

Thermo Scientific Dionex UltiMate 3000-Serie

Nano/Cap-System NCS-3500RS

Nano/Cap-Pumpe NCP-3200RS

**Bedienungsanleitung
(Originalbedienungsanleitung)**



Version: 2.0

Datum: Januar 2016

© 2016 Thermo Fisher Scientific Inc
Dok.-Nr. 4820.4102

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Über die Bedienungsanleitung.....	1
1.2	Sicherheitsinformationen	3
1.2.1	Symbole am Gerät und in der Bedienungsanleitung	3
1.2.2	Sicherheitsmaßnahmen	4
1.3	Verwendungszweck des Gerätes	8
2	Übersicht.....	9
2.1	Gerätebeschreibung	9
2.2	Gerätekonfigurationen	11
2.2.1	Übersicht.....	11
2.2.2	Kombinationsmöglichkeiten mit UltiMate 3000 Solvent Racks.....	12
2.3	Funktionsprinzip	13
2.4	Gerätevorderseite	14
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	17
2.6	Innenansicht	18
2.7	Fluidische Anschlüsse.....	19
2.8	Pumpenmodul	20
2.8.1	Kolbendichtungshinterspülung.....	20
2.8.2	Flowmeter	21
2.8.3	Leaksensor	23
2.8.4	Purge-Ventil	23
2.8.5	Inline-Filter (Ladepumpe)	24
2.9	Säulenofen	25
2.9.1	Gas- und Feuchtesensoren	25
2.9.2	Säulenschaltventile	25
2.9.3	System zur Säulenerkennung (Säulen-ID)	25
2.10	Steuerung über Chromeleon	26
2.11	Wellness, Predictive Performance und Diagnose	27
3	Installation.....	29
3.1	Anforderungen an den Standort.....	29
3.2	Auspacken.....	29
3.3	Position des Gerätes im UltiMate 3000 RSLCnano-System	31
3.4	Verbinden des Gerätes	33
3.4.1	Allgemeine Informationen.....	33
3.4.2	Anschluss des USB-Kabels	33
3.4.3	Anschluss des Netzkabels.....	34

3.4.4	Anschluss eines Solvent Racks.....	34
3.4.5	Anschluss von Geräten (Massenspektrometern) an die Digital I/O-Ports.....	34
3.5	Einrichten des Gerätes in Chromeleon.....	35
3.5.1	Laden des USB-Treibers für das Gerät.....	35
3.5.2	Installieren des Gerätes.....	37
3.5.3	Konfigurieren des Gerätes.....	38
4	Vorbereiten für den Betrieb (Inbetriebnahme)	47
4.1	Übersicht.....	47
4.2	Kapillaren und Kapillarführung.....	49
4.2.1	Anschluss und Umgang.....	49
4.2.2	Kapillarführung.....	52
4.3	Eluentenvorrat.....	54
4.3.1	Allgemeine Hinweise.....	54
4.3.2	Anschließen des Eluentenvorrats.....	55
4.4	Anschließen der Drainage.....	57
4.5	Pumpenmodul.....	59
4.5.1	Anschließen der Kolbendichtungshinterspülung.....	59
4.5.2	Flowmeter-Einstellungen.....	61
4.5.3	Spülen der Pumpen (Purge).....	64
4.6	Säulenofen.....	70
4.6.1	Installieren eines Säulenschaltventils.....	70
4.6.2	Montieren der Trennsäulen.....	72
4.6.3	Montieren der Trap-Säulen.....	74
4.6.4	Anschließen der Komponenten am Säulenschaltventil.....	74
4.7	Äquilibrieren des Systems.....	75
5	Betrieb und Wartung.....	77
5.1	Einschalten des Gerätes.....	77
5.2	Statusanzeige.....	78
5.2.1	Pumpenmodul.....	78
5.2.2	Säulenofen.....	79
5.3	Steuerung über Chromeleon.....	80
5.3.1	Verbinden mit Chromeleon.....	80
5.3.2	Direkte Steuerung.....	81
5.3.3	Automatische Steuerung.....	84
5.4	Funktionstasten und Menüs am Gerätedisplay.....	86
5.4.1	Einblenden der Funktionstasten.....	86
5.4.2	Menüs.....	88
5.5	Informationen für den Betrieb der Pumpe.....	99
5.5.1	Wahl der Lösungsmittel.....	100
5.5.2	Abhängigkeit von Säulendruck und maximaler Flussrate (NC-Pumpe).....	102
5.5.3	Hinzufügen von Lösungsmitteln zur Flowmeter-Konfiguration.....	106
5.5.4	Einstellen von Flussrate, Flussbeschleunigung und -verzögerung.....	111
5.5.5	Einstellen der Druckgrenzen.....	112
5.5.6	Aufzeichnen des Pumpensignals.....	113

5.5.7	Kolbendichtungshinterspülung.....	114
5.5.8	Spülen der Pumpen (Purge).....	116
5.5.9	Erkennen von Undichtigkeiten im Pumpenmodul (Leakerkennung).....	117
5.5.10	Anpassen von Helligkeit und Kontrast der Displayanzeige.....	118
5.5.11	Steuern des Degasers eines SRD-3x00 Solvent Racks.....	118
5.6	Informationen für den Betrieb des Säulenofens.....	120
5.6.1	Einschalten der Temperaturregelung.....	120
5.6.2	Aktivieren des Systems zur Säulenerkennung (Säulen-ID).....	122
5.6.3	Festlegen der Empfindlichkeit des Gas- oder Feuchtesensors.....	123
5.6.4	Aufzeichnen des Temperatursignals.....	124
5.6.5	Anpassen von Helligkeit und Kontrast der Displayanzeige.....	124
5.7	Spezielle Funktionen in Chromeleon.....	125
5.7.1	Aktive Überwachung von Verschleißteilen (Predictive Performance).....	125
5.7.2	Diagnose.....	127
5.7.3	Ready Temp Delta und Equilibration Time.....	129
5.7.4	Verwenden der digitalen Ein- und Ausgänge (Digital I/O).....	130
5.7.5	Operational Qualification und Performance Qualification.....	130
5.8	Empfehlungen für den optimalen Betrieb (Best Practice).....	131
5.9	Außerbetriebnehmen des Gerätes.....	133
5.10	Wartung, Wartungs- und Kalibrierintervalle.....	135
5.10.1	Allgemeine Informationen.....	135
5.10.2	Wartungsintervalle.....	136
5.10.3	Kalibrierintervalle.....	137
6	Fehlersuche.....	139
6.1	Übersicht.....	139
6.2	Statusanzeige Pumpenblock Ladepumpe.....	140
6.3	Meldungen auf dem Pumpendisplay.....	141
6.4	Diagnose-Meldungen in Chromeleon.....	155
6.5	Mögliche Störungen.....	158
6.6	Diagnose für Fluss-Sensor / Druckaufnehmer (NC-Pumpe).....	168
6.6.1	Durchführen eines Zero Balance Test (ProFlow-Flowmeter).....	168
6.6.2	Kalibrieren der Drucksensoren (Classic-Flowmeter).....	168
6.7	Prüfen der Kompressionswerte (Ladepumpe).....	170
7	Service.....	171
7.1	Allgemeine Hinweise und Sicherheitsmaßnahmen.....	171
7.2	Beseitigen von Undichtigkeiten im Pumpenmodul.....	173
7.3	Beseitigen von Gas und Feuchtigkeit im Säulenofen.....	174
7.4	Kolbendichtungshinterspülung.....	175
7.4.1	Prüfen der Hinterspülung auf Dichtigkeit.....	175
7.4.2	Wechseln des Peristaltikschlauchs.....	176
7.4.3	Reinigen der Detektorelektroden.....	177
7.5	Wechseln der Kugelventil-Kartuschen.....	178
7.6	Kolben und Kolbendichtungen.....	180
7.6.1	Visuelle Prüfung auf Dichtigkeit der Kolbendichtungen.....	182

7.6.2	Pumpenkopf und Kolben	184
7.6.3	Wechseln der Kolbendichtungen	190
7.7	Flowmeter	198
7.7.1	Wechseln des Flowmeters	198
7.7.2	Wechseln des Fluss-Selektors.....	200
7.7.3	Wechseln der Filterfritte in einem ProFlow-Flowmeter.....	201
7.8	Installieren und Entfernen von Absperrventilen	202
7.9	Inline-Filter (Ladepumpe).....	204
7.9.1	Prüfen der Filterfritte auf Durchlässigkeit.....	204
7.9.2	Wechseln des Inline-Filters	204
7.9.3	Wechseln der Filterfritte in der Ladepumpe	205
7.10	Wechseln der Purge-Schraube (Ladepumpe).....	206
7.11	Prüfen der Gesamtdichtigkeit der Ladepumpe.....	207
7.12	Säulenschaltventil	209
7.12.1	Tauschen des Säulenschaltventils.....	209
7.12.2	Wechseln von Ventilstator und Rotordichtung.....	210
7.13	Wechseln der Sicherungen.....	212
7.14	Aktualisieren der Firmware	213
8	Gerätespezifische Informationen.....	215
8.1	NC Pumpe.....	216
8.1.1	Innenansicht (Detailansicht)	216
8.1.2	Fluidische Verbindungen.....	217
8.1.3	Funktionsprinzip	218
8.2	Ladepumpe (Mikropumpe)	223
8.2.1	Innenansicht (Detailansicht)	223
8.2.2	Fluidische Verbindungen.....	224
8.2.3	Funktionsprinzip	225
8.3	Säulenofen.....	226
8.3.1	Innenansicht	226
8.3.2	Funktionsprinzip	227
9	Aufrüsten auf ein ProFlow-Flowmeter	229
9.1	Umrüsten des Moduls mit einem ProFlow-Flowmeter.....	229
9.2	Hinweise zum Betrieb mit dem ProFlow-Flowmeter	232
10	Technische Daten	233
11	Zubehör, Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien	237
11.1	Standardzubehör.....	237
11.2	Optionales Zubehör.....	240
11.3	Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien	241
12	Referenzinformationen.....	247
12.1	Chemische Beständigkeit von PEEK.....	247
12.2	Mischbarkeit von Lösungsmitteln.....	250

12.3	Eigenschaften herkömmlicher Lösungsmittel	251
12.4	Sicherheitsdaten zu brennbaren Lösungsmitteln	252
13	Anhang.....	255
13.1	Anschlussbelegung Digital I/O	255
13.2	Anschlussbelegung Solvent Rack	256
14	Index.....	257

1 Einführung

1.1 Über die Bedienungsanleitung

Dieses Handbuch soll Ihnen den gezielten Zugriff auf diejenigen Abschnitte ermöglichen, die Sie für den Gebrauch Ihres Thermo Scientific™ Dionex™ NCS-3500RS und Ihrer NCP-3200RS benötigen. Dennoch sollten Sie, bevor Sie mit dem Gerät arbeiten, die gesamte Anleitung einmal gründlich durchlesen, um sich einen Überblick zu verschaffen.

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

- NCS-3500RS
- NCP-3200RS

Für die Beschreibungen innerhalb dieses Handbuches gelten die folgenden Konventionen:

- Für die Beschreibungen wird der Ausdruck "das Gerät" oder "das Modul" verwendet. Bezieht sich eine Beschreibung nur auf ein bestimmtes Modell oder eine bestimmte Version, ist dies entsprechend gekennzeichnet.
- Das NCS-3500RS kombiniert eine binäre Hochdruckgradientenpumpe (HPG) (NC-Pumpe genannt) und eine ternäre Niederdruck- (LPG-) Mikrogradientenpumpe (Ladepumpe genannt). Bezieht sich eine Beschreibung auf die NC-Pumpe und die Ladepumpe, wird nachfolgend der Ausdruck "das Pumpenmodul" oder "die Pumpe" verwendet. Bezieht sich eine Beschreibung nur auf eine bestimmte Pumpe, ist diese entsprechend gekennzeichnet.
- Die NCP-3200RS ist eine binäre Hochdruckgradientenpumpe (HPG) (NC-Pumpe genannt). Diese Pumpe entspricht der NC-Pumpe im NCS-3500RS. Daher treffen die Beschreibungen zum Pumpenmodul und zur NC-Pumpe gleichermaßen auf die NCP-3200RS zu.
- Wenn nicht anders angegeben, gelten alle Beschreibungen für Viper™-Kapillarverbindungen ebenso für nanoViper™- und gegebenenfalls andere Viper-Kapillarverbindungen.
- Die Geräteausstattung kann je nach Geräteversion variieren. Daher müssen nicht alle Beschreibungen auf das ausgelieferte Gerät 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 1.40 und Chromeleon™ 6.80. Wenn Sie das Gerät unter Chromeleon 7 betreiben möchten, beachten Sie die Hinweise auf Seite 26.

Diese Anleitung setzt voraus, dass das Gerät mit einer geeigneten Chromeleon-Version mit einer gültigen Lizenz verwendet wird.

Hinweis: Wenn das Modul Teil eines UltiMate 3000 RSLCnano-Systems ist, finden Sie Informationen zur Position und zum Anschluss des Moduls innerhalb des Systems im Kapitel 3.3 (→ Seite 31). Weitere Informationen finden Sie im Systemhandbuch "UltiMate 3000 RSLCnano - Standard Applications". Das Handbuch ist im Lieferumfang des Moduls enthalten.

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

MP35N ist ein eingetragenes Warenzeichen von SPS Technologies.

Nitronic ist ein eingetragenes Warenzeichen von AK Steel Corp.

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

Die CE- und cTUVus-Zeichen auf der Geräterückseite geben an, dass das Gerät die entsprechenden Standards erfüllt.

1.2.1 Symbole am Gerät und in der Bedienungsanleitung

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die auf dem Gerät verwendeten Symbole:

Symbol	Beschreibung
	Wechselstrom
	Stromversorgung eingeschaltet (-) bzw. Stromversorgung ausgeschaltet (O)
	Heiße Oberfläche
	Elektrostatisch gefährdete Komponente
	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 dem Gerät 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 dem Gerät 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 (Schutzbekleidung, 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 des NCS-3500RS 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.

- **Heiße Oberflächen**

Um Verbrennungen zu vermeiden, berühren Sie keine Metall- oder Kunststoffteile im Säulenofen, solange die Temperatur $> 50\text{ °C}$ ist. Warten Sie, bis der Säulenofen ausreichend abgekühlt ist, ehe Sie beispielsweise eine Säule wechseln oder Wartungsarbeiten vornehmen.

- Ziehen Sie den Netzstecker, ehe Sie Abdeckungen am Gerät entfernen. Einige Bauteile im Innern des Gerätes können Spannung führen. Das Gehäuse darf nur von ausgebildetem Thermo Fisher Scientific-Servicepersonal 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 Trockenlaufen der Pumpe verhindert.
- Das Gerät 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 peroxid-bildende Lösungsmittel und Pufferlösungen nach Arbeitsende aus.
- Spülen Sie bei der Umstellung des Lösungsmittels von Puffer auf organische Lösungsmittel 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 MS-Qualität und Puffer, die kompatibel mit den medienberührten Teilen des Gerätes 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 das Gerät anheben oder bewegen möchten, greifen Sie seitlich unter den Boden und heben Sie das Gerät an den Seiten an. Heben Sie das Gerät nicht am Frontdeckel an. Dadurch kann der Frontdeckel beschädigt werden.
- Heben oder bewegen Sie das NCS-3500RS nicht allein. Das NCS-3500RS ist zu schwer und sperrig für eine Person allein.
- Der geöffnete Frontdeckel kann kein Gewicht aufnehmen. Legen Sie daher keine Gegenstände auf dem geöffneten Frontdeckel ab.
- Damit die Druckkalibrierung der Ladepumpe nicht beeinträchtigt wird, schalten Sie die Pumpe nur ein, wenn sie drucklos ist. Öffnen Sie daher immer das Purge-Ventil der Ladepumpe, bevor Sie die Pumpe einschalten.
- 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 des Gerätes, dass das Hinterspülreservoir der Pumpe befüllt ist. Warten Sie nach dem Einschalten, bis die Hinterspülflüssigkeit durch alle Pumpenköpfe gepumpt wurde.
- Verwenden Sie stets frische Hinterspülflüssigkeit.
- Um die Lebensdauer der Ventile zu erhöhen, vermeiden Sie ein Trockenschalten der Ventile.
- Wird der Pumpenfluss für längere Zeit unterbrochen (> 1 Stunde), müssen Sie bei angeschlossenen Detektoren die Lampen ausschalten, um eine Verdunstung in der Messzelle zu verhindern.
- Verwenden Sie die von Thermo Fisher Scientific empfohlenen Ansaugfritten. Sie verhindern, dass Feststoffe in das HPLC-System gelangen. Andere Ansaugfritten können die Systemleistung erheblich beeinflussen.
- Wenn eine Undichtigkeit auftritt, stoppen Sie den Pumpenfluss, schalten Sie das Gerät aus und beheben Sie die Ursache für die Undichtigkeit.
- Beachten Sie bei längeren Betriebsunterbrechungen (= mehrere Tage) die Hinweise zur Außerbetriebnahme des Gerätes (→ Seite 133).
- Setzen Sie das Gerät nur entsprechend seiner 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.

 **Hinweis:** Beachten Sie auch die Empfehlungen für den optimalen Betrieb im Kapitel 5.8 (→ Seite 131).

1.3 Verwendungszweck des Gerätes

Das Gerät wurde ausschließlich für Forschungsaufgaben entwickelt. Es ist nicht für den Einsatz in diagnostischen Verfahren gedacht.

Das Gerät darf nur von qualifiziertem und berechtigtem Laborpersonal betrieben werden. Alle Benutzer müssen die Gefahren kennen, die vom Gerät und den verwendeten Substanzen ausgehen.

NCS-3500RS und NCP-3200RS wurden für Laborforschungsaufgaben in der Ultra-High Performance Liquid Chromatography (UHPLC) entwickelt. Sie sind Teil des UltiMate 3000 RSLCnano-Systems, können aber auch mit anderen Systemen betrieben werden, die über die entsprechenden Ein- und Ausgänge zur Steuerung der Geräte verfügen. Dazu wird ein PC mit USB-Port benötigt.

Das Gerät wird über das Chromatographie-Management-System Chromeleon gesteuert. Als Teil des UltiMate 3000-Systems kann es auch mit anderen Datensystemen betrieben werden, wie Xcalibur™. Dabei ist die Installation weiterer Software zusätzlich zum Datensystem erforderlich.

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

Das Gerät darf nur mit den von Thermo Fisher Scientific empfohlenen Zubehör- und Ersatzteilen (→ Seite 237) und innerhalb seiner technischen Spezifikationen (→ Seite 233) betrieben werden.

Fragen zur bestimmungsgemäßen Nutzung des Gerätes beantworten wir Ihnen gern. Für Schäden materieller oder immaterieller Art, die sich aus einer nicht bestimmungsgemäßen Verwendung bzw. unsachgemäßen Anwendung des Gerätes 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 Übersicht

2.1 Gerätebeschreibung

NCS-3500RS und NCP-3200RS sind das Herz des UltiMate 3000 RSLCnano-Systems. Sie sind flexible und zuverlässige Geräte für routinemäßige Analysen und anspruchsvolle Forschungsaufgaben in der Nano- und Kapillar-LC und können in unterschiedlichsten Laborumgebungen eingesetzt werden.

- Das NCS-3500RS kombiniert eine binäre Hochdruckgradientenpumpe (NC-Pumpe), eine ternäre Niederdruck-Mikrogradientenpumpe als Ladepumpe und einen Säulenofen in einem Gehäuse.
Die NCP-3200RS ist eine binäre Hochdruckgradientenpumpe (NC-Pumpe). Dieses Modell ist für Anwendungen gedacht, für die Ladepumpe und Säulenofen nicht erforderlich sind. So kann die NCP-3200RS beispielsweise als zweite Pumpe zusammen mit einem NCS-3500RS in Parallel-LC-Anwendungen eingesetzt werden.
- Das Gerät wurde speziell für Anwendungen mit höherem Arbeitsdruck (bis zu 80 MPa mit einem Classic-Flowmeter und bis zu 90 MPa mit einem ProFlow™-Flowmeter) entwickelt und ist damit ideal für Anwendungen in der Ultra-High Performance Liquid Chromatography (UHPLC).
- Charakteristische Merkmale des Pumpenmoduls
 - ◆ Die NC-Pumpe arbeitet mit zwei hochpräzisen, über geschlossene Regelkreise gesteuerten Konstantdruckpumpen, die einen kontinuierlichen Betrieb ohne Nachfüllzyklen erlauben.
 - ◆ Das Flowmeter regelt die Teilflüsse der beiden Kanäle.
 - ◆ Das in der NC-Pumpe integrierte Regelprinzip ermöglicht es, bei den für Anwendungen in der Nano-, Kapillar- und Micro-LC erforderlichen niedrigen Flussraten hochgenaue Gradienten zu erzeugen. Dabei ist der erzeugte Fluss unabhängig von Schwankungen des Gegendrucks der Säule und der Temperatur.
 - ◆ Durch Mischung der Eluenten am Flowmeterausgang der NC-Pumpe beträgt das Gradientenverzögerungsvolumen lediglich 25 nL.
 - ◆ Durch die direkte Erzeugung des Flusses ("splitless") der NC-Pumpe wird deutlich weniger Lösungsmittel verbraucht als bei splitter-basierten Systemen.
 - ◆ Die NC-Pumpe und die Ladepumpe verfügen über schwimmende Kolben ("floating pistons"). Kleinere mechanische Toleranzen innerhalb der Spezifikation können ausgeglichen und so die Robustheit der Pumpe erhöht werden.
 - ◆ Bei der Ladepumpe kommt die patentierte elektronische Kompressibilitätskompensation zum Einsatz, wodurch ein präziser und nahezu pulsationsfreier Fluss erreicht wird.

- ◆ Das Pumpenmodul ist standardmäßig mit einem System zur aktiven Kolbendichtungshinterspülung ausgestattet (→ Seite 20).
- ◆ Die technischen Spezifikationen erfüllen höchste Anforderungen in Bezug auf Reproduzierbarkeit der Förderrate, Pulsationsfreiheit, Betriebssicherheit und Wirtschaftlichkeit (→ Seite 233).
- Charakteristische Merkmale des Säulenofens
 - ◆ Im Säulenraum können ein oder zwei Säulenschaltventile installiert werden.
 - ◆ Der Säulenraum bietet ausreichend Platz für alle Säulen, Vorsäulen und Kapillarverbindungen, die für Anwendungen in der Nano- und Kapillar-LC erforderlich sind.
 - ◆ Die Erwärmung des Säulenraums und der darin befindlichen Komponenten ist in einem Temperaturbereich von +7 °C über der Umgebungstemperatur bis 75 °C möglich.
 - ◆ Heizelemente erwärmen die Luft im Säulenraum und die sich darin befindenden Komponenten kontinuierlich auf die gewünschte Temperatur (einstellbar in Schritten von 0,1 °C). Über einen Wärmetauscher erlauben sie rasche Temperaturänderungen und gewährleisten die Unabhängigkeit von der Umgebungstemperatur.
 - ◆ Die Säulen können auf max. 75 °C erwärmt werden. Bei einer Umgebungstemperatur von 25 °C wird eine Änderung der Temperatur von 35 °C auf 65 °C typischerweise in 12 Minuten realisiert.
 - ◆ Eine Temperaturregelung ermöglicht es, die Säulentemperatur innerhalb des spezifizierten Temperaturbereichs konstant zu halten. Die maximale Abweichung beträgt ±0,1 °C.
 - ◆ Ein elektronisches Säulenerkennungsmodul erlaubt die GLP-gerechte Dokumentation des Säulentyps und aller wichtigen Säulenparameter (→ Seite 25).
- Zur Fehlererkennung stehen im Hinblick auf optimale Geräteleistung und Zuverlässigkeit diverse Sicherheits- und Überwachungsfunktionen zur Verfügung (→ Seite 27).
- Die fluidischen Komponenten im Gerät sind leicht zugänglich. Wartungsarbeiten können daher schnell und zuverlässig durchgeführt werden, während sich das Gerät im UltiMate 3000-System befindet.
- Zur sicheren und funktionsgerechten Aufstellung der Vorratsflaschen auf dem Gerät und zur effizienten Entgasung der Eluenten stehen die Solvent Racks des UltiMate 3000-Systems zur Verfügung (→ Seite 12).
- Das Gerät 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 gängigen HPLC-Eluenten aufweisen.

2.2 Gerätekonfigurationen

2.2.1 Übersicht

Das Gerät ist in folgenden Konfigurationen verfügbar:

Anwendung	Beschreibung
Nano-LC	NCS-3500RS nanoLC/ProFlow Nano/Cap-System bestehend aus NC-Pumpe mit ProFlow-Flowmeter, Ladepumpe und Säulenofen Basisversion <i>ohne</i> Säulenschaltventile
	NCP-3200RS nanoLC/ProFlow Nano/Cap-Pumpe mit ProFlow-Flowmeter wie NCS-3500RS, jedoch <i>ohne</i> Ladepumpe und Säulenofen
Kapillar-LC	NCS-3500RS capillaryLC Nano/Cap-System bestehend aus NC-Pumpe mit Classic-Flowmeter für Kapillar-LC, Ladepumpe und Säulenofen Basisversion <i>ohne</i> Säulenschaltventile
	NCP-3200RS nanoLC/ProFlow kann durch Einbau eines Classic-Flowmeters für Anwendungen in der Kapillar-LC umgerüstet werden (→ Seite 198).
Micro-LC	NCS-3500RS nanoLC/ProFlow, NCS-3500RS capillaryLC und NCP-3200RS nanoLC/ProFlow können durch den Einbau eines Classic-Flowmeters für Anwendungen in der Micro-LC umgerüstet werden (→ Seite 198).

Der Säulenofen kann mit einem oder zwei Säulenschaltventilen ausgestattet sein. Die folgenden Ventile stehen zur Verfügung und müssen separat bestellt werden.

Säulenschaltventil	Best.-Nr.
Schaltventil (2 Positionen, 6 Ports)	6041.0004
Schaltventil (2 Positionen, 10 Ports)	6041.0001

Die Säulenschaltventile sind für einen Druck < 86 MPa (12500 psi) geeignet. Informationen zum Einbau der Säulenschaltventile finden Sie auf Seite 70.

2.2.2 Kombinationsmöglichkeiten mit UltiMate 3000 Solvent Racks

Die Solvent Racks des UltiMate 3000-Systems sind die ideale Ergänzung zum Gerät, ob es um die effiziente Entgasung der Eluenten geht oder um eine sichere und funktionsgerechte Aufstellung des Eluentenvorrats.

Solvent-Rack	Best.-Nr.
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
SR-3000 Solvent Rack ohne Vakuumdegaser	5035.9200

Für den Einsatz des NCS-3500RS in einem UltiMate 3000 RSLCnano-System wird der Anschluss eines SRD-3400 Solvent Racks mit analytischem 4-Kanal Vakuumdegaser empfohlen.

 **Hinweis:** Wenn das UltiMate 3000-System einen Autosampler der UltiMate 3000-Serie enthält, sollten Sie auch die Waschflüssigkeit des Autosamplers über den Degaser im Solvent Rack kontinuierlich entgasen. Gehen Sie zum Anschluss der Waschflüssigkeit an den Degaser anlog der Beschreibung für den Eluentenvorrat vor (→ Seite 55). Weitere Informationen zur Online-Entgasung der Waschflüssigkeit finden Sie in der *Bedienungsanleitung zum Autosampler*.

2.3 Funktionsprinzip

Informationen zum Funktionsprinzip der einzelnen Komponenten im Gerät finden Sie im Kapitel 8.

Für die ...	Finden Sie folgende Informationen ...	Auf Seite ...
NC-Pumpe	Innenansicht (Detailansicht) Fluidische Verbindungen Funktionsprinzip	216 217 218
Ladepumpe	Innenansicht (Detailansicht) Fluidische Verbindungen Funktionsprinzip	223 224 225
Säulenofen	Innenansicht (Detailansicht) Funktionsprinzip	226 227

2.4 Gerätevorderseite



Abb. 1: Gerätevorderseite (hier NCS-3500RS)

Nr.	Element	Funktion
1	Standby-Taste	Schaltet das Gerät 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 das Gerät den Modus ändert, muss die Standby-Taste circa 1 Sekunde lang gedrückt werden. Wenn Sie ein Gerät, an das ein SRD-3x00 Solvent Rack angeschlossen ist, in den Standby-Modus schalten, wird damit auch das Solvent Rack in den Standby-Modus geschaltet.
2	Hebel	Zieht die Antriebe der Säulenschaltventile bzw., wenn bereits installiert, die Säulenschaltventile nach vorn (→ Seite 70).

Nr.	Element	Funktion
3	Display	<p>Zeigt verschiedene Informationen zur Pumpe (oberes Display) und zum Säulenofen an (unteres Display):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Statusanzeige (→ Seite 77) - Funktionen und Menüs (→ Seiten 86 und 88) <p>Darüber hinaus erscheinen auf dem Pumpendisplay:</p> <ul style="list-style-type: none"> - allgemeine Information beim Einschalten des Gerätes (→ Seite 77) - Meldungen (→ Seite 141)
4	Status-LEDs Pumpe und Säulenofen	
	Power	Die LEDs leuchten blau, wenn das Gerät eingeschaltet ist.
	Connected	Die LEDs leuchten grün, wenn das Gerät mit Chromeleon verbunden ist.
	Status	<p><i>Status LED Pumpenmodul</i></p> <p>Die LED leuchtet grün, das System ist in Ordnung. Die LED leuchtet rot, wenn ein Fehler erkannt wurde, z.B. eine Undichtigkeit.</p> <p><i>Status LED Säulenofen</i></p> <p>Die LED leuchtet grün, wenn der Säulenofen die Solltemperatur erreicht hat. Die LED leuchtet orange, wenn die Solltemperatur noch nicht erreicht wurde oder die Tür geöffnet ist. Die LED leuchtet rot, wenn ein Fehler erkannt wurde, z.B. eine Undichtigkeit.</p>

2.5 Geräterückseite

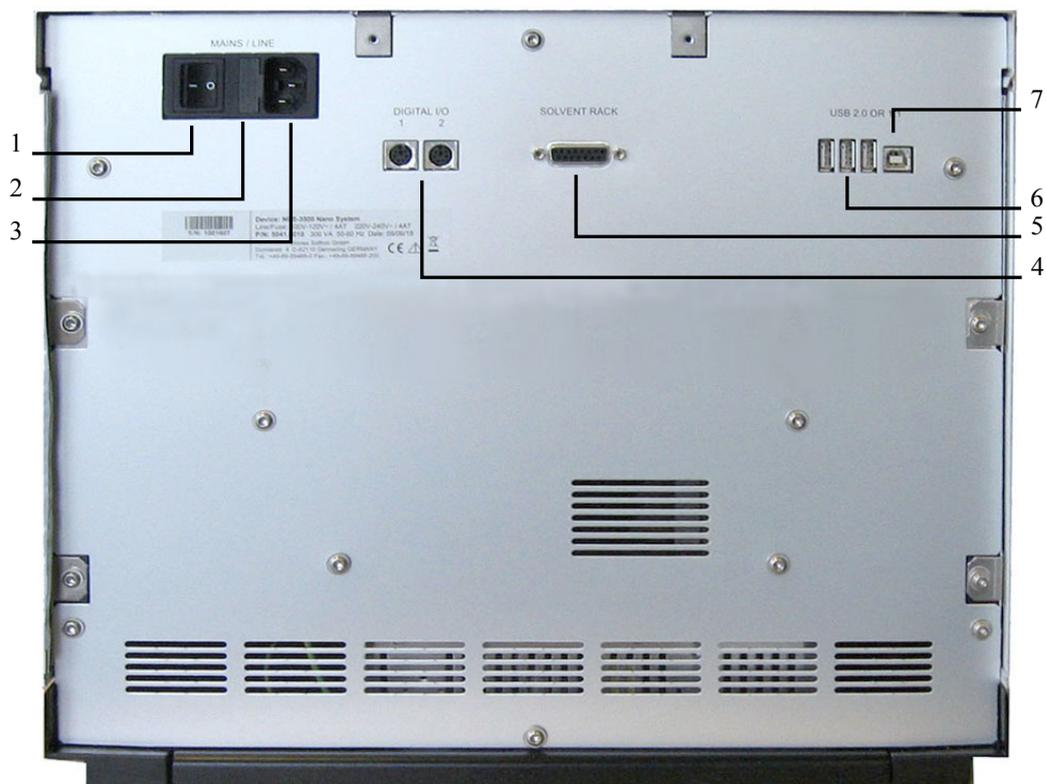


Abb. 2: Geräterückseite

Nr.	Beschreibung
1	Netzschalter (→ Seite 17)
2	Sicherungsschlitten (→ Seite 17)
3	Netzanschluss (→ Seite 34)
4	Digital I/O-Anschlüsse (→ Seite 17) zur Kommunikation mit externen Geräten, zum Beispiel einem Massenspektrometer
5	Solvent Rack: Anschluss eines SRD-3x00 Solvent Racks (→ Seite 17)
6	USB-Hub (3 Anschlussports für 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 des Gerätes an den Chromeleon-Rechner (→ Seite 17)

2.5.1 Netzschalter

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

2.5.2 Sicherungsschlitten

Im Sicherungsschlitten befinden sich zwei Sicherungen mit 2 A (NCP-3200RS) bzw. 4 A (NCS-3500RS). Informationen zum Sicherungswechsel finden Sie auf Seite 212.

2.5.3 USB-Anschluss

Das Gerät kann über eine USB-Verbindung (USB = Universal Serial Bus) über das Chromatographie-Management-System Chromeleon gesteuert werden. Die Datenübertragung erfolgt dabei digital über das entsprechende USB-Anschlusskabel (→ Seite 33).

Über den internen USB-Hub (→ Abb. 2, Nr. 6) können Sie, je nach Konfiguration des UltiMate 3000-Systems, drei weitere Module der UltiMate 3000-Reihe mit dem Gerät 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 des Gerätes an den Chromeleon-Rechner finden Sie in den Kapiteln 3.4.1 und 3.4.2 (→ Seite 33).

2.5.4 Digital I/O

Die digitalen I/O-Ports des Gerätes stellen zwei digitale Eingänge und zwei Relaisausgänge zur Verfügung, über die externe Ereignisse ausgelöst oder eingelesen werden können. Weitere Informationen finden Sie auf Seite 34.

Informationen zur Anschlussbelegung der Buchsen und des Kabels finden Sie auf Seite 255.

2.5.5 Solvent-Rack

Verwenden Sie diesen Port, um ein SRD-3x00 Solvent Rack mit integriertem Vakuumdegaser (→ Seite 12) an das Gerät anzuschließen.

Informationen zur Anschlussbelegung finden Sie auf Seite 256. Informationen zum Anschluss und Betrieb des Solvent Racks finden Sie in der *Bedienungsanleitung zum Solvent Rack*.

2.6 Innenansicht

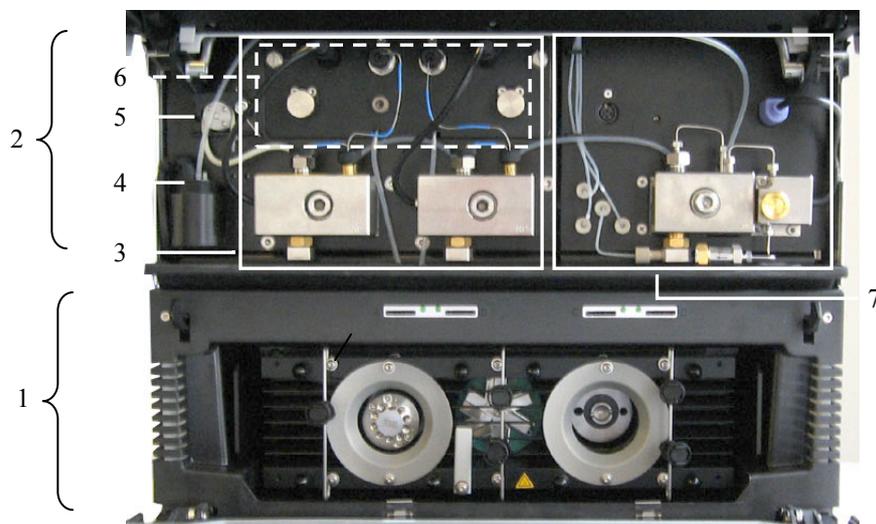


Abb. 3: Innenansicht (hier NCS-3500RS mit Classic-Flowmeter)

Nr.	Beschreibung												
1	Nur NCS-3500RS Säulenofen, hier mit 1 Säulenschaltventil installiert (Detailansicht → Seite 226)												
2	Pumpenmodul mit												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr.</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>NC-Pumpe (Detailansicht → Seite 216)</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Detektor Hinterspülung (→ Seite 20)</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Peristaltikpumpe Hinterspülung (→ Seite 20)</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Flowmeter der NC-Pumpe (→ Seite 21)</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Nur NCS-3500RS Ladepumpe (Detailansicht → Seite 223)</td> </tr> </tbody> </table>	Nr.	Beschreibung	3	NC-Pumpe (Detailansicht → Seite 216)	4	Detektor Hinterspülung (→ Seite 20)	5	Peristaltikpumpe Hinterspülung (→ Seite 20)	6	Flowmeter der NC-Pumpe (→ Seite 21)	7	Nur NCS-3500RS Ladepumpe (Detailansicht → Seite 223)
Nr.	Beschreibung												
3	NC-Pumpe (Detailansicht → Seite 216)												
4	Detektor Hinterspülung (→ Seite 20)												
5	Peristaltikpumpe Hinterspülung (→ Seite 20)												
6	Flowmeter der NC-Pumpe (→ Seite 21)												
7	Nur NCS-3500RS Ladepumpe (Detailansicht → Seite 223)												

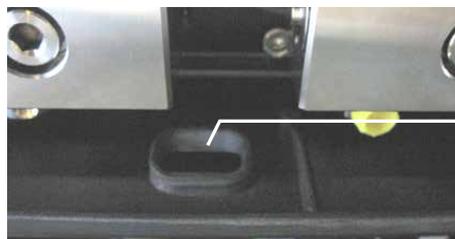
2.7 Fluidische Anschlüsse

Die fluidischen Anschlüsse im Gerät befinden sich hinter den Frontdeckeln des Pumpenmoduls und des Säulenofens und sind leicht zugänglich.

Pumpenmodul

Klappen Sie den Frontdeckel des Pumpenmoduls nach oben auf. Der Deckel arretiert in der obersten Position. Beachten Sie auch die Informationen unter **Vorsicht** weiter unten in diesem Kapitel.

Zwei Durchlässe unten im Pumpenmodul erleichtern die Verlegung von Kapillaren zu Modulen unterhalb des Pumpenmoduls, beispielsweise zum Säulenofen, und ermöglichen die kürzeste mögliche Verbindung.



Kapillardurchlass
im Pumpenmodul

Abb. 4: Kapillardurchlass im Pumpenmodul

Säulenofen

Entriegeln Sie den Frontdeckel wie in der Abbildung gezeigt. Die Gerätetür klappt nach unten auf. Um den Säulenraum zu schließen, klappen Sie den Frontdeckel nach oben. Die Gerätetür wird automatisch verriegelt.

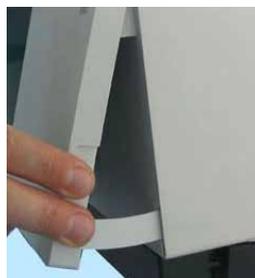


Abb. 5: Entriegeln der Gerätetür

⚠ Vorsicht:

Die geöffneten Frontdeckel von Pumpenmodul und Säulenofen können kein Gewicht aufnehmen. Legen Sie daher keine Gegenstände auf den geöffneten Frontdeckeln ab.

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

Beachten Sie auch die Hinweise zum Anschluss von Kapillaren und zur Kapillarführung im Kapitel 4.2 (→ Seite 49). Im Kapitel 8 finden Sie weitere Informationen zu den fluidischen Verbindungen im Gerät (→ Seite 215).

2.8 Pumpenmodul

Die nachfolgenden Kapitel geben einen kurzen Überblick über die wichtigsten Merkmale des Pumpenmoduls.

2.8.1 Kolbendichtungshinterspülung

Das Pumpenmodul ist mit einem System zur aktiven Kolbendichtungshinterspülung ausgestattet. Die Kolbendichtungshinterspülung hilft, Schäden an den Kolben, Kolbendichtungen 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. 6 gezeigt.

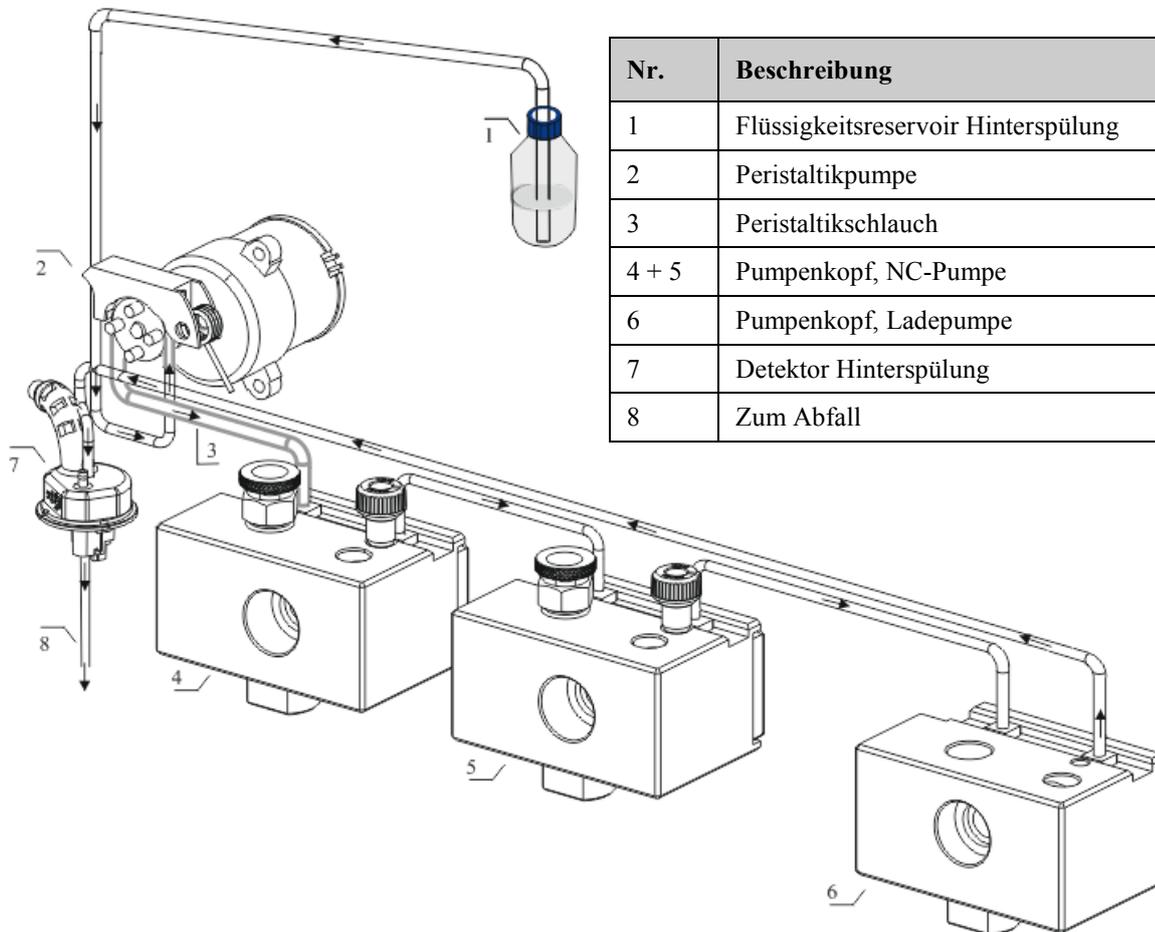


Abb. 6: Kolbendichtungshinterspülung (hier beim NCS-3500RS)
(Die Pfeile geben die Flussrichtung der Spülflüssigkeit an.)

Informationen zum Anschluss der Kolbenhinterspülung finden Sie auf Seite 59. Weitergehende Informationen zum Betrieb der Pumpe mit Kolbenhinterspülung finden Sie im Kapitel 5.5.7 (→ Seite 114).

2.8.2 Flowmeter

Oberhalb der Pumpenköpfe der NC-Pumpe befindet sich das Flowmeter. Es dient zur Regelung der benötigten Teilflüsse der beiden Lösungsmittelkanäle, so dass der eingestellte Gesamtfluss und die gewünschte Lösungsmittelzusammensetzung exakt eingehalten werden. Zwei verschiedene Flowmeter-Arten stehen zur Verfügung:

- ProFlow-Flowmeter mit thermischen Fluss-Sensoren, für Nano-LC (*Übersicht der Flussanschlüsse* → Seite 22)
- Classic-Flowmeter mit Fluss-Selektoren, für Kapillar-LC oder Micro-LC (*Übersicht der Flussanschlüsse* → Seite 22)

Für die unterschiedlichen Flussbereiche stehen folgende Flowmeter und Fluss-Selektoren zur Verfügung:

Beschreibung	Best.-Nr.
ProFlow-Flowmeter für Nano-LC (50 – 1500 nL/min), mit thermischen Fluss-Sensoren <i>Hinweis:</i> Für den Betrieb des Gerätes mit einem ProFlow-Flowmeter sind eine geeignete Firmware- und Chromeleon-Version erforderlich. Fragen hierzu beantwortet Ihnen gern die Thermo Fisher Scientific-Vertriebsorganisation.	6041.7850
Classic-Flowmeter mit Fluss-Selektor, für:	
Kapillar-LC (0,5 – 10 µL/min)	6041.7902A
Micro-LC (5 – 50 µL/min)	6041.7903A
Fluss-Selektoren für Classic-Flowmeter:	
◆ Fluss-Selektor für Kapillar-LC (0,5 – 10 µL/min)	6041.0003
◆ Fluss-Selektor für Micro-LC (5 – 50 µL/min)	6041.0014
Hinweis:	
◆ Um ein Gerät von einem ProFlow-Flowmeter auf ein Classic-Flowmeter oder umgekehrt umzurüsten, tauschen Sie das komplette Flowmeter aus.	
◆ Um den Flussbereich eines Classic-Flowmeters zu ändern, installieren Sie den jeweiligen Fluss-Selektor für Kapillar- oder Micro-LC.	

Weitere Informationen zum Flowmeter finden Sie auf den Seiten 102 und 218. Informationen zum Austauschen eines Flowmeters oder eines Fluss-Selektors (nur Classic-Flowmeter) für einen anderen Flussbereich finden Sie im Kapitel 7.7 (→ Seite 198).

ProFlow-Flowmeter Flussanschlüsse

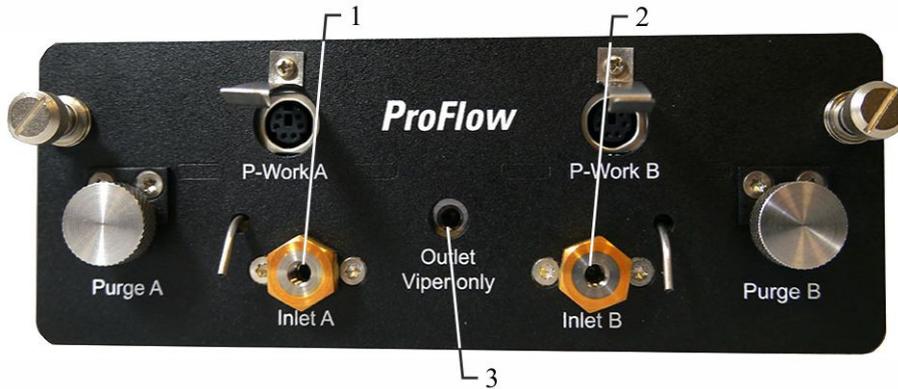


Abb. 7: ProFlow-Flowmeter

Nr.	Beschreibung	Für die Kapillarverbindung...
1	Eingang Flowmeter linker Pumpenkopf Mit eingebautem Inline-Filter	Vom linken Pumpenkopf zum Flowmeter
2	Eingang Flowmeter rechter Pumpenkopf Mit eingebautem Inline-Filter	Vom rechten Pumpenkopf zum Flowmeter
3	Flowmeter-Auslass (Pumpenauslass)	Vom Flowmeter zum Autosampler

i Hinweis: Für den Betrieb des Gerätes mit einem ProFlow-Flowmeter sind eine geeignete Firmware- und Chromeleon-Version erforderlich.

Classic-Flowmeter Flussanschlüsse

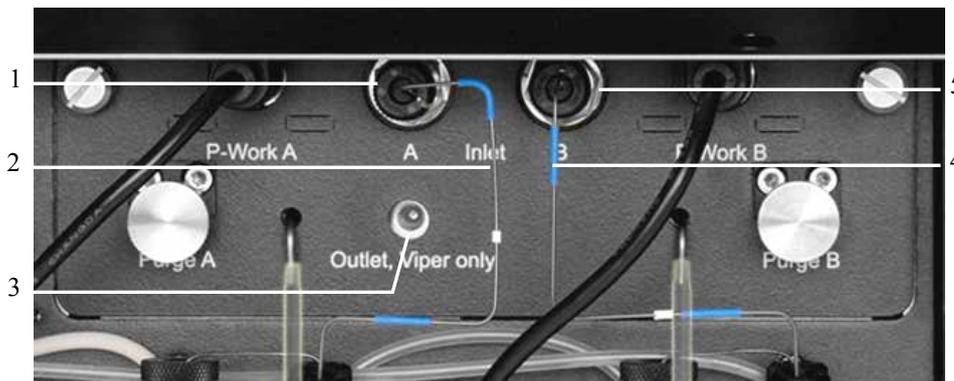


Abb. 8: Classic-Flowmeter

Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	Eingang Flowmeter linker Pumpenkopf	4	Kapillare rechter Pumpenkopf - Flowmeter
2	Kapillare linker Pumpenkopf - Flowmeter	5	Eingang Flowmeter rechter Pumpenkopf
3	Flowmeter-Auslass (Pumpen-Auslass)		

2.8.3 Leaksensor

Das Pumpenmodul verfügt über einen Leaksensor. Bei Auslieferung des Gerätes ist die Funktion zur Erkennung von Undichtigkeiten (Leakerkennung) standardmäßig aktiviert (**Enabled**).

Wenn sich Flüssigkeit in der Auffangwanne unter den fluidischen Verbindungen sammelt, spricht der Leaksensor an. 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 173).

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel 5.5.9 (→ Seite 117).

2.8.4 Purge-Ventil

NC-Pumpe

Bei der NC-Pumpe verfügt jeder der beiden Pumpenköpfe (Lösungsmittelkanäle) über ein eigenes Purge-Ventil mit Purge-Schraube und Purge-Auslass. Diese befinden sich im Flowmeter über dem jeweiligen Pumpenkopf.

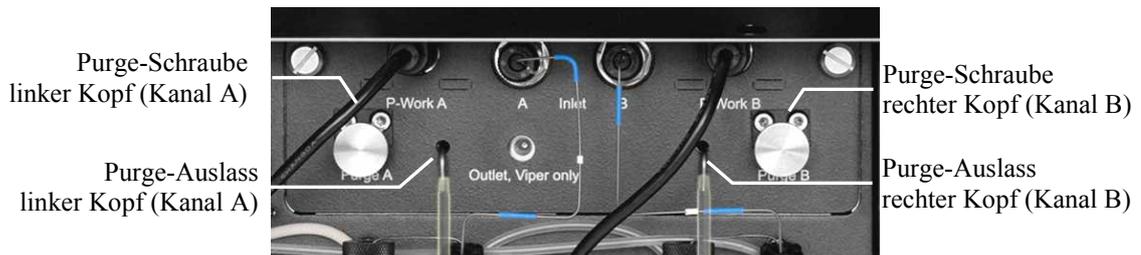


Abb. 9: Purge-Ventile NC-Pumpe (hier: Classic-Flowmeter)

Ladepumpe

Die Ladepumpe verfügt über einen Purge-Block, der das Purge-Ventil mit Purge-Schraube und Purge-Auslass enthält. Darüber hinaus enthält der Purge-Block auch den Druckaufnehmer für den Systemdruck.

