |
| Äquilibrieren | 66 |
| Kapillaren anschließen | 51 |

W

| | |
|--------------------------------------|--------|
| Wartung | 110 |
| Intern | 110 |
| Intervalle | 110 |
| Waschflüssigkeit (Autosampler) | 54 |
| Waschflüssigkeit entgasen | 23, 54 |
| Wellness | 25 |
| Workload | 84 |

Z

| | |
|-----------------------|-----|
| Zubehör | |
| BM-Pumpen | 219 |
| HPG-3200BX | 221 |
| Optional | 222 |
| RS-Pumpen | 216 |
| SD-Pumpen | 213 |
| Standardzubehör | 213 |