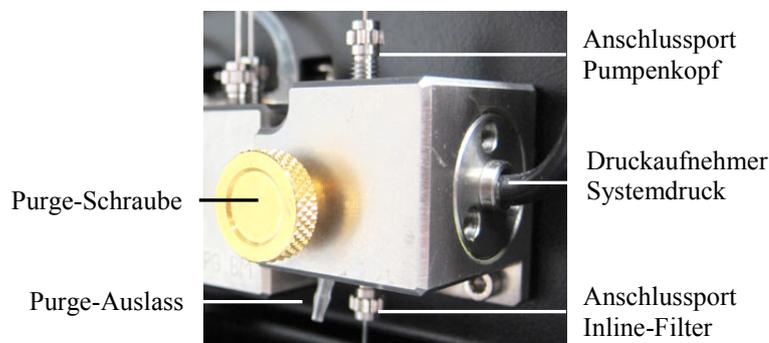


Abb. 10: Purge-Block

2.8.5 Inline-Filter (Ladepumpe)

In der Ladepumpe befindet sich unterhalb des Pumpenkopfs ein Inline-Filter. Der Filter hat ein Volumen von 10 μL . Die Filterfritte besteht aus Titan und hat eine Porosität von 2 μm .

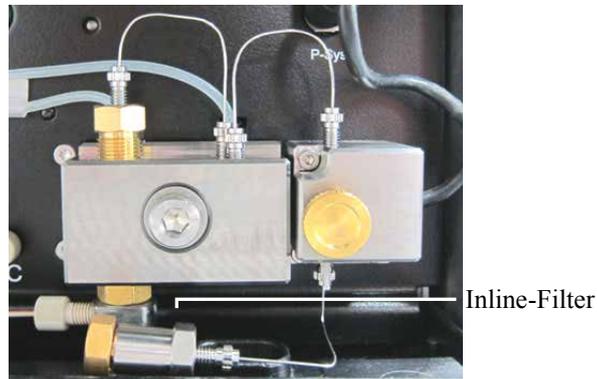


Abb. 11: Inline-Filter in der Ladepumpe

2.9 Säulenofen

Die nachfolgenden Kapitel geben einen kurzen Überblick über die wichtigsten Merkmale des Säulenofens.

2.9.1 Gas- und Feuchtesensoren

Ein Gas- und ein Feuchtesensor überwachen den Säulenofen auf austretende Gase und eine erhöhte Luftfeuchtigkeit. Die Ansprechempfindlichkeit können Sie in Chromeleon oder am Gerätedisplay, getrennt für beide Sensoren, festlegen (→ Seite 123).

Detektiert einer der Sensoren im Säulenofen (bei geschlossener Tür) eine erhöhte Konzentration an Gas oder Feuchtigkeit, leuchtet die LED **Status** auf der Gerätevorderseite rot. Es erscheint eine Meldung auf dem Gerätedisplay und im Chromeleon Audit Trail. Je nach gewählter Einstellung für den Sensor ertönt zusätzlich ein akustisches Signal (→ Seite 123).

Wenn ein Sensor eine erhöhte Konzentration an Gas oder Feuchtigkeit meldet, beseitigen Sie die Ursache für Undichtigkeit (→ Seite 174).

2.9.2 Säulenschaltventile

Der Säulenofen kann mit einem oder zwei Säulenschaltventilen ausgestattet werden (→ Seite 11) und ermöglicht so höchste Flexibilität für alle Anwendungen, bei denen Sie zwischen mehreren Säulen mit gleicher Temperatur wechseln müssen. Die Säulenschaltventile befinden sich im Säulenraum und werden ebenfalls temperiert.

Informationen zum Anschluss der Komponenten am Säulenschaltventil finden Sie auf Seite 74.

2.9.3 System zur Säulenerkennung (Säulen-ID)

Der Säulenofen ist mit einem elektronischen System zur Säulenerkennung (Säulen-ID) ausgestattet, über das säulenspezifische Informationen auf einer Chipkarte gespeichert werden. Diese Informationen können einen GLP-gerechten Überblick über den Zustand der jeweiligen Säule geben. Die Chipkarte bleibt während der Lebensdauer der Säule an der Säule befestigt. Säulenerkennung ist für vier Säulen gleichzeitig möglich.

Die Informationen auf der Säulen-ID-Chipkarte werden kontinuierlich aktualisiert und können jederzeit in Chromeleon ausgelesen werden, solange die Säule und die Chipkarte im Säulenofen installiert sind. Weitere Informationen zur Säulen-ID finden Sie auf Seite 122.

2.10 Steuerung über Chromeleon

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

Die Steuerung kann auf zweierlei Art erfolgen:

- *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 81.
- *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 das Gerät 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 84.

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

Wenn Sie das Gerät mit *Chromeleon 7* (ab Chromeleon 7.1) 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*.

Bitte 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).
- in Chromeleon 7 gegebenenfalls nicht alle Funktionen von Chromeleon 6.80 unterstützt werden.

2.11 Wellness, Predictive Performance und Diagnose

Wellness überwacht das "Wohlbefinden" des Gerätes. Damit aus kleinen Problemen keine großen Probleme werden, verfügt das Gerät daher über verschiedene Sicherheitsfunktionen zur Überprüfung seiner Leistung und Zuverlässigkeit. Dazu gehören:

- Interne Überwachung aller mechanischen Operationen
- Automatischer Selbsttest beim Einschalten
- Aktive Kolbendichtungshinterspülung (→ Seite 20)
- Überwachung des Pumpenmoduls auf austretende Flüssigkeiten (→ Seite 23)
- Überwachung des Säulenofens auf eine erhöhte Konzentration an Gas und/oder Feuchtigkeit (→ Seite 25)
- Elektronisches System zur Säulenerkennung für einen GLP-gerechten Überblick über den Zustand der jeweiligen Säule (→ Seite 25)

Wird ein Fehler gefunden, leuchtet die LED **Status** auf der jeweiligen Gerätevorderseite rot, ertönt ein akustisches Signal und blinkt eine Meldung auf dem Pumpendisplay (→ Seite 141).

Wird das Gerät über Chromeleon betrieben, stehen zusätzlich zur Verfügung:

- Funktionen zur aktiven Überwachung von Verschleißteilen (= Predictive Performance; → Seite 125).
- Diagnosetests, mit denen Sie verschiedene Komponenten des Gerätes auf Ihre Funktionsfähigkeit hin prüfen können (→ Seite 127).

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 233) unter Leistungsaufnahme und Umgebungsbedingungen genannten Spezifikationen erfüllen.
- Stellen Sie das Gerät auf eine stabile, waagerechte und vibrationsfreie Unterlage.
- Der Untergrund muss lösungsmittelresistent sein.
- Die Umgebungstemperatur sollte möglichst stabil sein.
- Vermeiden Sie direkte Sonneneinstrahlung und hohe Luftfeuchtigkeit.
- Achten Sie bei der Aufstellung des Gerätes darauf, dass der Platz hinter und neben dem Gerät ausreichend für die Belüftung ist und legen Sie keine Objekte zwischen das Gerät und das unter ihm stehende Gerät.

3.2 Auspacken

Das Gerät wird 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.

 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 des Gerätes (z.B. im Reparaturfall). Eine Gerätegarantie wird nur übernommen, wenn das Gerät in der Originalverpackung eingeschickt wird.

1. *Nur NCS-3500RS*

Stellen Sie den Transportkarton auf den Boden, nehmen Sie den Deckel ab und entnehmen Sie den Abstandskarton. Der Verpackungskarton des NCS kann im unteren Teil des Transportkartons bleiben und muss nicht entnommen werden.

2. Öffnen Sie den Verpackungskarton des Gerätes und entnehmen Sie den Zubehörkarton und das Netzkabel. Einige Zubehörteile sind gegebenenfalls separat verpackt.
3. Heben Sie das Gerät vorsichtig aus dem Karton, und stellen Sie es auf eine stabile Unterlage.

⚠ Vorsicht: Um ein Herunterfallen des Gerätes zu vermeiden, greifen Sie seitlich unter den Boden und heben Sie das Gerät zusammen mit den seitlichen Verpackungsteilen aus dem Karton. Heben Sie das Gerät *nicht* an den seitlichen Verpackungsteilen und *nicht* an den Frontdeckeln an.

Heben oder bewegen Sie das NCS-3500RS nicht allein. Das NCS-3500RS ist zu schwer und sperrig für eine Person allein.

4. Entfernen Sie die Verpackungsteile und die Kunststoff-Folie.
5. Klappen Sie den Frontdeckel der Pumpe nach oben auf und entnehmen Sie die beiden Verpackungsschaumteile, die den Frontdeckel während des Transports sichern.
6. *Nur NCS-3500RS*
- Entriegeln Sie den Frontdeckel des Säulenofens (→ Seite 19) und entnehmen Sie die beiden Schaumteile, die die Ventiltriebe während des Transports sichern.
7. Während des Transports kann sich durch große Temperaturunterschiede Kondenswasser im Gerät bilden. Temperieren Sie daher das Gerät nach dem Auspacken mindestens 4 Stunden, damit das Kondenswasser entfernt wird. Schließen Sie das Gerät dabei nicht an die Stromversorgung an.

Bestehen offensichtliche Zweifel an der vollständigen Auflösung des Kondenswassers, ist das Gerät so lange im elektrisch nicht angeschlossenen Zustand zu akklimatisieren, bis sich Niederschläge vollständig verflüchtigt haben.

3.3 Position des Gerätes im UltiMate 3000 RSLCnano-System

Wenn das Gerät Teil eines UltiMate 3000 RSLCnano-Systems ist, stellen Sie die Module übereinander (→ Abb. 12) und verbinden Sie diese auf der Rückseite (→ Abb. 13). Der individuelle Systemaufbau hängt jedoch von der jeweiligen Anwendung ab.

Weitere Informationen zum Aufbau und Anschluss eines RSLCnano-Systems finden Sie im Systemhandbuch "UltiMate 3000 RSLCnano - Standard Applications". Das Systemhandbuch ist im Lieferumfang des Moduls enthalten.

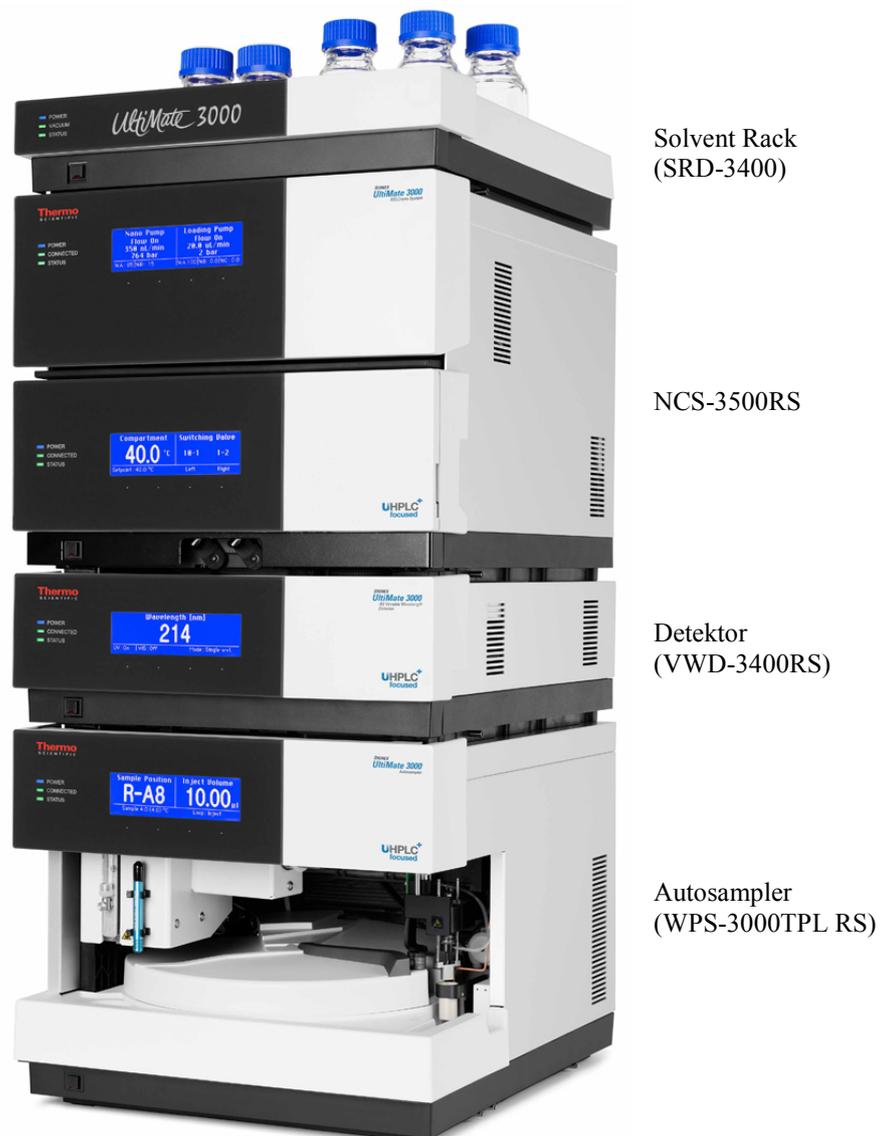


Abb. 12: Beispiel für die Aufstellung eines UltiMate 3000 RSLCnano-Systems

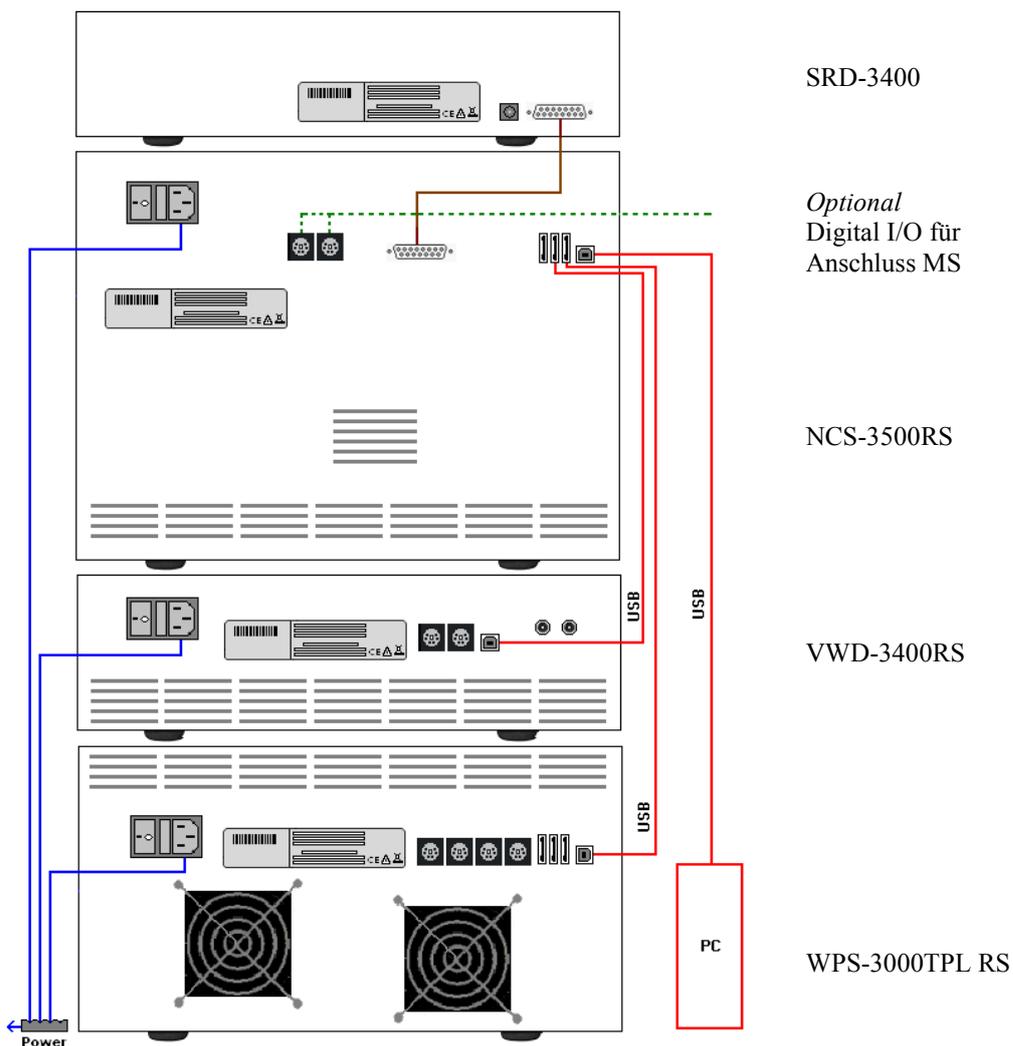


Abb. 13: Beispiel für die Verbindung der Module auf der Rückseite eines UltiMate 3000RSLCnano-Systems

Es wird empfohlen, alle Module eines RSLCnano-Systems untereinander zu verbinden und nur eine Verbindung zum Chromeleon-Rechner zu führen. Bei Systemen mit VWD-3400RS ist dies *nur* vom NCS-3500RS bzw. der NCP-3200RS aus möglich. Enthält das System einen DAD-3000RS oder MWD-3000RS *muss* die Verbindung zum Chromeleon-Rechner vom Detektor aus erfolgen.

Alle Module eines UltiMate 3000 RSLCnano-Systems (mit Ausnahme des Solvent Racks) können auch direkt über die USB-Schnittstelle mit dem Chromeleon-Rechner verbunden werden.

3.4 Verbinden des Gerätes

3.4.1 Allgemeine Informationen

Wenn Sie das Gerät mit Chromeleon betreiben möchten

Bevor Sie das Gerät mit dem Chromeleon-Rechner verbinden und 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 das Gerät danach mit dem Rechner verbunden und eingeschaltet wird, wird der USB-Treiber für das Gerät automatisch geladen und kann das Windows[®]-Betriebssystem das Gerät erkennen, wenn dieses eingeschaltet wird.

3.4.2 Anschluss des USB-Kabels

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

- Verbinden Sie das Gerät direkt mit dem USB-Anschluss des Chromeleon-Rechners.
- Verbinden Sie das Gerät über einen externen USB-Hub mit dem Rechner. (Dies kann jedoch, abhängig von der Qualität des USB-Hubs, die Ursache für Verbindungsprobleme sein.)

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

Um eine einwandfreie Funktion der Verbindung zu gewährleisten, verwenden Sie nur diese Kabel für die Verbindung (beide Kabel sind im Gerätezubehör 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

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 eines Solvent Racks

Wenn das UltiMate 3000-System ein SRD-3x00 Solvent Rack mit integriertem Vakuumdegaser enthält, verbinden Sie das Gerät über den Port **Solvent Rack** auf der Geräterückseite mit dem 15-poligen D-Sub-Anschluss auf der Rückseite des Solvent Racks. Ein geeignetes Anschlusskabel ist im Zubehör des Solvent Racks enthalten.

3.4.5 Anschluss von Geräten (Massenspektrometern) an die Digital I/O-Ports

Verwenden Sie zum Anschluss eines Gerätes, zum Beispiel eines Massenspektrometers, an einen Digital I/O-Port des Gerätes ein 6-adriges Mini-DIN-Signalkabel (Best.-Nr. 6000.1004). Das Kabel ist von Thermo Fisher Scientific erhältlich.

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 Seite 255.
2. Verbinden Sie für jeden Relaisausgang und digitalen Eingang, den Sie verwenden möchten, die Ader des Kabels mit dem entsprechenden Anschluss des Gerätes, das Sie anschließen möchten (→ Dokumentation für das Gerät).
Um beispielsweise ein Massenspektrometer über einen Relaisausgang zu steuern, verwenden Sie die Adern 5 (braun) und 6 (weiß).
3. Aktivieren Sie bei der Konfiguration des Gerätes im Programm **Server Configuration** (→ Seite 38) die entsprechenden Relaisausgänge auf der Seite **Relays** und die digitalen Eingänge auf der Seite **Inputs**.

Die Relaisausgänge und digitalen Eingänge stehen dann in Chromeleon, zum Beispiel unter **PumpModule** im Dialogfenster **Commands**, zur Verfügung und können dort programmiert werden.

3.5 Einrichten des Gerätes in Chromeleon

Die nachfolgenden Seiten geben Ihnen einen kurzen Überblick, wie Sie das Gerät in Chromeleon einrichten. Einzelheiten hierzu finden Sie in der *Chromeleon-Hilfe*.

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

3.5.1 Laden des USB-Treibers für das Gerät

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.

-  **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 das Gerät über den Netzschalter auf der Rückseite ein.
7. *Abhängig vom Betriebssystem*

Windows Vista, Windows 7 und Windows Server 2008 erkennen das neue Gerät automatisch und führen die USB-Installation durch. Wird das Gerät nicht automatisch erkannt und stattdessen ein Installationsassistent gestartet, deutet dies darauf hin, dass Sie das Gerät 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 das Gerät aus.
- c) Installieren Sie Chromeleon.
- d) Schalten Sie den Netzschalter ein. Windows erkennt jetzt das Gerät und installiert die USB-Software für das Gerät automatisch.

Windows XP

erkennt das neue Gerät 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 das Gerät installiert wurde.

Wird das Gerät nicht automatisch erkannt und stattdessen nach einer USB-Konfigurationsdatei (cmwdmusb.inf) gefragt, deutet dies darauf hin, dass Sie das Gerät 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 das Gerät aus.
- c) Installieren Sie Chromeleon.
- d) Schalten Sie den Netzschalter ein. Windows erkennt das Gerät jetzt automatisch und startet den Assistenten **Neue Hardware gefunden**.

3.5.2 Installieren des Gerätes

Nachdem die USB-Software für das Gerät installiert ist (→ Seite 35), können Sie das Gerät in Chromeleon installieren und konfigurieren:

1. Starten Sie, falls erforderlich, den Chromeleon Server Monitor und den Chromeleon Server (→ Seite 35).
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 das Gerät 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** das Gerät aus, das Sie installieren möchten, zum Beispiel **NCS-3500RS Nano/Cap System**.
7. Die Registerkarten für die Gerätekonfiguration 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 38).
8. Speichern Sie die Konfiguration mit **Save Installation** im Menü **File** und schließen Sie das Serverkonfigurationsprogramm.

3.5.3 Konfigurieren des Gerätes

3.5.3.1 Erstinstallation

Prüfen und ändern Sie gegebenenfalls die Einstellungen auf den Konfigurationsseiten des Gerätes 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 46).

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

Informationen zu den einzelnen Seiten erhalten Sie über die Schaltfläche **Hilfe**.

Seite General

Zeigt allgemeine Informationen zum Gerät an:

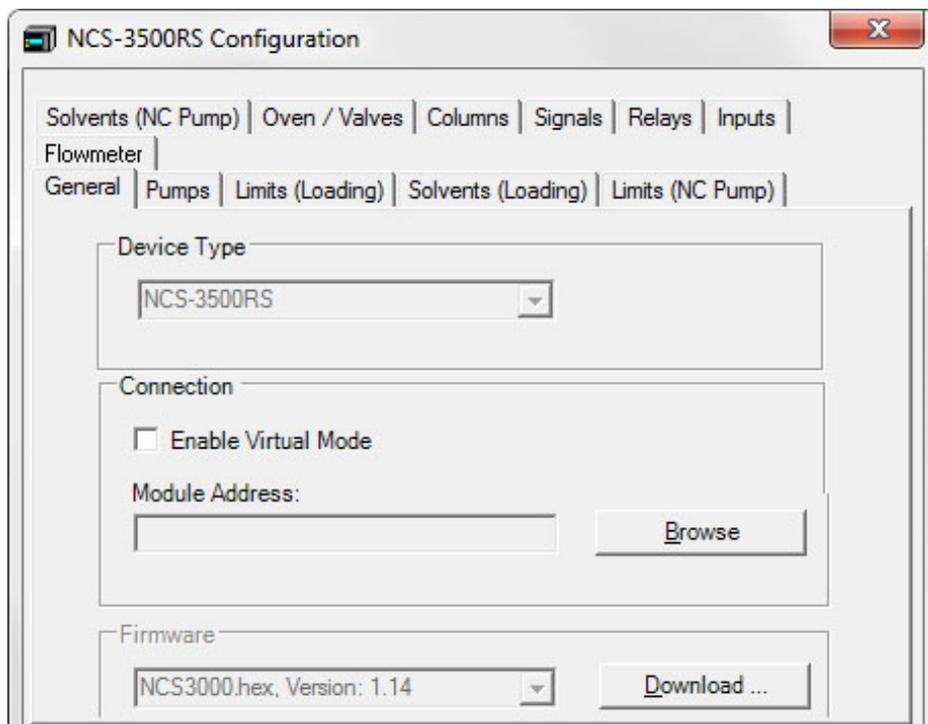


Abb. 14: Seite General

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

- **Module Address**

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

- **Download**

Über diese Schaltfläche kann die Firmware-Version, die in Chromeleon für das Gerät verfügbar ist, von Chromeleon auf das Gerät übertragen werden. Die Schaltfläche ist ausgeblendet, wenn der virtuelle Modus eingeschaltet ist.

Die aktuelle Firmware-Version ist bei Auslieferung des Gerätes installiert. Sollte dennoch eine Aktualisierung der Firmware erforderlich sein, folgen Sie der Beschreibung im Kapitel 7.14 (→ Seite 213).

Seite Pumps (NCS-3500RS) bzw. Seite Devices (NCP-3200RS)

Zeigt die Namen an, unter denen das Pumpenmodul insgesamt und seine Pumpen in Chromeleon geführt werden, und legt fest, ob der Degasser eines SRD-3x00 Solvent Racks über das Pumpenmodul betrieben und überwacht werden kann.

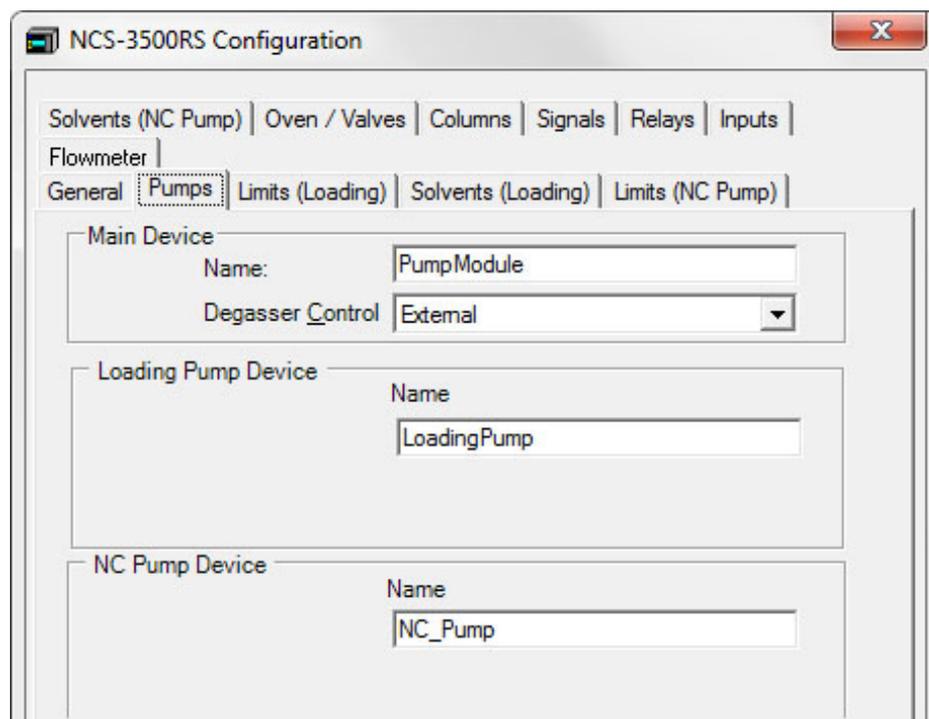


Abb. 15: Seite Pumps

- **Main Device**

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

Unter diesem Namen wird das Pumpenmodul insgesamt in der Installationsumgebung und im Chromeleon-Client geführt. Unter *PumpModule* erscheinen, zum Beispiel im Dialogfenster **Commands** (→ Seite 81):

- ◆ allgemeine Properties und Kommandos, die das Pumpenmodul als Ganzes betreffen. Dies sind beispielsweise die Kommandos und Properties zur Kolbenhinterspülung, zum Leaksensor oder zum Degaser eines angeschlossenen SRD-3x00 Solvent Racks.
- ◆ spezifische Properties und Kommandos für die Pumpen des Pumpenmoduls. Diese erscheinen unter dem für die jeweilige Pumpe festgelegten Namen (→ *Loading Pump Device* und *NC Pump Device* weiter unten).
Wenn Sie das Pumpenmodul 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 des Pumpenmoduls in den Programmen entsprechend anpassen.

- ◆ **Degasser Control**

Wählen Sie **External**, wenn ein SRD-3x00 Solvent Rack an das Gerät angeschlossen ist. Mit dieser Einstellung kann der Degaser im Solvent Rack über das Pumpenmodul betrieben und überwacht werden. Die Befehle und Properties dazu stehen zum Beispiel im Dialogfenster **Commands** (unter *PumpModule*) zur Verfügung.

Wählen Sie in allen anderen Fällen die Einstellung **None**.

- **Loading Pump Device, NC Pump Device (NCS-3500RS) bzw. Pump Device (NCP-3200RS)**

(standardmäßig *LoadingPump*, *NC_Pump* (NCS-3500RS und NCP-3200RS))

Unter diesem Namen erscheinen im Dialogfenster **Commands** spezifische Gruppen von Properties und Kommandos für die jeweilige Pumpe. Dort können Sie beispielsweise die Flussrate und die einzelnen Teilflüsse festlegen, die Grenzwerte für den Druck eingeben und einen Purge-Vorgang starten.

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.

Seite Limits

Beim NCS-3500RS steht die Seite **Limits** für die Ladepumpe und die NC-Pumpe getrennt zur Verfügung. Sie zeigt den für die Pumpe 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 und für die Ladepumpe eine andere Einheit für die Flussanzeige auswählen.

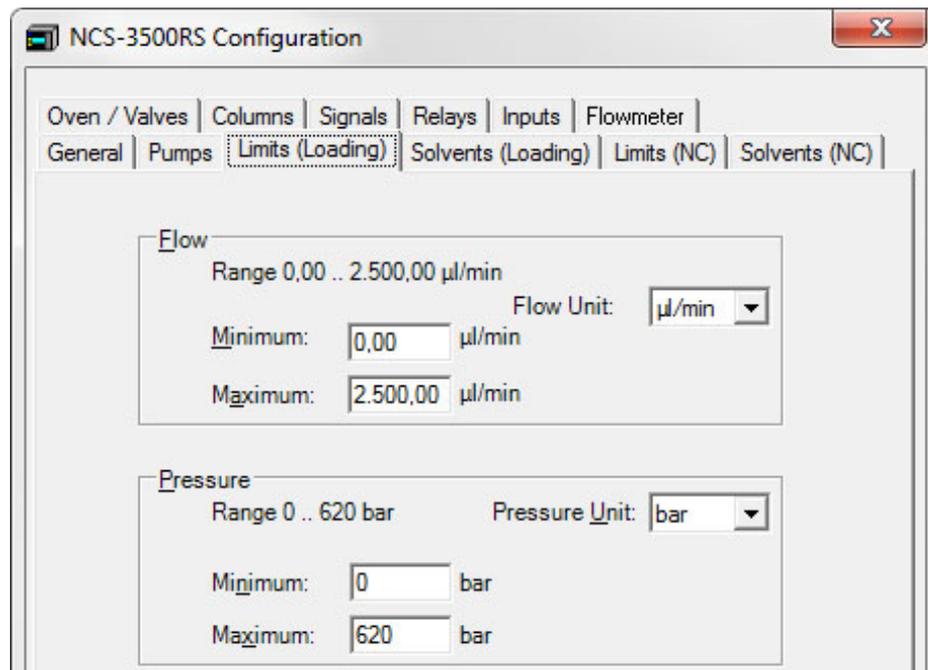


Abb. 16: Seite Limits (hier für die Ladepumpe)

- **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.
Auf der Seite **Limits (Loading)** können Sie außerdem unter **Flow Unit** die Einheit festlegen, in welcher der Fluss der Ladepumpe angezeigt wird (µl/min oder ml/min).
- **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

Beim NCS-3500RS steht die Seite **Solvents** für die Ladepumpe und die NC-Pumpe getrennt zur Verfügung. 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	Max. Anzahl der Eluenten
NC-Pumpe	2
Ladepumpe	3

- **Solvent Names**

Tragen Sie für jeden angeschlossenen Eluenten eine entsprechende 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.

- ** Hinweis:** Änderungen an Bezeichnungen für Eluenten auf der Seite **Solvents** haben keinerlei Einfluss auf die Einstellungen für den Betrieb des Flowmeters mit dem jeweiligen Eluenten. Stellen Sie sicher, dass das Flowmeter auch für die Eluenten konfiguriert wird, die Sie verwenden (→ Kapitel 4.5.2, Seite 61).

Seite Oven / Valves

Zeigt den Namen an, unter dem der Säulenofen in Chromeleon geführt wird und legt fest, ob die Temperatur als eigener Kanal aufgezeichnet werden soll und welche Säulenschaltventile installiert sind.

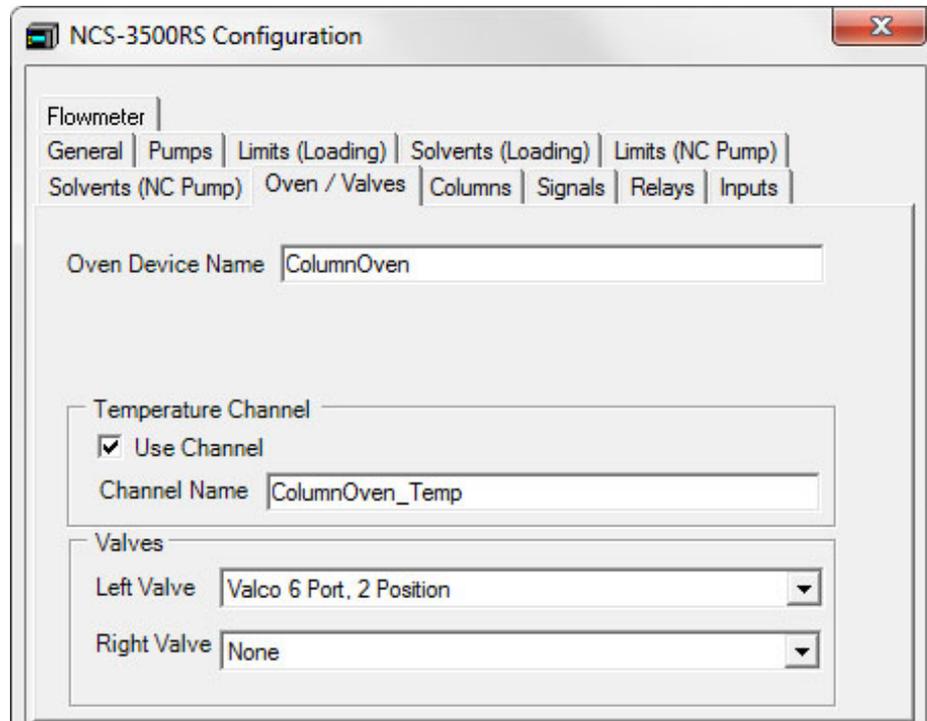


Abb. 17: Seite Oven / Valves

- **Oven Device Name** (standardmäßig *ColumnOven*)
Zeigt den Namen, unter dem der Säulenofen in der Installationsumgebung und im Chromeleon Client geführt wird. Wenn Sie den Säulenofen 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 dem Steuerfenster und den Namen des Säulenofens im Programm entsprechend anpassen.
- **Temperature Channel** (standardmäßig *ColumnOven_Temp*)
Das Kontrollkästchen **Use Channel** ist standardmäßig aktiviert. Übernehmen Sie diese Einstellung, wenn Sie die Temperatur des Säulenofens als eigenen Kanal aufnehmen möchten (→ Seite 124).
Der Temperaturkanal wird unter dem im Feld **Channel Name** festgelegten Namen in der Installationsumgebung und im Chromeleon-Client geführt. Behalten Sie diesen Namen bei. Wenn Sie einen anderen Namen eingeben, müssen Sie gegebenenfalls die Links zu den jeweiligen Steuerfenstern und den Kanalnamen im Programm entsprechend anpassen.
- **Left Valve** und **Right Valve**
Geben an, welche Säulenschaltventile installiert sind. Prüfen und ändern Sie die Einstellungen, falls erforderlich.

Seite Columns

Die Seite Columns listet die Säulen auf, für die Sie die Säulenerkennung nutzen können (→ Seite 25).

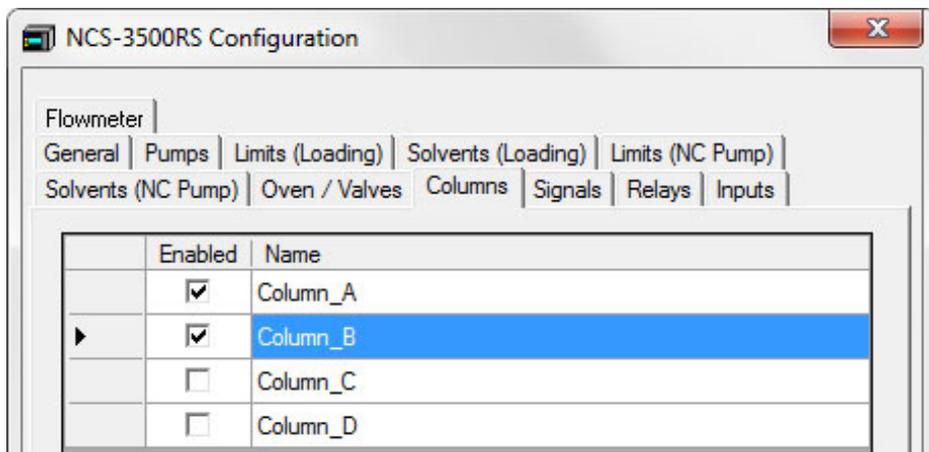


Abb. 18: Seite Columns

Aktivieren Sie in der Spalte **Enabled** die Kontrollkästchen der Säulen, für die Sie mit Säulenerkennung arbeiten möchten. Nicht aktivierte Säulen stehen unter Chromeleon nicht zur Verfügung. In der Spalte **Name** wird der Name angezeigt, unter dem die Säule in der Installationsumgebung und im Chromeleon Client geführt wird. Wenn Sie vorhandene Steuerfenster nutzen möchten, sollten Sie die vorgegebenen Namen nicht ändern.

Wenn Sie einen Säulennamen ändern möchten, können Sie ihn direkt in der entsprechenden Zeile überschreiben. Wenn Sie einen anderen Namen eingeben, müssen Sie gegebenenfalls die Links der Bedienelemente auf den Steuerfenstern und den Namen der Säule im Programm entsprechend anpassen.

Die Informationen zur Säule werden kontinuierlich aktualisiert und können jederzeit in Chromeleon ausgelesen werden (→ Seite 122).

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.

Das Drucksignal der NC-Pumpe ist standardmäßig aktiviert. Übernehmen Sie diese Einstellung, wenn Sie den Säulendruck der NC-Pumpe aufzeichnen möchten. Wenn ein Signalkanal ausgewählt ist, erzeugt Chromeleon den Kanal für die Datenaufnahme.

Abhängig vom Flowmeter, das eingebaut ist, stellen Sie sicher, dass die entsprechenden Signale ausgewählt sind, um aus den Signalkanälen Informationen zur jeweiligen Flowmeter-Leistung zu erhalten.

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel 5.5.6 (→ Seite 113).

Seite Relays

Die Seite **Relays** listet alle zur Verfügung stehenden Relais auf. Klicken Sie ein Kontrollkästchen an, um das 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.

Seite Flowmeter

Die Seite **Flowmeter** zeigt das in der NC-Pumpe installierte Flowmeter an.

Die angezeigten Einstellungen hängen vom installierten Flowmeter ab. Wenn auf der Seite **General** unter **Module Address** ein Gerät ausgewählt ist, wird der Flowmeter-Typ automatisch erkannt und auf der Seite **Flowmeter** angezeigt.

Flowmeter-Typ

Damit ein bestimmtes Lösungsmittel mit der NC-Pumpe verwendet werden kann, muss die korrekte Einstellung für das jeweilige Flowmeter getroffen werden:

- *ProFlow-Flowmeter*
Bei einem ProFlow-Flowmeter muss das Flowmeter den Lösungsmittel-Typen kennen. Die Lösungsmittel-Liste zeigt die vordefinierten und benutzer-definierten Lösungsmittel für den jeweiligen Pumpenblock-Kanal an.
- *Classic-Flowmeter*
Bei Classic-Flowmetern muss die Lösungsmittel-Viskosität bekannt sein. Eine Viskositätsliste zeigt die vordefinierten und benutzer-definierten Lösungsmittel-Viskositätswerte für das Flowmeter an.
- *Update-Schaltfläche*
Wenn Sie die Lösungsmittel- oder Viskositätsliste verändert haben, klicken Sie auf die Schaltfläche **Update**, um die Flowmeter-Konfiguration zu aktualisieren.

Lösungsmittel-Liste (ProFlow) / Viskositäten (Classic)

- Die Lösungsmittel-Liste (ProFlow-Flowmeter) bzw. die Viskositäten (Classic-Flowmeter) für die gängigsten Lösungsmittel ist standardmäßig in Chromeleon hinterlegt (→ Seite 61).
- Wenn der Lösungsmitteltyp (ProFlow-Flowmeter) oder die Viskosität (Classic-Flowmeter) des Lösungsmittels, das Sie verwenden, noch nicht in Chromeleon hinterlegt ist, siehe Kapitel 5.5.3 Hinzufügen von Lösungsmitteln zur Flowmeter-Konfiguration (→ Seite 106).

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 37).
2. Markieren Sie das Gerät 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 38).
4. Speichern Sie die geänderte Konfiguration mit **Save Installation** im Menü **File** und schließen Sie das Serverkonfigurationsprogramm.

4 Vorbereiten für den Betrieb (Inbetriebnahme)

4.1 Übersicht

 **Vorsicht:** Das Gerät 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 das Gerät ausgepackt, aufgestellt und angeschlossen haben (→ Kapitel 3.1 bis 3.4, Seite 29 und folgende Seiten), bereiten Sie das Gerät für den Betrieb vor:

1. *Wenn das RSLCnano-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 des Gerätes (→ Seite 17).
2. *Wenn ein Massenspektrometer an das Gerät angeschlossen werden soll*
Verbinden Sie den Digital I/O-Port auf der Rückseite des Gerätes mit dem entsprechenden Anschluss des Massenspektrometers (→ Seite 34).
3. Schließen Sie den Eluentenvorrat an (→ Seite 54).
4. Schließen Sie die Drainage an (→ Seite 57).

 **Vorsicht:** Wird die Drainage nicht angeschlossen, können Geräte, die sich unterhalb des Gerätes im UltiMate 3000-System befinden, durch Lösungsmittel beschädigt werden.

5. *Wenn Sie das Gerät mit Chromeleon betreiben möchten*
 - ◆ Installieren Sie das Gerät in Chromeleon, falls noch nicht geschehen (→ Seite 35).
 - ◆ Wenn Sie den Degasser eines an das Gerät angeschlossenen SRD-3x00 Solvent Racks über Chromeleon steuern möchten, vergewissern Sie sich, dass in den Eigenschaften des Gerätes auf der Seite **Pumps** unter **Degasser Control** die Einstellung **External** gewählt ist (→ Seite 39).
6. Schalten Sie das Gerät ein (→ Seite 77).
7. *Pumpenmodul*
 - a) Schließen Sie die Kolbenhinterspülung an (→ Seite 59) und spülen Sie das System einmal mit Hinterspülflüssigkeit durch (→ Seite 59).
 - b) Dieser Schritt hängt davon ab, welches Flowmeter eingebaut ist:
 - ◆ *Classic-Flowmeter*
Geben Sie die Viskosität der Lösungsmittel an, die Sie mit der NC-Pumpe verwenden (→ Seite 61).

◆ *ProFlow-Flowmeter*

Stellen Sie die Lösungsmittel-Typen der Lösungsmittel ein, die Sie mit der NC-Pumpe verwenden (→ Seite 61).

Beachten Sie, dass das Gerät nur dann genaue Flussraten und Gradienten liefern kann, wenn die Viskosität (Classic-Flowmeter) oder Lösungsmittel-Typ (ProFlow-Flowmeter) korrekt angegeben ist.

- c) Spülen Sie die Pumpen des Pumpenmoduls (→ Seite 64).
- d) Prüfen und ändern Sie gegebenenfalls die Einstellung für die Leakerkennung (→ Seite 117).
- e) Passen Sie, falls erforderlich, die Helligkeit und den Kontrast der Displayanzeige an Ihre Anforderungen an (→ Seite 118).

8. *Säulenofen*

- a) Installieren Sie gegebenenfalls die Ventile (→ Seite 70).
- b) Montieren Sie die Trennsäulen (→ Seite 72).
- c) Installieren Sie eine Trap-Säule, falls für Ihre Anwendung erforderlich, (→ Seite 74).
- d) Stellen Sie die fluidischen Verbindungen zwischen den Säulen und Säulenschaltventilen entsprechend Ihrer Anwendung her. Informationen zu den Anschlüssen am Säulenschaltventil finden Sie im Kapitel 4.6.4 (→ Seite 74).
- e) Schalten Sie die gegebenenfalls die Temperaturregelung ein und legen Sie den Temperatursollwert fest (→ Seite 120).
- f) Aktivieren Sie gegebenenfalls das System zur Säulenerkennung (→ Seite 122).
- g) Prüfen und ändern Sie gegebenenfalls die Ansprechsensitivität der Gas- und Feuchte-sensoren (→ Seite 123).
- h) Passen Sie, falls erforderlich, die Helligkeit und den Kontrast der Displayanzeige an Ihre Anforderungen an (→ Seite 118).

9. Schließen Sie das Gerät, je nach Anwendung, fluidisch an die anderen Komponenten des RSLCnano-Systems an. Beachten Sie dazu auch die Hinweise zum Anschluss von Kapillaren auf Seite 49.

10. Ehe Sie mit der Probenanalyse beginnen, sollten Sie das gesamte System äquilibrieren (→ Seite 75).

4.2 Kapillaren und Kapillarführung

Beachten Sie die Hinweise zum Anschluss und Umgang mit Kapillaren und zur Führung der Kapillaren im Gerät und zu den anderen Modulen eines UltiMate 3000-Systems in den beiden folgenden Kapiteln.

4.2.1 Anschluss und Umgang

Beachten Sie beim Anschluss von Kapillaren an das Gerät die folgenden Hinweise:

- Beachten Sie die Sicherheitshinweise zu Kapillaren und Kapillarverbindungen im Kapitel 1.2.2 (→ Seite 4).
- Verwenden Sie möglichst Viper- oder nanoViper-Kapillarverbindungen.
- Am Ausgang des Flowmeters *dürfen nur* Viper- oder nanoViper-Kapillarverbindungen angeschlossen werden.
 - ❗ **Hinweis:** Viper- oder nanoViper-Kapillaren mit Torque-Verzahnung können nicht an den Ausgang des Flowmeters angeschlossen werden.
- 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 daher nur an der dafür vorgesehenen Position.
- Verwenden Sie nur die mitgelieferten, fertig konfektionierten Anschlusskapillaren bzw. Original-Ersatzkapillaren.
- Abhängig von der verwendeten Fittingverbindung, beachten Sie außerdem die folgenden Punkte:
 - ◆ *Viper-Fittingverbindungen - Abhängig von der Art der Viper-Fittingverbindung:*

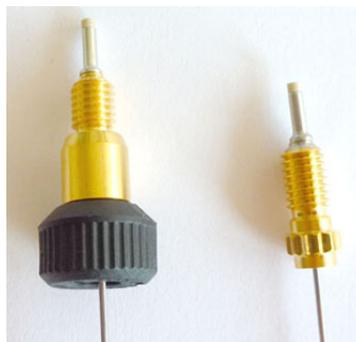


Abb. 19: Viper-Fittingverbindungen
(links mit Rändelschraube (Beispiel), rechts mit Torque-Verzahnung)

- ❗ **Hinweise:** Kapillaren mit Viper-Fittings können Sie für unterschiedliche Verbindungen wieder verwenden.
Schwarze Rändelschrauben (wie in Abb. 19 gezeigt) können Sie von der Kapillare entfernen und wieder aufsetzen.

◆ *Viper-Fittingverbindung mit Torque-Verzahnung (NCS-3500RS)*

Lösen oder ziehen Sie diese Viper-Fittingverbindungen *nur* per Hand und mit Hilfe des Montagewerkzeugs (Best.-Nr. 6040.2314) fest. Das Montagewerkzeug ist im Zubehör des NCS 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. 20 gezeigt. 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.

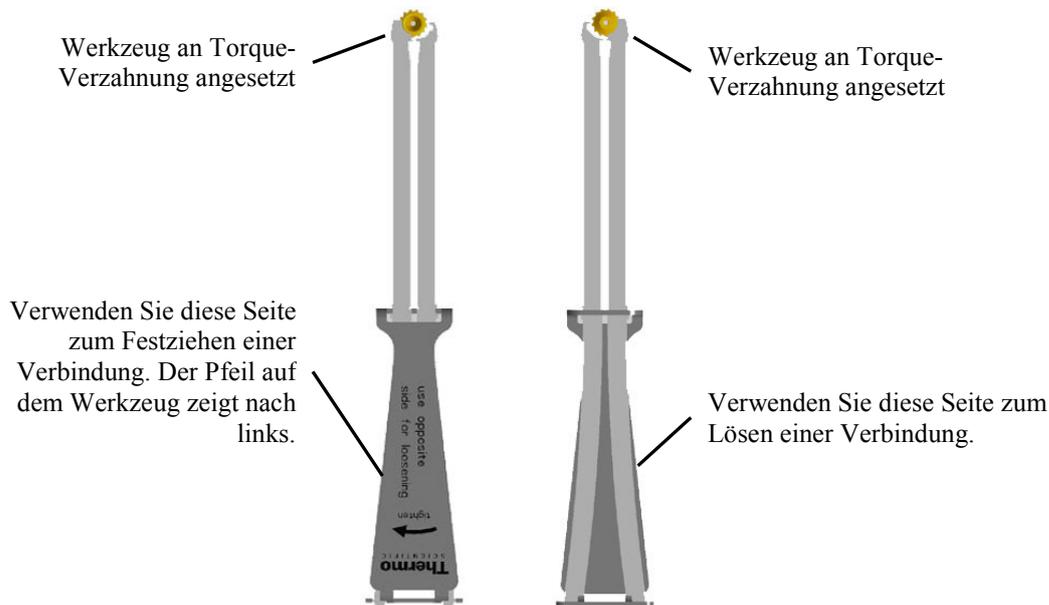


Abb. 20: Montagewerkzeug für Viper-Kapillaren mit Torque-Verzahnung

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.

◆ *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). Wenn an der Verbindung eine Undichtigkeit auftreten sollte, ziehen Sie die Schraube etwas weiter fest.

Bleibt die Undichtigkeit 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 diese Fittingverbindungen nicht zu fest an. 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.

4.2.2 Kapillarführung

Beachten Sie bezüglich der Kapillarführung die folgenden Hinweise:

Pumpenmodul

- Zwei Durchlässe unten im Pumpenmodul (→ Abb. 4, Seite 19) erleichtern die Verlegung von Kapillaren zu Modulen unterhalb des Pumpenmoduls und ermöglichen die kürzeste mögliche Verbindung.
- Im Pumpenmodul sind zwei Halteclips vorinstalliert, mit denen Sie zum Beispiel die Ansaugschläuche der Eluenten in der Pumpe fixieren können.

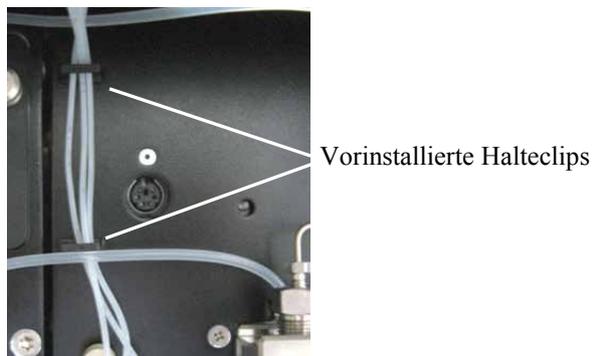


Abb. 21: Halteclips im Pumpenmodul

Säulenofen

- Kapillaren, die *seitlich* aus dem Säulenraum herausgeführt werden sollen, *müssen* Sie durch die Kapillarführungen rechts und links am Säulenraum führen.



Abb. 22: Kapillarführungen (hier rechts am Säulenraum)

- Kapillaren, die *nicht* seitlich aus dem Säulenraum herausgeführt werden, können Sie an jeder beliebigen Stelle oben oder unten zwischen Gehäuse und Gehäusefront aus dem Säulenraum herausführen, um die Anschlusswege möglichst kurz zu halten.

Verlegen Sie diese Kapillaren im Bereich der Türdichtung so, dass kein unnötig großer Spalt entsteht, durch den Umgebungsluft in den Säulenraum eindringen kann. Verlegen Sie die Kapillaren also möglichst rechtwinkelig zur Türdichtung und parallel zum geschlossenen Frontdeckel. Eine ungenügende Dichtung vermindert die Heizfähigkeit des Säulenofens.

Im Zubehör des NCS-3500RS stehen Halteclips zur Verfügung, mit denen Kapillaren, die von oben nach unten durch den Säulenofen geführt werden, im Säulenofen fixiert werden können. Führen Sie die Kapillare seitlich (rechts oder links) durch den Halteclip und hängen Sie den Clip unten im Säulenofen ein (→ Abb. 23).

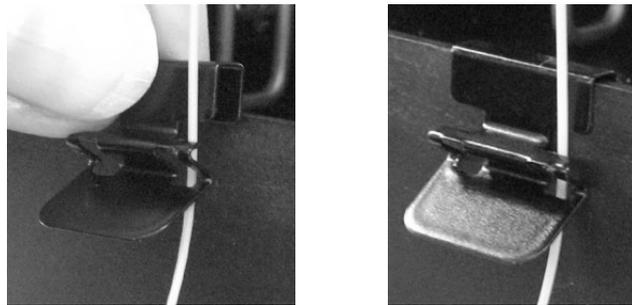


Abb. 23: Kapillare im Halteclip im Säulenofen eingehängt

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). Für den Einsatz des NCS-3500RS in einem UltiMate 3000 RSLCnano-System wird der Anschluss eines SRD-3400 Solvent Racks mit analytischem 4-Kanal Vakuumdegaser empfohlen. Im Lieferumfang des Solvent Racks sind geeignete Eluentenflaschen sowie abgelängte Ansaugschläuche mit Filterhalter und Ansaugfritten enthalten.



Abb. 24: NCS-3500RS mit Solvent Rack

Wenn das UltiMate 3000 RSLCnano-System einen Autosampler der UltiMate 3000-Serie enthält, sollten Sie auch die Waschflüssigkeit des Autosamplers kontinuierlich entgasen, zum Beispiel über den Degaser im Solvent Rack. Gehen Sie zum Anschluss der Waschflüssigkeit an den Degaser 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. 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. Tauschen Sie die Fritten gegebenenfalls aus.
- Im Zubehör der Solvent Racks sind standardmäßig Filterhalter mit 10 µm Edelstahlfritten enthalten. Diese dürfen *nicht* mit dem Gerät verwendet werden. Ersetzen Sie daher die Edelstahlfritten durch die 10 µm PEEK-Fritten aus dem Gerätezubehör. 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).
- Die Schlauchverbindung zwischen der Pumpe und dem 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 das Gerät (→ Abb. 24).
- 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 so die optimale Entgasungsleistung nicht erreicht wird.

4.3.2 Anschließen des Eluentenvorrats

4.3.2.1 NC Pumpe

Die Ansaugschläuche der NC-Pumpe sind werkseitig an die Pumpe angeschlossen. Ansaugschläuche für NC-Pumpen mit einem ProFlow-Flowmeter sind mit Absperrventilen ausgestattet.

Schließen Sie die Ansaugschläuche direkt an die Eluentenflaschen an.

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. Vergewissern Sie sich, dass der Filterhalter eine 10 µm PEEK-Fritte enthält. Tauschen Sie die Fritte gegebenenfalls aus. 10 µm PEEK-Fritten sind im Gerätezubehör enthalten.
3. Schieben Sie den Filterhalter mit Filterfritte mit einer leichten Drehung fest auf das Schlauchende.
4. *Falls erforderlich*
Begradigen Sie das Schlauchende, falls erforderlich. Es sollte gerade und nicht verformt sein. Verwenden Sie nur die Original-Ansaugschläuche.
5. Platzieren Sie die gesamte Einheit in die Vorratsflasche.

6. Drehen Sie den Flaschendeckel handfest an. Drücken Sie die Schlauchführung in die Deckelöffnung; damit wird der Schlauch in der Flasche arretiert.

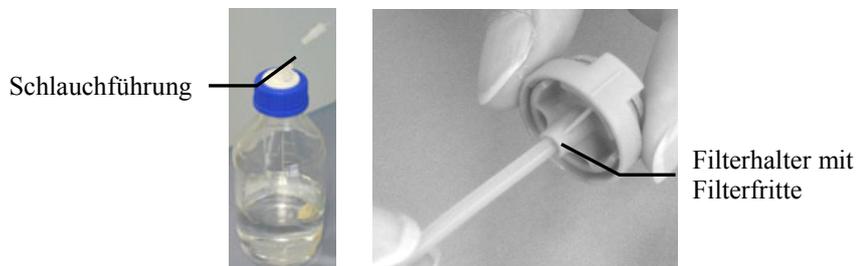


Abb. 25: Anschluss der Vorratsflaschen

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

7. *Empfohlen*
Stellen Sie die Vorratsflaschen zur sicheren und funktionsgerechten Aufbewahrung in die Aufnahmeschale des Solvent Racks.
8. Beachten Sie für Betrieb und Wartung der NC-Pumpe Folgendes:
Wenn die fluidischen Komponenten der NC-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 NC-Pumpe öffnen. *Bevor* Sie eine fluidische Verbindung öffnen, stellen Sie daher den Eluentenvorrat auf ein Niveau unterhalb der Verbindung, die Sie öffnen möchten. Entleeren Sie die Ansaugschläuche. Wenn Absperrventile an den Ansaugschläuchen installiert sind, können Sie stattdessen die Absperrventile schließen.

4.3.2.2 Ladepumpe

1. Bereiten Sie die Vorratsflaschen wie in Kapitel 4.3.2.1 vor (→ Seite 55).
2. Die Ansaugschläuche der Ladepumpe sind werkseitig an die Pumpe angeschlossen. Verbinden Sie die Eluenten-Ansaugschläuche und die Ansaugschläuche von der Pumpe mit dem Degaser des Solvent Racks. Informationen zum Anschluss der Schläuche an den Degaser finden Sie in der *Bedienungsanleitung zum Solvent Rack*.

Wenn Sie die Ladepumpe 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. Verwenden Sie zum direkten Anschluss der Pumpe an die Vorratsflasche den Eluentenschlauch (1,0 mm I.D.) sowie einen Eluentenfilter mit 10 µm PEEK-Fritte aus dem Zubehör des NCS. Der Anschluss erfolgt wie in Kapitel 4.3.2.1 beschrieben.

3. *Empfohlen*
Stellen Sie die Vorratsflaschen zur sicheren und funktionsgerechten Aufbewahrung in die Aufnahmeschale des Solvent Racks.

4.4 Anschließen der Drainage

Das Gerät verfügt rechts unterhalb des Gerätes über zwei Abläufe, über die Flüssigkeiten aus dem Geräteinneren und die Hinterspülflüssigkeit abgeleitet werden.



Abb. 26: Ablauf (hier vorderer Ablauf)

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

- *Vorderer Ablauf*

Über den *vorderen* Ablauf werden Flüssigkeiten aus dem Inneren des Säulenofens in den Abfall geleitet.

a) Wenn das Gerät das unterste Modul im UltiMate 3000-System ist

Schließen Sie an diesen Ablauf ein L-Stück und ein passend abgelängtes Stück Drainageschlauch bis zur Tischkante an und führen Sie den Schlauch über die Tischkante und weiter in den Abfall (→ *Installationsanleitung für das UltiMate 3000-Drainagesystem*).

b) Wenn das Gerät nicht das unterste Modul im UltiMate 3000-System ist

Schließen Sie an diesen Ablauf ein L-Stück und ein passend abgelängtes Stück Drainageschlauch an und führen Sie den Schlauch in den Abfall.

- *Hinterer Ablauf*

Über den *hinteren* Ablauf werden Flüssigkeiten aus dem Inneren des Pumpenmoduls und die Flüssigkeit der Kolbenhinterspülung in den Abfall geleitet.

a) Wenn das Gerät das unterste Modul im UltiMate 3000-System ist

Schließen Sie an diesen Ablauf ein L-Stück und ein passend abgelängtes Stück Drainageschlauch bis zur Tischkante an und führen Sie den Schlauch über die Tischkante und weiter in den Abfall (→ *Installationsanleitung für das UltiMate 3000-Drainagesystem*).

b) Wenn das Gerät nicht das unterste Modul im UltiMate 3000-System ist

Schließen Sie an diesen Ablauf ein L-Stück und ein passend abgelängtes Stück Drainageschlauch an und verbinden Sie diesen mit dem Drainagesystem des UltiMate 3000-Systems.

Prüfen Sie auch, dass die Hinterspülflüssigkeit ungehindert abfließt.

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

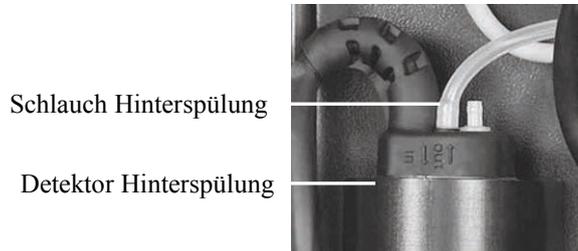


Abb. 27: Detektor Hinterspülung

2. Stecken Sie ein Stück Silikonschlauch auf den Anschlussport (→ Abb. 28) und füllen Sie Wasser in MS-Qualität ein, bis die Flüssigkeit am Ablauf rechts unterhalb des Gerätes austritt.



Abb. 28: Füllen des Anschlussports mit Wasser

3. Vergewissern Sie sich, dass die Flüssigkeit ungehindert abfließt. Andernfalls können Module, die sich unterhalb des Gerätes im UltiMate 3000-System befinden, beschädigt werden.
4. Stecken Sie den Schlauch der Hinterspülung wieder am Detektor an.

4.5 Pumpenmodul

4.5.1 Anschließen der Kolbendichtungshinterspülung

Die Peristaltikpumpe befindet sich links oben im Pumpenmodul. 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 rechts, legen Sie den Schlauch der Hinterspülung ein und bewegen Sie den Hebel in die Ausgangsstellung zurück.

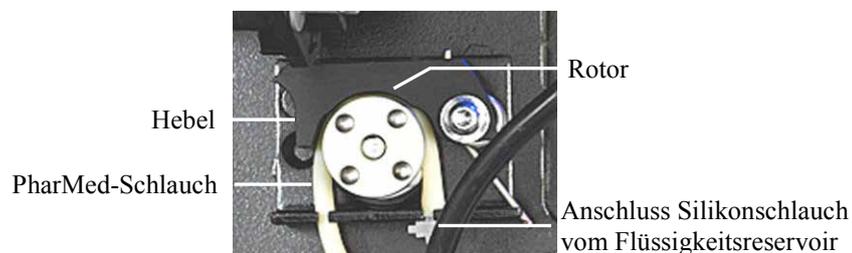


Abb. 29: Peristaltikpumpe

2. Befüllen Sie das Flüssigkeitsreservoir (250 mL, im Gerätezubehör enthalten). Beachten Sie dabei die Hinweise zur Beschaffenheit der Hinterspülflüssigkeit auf Seite 115.
3. Verbinden Sie den Silikonschlauch zur Peristaltikpumpe mit dem Flüssigkeitsreservoir. Verlängern Sie den Schlauch gegebenenfalls mit einem Stück Silikonschlauch. (Silikonschlauch ist im Gerätezubehör enthalten.)
4. Platzieren Sie das Flüssigkeitsreservoir im Solvent Rack des UltiMate 3000-Systems.
5. Die Hinterspülflüssigkeit wird über den Ablauf rechts unterhalb des Gerätes abgeleitet. Vergewissern Sie sich, dass an diesen Ablauf ein Schlauch angeschlossen und in einen geeigneten Abfallbehälter geführt ist (→ Kapitel 4.4, Seite 57).
6. Spülen Sie das System einmal mit Hinterspülflüssigkeit durch.
 - a) Ziehen Sie dazu den Schlauch der Hinterspülung am Detektor ab.

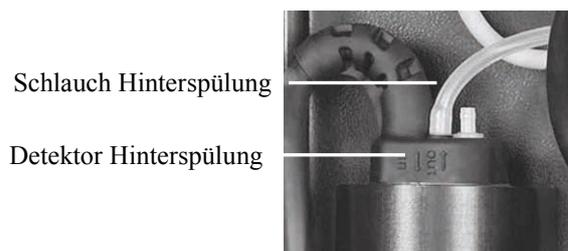


Abb. 30: Schlauchverbindung am Detektor der Hinterspülung

- b) Ziehen Sie an dem abgezogenen Schlauchende mit einer Spritze Hinterspülflüssigkeit auf. Drücken Sie dabei den Hebel der Peristaltikpumpe leicht nach rechts, 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. 30, Seite 59). Der *äußere* Port ist ohne Funktion.
7. Vergewissern Sie sich, dass die Hinterspülflüssigkeit ungehindert abfließt (→ Seite 58).

Informationen zum Betrieb der Pumpe mit Kolbenhinterspülung und zur Funktion der Hinterspülung finden Sie im Kapitel 5.5.7 (→ Seite 114).

4.5.2 Flowmeter-Einstellungen

Nur relevant für die NC-Pumpe

Damit ein bestimmtes Lösungsmittel mit der NC-Pumpe verwendet werden kann, muss die Einstellung für das jeweilige Flowmeter getroffen werden:

- Beim ProFlow-Flowmeter muss der Lösungsmittel-Typ eingestellt werden (→ siehe Seite 62).
- Bei Classic-Flowmetern muss die Lösungsmittel-Viskosität eingestellt werden (→ siehe Seite 63).

Nur wenn die Einstellungen korrekt durchgeführt sind, kann das Gerät genaue Flussraten und Gradienten liefern. Eine Liste steht jeweils standardmäßig in Chromeleon zur Verfügung:

- *ProFlow-Flowmeter*: Mit den gängigsten Lösungsmittel-Typen (zum Beispiel Wasser, Acetonitril und Methanol), und Gemischen (zum Beispiel Gemische aus Wasser und Acetonitril 20:80 (v/v)).
- *Classic-Flowmeter*: Mit den Viskositätswerten der gängigsten Lösungsmitteln (zum Beispiel Wasser, Acetonitril und Methanol) und Gemischen (wie Gemischen aus Wasser und Acetonitril 50:50 (v/v) oder 20:80 (v/v)).

Wenn das Lösungsmittel, das Sie verwenden möchten, nicht in der Lösungsmittel-Liste (ProFlow-Flowmeter) oder Viskositätsliste (Classic-Flowmeter) in Chromeleon hinterlegt ist, siehe Kapitel 5.5.3 Hinzufügen von Lösungsmitteln zur Flowmeter-Konfiguration (→ Seite 106).

 **Hinweis:** Die nachfolgende Beschreibung bezieht sich auf Chromeleon 6.80.

Beachten Sie Folgendes für den Betrieb unter Chromeleon 7:

Für Classic-Flowmeter, stellen Sie den Viskositätswert im Dialogfenster **Command** für die NC-Pumpe auf der Seite **Properties** analog zur unten stehenden Beschreibung ein.

Für das ProFlow-Flowmeter, stellen Sie den Lösungsmittel-Typen im Dialogfenster **Command** für die NC-Pumpe auf der Seite **Properties** analog zur unten stehenden Beschreibung ein.

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

Einstellen des Lösungsmittel-Typen (ProFlow-Flowmeter)

Um den Lösungsmittel-Typen für das Lösungsmittel einzustellen, das Sie verwenden, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie in Chromeleon das Dialogfenster **Commands** für die NC-Pumpe (→ Seite 81).
2. Wählen Sie **%A_Solvent** (oder **%B_Solvent**) und wählen Sie das Lösungsmittel aus der Liste aus.

i Hinweis: Wenn Sie ein Lösungsmittel mit bis zu 2 % Additiv verwenden, reicht es aus, das Haupt-Lösungsmittel einzustellen.
Für Lösungsmittel-Gemische mit höheren Komponenten-Anteilen muss eine Lösungsmittel-Kalibrierung durchgeführt werden.

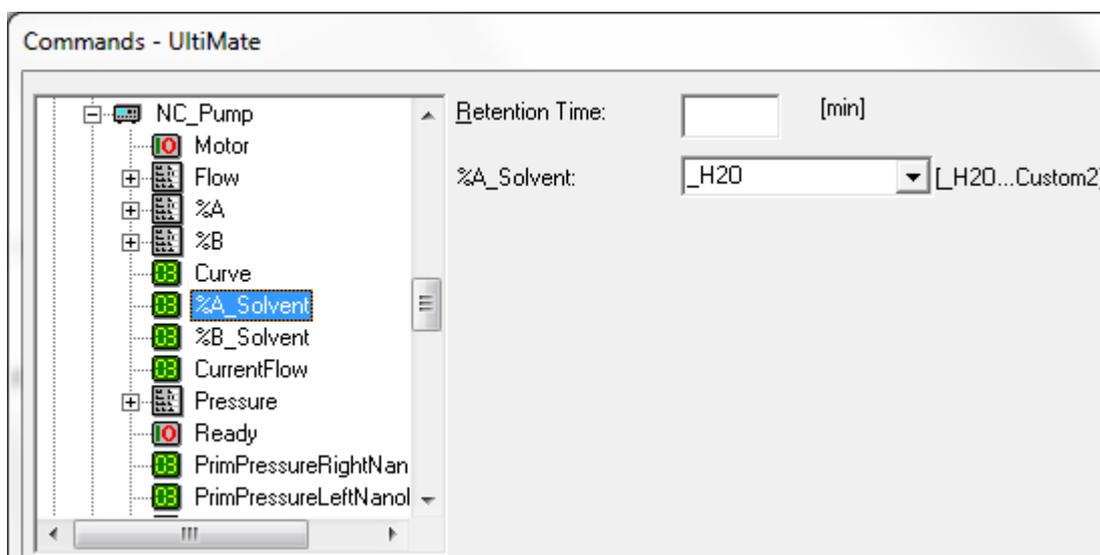


Abb. 31: Einstellen des Lösungsmittel-Typs (nur ProFlow-Flowmeter)

Wenn der Lösungsmitteltyp des Lösungsmittels, das Sie verwenden, noch nicht in Chromeleon hinterlegt ist, führen Sie eine Lösungsmittel-Kalibrierung für das Lösungsmittel durch, um es im Flowmeter zu definieren und in der Liste in Chromeleon hinzuzufügen. Siehe Kapitel 5.5.3.1, Seite 106.

Angeben der Lösungsmittel-Viskosität (Classic-Flowmeter)

Um die Viskosität für das Lösungsmittel einzustellen, das Sie verwenden, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie in Chromeleon das Dialogfenster **Commands** für die NC-Pumpe (→ Seite 81).
2. Wählen Sie **%A_Viscosity** (oder **%B_Viscosity**) und wählen Sie das Lösungsmittel aus der Liste aus.

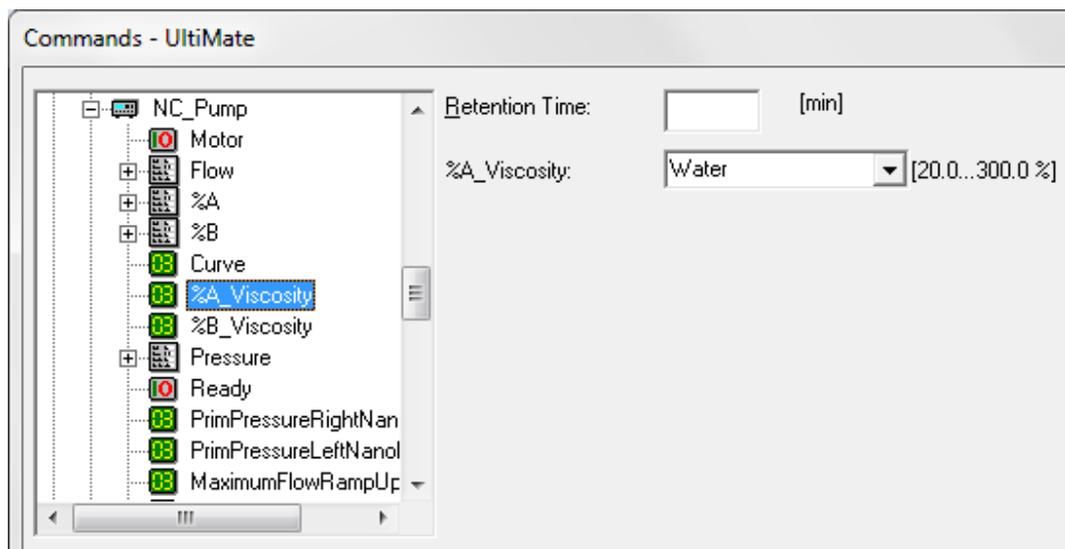


Abb. 32: Einstellen der Lösungsmittel-Viskosität (nur Classic-Flowmeter)

3. Ist das von Ihnen verwendete Lösungsmittel nicht in Chromeleon hinterlegt, können Sie
 - ◆ den Schritten auf Seite 106 folgen, um eine Viskositätsmessung für das Lösungsmittel durchzuführen, um es in der Liste in Chromeleon hinzuzufügen.
 - ◆ einen Viskositätswert, den Sie bereits zu einem früheren Zeitpunkt wie beschrieben ermittelt haben, direkt als Zahl in das Eingabefeld eingeben.

Beachten Sie, dass dieser Wert *nicht* in die Liste der hinterlegten Werte aufgenommen wird. Dieser Wert wird verwendet, bis Sie einen neuen Wert ermitteln und speichern oder in Chromeleon eingeben.

Beachten Sie Folgendes zur Angabe der Lösungsmittel-Viskosität:

- Die Viskositätsangaben sind relativ und beziehen sich auf Wasser bei 42 °C.
- Die Viskosität von vorgemischten Lösungsmitteln lässt sich nicht aus den Viskositäten und dem Mischungsverhältnis der Komponenten berechnen. Ermitteln Sie daher die Viskosität immer wie in Kapitel 5.5.3.2, auf Seite 106 beschrieben.
- Wenn Sie ein Lösungsmittel mit bis zu 2 % Additiv verwenden, reicht es aus, das Haupt-Lösungsmittel aus der Liste auszuwählen.

4.5.3 Spülen der Pumpen (Purge)

Unter "Purgen" versteht man das Spülen des Systems (bei der Ladepumpe mit erhöhter Flussrate) über eine bestimmte Zeit hinweg. Die Pumpe muss gespült werden, um

- die 2-Propanol-Lösung, mit der das Gerät bei Auslieferung gefüllt ist, vollständig aus der Pumpe zu entfernen, ehe Sie mit Ihren Analysen beginnen.
- Luftblasen aus dem System zu entfernen, zum Beispiel wenn die Vorratsflaschen aufgefüllt wurden.
- bei Umstellung auf ein anderes Lösungsmittel das vorherige Lösungsmittel vollständig aus der Pumpe zu entfernen.

Ist die Pumpe nicht ausreichend gespült, können Druckschwankungen, starkes Rauschen oder Pulsation auftreten oder die Analyse ist nicht reproduzierbar.

Bei der NC-Pumpe ist es — aufgrund der großen Volumina in der Pumpe und den niedrigen Flussraten beim Betrieb der Pumpe — besonders wichtig, dass die Pumpe ausreichend lange gespült wird. Nur so kann sichergestellt werden, dass bei Umstellung auf ein anderes Lösungsmittel das vorherige Lösungsmittel vollständig aus der Pumpe heraus gespült wurde. Ist das nicht der Fall, kann es gegebenenfalls über einen längeren Zeitraum hinweg zu einer Drift der Retentionszeiten kommen, ohne dass eine Ursache erkennbar wäre.

Informationen zum Spülen der

- NC-Pumpe finden Sie im Kapitel 4.5.3.1 (→ Seite 65).
- Ladepumpe finden Sie im Kapitel 4.5.3.2 (→ Seite 68).

4.5.3.1 Spülen der NC-Pumpe

Der Purge-Vorgang bei der NC-Pumpe besteht aus zwei Schritten:

1. Spülen der Pumpenköpfe (getrennt oder gemeinsam)
2. Spülen des Flowmeters

Damit die Pumpe frei von Luft ist, müssen beide Schritte nacheinander durchgeführt werden.

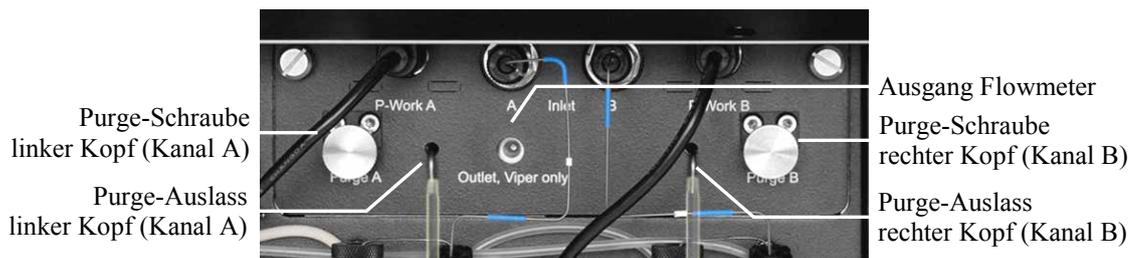


Abb. 33: Purge-Ventile NC-Pumpe (hier: Classic-Flowmeter)

- i Hinweis:** 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. Entleeren Sie die Ansaugschläuche. Wenn Absperrventile an den Ansaugschläuchen installiert sind, können Sie stattdessen die Absperrventile schließen.

4.5.3.1.1 Spülen der Pumpenköpfe

1. Stecken Sie eine Plastikspritze auf das freie Ende des Silikonschlauchs am Purge-Auslass des Pumpenkopfs (links, rechts oder beide), den Sie spülen möchten. Zwei Plastikspritzen sind im Gerätezubehör enthalten.
2. Öffnen Sie das Purge-Ventil für den Pumpenkopf, den Sie spülen möchten. Drehen Sie die Purge-Schraube bis zum Anschlag mit der Hand heraus.

- i Hinweis:** Die Pumpenköpfe können *nur* korrekt gespült werden, wenn die Purge-Schraube *bis zum Anschlag* geöffnet ist. Öffnen Sie die Purge-Schraube mit circa 3 bis 4 Umdrehungen gegen den Uhrzeigersinn. Die Purge-Schraube lässt sich bereits vorher leicht drehen, ohne dass jedoch der Purge-Auslass vollständig geöffnet ist.

3. Spülen Sie den Pumpenkopf über Chromeleon oder vom Pumpendisplay aus.

Spülen der Pumpenköpfe über Chromeleon

- a) Öffnen Sie in Chromeleon das Dialogfenster **Commands** für die NC-Pumpe. Die Properties und Kommandos zum Spülen der NC-Pumpe finden Sie unter **PumpModule > NC_Pump**.
- b) Wählen Sie unter **PurgeWhat** den Pumpenkopf, den Sie spülen möchten: **LeftBlock**, **RightBlock** oder **BothBlocks**.
- c) Starten Sie den Purge-Vorgang. Setzen Sie dazu **Purge** auf **On**.

Der Pumpenkopf wird für die unter **Purge Time** festgelegte Dauer gespült. Die Standardeinstellung ist 30 Minuten. Nach Ablauf der **PurgeTime** wird **Purge** automatisch auf **Off** zurückgesetzt. Sie können den Purge-Vorgang auch manuell mit **Purge = Off** beenden.

Beachten Sie die folgenden Hinweise zur Purge-Dauer:

- ◆ *Auffüllen der Vorratsflaschen (gleiches Lösungsmittel)*
Wenn Sie die Vorratsflaschen aufgefüllt haben (gleiches Lösungsmittel), sollten Sie den Pumpenkopf spülen, um sicherzustellen, dass das frische Lösungsmittel im ganzen System vorhanden ist. Die Purge-Dauer hängt davon ab, welches Flowmeter eingebaut ist:
 - ◆ *ProFlow-Flowmeter*: Spülen Sie circa 5 Minuten lang.
 - ◆ *Classic-Flowmeter*: Spülen Sie circa 10 Minuten lang.
- ◆ *Umstellung auf ein anderes Lösungsmittel*
Wenn Sie auf ein anderes Lösungsmittel umstellen möchten, sollten Sie den Pumpenkopf spülen, um sicherzustellen, dass das vorherige Lösungsmittel vollständig aus den Pumpenköpfen und den Lösungsmittelfiltern des Flowmeters entfernt wurde. Die Purge-Dauer hängt davon ab, welches Flowmeter eingebaut ist:
 - ◆ *ProFlow-Flowmeter*: Spülen Sie circa 15 Minuten lang.
 - ◆ *Classic-Flowmeter*: Spülen Sie circa 30 Minuten lang.
- ◆ *Entfernen von Luftblasen*
Wenn Sie Luftblasen entfernen möchten (ohne Änderung des Lösungsmittels), können Sie den Purge-Vorgang manuell beenden, sobald am Purge-Auslass keine Luftblasen mehr austreten. Alternativ können Sie eine kurze **PurgeTime** einstellen.

Spülen der Pumpenköpfe vom Pumpendisplay aus

- a) Rufen Sie am Pumpendisplay das Menü **Control** für die NC-Pumpe auf und wählen Sie **Purge** (→ Seite 93).
- b) Wählen Sie **Select** und **Execute**, um den Purge-Dialog zu öffnen.

- c) Wählen Sie im Dialog **Purge** für den Pumpenkopf, den Sie spülen möchten (Left, Right, oder für beide), die Einstellung **Start**.

Der Pumpenkopf wird für die unter **Purge Time** festgelegte Dauer gespült. Die **Purge Time** wird im Menü **Preferences** festgelegt (→ Seite 94) und ist standardmäßig auf 30 Minuten eingestellt. Nach Ablauf der **Purge Time** wird der Purge-Vorgang automatisch beendet. Über den Befehl **Stop** können Sie den Purge-Vorgang aber auch manuell beenden. Beachten Sie auch die Hinweise zur Purge-Dauer weiter oben in diesem Kapitel (→ Seite 66).

4. Schließen Sie das Purge-Ventil. Drehen Sie die Purge-Schraube bis zum Anschlag mit der Hand fest.
5. Spülen Sie das Flowmeter (→ Kapitel 4.5.3.1.2).

4.5.3.1.2 Spülen des Flowmeters

Damit Luft und gegebenenfalls altes Lösungsmittel vollständig aus der NC-Pumpe entfernt werden, *muss* nach dem Spülen der Pumpenköpfe das Flowmeter gespült werden.

1. Schließen Sie die Purge-Ventile, sofern noch nicht geschehen.
Drehen Sie die Purge-Schraube bis zum Anschlag mit der Hand fest.
2. Schließen Sie am Ausgang des Flowmeters die nanoViper-Kapillare aus dem Gerätezubehör an (0,25 x 155 mm ID x L, MP35N) an. Das andere Ende der Kapillare muss offen sein.
3. Spülen Sie das Flowmeter über Chromeleon oder vom Pumpendisplay aus.

Spülen des Flowmeters über Chromeleon

- a) Öffnen Sie in Chromeleon das Dialogfenster **Commands** für die NC-Pumpe. Die Properties und Kommandos zum Spülen des Flowmeters finden Sie unter **PumpModule > NC_Pump**.

- b) Wählen Sie unter **PurgeWhat** den Eintrag **Flowmeter**.

- c) Starten Sie den Purge-Vorgang. Setzen Sie dazu **Purge** auf **On**.

Das Flowmeter wird für die unter **PurgeTime** festgelegte Dauer gespült. Die Standardeinstellung ist 30 Minuten. Nach Ablauf der **PurgeTime** wird **Purge** automatisch auf **Off** zurückgesetzt. Sie können den Purge-Vorgang auch manuell mit **Purge = Off** beenden.

Beachten Sie die folgenden Hinweise zur Mindest-Purge-Dauer. Nur so kann sichergestellt werden, dass etwaige Luft vollständig aus der NC-Pumpe entfernt wird.

Anwendung	Empfohlene Purge-Dauer (Minimum)
Nano-LC (ProFlow-Flowmeter)	10 Minuten
Kapillar-LC	5 Minuten
Micro-LC	5 Minuten

Spülen des Flowmeters vom Pumpendisplay aus

- a) Rufen Sie am Pumpendisplay das Menü **Control** für die NC-Pumpe auf und wählen Sie **Purge** (→ Seite 93).
- b) Wählen Sie **Select** und **Execute**, um den Purge-Dialog zu öffnen.
- c) Wählen Sie im Dialog **Purge** für **Flowmeter** die Einstellung **Start**.

Beachten Sie Folgendes:

- ◆ Das Flowmeter wird für die unter **Purge Time** festgelegte Dauer gespült. Die **Purge Time** wird im Menü **Preferences** festgelegt (→ Seite 94) und ist standardmäßig auf 30 Minuten eingestellt. Nach Ablauf der **Purge Time** wird der Purge-Vorgang automatisch beendet. Über den Befehl **Stop** können Sie den Purge-Vorgang aber auch manuell beenden.
- ◆ Beachten Sie auch die Hinweise zur Purge-Dauer weiter oben auf dieser Seite. Nur so kann sichergestellt werden, dass etwaige Luft vollständig aus der NC-Pumpe entfernt wird.
- ◆ Während das Flowmeter gespült wird, wird der Druck am Flowmeter-Auslass intern überwacht. Der angezeigte Säulendruck stellt jedoch nicht den tatsächlichen Säulendruck dar. Folglich kann es einen Überdruckzustand geben, auch wenn der angezeigte Säulendruck noch immer bei 0 bar liegt. Entfernen Sie in diesem Fall jegliche Komponenten vom Flowmeter-Auslass, die einen Druckaufbau verursachen können.

4.5.3.2 Spülen der Ladepumpe

1. Stecken Sie ein Stück Silikonschlauch auf den Purge-Auslass am Purge-Block. Silikonschlauch ist im Gerätezubehör enthalten.

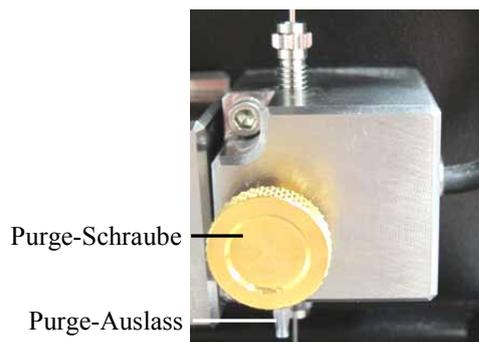


Abb. 34: Purge-Ventil am Purge-Block

2. Stecken Sie das andere Schlauchende auf eine Plastikspritze. Eine Plastikspritze ist im Gerätezubehör enthalten.
3. Öffnen Sie das Purge-Ventil mit einer Umdrehung der Purge-Schraube.
4. Vergewissern Sie sich, dass am Ausgang der Ladepumpe ein Autosampler angeschlossen ist oder der Pumpenausgang verschlossen ist. Dies ist erforderlich, damit die Pumpe effizient gespült werden kann.

5. Spülen Sie die Pumpe über Chromeleon oder vom Pumpendisplay aus.

Spülen der Pumpe über Chromeleon

- a) Öffnen Sie in Chromeleon das Dialogfenster **Commands** für die Ladepumpe. Die Properties und Kommandos zum Spülen der Ladepumpe finden Sie unter **PumpModule > LoadingPump**.
- b) Setzen Sie den zu spülenden Kanal auf 100% (zum Beispiel %A). 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 Ladepumpe wird mit den unter **PurgeFlow** und **PurgeTime** vorgegebenen Einstellungen für die Flussrate und Dauer gespült. Die Standardeinstellung sind **PurgeFlow** = 2 mL/min, **PurgeTime** = 5 Minuten.
Nach Ablauf der **PurgeTime** wird **Purge** automatisch auf **Off** gesetzt. Sie können den Purge-Vorgang auch manuell mit **Purge = Off** beenden.
- d) Wiederholen Sie den Purge-Vorgang für *alle* Kanäle der Ladepumpe (auch wenn diese nicht für die Applikation verwendet werden), bis keine Luftblasen mehr sichtbar sind.

Spülen der Pumpe vom Pumpendisplay aus

- a) Rufen Sie am Pumpendisplay das Menü **Control** für die Ladepumpe auf (→ Seite 93).
 - b) Setzen Sie den zu spülenden Kanal auf 100% (zum Beispiel %A).
Starten Sie den Purge-Vorgang. Setzen Sie dazu **Purge** auf **On**. Die Pumpe wird mit den im Menü **Preferences** (→ Seite 94) unter **Purge Flow** und **Purge Time** vorgegebenen Einstellungen gespült. Die Standardeinstellung sind **Purge Flow** = 2 mL/min, **Purge Time** = 5 Minuten.
 - c) Saugen Sie die Spülflüssigkeit mit der Spritze an.
 - d) Nach Ablauf der **Purge Time** wird **Purge** automatisch auf **Off** gesetzt. Sie können den Purge-Vorgang auch manuell mit **Purge = Off** beenden.
 - e) Wiederholen Sie den Purge-Vorgang für *alle* Kanäle der Ladepumpe (auch wenn diese nicht für die Applikation verwendet werden), bis keine Luftblasen mehr sichtbar sind.
6. Schließen Sie das Purge-Ventil.
Drehen Sie die Purge-Schraube nur mit der Hand und verwenden Sie kein Werkzeug (bei Undichtigkeit gegebenenfalls nachziehen). Wird das Purge-Ventil zu fest geschlossen, kann die eingebaute Dichtkappe zerstört werden.

4.6 Säulenofen

4.6.1 Installieren eines Säulenschaltventils

Die folgenden Säulenschaltventile können installiert werden:

Säulenschaltventil	Best.-Nr.
Schaltventil (2 Positionen, 6 Ports)	6041.0004
Schaltventil (2 Positionen, 10 Ports)	6041.0001

1. Berühren Sie keine Metall- oder Kunststoffteile, solange die Temperatur $> 50\text{ °C}$ ist. Warten Sie gegebenenfalls, bis der Säulenofen ausreichend abgekühlt ist, bevor Sie Arbeiten im Säulenraum ausführen.
Damit der Säulenraum schneller abkühlt, können Sie eine niedrigere Temperatur einstellen und die Gerätetür öffnen.
2. Unten am Gehäuse des Säulenofens befindet sich ein Hebel, mit dem Sie die Antriebe der Säulenschaltventile nach vorn ziehen können. Drehen Sie den Hebel nach rechts und ziehen Sie ihn ganz nach vorn heraus.

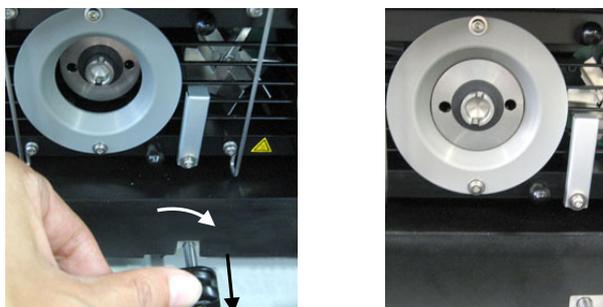


Abb. 35: Vorziehen des Ventilantriebs

i Hinweis: Wenn Sie die Gerätetür schließen, wird der Hebel und damit der Antrieb automatisch wieder in die Ausgangsstellung zurück geschoben.

3. Richten Sie die beiden Stifte auf der Rückseite des Ventils mit den beiden Aufnahmen im Antrieb aus.



Abb. 36: Ausrichten des Ventils

4. Schieben Sie das Ventil auf den Antrieb, bis es einrastet.

Sollte dies nicht möglich sein, steht der Antrieb gegebenenfalls nicht in der richtigen Position. Gehen Sie wie folgt vor:

- a) Führen Sie den Befehl "**Catch Head**" für das Ventil aus, das Sie montieren möchten:

In Chromeleon

Öffnen Sie das Dialogfenster **Commands** für den Säulenofen und geben Sie unter **ColumnOven_Wellness** den Befehl **LeftValveCatchHead** (für das linke Ventil) oder **RightValveCatchHead** (für das rechte Ventil). Die CatchHead-Befehle sind nur sichtbar, wenn in den Eigenschaften des NCS-3500RS auf der Seite **Oven / Valves** (→ Seite 43) bereits ein Ventiltyp ausgewählt ist.

An einem Gerätedisplay

Am Gerät können Sie den Befehl wie folgt aufrufen:

- ◆ Am Display des Säulenofens im Menü **Configuration** (→ Seite 98).
- ◆ Am Pumpendisplay im Menü **Control** der NC-Pumpe oder Ladepumpe (→ Seite 93).

Rufen Sie das Menü auf und geben Sie den Befehl **Catch Left Valve Head** oder **Catch Right Valve Head**.

- b) Der Ventilantrieb beginnt, sich langsam zu drehen. Schieben Sie währenddessen das Ventil auf den Antrieb. Das Ventil rastet im Antrieb ein, sobald die richtige Position erreicht ist.

5. Prüfen und ändern Sie gegebenenfalls, in Chromeleon oder am Säulenofendisplay, die Einstellungen für den Typ und die Position des installierten Ventils.

In Chromeleon

Öffnen Sie die Eigenschaften des Gerätes in der Serverkonfiguration und geben Sie auf der Seite **Oven / Valves** an, welches Ventil an welcher Position installiert ist (→ Seite 43).

Gerätedisplay (Säulenofen)

Rufen Sie das Menü **Configuration** für den Säulenofen auf und geben Sie unter **Left Valve Config** und/oder **Right Valve Config** an, ob und welches Ventil installiert ist (→ Seite 98).

-  **Hinweis:** Um die Lebensdauer der Ventile zu erhöhen, vermeiden Sie ein Trockenschalten der Ventile.

4.6.2 Montieren der Trennsäulen

Im Säulenraum sind drei Säulenhaltespangen installiert. Die Säulen werden mit speziellen Befestigungsclips an diesen Haltespangen befestigt. Die Befestigungsclips sind im NCS-Zubehör enthalten.

1. Ein Säulenbefestigungsclip besteht aus zwei Teilen. Ziehen Sie den Ring vom Unterteil ab. Drücken Sie ihn dabei in Pfeilrichtung leicht zusammen.



Drücken Sie den Ring in Pfeilrichtung zusammen.
(Auf dem Ring selbst sind die Pfeile schwarz.)

Abb. 37: Zweiteiliger Säulenbefestigungsclip

2. Im Lieferumfang der Befestigungsclips sind selbstklebende Schaumstoffpads enthalten. Kleben Sie zum Schutz der Säule auf der Innenseite jedes Unterteils eines dieser Pads auf.



Pad im Clip eingeklebt

Abb. 38: Anbringen eines Schaumstoffpads im Unterteil des Befestigungsclip

3. Berühren Sie keine Metall- oder Kunststoffteile, solange die Temperatur $> 50\text{ °C}$ ist. Warten Sie gegebenenfalls, bis der Säulenofen ausreichend abgekühlt ist, bevor Sie Arbeiten im Säulenraum ausführen.

Damit der Säulenraum schneller abkühlt, können Sie eine niedrigere Temperatur einstellen und die Gerätetür öffnen.

4. Setzen Sie das Unterteil an der gewünschten Stelle auf die Haltespange auf und drehen Sie es um 90° im Uhrzeigersinn.



Abb. 39: Installieren des Unterteils

5. *Wenn Sie mit Säulenidentifizierung arbeiten möchten*

Befestigen Sie die Säulen-ID-Chipkarte an der Säule (2 Chipkarten sind im Gerätezubehör enthalten). Legen Sie das Band um die Säule, führen Sie den Schaft der Spreizniet durch eines der Löcher und drücken Sie die Spreizniet zusammen.



Abb. 40: Befestigen der Säulen-ID-Chipkarte an einer Säule

6. Legen Sie die Säule in das Unterteil des Befestigungsclips und schieben Sie den Ring auf.

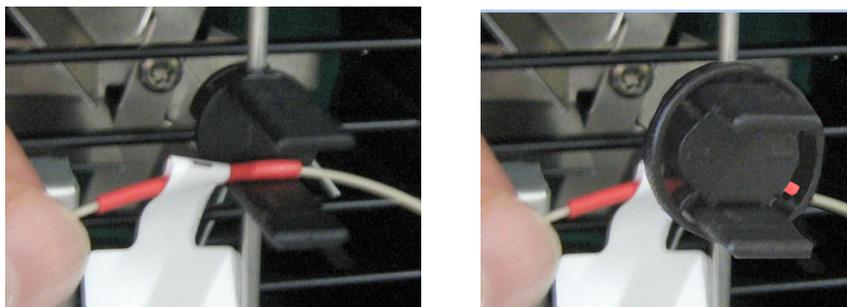


Abb. 41: Einsetzen der Säule

7. Schließen Sie die Kapillarleitungen an die Säule an und stellen Sie gegebenenfalls die fluidischen Verbindungen zwischen der Trennsäule und dem Säulenschaltventil her. Informationen zu den Anschlüssen am Säulenschaltventil finden Sie auf Seite 72. Beachten Sie auch die Hinweise zum Anschluss von Kapillaren (→ Seite 49) und zur Kapillarführung (→ Seite 52).
8. Aktivieren Sie gegebenenfalls das System zur Säulenerkennung (→ Seite 122).

4.6.3 Montieren der Trap-Säulen

Bei verschiedenen Anwendungen, zum Beispiel bei Anwendungen zur Probenanreicherung, ist die Installation einer Trap-Säule erforderlich. Die Trap-Säule wird direkt am Säulenschaltventil angeschlossen.

Beachten Sie beim Anschluss der Trap-Säule die Flussrichtung (angezeigt durch einen Pfeil auf der Säule). Schließen Sie die Säule in Richtung des Nano-Flusses an das Ventil an. Weitere Informationen zum Anschluss der Säule sind im Lieferumfang der Säule enthalten. Beachten Sie auch die allgemeinen Hinweise zum Anschluss von Kapillaren (→ Seite 49).

4.6.4 Anschließen der Komponenten am Säulenschaltventil

1. Berühren Sie keine Metall- oder Kunststoffteile, solange die Temperatur $> 50\text{ °C}$ ist. Warten Sie gegebenenfalls, bis der Säulenofen ausreichend abgekühlt ist, bevor Sie Arbeiten im Säulenraum ausführen.
Damit der Säulenraum schneller abkühlt, können Sie eine niedrigere Temperatur einstellen und die Gerätetür öffnen.
2. Die Anschlussports des Ventils sind für den Transport mit einer Plastikkappe geschützt. Entfernen Sie die Plastikkappe, falls noch nicht geschehen.
3. Schließen Sie die Kapillaren entsprechend Ihrer Anwendung an das Säulenschaltventil an. Beachten Sie die Hinweise zum Anschluss von Kapillaren (→ Seite 49) und zur Kapillarführung (→ Seite 52).

4.7 Äquilibrieren des Systems

Ehe Sie das Gerät zur Probenanalyse einsetzen, sollten Sie das gesamte UltiMate 3000-System äquilibrieren:

i Hinweis: Wurde das Gerät längere Zeit (> mehrere Tage) nicht benutzt, dauert es einige Zeit, bis das Gerät wieder betriebsbereit ist:

Wenn ein Classic-Flowmeter eingebaut ist, ist das Gerät nach circa 60 Minuten wieder betriebsbereit. Die volle Genauigkeit wird jedoch erst nach 24 Stunden wieder erreicht.

Wenn ein ProFlow-Flowmeter eingebaut ist, ist das Gerät nach circa 30 Minuten wieder betriebsbereit. Die volle Genauigkeit wird jedoch erst nach 1 Stunde wieder erreicht.

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 gegebenenfalls 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.

Nur Ladepumpe

Der Wert für die Kompression sollte stabil unter 100% sein. Ablesen können Sie den Kompressionswert zum Beispiel im Menü **Diagnostics** der Ladepumpe (→ Seite 94).

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 84).

Äquilibrieren des Systems über die Gerätemenüs

Wählen Sie die Befehle und Parameter in den Menüs der einzelnen Geräte aus. Informationen zu den einzelnen Menüs finden Sie im Kapitel 5.4.2.2 (→ Seite 90). Informationen zu den Menüs der anderen Systemmodule finden Sie in der *Bedienungsanleitung* des jeweiligen Gerätes.

5 Betrieb und Wartung

Das Gerät wird über das Chromatographie-Management-System Chromeleon gesteuert. Informationen hierzu finden Sie im Kapitel 5.3 (→ Seite 80).

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

- Befehle ausführen (Starten und Stoppen des Pumpenflusses)
- Parameter einstellen (Leaksensormodus, Helligkeit und Kontrast der Bildschirmdarstellung)
- Gerätekonfiguration abfragen und ändern

Informationen hierzu finden Sie im Kapitel 5.4 (→ Seite 86).

5.1 Einschalten des Gerätes

Schalten Sie das Gerät zur Inbetriebnahme über den Netzschalter auf der Geräterückseite ein:

- Auf den Gerätedisplays erscheinen kurzzeitig allgemeine Informationen zum Gerät wie Gerätetyp, Seriennummer und Firmware-Version.
- Das Gerät führt einen Selbsttest durch. Dabei werden alle wesentlichen Baugruppen auf korrekte Funktion überprüft. Nach erfolgreichem Selbsttest erscheint auf dem jeweiligen Gerätedisplay die Statusanzeige (→ Seite 78).
- Tritt während des Selbsttests ein Fehler auf, ist das Gerät bzw. die Komponente, für die der Fehler auftritt, nicht betriebsbereit. Die LED **Status** auf der Gerätevorderseite leuchtet rot und es erscheint eine Meldung auf dem Pumpendisplay. Wird das Gerät unter Chromeleon betrieben, erscheint die Meldung auch im Chromeleon Audit Trail. Schalten Sie das Gerät aus, korrigieren Sie den Fehler (→ Seite 139) und schalten Sie das Gerät wieder ein.

Im Normalbetrieb brauchen Sie das Gerät nicht über den Netzschalter auszuschalten. Verwenden Sie stattdessen die Standby-Taste auf der Gerätevorderseite (→ Seite 14). Drücken Sie die Taste circa 1 Sekunde lang, damit das Gerät den Modus ändert. Schalten Sie das Gerät nur über den Netzschalter aus, wenn Sie dazu aufgefordert werden, zum Beispiel für bestimmte Wartungsarbeiten.

 **Hinweis:** Beachten Sie hierzu auch die Informationen unter Punkt 3 im Kapitel 5.8 (→ Seite 131).

5.2 Statusanzeige

Nach erfolgreichem Selbsttest erscheint die Statusanzeige auf dem jeweiligen Geräte-display. Falls erforderlich, können Sie die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung und den Kontrast der Displayanzeige an Ihre Anforderungen anpassen (→ Seite 118 für das Pumpendisplay bzw. Seite 124 für das Display des Säulenofens).

5.2.1 Pumpenmodul

Die Statusanzeige für das Pumpenmodul enthält die folgenden Informationen:

NC_Pump Flow on 0.35 ul/min 764 bar	LoadingPump Flow on 20.0 ul/min 2 bar
%A: 85 %B: 15	%A: 100 %B: 0 %C: 0

Abb. 42: Beispiel für eine Statusanzeige (hier für NCS-3500RS)

Anzeigt werden ...	Beschreibung
Pumpenname	Der angezeigte Pumpenname entspricht dem Namen, den Sie in der Serverkonfiguration von Chromeleon in den Eigenschaften des Gerätes auf der Registerkarte Pumps unter dem jeweiligen Pump Device Name festgelegt haben (→ Seite 40).
Flow on <i>oder</i> Flow off <i>oder</i> Purge	Flow on wird angezeigt, wenn die Pumpe mit der eingestellten Flussrate fördert. Flow off wird angezeigt, wenn die Pumpe nicht fördert. Purge wird angezeigt, wenn die Pumpe gespült wird.
Fluss	Wenn die Pumpe fördert, 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. Während die Pumpe still steht, wird der nominale Fluss angezeigt und die Flussanzeige blinkt.
Druck	Zeigt den Druck in der Einheit an, die Sie in der Serverkonfiguration von Chromeleon in den Eigenschaften des Gerätes auf der Registerkarte Limits festgelegt haben (→ Seite 41).
%A, %B bzw. %A, %B, %C	Angezeigt werden die Komponenten des Elutionsmittels in Prozent des Gesamtflusses. <i>Hinweis:</i> Wird der Spülvorgang für die NC-Pumpe über Chromeleon ausgelöst, wird 'Purging' angezeigt und es ist die Komponente angegeben, die gespült wird.

5.2.2 Säulenofen

Die Abbildung zeigt die Statusanzeige für den Säulenofen:



Abb. 43: Beispiel für eine Statusanzeige

Anzeigt werden unter ...	Die folgenden Informationen ...
Compartment	Aktuelle Säulentemperatur (in °C)
Setpoint	Sollwert für die Temperaturregelung (in °C) Der Sollwert blinkt, bis die eingestellte Temperatur erreicht ist. Ist die Temperaturregelung ausgeschaltet, erscheint Off .
Switching Valves	Fluidische Verbindungen in den Säulenschaltventilen (falls installiert).

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. Das Gerät ist über eine USB-Verbindung mit dem Chromeleon-Rechner verbunden.
3. Das Gerät ist in Chromeleon eingerichtet (→ Seite 35).

Damit das Gerät über Chromeleon gesteuert werden kann, müssen Sie die Zeitbasis, auf welcher das Gerät 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 81) oder auf einem Steuerfenster (Control Panel) (→ Seite 83).
- *Automatisch* über ein Steuerprogramm (PGM) (→ Seite 84).

5.3.1 Verbinden mit Chromeleon

1. Starten Sie, falls erforderlich, den Chromeleon Server Monitor und den Chromeleon Server (→ Seite 35).
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 der das Gerät installiert ist. Einzelheiten hierzu finden Sie für das Dialogfenster **Commands** auf der Seite 81 und für das Steuerfenster auf der Seite 83.

Wenn das Gerät korrekt mit Chromeleon verbunden ist:

- leuchten die LEDs **Connected** auf der Gerätevorderseite grün.
- stehen die Funktionstasten auf dem Gerätedisplay *nicht* zur Verfügung und sind *keine* Eingaben über das Gerätedisplay möglich.
- stehen weitere Funktionen zur Lebensdauerprognose von Verschleißteilen zur Verfügung (→ Seite 125).
- ist die Standby-Taste auf der Gerätevorderseite weiterhin aktiv.

Trennen Sie das Gerät immer über das Kommando **Disconnect** von Chromeleon, ehe Sie es am Netzschalter ausschalten.

5.3.2 Direkte Steuerung

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.

Öffnen des Dialogfensters Commands für das Gerät

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 das Gerät 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**.

i 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 Komponenten des Gerätes an. Diese erscheinen unter dem für die jeweilige Komponente in der Konfiguration des Gerätes festgelegten Namen (→ Seite 39).
 - a) Klicken Sie auf das Pluszeichen neben **PumpModule**. Hier finden Sie
 - ◆ allgemeine Properties und Kommandos, die das Pumpenmodul als Ganzes betreffen. Dies sind beispielsweise die Kommandos und Properties zur Kolbenhinterspülung, zum Leaksensor oder zum Degaser eines angeschlossenen SRD-3x00 Solvent Racks.
 - ◆ spezifische Properties und Kommandos für die Pumpen des Pumpenmoduls.

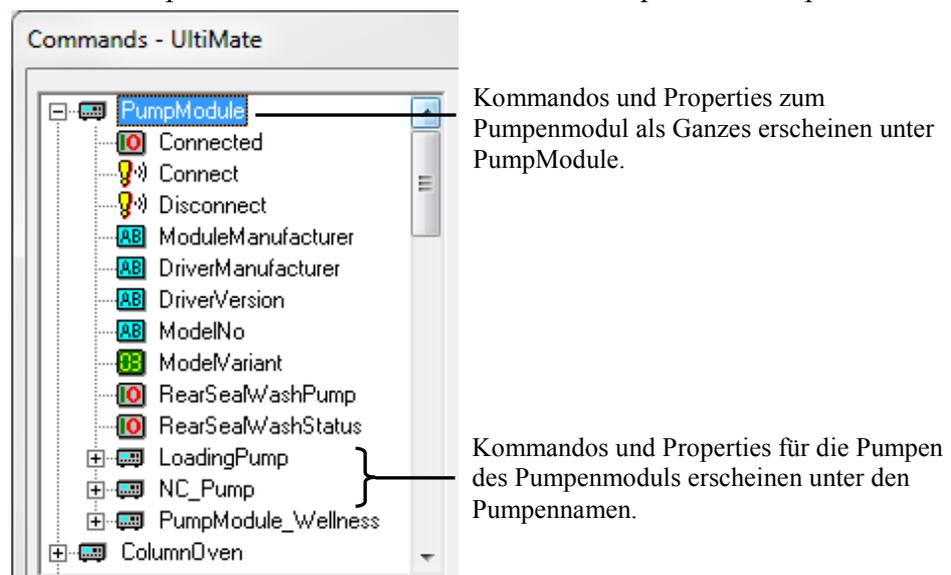


Abb. 44: Dialogfenster Commands (Pumpenmodul)

- b) Klicken Sie auf das Pluszeichen neben **ColumnOven**. Hier finden Sie die Kommandos und Properties für den Säulenofen.
5. Welche Parameter und Befehle angezeigt werden, hängt ab von
- ◆ der Chromeleon-Version
 - ◆ den in der Gerätekonfiguration festgelegten Optionen (→ Seite 38).
 - ◆ dem Anzeigefilter (**Normal**, **Advanced** oder **Expert**)
- Ändern Sie den Anzeigefilter, falls erforderlich. Führen Sie in der Befehlsliste einen Rechtsklick aus und wählen Sie den Filter im Menü aus.

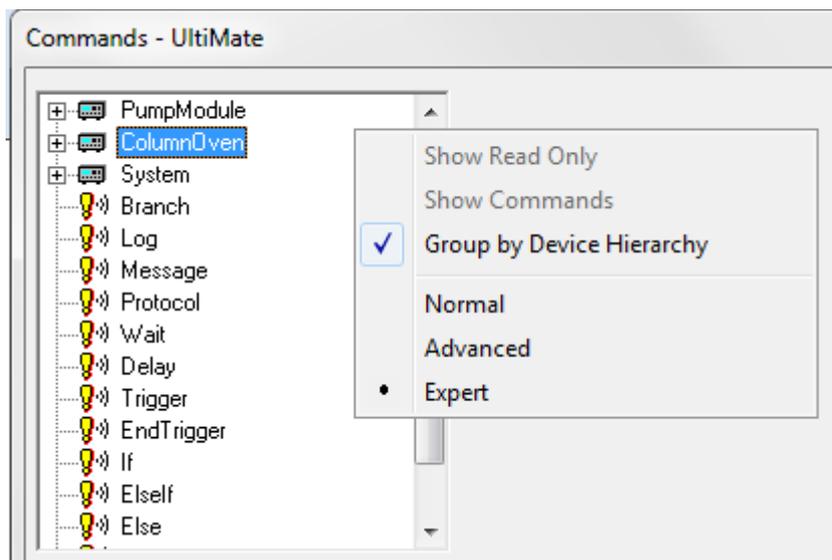


Abb. 45: Ändern des Anzeigefilter im Dialogfenster Commands

6. Vergewissern Sie sich, dass das Gerät mit Chromeleon verbunden ist. Wenn das Gerät nicht verbunden ist, verbinden Sie es über den Befehl **Connect**.

i **Hinweis:** Das Kommando **Connect** finden Sie unter **PumpModule**. Mit diesem Kommando wird automatisch auch der Säulenofen mit Chromeleon verbunden.

Eine Liste aller für das Gerät verfügbaren Kommandos und Parameter finden Sie in der *Chromeleon-Hilfe*. Ergänzend zu den Kommandos und Parametern für das Gerät 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 das Gerät

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 das Gerät an.

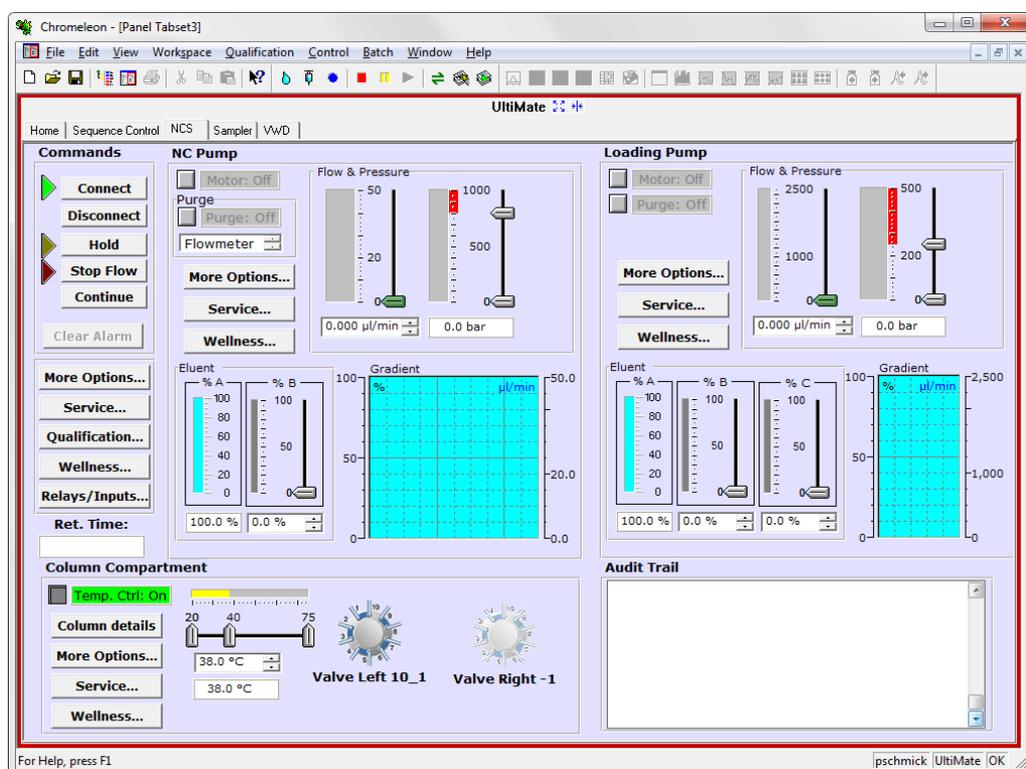


Abb. 46: Steuerfenster(hier für das NCS-3500RS)

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

Auf dem Steuerfenster stehen die Parameter und Befehle zur Verfügung, die für den Routinebetrieb des Gerätes 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 das Gerät über ein von Ihnen erstelltes Programm (PGM) gesteuert. Ein 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 134) 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 Sie auf den einzelnen Seiten des Assistenten die vorgegebenen Werte oder nehmen Sie die gewünschten Einstellungen vor. Weitere Informationen zu einer Seite erhalten Sie über die Schaltfläche **Hilfe**.
3. Nach Abschluss des Programm-Assistenten erstellt Chromeleon automatisch das entsprechende Programm.
4. Starten Sie das Programm wie unten beschrieben (→ Seite 85).

Manuelles Erstellen eines Programms

1. Öffnen Sie ein vorhandenes Programm.

Öffnen Sie das gewünschte 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.

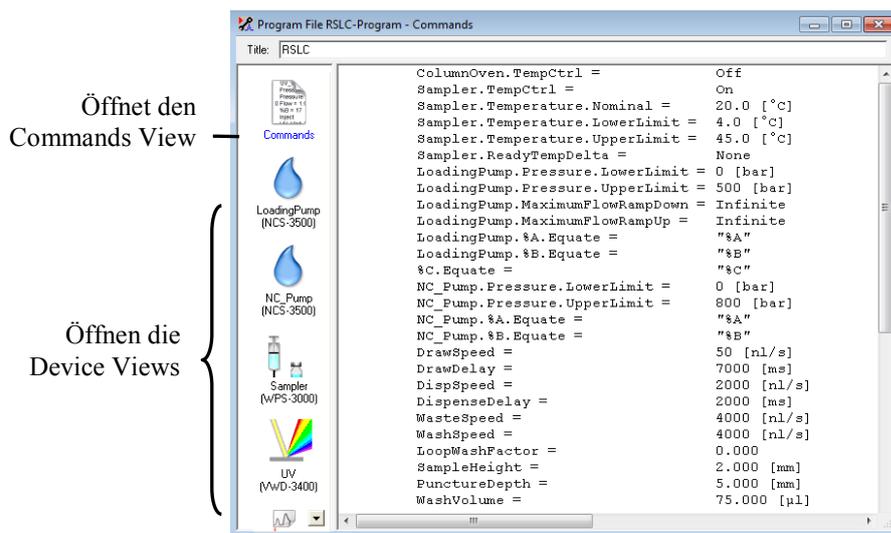


Abb. 47: Chromeleon Programm (hier: Programmansicht im Commands View)

2. Nehmen Sie in dem Programm die Änderungen vor.

Die Geräteansichten (Device Views) bieten die einfachste Möglichkeit, ein Programm zu ändern (→ Abb. 47). 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 Gerätedisplay

Über die Funktionstasten und Menüs des Gerätedisplays können direkt am Gerät 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 89.
- Informationen zu den einzelnen Menüs finden Sie im Kapitel 5.4.2.2 (→ Seite 90).

5.4.1 Einblenden der Funktionstasten

Vier weiße Punkte unterhalb der Gerätedisplays markieren die Positionen der Funktionstasten. Berühren Sie den weißen Punkt ganz links auf der Glasplatte mit dem Menüstift, um die Funktionstasten einzublenden. Ein Menüstift ist im Lieferumfang enthalten.



Abb. 48: Einblenden der Funktionstasten

Die Funktionstasten ersetzen die Informationen in der untersten Zeile der Statusanzeige. Wird keine Auswahl getroffen, erscheint nach circa 5 Sekunden wieder die ursprüngliche Zeile der Statusanzeige. Die Funktionstasten (mit Ausnahme der Taste **Menu**) sind *nicht* sichtbar, wenn das Gerät in Chromeleon verbunden ist ("connected").

Für die Pumpe stehen folgende Funktionstasten stehen zur Verfügung:

Funktionstaste	Beschreibung
Menu	Ruft das Hauptmenü für die jeweilige Pumpe auf (→ Seite 92).
Flow on (Flow off)	Lässt die jeweilige Pumpe mit der angegebenen Flussrate fördern. 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.

Funktionstaste	Beschreibung
Set Flow	<i>Nur NCP-3200RS</i> Öffnet den Dialog zur Eingabe der Flussrate. Die Flussrate kann auch über Flow Rate im Menü Control eingestellt werden (→ Seite 93).
Purge	<i>Nur NCP-3200RS</i> Öffnet den Dialog Purge . Wählen Sie die Komponente aus, die gespült werden soll (linker und/oder rechter Pumpenkopf oder Flowmeter). Diese Komponente wird für die im Menü Preferences unter Purge Time (→ Seite 94) festgelegte Dauer gespült. Der Dialog Purge kann auch über Purge im Menü Control geöffnet werden (→ Seite 93).

Für den Säulenofen stehen folgende Funktionstasten zur Verfügung:

Funktionstaste	Beschreibung
Menu	Ruft das Hauptmenü auf (→ Seite 97).
Temp	Ruft das Menü Temperature auf. Hier können Sie unter Temperature Control die Temperaturregelung ein- und ausschalten und unter Temperature den Temperatursollwert festlegen.
Valve	Ruft das Menü Valves auf. Hier können Sie unter Left Valve Position und Right Valve Position die fluidischen Verbindungen für das jeweilige Ventil festlegen.
Leak	Ruft das Menü Leak auf. Hier können Sie unter Gas Leak Mode und Humidity Leak Mode festlegen, ob und wie die Leakerkennung erfolgen soll (→ Seite 98). Außerdem können Sie unter Leak Alarm Mode festlegen, ob ein akustischer Alarm ertönen soll (→ Seite 98).

5.4.2 Menüs

Die Menüs der Pumpen und des Säulenofens werden über die Funktionstaste **Menu** am jeweiligen Gerätedisplay aufgerufen. Der Gerätetyp bestimmt, welche Menüs und Einstellungsmöglichkeiten zur Verfügung stehen.

Eine Übersicht über die Pumpenmenüs finden Sie im Kapitel 5.4.2.2 (→ Seite 90). Eine Übersicht über die Menüs für den Säulenofen finden Sie im Kapitel 5.4.2.3 (→ Seite 96).

Der Aufbau der Menüs ist für alle Geräte gleich (→ Kapitel 5.4.2.1).

5.4.2.1 Aufbau der Menüs

Die einzelnen Menüs sind wie folgt aufgebaut:

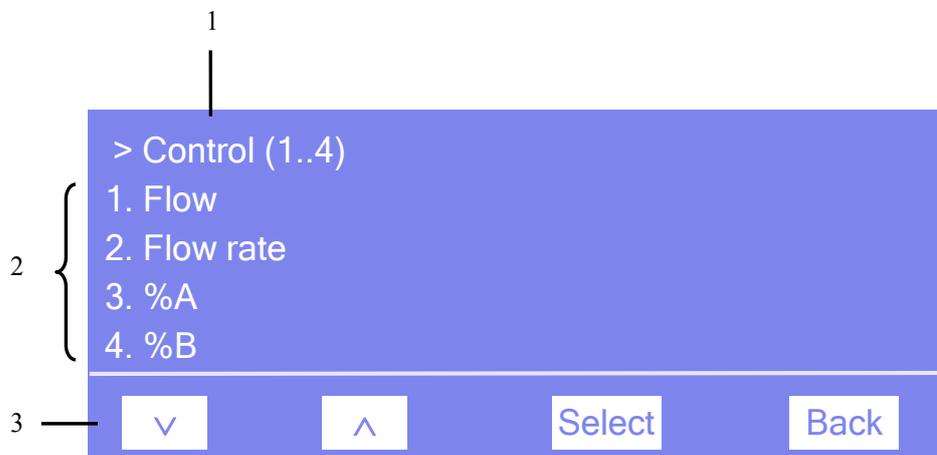


Abb. 49: Aufbau der Menüs (hier Menü "Control" der Pumpe)

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 gewünschten Menüpunkt über die Pfeiltasten aus—der ausgewählte Menüpunkt ist unterstrichen—und 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 95).	^
numerische Werte hoch zu zählen.	^
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 95).	∨
numerische Werte herunter zu zählen.	∨
Betriebszustände auszuwählen (z.B. die Einstellungen für den Leaksensor).	^ <i>oder</i> ∨
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
den gewählten Befehl auszuführen.	Execute
eine Menüebene nach oben zu gelangen.	Back
zwischen zwei Betriebszuständen hin- und herzuschalten (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 Pumpendisplay zu löschen.	Clear

5.4.2.2 Pumpenmenüs

Der Pumpentyp (NC-Pumpe oder Ladepumpe) bestimmt, welche Menüs, Kommandos und Parameter zur Verfügung stehen. Abb. 50 gibt einen Überblick über die Menüs der NC-Pumpe. Einen Überblick über die Menüs der Ladepumpe finden Sie in Abb. 51 (→ Seite 91).

Informationen zu den Kommandos und Parametern der einzelnen Menüs finden Sie in den Kapiteln 5.4.2.2.1 bis 5.4.2.2.5 (→ ab Seite 92). Kapitel 5.4.2.1 beschreibt den allgemeinen Aufbau der Menüs und die Tasten in der Navigationsleiste (→ Seite 88).

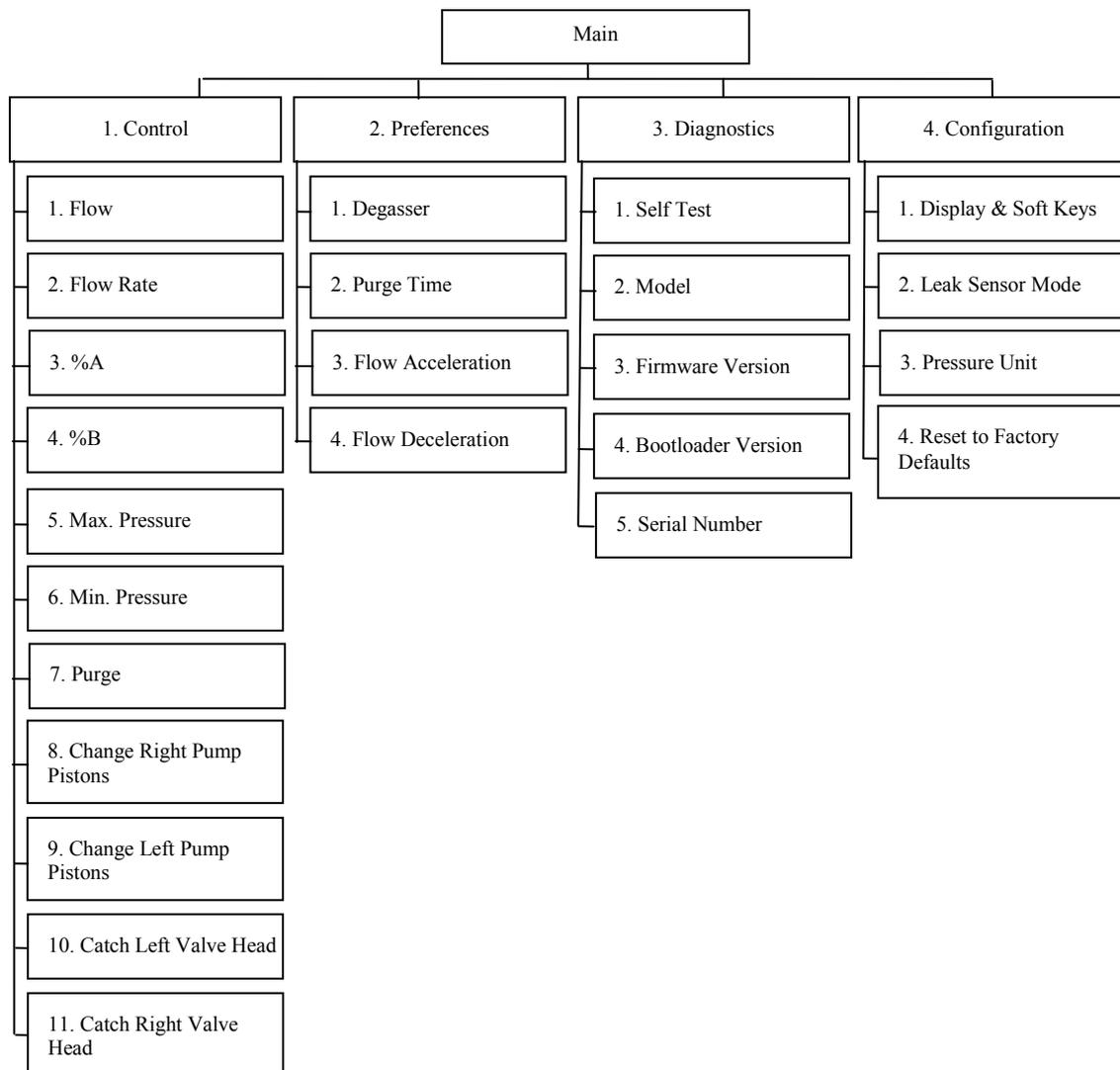


Abb. 50: Menüstruktur NC-Pumpe

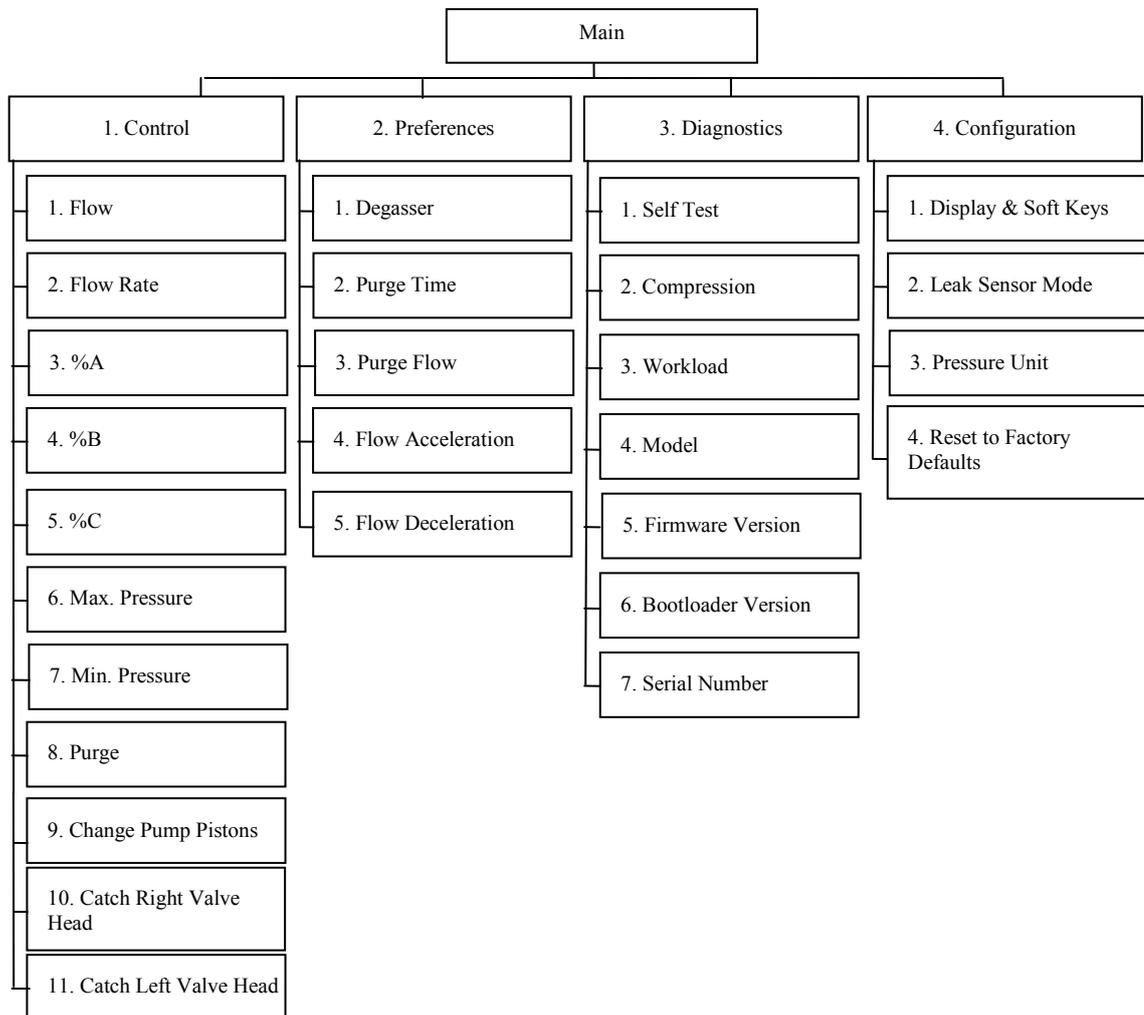


Abb. 51: Menüstruktur Ladepumpe

5.4.2.2.1 Menü Main

Das Menü **Main** ist das Hauptmenü und damit die oberste Ebene in der Menüstruktur. Rufen Sie das Menü **Main** für die jeweilige Pumpe über die Funktionstaste **Menu** in der untersten Zeile der Statusanzeige auf (→ Seite 86).

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

- **Steuerung**
Im Menü **Control** können Sie Einstellungen für den Betrieb der jeweiligen Pumpe festlegen (→ Seite 93).
- **Preferences**
Im Menü **Preferences** können Sie Grundeinstellungen für die jeweilige Pumpe festlegen (→ Seite 94).
- **Diagnostics**
Im Menü **Diagnostics** erhalten Sie Informationen für Diagnosezwecke (Lesezugriff) und können einen Selbsttest für das Pumpenmodul durchführen (→ Seite 94).
- **Configuration**
Im Menü **Configuration** erhalten Sie Informationen zur Konfiguration des Pumpenmoduls und können gegebenenfalls entsprechende Einstellungen vornehmen oder Befehle ausführen (→ Seite 95).

Dabei bestimmt der Pumpentyp (NC-Pumpe oder Ladepumpe), welche Kommandos und Parameter in den einzelnen Menüs zur Verfügung stehen.

5.4.2.2.2 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 (on) oder zu stoppen (off).	Flow
die Flussrate festzulegen.	Flow Rate
die jeweilige Komponente des Elutionsmittels in Prozent des Gesamtflusses festzulegen. Die Summe aller Komponenten ergibt 100%.	%A , %B, %C
den maximalen Druck festzulegen.	Max. Pressure
den Mindestdruck festzulegen.	Min. Pressure
<p>die Pumpe zu spülen.</p> <p><i>NC-Pumpe</i></p> <p>den Dialog Purge zu öffnen. Wählen Sie die Komponente aus, die gespült werden soll (linker und/oder rechter Pumpenkopf oder Flowmeter). Diese Komponente wird für die im Menü Preferences unter Purge Time (→ Seite 94) festgelegte Dauer gespült.</p> <p><i>Ladepumpe</i></p> <p>Für das Spülen der Ladepumpe werden die Einstellungen von Purge Flow und Purge Time aus dem Menü Preferences verwendet (→ Seite 94).</p> <p>Weitere Informationen zum Spülen der Pumpen finden Sie im Kapitel 4.5.3 (→ Seite 64).</p>	Purge
den Dialog Pump/Maintenance für den Wechsel der Kolben und Kolbendichtringe zu öffnen. Über diesen Dialog können Sie die Kolben in die geeignete Position für den Wechsel der Kolben und Kolbendichtringe fahren. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel 7.6.2 (→ Seite 184).	Change Right Pump Pistons Change Left Pump Pistons Change Pump Pistons
falls erforderlich, den Antrieb für das jeweilige Säulenschaltventil in die richtige Position für die Installation des Ventils zu fahren. Weitere Information finden Sie im Kapitel 4.6.1 (→ Seite 70).	Catch Left Valve Head Catch Right Valve Head

5.4.2.2.3 Menü Preferences

Über das Menü **Preferences** können Sie verschiedene Grundeinstellungen für die jeweilige Pumpe vornehmen.

Um ...	Wählen Sie ...
den Degaser in einem an das Gerät angeschlossenen SRD-3x00 Solvent Rack ein- oder auszuschalten.	Degasser
festzulegen, wie lange die Pumpe (bzw. das Flowmeter) gespült wird. Die Standardeinstellung für die NC-Pumpe sind 30 Minuten; für die Ladepumpe ist die Standardeinstellung 5 Minuten.	Purge Time
<i>Nur Ladepumpe</i> die Flussrate festzulegen, die zum Spülen der Ladepumpe verwendet werden soll. Die Standardeinstellung ist 2 mL/Min.	Purge Flow
den oberen Wert für die Steigerung der Flussrate festzulegen. Weitere Informationen hierzu finden Sie auf Seite 111.	Flow Acceleration
den oberen Wert für die Abnahme der Flussrate festzulegen. Weitere Informationen hierzu finden Sie auf Seite 111.	Flow Deceleration

5.4.2.2.4 Menü Diagnostics

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

Um ...	Wählen Sie ...
einen Selbsttest durchzuführen. <i>Hinweise:</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Öffnen Sie vor der Ausführung dieses Befehls die Purge-Schrauben, um etwaigen Druck abzubauen und einen unerwünschten Druckaufbau zu vermeiden. ◆ Der Selbsttest wird für <i>alle</i> Pumpen des Pumpenmoduls ausgeführt. Dies ist unabhängig davon, ob Sie den Befehl im Menü der NC-Pumpe oder im Menü der Ladepumpe geben. Wird ein Fehler gefunden, leuchtet die LED Status auf der Gerätevorderseite rot und eine Meldung erscheint auf dem Pumpendisplay.	Self Test
zu sehen, um welches Gerätemodell es sich handelt.	Model
<i>Nur Ladepumpe</i> den Kompressionswert des letzten Kolbenhubs des Pumpenkopfs zu sehen. Die Anzeige erfolgt in Prozent. Weitere Informationen zum Kompressionswert der Ladepumpe finden Sie auf Seite 170.	Compression

Um ...	Wählen Sie ...
Nur Ladepumpe die Arbeitslast des jeweiligen Pumpenkopfs seit der Inbetriebnahme zu sehen. Die Gesamtlast berechnet sich aus Fluss, Druck und Zeit.	Workload
die installierte Firmware-Version des Gerätes zu sehen.	Firmware Version
die Version des Bootloaders zu sehen.	Bootloader Version
die Seriennummer des Gerätes zu sehen.	Serial Number

5.4.2.2.5 Menü Configuration

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

Um ...	Wählen Sie ...
die Einstellungen für das Display und die Funktionstasten festzulegen: Brightness —legt die Helligkeit der Displayanzeige fest (in Prozent). Contrast —Legt den Kontrast der Displayanzeige fest (in Prozent). Key sound —legt fest, ob bei Betätigung einer Funktionstaste ein akustisches Signal ertönt. Key autorepeat — legt fest, ob bei längerer Tastenbetätigung der Tastendruck automatisch wiederholt wird, z.B. zur schnellen Änderung eines Einstellwertes.	Display & Soft Keys
die Leakerkennung gegebenenfalls aus- und wieder einzuschalten: Disabled —schaltet die Leakerkennung aus. Enabled —schaltet die Leakerkennung ein. Die Leakerkennung ist standardmäßig aktiviert. Weitere Informationen zum Betrieb der Pumpe mit Leakerkennung finden Sie auf Seite 117.	Leak Sensor Mode
die Druckeinheit festzulegen.	Pressure Unit
zu den Werkseinstellungen für das Pumpenmodul zurückzukehren. 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. <i>Hinweis:</i> Der Befehl setzt die Werte für <i>alle</i> Pumpen des Pumpenmoduls auf die Werkseinstellungen zurück. Dies ist unabhängig davon, ob Sie den Befehl im Menü der NC-Pumpe oder im Menü der Ladepumpe geben.	Reset to Factory Defaults

5.4.2.3 Säulenofen-Menüs

Abb. 52 gibt einen Überblick über die Menüs, die für den Säulenofen zur Verfügung stehen. Informationen zu den Kommandos und Parametern der einzelnen Menüs finden Sie in den Kapiteln 5.4.2.3.1 bis 5.4.2.3.4 (→ ab Seite 97). Kapitel 5.4.2.1 beschreibt den allgemeinen Aufbau der Menüs und die Tasten in der Navigationsleiste (→ Seite 88).

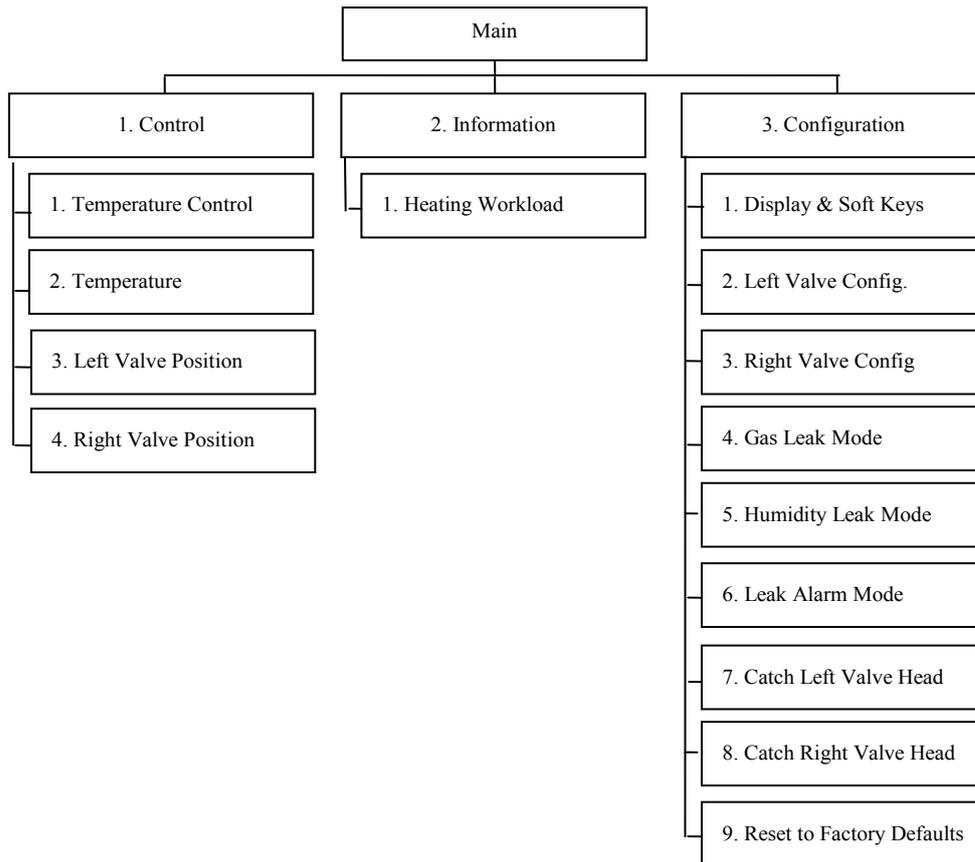


Abb. 52: Menüstruktur Säulenofen

5.4.2.3.1 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 der Statusanzeige auf (→ Seite 86).

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

- **Steuerung**
Im Menü **Control** können Sie die Einstellungen zur Temperatur und zu den Schaltventilen vornehmen (siehe unten).
- **Information**
Im Menü **Information** erhalten Sie Informationen zu Diagnosezwecken (siehe unten).
- **Configuration**
Im Menü **Configuration** erhalten Sie Informationen zur Konfiguration des Säulenofens und können entsprechende Einstellungen vornehmen oder ändern (→ Seite 98).

5.4.2.3.2 Menü Control

Über das Menü **Control** können Sie die Temperaturregelung ein- und ausschalten und den Temperatursollwert festlegen. Außerdem können Sie die Schaltstellung für das jeweilige Schaltventil festlegen.

Um ...	Wählen Sie ...
die Temperaturregelung ein- oder auszuschalten	Temperature Control
den Temperatursollwert festzulegen.	Temperature
die Schaltstellung des linken Schaltventils festzulegen (= fluidische Verbindungen durch das Ventil).	Left Valve Position
die Schaltstellung des rechten Schaltventils festzulegen (= fluidische Verbindungen durch das Ventil).	Right Valve Position

5.4.2.3.3 Menü Information

Im Menü **Information** erhalten Sie Informationen für Diagnosezwecke (Lesezugriff). **Heating Workload** zeigt die Heizlast des Wärmetauschers an.

Allgemeine Informationen zum Gerät, wie Seriennummer und Firmware-Version, finden Sie im Diagnostics-Menü der Pumpe (→ Seite 94).

5.4.2.3.4 Menü Configuration

Im Menü **Configuration** erhalten Sie Informationen zur Konfiguration des Säulenofens und können gegebenenfalls entsprechende Einstellungen vornehmen oder ändern.

Um ...	Wählen Sie ...
<p>die Einstellungen für das Display und die Funktionstasten festzulegen: Brightness—legt die Helligkeit der Displayanzeige fest (in Prozent). Contrast—Legt den Kontrast der Displayanzeige fest (in Prozent). Key sound—legt fest, ob bei Betätigung einer Funktionstaste ein akustisches Signal ertönt. Key autorepeat— legt fest, ob bei längerer Tastenbetätigung der Tastendruck automatisch wiederholt wird, z.B. zur schnellen Änderung eines Einstellwertes.</p>	Display & Soft Keys
festzulegen, welches Ventil in der linken bzw. rechten Ventilposition installiert ist.	Left Valve Config Right Valve Config
<p>festzulegen, ob und wie eine Leakerkennung erfolgen soll. Wählen Sie den Sensor aus und legen Sie die Ansprechempfindlichkeit fest: Low, Standard oder High—schaltet die Leakerkennung ein und legt fest, mit welcher Empfindlichkeit die Sensoren auf eine erhöhte Gaskonzentration bzw. Luftfeuchtigkeit ansprechen sollen (niedrig, Standard oder hoch). Wenn ein Sensor anspricht, erscheint eine Meldung auf dem Pumpendisplay und es ertönt, je nach Einstellung unter Leak Alarm Mode, ein akustischer Alarm. Off—schaltet die Leakerkennung aus.</p>	Gas Leak Mode Humidity Leak Mode
festzulegen, ob bei Ansprechen des Gas- und/oder Feuchtesensors zusätzlich zur Meldung auf dem Pumpendisplay ein akustischer Alarm ertönt (audible = ja, silent = nein).	Leak Alarm Mode
falls erforderlich, den Antrieb für das jeweilige Säulenschaltventil in die richtige Position für die Installation des Ventils zu fahren. Weitere Information finden Sie im Kapitel 4.6.1 (→ Seite 70).	Catch Left Valve Head Catch Right Valve Head
zu den Werkseinstellungen für den Säulenofen zurückzukehren. 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.	Reset to Factory Defaults

5.5 Informationen für den Betrieb der Pumpe

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

Pumpenspezifische Information	Siehe Seite ...
Wahl der Lösungsmittel	100
Abhängigkeit von Säulendruck und maximalre Flussrate (NC-Pumpe)	102
Ermitteln und Speichern der Lösungsmittel-Viskosität (NC-Pumpe)	106
Einstellen von Flussrate, Flussbeschleunigung und Flussverzögerung	111
Einstellen der Druckgrenzen	112
Aufzeichnen des Pumpendrucks	113
Arbeiten mit Kolbenhinterspülung	113
Spülen der Pumpen	116
Erkennen von Undichtigkeiten im Pumpenmodul (Leakerkennung)	117
Anpassen von Helligkeit und Kontrast der Displayanzeige	118
Steuern des Degasers eines SRD-3x00 Solvent Racks	118

Informationen, die Sie für den Betrieb des Säulenofens beachten sollten, finden Sie im Kapitel 5.6 (→ Seite 120). Informationen zu speziellen Funktionen unter Chromeleon finden Sie im Kapitel 5.7 (→ Seite 125).

 Hinweis: Beachten Sie auch die Empfehlungen für den optimalen Betrieb im Kapitel 5.8 (→ Seite 131).

5.5.1 Wahl der Lösungsmittel

Beachten Sie bei der Auswahl der Lösungsmittel die folgenden Empfehlungen:

- Beachten Sie die Sicherheitshinweise in 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 Wasser nur in 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 Kolbendichtungen führen.

- Verwenden Sie nur handelsübliche Lösungsmittel und Puffer, die kompatibel sind mit den medienberührten Teilen Ihres UltiMate 3000-Systems.
Informationen zu Materialien, aus denen die medienberührten Teile des Gerätes gefertigt sind, finden Sie im Kapitel Technische Daten (→ Seite 233). 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: 2 - 10
- Betreiben Sie das Gerät nicht mit Lösungsmitteln, die gleichzeitig einen sehr niedrigen pH-Wert und eine hohe Chloridkonzentration haben (zum Beispiel 0,1M HCl + 1,5M NaCl).
- Die Pumpe wird 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, Ammoniumhydroxid, 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 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.

- 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 247).
- 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 peroxid-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 Abhängigkeit von Säulendruck und maximaler Flussrate (NC-Pumpe)

5.5.2.1 NC-Pumpe mit einem ProFlow-Flowmeter

Übersicht

Beide Flusskanäle des ProFlow-Flowmeters verfügen über einen geschlossenen Regelkreis, der die Pumpe (Nr. 1a und 1b) und einen thermischen Fluss-Sensor (Nr. 5a und 5b) beinhaltet. Die Fluss-Sensoren messen die aktuellen Flussraten, wobei die Pumpendrehzahlen so geregelt werden, dass die Flussraten den eingestellten Werten entsprechen. Beide Teilflüsse werden am Flowmeter-Auslass in einem mikrofluidischen Y-Stück (Nr. 6) zusammengeführt.

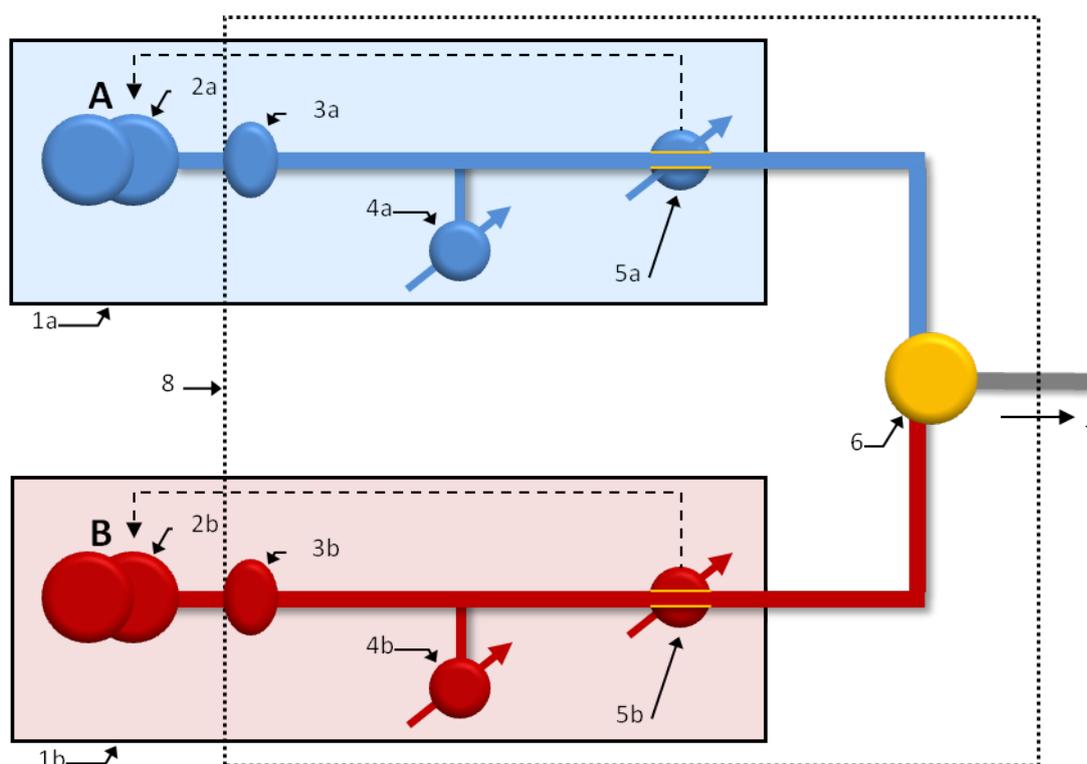


Abb. 53: Funktionsblöcke NC-Pumpe mit ProFlow-Flowmeter

Nr.	Element
1a / 1b	Fluss-gesteuerte Pumpe links (A) bzw. rechts (B)
2a / 2b	Doppelkolbenpumpe links / rechts
3a / 3b	Filtereinheit links / rechts
4a / 4b	Primärer Drucksensor links / rechts
5a / 5b	Thermischer Fluss-Sensor links / rechts
6	Y-Stück
7	Ausgang Flowmeter, Verbindungskapillare zum restlichen HPLC-System
8	Flowmeter-Modul

ProFlow-Flowmeter: Abhängigkeit von Säulendruck und maximaler Flussrate

Der maximale Säulendruck hängt vom Lösungsmittel ab, das im Lösungsmittel-Kanal B verwendet wird, und von der Flussrate. Die unten stehende Tabelle gibt für einige Lösungsmittel die erreichbaren Säulendrucke bei den vorgegebenen Flussraten an:

Lösungsmittel (%B)	Maximal möglicher Säulendruck bei Flussrate				
	1500 nL/Min	1250 nL/Min	1000 nL/Min	750 nL/Min	500 nL/Min
100 % Acetonitril	900 bar	900 bar	900 bar	900 bar	900 bar
80:20 Acetonitril/Wasser	890 bar	900 bar	900 bar	900 bar	900 bar
100 % Methanol	890 bar	900 bar	900 bar	900 bar	900 bar
100 % Wasser	830 bar	850 bar	880 bar	900 bar	900 bar
100 % Isopropanol	610 bar	680 bar	740 bar	800 bar	870 bar

 **Hinweis:** Von der Pumpe erzeugte Drücke über 860 bar können Probleme mit den Säulenschaltventilen verursachen. Beachten Sie den maximalen Druck-Grenzwert für die Säulenschaltventile.

Beispiel:

Wenn Sie 100 % Wasser in Lösungsmittelkanal A und Acetonitril/Wasser (80:20) in Lösungsmittelkanal B bei einer Flussrate von 1500 nL/Min verwenden, prüfen Sie den Tabelleneintrag für Acetonitril/Wasser (80:20) oben; von der Pumpe kann ein maximaler Säulendruck von 890 bar erzeugt werden.

Beim Ready Check wird überprüft, ob die eingestellte Flussrate bei dem eingestellten maximalen Säulendruck noch sicher geliefert werden kann. Ist dies nicht der Fall, wird eine Warnung ausgegeben. Wenn das obere Limit für den Säulendruck sehr viel höher eingestellt ist als der tatsächlich zu erwartende Säulendruck, kann dies dazu führen, dass die Warnung angezeigt wird, selbst wenn kein Problem besteht. In diesem Fall reduzieren Sie das obere Limit entsprechend.

Falls es notwendig ist, mit sehr hohen Säulendrüken zu arbeiten, und der gewünschte Fluss kann nicht geliefert werden, genügt meistens eine geringe Reduzierung von Flussrate und Säulendrucklimit, um das Problem zu beheben. Der maximal zu erwartende Säulendruck verringert sich mit der Flussrate.

Im Betrieb überprüft die Pumpe ständig, ob die eingestellte Flussrate geliefert wird. Ist das nicht der Fall ist, wird eine Meldung ausgegeben und der Batch oder die Sequenz abgebrochen. Ob dieser Fall tatsächlich eintritt, hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab, beispielsweise dem eingestellten Gradienten.

5.5.2.2 NC-Pumpe mit einem Classic-Flowmeter

Übersicht

Die NC-Pumpe verfügt über zwei Sensoren für den Primärdruck und einen Sensor für den Säulendruck. Die Primärdrücke werden so geregelt, dass die Teilflüsse durch die Flusswiderstände (→ Abb. 54, Nr. 5a und 5b) exakt den eingestellten Gesamtfluss und die eingestellte Lösungsmittelzusammensetzung ergeben.

Die Abbildung zeigt, wie die Pumpe mit einem Classic-Flowmeter arbeitet. Weitere Informationen zum Funktionsprinzip der NC-Pumpe finden Sie auf Seite 218.

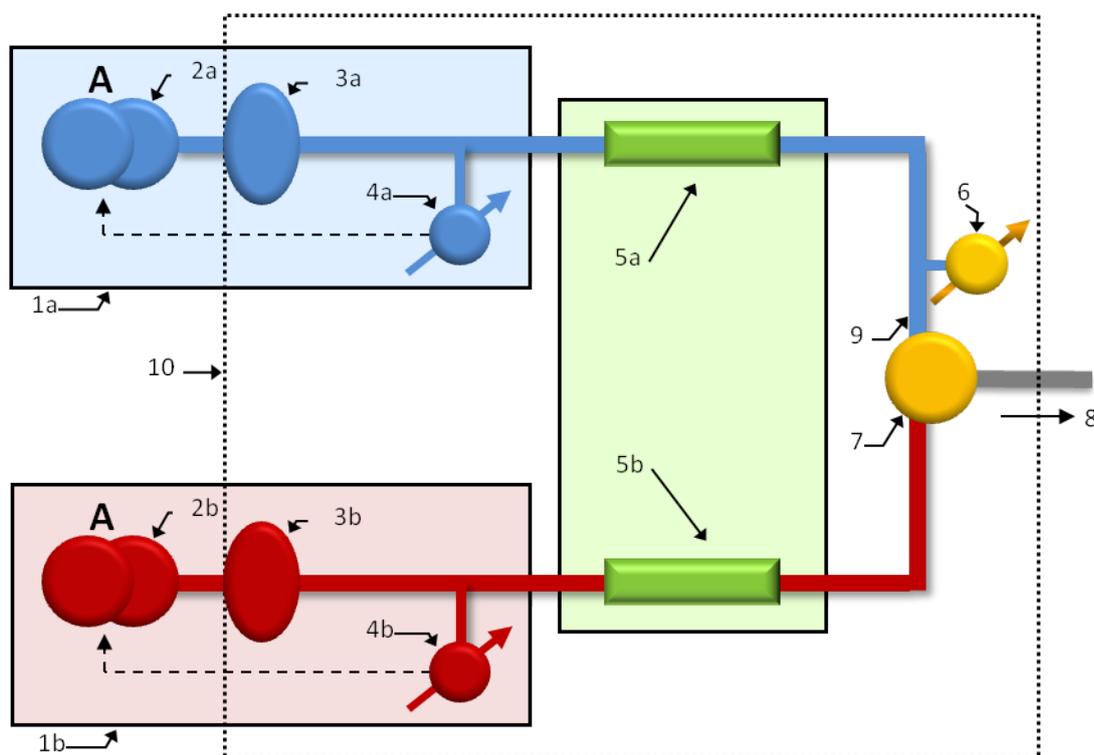


Abb. 54: Funktionsblöcke NC-Pumpe mit Classic-Flowmeter

Nr.	Element
1a / 1b	Druck-gesteuerte Pumpe links (A) bzw. rechts (B)
2a / 2b	Doppelkolbenpumpe links / rechts
3a / 3b	Filtereinheit links / rechts
4a / 4b	Primärer Drucksensor links / rechts
5a / 5b	Flusswiderstand links / rechts
6	Säulendrucksensor
7	Y-Stück
8	Ausgang Flowmeter, Verbindungskapillare zum restlichen HPLC-System
9	Verbindung Säulendrucksensor zum Y-Stück
10	Flowmeter-Modul

Classic-Flowmeter: Abhängigkeit von Säulendruck und maximaler Flussrate

Die Pumpe ist für einen Säulendruck bis 80 MPa ausgelegt. Dieser Wert bezieht sich auf den Nennfluss und Lösungsmittel mit einer maximalen Viskosität von 100 % (entspricht Wasser). Die Primärdrücke können maximal 100 MPa betragen, an den Flusswiderständen tritt jedoch ein Druckabfall auf, der von der eingestellten Flussrate, den Viskositäten der verwendeten Lösungsmittel und der eingestellten Lösungsmittelzusammensetzung abhängt.

Daher hängt auch der tatsächlich verfügbare Säulendruck von diesen Parametern ab.

Die maximal zulässige Flussrate kann mit folgender Formel aus dem zu erwartenden Säulendruck P_{\max} und der Viskosität des höher viskosen Lösungsmittels berechnet werden:

Beispiel:

Nennfluss: 500 nL/min

Lösungsmittel A = Wasser (Viskosität 100%)

Lösungsmittel B = 80% ACN mit 20% Wasser (Viskosität 65 %)

max. erwarteter Säulendruck: 65 MPa

Die Viskosität von Lösungsmittel B ist geringer als die von Lösungsmittel A und muss daher nicht berücksichtigt werden. Somit ergibt sich:

Beim Ready Check wird überprüft, ob die eingestellte Flussrate bei dem eingestellten maximalen Säulendruck (→ Seite 112) noch sicher geliefert werden kann. Ist dies nicht der Fall, wird eine Warnung ausgegeben. Wenn das obere Limit für den Säulendruck sehr viel höher eingestellt ist als der tatsächlich zu erwartende Säulendruck, kann dies dazu führen, dass die Warnung angezeigt wird, selbst wenn noch kein Problem besteht. In diesem Fall reduzieren Sie das obere Limit entsprechend.

Falls Sie tatsächlich mit sehr hohen Säulendrücken arbeiten und der gewünschte Fluss kann nicht geliefert werden, genügt meistens eine geringe Reduzierung von Flussrate und Säulendrucklimit, um das Problem zu beheben, da sich mit der Flussrate auch der zu erwartende Säulendruck verringert.

Im Betrieb überprüft die Pumpe ständig, ob die eingestellte Flussrate tatsächlich geliefert wird. Ist das nicht der Fall, wird eine Meldung ausgegeben ('Cannot deliver desired flow at this pressure') und der Batch abgebrochen. Ob dieser Fall tatsächlich eintritt, hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab, beispielsweise dem eingestellten Gradienten.

5.5.3 Hinzufügen von Lösungsmitteln zur Flowmeter-Konfiguration

Nur relevant für die NC-Pumpe

Wenn die Viskosität (Classic-Flowmeter) oder der Lösungsmitteltyp (ProFlow-Flowmeter) des Lösungsmittels, das Sie verwenden, noch nicht in Chromeleon hinterlegt ist, gehen Sie wie folgt vor:

- ProFlow-Flowmeter: führen Sie eine Lösungsmittel-Kalibrierung für das Lösungsmittel durch, um es im Flowmeter zu definieren und in Chromeleon hinzuzufügen. Siehe Kapitel 5.5.3.1 Durchführen einer Lösungsmittel-Kalibrierung unten.
- Classic-Flowmeter: Führen Sie eine Viskositätsmessung für das Lösungsmittel durch, um es in Chromeleon hinzuzufügen. Siehe Kapitel 5.5.3.2 Durchführen einer Lösungsmittel-Viskositätsmessung auf Seite 107.

5.5.3.1 Durchführen einer Lösungsmittel-Kalibrierung (ProFlow-Flowmeter)

Nur relevant für die NC-Pumpe mit einem ProFlow-Flowmeter

Wenn der Lösungsmittel-Typ des Lösungsmittels, das Sie verwenden, noch nicht im Flowmeter definiert ist (→ Seite 61), folgen Sie den unten stehenden Schritten, um das ProFlow-Flowmeter für diesen Lösungsmittel-Typen zu kalibrieren und den Typen in der Liste in Chromeleon hinzuzufügen.

Beachten Sie Folgendes:

- Für die Lösungsmittel-Kalibrierung müssen die Absperrventile an den Ansaugschläuchen installiert sein.
- Wählen Sie während der Lösungsmittel-Kalibrierung den jeweiligen Pumpenblock-Kanal (links/rechts) des Flowmeters aus, für den Sie das Lösungsmittel kalibrieren möchten. Lösungsmittel-Typen sind nur in dem Block-Kanal verfügbar, für den sie kalibriert wurden.
- Die Koeffizienten der Lösungsmittel-Kalibrierung werden im Flowmeter gespeichert. Die Koeffizienten sind individuell und nur gültig für das spezifische Flowmeter und den spezifischen Pumpenblock-Kanal, die für die Kalibrierung verwendet wurden. Es ist nicht möglich, die Kalibrier-Koeffizienten auf ein anderes ProFlow-Flowmeter oder auf einen anderen Pumpenblock-Kanal des Flowmeters zu übertragen.



Hinweise: Die nachfolgende Beschreibung bezieht sich auf Chromeleon 6.80.

In Chromeleon 7, führen Sie die Lösungsmittel-Kalibrierung über die Schaltfläche **Calibrate Solvent** auf der NC-Pumpen-Registertarte **Wellness** des ePanel-Sets durch. Die weitere Vorgehensweise entspricht dabei weitgehend der unten stehenden Beschreibung. Weitere Informationen finden Sie in der *Chromeleon-Hilfe*.

1. Öffnen Sie in Chromeleon ein Steuerfenster und verbinden Sie das Steuerfenster mit der Zeitbasis, auf der das Gerät installiert ist (→ Seite 81).
2. Wählen Sie **Diagnostics** im Menü **Control** und wählen Sie dann **Solvent Calibration**. Ein Assistent führt Sie durch den weiteren Ablauf. Die Prozedur dauert circa 60 Minuten.

i Hinweis: Im Verlauf der Lösungsmittel-Kalibrierung wird eine nanoViper-Kapillare am Flowmeterausgang angeschlossen. Eine nanoViper-Kapillare mit geeignetem Innendurchmesser (0,25 x 155 mm ID x L) ist im Gerätezubehör enthalten. Flüssigkeit, die am freien Ende der Kapillare austritt, sollten Sie entsprechend ableiten oder mit einem Tuch auffangen.

3. Die Lösungsmittel-Kalibrierung beinhaltet auch eine Diagnosefunktion. Auf der letzten Seite des Assistenten können daher folgende Ergebnisse angezeigt werden:
 - ◆ **Success**
Die Lösungsmittel-Kalibrierung war erfolgreich. Die Kalibrier-Koeffizienten wurden im Flowmeter gespeichert.
 - ◆ **Failed** oder **Aborted**
Die Lösungsmittel-Kalibrierung ist fehlgeschlagen oder wurde abgebrochen. Folgen Sie den Anweisungen des Assistenten und führen Sie die Prozedur erneut durch.
4. Schließen Sie die Lösungsmittel-Kalibrierung wie im Assistenten vorgegeben ab. Stellen Sie sicher, dass Sie die Lösungsmittel- oder Viskositätsliste über die Schaltfläche **Update** auf der Seite **Flowmeter** in der Geräte-Konfiguration aktualisieren.

5.5.3.2 Durchführen einer Lösungsmittel-Viskositätsmessung (Classic-Flowmeter)

Nur relevant für die NC-Pumpe mit Classic-Flowmetern

Ist die Viskosität des von Ihnen verwendeten Lösungsmittels nicht bekannt (→ Seite 61), können Sie die Viskosität wie folgt ermitteln und speichern.

i Hinweise: Die Viskosität von vorgemischten Lösungsmitteln lässt sich nicht aus den Viskositäten und dem Mischungsverhältnis der Komponenten berechnen. Ermitteln Sie daher die Viskosität immer wie unten beschrieben.

Die Viskositätsangaben sind relativ und beziehen sich auf Wasser bei 42 °C.

Die nachfolgende Beschreibung bezieht sich auf Chromeleon 6.80.

Wenn Sie das Modul unter Chromeleon 7.1 und höher betreiben, wird die Viskosität über die Schaltfläche **Run Viscosity Measurement** auf der Registerkarte **NC_Pump_Diagnostics** des ePanel-Sets ermittelt. Die weitere Vorgehensweise entspricht dabei weitgehend der unten stehenden Beschreibung. Weitere Informationen finden Sie in der *Chromeleon-Hilfe*.

1. Öffnen Sie in Chromeleon ein Steuerfenster und verbinden Sie das Steuerfenster mit der Zeitbasis, auf der das Gerät installiert ist (→ Seite 81).
2. Wählen Sie **Diagnostics** im Menü **Control** und wählen Sie dann **Viscosity Measurement** oder klicken Sie auf dem Tabet Panel für das Gerät unter **NC Pump** auf den Button **More Options** und klicken Sie dann unter **Viscosity Measurement** auf **Start**. Ein Assistent führt Sie durch den weiteren Ablauf. Die Viskositätsbestimmung dauert circa 15 Minuten.

i Hinweis: Im Verlauf der Bestimmung wird eine nanoViper-Kapillare am Flowmeterausgang angeschlossen. Eine nanoViper-Kapillare mit geeignetem Innendurchmesser (0,25 x 155 mm ID x L) ist im Gerätezubehör enthalten. Flüssigkeit, die am freien Ende der Kapillare austritt, sollten Sie entsprechend ableiten oder mit einem Tuch auffangen.

3. Viscosity Measurement beinhaltet auch eine Diagnosefunktion. Auf der letzten Seite des Assistenten können daher folgende Ergebnisse angezeigt werden:
 - ◆ **Passed**
Die Lösungsmittelviskosität wurde erfolgreich ermittelt. Über die Schaltfläche **Apply** können Sie den so ermittelten Viskositätswert in der Pumpe speichern. Dieser Wert wird verwendet, bis Sie einen neuen Wert speichern oder in Chromeleon festlegen (zum Beispiel im Dialogfenster **Commands** oder auf dem Steuerfenster für das Gerät.
 - ◆ **Limited** oder **Failed**
Die Viskositätsmessung wurde nur mit Einschränkungen bestanden oder ist fehlgeschlagen. Folgen Sie den Anweisungen des Assistenten und führen Sie die Prozedur erneut durch.
4. Notieren Sie sich den Viskositätswert, wenn Sie ihn zu einem späteren Zeitpunkt wieder verwenden (siehe unten) oder für eine spätere Verwendung in Chromeleon hinterlegen möchten (→ Seite 109).

Ändern des in der Pumpe gespeicherten Viskositätswertes

Wenn Sie auf ein anderes Lösungsmittel umstellen, für das Sie die Viskosität bereits zu einem früheren Zeitpunkt wie oben beschrieben ermittelt haben, können Sie den in der Pumpe gespeicherten Wert wie folgt überschreiben:

1. Öffnen Sie in Chromeleon das Dialogfenster **Commands** für die NC-Pumpe (→ Seite 81).
2. Wählen Sie **%A_Viscosity** (oder **%B_Viscosity**) und geben Sie den Wert als Zahl in das Eingabefeld ein. Dieser Wert wird verwendet, bis Sie einen neuen Wert ermitteln und speichern oder in Chromeleon festlegen.

Aufnehmen eines Viskositätswertes in die Liste in Chromeleon

Wenn Sie öfter zwischen verschiedenen Lösungsmitteln wechseln, können Sie den Wert in die Liste der in Chromeleon hinterlegten Werte übernehmen:

1. Öffnen Sie die Konfigurationsseiten des Gerätes im Serverkonfigurationsprogramm (→ Seite 46).
2. Gehen Sie auf die Seite **Viscosities**.
3. Geben Sie den Namen des Lösungsmittels und die Viskosität ein. Beachten Sie dabei die weiter unten aufgeführten Hinweise.
 - ◆ *Wenn Sie einen neuen Eintrag einfügen möchten*
Klicken Sie in die mit dem Sternchen (*) markierte Zeile der Tabelle und geben Sie den Namen und den Viskositätswert in diese Zeile ein.
 - ◆ *Wenn Sie einen Eintrag ändern möchten*
Klicken Sie in das Eingabefeld, das Sie ändern möchten, und nehmen Sie die Änderung direkt im Eingabefeld vor. Klicken Sie nach der Eingabe auf ein anderes Feld.

Beachten Sie Folgendes:

- ◆ Ein Name darf die Zeichen a-z, A-Z, 0-9, Unterstrich ('_') und Prozent (%) enthalten.
- ◆ Der Name darf *nicht* mit einer Zahl beginnen.
- ◆ Mehrere Einträge mit gleichem Namen sind *nicht* möglich.
- ◆ Vermeiden Sie mehrere Einträge mit gleicher Viskosität. Fassen Sie diese stattdessen zu einem Eintrag zusammen (→ Abb. 55).

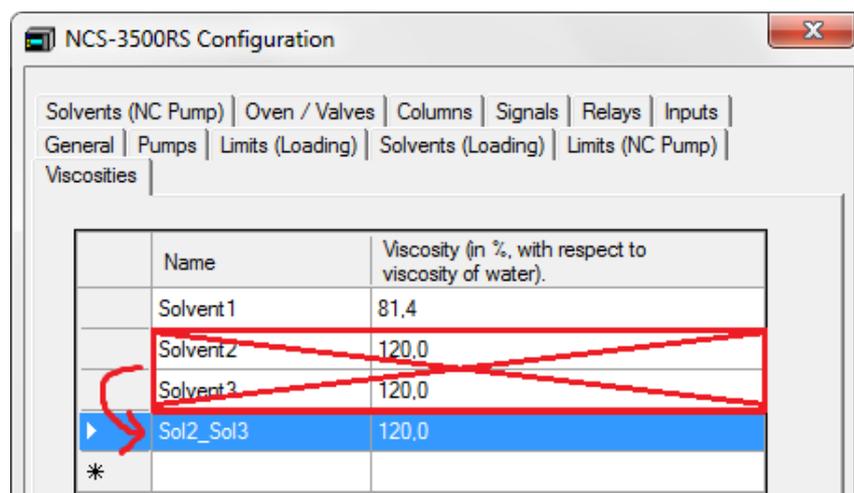


Abb. 55: Eingeben der Viskosität

Chromeleon übernimmt immer den ersten Eintrag zu einer bestimmten Viskosität aus der Viskositätsliste (→ Abb. 56). Daher kann es bei mehreren Einträgen mit gleicher Viskosität vorkommen, dass, beispielsweise im Chromeleon Report, nicht

der Name des tatsächlich verwendeten Lösungsmittels erscheint, sondern der Name des Lösungsmittels, das mit dieser Viskosität zuerst in der Viskositätsliste erscheint.

Beispiel:

Die Viskositätsliste enthält unter anderem die Einträge **Solvent2__120_0%** und **Solvent3__120_0%**. Im Report erscheint der Name **Solvent2__120_0%**, auch wenn Sie in der Viskositätsliste den Eintrag **Solvent3__120_0%** ausgewählt haben.

- ◆ *Wenn Sie einen Eintrag löschen möchten*
Markieren Sie den Eintrag, den Sie löschen möchten. Klicken Sie dazu die entsprechende Zeile in der Spalte ganz links an und drücken Sie **Entf**. Zeilen können nur gelöscht werden, wenn Sie korrekt ausgefüllt sind.

4. Klicken Sie auf **OK**, um die neuen Einträge und/oder Änderungen in die Liste in Chromeleon zu übernehmen. Klicken Sie andernfalls auf **Cancel**.

Die Einträge erscheinen dann, zum Beispiel unter **%A_Viscosity** bzw. **%B_Viscosity** im Dialogfenster **Commands** für die NC-Pumpe mit Namen und Viskositätswert (zum Beispiel **Solvent1__81_4%**).

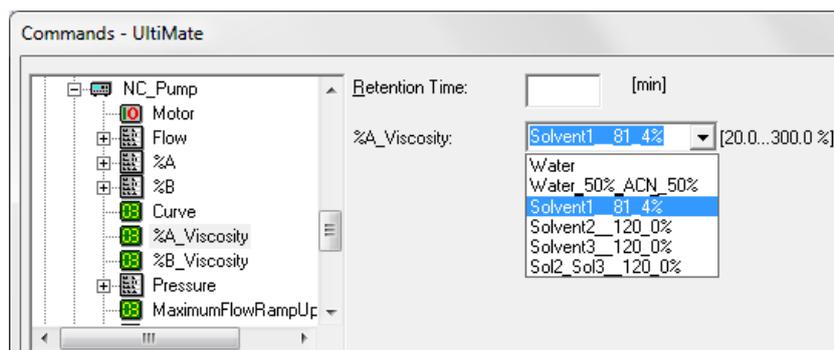


Abb. 56: Anzeigen der Viskosität

Beachten Sie Folgendes:

- ◆ Die Viskositätsliste ist für *alle* Geräteinstanzen gültig, die auf dem gleichen Chromeleon Server eingerichtet sind.
- ◆ Änderungen und neue Einträge erscheinen jedoch zunächst nur für das Gerät, für das Sie diese Änderungen auf der Seite **Viscosities** in der Serverkonfiguration vorgenommen haben.
- ◆ Damit neue Einträge und Änderungen auch für die anderen Geräteinstanzen sichtbar werden, müssen Sie den Chromeleon Server neu starten (→ Seite 35). Alternativ können Sie auch die Treiber für die anderen Geräteinstanzen neu starten. Öffnen Sie dazu die Eigenschaften des jeweiligen Gerätes in der Serverkonfiguration und klicken Sie auf einer der Registerkarten auf **OK**.

5.5.4 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 81).
2. Wählen Sie **Flow** und geben Sie unter **Nominal** die Flussrate ein.
Der zulässige Eingabebereich für die Flussrate ist in den Eigenschaften des Gerätes 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 Pumpendisplay

1. Rufen Sie das Menü **Control** für die Pumpe auf.
2. Geben Sie die Flussrate unter **Flow Rate** ein.
3. Rufen Sie 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.

5.5.5 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 das Gerät 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 139).

- *Untere Druckgrenze*
Hilft ein Trockenlaufen der Pumpe und damit auch der Trennsäule zu vermeiden. Ein typischer Wert ist 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.
Beachten Sie bei der Festlegung der oberen Druckgrenze für die NC-Pumpe die Informationen im Kapitel 5.5.2 (→ Seite 102).

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 81).
2. Wählen Sie **Pressure** und geben Sie unter
 - **LowerLimit** den Wert für den Mindestdruck ein.
 - **UpperLimit** den Wert für den maximalen Druck ein.

Einstellen der Druckgrenzen am Pumpendisplay

1. Rufen Sie das Menü **Control** für die Pumpe 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 das Gerät unter Chromeleon betrieben, wird die Einheit verwendet, die Sie in Chromeleon festgelegt haben.

5.5.6 Aufzeichnen des Pumpensignals

Bei der Installation der Pumpe ist auf der Seite **Signals** das Kontrollkästchen für den Säulendruck der NC-Pumpe und den Druck der Ladepumpe standardmäßig aktiviert, wenn das Gerät in Chromeleon installiert und konfiguriert wird (→ Seite 44).

Abhängig davon, welches Flowmeter installiert ist, beachten Sie Folgendes:

- Stellen Sie sicher, dass die entsprechenden Signale für die Flowmeter (siehe Tabelle unten) ausgewählt sind, damit diese Signalkanäle zum Aufzeichnen des Pumpenflusses (nur ProFlow-Flowmeter) und des Pumpendruckes (nur Classic-Flowmeter) in Chromeleon zur Verfügung stehen.
- *Wenn Sie einen Flowmeter-Typen ausgetauscht haben (zum Beispiel von Classic zu ProFlow)*
Stellen Sie sicher, dass die Signale für den anderen Flowmeter-Typen deaktiviert sind (siehe Beispiel unten).

Wenn Signale ausgewählt wurden, erzeugt Chromeleon die entsprechenden Kanäle für die Aufnahme der Signale. Die Kanäle stehen dann im Dialogfenster **Commands** für die Pumpe zur Verfügung. Der Name des Kanals wird aus dem Namen gebildet, der auf der Seite **Pumps** im Feld **Pump Device Name** für die Pumpe festgelegt ist (→ Seite 40).

Im Fall einer Störung können die Signale hilfreiche Hinweise auf die Ursache der Störung liefern. Zeichnen Sie daher die Signale Ihres Gerätes immer auf.

Das Signal ... (Standardname)	Zeichnet das folgende Signal auf ...
NC_Pump_Pressure	der Säulendruck der NC-Pumpe. Standardmäßig aktiviert.
LoadingPump_Pressure	der Druck der Ladepumpe. Standardmäßig aktiviert.
<i>Nur ProFlow-Flowmeter</i>	
Wenn ein ProFlow-Flowmeter installiert ist, stellen Sie sicher, dass diese Signale aktiviert sind.	
NC_Pump_Flow_LeftBlk	Flussrate des linken Flusskanals (A) der NC-Pumpe. Der Fluss wird in nL/Min gemessen.
NC_Pump_Flow_RightBlk	Flussrate des rechten Flusskanals (B) der NC-Pumpe. Der Fluss wird in nL/Min gemessen.
NC_Pump_Flow	Gesamt-Flussrate der Flussraten von linkem und rechtem Flusskanal (NC_Pump_Flow_LeftBlk und NC_Pump_Flow_RightBlk).
<i>Nur Classic-Flowmeter</i>	
Wenn ein Classic-Flowmeter installiert ist, stellen Sie sicher, dass diese Signale aktiviert sind.	
NC_Pump_Press_LeftBlk	der primäre Druck des linken bzw. rechten Pumpenkopfs der NC-Pumpe. Bei einem Druck von über 100 MPa schaltet die Pumpe ab.
NC_Pump_Press_RightBlk	

Beispiel

Wenn Sie ein ProFlow-Flowmeter mit einem Classic-Flowmeter austauschen, stellen Sie sicher, dass auf der Seite **Signals** die Signale **NC_Pump_Flow**, **_LeftBlk** und **_RightBlk** deaktiviert und die Signale **NC_Pump_Press_LeftBlk** und **_RightBlk** für das Classic-Flowmeter aktiviert ist.

5.5.7 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 59.

5.5.7.1 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 das Pumpenmodul (→ Seite 81).
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 Folgendes:

- Die Flüssigkeit der Kolbenhinterspülung wird über die Drainage des UltiMate 3000-Systems in den Abfall geleitet. Vergewissern Sie sich daher, dass die Systemdrainage korrekt angeschlossen ist. Andernfalls können Module, die sich unterhalb des Gerätes im UltiMate 3000-System befinden, durch Lösungsmittel beschädigt werden.
- Verwenden Sie stets frische Hinterspülflüssigkeit.
- Beachten Sie die Hinweise zur Beschaffenheit der Hinterspülflüssigkeit (→ Seite 115).
- 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.

5.5.7.2 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 zu den verwendeten Silikonschläuchen sein.
- Zur sicheren Funktion der Sensorik muss die Spülflüssigkeit eine gewisse elektrische Leitfähigkeit besitzen. Standard HPLC-Wasser mit einem Zusatz von 10% Methanol ist dafür geeignet. (Isopropanol als Zusatz sollte nicht verwendet werden.) Zur Erhöhung der Leitfähigkeit können stark verdünnte Säuren verwendet werden.
- 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.

5.5.7.3 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 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 Reservoir der Hinterspülung. 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 177).

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 **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 Hauptkolbendichtungen hin.

Folgende Abhilfemaßnahmen sind möglich:

- Prüfen Sie die Kolbendichtringe auf Dichtigkeit (→ Seite 182).
- Wechseln Sie gegebenenfalls die Dichtringe (→ Seite 190).

5.5.8 Spülen der Pumpen (Purge)

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.

Wird bei der NC-Pumpe über einen längeren Zeitraum hinweg eine Drift der Retentionszeiten beobachtet, kann dies daran liegen, dass Sie auf ein anderes Lösungsmittel umgestellt haben. Gegebenenfalls wurde bei der Umstellung das vorherige Lösungsmittel nicht vollständig aus der Pumpe heraus gespült. Eine lang andauernde Drift der Retentionszeiten ist die Folge.

Spülen Sie in diesen Fällen die Pumpen wie im Kapitel 4.5.3 beschrieben (→ Seite 64).

5.5.9 Erkennen von Undichtigkeiten im Pumpenmodul (Leakerkennung)

Bei Auslieferung des Gerätes 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 173).
- können Sie 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 wird jedoch *nicht* empfohlen.) Wählen Sie dazu eine der folgenden Alternativen:

- Öffnen Sie in Chromeleon das Dialogfenster **Commands** für das Pumpenmodul und setzen Sie **LeakSensorMode** auf **Disabled**.
- Rufen Sie am Pumpendisplay das Menü **Configuration** (→ Seite 95) auf und setzen Sie **Leak Sensor Mode** auf **Disabled**.

5.5.10 Anpassen von Helligkeit und Kontrast der Displayanzeige

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

- Öffnen Sie in Chromeleon das Dialogfenster **Commands** für das Pumpenmodul. 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 95) 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.

5.5.11 Steuern des Degasers eines SRD-3x00 Solvent Racks

Sie können den Degaser eines SRD-3x00 Solvent Racks, das an das Gerät angeschlossen ist, über das Pumpenmodul steuern. Wenn das SRD mit dem Gerät verbunden und das Gerät eingeschaltet ist, erfolgt die Stromversorgung des Solvent Racks über das Gerät. Der Degaser ist betriebsbereit.

Ein- und Ausschalten des Degasers am Pumpendisplay

Rufen Sie das Menü **Preferences** auf (→ Seite 94) 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 des Gerätes (→ Seite 46).
2. Vergewissern Sie sich auf der Seite **Pumps**, dass unter **Degasser Control** die Einstellung **External** gewählt ist (→ Seite 39).
3. Öffnen Sie das Dialogfenster **Commands** für das Pumpenmodul und setzen Sie **Degasser** auf **On** (oder **Off**), um den Degaser einzuschalten (oder auszuschalten).

—oder—

Öffnen Sie das **Tabset Panel** für das Gerät (→ Seite 83), klicken Sie auf **More Options** (Button ganz links unterhalb von Commands) 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 das Gerät. Im Dialogfenster **Commands** für das Pumpenmodul 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 das Gerät, mit dem das SRD verbunden ist, ausschalten oder in den Standby-Modus schalten, wird damit auch das SRD ausgeschaltet bzw. in den Standby-Modus geschaltet.
- Beachten Sie auch die Informationen zur Lösungsmittelkompatibilität des Degasers (→ Seite 100).
- Beachten Sie darüber hinaus auch die allgemeinen Hinweise zum Degaserbetrieb (→ *Bedienungsanleitung zum Solvent Rack*).

5.6 Informationen für den Betrieb des Säulenofens

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

Säulenofenspezifische Information	Siehe Seite
Einschalten der Temperaturregelung	Siehe unten.
Aktivieren des Systems zur Säulenerkennung (Säulen-ID)	122
Festlegen der Empfindlichkeit des Gas- oder Feuchtesensors	123
Aufzeichnen des Temperatursignals	124
Anpassen von Helligkeit und Kontrast der Displayanzeige	124

Informationen, die Sie für den Betrieb des Pumpenmoduls beachten sollten, finden Sie im Kapitel 5.5 (→ Seite 99). Informationen zu speziellen Funktionen unter Chromeleon finden Sie im Kapitel 5.7 (→ Seite 125).

5.6.1 Einschalten der Temperaturregelung

Die Temperaturregelung können Sie über Chromeleon oder am Display des Säulenofens ein- und ausschalten. Ebenso können Sie dort die Temperatur festlegen.

 **Hinweis:** Der Säulenofen verfügt nicht über ein aktives Kühlsystem, so dass die Temperatur im Ofen nicht unter die Temperatur gesenkt werden kann, die sich aus der Umgebungstemperatur und der Eigenerwärmung des Gerätes ergibt. Daher muss der Temperatursollwert immer mindestens 7 °C höher als die Umgebungstemperatur eingestellt werden.

Wird der Sollwert zu niedrig gewählt, wird der Säulenofen gegebenenfalls nicht bereit für die nächste Injektion (das Property Ready meldet dann NotReady).

Einschalten der Temperaturregelung über Chromeleon

1. Öffnen Sie in Chromeleon das Dialogfenster **Commands** für den Säulenofen.
2. Wählen Sie **ColumnOven**.
3. Wählen Sie **Temperature** und **Nominal** und geben Sie die Temperatur ein. Damit wird die Temperaturregelung eingeschaltet und **TempCtrl** automatisch auf **On** gesetzt.

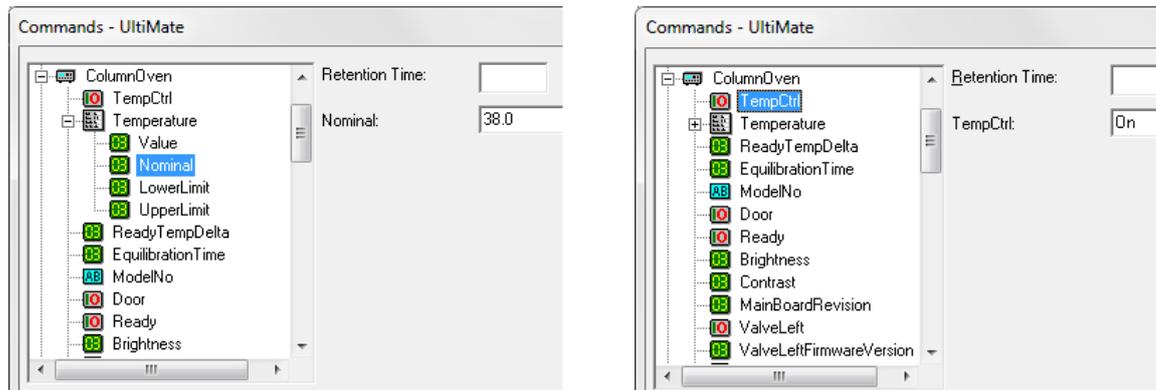


Abb. 57: Einschalten der Temperaturregelung

Setzen Sie **TempCtrl** auf **Off**, wenn Sie für eine bestimmte Anwendung ohne Temperaturregelung arbeiten möchten.

Setzen Sie **TempCtrl** auf **On** zurück, wenn Sie zu einem späteren Zeitpunkt wieder mit Temperaturregelung arbeiten möchten. **TempCtrl** wird auch automatisch auf **On** zurückgesetzt, wenn Sie unter **Nominal** eine andere Temperatur eingeben.

Einschalten der Temperaturregelung am Gerätedisplay (Säulenofen)

1. Wählen Sie die Funktionstaste **Temp** oder rufen Sie das Menü **Control** auf.
2. Wählen Sie **Temperature** und geben Sie die Temperatur ein. Damit wird Temperature Control automatisch auf On gesetzt. Die Temperaturregelung ist eingeschaltet.

Setzen Sie **Temperature Control** auf **Off**, wenn Sie ohne Temperaturregelung arbeiten möchten.

Setzen Sie **Temperature Control** auf **On** zurück, wenn Sie zu einem späteren Zeitpunkt wieder mit Temperaturregelung arbeiten möchten. **Temperature Control** wird auch automatisch auf **On** gesetzt, wenn Sie unter **Temperature** eine andere Temperatur eingeben.

5.6.2 Aktivieren des Systems zur Säulenerkennung (Säulen-ID)

1. Vergewissern Sie sich, dass die Chipkarte an der jeweiligen Säule befestigt ist (→ Seite 73).
2. Stecken Sie die Chipkarte mit dem Chip nach unten in einen der Chipkartenleser (A-D) ein. (Der Kartenleser für die Säule A befindet sich links außen; der Kartenleser für die Säule D ist rechts außen.) Vier Chipkarten können gleichzeitig verwendet werden. Ist die Chipkarte korrekt eingesteckt, leuchtet die LED des Chipkartenlesers grün.

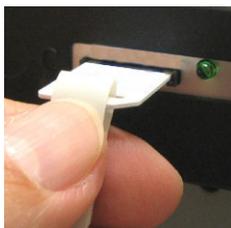


Abb. 58: Einstecken einer Chipkarte in einen Chipkartenleser

3. Vergewissern Sie sich, dass im Programm **Server Configuration** von Chromeleon in den Eigenschaften des NCS-3500RS die Säulen ausgewählt sind (→ Seite 44), für die Sie die Säulenerkennung nutzen möchten. Für nicht ausgewählte Säulen stehen in Chromeleon keine Informationen zur Verfügung.
4. Die Säulenmerkmale (siehe unten) werden laufend aktualisiert und können jederzeit in Chromeleon ausgelesen werden (zum Beispiel im Dialogfenster **Commands** für den Säulenofen unter **Column_A (B, C, oder D)**), solange die Säule und die Chipkarte im Säulenofen installiert sind.

Säulenspezifische Informationen (Column Properties)

Folgende Informationen stehen auf der Chipkarte zur Verfügung:

- **Primäre Säuleninformationen**

Primäre Säuleninformationen dienen zur eindeutigen Identifizierung der Säule. Sie werden einmal vom Hersteller oder Anwender eingegeben und über die gesamte Lebensdauer der Säule nicht mehr geändert. Primäre Säuleninformationen sind beispielsweise die Chargennummer, Produktnummer, Seriennummer und das Herstellungsdatum der Säule.

- **Sekundäre Säuleninformationen**

Sekundäre Informationen können vom Anwender eingegeben und jederzeit geändert werden. Sekundäre Säuleninformationen sind beispielsweise der Säulenhersteller, das Packungsmaterial und die Partikelgröße der Säule, sowie Grenzwerte für Temperatur, Druck und pH-Wert.

- **Informationen zum Betrieb der Säule**

Die Informationen zum Betrieb der Säule werden von Chromeleon eingetragen und bei jeder Injektion aktualisiert. Zu diesen Informationen gehören beispielsweise das Datum der ersten und der letzten Injektion, die maximale Flussrate, die beim Betrieb der Säule verwendet wurde oder das gesamte Probenvolumen, das auf die Säule injiziert wurde. Diese Säuleninformationen können vom Anwender nicht geändert werden.

Eine vollständige Liste der Säulenmerkmale und weitere Informationen zur Säulen-ID finden Sie in der *Chromeleon-Hilfe*.

5.6.3 Festlegen der Empfindlichkeit des Gas- oder Feuchtesensors

Die Ansprechempfindlichkeit für den Gas- oder Feuchtesensor können Sie in Chromeleon oder am Säulenofendisplay festlegen.

Festlegen der Ansprechempfindlichkeit über Chromeleon

1. Öffnen Sie in Chromeleon das Dialogfenster **Commands** für den Säulenofen.
2. Wählen Sie **GasLeakSensor** für den Gassensor oder **HumidityLeakSensor** für den Feuchtesensor und legen Sie die Empfindlichkeit fest:
Low, **Standard** oder **High** (= niedrig, Standard oder hoch). Wenn der Sensor anspricht,
 - ◆ leuchtet die LED **Status** auf der Gerätevorderseite rot.
 - ◆ erscheint eine Meldung in Chromeleon und auf dem Pumpendisplay.Wählen Sie **Off**, wenn Sie ohne Leakerkennung arbeiten möchten.
3. Wählen Sie **Leak Alarm Mode** und **Audible**, wenn zusätzlich ein akustischer Alarm ertönen soll, wenn der Sensor anspricht. Wählen Sie **Silent**, wenn kein Alarm ertönen soll.

Festlegen der Ansprechempfindlichkeit am Gerätedisplay (Säulenofen)

1. Rufen Sie das Menü **Configuration** auf.
2. Wählen Sie **Gas Leak Mode** für den Gassensor oder **Humidity Leak Mode** für den Feuchtesensor.
3. Wählen Sie **Low**, **Standard** oder **High** (siehe oben). Wählen Sie **Off**, wenn Sie ohne Leakerkennung arbeiten möchten.
4. Wählen Sie **Leak Alarm Mode** und **Audible**, wenn zusätzlich ein akustischer Alarm ertönen soll, wenn der Sensor anspricht. Wählen Sie **Silent**, wenn kein Alarm ertönen soll.

5.6.4 Aufzeichnen des Temperatursignals

Bei der Installation des NCS-3500RS ist auf der Seite **Oven / Valves** (→ Seite 43) das Kontrollkästchen für den Temperaturkanal standardmäßig aktiviert. Mit dieser Einstellung wird der Kanal **ColumnOven_Temp** für die Aufnahme des Temperatursignals erzeugt.

Das Temperatursignal sollte immer über das Chromeleon-Programm mit aufgezeichnet werden, da es im Fall einer Störung hilfreiche Hinweise auf die Ursache der Störung liefern kann.

5.6.5 Anpassen von Helligkeit und Kontrast der Displayanzeige

Die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung und den Kontrast der Displayanzeige können Sie, falls erforderlich, in Chromeleon oder am Display des Säulenofens an Ihre Anforderungen anpassen. Wählen Sie dazu eine der folgenden Alternativen:

- Öffnen Sie in Chromeleon das Dialogfenster **Commands** für den Säulenofen. 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 98) 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.

5.7 Spezielle Funktionen in Chromeleon

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

Erfahren Sie mehr über ...	Auf Seite
Überwachen von Verschleißteilen	Siehe unten.
Diagnosetests	127
Equilibration Time und Ready Temp Delta	129
Verwenden der digitalen Ein- und Ausgänge	130
Operational Qualification und Performance Qualification	130

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

5.7.1 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.

Öffnen Sie das Dialogfenster **Commands** (→ Seite 81) und legen Sie die Grenzwerte fest. Die Zähler und Befehle zur Predictive Performance sind für die einzelnen Komponenten des Gerätes unter Wellness zusammengefasst (z.B. PumpModule_Wellness, LoadingPump_Wellness, ColumnOven_Wellness).

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

Modul	Geben Sie nach ...	folgenden Befehl ...
Pumpenmodul	einem Wechsel des Peristaltikschlauchs	RearSealWashTubeChanged
Pumpenmodul	einem Service (z.B. jährliche Wartung)	ServiceDone
Pumpenmodul	einer Qualifizierung	QualificationDone
Ladepumpe	einem Wechsel der Ventilkartuschen	CheckValveServiceDone
Ladepumpe	einem Wechsel der Filterfritte im Inline-Filter	MixerFritChanged
Ladepumpe	einem Wechsel eines Kolbens	PistonsChanged
Ladepumpe	einem Wechsel der Hauptkolbendichtung	SealChanged
Ladepumpe	einem Wechsel des Stützrings	SupportRingChanged

Modul	Geben Sie nach ...	folgenden Befehl ...
Ladepumpe	einem Wechsel des gesamten Pumpenkopfs	CheckValveServiceDone, PistonsChanged, SealChanged, SupportRingChanged
Säulenofen	einem Wechsel des Rotor Seals des linken Ventils	LeftRotorSealChanged
Säulenofen	einem Wechsel des Rotor Seals des rechten Ventils	RightRotorSealChanged
Säulenofen	einem Wechsel des linken Ventils	LeftValveChanged
Säulenofen	einem Wechsel des rechten Ventils	RightValveChanged
Säulenofen	einem Service (z.B. jährliche Wartung)	ServiceDone
Säulenofen	einer Qualifizierung	QualificationDone

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

Eine Liste aller für die Komponenten des Gerätes verfügbaren Befehle und Zähler finden Sie in der *Chromeleon-Hilfe*.

Steuerfenster

Auf dem Steuerfenster für das Gerät 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 noch 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.

5.7.2 Diagnose

In Chromeleon stehen Diagnose-Tests zur Verfügung, mit denen verschiedene Komponenten des Gerätes auf ihre Funktionsfähigkeit hin überprüft werden können. 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.

 **Hinweis:** Die Diagnosefunktionen liefern hilfreiche Informationen im Fehlerfall. Da für die Diagnose der Pumpenfluss unterbrochen werden muss, kann es danach einige Zeit dauern, bis wieder die optimalen stabilen Betriebsbedingungen erreicht sind. Solange das System ordnungsgemäß funktioniert, sollten Sie daher die Diagnosefunktionen nicht zwischen oder kurz vor der Messung von Probenserien ausführen.

1. Wählen Sie **Diagnostics** im Menü **Control**. Das Menü **Control** ist nur sichtbar, wenn ein Steuerfenster geöffnet ist.
2. Im Dialogfenster **Diagnostics** werden die Diagnosetests für alle Geräte angezeigt, die auf der aktuellen Zeitbasis installiert sind. Wählen Sie einen Test aus. Ein Assistent führt Sie durch den weiteren Verlauf. Weitere Hinweise zur Durchführung der Tests finden Sie in der *Chromeleon-Hilfe*.

Pumpe	Prüfen Sie ...	Mit folgendem Test ...
Ladepumpe	die Dichtigkeit des Degasers in einem SRD-3x00 Solvent Rack, das über die Pumpe gesteuert wird.	Degasser Vacuum Test
Ladepumpe	die Schraubverbindungen sowie die Ladepumpe insgesamt auf Dichtigkeit	General Leak Test*
Ladepumpe	die Ventile und Dichtungen auf Dichtigkeit. Mit diesem Test erhalten Sie Informationen zur Ursache der Undichtigkeit.	Detailed Leak Test*
Ladepumpe	die Druckpulsation und Kompressibilitätskompensation.	Performance Test
Ladepumpe	die Durchlässigkeit der Filterfritte im Inline-Filter.	Mixer Frit Test
NC-Pumpe	<i>Nur für NC-Pumpen mit eingebautem Classic-Flowmeter</i> den Offset der Drucksensoren, beispielsweise wenn Sie eine Verschiebung der Peaks beobachten oder die Gradienten nicht stimmen. Beachten Sie auch die Informationen zum Pressure Transducer Test auf Seite 168. <i>Empfehlung:</i> Wenn Sie die Dichtigkeit der NC-Pumpe über den Detailed Leak Test prüfen möchten, führen Sie bitte <i>zuerst</i> den Pressure Transducer Test durch.	Pressure Transducer Test

Pumpe	Prüfen Sie ...	Mit folgendem Test ...
NC-Pumpe	<p>die Dichtigkeit der NC-Pumpe insgesamt (Kapillarverbindungen, Flowmeter, Pumpenköpfe).</p> <p>Zusätzliche Empfehlungen</p> <p><i>Empfehlung für NC-Pumpen mit eingebautem Classic-Flowmeter:</i> Zusätzlich zum Detailed Leak Test sollten auch der Pressure Transducer Test und Viscosity Measurement in der genannten Reihenfolge durchgeführt werden:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pressure Transducer Test 2. Detailed Leak Test 3. Viscosity Measurement <p><i>Empfehlung für NC-Pumpen mit eingebautem ProFlow-Flowmeter:</i> Zusätzlich zum Detailed Leak Test sollte auch der Zero Balance Test in der genannten Reihenfolge durchgeführt werden:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zero Balance Test 2. Detailed Leak Test 	Detailed Leak Test
NC-Pumpe	<p><i>Nur NC-Pumpen mit eingebautem Classic-Flowmeter</i></p> <p>die Funktionsfähigkeit der Pumpe und die Genauigkeit der Flussrate und/oder leiten Sie die Bestimmung der Viskosität für die mit der NC-Pumpe verwendeten Lösungsmittel ein (→ Seite 106).</p>	Viscosity Measurement
NC-Pumpe	<p><i>Nur NC-Pumpen mit eingebautem ProFlow-Flowmeter</i></p> <p>den Nullabgleich der Fluss-Sensoren und stellen Sie sie auf Null, falls erforderlich. Siehe Kapitel 6.6.1, Seite 168.</p> <p><i>Empfehlung:</i> Wenn Sie die Dichtigkeit der NC-Pumpe über den Detailed Leak Test prüfen möchten, führen Sie bitte <i>zuerst</i> den Zero Balance Test durch.</p>	Zero Balance Test
NC-Pumpe	<p><i>Nur NC-Pumpen mit eingebautem ProFlow-Flowmeter</i></p> <p>Nur für die Verwendung zum Konfigurieren neuer Lösungsmittel für das Flowmeter (→ Seite 106).</p>	Solvent Calibration

* Vergewissern Sie sich vor Ausführung dieser beiden Tests, dass das Property StaticMixer für die Ladepumpe auf den korrekten Wert gesetzt ist (= InlineFilter_10µL). Ist das nicht der Fall, liefern die Leaktests gegebenenfalls keine zuverlässigen Ergebnisse.

Wurde ein Test nicht bestanden, finden Sie Informationen zu möglichen Ursachen sowie Vorschläge für Abhilfemaßnahmen im Kapitel Diagnose-Meldungen in Chromeleon (→ Seite 155).

5.7.3 Ready Temp Delta und Equilibration Time

Das Property **Ready** gibt an, ob der Säulentermostat betriebsbereit ist (Ready). Solange der Säulenofen nicht betriebsbereit ist (**NotReady**), können Sie nicht mit der Analyse beginnen.

Beachten Sie, dass die Einstellungen, die Sie für Ready Temp Delta und Equilibration Time vornehmen, die Zeit beeinflussen, die der Säulenofen benötigt, um in den Status Ready zu gelangen:

Einstellung	Beschreibung
ReadyTempDelta	<p>Gibt an, um wie viel Grad die aktuelle Temperatur über bzw. unter der vorgegebenen Solltemperatur liegen darf.</p> <p>Weicht die aktuelle Temperatur um mehr als den hier eingegebenen Wert von der Solltemperatur ab, geht der Säulenofen in den Status NotReady über und ist <i>nicht</i> betriebsbereit.</p> <p><i>Beispiel:</i></p> <p>Solltemperatur: 45 °C, ReadyTempDelta: 1 °C.</p> <p>Der Säulenofen ist betriebsbereit (Ready), wenn die aktuelle Temperatur zwischen 44 °C und 46 °C liegt. Liegt die aktuelle Temperatur außerhalb dieses Bereichs, geht der Säulenofen in den Zustand NotReady über.</p> <p>Wird für ReadyTempDelta die Einstellung None gewählt, erfolgt keine Überprüfung, ob die aktuelle Temperatur vom Sollwert abweicht.</p>
Equilibration Time	<p>Gibt an, wie lange die gewünschte Temperatur, unter Berücksichtigung der Einstellung unter ReadyTempDelta, stabil bleiben muss, ehe der Säulenofen betriebsbereit ist und mit der Analyse begonnen werden kann.</p> <p><i>Beispiel:</i></p> <p>Solltemperatur: 45 °C, ReadyTempDelta: 1 °C, EquilibrationTime: 0,5 min</p> <p>Der Säulenofen ist betriebsbereit (Ready), wenn die aktuelle Temperatur zwischen 44 °C und 46 °C liegt <i>und</i> 0,5 Minuten gehalten wird.</p> <p>Wird für EquilibrationTime die Einstellung None gewählt, erfolgt keine Überprüfung, wie lange die aktuelle Temperatur stabil bleibt.</p>

Die Abbildung illustriert die Abhängigkeit zwischen den verschiedenen Einstellungen:

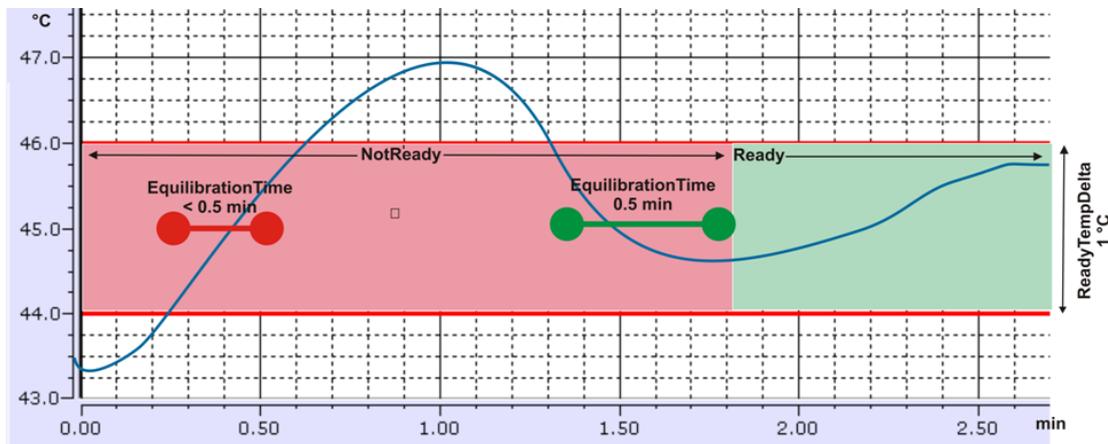


Abb. 59: Abhängigkeiten zwischen ReadyTempDelta, EquilibrationTime und Ready

Beachten Sie Folgendes:

- Je kleiner der gewählte Wert für **ReadyTempDelta** und je größer der Wert für **EquilibrationTime** ist, desto länger dauert es, bis der Säulenofen den Status Ready erreicht und Sie mit der Datenaufnahme bzw. Analyse beginnen können.
- Äußere Umstände, wie Zugluft oder Klimaanlage, können dazu führen, dass der Säulenofen gar nicht oder nur nach sehr langer Äquilibrierzeit in den Status Ready übergeht.

5.7.4 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, Best.-Nr. 6000.1004) mit dem Digital I/O-Port des Gerätes verbunden (→ Seite 34).
- Die Relaisausgänge und digitalen Eingänge, die Sie verwenden möchten, sind in den Eigenschaften des Gerätes aktiviert (→ Seite 45).

Wenn diese Voraussetzungen erfüllt sind, stehen die Relaisausgänge und digitalen Eingänge in Chromeleon, zum Beispiel unter **PumpModule** im Dialogfenster **Commands**, zur Verfügung und können dort programmiert werden. Informationen zur Anschlussbelegung der Buchsen und des Kabels finden Sie auf Seite 255.

5.7.5 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.

5.8 Empfehlungen für den optimalen Betrieb (Best Practice)

Für jedes chromatographische System gilt: Die beste Stabilität wird erreicht, wenn das System ohne Unterbrechungen läuft.

Dies gilt ebenso für die NC-Pumpe, deren äußerst präzise Drucksensoren oder thermische Fluss-Sensoren die Flussrate und Gradienten regeln. Die beste Stabilität wird erreicht, wenn diese Drucksensoren oder thermischen Fluss-Sensoren immer im gleichen Arbeitsbereich betrieben werden, wie dies z. B. bei Gradientenläufen der Fall ist.

Wenn ein Classic-Flowmeter installiert ist, beachten Sie Folgendes: Nach Unterbrechungen des Flusses bzw. Abfall des Drucks auf 0 bar ist eine gewisse Betriebszeit erforderlich, bis wieder die volle Stabilität erreicht ist.

Im Laufe der Zeit kann es jedoch bei diesen Sensoren zu einer Drift kommen. Die Drift kann den Nullpunkt der Sensoren im Laufe der Zeit verändern und dadurch Retentionszeiten verschieben. Mit den folgenden Tests können Sie die Nullpunkte der Sensoren überprüfen und korrigieren:

- Wenn ein Classic-Flowmeter installiert ist, können Sie den Offset der Drucksensoren prüfen und gegebenenfalls korrigieren. Führen Sie dazu den **Pressure Transducer Test** aus (→ Seite 168).
- Wenn ein ProFlow-Flowmeter installiert ist, können Sie den Nullabgleich der Fluss-Sensoren prüfen und gegebenenfalls anpassen. Führen Sie dazu den **Zero Balance Test** aus (→ Seite 168).

Eine Drift oder Verschiebung in Retentionszeiten kann auch andere Gründe haben, die nicht in Verbindung mit den Sensoren stehen. Zum Beispiel kann es zu einer Drift oder einer Verschiebung von Retentionszeiten auch kommen, wenn Sie vorgemischte Lösungsmittel verwenden. Werden diese über einen längeren Zeitraum nicht aufgefrischt, kann sich die Zusammensetzung durch Verdunstung der flüchtigen Bestandteile im Lösungsmittel verändern (zum Beispiel ACN, (T)FA)).

Beachten Sie die folgenden Empfehlungen:

1. Solange das System stabile Retentionszeiten im erwarteten Bereich liefert, sollten Sie den Betrieb *nicht* unnötigerweise unterbrechen, indem Sie beispielweise die Viskosität ermitteln, die Drucksensoren oder Fluss-Sensoren kalibrieren oder das Modul spülen.
2. Im Hinblick auf höchste Reproduzierbarkeit sollten Sie das System ohne Unterbrechungen betreiben. Lassen Sie beispielweise Blindproben (Blank Runs) laufen, wenn das System nicht für die Probenanalyse verwendet wird. Alternativ können Sie das System bei der gleichen Flussrate und mit 50 % des Lösungsmittelkanals B betreiben. In der Nano-LC wird generell nicht empfohlen, die Flussrate zu verringern oder die Pumpe über einen längeren Zeitraum bei niedrigen %B-Konzentrationen zu betreiben.

3. Wenn das Modul längere Zeit (≥ 1 Tag) über den Netzschalter ausgeschaltet war, erreicht das Modul nach dem Wiedereinschalten die optimale Reproduzierbarkeit nach einer Aufwärmphase von 1 Stunde (wenn ein ProFlow-Flowmeter eingebaut ist) bzw. nach 24 Stunden (wenn ein Classic-Flowmeter eingebaut ist). Sie können die Aufwärmphase verkürzen, wenn Sie das Modul in den Standby-Modus schalten anstatt es über den Netzschalter auszuschalten.
 - ◆ Wenn ein Classic-Flowmeter eingebaut ist, können Sie die Aufwärmphase auf 1 bis 2 Stunden reduzieren.
 - ◆ Wenn ein ProFlow-Flowmeter eingebaut ist, können Sie die Aufwärmphase auf 15 Minuten reduzieren.
4. Lösungsmittel sind mehrere Wochen haltbar. Tauschen Sie die Lösungsmittel alle 2 bis 4 Wochen aus, um größere Änderungen in der Lösungsmittelzusammensetzung oder ein Wachstum von Bakterien zu vermeiden. Tauschen Sie die Lösungsmittel aus statt Lösungsmittel nachzufüllen und nehmen Sie den Austausch zwischen den Probenserien vor.
5. Achten Sie speziell bei Verwendung von vorgemischten Lösungsmitteln darauf, dass die Lösungsmittel immer frisch und ordnungsgemäß vorbereitet sind. Entgasen Sie die vorbereiteten Lösungsmittel durch Ultraschall, um beim Mischen entstandene Luftblasen zu entfernen.
6. Führen Sie *vor* jeder Kalibrierung einen Spülzyklus durch (→ Seite 64), damit die Pumpe richtig entlüftet ist.
7. Flowmeter-Einstellungen:
 - ◆ Für Classic-Flowmeter:

Ermitteln und speichern Sie die Viskosität von *unbekannten* Lösungsmitteln oder Lösungsmittelgemischen über Viscosity Measurement (→ Kapitel 5.5.3.2, Seite 107). Wählen Sie bei *bekannten* Lösungsmitteln die jeweilige Viskosität aus der Viskositätsliste aus (→ Kapitel 4.5.2, Seite 61) anstatt sie neu zu ermitteln.

Der Viscosity Measurement-Test beinhaltet auch eine Diagnosefunktion und liefert die Ergebnisse **Passed** (bestanden), **Limited** (mit Einschränkungen bestanden) oder **Failed** (nicht bestanden). Lautet das Ergebnis **Limited** oder **Failed**, folgen Sie bitte den Anweisungen des Assistenten und führen Sie den Test erneut durch.
 - ◆ Für ProFlow-Flowmeter:

Führen Sie eine Lösungsmittel-Kalibrierung durch, um das Flowmeter für *unbekannte* Lösungsmittel zu kalibrieren (→ Kapitel 5.5.3.1, Seite 106). Wählen Sie bei *bekannten* Lösungsmitteln den jeweiligen Lösungsmittel-Typen aus der Lösungsmittel-Liste des Flowmeters aus (→ Kapitel 4.5.2, Seite 61), anstatt den Kalibriervorgang zu wiederholen.

5.9 Außerbetriebnehmen des Gerätes

Beachten Sie für die Außerbetriebnahme und den Transport des Gerätes die folgenden Hinweise:



Hinweis: Beachten Sie die Informationen unter Punkt 3 im Kapitel 5.8 (→ Seite 131), wenn Sie das Gerät wieder in Betrieb nehmen.

- Spülen Sie bei längeren Betriebsunterbrechungen und bei Verwendung von Puffern oder salzhaltigen Lösungen die fluidischen Verbindungen mit Wasser in MS-Qualität. Dies verhindert, dass die Salze auskristallisieren und dadurch die Geräteleistung beeinträchtigt wird.
- Bei längeren Betriebsunterbrechungen darf sich weder im Gerät noch in den Ansaugschläuchen und Eluentenflaschen reines Wasser befinden. Verwenden Sie einen geeigneten Zusatz, zum Beispiel 0,1% Ameisensäure, um ein Wachstum von Algen zu verhindern.
- Bei Betriebsunterbrechungen von 1 Woche oder länger und beim Versand des Gerätes darf sich kein Wasser in der Fluidik befinden. Ist dies der Fall, können beispielsweise die Dichtflächen des Säulenschaltventils beeinträchtigt werden, wenn die Temperatur unter 0 °C fällt.

Spülen Sie das Gerät von Lösungsmitteln frei und füllen Sie die Pumpe mit Methanol oder einem ähnlichen Alkohol wie Isopropanol oder Ethanol. Sind die in der Pumpe enthaltenen Lösungsmittel nicht wasserlöslich, müssen diese schrittweise ersetzt werden.

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 rechts, 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.
- 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.
- Wenn Sie das Gerät versenden oder transportieren möchten, darf sich keine Flüssigkeit mehr in der Abfallleitung für die Hinterspülflüssigkeit befinden.
Die Abfallleitung wird unterhalb des Gerätes zum Drainage-Port geführt. Heben Sie das Gerät gegebenenfalls auf der linken Seite leicht an, bis die Abfallleitung vollständig entleert ist.

- Versenden Sie das NCS-3500RS immer *ohne* Ventile und schützen Sie die Ventilantriebe wieder mit den Schaumteilen, die bei Auslieferung des NCS installiert waren.
- Versenden Sie das Gerät 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 des Gerätes nicht in der Originalverpackung, entfällt die Gerätegarantie.

Wenn das Gerät über Chromeleon gesteuert wird, können Sie das Gerät 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:

- Am Programmende verringert das Programm automatisch den Fluss.
- 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 81).
- Automatisieren Sie die Außerbetriebnahme, indem Sie ein entsprechendes Programm erstellen und ablaufen lassen (→ Seite 84).

5.10 Wartung, Wartungs- und Kalibrierintervalle

5.10.1 Allgemeine Informationen

Das Gerät 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, fusselreifen Tuch oder Papier aufsaugen (nicht trockenreiben). Eine längere Einwirkung kann Schäden verursachen.

- *Interne Wartung*

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

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

- *NC-Pumpe*

Wenn die fluidischen Komponenten der NC-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 NC-Pumpe öffnen. *Bevor* Sie eine fluidische Verbindung öffnen, stellen Sie daher den Eluentenvorrat auf ein Niveau unterhalb der Verbindung, die Sie öffnen möchten. Entleeren Sie die Ansaugschläuche. Wenn Absperrventile an den Ansaugschläuchen installiert sind, können Sie stattdessen die Absperrventile schließen.

- *Lebensdauerprognose und Diagnose*

Unter Chromeleon stehen Funktionen zur Lebensdauerprognose von Verschleißteilen sowie Diagnosetests für verschiedene Komponenten des Gerätes zur Verfügung (→ Seiten 125 und 127).

5.10.2 Wartungsintervalle

Um die optimale Funktionsfähigkeit und maximale Verfügbarkeit Ihres Geräts 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. Entgasen Sie den Eluenten.
	Prüfen Sie die Fluidik auf Undichtigkeiten.
	Prüfen Sie die fluidischen Verbindungen auf Salzablagerungen.
	Wenn Sie reines Wasser als Eluent verwenden, wechseln Sie dies täglich.
	Prüfen Sie den Füllstand im Reservoir der Hinterspülung.
	Prüfen Sie den Füllstand in den Abfallbehältern, in die die Drainage- und Hinterspülflüssigkeiten abgeleitet werden. Entleeren Sie die 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	Prüfen Sie die Schlauchverbindungen auf Beschädigungen (Knicke, Risse, Schnitte, Blockierung).
	Füllen Sie das Flüssigkeitsreservoir der Kolbendichtungshinterspülung mit frischer Spülflüssigkeit. Beachten Sie die Hinweise zur Beschaffenheit der Flüssigkeit (→ Seite 115). Wenn Sie Pufferlösungen verwenden, prüfen Sie die Pumpe mindestens einmal pro Monat visuell auf Undichtigkeiten (→ Seite 182).
	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 des Moduls 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 177). <i>Classic-Flowmeter:</i> Kalibrieren Sie die Drucksensoren, falls erforderlich (→ Seite 168). <i>ProFlow-Flowmeter:</i> Führen Sie einen Nullabgleich der Fluss-Sensoren durch, falls erforderlich (→ Seite 168).
	Prüfen Sie die Filterfritte im Inline-Filter der Ladepumpe auf Durchlässigkeit (→ Seite 204).

Häufigkeit	Was ist zu tun...
Regelmäßig (Fortsetzung)	Reinigen Sie den Innenraum des Säulenofens mit einem weichen, fusselreichen Tuch. Saugen Sie eventuelle Feuchtigkeit mit Papier auf. Je sauberer der Innenraum ist, desto besser können die Sensoren eine erhöhte Konzentration an Gas oder Feuchtigkeit feststellen. Prüfen Sie die Dichtung der Säulenofentür auf Unversehrtheit. Eine defekte Türdichtung beeinträchtigt die Leistungsfähigkeit des Säulenofens. Ist die Türdichtung defekt, wenden Sie sich an den Thermo Fisher Scientific-Kundendienst für Dionex HPLC-Produkte.
Jährlich	<i>Empfehlung:</i> Lassen Sie den Kundendienst einmal pro Jahr eine vorbeugende Wartung durchführen.

5.10.3 Kalibrierintervalle

Nur relevant für die NC-Pumpe

Der Hauptgrund, warum eine Kalibrierung durchgeführt werden sollte, ist die Korrektur von eventuell im Laufe der Zeit aufgetretenen Retentionszeitverschiebungen. Bei der NC-Pumpe werden die Flussrate und Gradienten über äußerst präzise Drucksensoren bzw. thermische Fluss-Sensoren geregelt. Im Laufe der Zeit kann es bei diesen Sensoren zu einer Drift kommen. Ist die Drift groß genug, kann es zu kleinen Verschiebungen bei den Retentionszeiten kommen.

Dies bedeutet nicht, dass das Gerät defekt ist. Beachten Sie jedoch Folgendes für die Drucksensoren und thermischen Fluss-Sensoren:

- Wenn ein Classic-Flowmeter installiert ist, sollten Sie den Offset der Drucksensoren prüfen und gegebenenfalls korrigieren. Führen Sie dazu den **Pressure Transducer Test** aus (→ Seite 168).
- Wenn ein ProFlow-Flowmeter installiert ist, sollten Sie den Nullabgleich der Fluss-Sensoren prüfen und gegebenenfalls anpassen. Führen Sie dazu den **Zero Balance Test** aus (→ Seite 168).

Solange die Retentionszeiten stabil sind und innerhalb des erwarteten Bereichs liegen, sollten Sie den Pumpenbetrieb *nicht* durch eine Rekalibrierung der Drucksensoren oder thermischen Fluss-Sensoren unterbrechen.

6 Fehlersuche

6.1 Übersicht

Bei der Erkennung und Behebung von Fehlern, die beim Betrieb des Gerätes 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 das Gerät eingeschaltet und mit Chromeleon verbunden ist. Darüber hinaus können Sie erkennen, ob die Module des Gerätes korrekt arbeiten (→ Seite 14).
- ◆ Die Status-LED oberhalb des Pumpenkopfs der Ladepumpe zeigt den Betriebszustand des Pumpenblocks an (→ Seite 140).

- **Meldungen**

Wird während des Betriebs des Gerätes ein Fehler erkannt, erscheint eine entsprechende Meldung auf dem Pumpendisplay. Informationen zu möglichen Ursachen und Vorschläge für Abhilfemaßnahmen finden Sie ab Seite 141. Wird das Gerät unter Chromeleon betrieben, wird der Fehler auch im Chromeleon Audit Trail protokolliert.

 **Hinweis:** Hinweise zu Störungen, die beim Betrieb eines UltiMate 3000-Systems auftreten können, finden Sie im Kapitel Mögliche Störungen (→ Seite 158).

- **Diagnosetests**

Wird das Gerät unter Chromeleon betrieben, stehen Ihnen in Chromeleon eine Reihe von Diagnosetests zur Verfügung, mit denen Sie verschiedene Komponenten des Gerätes auf ihre Funktionsfähigkeit hin testen können (→ Seite 127). Wurde ein Test nicht bestanden, finden Sie auf dem Diagnose-Panel sowie gegebenenfalls im Kapitel Diagnose-Meldungen in Chromeleon Informationen zu möglichen Ursachen sowie Vorschläge für Abhilfemaßnahmen (→ Seite 155).

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 Ladepumpe

Die Status-LED oberhalb des Pumpenkopfs der Ladepumpe (→ Abb. 91, Seite 223) zeigt den Betriebszustand des Pumpenblocks an:

LED	Betriebszustand
Die LED ist dunkel.	Der Pumpenkopf fördert nicht (kein Fluss).
Die LED ist grün.	Der Pumpenkopf fördert.
Die LED blinkt grün: <i>Im normalen Betrieb</i>	Zusätzlich erscheint im Chromeleon Audit Trail die Meldung 'Compression limit reached'. 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 6.7 (→ Seite 170).
<i>Bei Wartungsarbeiten</i>	Die Kolben befinden sich in der geeigneten Position für den Wechsel der Kolben(dichtungen).
Die LED blinkt rot.	Die Kolben befinden sich <i>nicht</i> in der korrekten Position für den Betrieb (nach einem Wechsel der Kolben oder Kolben-dichtungen) oder es ist ein Fehler während der internen Wartung (→ Seite 135) 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 Purge-Ventil. 2. Geben Sie den Befehl Dock Pistons . 3. Schließen Sie das Purge-Ventil.

6.3 Meldungen auf dem Pumpendisplay

Tritt während des Betriebs des Gerätes 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 Pumpendisplay zu löschen.	Clear

Diese Tasten sind auch aktiv, wenn das Gerät in Chromeleon verbunden ist.

Wenn das Gerät 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 Pumpendisplay auch über den Chromeleon-Befehl **ClearDisplayError** gelöscht werden.

Die Tabelle listet Meldungen auf, die beim Betrieb des Gerätes 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) autozero flow failed. Drift was too high.	<i>(wobei x definiert, ob linker oder rechter Fluss-Sensor)</i> Warten Sie, bis das Gerät äquilibriert ist und wiederholen Sie den Autozero.
(x) counts deviation in zero position	<i>(wobei x die genaue Abweichung von der Nullposition angibt)</i> Schalten Sie das Gerät über den Netzschalter auf der Geräterückseite aus und wieder ein. Wenden Sie sich an den Kundendienst, wenn diese Meldung öfter erscheint.
Air in system. Please purge the flow meter.	Während der Lösungsmittel-Kalibrierung mit dem ProFlow-Flowmeter wurden Luftblasen im Flussweg erkannt. Spülen Sie die Pumpe (→ Seite 64).
All flows need to be stopped before servicing the pistons.	Sie haben versucht, die Kolben der Ladepumpe 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.

Meldung	Abhilfe
Calibration procedure failed. Cannot build up and hold pressure.	Die Meldung erscheint, wenn Sie in Chromeleon den Befehl CalibrateWP gegeben haben und die Kalibrierung fehlgeschlagen ist. Mögliche Ursachen sind: - Die Purge-Ventile sind offen. Schließen Sie die Purge-Schrauben. - Prüfen Sie, ob der Verschlussstopfen korrekt installiert ist. - Es gibt eine Undichtigkeit. Beseitigen Sie die Ursache für die Undichtigkeit und ziehen Sie gegebenenfalls die Fittingverbindungen nach. Geben Sie dann den Befehl erneut.
Can't do this when the flow is on.	Sie haben versucht, einen Selbsttest für die Pumpe durchzuführen, ohne dass der Fluss auf 0 war. Stellen Sie den Pumpenfluss auf 0 und führen Sie den Befehl erneut aus.
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 der Ladepumpe angesteckt ist. Öffnen und schließen Sie gegebenenfalls die Purge-Schraube, um den Druck abzubauen.
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 der Ladepumpe angesteckt ist. Öffnen und schließen Sie gegebenenfalls die Purge-Schraube, um den Druck abzubauen.
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).
Cannot deliver desired flow at this pressure	Das interne Limit des Primärdrucks wurde erreicht, so dass die eingestellte Flussrate kurzzeitig nicht geliefert werden konnte. Tritt dieses Problem während einer Analyse auf, kann es zu Veränderungen der Retentionszeit kommen. Das Problem tritt auf, wenn der Säulendruck so hoch wird, dass die eingestellte Flussrate nicht mehr geliefert werden kann. Vergewissern Sie sich zunächst, dass der Säulendruck im normalen Bereich liegt. Wenn ja, reduzieren Sie die Flussrate, um das Problem zu beheben. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel 5.5.2 (→ Seite 102).
Cannot deliver flow. Something may be clogged.	Während der Lösungsmittel-Kalibrierung mit dem ProFlow-Flowmeter wurde eine Blockierung im Flussweg erkannt. Spülen Sie die Pumpe (→ Seite 64).

Meldung	Abhilfe
Cannot pressurize system due to inlet valve failure or air in the system. —oder— Cannot pressurize (x) block due to open purge or inlet valve failure or air in system.	<i>(wobei x den linken oder rechten Block definiert)</i> Es kann kein Druck aufgebaut werden. Mögliche Ursachen sind: - Es gibt Luftblasen im System. Spülen Sie die Pumpe (→ Seite 64). - Das Einlassventil ist defekt. Tauschen Sie die Kartusche aus (→ Seite 178). - Die Eluentenflasche ist leer. Füllen Sie die Vorratsflasche auf. Spülen Sie die Pumpe (→ Seite 65).
Cannot regulate flow	Die NC-Pumpe kann auf einem oder beiden Lösungsmittelkanälen nicht genügend Druck aufbauen, um den eingestellten Fluss zu liefern. Mögliche Ursachen sind: - Die Eluentenflasche ist leer. Füllen Sie die Vorratsflasche auf. - Gegebenenfalls ist die Pumpe nicht ausreichend gespült. Spülen Sie die Pumpe (→ Seite 65). - Es gibt eine Undichtigkeit im System. Beseitigen Sie die Ursache. Ziehen Sie gegebenenfalls die Fittingverbindungen nach. - Die Ansaugfritte ist verstopft. Wechseln Sie die Fritte. - Das Einlassventil ist verklebt. Wechseln Sie die Kartusche (→ Seite 178).
Chip card x data inconsistent.	<i>(wobei x = Chipkarte A, B, C oder D)</i> Die Daten auf der Säulen-ID-Chipkarte sind nicht konsistent. Vergewissern Sie sich, dass die Chipkarte korrekt eingesteckt ist. Gegebenenfalls ist die Chipkarte defekt. Verwenden Sie eine neue Chipkarte.
Configuration error: Found x ID chips and y pump blocks.	<i>(wobei x und y = Zahlen)</i> Gegebenenfalls ist der Pumpenblock der Ladepumpe defekt. Wenden Sie sich an den Kundendienst.
Could not deliver desired flow for more than 30 seconds	Die Meldung erscheint, wenn das interne Limit des Primärdrucks erreicht wurde und die eingestellte Flussrate über einen längeren Zeitraum nicht geliefert werden konnte (siehe 'Cannot deliver desired flow at this pressure'). In diesem Fall wird der Batch abgebrochen. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel 5.5.2 (→ Seite 102).
Degasser malfunction	Die Überwachung des Vakuumniveaus des Solvent Rack-Degassers hat angesprochen. Es konnte kein ausreichendes Vakuum aufgebaut werden. Gegebenenfalls ist das Solvent Rack nicht korrekt mit dem Gerät verbunden. Vergewissern Sie sich, dass Solvent Rack und Gerät korrekt miteinander verbunden sind. Schalten Sie das Solvent Rack über die Standby-Taste aus und wieder ein. Gegebenenfalls ist das Degasermodule defekt und muss vom Kundendienst getauscht werden.
Flow calibration failed due to plugged outlet.	Während der Lösungsmittel-Kalibrierung mit dem ProFlow-Flowmeter wurde der Verschlussstopfen nicht entfernt, als dies angewiesen wurde. Entfernen Sie den Verschlussstopfen und wiederholen Sie die Kalibrierung.

Meldung	Abhilfe
Flow calibration failed. Implausible measurement results.	Während der Lösungsmittel-Kalibrierung mit dem ProFlow-Flowmeter wurde eine Nichtübereinstimmung zwischen Lösungsmittel und dem für die Kalibrierung ausgewählten Sensor erkannt. Wiederholen Sie die Fluss-Kalibrierung mit dem Lösungsmittel oder wechseln Sie das Lösungsmittel. Wenden Sie sich an den Kundendienst.
Flow calibration operation on reserved table index (x).	<i>(wobei x die Position in der Lösungsmitteltabelle angibt)</i> Während der Lösungsmittel-Kalibrierung mit dem ProFlow-Flowmeter wurde versucht, einen der ersten 5 Lösungsmittel-Typ-Einträge zu überschreiben. Diese Einträge können nicht überschrieben werden. Wählen Sie eine andere Tabellenposition aus, um die Kalibrierung zu speichern.
Flow meter (x) inlet filter or capillary clogged.	<i>(wobei x den linken oder rechten Einlass des Flowmeters definiert)</i> Die Filterfritte des Inline-Filters im ProFlow-Flowmeter ist möglicherweise verunreinigt. Wechseln Sie die Filterfritte. Siehe Kapitel 7.9.3 (→ Seite 205). Die Kapillare zwischen Pumpenkopf und Flowmeter ist möglicherweise verstopft. Prüfen Sie die Kapillare und tauschen Sie sie gegebenenfalls aus.
Flow meter data read failure	Die Daten des EEPROMs im Flowmeter konnten nicht gelesen werden. Vergewissern Sie sich, dass das Flowmeter korrekt eingebaut ist und führen Sie einen Selbsttest durch.
Flow meter failure	Für einen oder mehrere Drucksensoren im Flowmeter werden ungültige Werte gemeldet. Vergewissern Sie sich, dass das Flowmeter korrekt eingebaut ist.
Flow meter missing	Es kann keine Kommunikation mit dem Flowmeter aufgebaut werden. Vergewissern Sie sich, dass das Flowmeter korrekt eingebaut ist.
Flow meter recently changed. Please use the zero balance test and then calibrate both working pressure transducers.	Nach der Installation des ProFlow-Flowmeters wurden der Zero Balance Test und der Befehl CalibrateWP nicht ausgeführt. 1. Führen Sie den Zero Balance Test durch (→ Seite 168). 2. Führen Sie in Chromeleon für beide Pumpenköpfe den Befehl CalibrateWP aus.
Flow meter recently changed. Please calibrate (x) working pressure transducer.	<i>(wobei x definiert, welcher Druckaufnehmer betroffen ist)</i> Nach der Installation eines Classic-Flowmeters wurden der Pressure Transducer Test und der Befehl CalibrateWP nicht ausgeführt. 1. Führen Sie den Pressure Transducer Test durch (→ Seite 168). 2. Führen Sie über Chromeleon den Befehl CalibrateWP für den Pumpenkopf aus.

Meldung	Abhilfe
Flow meter temperature out of range	Die Temperatur des Flowmeters liegt außerhalb des erlaubten Bereichs. Das Flowmeter ist gegebenenfalls defekt. Tauschen Sie das Flowmeter aus (→ Seite 198).
Flow meter data version mismatch	Die Firmware Ihres Gerätes unterstützt nicht die volle Funktionalität des eingebauten Flowmeters. Es wird ein Firmware-Update empfohlen (→ Seite 213).
Flow selector changed. Please use the pressure transducer test and perform calibration.	Nach dem Tausch eines Classic-Flowmeters oder Fluss-Selektors wurde keine Kalibrierung der Drucksensoren durchgeführt. Führen Sie zur Kalibrierung der Drucksensoren den Pressure Transducer Test durch (→ Seite 168).
Flow selector missing	Gegebenenfalls ist der Fluss-Selektor im Classic-Flowmeter nicht oder nicht korrekt eingebaut. Vergewissern Sie sich, dass der Fluss-Selektor korrekt eingebaut ist.
Flow selector version mismatch	Die Firmware Ihres Gerätes unterstützt nicht die volle Funktionalität des eingebauten Fluss-Selektors im Classic-Flowmeter. Es wird ein Firmware-Update empfohlen (→ Seite 213).
Gas leak detected! Absolute threshold exceeded. —oder— Gas leak detected! Relative threshold exceeded. —oder— Gas leak detected! Gradient threshold exceeded.	Der Gassensor hat im Säulenofen eine erhöhte Gaskonzentration festgestellt. Beheben Sie die Undichtigkeit, ziehen Sie undichte Fittingverbindungen nach und lüften Sie den Säulenraum.
Hardware error during flow calibration. (x)	<i>(wobei x Details zum Hardware-Fehler liefert)</i> Schalten Sie das Gerät über den Netzschalter auf der Geräterückseite aus und wieder ein. Wiederholen Sie die Lösungsmittel-Kalibrierung des ProFlow-Flowmeters.
Humidity leak detected! Absolute threshold exceeded. —oder— Humidity leak detected! Relative threshold exceeded. —oder— Humidity leak detected! Gradient threshold exceeded.	Der Feuchtesensor hat im Säulenofen eine erhöhte Luftfeuchtigkeit festgestellt. Beheben Sie die Undichtigkeit, ziehen Sie undichte Fittingverbindungen nach und lüften Sie den Säulenraum.
I2C device xx does not work	<i>(wobei xx = eine Zahl ist, die das entsprechende Device angibt. Diese Zahl ist für den Kundendienst wichtig.)</i> Schalten Sie das Gerät über den Netzschalter auf der Geräterückseite aus und wieder ein.

Meldung	Abhilfe
<p>Implausible column pressure —oder— Implausible left primary pressure —oder— Implausible right primary pressure</p>	<p>Der Selbsttest meldet nicht plausible Druckwerte. Schalten Sie das Gerät über den Netzschalter auf der Geräterückseite aus und wieder ein. Wenden Sie sich an den Kundendienst, wenn diese Meldung erneut erscheint. Abhängig davon, welches Flowmeter installiert ist, gehen Sie wie folgt vor: <i>ProFlow-Flowmeter</i>: Führen Sie den Zero Balance Test durch (→ Seite 168) und wiederholen Sie den Selbsttest. <i>Classic-Flowmeter</i>: Führen Sie den Pressure Transducer Test durch (→ Seite 168) und wiederholen Sie den Selbsttest.</p>
<p>Implausible left working head pressure —oder— Implausible right working head pressure</p>	<p>Der Selbsttest meldet nicht plausible Druckwerte für den Arbeitsdruck des linken bzw. rechten Pumpenkopfs (NC-Pumpe). Gegebenenfalls ist das Kabel für den entsprechenden Drucksensor nicht korrekt angesteckt. Prüfen Sie den korrekten Sitz des Kabels. Erscheint die Meldung nach dem Einbau eines <i>neuen</i> Pumpenkopfs, ist dieser noch nicht kalibriert worden. Folgen Sie den Schritten 8 a) bis e) zum Einbau eines neuen Pumpenkopfs (→ Seite 188) und spülen Sie dann das Flowmeter (→ Seite 67).</p>
<p>Implausible left working cylinder pressure. Check pressure plug. —oder— Implausible right working cylinder pressure. Check pressure plug.</p>	<p>Während des Pumpenbetriebs werden nicht plausible Druckwerte für den Arbeitsdruck des linken bzw. rechten Pumpenkopfs (NC-Pumpe) gemeldet. Gegebenenfalls ist das Kabel für den entsprechenden Drucksensor nicht korrekt angesteckt. Prüfen Sie den korrekten Sitz des Kabels. Führen Sie gegebenenfalls folgende Schritte aus: 1. <i>ProFlow-Flowmeter</i>: Führen Sie den Zero Balance Test durch (→ Seite 168). <i>Classic-Flowmeter</i>: Führen Sie den Pressure Transducer Test durch (→ Seite 168). 2. Spülen Sie die den Pumpenkopf, für den die Meldung erscheint (→ Seite 65). 3. Schließen Sie ein Viper-Verschlussfitting (enthalten im Gerätezubehör) am Flowmeterausgang an und vergewissern Sie sich, dass die Purge-Ventile geschlossen sind. 4. Führen Sie über Chromeleon den Befehl CalibrateWP für den Pumpenkopf aus. 5. Spülen Sie das Flowmeter (→ Seite 67). Tauschen Sie den Pumpenkopf (→ Seite 184).</p>

Meldung	Abhilfe
<p>Implausible left working cylinder calibration. Check pressure plug. —oder— Implausible right working cylinder calibration. Check pressure plug.</p>	<p>Beim Betrieb der Pumpe werden nicht plausible Kalibrierwerte für den linken bzw. rechten Pumpenkopf (NC-Pumpe) gemeldet. Gegebenenfalls ist das Kabel für den entsprechenden Drucksensor nicht korrekt angesteckt. Prüfen Sie den korrekten Sitz des Kabels. Führen Sie gegebenenfalls folgende Schritte aus:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>ProFlow-Flowmeter</i>: Führen Sie den Zero Balance Test durch (→ Seite 168). <i>Classic-Flowmeter</i>: Führen Sie den Pressure Transducer Test durch (→ Seite 168). 2. Spülen Sie die den Pumpenkopf, für den die Meldung erscheint (→ Seite 65). 3. Schließen Sie ein Viper-Verschlussfitting (enthalten im Gerätezubehör) am Flowmeterausgang an und vergewissern Sie sich, dass die Purge-Ventile geschlossen sind. 4. Führen Sie über Chromeleon den Befehl CalibrateWP für den Pumpenkopf aus. 5. Spülen Sie das Flowmeter (→ Seite 67). <p>Tauschen Sie den Pumpenkopf (→ Seite 184).</p>
<p>Internal pump maintenance is due, please open purge screw and purge</p>	<p>Die interne Wartung der Ladepumpe ist überfällig und wurde seit über 45 Tagen nicht durchgeführt. Öffnen Sie die Purge-Schraube und führen Sie einen Purge-Vorgang durch.</p>
<p>Leak detected</p>	<p><i>Wenn diese Meldung erscheint, wird der Fluss automatisch nach 180 Sekunden abgeschaltet.</i> Der Leaksensor des Pumpenmoduls hat eine Undichtigkeit erkannt. Beseitigen Sie die Ursache. Trocknen Sie den Leaksensor und die Auffangwanne (→ Seite 173).</p>
<p>Left valve no head found.</p>	<p>Bei der Ausführung des Befehls Catch Head wurde kein Ventil gefunden. Führen Sie den Befehl erneut aus und schieben Sie das Ventil dabei auf den Antrieb (→ Seite 70).</p>
<p>Left valve moving to position timeout.</p>	<p>Das linke Ventil hat die gewünschte Position innerhalb einer bestimmten Zeit nicht erreicht. An dieser Position ist gegebenenfalls kein Ventil installiert oder das Ventil ist nicht korrekt konfiguriert. Prüfen und ändern Sie gegebenenfalls den Ventiltyp in Chromeleon oder am Ofendisplay (→ Seite 43 bzw. Seite 98) und schalten Sie das Ventil erneut. Wenden Sie sich an den Kundendienst, wenn diese Meldung erneut erscheint.</p>
<p>Left valve position error.</p>	<p>Das linke Ventil hat die gewünschte Position nicht erreicht. Gegebenenfalls ist das Ventil nicht korrekt konfiguriert oder es ist blockiert. Prüfen und ändern Sie gegebenenfalls den Ventiltyp in Chromeleon oder am Ofendisplay (→ Seite 43 bzw. Seite 98), vergewissern Sie sich, dass das Ventil nicht blockiert ist und schalten Sie das Ventil erneut. Wenden Sie sich an den Kundendienst, wenn diese Meldung erneut erscheint.</p>

Meldung	Abhilfe
Left valve header with wrong number of ports configured	Beim Schalten des linken Ventils wurde festgestellt, dass die Anzahl der Ports in der Ventilkonfiguration und am Ventil nicht übereinstimmt. Prüfen und ändern Sie gegebenenfalls die Einstellung (→ Seite 71).
Left equilibration piston drive sensor remains dark	Der Antrieb für den linken Ausgleichskolben der NC-Pumpe konnte nicht initialisiert werden. Schalten Sie das Gerät über den Netzschalter auf der Geräterückseite aus und wieder ein. Wenden Sie sich an den Kundendienst, wenn diese Meldung erneut erscheint.
Left working piston drive sensor remains dark	Der Antrieb für den linken Arbeitskolben der NC-Pumpe konnte nicht initialisiert werden. Schalten Sie das Gerät über den Netzschalter auf der Geräterückseite aus und wieder ein. Wenden Sie sich an den Kundendienst, wenn diese Meldung erneut erscheint.
Motor current too large	Der Motorstrom ist zu hoch, wenn die Ladepumpe läuft. 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. Vergewissern Sie sich, dass die Ventilkartuschen der Ladepumpe in Flussrichtung installiert sind (→ Seite 178). Prüfen Sie, ob das Purge-Ventil der Ladepumpe blockiert. Wechseln Sie gegebenenfalls die Ventilschraube (→ Seite 206). Gegebenenfalls ist der Motor defekt. Wenden Sie sich an den Kundendienst.
No abortable command was executing	Sie haben versucht, einen Abort-Befehl zu geben. Die gerade laufende Aktion bzw. der Befehl können jedoch nicht über Abort abgebrochen werden.
NC drive initialization error	Der Antrieb der NC-Pumpe konnte nicht innerhalb von 30 Sekunden initialisiert werden. Schalten Sie das Gerät über den Netzschalter auf der Geräterückseite aus und wieder ein.
New flow meter found. Please use the zero balance test and then calibrate both working pressure transducers.	Diese Meldung dient nur zur Information und zeigt an, dass ein ProFlow-Flowmeter eingebaut wurde. Stellen Sie sicher, dass Sie die erforderlichen Schritte für das ProFlow-Flowmeter nach der Installation durchführen (→ Seite 198).
New flow meter found. Please use the pressure transducer test and then calibrate both working pressure transducers.	Diese Meldung dient nur zur Information und zeigt an, dass ein Classic-Flowmeter eingebaut wurde. Stellen Sie sicher, dass Sie die erforderlichen Schritte für das Classic-Flowmeter nach der Installation durchführen (→ Seite 198).
New flow selector found.	Diese Meldung dient nur zur Information und zeigt an, dass ein Fluss-Selektor für einen anderen Arbeitsbereich in das Classic-Flowmeter eingebaut wurde.

Meldung	Abhilfe
Outlet valve leak detected in (x) block	(wobei x den linken oder rechten Block definiert) Das Auslassventil ist defekt. Tauschen Sie die Kartusche aus (→ Seite 178).
Position error	Für die Ladepumpe wird ein Positionsfehler gemeldet. 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.
Pressure buildup during maintenance operation. Please open the purge valve.	Während der Wartungsarbeiten an den Kolben bzw. Kolbendichtungen der Ladepumpe hat sich ein Druck von mehr als 5 MPa aufgebaut. Öffnen Sie die Purge-Schraube, um den Druck abzubauen. Erscheint die Meldung während der internen Wartung der Ladepumpe (→ Seite 135), führen Sie einen weiteren Spülzyklus für die Ladepumpe durch (→ Seite 68).
Pressure fallen below lower limit	Der Lösungsmittelvorrat ist aufgebraucht. Füllen Sie Lösungsmittel nach und spülen Sie das System (→ Seite 64). Es gibt Luftblasen im Ansaugschlauch. Prüfen Sie die Filterfritten und spülen Sie das System (→ Seite 64). Im System tritt eine Undichtigkeit auf. Beseitigen Sie die Ursache. Ziehen Sie die Fittingverbindungen nach. Ein Kugelventil ist defekt. Prüfen und ersetzen Sie gegebenenfalls die Ventilkartuschen (→ Seite 178). Spülen Sie das System (→ Seite 64). 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. <i>Ladepumpe</i> Das Laufmittel gast beim Mischen aus. Entgasen Sie das Lösungsmittel. Prüfen Sie den Degaser.
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 not tight. The purge valve might be open.	Während der Lösungsmittel-Kalibrierung mit dem ProFlow-Flowmeter wurde eine Undichtigkeit im Flussweg erkannt. Vergewissern Sie sich, dass beide Purge-Ventile geschlossen sind.

Meldung	Abhilfe
Purge pressure limit exceeded	<p>Während des Spülvorgangs hat sich ein Druck von mehr als 5 MPa aufgebaut.</p> <p><i>Wenn die Meldung beim Spülen eines Pumpenkopfs erscheint</i> Vergewissern Sie sich, dass das Purge-Ventil für den Pumpenkopf geöffnet ist und öffnen Sie es gegebenenfalls, um den Druck abzubauen.</p> <p><i>Wenn die Meldung beim Spülen des Flowmeters erscheint</i> Vergewissern Sie sich, dass am Ausgang des Flowmeters die richtige Kapillare angeschlossen ist (nanoViper-Kapillare, 0,25 x 155 mm ID x L, MP35N, z.B. aus dem Gerätezubehör) und das andere Ende der Kapillare offen ist.</p> <p>Prüfen Sie in jedem Fall, ob der Flussweg blockiert ist (siehe auch "Upper pressure limit exceeded").</p>
Quiescent current too large	Der Motorstrom ist zu hoch, wenn die Ladepumpe stoppt. Schalten Sie die Pumpe über den Netzschalter auf der Geräterückseite aus und wieder ein.
Reducing flow didn't reduce the pressure. Something may be clogged.	Während der Lösungsmittel-Kalibrierung mit dem ProFlow-Flowmeter wurde eine Blockierung im Flussweg erkannt. Spülen Sie die Pumpe (→ Seite 64).
Right valve no head found.	Bei der Ausführung des Befehls Catch Head wurde kein Ventil gefunden. Führen Sie den Befehl erneut aus und schieben Sie das Ventil dabei auf den Antrieb (→ Seite 70).
Right valve moving to position timeout.	Das rechte Ventil hat die gewünschte Position innerhalb einer bestimmten Zeit nicht erreicht. An dieser Position ist gegebenenfalls kein Ventil installiert oder das Ventil ist nicht korrekt konfiguriert. Prüfen und ändern Sie gegebenenfalls den Ventiltyp in Chromeleon oder am Ofendisplay (→ Seite 43 bzw. Seite 98) und schalten Sie das Ventil erneut. Wenden Sie sich an den Kundendienst, wenn diese Meldung erneut erscheint.
Right valve position error.	Das rechte Ventil hat die gewünschte Position nicht erreicht. Gegebenenfalls ist das Ventil nicht korrekt konfiguriert oder es ist blockiert. Prüfen und ändern Sie gegebenenfalls den Ventiltyp in Chromeleon oder am Ofendisplay (→ Seite 43 bzw. Seite 98), vergewissern Sie sich, dass das Ventil nicht blockiert ist und schalten Sie das Ventil erneut. Wenden Sie sich an den Kundendienst, wenn diese Meldung erneut erscheint.
Right valve header with wrong number of ports configured	Beim Schalten des rechten Ventils wurde festgestellt, dass die Anzahl der Ports in der Ventilkonfiguration und am Ventil nicht übereinstimmt. Prüfen und ändern Sie gegebenenfalls die Einstellung (→ Seite 71).
Right equilibration piston drive sensor remains dark	Der Antrieb für den rechten Ausgleichskolben der NC-Pumpe konnte nicht initialisiert werden. Schalten Sie das Gerät über den Netzschalter auf der Geräterückseite aus und wieder ein. Wenden Sie sich an den Kundendienst, wenn diese Meldung erneut erscheint.

Meldung	Abhilfe
Right working piston drive sensor remains dark	Der Antrieb für den rechten Arbeitskolben der NC-Pumpe konnte nicht initialisiert werden. Schalten Sie das Gerät über den Netzschalter auf der Geräterückseite aus und wieder ein. Wenden Sie sich an den Kundendienst, wenn diese Meldung erneut erscheint.
Self test failed: xx	(wobei xx = zusätzlicher Text) 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 dem Gerät verbunden. Vergewissern Sie sich, dass das Solvent Rack korrekt mit dem Gerät verbunden ist. Im System tritt eine Undichtigkeit auf oder eine fluidische Verbindung ist undicht. Beseitigen Sie die Ursache. 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 bei der Ladepumpe ist die Position der Nocke nicht bekannt. Schalten Sie den Fluss ein und lassen Sie die Pumpe für 2 Umdrehungen laufen.
The maximum possible flow for this solvent is (x). Please reduce the flow rate.	(wobei x die maximale Flussrate definiert) Die maximale Flussrate für dieses Lösungsmittel wurde überschritten. Reduzieren Sie die Flussrate.
The piston seal leakage has exceeded the recommended limit.	Prüfen Sie die Kolbendichtringe auf Dichtigkeit (→ Seite 182). Wechseln Sie gegebenenfalls die Dichtringe (→ Seite 190).
The pressure exceeded the absolute limit.	Der Druck hat das absolute Drucklimit überschritten. Diese Meldung erscheint, wenn der Druck extrem schnell ansteigt. <i>NC-Pumpe</i> Die Meldung kann durch jeden der Drucksensoren der NC-Pumpe verursacht werden. Prüfen Sie zunächst, dass die Drucksensorkabel korrekt am Flowmeter eingesteckt sind. Stecken Sie die Kabel ab und wieder an. Prüfen Sie dann, dass die Drucksensoren richtig kalibriert sind. Führen Sie dazu in Chromeleon für beide Pumpenköpfe den Befehl CalibrateWP aus. Reduzieren Sie den eingestellten Fluss. Ist die Meldung durch den Text 'Please run the self test' ergänzt, müssen Sie einen Selbsttest durchführen, ehe Sie weiterarbeiten können. <i>Ladepumpe</i> Dies kann beispielsweise passieren, wenn die Pumpe mit hoher Flussrate fördert und der Pumpenausgang mit einem Verschlussfitting verschlossen ist. Ergreifen Sie geeignete Abhilfemaßnahmen und versuchen Sie es erneut.

Meldung	Abhilfe
The primary pressure exceeded the limit during calibration.	Während der Lösungsmittel-Kalibrierung mit dem ProFlow-Flowmeter hat der Primärdruck den Grenzwert überschritten. Das Flowmeter ist möglicherweise verstopft. Spülen Sie das Flowmeter (→ Seite 67).
The pump drive is still in maintenance position.	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 187) und versuchen Sie es erneut. Erscheint die Meldung während der internen Wartung der Ladepumpe (→ Seite 135), führen Sie einen weiteren Spülzyklus für die Ladepumpe durch (→ Seite 68).
The rear seal leak sensor detects drops constantly.	Vergewissern Sie sich, dass die Pumpe waagrecht steht und dass die Hinterspülflüssigkeit ungehindert in den Abfall ablaufen kann. Entfernen Sie den Detektor der Hinterspülung (→ Seite 177). Vergewissern Sie sich, dass die Detektoraufnahme trocken ist, zum Beispiel mit einem weichen, fusselfreien Papiertuch. Prüfen Sie die Elektroden des Detektors der Hinterspülung auf eventuelle Verschmutzung. Reinigen Sie die Detektorelektroden, falls erforderlich (→ Seite 177).
The rear seal wash system has run out of wash solution	Der Detektor der Hinterspülung kann bei eingeschalteter Hinterspülung und aktiver Peristaltikpumpe keine Flüssigkeitsbewegung feststellen. Prüfen Sie, ob im Flüssigkeitsreservoir Flüssigkeit vorhanden ist. Führen Sie einen weiteren Spülzyklus durch. Setzen Sie dazu RearSealWashPump auf Active (→ Seite 114). Vergewissern Sie sich, dass alle Schlauchverbindungen der Hinterspülung (→ Abb. 6, Seite 20) korrekt angeschlossen sind und prüfen Sie die Schläuche auf Durchlässigkeit. Ersetzen Sie gegebenenfalls die Schläuche der Hinterspülung <i>und</i> die Schlauchverbinder. Möglicherweise ist der Schlauch in der Peristaltikpumpe dauerhaft verklebt oder zieht Luft. Wechseln Sie gegebenenfalls den Schlauch (→ Seite 176). Prüfen Sie die Hinterspülung auf Dichtigkeit (→ Seite 175). Ersetzen Sie gegebenenfalls die Schläuche der Hinterspülung <i>und</i> die Schlauchverbinder. Vergewissern Sie sich, dass der Hebel der Peristaltikpumpe (→ Abb. 29, Seite 59) nicht blockiert ist. Prüfen Sie die Elektroden des Detektors der Hinterspülung auf eventuelle Verschmutzung. Reinigen Sie die Elektroden falls erforderlich (→ Seite 177). Eventuell ist das Spülmittel der Hinterspülung nicht elektrisch leitfähig. Stellen Sie die Leitfähigkeit entsprechend her (→ Seite 115).

Meldung	Abhilfe
The WP calibration could not finish. Release pressure and calibrate again right now!	Die Kalibrierung des Arbeits-Druckaufnehmers ist fehlgeschlagen. Öffnen Sie die Purge-Schraube, um den Druck abzubauen (→ Seite 64). Prüfen Sie, ob der Verschlussstopfen korrekt installiert ist. Führen Sie den Befehl CalibrateWP erneut aus.
Undock err., open purge valve	Die Kolben der Pumpe befinden sich nicht in der geeigneten Position für den Betrieb (zum Beispiel nach einem Wechsel der Kolben oder Kolbendichtungen) oder es ist ein Fehler während der internen Wartung (→ Seite 135) aufgetreten. Öffnen Sie das Purge-Ventil, führen Sie den Befehl Dock Pistons aus und schließen Sie das Purge-Ventil. <i>Hinweis:</i> Wenn die Meldung für die Ladepumpe erscheint, blinkt in der Regel auch die Status LED für den Pumpenblock der Ladepumpe rot.
Upper pressure limit exceeded	<i>NC-Pumpe</i> Die Meldung erscheint, wenn der eingestellte obere Grenzwert für den Säulendruck überschritten wird. In diesem Fall wird der Fluss der NC-Pumpe gestoppt. Ein zu hoher Säulendruck kann nicht nur durch die Säule selbst verursacht werden, sondern auch durch andere Komponenten im Flussweg der NC-Pumpe (je nach Anwendung). <i>Ladepumpe</i> Prüfen Sie, ob der Flussweg blockiert ist. Öffnen Sie dazu das Purge-Ventil. Wenn der Flussweg blockiert ist: - Eventuell ist die Trap-Säule verunreinigt. Spülen oder wechseln Sie die Säule. - Eventuell ist der Autosampler blockiert. Beheben Sie die Ursache. Wenn der Flussweg <i>nicht</i> blockiert ist: - Prüfen Sie die Filterfritte im Inline-Filter auf Durchlässigkeit. Wechseln Sie, falls erforderlich, die Filterfritte (→ Seite 205). - Gegebenenfalls hat das Schaltventil im Säulenofen nicht korrekt geschaltet. In diesem Fall erscheint zusätzlich eine entsprechende Meldung zum Schaltventil.
Zero position not found during the last revolution.	Schalten Sie das Gerät 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 das Gerät über den Netzschalter auf der Geräterückseite aus und wieder ein. Wenden Sie sich an den Kundendienst, wenn diese Meldung öfters erscheint.

Wenn das Gerät unter Chromeleon betrieben wird und keine Kommunikation zwischen dem Gerät und Chromeleon aufgebaut werden kann, erscheinen Meldungen im Chromeleon Audit Trail. Die unten aufgeführten Meldungen beziehen sich auf das NCS-3500RS; sie gelten jedoch gleichermaßen für die NCP-3200RS.

Meldung	Abhilfe
NCS-3500USB-1610103 - Device not found on the USB	Die USB-Verbindung zwischen dem Gerät und dem Chromeleon-Server ist unterbrochen. Prüfen Sie die USB-Verbindung. Die Stromversorgung des Gerätes ist unterbrochen. Prüfen Sie die Verbindung des Gerätes zum Stromnetz. Starten Sie gegebenenfalls den Chromeleon-Rechner und/oder Chromeleon-Server neu.
Error opening NCS-3500 @USB-1610103 – The System cannot find the file specified	Die USB-Verbindung zwischen dem Gerät und dem Chromeleon-Server ist unterbrochen. Prüfen Sie die USB-Verbindung. Die Stromversorgung des Gerätes ist unterbrochen. Prüfen Sie die Verbindung des Gerätes zum Stromnetz.
Error issuing control request to NCS-3500@USB-1610103	Die USB-Verbindung zwischen dem Gerät und dem Chromeleon-Server ist unterbrochen. Prüfen Sie die USB-Verbindung. Prüfen Sie die Verbindung des Gerätes zum Stromnetz. Löschen Sie gegebenenfalls das in der Meldung angegebene Gerät aus der Konfiguration oder wählen in der Serverkonfiguration ein anderes Gerät aus.
Error reading from NCS-3500 @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 NCS-3500 @USB-1610103	Die USB-Verbindung zwischen dem Gerät und dem Chromeleon-Server ist unterbrochen. Prüfen Sie die USB-Verbindung. Die Stromversorgung des Gerätes ist unterbrochen. Prüfen Sie die Verbindung des Gerätes zum Stromnetz.

6.4 Diagnose-Meldungen in Chromeleon

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

General Leak Test fehlgeschlagen

Mögliche Ursache	Abhilfe
Zu hoher Druckabfall.	<p>Prüfen Sie das Verschlussfitting am Pumpenausgang auf Dichtigkeit.</p> <p>Prüfen Sie visuell, ob an den fluidischen Verbindungen Tröpfchen austreten.</p> <p>Prüfen Sie alle fluidischen Verbindungen auf Dichtigkeit.</p> <p>Wechseln Sie die Kartusche (Einlasskugelventil) (→ Seite 178).</p> <p>Wenn Sie weiterhin eine Undichtigkeit vermuten, führen Sie den detaillierten Lecktest durch.</p>
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

Mögliche Ursache	Abhilfe
Die Kapillarverbindungen sind undicht.	<p>Prüfen Sie alle fluidischen Verbindungen auf Dichtigkeit. Beseitigen Sie die Ursache.</p> <p>Ziehen Sie gegebenenfalls die Fittingverbindungen nach. Tauschen Sie die Kapillaren aus, wenn die Undichtigkeit bestehen bleibt.</p> <p><i>Kapillaren mit Viper-Fittingverbindungen</i></p> <p>Gehen Sie gegebenenfalls zunächst wie folgt vor: Bauen Sie die Kapillare aus, reinigen Sie die Kapillarenden vorsichtig mit einem mit Isopropanol getränkten Tuch und bauen Sie die Kapillare wieder ein. Verwenden Sie eine neue Kapillare, wenn die Undichtigkeit bestehen bleibt.</p>
Das Kugelventil ist undicht.	<p>Wechseln Sie die Kartusche (Auslasskugelventil) (→ Seite 178) und wiederholen Sie den Test.</p> <p>Wechseln Sie die Kartusche (Einlasskugelventil) (→ Seite 178) und wiederholen Sie den Test.</p>
Die Kolbendichtungen sind undicht.	Wechseln Sie gegebenenfalls die Dichtringe (→ Seite 190).
NC-Pumpe	<p>Wird der Test für die NC-Pumpe nicht bestanden, nachdem Sie den Fluss-Selektor (in einem Classic-Flowmeter) getauscht haben, führen Sie die folgenden Schritte aus:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ziehen Sie die vier Kapillarverbindungen des Fluss-Selektors (→ Abb. 79, Seite 200) mit der Hand so fest wie möglich nach. 2. Ziehen Sie die Verbindungen von den Pumpenköpfen zum Flowmeter nach. Reinigen Sie gegebenenfalls die Kapillarenden.

Viscosity Measurement fehlgeschlagen (nur Classic-Flowmeter)

Mögliche Ursache	Abhilfe
Nach einem Tausch der Kolbendichtungen sind die neuen Dichtungen noch nicht ausreichend dicht.	Spülen Sie das Flowmeter nochmals für 30 bis 60 Minuten (→ Seite 67). Wiederholen Sie dann den Test. Wird der Test nicht bestanden, finden Sie Informationen zu den möglichen Ursachen und die entsprechenden Abhilfemaßnahmen auch auf der letzten Seite des Assistenten, der Sie durch den Test führt. Folgen Sie den Anweisungen und führen Sie den Test erneut durch.

Solvent Calibration fehlgeschlagen (nur ProFlow-Flowmeter)

Mögliche Ursache	Abhilfe
Nach einem Tausch der Kolbendichtungen sind die neuen Dichtungen noch nicht ausreichend dicht.	<ul style="list-style-type: none"> Führen Sie einen Detailed Leak Test durch (→ Seite 127). Wiederholen Sie dann die Lösungsmittel-Kalibrierung. Wird der Test weiterhin nicht bestanden, finden Sie Informationen zu den möglichen Ursachen und die entsprechenden Abhilfemaßnahmen auch auf der letzten Seite des Assistenten, der Sie durch den Test führt. Folgen Sie den Anweisungen und führen Sie den Test erneut durch. Die Purge-Schraube ist möglicherweise geöffnet. Schließen Sie die Purge-Schraube. Die Kolbendichtungen unterliegen möglicherweise Verschleiß. Führen Sie einen Detailed Leak Test durch (→ Seite 127). Wechseln Sie gegebenenfalls die Dichtringe (→ Seite 190). Die Kapillare zwischen Pumpenkopf und Flowmeter ist möglicherweise undicht. Prüfen Sie die Kapillare und tauschen Sie sie gegebenenfalls aus. Der Verschlussstopfen im Pumpenkopf ist möglicherweise undicht. Ziehen Sie den Verschlussstopfen fest.

Mixer Frit Test fehlgeschlagen

Mögliche Ursache	Abhilfe
Der Gegendruck hat den Grenzwert überschritten. Die Filterfritte im Inline-Filter ist möglicherweise verstopft.	Wechseln Sie die Filterfritte (→ Seite 205).

Degasser Vacuum Test fehlgeschlagen

Mögliche 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.

Performance Test fehlgeschlagen

Testergebnis	Mögliche Ursache	Abhilfe
The pressure/% compression was outside specification! (d.h. Druck/Vorkompression lagen außerhalb der Spezifikation)	<p>Der Eluent ist gegebenenfalls nicht richtig entgast.</p> <p>Im 1. Testschritt (Prepare Pump) wurde gegebenenfalls der falsche Eluent ausgewählt.</p> <p>Im Pumpenkopf könnten sich Luftblasen befinden.</p> <p>Die Kugelventile funktionieren nicht richtig.</p> <p>Die Kolbendichtungen sind undicht.</p> <p>Es können aufgrund von Probleme mit der Widerstandskapillare Gegendruckschwankungen aufgetreten sein. Unter Umständen ist die Widerstandskapillare verstopft.</p>	<p>Entgasen Sie das Lösungsmittel.</p> <p>Wiederholen Sie den Test. Vergewissern Sie sich, dass der richtige Eluent ausgewählt ist.</p> <p>Spülen Sie die Pumpe (→ Seite 64).</p> <p>Wechseln Sie gegebenenfalls die Kartuschen (→ Seite 178).</p> <p>Wechseln Sie gegebenenfalls die Dichtringe (→ Seite 190).</p> <p>Wechseln Sie die Widerstandskapillare.</p>
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)	<p>Es befindet sich Luft in der Pumpe.</p> <p>Der Fluss war gegebenenfalls zu hoch.</p>	<p>Spülen Sie die Pumpe (→ Seite 64).</p> <p>Wiederholen Sie den Test mit reduziertem Fluss.</p>
The % compression value was below the limit! (d.h. der Vorkompressionswert lag unterhalb des Grenzwerts)	<p>Der Fluss war gegebenenfalls zu niedrig.</p> <p>Gegebenenfalls ist das Purge-Ventil nicht ganz geschlossen.</p>	<p>Wiederholen Sie den Test mit erhöhtem Fluss.</p> <p>Schließen Sie das Purge-Ventil.</p>
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.

6.5 Mögliche Störungen

In der Tabelle finden Sie Hinweise zu Störungen, die beim Betrieb des Gerätes und des 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.	Das Gerät ist nicht am Stromnetz angeschlossen.	Schließen Sie das Netzkabel an.
	Der Netzschalter ist ausgeschaltet.	Schalten Sie den Netzschalter ein.
	Das Gerät ist im Standby-Modus.	Drücken Sie die Taste Standby auf der Gerätevorderseite.
	Helligkeit und/oder Kontrast des Displays ist falsch eingestellt.	Stellen Sie die Helligkeit bzw. den Kontrast richtig ein (→ Seite 118 bzw. 124).
	Die Sicherung ist defekt.	Ersetzen Sie die Sicherungen (→ Seite 208).
	Die Ersatzsicherung brennt sofort durch.	Wenden Sie sich an den Kundendienst.
	Fehler in der Elektronik.	Wenden Sie sich an den Kundendienst.
Das Modul arbeitet nicht korrekt unter Chromeleon.	Es besteht keine Verbindung zwischen dem Modul und dem Chromeleon-Rechner.	Prüfen Sie das USB-Kabel und die Verbindung zum Rechner.
	Die USB-Schnittstelle am Rechner ist nicht betriebsbereit.	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. 6, Seite 20). Tauschen Sie die Schläuche gegebenenfalls aus.
Der Degaser eines an das Gerät angeschlossenen SRD-3x00 Solvent Racks kann nicht über das Gerät eingeschaltet werden.	In den Eigenschaften des Gerätes ist der Degaser nicht konfiguriert.	Vergewissern Sie sich in den Eigenschaften des Gerätes im Programm Server Configuration , dass auf der Seite Pumps für den Degaser die Einstellung External gewählt ist (→ Seite 39).

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Der Degaser eines an das Gerät angeschlossenen SRD-3x00 Solvent Racks arbeitet nicht (die LEDs Vacuum und Status am Solvent Rack leuchten nicht).	Das Solvent Rack ist nicht korrekt mit dem Gerät verbunden und/oder in den Eigenschaften des Gerätes nicht konfiguriert.	Vergewissern Sie sich in den Eigenschaften des Gerätes im Programm Server Configuration , dass auf der Seite Pumps für den Degaser die Einstellung External gewählt ist (→ Seite 39).
	Der Degaser ist nicht eingeschaltet.	Schalten Sie den Degaser ein.
	An das Gerät ist ein SRD-3x00 Solvent Rack der ersten Generation angeschlossen.	Wenden Sie sich an den Kundendienst.
Im System herrscht ein hoher Gegendruck.	Kapillaren im System sind blockiert.	Prüfen Sie die Kapillaren im System schrittweise vom Detektor zur Pumpe. Tauschen Sie die Kapillaren, wenn erforderlich.
	Ein Säulenschaltventil (falls installiert) oder das Injektionsventil ist blockiert.	Prüfen und wechseln Sie das Ventil, falls erforderlich.
	Die Trennsäule ist verschmutzt oder blockiert.	Spülen bzw. ersetzen Sie die Trennsäule.
An der Ladepumpe herrscht ein hoher Gegendruck.	Die Filterfritte auf der Hochdruckseite der Ladepumpe ist verunreinigt.	Wechseln Sie die Filterfritte (→ Seite 205).
Starke Basisliniendrift	Die Trennsäule ist verschmutzt.	Spülen oder ersetzen Sie die Säule.
	Das System ist nicht ausreichend äquilibriert.	Spülen Sie das System, bis ein stabiles Gleichgewicht erreicht ist. Spülen Sie die NC-Pumpe (→ Seite 65), wenn ein stabiles Gleichgewicht nicht erreicht wird.
	Die verwendeten Eluenten sind verunreinigt oder nicht homogen.	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.

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Starke Basisliniendrift (Fortsetzung)	Die Umgebungsbedingungen sind instabil.	Stellen Sie eine gleichmäßige Temperatur und Luftfeuchtigkeit sicher. Vermeiden Sie Zugluft. Prüfen Sie am Detektor, dass die Abdeckungen der Lampen und Messzelle korrekt installiert sind und die Frontklappe geschlossen ist.
	Weitere Ursachen finden Sie in der Bedienungsanleitung zum jeweiligen Detektor.	→ <i>Detektorhandbuch</i>
Drift der Retentionszeiten über einen längeren Zeitraum hinweg	Bei Umstellung auf ein anders Lösungsmittel wurde das vorherige Lösungsmittel nicht vollständig aus der NC-Pumpe heraus gespült.	Spülen Sie die NC-Pumpe (→ Seite 65).
	Betriebsunterbrechung oder Änderung der Betriebsbedingungen	Nach einer Betriebsunterbrechung (Stillstand) bzw. nach einer Änderung der Betriebsbedingungen kann es einige Zeit dauern, bis wieder stabile optimale Betriebsbedingungen erreicht sind.
Retentionszeit außerhalb des erwarteten Bereichs	Die thermischen Fluss-Sensoren oder Drucksensoren haben eventuell eine kleine Drift.	<i>ProFlow-Flowmeter</i> : Führen Sie den Zero Balance Test für die thermischen Fluss-Sensoren durch (→ Seite 168). <i>Classic-Flowmeter</i> : Kalibrieren Sie die Drucksensoren (→ Seite 168).
	Die Lösungsmittel-Einstellungen sind inkorrekt.	Überprüfen Sie die Einstellungen für die Lösungsmittel in Chromeleon und korrigieren Sie diese, falls erforderlich.
	Die Lösungsmittel wurden vorgemischt und für längere Zeit nicht verwendet.	Spülen Sie die Pumpe (→ Seite 64).
	Die vorgemischten Lösungsmittel sind zu alt.	Tauschen Sie den Eluenten aus. Verwenden Sie Eluenten in MS-Qualität. Spülen Sie die Pumpe (→ Seite 64).

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Starkes Rauschen, unregelmäßige Schwankungen der Basislinie	Der Eluent ist verunreinigt oder die Qualität ist nicht ausreichend.	Tauschen Sie den Eluenten aus. Verwenden Sie Eluenten in MS-Qualität.
	Weitere Ursachen finden Sie in der Bedienungsanleitung zum jeweiligen Detektor.	→ <i>Detektorhandbuch</i>
Der Druck pulsiert oder ist nicht konstant.	Der Eluent ist nicht ausreichend entgast.	Entgasen Sie das Lösungsmittel.
	Der Eluent ist verunreinigt.	Verwenden Sie einen neuen Eluenten.
	In der Pumpe treten Druckschwankungen auf.	Spülen Sie die Pumpe (→ Seite 64).
	In der Ladepumpe treten Druckschwankungen auf.	Prüfen Sie die Kompressionswerte. Führen Sie die Abhilfemaßnahmen durch (→ Seite 170).
	Es gibt Luftblasen im System.	Spülen Sie die Pumpe (→ Seite 64).
Der Druck pulsiert oder ist nicht konstant. (Fortsetzung)	Die Kolben sind nach Wartungsarbeiten (Tausch von Pumpenkopf, Kolben oder Kolbendichtungen) nicht korrekt angekoppelt.	Bauen Sie die Kolben nochmals aus (→ Seite 184) und wieder ein (→ Seite 186).
	<i>Ladepumpe</i> Die Filterfritte auf der Hochdruckseite der Pumpe ist verunreinigt.	Wechseln Sie die Filterfritte (→ Seite 205).
Peak-Tailing	Das Extrasäulenvolumen ist zu groß.	Verwenden Sie kurze Kapillaren mit geeignetem Innendurchmesser (Nano LC: 20 µm; Cap LC: 50 µm; Micro LC: 75µm).
	Die Kapillarverbindungen sind schlecht.	Tauschen Sie die Kapillaren. Verwenden Sie gegebenenfalls Viper-Kapillaren.
Peakverbreiterung, hohe Totzeit	Es wird eine Kapillare zum Detektor mit einem zu großen Innendurchmesser verwendet.	Verwenden Sie eine Kapillare mit einem geeigneten Innendurchmesser.
	Der Eluentenfilter ist blockiert.	Prüfen Sie, ob die Filter durchlässig sind. Wechseln Sie, falls erforderlich, die Filterfritte (→ Seite 54). Bei der NC-Pumpe erscheint in diesem Fall die Meldung 'Cannot regulate flow'.

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Peakverbreiterung, hohe Totzeit (Fortsetzung)	Die Kapillaren sind blockiert oder die Kapillarverbindungen sind schlecht.	Tauschen Sie die Kapillaren. Verwenden Sie gegebenenfalls Viper-Kapillaren.
	Die Probenschleife ist verstopft.	Wechseln Sie die Probenschleife (→ <i>Autosampler-Handbuch</i>).
	Die Trennsäule ist überladen oder verschmutzt.	Spülen oder ersetzen Sie die Säule.
	Der Eluent hat sich verändert.	Verwenden Sie einen neuen Eluenten.
	Es wird eine Fused-Silica-Kapillare mit schlecht montiertem Peek-Sleeve verwendet.	Verwenden Sie stattdessen eine geeignete Viper-Kapillare.
Im Chromatogramm erscheinen keine Peaks oder wenige Peaks mit schlechter Auflösung.	Bei Direct Injection oder Preconcentration, beispielweise zu hoher organischer Anteil im Lösungsmittel, zu niedriger organischer Anteil im Lösungsmittel oder falsche mobile Phase.	Optimieren Sie die chromatographischen Parameter.
	Bei Preconcentration: Die Trap-Säule ist zu kurz, die Flussrate der Ladepumpe ist zu hoch bzw. die Ladezeit ist zu lang. Alle drei Dinge spielen zusammen: Ist die Trap-Säule zu kurz, können Peaks verloren gehen, die nicht zurückgehalten werden. Bei zu langen Ladezeiten oder zu hohen Ladeflüssen, können hydrophile Peaks verloren gehen. Dies führt auch zu einer schlechteren Auflösung, da Proteine sehr weit in die Trap-Säule hinein transportiert werden.	Verbessern Sie die Abstimmung: Verwenden Sie eventuell eine längere Trap-Säule, reduzieren Sie die Flussrate der Ladepumpe und/oder verkürzen Sie die Ladezeit.
Reproduzierbar auftretende Störpeaks im Chromatogramm.	Die Degaserkanäle sind verschmutzt.	Spülen Sie die Degaserkanäle (→ <i>Solvent Rack Manual</i>).
	Die verwendeten Eluenten sind alt oder verunreinigt oder die Qualität ist nicht ausreichend.	Verwenden Sie einen neuen Eluenten. Verwenden Sie Eluenten in MS-Qualität.
	Es treten Verschmutzungen im System auf.	Reinigen Sie das System mit einem geeigneten Lösungsmittel.

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Zusätzliche Peaks im Injektionspeak.	Bei Gradienten ist die Äquilibrierzeit nach dem Spülschritt zu kurz.	Verlängern Sie die Äquilibrierzeit.
	Das Totvolumen ist zu hoch.	Beseitigen Sie das Totvolumen.
Dreieckpeaks	Die Säule ist überladen (die Konzentration der Probe ist zu hoch).	Verdünnen Sie die Probe.
Spikes	Es treten elektrische Störungen von anderen Geräten auf.	Isolieren Sie die Stromzufuhr von anderen Geräten. Installieren Sie gegebenenfalls eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV).
	Weitere Ursachen finden Sie in der Bedienungsanleitung zum jeweiligen Detektor.	→ <i>Detektorhandbuch</i>
Negative Peaks	Lösungsmittel der Probe und mobile Phase unterscheiden sich in der Zusammensetzung.	Lösen Sie die Probe in der mobilen Phase.
Schlechte Präzision der Peakflächen	Die Kapillarverbindungen sind nicht korrekt befestigt oder undicht.	Kontrollieren und ziehen Sie die Fittingverbindungen nach. Verwenden Sie gegebenenfalls Viper-Kapillaren.
	Es gibt Totvolumina in den Kapillarverbindungen.	Tauschen Sie die herkömmlichen (nicht-Viper) Fittingverbindungen. Achten Sie auf korrekte Installation der Verbindungen. Verwenden Sie gegebenenfalls Viper-Kapillaren.
	Es befindet sich Luft in den Pumpenköpfen und/oder Flowmeter.	Spülen Sie die Pumpe (→ Seite 64).
	Bei der Umstellung auf ein anderes Lösungsmittel wurden die Pumpenköpfe und/oder das Flowmeter nicht ausreichend gespült.	Spülen Sie die Pumpe (→ Seite 64).
	Der Gradient ist nicht reproduzierbar.	Gegebenenfalls ist der Offset der Drucksensoren nicht mehr korrekt. Prüfen Sie den Offset und kalibrieren Sie die Drucksensoren, falls erforderlich (→ Seite 168).

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Schlechte Präzision der Peakflächen (Fortsetzung)	Die Probe ist instabil und zerfällt.	Verwenden Sie eine neue Probe oder ändern Sie die Bedingungen. Kühlen Sie die Probe im Autosampler, wenn möglich.
	Basislinienschwankungen	Siehe die entsprechenden Abhilfen bei den zur Basislinie beschriebenen Störungen weiter oben in dieser Tabelle.
	Die Umgebungsbedingungen sind instabil.	Stellen Sie eine gleichmäßige Temperatur und Luftfeuchtigkeit sicher. Vermeiden Sie Zugluft. Verwenden Sie gegebenenfalls den Säulentermostaten.
	Es treten Verschmutzungen im System auf.	Reinigen Sie das System mit einem geeigneten Lösungsmittel.
	Weitere Ursachen finden Sie in der Bedienungsanleitung zum Autosampler.	→ <i>Autosampler-Handbuch</i>
	Tritt das Problem im Betrieb mit einem Massenspektrometer auf, kann die Ursache im nanoESI-Emitter liegen.	→ <i>Gerätehandbuch</i>
Kein Fluss	Im System tritt eine Undichtigkeit auf.	Beheben Sie die Ursache für die Undichtigkeit.
	Die verwendeten Eluenten sind alt oder verunreinigt oder die Qualität ist nicht ausreichend.	Verwenden Sie einen neuen Eluenten. Verwenden Sie Eluenten in MS-Qualität.
	Es treten Verschmutzungen im System auf.	Reinigen Sie das System mit einem geeigneten Lösungsmittel.
	Eine oder beide Ventilkartuschen sind falsch (gegen Flussrichtung) eingebaut oder defekt.	Bauen Sie die Kartuschen korrekt ein, wechseln Sie die Kartuschen gegebenenfalls (→ Seite 178).
	Im Eluenten oder im Pumpenkopf befindet sich Luft.	Spülen Sie die Pumpe (→ Seite 64) und prüfen Sie den Degaser.
	Die Filterfritte im Inline-Filter ist möglicherweise verstopft.	Wechseln Sie die Fritte im Inline-Filter (→ Seite 205).

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Kein Fluss (Fortsetzung)	Es gibt eine Luftblase im Flussweg.	Leiten Sie einen Waschvorgang ein. Die Waschflüssigkeit ist nicht entgast. Entgasen Sie die Waschflüssigkeit (→ <i>Autosampler-Handbuch</i>).
	Die Kolben sind nach Wartungsarbeiten (Tausch von Pumpenkopf, Kolben oder Kolbendichtungen) nicht korrekt angekoppelt.	Bauen Sie die Kolben nochmals aus (→ Seite 184) und wieder ein (→ Seite 186).
NC-Pumpe mit Classic-Flowmeter: Fluss-Schwankungen, zu geringer Fluss, fehlerhafte Gradienten	Der Fluss-Selektor ist ganz oder teilweise verstopft.	Spülen Sie die gesamte NC-Pumpe auf beiden Lösungsmittelkanälen mit Wasser (→ Seite 65) und führen Sie dann die Viskositätsmessung durch (→ Seite 106). Das Ergebnis muss für beide Kanäle >95 % sein. Ist das Ergebnis auf einem oder beiden Kanälen deutlich höher, ist der Fluss-Selektor verstopft. Wechseln Sie den Fluss-Selektor (→ Seite 200).
Ladepumpe: Fluss-Schwankungen	Der Ansaugweg ist blockiert.	Prüfen Sie die Ansaugschläuche, Filter, Proportionierventile, usw. der Pumpe.
	Im Ansaugweg befindet sich Luft.	Spülen Sie die Pumpe (→ Seite 64) und prüfen Sie den Degaser.
	Die Kugelventile der Pumpe sind verschmutzt oder defekt.	Reinigen Sie die Kugelventile; wechseln Sie gegebenenfalls die Ventilkartuschen (→ Seite 178).
Ladepumpe: Fluss-Schwankungen (Fortsetzung)	Der Kolben hat keinen Kontakt zum Magnethalter.	Prüfen Sie, ob der Kolben korrekt installiert ist. Installieren Sie den Kolben gegebenenfalls neu (→ Seite 193).
	Die Kolbendichtungen sind undicht.	Wechseln Sie gegebenenfalls die Dichtringe (→ Seite 190).
Injektionsvolumen zu klein und schlechte Präzision. Luft sichtbar in der Spritze.	Die Verbindung zwischen Pufferschleife und Spritzenventil ist locker.	Ziehen Sie die Verbindung nach und spülen Sie die Spritze (→ <i>Autosampler-Handbuch</i>).
	Die Waschflüssigkeit ist nicht entgast.	Entgasen Sie die Waschflüssigkeit (→ <i>Autosampler-Handbuch</i>).

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Ungenügende Entgasung (Ladepumpe)	Die Kapillaren oder Eluentenschläuche sind undicht.	Prüfen Sie die Kapillaren und Eluentenschläuche auf Dichtigkeit und ziehen Sie die Fittingverbindungen nach.
	Der Degaser funktioniert nicht richtig.	Prüfen Sie den Degaser auf Undichtigkeiten. Überprüfen Sie das Degaservakuum.
	Die Flussrate ist zu hoch.	Reduzieren Sie die Flussrate.
Drift des UV-Signals während des Gradienten	Bei Applikationen mit TFA ist die TFA-Konzentration nicht korrekt eingestellt. Driftet das Signal nach oben, enthält Eluent B zu viel TFA und umgekehrt.	Erhöhen oder senken Sie den TFA-Gehalt entsprechend.
Nach dem Umschalten vom Ladepumpenfluss auf Nanofluss steigt das UV-Signal nicht schnell genug wieder auf das Ausgangsniveau.	Die Trap-Säule ist defekt.	Wechseln Sie die Trap-Säule.
	Das Totvolumen ist zu hoch.	Beseitigen Sie das Totvolumen.
Hohe Laufgeräusche des Degasers	Die Vakuumpumpe des Degasers läuft mit hoher Drehzahl.	Füllen und entlüften Sie <i>alle</i> Degaserkanäle (also auch die Kanäle, die nicht für die Applikation verwendet werden).
Temperatur im Säulenofen ändert sich über längere Zeit nicht, obwohl der Sollwert noch nicht erreicht ist.	Die Umgebungstemperatur ist zu hoch oder der Sollwert ist niedriger als die spezifizierte Differenz zur Umgebungstemperatur.	Stellen Sie einen höheren Sollwert ein oder sorgen Sie für eine niedrigere Umgebungstemperatur (z.B. durch Lüften).
	Die Lüftungsschlitze des NCS sind abgedeckt.	Achten Sie darauf, dass die Lüftungsschlitze nicht blockiert sind.
	Die Tür des Säulenofens ist nicht korrekt geschlossen.	Schließen Sie die Tür, eventuell mit etwas Schwung.
	Die Kapillaren drücken zu stark auf die Dichtung der Tür.	Vergewissern Sie sich, dass die Kapillaren korrekt durch die seitlichen Kapillarführungen nach außen geführt sind bzw. plan auf dem Gehäuserand aufliegen (→ Kap. 4.2.2, Seite 52).

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Temperatur im Säulenofen ändert sich über längere Zeit nicht, obwohl der Sollwert noch nicht erreicht ist. <i>(Fortsetzung)</i>	Die Temperaturregelung ist ausgeschaltet. (In der Statusanzeige erscheint Setpoint: Off.)	Prüfen und ändern Sie die Einstellung für die Temperaturregelung (→ Seite 120).
	Die Dichtung der Tür des Säulenofens ist beschädigt.	Wenden Sie sich an den Kundendienst.

6.6 Diagnose für Fluss-Sensor / Druckaufnehmer (NC-Pumpe)

6.6.1 Durchführen eines Zero Balance Test (ProFlow-Flowmeter)

Nur relevant für die NC-Pumpe mit einem eingebauten ProFlow-Flowmeter

Um eine genaue Flussrate und Lösungsmittelzusammensetzung sicherzustellen, muss der Nullabgleich der thermischen Fluss-Sensoren und Drucksensoren des ProFlow-Flowmeters von Zeit zu Zeit kalibriert werden. Führen Sie den **Zero Balance Test** durch, um die Fluss-Sensoren und Drucksensoren auf Null zu setzen.

Um den Test durchzuführen, wählen Sie im **Diagnostics** im Menü **Control** und wählen Sie dann **Zero Balance Test** aus. In Chromeleon 7, führen Sie den Test über die Schaltfläche **Adjust Zero Balance** auf der NC-Pumpen-Registerkarte **Wellness** des ePanel-Sets durch. Ein Assistent führt Sie durch den weiteren Ablauf.

6.6.2 Kalibrieren der Drucksensoren (Classic-Flowmeter)

Nur relevant für die NC-Pumpe mit einem eingebauten Classic-Flowmeter

Die NC-Pumpe erzeugt die Flussrate, indem über dem Fluss-Selektor ein entsprechender Druckabfall erzeugt wird. Daher müssen die Drucksensoren sehr gut synchronisiert sein, damit das Ergebnis genau ist. Führen Sie den **Pressure Transducer Test** durch, um zu prüfen, ob der Offset der Drucksensoren noch korrekt ist. Ist das nicht der Fall, kalibrieren Sie die Drucksensoren neu.

*Bevor Sie beginnen: Beachten Sie die **Hinweise und Informationen** zur Durchführung des Tests weiter unten in diesem Kapitel.*

1. Öffnen Sie in Chromeleon ein Steuerfenster und verbinden Sie das Steuerfenster mit der Zeitbasis, auf welcher das Gerät installiert ist (→ Seite 81).
2. Wählen Sie **Diagnostics** im Menü **Control** und wählen Sie dann **Pressure Transducer Test** (unter Chromeleon 7 wird der **Pressure Transducer Test** über die Schaltfläche **Check Pressure Transducers** auf der Registerkarte **NC_Pump_Diagnostics** des ePanel-Sets aufgerufen).
3. Ein Assistent führt Sie durch den weiteren Ablauf. Beachten Sie Folgendes:
 - ◆ Wenn Sie den Test nach beim Einbau eines *neuen* Pumpenkopfs durchführen, *müssen* Sie im Schritt 2 immer das Kontrollkästchen **Calibrate Anyway** aktivieren (auch wenn während des Tests eine Kalibrierung *nicht* ausdrücklich empfohlen wird).
 - ◆ Nach einer Kalibrierung wird der neue Offset automatisch als neuer Wert gespeichert.

Hinweise und Empfehlungen

- Die Pumpe erreicht ihre beste Stabilität, wenn sie mindestens 24 Stunden über den Netzschalter eingeschaltet ist.

Empfehlung: Führen Sie den **Pressure Transducer Test** oder die Kalibrierung der Drucksensoren nach 24 Stunden durch oder wiederholen Sie den Test bzw. die Kalibrierung nach dieser Zeit.

Bei kürzeren Unterbrechungen der Stromversorgung (weniger als 8 Stunden) ist eine Wartezeit von mindestens 1 Stunde ausreichend.

- Der **Pressure Transducer Test** *muss* nach einem Austausch der folgenden Komponenten durchgeführt werden:
 - ◆ Pumpenkopf
 - ◆ Flowmeter
 - ◆ Fluss-Selektor
- Solange die Retentionszeiten stabil sind und innerhalb des erwarteten Bereichs liegen, sollten Sie den Pumpenbetrieb *nicht* durch eine Rekalibrierung der Drucksensoren unterbrechen.
- Den Drucksensor-Offset sollten Sie auch prüfen:
 - ◆ *Bevor* Sie die NC-Pumpe über die Diagnosefunktionen in Chromeleon auf Dichtigkeit prüfen. Beachten Sie die Reihenfolge für die Ausführung der Tests (→ Seite 127).
 - ◆ Wenn Sie eine Verschiebung der Peaks beobachten oder die Gradienten nicht stimmen.

6.7 Prüfen der Kompressionswerte (Ladepumpe)

Nur relevant für die Ladepumpe

i Hinweis: Die nachfolgenden Angaben gelten, wenn die Ladepumpe einen Gegen-
druck hat.

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**.
- Öffnen Sie in Chromeleon das Dialogfenster **Commands** für die Ladepumpe und wählen
Sie **LoadingPump_Wellness_RightBlock** und **Compression**.

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*
Acetonitril	70 % ± 10 %
Methanol	75 % ± 10 %
Wasser	50 % ± 10 %

* 100 % entgastes Lösungsmittel bei 40 MPa gefördert, Pumpe gespült und einige Zeit stabil
Die Werte ändern sich linear mit dem Druck.

- Ist der Kompressionswert niedriger als in der Tabelle angegeben, ist gegebenenfalls die
Kartusche (Auslasskugelventil) defekt. Wechseln Sie die Kartusche (→ Seite 178).
- Ist der Kompressionswert *höher* als in der Tabelle angegeben,
 - ◆ können die Kolbendichtungen undicht sein. Wechseln Sie gegebenenfalls die
Dichtringe (→ Seite 190).
 - ◆ kann die Kartusche (Einlasskugelventil) defekt sein. Wechseln Sie die Kartusche
(→ Seite 178).
- Ist die Kompression sehr hoch und der Druck niedrig, befindet sich gegebenenfalls Luft
im System. Spülen Sie die Ladepumpe (→ Seite 68).

7 Service

7.1 Allgemeine Hinweise und Sicherheitsmaßnahmen

Die nachfolgenden Abschnitte beschreiben die Service- und Reparaturarbeiten, die Sie als Anwender ausführen dürfen. Weitergehende Wartungsarbeiten 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 Wartungs- und Reparaturarbeiten die in dieser Anleitung angegebenen Sicherheitshinweise.
- *NC-Pumpe*
Wenn die fluidischen Komponenten der NC-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 NC-Pumpe öffnen. *Bevor* Sie eine fluidische Verbindung öffnen, stellen Sie daher den Eluentenvorrat auf ein Niveau unterhalb der Verbindung, die Sie öffnen möchten. Entleeren Sie die Ansaugschläuche. Wenn Absperrventile an den Ansaugschläuchen installiert sind, können Sie stattdessen die Absperrventile schließen.
- *Säulenofen*
Berühren Sie keine Metall- oder Kunststoffteile im Säulenofen, solange die Temperatur $> 50\text{ °C}$ ist. Warten Sie, bis der Säulenofen ausreichend abgekühlt ist, wenn Sie Arbeiten im Säulenraum vornehmen. Damit der Säulenraum schneller abkühlt, können Sie eine niedrigere Temperatur einstellen und die Gerätetür öffnen.
- Verwenden Sie ausschließlich die von Thermo Fisher Scientific für das Gerät autorisierten Original-Ersatzteile.
- Falls das Gerät 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 des Gerätes finden Sie auf Seite 133.

7.2 Beseitigen von Undichtigkeiten im Pumpenmodul

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

1. Warten Sie, bis das System druckfrei ist.
2. Prüfen Sie, ob an den fluidischen Verbindungen in 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.

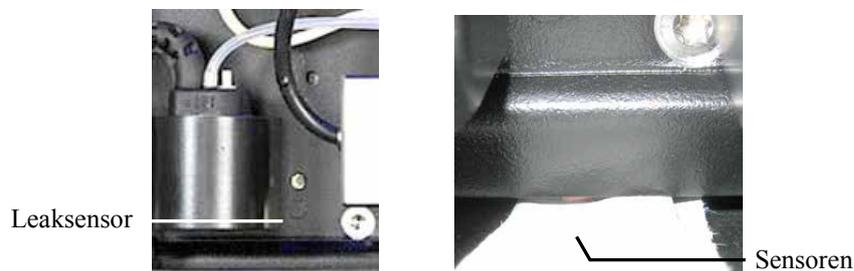


Abb. 60: Leaksensor trocknen

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. *Nur Ladepumpe*
Testen Sie die Ladepumpe auf Dichtigkeit, wenn Sie Wartungsarbeiten an der Fluidik vorgenommen haben (→ Seite 207).
Nur NC-Pumpe
Prüfen Sie die NC-Pumpe gegebenenfalls visuell auf etwaige Undichtigkeit, wenn die Pumpe Druck aufbaut. Tritt bei der NC-Pumpe eine Undichtigkeit auf, erscheint auf dem Pumpendisplays die Meldung 'Cannot regulate flow' (→ Seite 143).

i Hinweis: Die LED **Status** für das Pumpenmodul 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 Beseitigen von Gas und Feuchtigkeit im Säulenofen

Wird bei geschlossener Tür des Säulenofens eine erhöhte Konzentration an Gas oder Feuchtigkeit im Säulenofen detektiert, spricht der jeweilige Sensor an und die LED **Status** auf der Gerätevorderseite leuchtet rot.

1. Beseitigen Sie die Undichtigkeit (tragen Sie dabei geeignete Schutzkleidung).
2. Der Signalton ertönt nicht mehr, wenn Sie die Gerätetür öffnen.
3. Belüften Sie den Innenraum ausreichend und schließen Sie erst dann die Gerätetür wieder.
4. Wenn der Sensor bei geschlossener Tür nicht wieder anspricht, können Sie den Betrieb wieder aufnehmen.

 **Hinweis:** Die LED **Status** für den Säulenofen bleibt so lange rot, wie der Fehlerzustand vorhanden ist. Wenn eine Meldung auf dem Gerätedisplay erschienen ist, lässt sich diese über die Taste **Clear** auf der Navigationsleiste löschen.

7.4 Kolbendichtungshinterspülung

7.4.1 Prüfen der Hinterspülung auf Dichtigkeit

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



Abb. 61: Detektor Hinterspülung

2. Ziehen Sie am abgezogenen Schlauchende mit einer Spritze Hinterspülflüssigkeit auf. Drücken Sie dabei den Hebel der Peristaltikpumpe leicht nach rechts, 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.
5. Stecken Sie den Schlauch der Hinterspülung wieder am *inneren* Anschlussport des Detektors an (→ Abb. 61). Der äußere Port ist ohne Funktion.

7.4.2 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 rechts, entnehmen Sie den Schlauch und bewegen Sie den Hebel in die Ausgangsstellung zurück.

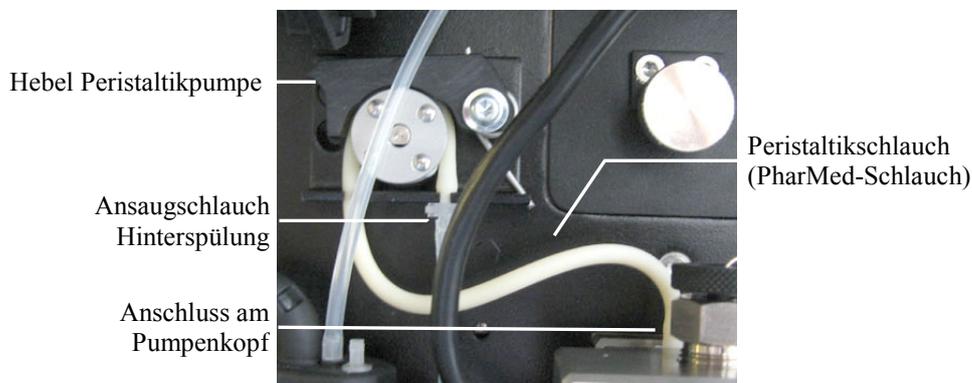


Abb. 62: Peristaltikpumpe

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 rechts, 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 125).

7.4.3 Reinigen der Detektorelektroden

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

1. Ziehen Sie den Schlauch der Hinterspülung am Detektor ab (→ Abb. 61).
2. Ziehen Sie den Detektor nach oben vom Abflussport der Hinterspülung ab. (Das Detektorkabel bleibt in der Pumpe verbunden.)
3. 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 daher darauf, dass die Elektroden bei der Reinigung nicht verbiegen oder anderweitig beschädigt werden.

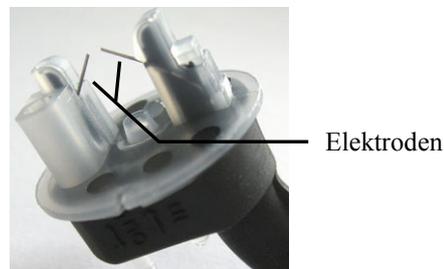


Abb. 63: Detektor Hinterspülung

4. Setzen Sie den Detektor wieder ein.
5. Stecken Sie den Schlauch der Hinterspülung wieder am *inneren* Anschlussport des Detektors an (→ Abb. 61). Der äußere Port ist ohne Funktion.

7.5 Wechseln der Kugelventil-Kartuschen

Am Pumpenkopf befinden sich zwei Doppelkugelventile: Einlass- und Auslassventil (→ Abb. 65, Seite 180, Nr. 11 und 13).

Beschreibung	Best.-Nr.
Ventilkartusche, Keramik, für NC-Pumpe und Ladepumpe (für Einlass- und Auslassventil identisch)	6041.2301
Ventilkartusche, Saphir, für NC-Pumpe und Ladepumpe (für Einlass- und Auslassventil identisch)	6041.2300
Set Ventilmuttern (Einlass- und Auslassventil) für NC-Pumpe und Ladepumpe	6042.7007

1. Spülen Sie die Pumpe gegebenenfalls von gesundheitsschädlichen Lösungsmitteln frei.
2. Stellen Sie den Pumpenfluss auf 0.
Öffnen Sie gegebenenfalls das betreffende Purge-Ventil bis zum Anschlag, um die Pumpe druckfrei zu machen.
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 49.
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.
Beachten Sie Folgendes:

NC-Pumpe

Optional: Falls erforderlich, können Sie die Installation des Einlassventils auch am ausgebauten Pumpenkopf vornehmen. Informationen zum Aus- und Einbau des Pumpenkopfs finden Sie im Kapitel 7.6.2 (→ Seite 184).

Ziehen Sie das Einlassventil zunächst handfest an und drehen Sie das Unterteil so, dass die Einlassöffnung schräg nach hinten zeigt. Ziehen Sie dann die Mutter mit einem Gabelschlüssel (Größe 13) fest, bis die Einlassöffnung schräg nach links vorn zeigt (→ Abb. 64, Seite 179).

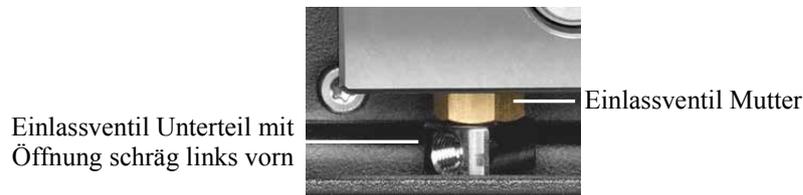


Abb. 64: Einlassventil NC-Pumpe

Ladepumpe

Ziehen Sie das Einlassventil 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) fest, bis die Einlassöffnung links steht (circa eine Viertelumdrehung; → Abb. 91, Seite 223).

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

Einlassventil

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

Auslassventil

Ziehen Sie die Viper-Fittingverbindung fest. Beachten Sie die Informationen zu den unterschiedlichen Fittingverbindungen auf Seite 49.

10. Um zu vermeiden, dass Verunreinigungen in das HPLC-System gelangen, muss die Pumpe gründlich gespült werden (→ Seite 64).

11. *Nur Ladepumpe*

Testen Sie die Pumpe auf Dichtigkeit (→ Seite 207). Ziehen Sie gegebenenfalls die Fittingverbindungen nach.

Nur NC-Pumpe

Prüfen Sie die NC-Pumpe gegebenenfalls visuell auf etwaige Undichtigkeit, wenn die Pumpe Druck aufbaut. Tritt bei der NC-Pumpe eine Undichtigkeit auf, erscheint auf dem Pumpendisplay die Meldung 'Cannot regulate flow' (→ Seite 143).

12. Aktualisieren Sie die Serviceinformationen in Chromeleon (→ Seite 125).

7.6 Kolben und Kolbendichtungen

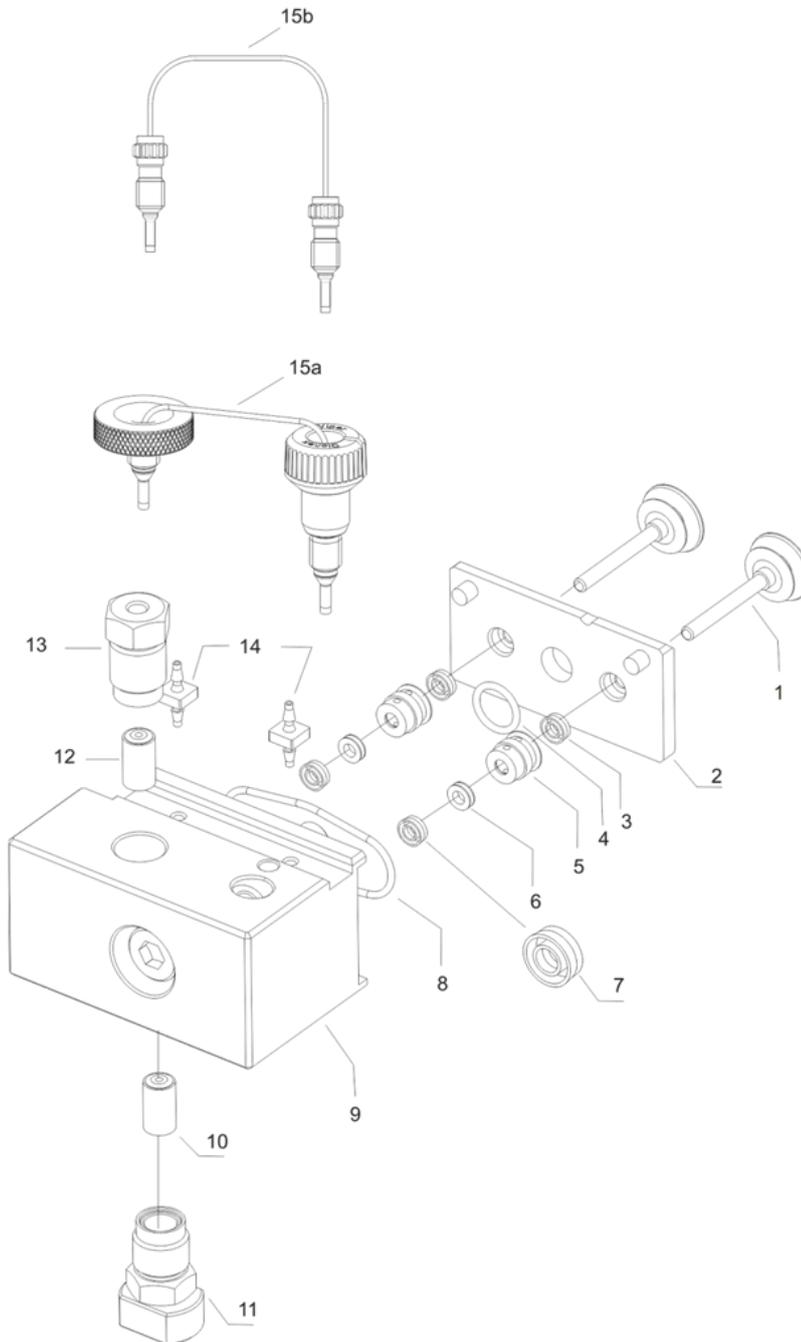


Abb. 65: Pumpenkopf, Kolben und Kolbendichtungen

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.	
		NC-Pumpe	Ladepumpe
	Pumpenkopf, komplette Einheit, mit:	6041.1901A	6041.1902
1	Kolben (Saphir)	6040.0042 (= 2 Kolben)	
2	Platte Hinterspülung	n.V.	
3	Kolbendichtring (in Platte Hinterspülung) (Normal Phase)	6040.0306 (= 2 Dichtringe)	
4	Dichtring Hinterspülungskammer	Enthalten in 6040.2208	
5	Hinterspülung (Hinterspülungshülse)	n.V.	
6	Stützring der Hauptkolbendichtung	6040.0012	
7	Hauptkolbendichtring (Reversed Phase)	6266.0305 (= 2 Dichtringe)	
8	Dichtring Hinterspülungskammer	Enthalten in 6040.2208	
9	Pumpenkopf	n.V.	
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) 15a NC-Pumpe (nanoViper) 15b Ladepumpe	Enthalten in 6041.3002 n.V.	Enthalten in n.V. 6041.3001

7.6.1 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. 66: 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 rechts, damit die Flüssigkeit die Hinterspülung ungehindert passieren kann.
2. Entfernen Sie einen Teil der Flüssigkeit im Schlauch (herausschütteln).
 3. Folgen Sie ab hier den Schritten für die Pumpe, für die Sie die Prüfung durchführen möchten:
 - ◆ NC-Pumpe: siehe unten
 - ◆ Ladepumpe: siehe Seite 183.

NC-Pumpe

4. Wenn Sie die Prüfung für die NC-Pumpe durchführen möchten, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:
 - ◆ Die Ladepumpe fördert nicht.
 - ◆ Der Druck der Ladepumpe ist 0.
5. Spülen Sie das Flowmeter (→ Seite 67).
6. 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 190) 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.
7. Stecken Sie den Schlauch der Hinterspülung wieder am Detektor an. Achten Sie darauf, den Schlauch am *inneren* Anschlussport anzustecken (→ Abb. 66). Der *äußere* Port ist ohne Funktion.

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

Ladepumpe

4. Wenn Sie die Prüfung für die Ladepumpe durchführen möchten, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:
- ◆ Die NC-Pumpe fördert nicht.
 - ◆ Der Druck der NC-Pumpe ist 0.
5. Stellen Sie die Flussrate ein und bauen Sie das System so auf, dass ein Gegendruck von circa 30 MPa erzeugt wird.
6. 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. Wechseln Sie die Kolbendichtringe (→ Seite 190).
7. Stecken Sie den Schlauch der Hinterspülung wieder am Detektor an. Achten Sie darauf, den Schlauch am *inneren* Anschlussport anzustecken (→ Abb. 66). Der *äußere* Port ist ohne Funktion.

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

7.6.2 Pumpenkopf und Kolben

7.6.2.1 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. Öffnen Sie gegebenenfalls die Purge-Schraube 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 **Change Right Pump Pistons** oder **Change Left Pump Pistons** für die NC-Pumpe bzw. **Change Pump Pistons** für die Ladepumpe (→ Seite 93).

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—

- ◆ Öffnen Sie in Chromeleon das Dialogfenster **Commands** für die jeweilige Pumpe und geben Sie den Befehl **UndockPistons**. (Für die NC-Pumpe finden Sie den Befehl unter **NC_Pump_Wellness_LeftBlock** bzw. **NC_Pump_Wellness RightBlock**; für die Ladepumpe unter **LoadingPump_Wellness_RightBlock**.)

Warten Sie, bis das Property **PistonPositionStatus** den Status **Undocked** meldet, ehe Sie mit den nächsten Schritten fortfahren.

5. *Nur NC-Pumpe*
Fahren Sie gegebenenfalls die Kolben des zweiten Pumpenkopfs in die richtige Position für den Ausbau (**Undock**).
6. *Nur NC-Pumpe*
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.)
Beachten Sie die Informationen zum Anschluss von Kapillaren und den unterschiedlichen Fittingverbindungen auf Seite 49.
8. Lösen Sie zunächst die Pumpenkopfschraube mit einem Innensechskant-Schraubendreher (Größe 6 mm, im Gerätezubehör enthalten).

9. Halten Sie den Pumpenkopf mit einer Hand in Position, entfernen Sie die Pumpenkopfschraube und ziehen Sie den Pumpenkopf nach vorn ab.

NC-Pumpe

Die Platte der Hinterspülung und die Kolben bleiben in der Pumpe. Wenn Sie die Kolben reinigen oder wechseln möchten, entfernen Sie die Platte der Hinterspülung und die Kolben wie unten unter Ladepumpe beschrieben. Dies ist nicht erforderlich, wenn Sie lediglich die Hauptkolbendichtungen wechseln möchten.

Ladepumpe

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, setzen Sie das Pumpenkopfwerkzeug an der Platte an (→ Abb. 67). Das Pumpenkopfwerkzeug ist im Gerätezubehör enthalten. Lösen Sie Platte vorsichtig vom Pumpenblock. Entfernen Sie gegebenenfalls die Kolben aus der Pumpe.

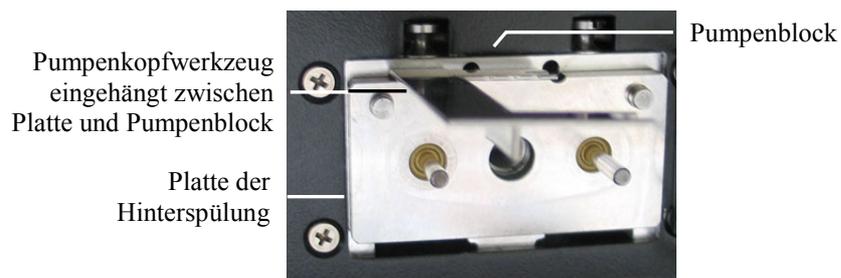


Abb. 67: Pumpenkopfwerkzeug eingehängt

7.6.2.2 Einbauen von Kolben und Pumpenkopf

Beschreibung	Best.-Nr.
Pumpenkopf (komplette Einheit) NC-Pumpe Ladepumpe	6041.1901A 6041.1902
Kolben (2 Kolben, Saphir)	6040.0042

1. Falls die Kolben entfernt wurden

- a) Setzen Sie die Platte der Hinterspülung auf den Pumpenkopf auf.
- b) Pipettieren Sie etwas Isopropanol in die Öffnungen für die Kolben und setzen Sie die Kolben ein.
- c) Stellen Sie mit dem Pumpenkopfwerkzeugs den Abstand zur Platte der Hinterspülung ein.

Setzen Sie dazu das Pumpenkopfwerkzeug auf die Platte der Hinterspülung auf 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. 68: Einstellen des Abstands

2. Setzen Sie dann den Pumpenkopf in die Pumpe ein und ziehen Sie die Pumpenkopfschraube mit einem Innensechskant-Schraubendreher (Größe 6 mm, im Gerätezubehör enthalten) fest (empfohlenes Drehmoment: 10 Nm).

Wenn Sie beide Pumpenköpfe der NC-Pumpe ausgebaut haben, achten Sie darauf, die Köpfe beim Einbau nicht zu vertauschen. Am Kabel des Drucksensors befindet sich eine entsprechende Markierung: A markiert den linken Pumpenkopf, B markiert den rechten Pumpenkopf.

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.

3. Stellen Sie die fluidischen Verbindungen am Pumpenkopf wieder her.
Beachten Sie Folgendes:

Ladepumpe

Achten Sie beim Einbau der Verbindungskapillare vom Pumpenkopf zur Purge-Unit darauf, die Kapillare in Flussrichtung des Eluenten einzubauen. Die Kapillare hat eine längere und eine kürzere Anschluss-Seite. Sie ist korrekt eingebaut, wenn die längere Anschluss-Seite in den Pumpenkopf geschraubt wird.

NC-Pumpe und Ladepumpe

Achten Sie beim Einschrauben des Ansaugschlauchs in das Einlassventil darauf, dass das Gewinde nicht verkantet.

Beachten Sie die Informationen zum Anschluss von Kapillaren und den unterschiedlichen Fittingverbindungen auf Seite 49.

4. Folgen Sie den Schritten für die Pumpe, für die Sie den Pumpenkopf einbauen möchten:
- ◆ NC-Pumpe: siehe unten
 - ◆ Ladepumpe: siehe Seite 189.

NC-Pumpe

5. Stecken Sie das Kabel für den Drucksensor am Anschluss P-Work an.

Wiedereinbau des ausgebauten Pumpenkopfs

Wenn Meldungen zum Arbeitsdruck auf dem Pumpendisplay erscheinen (zum Beispiel 'Implausible right working head pressure' oder 'Implausible left working head pressure') vergewissern Sie sich, dass das Kabel für den entsprechenden Drucksensor richtig angesteckt ist.

Einbau eines neuen Pumpenkopfs

Auf dem Pumpendisplay erscheinen Meldungen zum Arbeitsdruck der Pumpe. Diese können Sie zunächst ignorieren. Vergewissern Sie sich jedoch, dass das Kabel für den entsprechenden Drucksensor korrekt angesteckt ist.

6. Fahren Sie die Kolben in die Ausgangsposition für den Betrieb zurück. Führen Sie dazu den 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—

- ◆ Öffnen Sie in Chromeleon das Dialogfenster **Commands** für die NC-Pumpe und geben Sie den Befehl **DockPistons**. Den Befehl finden Sie unter **NC_Pump_Wellness_LeftBlock** bzw. **NC_Pump_WellnessRightBlock**.

Warten Sie, bis das Property **PistonPositionStatus** den Status **Operational** meldet, ehe Sie mit den nächsten Schritten fortfahren.

7. Spülen Sie den Pumpenkopf mit Hinterspülflüssigkeit (→ Schritt 1 auf Seite 182).

8. *Abhängig davon, ob Sie den gleichen oder einen neuen Pumpenkopf einbauen*

A—Wiedereinbau des ausgebauten Pumpenkopfs

Spülen Sie die Pumpe (Pumpenköpfe und Flowmeter) gründlich (→ Seite 64).

B—Einbau eines neuen Pumpenkopfs

a) Dieser Schritt hängt davon ab, welches Flowmeter eingebaut ist:

◆ *Wenn ein Classic-Flowmeter eingebaut ist*

Führen Sie den **Pressure Transducer Test** durch (→ Seite 168). Klicken Sie dabei im Schritt 2 *immer* das Kontrollkästchen **Calibrate Anyway** an (auch wenn eine Kalibrierung nicht ausdrücklich empfohlen wird).

◆ *Wenn ein ProFlow-Flowmeter eingebaut ist*

Führen Sie einen **Zero Balance Test** durch (→ Seite 168).

b) Spülen Sie den Pumpenkopf (→ Seite 65).

c) Verschließen Sie Flowmeterausgang mit einem Viper-Verschlussfitting. Ein geeignetes Fitting ist im Gerätezubehör enthalten.

d) Vergewissern Sie sich, dass die Purge-Schrauben geschlossen sind.

e) Führen Sie in Chromeleon den Befehl **CalibrateWP** für den Pumpenkopf aus, den Sie eingebaut haben. (Sie finden den Befehl unter **NC_Pump_Wellness_LeftBlock** bzw. **NC_Pump_Wellness_RightBlock** im Dialogfenster **Commands** für die NC-Pumpe.)

Die Ausführung des Befehls dauert circa 30 Sekunden. *Nur* im Fehlerfall erscheint eine entsprechende Meldung.

Hinweis: Während der Kalibrierung wird ein Primärdruck von 90 MPa aufgebaut.

Wenn Sie beide Pumpenköpfe getauscht haben, wiederholen Sie die obigen Schritte für den anderen Pumpenkopf.

9. Spülen Sie das Flowmeter (→ Seite 67).

10. Prüfen Sie die NC-Pumpe gegebenenfalls visuell auf etwaige Undichtigkeit, wenn die Pumpe Druck aufbaut. Tritt bei der NC-Pumpe eine Undichtigkeit auf, erscheint auf dem Pumpendisplay die Meldung 'Cannot regulate flow' (→ Seite 143).

Ladepumpe

5. Fahren Sie die Kolben in die Ausgangsposition für den Betrieb zurück.
 - ◆ 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—
 - ◆ Öffnen Sie in Chromeleon das Dialogfenster **Commands** für die Ladepumpe und geben Sie den Befehl **DockPistons**. (Den Befehl finden Sie unter **LoadingPump_Wellness_RightBlock**.)
Warten Sie, bis das Property **PistonPositionStatus** den Status **Operational** meldet, ehe Sie mit den nächsten Schritten fortfahren.
6. Spülen Sie den Pumpenkopf mit Hinterspülflüssigkeit (→ Schritt 1 auf Seite 182).
7. Um zu vermeiden, dass Verunreinigungen in das HPLC-System gelangen, muss die Pumpe gründlich gespült werden (→ Seite 64).
8. Testen Sie die Pumpe auf Dichtigkeit (→ Seite 207). Ziehen Sie gegebenenfalls die Fittingverbindungen nach.
9. Aktualisieren Sie die Serviceinformationen in Chromeleon (→ Seite 125).

7.6.3 Wechseln der Kolbendichtungen

Die Kolbendichtungen verhindern, dass der Eluent in die Hinterspülung bzw. in den Pumpenantrieb läuft. Instabile Flussraten und Basislinienrauschen können die Folge sein.

Jeder Kolben verfügt über zwei Kolbendichtungen: Einen Hauptkolbendichtung (Reversed Phase) vorn im Pumpenkopf (→ Abb. 65, Nr. 7, Seite 180) und einen Kolbendichtung in der Platte der Hinterspülung (→ Abb. 65, Nr. 3). Achten Sie darauf, diese Dichtungen nicht zu verwechseln. Die (gelben) Dichtungen in der Platte der Hinterspülung sind nicht zur Verwendung als Hauptkolbendichtungen gedacht.

Der Wechsel der Hauptkolbendichtungen im Pumpenkopf besteht aus den folgenden Schritten

1. Ausbauen von Pumpenkopf und Kolben (→ Seite 184)
2. Auseinanderbauen des Pumpenkopfs und Entfernen der Dichtungen (→ Seite 191)
3. Reinigen der Kolben (→ Seite 192)
4. Zusammenbauen des Pumpenkopfs (→ Seite 193)
5. *Empfehlung*: Wechseln der Kolbendichtungen in der Platte der Hinterspülung (→ Seite 195).
6. Einbauen von Kolben und Pumpenkopf (→ Seite 186)
7. Beachten Sie nach einem Wechsel der Kolbendichtungen die Hinweise auf Seite 196.

 **Hinweis:** Die Pumpe wird 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, Ammoniumhydroxid, 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.

7.6.3.1 Auseinanderbauen des Pumpenkopfs und Entfernen der Dichtungen

1. Bauen Sie den Pumpenkopf wie in Abschnitt 7.6.2.1 beschrieben aus (→ Seite 184).

i Hinweis: Bauen Sie den Pumpenkopf nicht mit ungeschützten Händen auseinander und legen Sie die Einzelteile nur auf einer absolut sauberen Arbeitsfläche ab.

Ziehen Sie Reinraumhandschuhe an, um eine Verunreinigung der Pumpenteile zu vermeiden. Eindringende Schmutzpartikel können zu Schäden am System führen und die Pumpenleistung beeinträchtigen.

2. Ziehen Sie, falls erforderlich, die Platte der Hinterspülung ab.

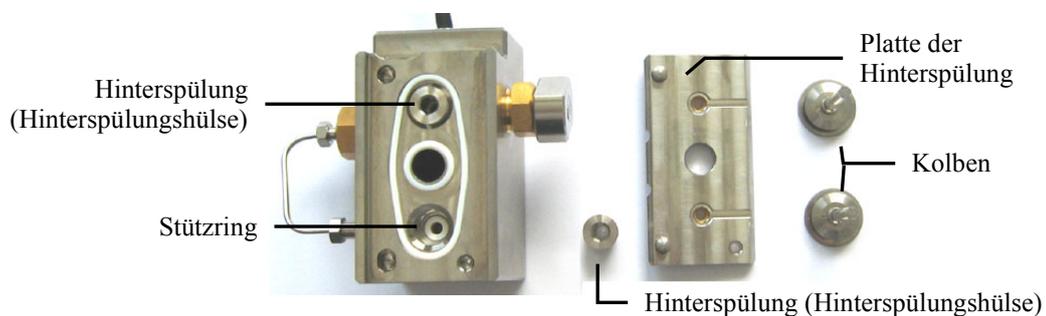


Abb. 69: Pumpenkopf abgezogen

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 der Ring 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. 70: Dichtringwerkzeug

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

7.6.3.2 Reinigen der Kolben

Sie brauchen die Kolben nur zu reinigen, wenn die gleichen Kolben wieder eingebaut werden. Vergewissern Sie sich mit einer Lampe, dass die Kolben sauber und nicht beschädigt sind. 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).

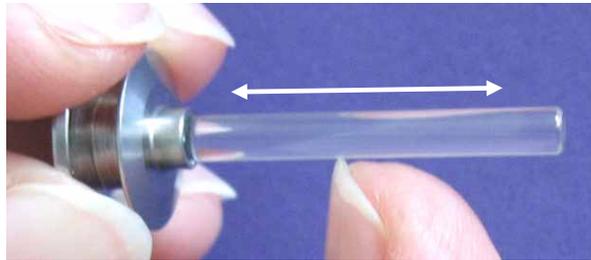


Abb. 71: Fingernageltest

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.

7.6.3.3 Einbauen der Dichtungen und Zusammenbauen des Pumpenkopfs

Beschreibung	Best.-Nr.
Hauptkolbendichtring (Reversed Phase) (→ Abb. 65, Seite 180, Nr. 7) NC-Pumpe und Ladepumpe	6266.0305
Stützring (→ Abb. 65, Nr. 6) für NC-Pumpe und Ladepumpe	6040.0012

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

1. Der Stützring ist *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.
2. Pipettieren Sie etwas Isopropanol auf den Rand im Pumpenkopf, auf dem der Dicht-ring aufliegt.
3. Schieben Sie zunächst den Stützring und dann den Kolbendichtring auf die Einbau-seite des Dichtringwerkzeugs (→ Abb. 70, Seite 191). Beachten Sie die Ausrichtung des Dichtrings. Die offene Seite des Dichtrings muss vom Dichtringwerkzeug wegzeigen.

Diese Seite muss vom
Werkzeug wegzeigen.



Abb. 72: Ausrichtung des Kolbendichtrings

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. 73: Dichtring im Pumpenkopf eingesetzt

6. Setzen Sie die Hinterspülung (Hinterspülungshülse) ein. Achten Sie auf die korrekte Ausrichtung (→ Abb. 74). Die flache Seite zeigt in den Pumpenkopf, die andere Seite zeigt zur Platte der Hinterspülung.



Abb. 74: Ausrichtung Hinterspülung

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

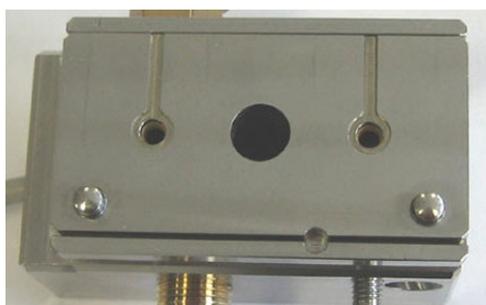


Abb. 75: Platte Hinterspülung aufgesetzt

8. Bauen Sie die Kolben und den Pumpenkopf ein (→ Seite 186).
9. Beachten Sie nach einem Wechsel der Kolbendichtringe die Hinweise auf Seite 196.
10. Aktualisieren Sie die Serviceinformationen in Chromeleon (→ Seite 125).

7.6.3.4 Wechseln der Kolbendichtungen in der Platte der Hinterspülung

Beschreibung	Best.-Nr.
Kolbendichtring in Platte Hinterspülung (→ Abb. 65, Seite 180, Nr. 3) für NC-Pumpe und Ladepumpe	6040.0033

1. Bauen Sie den Pumpenkopf und die Kolben wie in Abschnitt 7.6.2.1 beschrieben aus (→ Seite 184).
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.

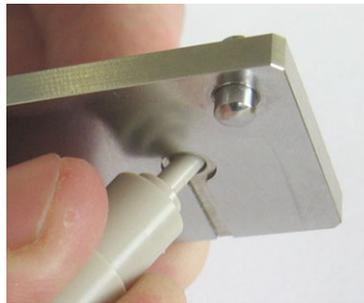


Abb. 76: Entfernen des Dichtrings aus der Platte der Hinterspülung

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.

Die offene Seite zeigt
in diese Richtung

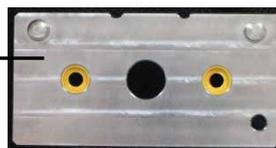


Abb. 77: Einsetzen des Dichtrings in die Platte der Hinterspülung

5. Setzen Sie die Platte der Hinterspülung auf den Pumpenkopf auf.
6. Bauen Sie die Kolben und den Pumpenkopf ein (→ Seite 186).

7.6.3.5 Empfohlene Maßnahmen bei neuen Hauptkolbendichtungen

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

NC-Pumpe

1. Spülen Sie beide Pumpenköpfe der NC-Pumpe 15 Minuten lang mit Isopropanol (→ Kapitel 4.5.3.1.1, Seite 65).
2. Spülen Sie dann die Pumpenköpfe mit dem für die Applikation erforderlichen Lösungsmittel. Spülen Sie die Pumpenköpfe mindestens 30 Minuten lang, damit sichergestellt ist, dass das Isopropanol vollständig aus der Pumpe entfernt wurde.
3. Spülen Sie zuletzt das Flowmeter (→ Seite 67) mit dem für die Applikation erforderlichen Lösungsmittel (mindestens 30 Minuten lang).
4. *Empfehlung*
Führen Sie Diagnosetests für das Flowmeter durch, das eingebaut ist. Informationen zu diesen Tests finden Sie auf Seite 127.
 - ◆ *Für das ProFlow-Flowmeter:* Führen Sie die folgenden Diagnosetests in der angegebenen Reihenfolge durch:
 1. Zero Balance Test
 2. Detailed Leak Test
 - ◆ *Für Classic-Flowmeter:* Führen Sie die folgenden Diagnosetests in der angegebenen Reihenfolge durch:
 1. Pressure Transducer Test
 2. Detailed Leak Test
 3. Viscosity MeasurementWenn Viscosity Measurement fehlschlägt, sind die neuen Dichtungen noch nicht ausreichend dicht. Spülen Sie das Flowmeter nochmals für 30 bis 60 Minuten (→ Seite 67) und wiederholen Sie dann den Test.

Ladepumpe

- Lassen Sie die Pumpe niemals trocken laufen. Schäden an den Kolben bzw. an den Kolbendichtungen könnten die Folge sein.
- Lassen Sie neue Kolbendichtungen "einlaufen".
 - a) Schließen Sie einen Ablaufschlauch am Purge-Auslass an.
 - b) Öffnen Sie das Purge-Ventil.
 - c) Lassen Sie die Pumpe 15 Minuten lang Isopropanol mit einer Flussrate von 1 mL/min fördern. Fördern Sie *nicht* im Kreislauf.
 - d) Schließen Sie das Purge-Ventil.

- e) Montieren Sie am Pumpenausgang einen Strömungswiderstand (z.B. Kapillare), der bei 1 mL/min circa 30 MPa erzeugt.
 - f) Fördern Sie weitere 30 Minuten Isopropanol mit 1 mL/min.
 - g) Überprüfen Sie die Filterfritte im Inline-Filter auf Durchlässigkeit (→ Seite 205).
 - h) Entfernen Sie den Strömungswiderstand und schließen Sie die Pumpe an das System an.
- *Empfehlung*
Führen Sie über Chromeleon den **General Leak Test** aus (→ Seite 127).
 - 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 laufen. (Es hilft nicht, die Pumpenkopfschraube fester anzuziehen.)

-  **Hinweis:** Sollte die Dichtigkeit auch dann noch nicht zufriedenstellend sein, kann folgendes Vorgehen hilfreich sein: Bauen Sie hohen Druck auf (→ Seite 207) und halten Sie diesen für einige Minuten.

7.7 Flowmeter

7.7.1 Wechseln des Flowmeters

Beschreibung	Best.-Nr.
ProFlow-Flowmeter, mit thermischen Fluss-Sensoren für Nano-LC (50 – 1500 nL/min)	6041.7850
Classic-Flowmeter, mit Fluss-Selektor für Kapillar-LC (0,5 - 10 µL/min)	6041.7902A
Classic-Flowmeter, mit Fluss-Selektor für Micro-LC (5 - 50 µL/min)	6041.7903A

⚠ Vorsicht: Zur Vermeidung von Schäden am Flowmeter durch elektrostatische Entladung, sollten Sie beim Wechseln des Flowmeters geeigneten Erdungsschutz tragen.

1. Schalten Sie das Gerät über den Netzschalter auf der Geräterückseite aus.
2. Stecken Sie die Drucksensorkabel der Pumpenköpfe ab.
3. Entfernen Sie die Kapillaren an den Eingängen und am Ausgang des Flowmeters.

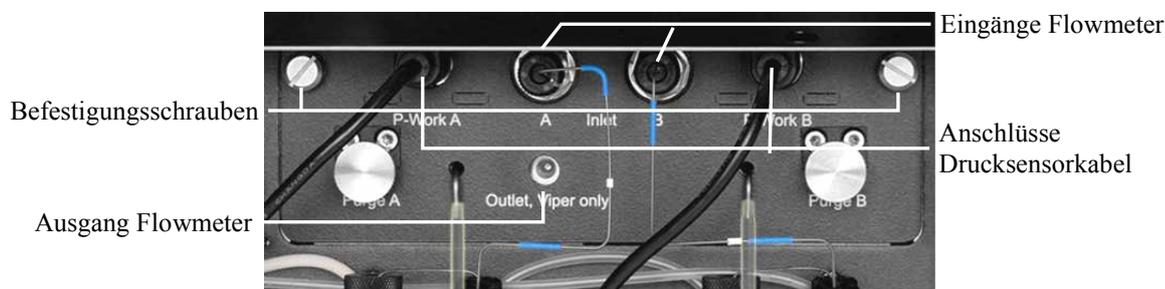


Abb. 78: Flowmeter (hier: Classic-Flowmeter)

4. Lösen Sie die beiden Befestigungsschrauben und ziehen Sie das Flowmeter nach vorn heraus.
5. *Nur Classic-Flowmeter*
Tauschen Sie, falls erforderlich, den Fluss-Selektor aus (→ Seite 200).
6. Bauen Sie das neue Flowmeter in umgekehrter Reihenfolge ein.
Achten Sie darauf, dass keine Schlauchverbindungen eingeklemmt werden.
7. Schalten Sie das Gerät über den Netzschalter auf der Geräterückseite ein.
Falls auf dem Pumpendisplay Meldungen zum Arbeitsdruck der Pumpe erscheinen, können Sie diese ignorieren.
8. Spülen Sie *beide* Pumpenköpfe der NC-Pumpe (→ Seite 65).

9. Spülen Sie das Flowmeter (→ Seite 67).
10. Abhängig davon, welches Flowmeter installiert ist
 - ◆ *ProFlow-Flowmeter*
Führen Sie den **Zero Balance Test** durch (→ Seite 168).
 - ◆ *Classic-Flowmeter*
Führen Sie den **Pressure Transducer Test** durch (→ Seite 168).
11. Schließen Sie ein Viper-Verschlussfitting (enthalten im Gerätezubehör) am Flowmeterausgang an und vergewissern Sie sich, dass die Purge-Ventile geschlossen sind.
12. Führen Sie für beide Pumpenköpfe in Chromeleon den Befehl **CalibrateWP** aus. (Sie finden den Befehl unter **NC_Pump_Wellness_LeftBlock** bzw. **NC_Pump_Wellness_RightBlock** im Dialogfenster **Commands** für die NC-Pumpe.)
13. *Nur erforderlich wenn ein ProFlow-Flowmeter eingebaut wurde*
Spülen Sie das Flowmeter nochmals (→ Seite 67).
14. *Empfohlen für Classic-Flowmeter*
Wiederholen Sie den **Pressure Tranducer Test**, nachdem das Gerät circa einen Tag mit dem neuen Flowmeter in Betrieb war. Das neue Flowmeter erreicht die optimale Reproduzierbarkeit nach einer Aufwärmphase von 24 Stunden nach dem Wiedereinschalten.
15. Beachten Sie Folgendes für die Ansaugschläuche:
 - ◆ *Empfohlen für das ProFlow-Flowmeter:* Verwenden Sie Ansaugschläuche mit Absperrventilen. Wenn Sie ein ProFlow-Flowmeter eingebaut haben, stellen Sie sicher, dass Ansaugschläuche mit Absperrventilen angeschlossen sind.
Anweisungen zum Einbau der Absperrventile finden Sie in Kapitel 7.8 (→ Seite 202).
 - ◆ Für ein Classic-Flowmeter kann je nach Erfordernis ein Ansaugschlauch mit oder ohne Absperrventil verwendet werden.

7.7.2 Wechseln des Fluss-Selektors

Dieses Kapitel gilt nur für Classic-Flowmeter.

Die folgenden Fluss-Selektoren stehen zur Verfügung:

Fluss-Selektor für	Best.-Nr.
Kapillar-LC (0,5 - 10 $\mu\text{L}/\text{min}$)	6041.0003
Micro-LC (5 - 50 $\mu\text{L}/\text{min}$)	6041.0014



Hinweis: Beachten Sie im Umgang mit den Fluss-Selektoren:

- Die Kapillaren dürfen nicht verbogen oder abgeknickt werden.
- Achten Sie darauf, dass keine Verunreinigungen an den Anschlüssen haften und verschließen Sie die Enden mit den schwarzen Verschlusskappen. Schmutzpartikel können den Fluss-Selektor verstopfen.

1. Entfernen Sie das Flowmeter (→ Seite 198).
2. Lösen Sie zunächst die Befestigungsschraube für den Fluss-Selektor.

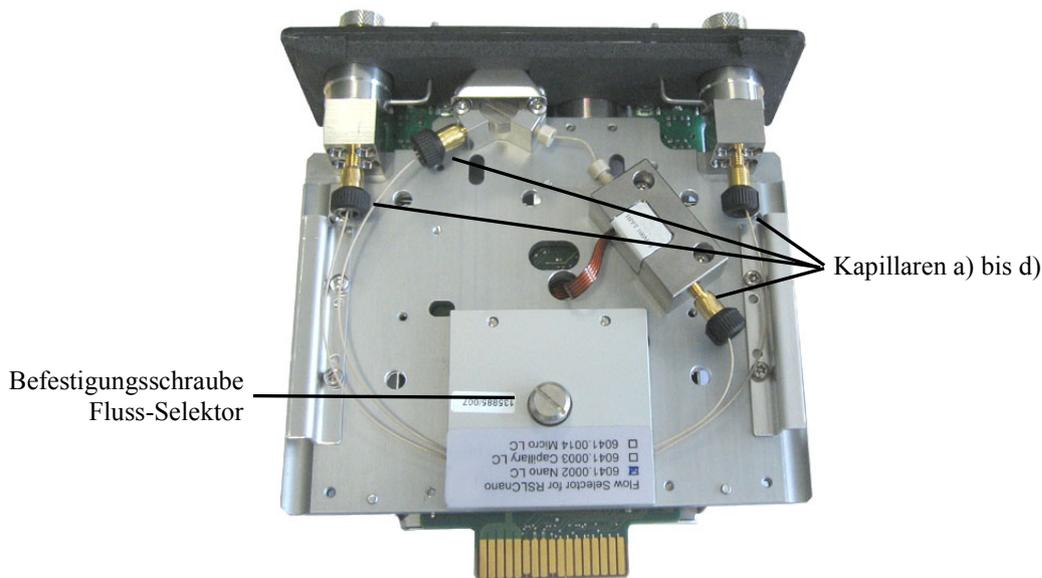


Abb. 79: Fluss-Selektor

3. Entfernen Sie erst danach die in der Abbildung mit a) bis d) markierten Kapillaren (in beliebiger Reihenfolge).
4. Entnehmen Sie den Fluss-Selektor.
5. Bauen Sie den neuen Fluss-Selektor in umgekehrter Reihenfolge ein. Die Pumpe erkennt automatisch, wenn ein Selektor für einen anderen Arbeitsbereich eingebaut wurde.

6. Bauen Sie das Flowmeter wieder ein und führen Sie entsprechend auch die Schritte 7 bis 15 durch (→ Seite 198).
7. Beachten Sie Folgendes:
 - ◆ Wenn das Modul längere Zeit (≥ 1 Tag) über den Netzschalter ausgeschaltet war, erreicht das Modul die optimale Reproduzierbarkeit nach einer Aufwärmphase von 24 Stunden nach dem Wiedereinschalten.
 - ◆ Wenn das Modul weniger als 1 Tag über den Netzschalter ausgeschaltet war, erreicht es seine volle Genauigkeit 60 Minuten nach dem Wiedereinschalten.

7.7.3 Wechseln der Filterfritte in einem ProFlow-Flowmeter

Dieses Kapitel gilt nur für ProFlow-Flowmeter.

An den Eingängen am ProFlow-Flowmeter befinden sich jeweils eingebaute Inline-Filter. Wenn eine Filterfritte verstopft ist, wechseln Sie die Fritte.

Beschreibung	Best.-Nr.
Filterfritten für Inline-Filter (2 Fritten, Porosität: 2 μm)	6268.0036

Um die Fritte in einem Inline-Filter am Eingang des ProFlow-Flowmeters zu wechseln, gehen Sie wie folgt vor:

1. Schalten Sie den Pumpenfluss ab.
2. Entfernen Sie die Kapillare vom Einlass des ProFlow-Flowmeters.
3. Öffnen Sie den Inline-Filter mit einem Schraubenschlüssel (Größe 13 mm). Entnehmen Sie die Filterfritte.
4. 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.
5. Führen Sie einen **Detailed Leak Test** für das Flowmeter durch (→ Seite 127).

7.8 Installieren und Entfernen von Absperrventilen

Absperrventile ermöglichen es, den Lösungsmittelfluss zu den Pumpenköpfen zu öffnen und zu schließen, zu Beispiel um zu verhindern, dass Lösungsmittel durch das System fließt, wenn Sie eine Flussverbindung auf der Niederdruckseite öffnen.

i Hinweis: *Empfehlung für das ProFlow-Flowmeter:*
Verwenden Sie an den Lösungsmittelschläuchen Absperrventile. Für die Lösungsmittel-Kalibrierung müssen die Absperrventile an den Lösungsmittelschläuchen im Lösungsmittelflussweg installiert sein.

Installieren von Absperrventilen

Erforderliche Teile

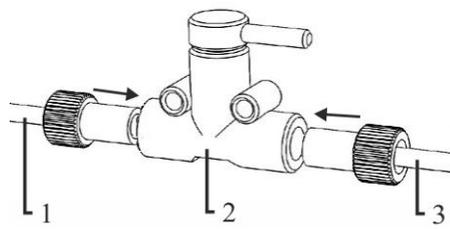
- Absperrventil
- Lösungsmittelschlauch
- L-Schlauchstück (bei dem Lösungsmittelschlauch mitgeliefert)

Gehen Sie wie folgt vor

1. Schalten Sie den Pumpenfluss ab und warten Sie, bis das System druckfrei ist.
2. Schrauben Sie den Deckel des Lösungsmittelbehälters ab und entfernen Sie den Lösungsmittelschlauch zusammen mit dem Deckel vom Behälter.
3. Spülen Sie die Pumpe, bis der Lösungsmittelschlauch leer sind.
4. *Fahren Sie nach Erfordernis fort*
 - ◆ *Wenn der Lösungsmittelschlauch ausgetauscht werden soll*
 - a) Entfernen Sie den Lösungsmittelschlauch aus dem Behälterdeckel.
 - b) Schließen Sie den neuen Lösungsmittelschlauch an den Lösungsmittelbehälter an. Siehe Kapitel 4.3.2.1, Seite 55.
 - ◆ *Wenn der Lösungsmittelschlauch am Lösungsmittelbehälter angeschlossen bleiben soll*

Drehen Sie die Deckel der Lösungsmittelbehälter wieder fest. Vergewissern Sie sich, dass die Schlauchführung in der Öffnung im Behälterdeckel bleibt. Ist das nicht der Fall, drücken Sie die Schlauchführung in die Öffnung, damit der Schlauch im Deckel arretiert wird.
5. Schließen Sie das Absperrventil an das freie Flansch-Ende des Lösungsmittelschlauchs und an ein Ende des L-Schlauchstücks an.

6. Schließen Sie das andere Ende des L-Schlauchstücks an den Pumpenkopf-Einlass an.



Nr.	Beschreibung
1	L-Schlauchstück zum Pumpenkopf
2	Absperrventil
3	Lösungsmittelschlauch zum Lösungsmittelbehälter

Abb. 80: Installieren des Absperrventils an einen Lösungsmittelschlauch

Entfernen von Absperrventilen

1. Schalten Sie den Pumpenfluss ab und warten Sie, bis das System druckfrei ist.
2. Schließen Sie das Absperrventil.
3. Ziehen Sie das L-Schlauchstück vom Pumpenkopf ab und entleeren Sie den Schlauch in den Abfall.
4. Schrauben Sie den Deckel des Lösungsmittelbehälters ab und entfernen Sie den Lösungsmittelschlauch zusammen mit dem Deckel vom Behälter.
5. Entleeren Sie den Lösungsmittelschlauch, der zum Lösungsmittelbehälter führt, in den Abfall.
6. Entfernen Sie das Absperrventil mit dem L-Schlauchstück vom Lösungsmittelschlauch, der zum Lösungsmittelbehälter führt.
7. Schließen Sie den Lösungsmittelschlauch zwischen Pumpenkopfeinlass und Lösungsmittelbehälter an.

7.9 Inline-Filter (Ladepumpe)

7.9.1 Prüfen der Filterfritte auf Durchlässigkeit

Prüfen Sie von Zeit zu Zeit die Durchlässigkeit der Filterfritte im Inline-Filter.

1. Lösen Sie die Kapillare am Ausgang des Inline-Filters.
2. Fördern Sie Wasser mit einer Flussrate von 2 mL/min.
Bei offenem Pumpenausgang sollte der Druck unter 0.5 MPa bleiben.
3. Wechseln Sie die Fritte, falls erforderlich (→ Seite 205).
4. Stellen Sie die Kapillarverbindung am Ausgang des Inline-Filters wieder her.
5. Testen Sie die Ladepumpe auf Dichtigkeit (→ Seite 207).

i Hinweis: Die Durchlässigkeit der Filterfritte im Inline-Filter können Sie alternativ auch in Chromeleon über den **Mixer Frit Test** prüfen (→ Seite 127).

7.9.2 Wechseln des Inline-Filters

Beschreibung	Best.-Nr.
Inline-Filter (Volumen: 10 µL) mit Filterfritte (Porosität: 2 µm)	6042.5014
Verbindungskapillare Purge-Block - Inline-Filter	Enthalten in 6041.3001

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

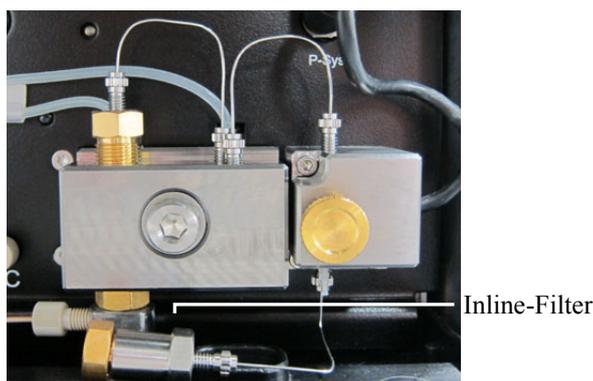


Abb. 81: Inline-Filter

2. Verbinden Sie die Kapillaren mit dem neuen Inline-Filter (beachten Sie dabei die Flussrichtung durch den Filter; diese ist durch einen Pfeil auf dem Filter angegeben) und legen Sie den Filter unterhalb des Pumpenblocks in die Pumpe ein.
3. Vergewissern Sie sich in Chromeleon, dass das Property **StaticMixer** auf **InlineFilter_10µL** gesetzt ist. Ist das Property nicht korrekt gesetzt, liefern die Leaktests (→ Seite 127) keine zuverlässigen Ergebnisse.

7.9.3 Wechseln der Filterfritte in der Ladepumpe

Um die Fritte im Inline-Filter in der Ladepumpe zu wechseln, folgen Sie der Beschreibung unten.

Beschreibung	Best.-Nr.
Filterfritten für Inline-Filter (2 Fritten, Porosität: 2 µm)	6268.0036

1. Entfernen Sie den Inline-Filter wie in Kapitel 7.9.2 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. Setzen Sie den Inline-Filter wieder wie in Kapitel 7.9.2 beschrieben in die Pumpe ein.
5. Testen Sie die Ladepumpe auf Dichtigkeit (→ Seite 207).
6. Aktualisieren Sie nach dem Wechsel der Filterfritte die Serviceinformationen in Chromeleon über den Befehl **MixerFritChanged**.

7.10 Wechseln der Purge-Schraube (Ladepumpe)

Nur relevant für die Ladepumpe

Beschreibung	Best.-Nr.
Purge-Schraube (mit integrierter Dichtkappe) für Ladepumpe	6040.2035

Wechseln Sie die Purge-Schraube aus, wenn

- bei geöffnetem Ventil Undichtigkeiten an der Schraube auftreten.
 - Bei geschlossenem Ventil tritt Undichtigkeit am Purge-Auslass auf.
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 Purge-Schraube 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 Purge-Schraube einsetzen, säubern Sie die Öffnung im Purge-Block mit einem Reinigungsstäbchen (Best.-Nr. 6040.0006).
 5. Gehen Sie mit der neuen Purge-Schraube 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. 82: Purge-Schraube

6. Schieben Sie die Purge-Schraube 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 Purge-Auslass Flüssigkeit austritt. Wenn das der Fall ist, ist die Purge-Schraube gegebenenfalls nicht fest genug angezogen. Drehen Sie die Schraube etwas fester an.

7.11 Prüfen der Gesamtdichtigkeit der Ladepumpe

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

 **Hinweise:** Die Dichtigkeit der Ladepumpe können Sie alternativ auch über die Diagnosefunktionen in Chromeleon testen (→ Seite 127).

Tritt bei der NC-Pumpe eine Undichtigkeit auf, erscheint auf dem Pumpendisplay die Meldung 'Cannot regulate flow' (→ Seite 143).

1. Verschließen Sie den Ausgang der Ladepumpe mit einem passenden Verschlussfitting (zum Beispiel Viper-Verschlussfitting, Best.-Nr. 6040.2303).
2. Legen Sie in Chromeleon, im Dialogfenster **Commands** für die Ladepumpe unter **Pressure > UpperLimit**, als oberen Grenzwert für den Druck 50 MPa fest.
3. Stellen Sie in Chromeleon einen Fluss von beispielsweise 30 $\mu\text{L}/\text{min}$ ein.
4. Verringern Sie den Fluss, sobald sich Druck aufbaut, typischerweise zwischen 20 und 30 MPa.
5. Fördern Sie einige $\mu\text{L}/\text{min}$, bis sich ein Druck von 45 MPa aufgebaut hat.
6. Bei diesem Druckwert sollte der Druck ansteigen oder mindestens konstant sein, wenn die Pumpe mit einem Fluss von 1 $\mu\text{L}/\text{min}$ 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. Mögliche Ursachen sind:
 - ◆ *Kapillarverbindungen*
Prüfen Sie die Verbindungen auf Dichtigkeit und ziehen Sie eventuell undichte Verbindungen nach.
 - ◆ *Kolbendichtungen*
 - ◆ Prüfen Sie die Kolbendichtringe auf Dichtigkeit (→ Seite 182).
 - ◆ Wechseln Sie gegebenenfalls die Kolbendichtringe (→ Seite 190).
 - ◆ Tritt die Undichtigkeit bei neuen Kolbendichtringen auf, lassen Sie die Pumpe mindestens 2 Stunden lang mit einem Druck von 35 MPa laufen, um die Kolbendichtringe "einzulaufen". (In diesem Fall hilft es nicht, die Pumpenkopfschraube fester anzuziehen.)

- ◆ *Kugelventile*
 - ◆ Ziehen Sie Schrauben der Ventilmuttern fest (→ Seite 178).
 - ◆ Bauen Sie die Ventilkartuschen aus (→ Seite 178) und reinigen Sie diese, zum Beispiel im Ultraschallbad.
- ◆ *Purge-Ventil*
 - Prüfen Sie die Purge-Schraube 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 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.

7.12 Säulenschaltventil

Der Säulenofen kann mit einem oder zwei Säulenschaltventilen ausgestattet sein (→ Seite 11).

Beachten Sie die folgenden Hinweise für einen optimalen Betrieb des Säulenschaltventils:

- Um die Lebensdauer der Ventile zu erhöhen, vermeiden Sie ein Trockenschalten der Ventile.
- Der Wartungsaufwand für das Ventil ist sehr gering. In den meisten Fällen reicht es aus, das Ventil gründlich mit einem geeigneten Lösungsmittel zu spülen. Dabei ist die Wahl des Mittels abhängig von der Art der Probe und der verwendeten mobilen Phase.
Verwenden Sie eines der üblichen Lösungsmittel wie Methanol oder Acetonitril oder ein Gemisch (80:20) aus Methanol oder Acetonitril und Wasser.

7.12.1 Tauschen des Säulenschaltventils

Beschreibung	Best.-Nr.
Schaltventil (2 Positionen, 6 Ports)*	6041.0004
Schaltventil (2 Positionen, 10 Ports)	6041.0001
* Beide Ventile sind für einen Druck < 86 MPa (12500 psi) geeignet.	

1. Berühren Sie keine Metall- oder Kunststoffteile, solange die Temperatur > 50 °C ist. Warten Sie gegebenenfalls, bis der Säulenofen ausreichend abgekühlt ist, bevor Sie Arbeiten im Säulenraum ausführen.
Damit der Säulenraum schneller abkühlt, können Sie eine niedrigere Temperatur einstellen und die Gerätetür öffnen.
2. Fahren Sie die Säulenschaltventile nach vorn. Drehen Sie dazu den Hebel für die Antriebe nach rechts und ziehen Sie ihn ganz nach vorn heraus (→ Abb. 35, Seite 70).
3. Ziehen Sie das Ventil, das Sie wechseln möchten, nach vorn vom Antrieb ab.
4. Bauen Sie das neue Ventil wie im Kapitel 4.6.1 ab Schritt 3 (→ Seite 70) beschrieben ein.
5. Mit einem Wechsel des Ventils wird automatisch auch die Rotordichtung gewechselt. Aktualisieren Sie daher in Chromeleon die Serviceinformationen für die Rotordichtung. Geben Sie den Befehl **LeftRotorSealChanged** (nach dem Tausch des linken Ventils) oder **RightRotorSealChanged** (nach dem Tausch des rechten Ventils).

7.12.2 Wechseln von Ventilstator und Rotordichtung

Beschreibung	Best.-Nr.
Stator für Schaltventil (2 Positionen, 6 Ports) Schaltventil (2 Positionen, 10 Ports)	6041.0007 6041.0005
Rotordichtung für Schaltventil (2 Positionen, 6 Ports) Schaltventil (2 Positionen, 10 Ports)	6041.0008 6041.0006

1. Berühren Sie keine Metall- oder Kunststoffteile, solange die Temperatur $> 50\text{ °C}$ ist. Warten Sie gegebenenfalls, bis der Säulenofen ausreichend abgekühlt ist, bevor Sie Arbeiten im Säulenraum ausführen.
Damit der Säulenraum schneller abkühlt, können Sie eine niedrigere Temperatur einstellen und die Gerätetür öffnen.
2. Fahren Sie die Säulenschaltventile nach vorn. Drehen Sie dazu den Hebel für die Antriebe nach rechts und ziehen Sie ihn ganz nach vorn heraus (→ Abb. 35, Seite 70).
3. Ziehen Sie das Ventil, für das Sie den Stator und/oder die Rotordichtung wechseln möchten, nach vorn vom Antrieb ab.
4. Entfernen Sie die Statorschrauben mit einem Innensechskantschlüssel (Größe 9/64"). Lösen Sie die Schrauben so lange abwechselnd, bis Sie sie entfernen können.

Statorschrauben



Abb. 83: Statorschrauben

5. Entfernen Sie den Stator vom Ventilkörper. Legen Sie den Stator auf seiner Außenseite ab, um die Dichtungsfläche nicht zu beschädigen.
6. Entfernen Sie die Rotordichtung vorsichtig mit der Hand.
Um eine Beschädigung der Dichtungsflächen des Ventils zu vermeiden, verwenden Sie keine spitzen oder scharfkantigen Werkzeuge. Selbst kleinste Kratzer können die Dichtigkeit des Ventils beeinträchtigen.

7. Prüfen Sie die Dichtungsflächen der Rotordichtung und des Stators auf mögliche Kratzer. Wenn mit bloßem Auge Kratzer auf den Dichtungsflächen erkennbar sind, *muss* die Rotordichtung bzw. der Stator getauscht werden.
8. Setzen Sie die neue Rotordichtung ein.
 - ◆ Achten Sie dabei auf die korrekte Ausrichtung der Dichtung: Die Dichtungsfläche muss mit den Flusswegen nach außen zeigen. Um zu verhindern, dass die Rotordichtung versehentlich falsch eingesetzt wird, ist das Muster asymmetrisch.
 - ◆ Achten Sie darauf, dass keine Verunreinigungen an den Ventiltteilen haften. Selbst kleinste Partikel können zu Schäden am Ventil führen und die Dichtigkeit beeinträchtigen.
9. Setzen Sie den Stator wieder auf und ziehen Sie die beiden Schrauben mit jeweils einer 1/4-Umdrehung so lange abwechselnd an, bis sie angezogen sind.
Ziehen Sie die Schrauben nicht zu fest an. Sie dienen lediglich der Befestigung und haben keinen Einfluss auf die Dichtkraft. Die Abdichtung erfolgt automatisch, wenn der Stator auf den Ventilkörper trifft.
10. Bauen Sie das Ventil wie im Kapitel 4.6.1 ab Schritt 3 (→ Seite 70) beschrieben ein.
11. Testen Sie das Ventil auf Dichtigkeit, indem Sie im System Druck herstellen. Tritt eine Undichtigkeit auf, muss das Ventil getauscht werden (→ Seite 209).
12. Aktualisieren Sie die Serviceinformationen in Chromeleon. Geben Sie den Befehl **LeftRotorSealChanged** (nach dem Tausch des linken Ventils) oder **RightRotorSealChanged** (nach dem Tausch des rechten Ventils).

7.13 Wechseln der Sicherungen

STOP **Warnung:** Schalten Sie das Gerät aus. Ziehen Sie den Netzstecker.

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

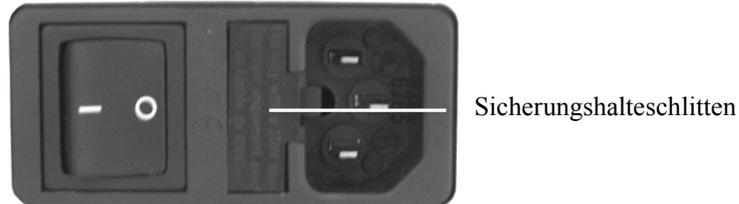


Abb. 84: Sicherungshalteschlitten

2. Wechseln Sie die Sicherungen.

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

Beschreibung	Best.-Nr.
Sicherung , träge, 5 x 20 mm NCS-3500RS: 4 A NCP-3200RS: 2 A	Enthalten im Sicherungskit, Best.-Nr. 6820.0026 Informationen zum Inhalt des Kits erhalten Sie im Kapitel 11.3 (→ Seite 241).

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

7.14 Aktualisieren der Firmware

Die aktuelle Firmware-Version ist bei Auslieferung des Gerätes installiert. Die Geräte-Firmware ist auch in Chromeleon enthalten.

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

- *Firmware-Version des Gerätes*
 - Schalten Sie das Gerät über den Netzschalter auf der Geräterückseite ein. Auf dem Pumpendisplay erscheinen allgemeine Informationen zum Gerät, einschließlich der Firmware-Version.
 - Rufen Sie am Pumpendisplay das Menü **Diagnostics** auf (→ Seite 94) und wählen Sie **Firmware Version**.
- *Firmware-Version in Chromeleon*
 - Öffnen Sie im Programm **Server Configuration** die Konfigurationsseiten für das Gerät (→ Seite 46). Auf der Registerkarte **General** wird die Firmware-Version angezeigt (→ Seite 38).
 - Navigieren Sie im Windows-Explorer zu der Datei **IQReport.log** im Ordner IQ Ihrer Chromeleon-Installation. Suchen Sie in der Datei nach NCS3000.hex (auch für die NCP-3200RS).

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

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

Die neue Firmware wird *nicht* automatisch auf das Gerät 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 dem Gerät während der Übertragung keinesfalls unterbrochen oder das Gerät ausgeschaltet werden.

1. Vergewissern Sie sich zunächst, dass folgende Voraussetzungen erfüllt sind:
 - ◆ Das Gerät 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. Purge-Ventil offen) und der Fluss ist abgeschaltet.
2. Starten Sie das Programm **Server Configuration** (→ Seite 37).

3. Markieren Sie das Gerät in der Zeitbasis mit einem Rechtsklick und wählen Sie im Menü den Punkt **Properties**.
4. Auf der Registerkarte **General** (→ Seite 38) wird unter **Firmware** die Firmware-Version angezeigt, die in Chromeleon für das Gerät zur Verfügung steht. Stehen in Chromeleon mehrere Firmware-Versionen für das Gerät zur Verfügung, können Sie die gewünschte Version aus der Liste **Firmware** auswählen.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Download**. Eine Meldung informiert Sie über die aktuell im Gerät installierte Firmware-Version und gibt an, welche Version bei einem Download von Chromeleon auf das Gerät übertragen wird.

 **Hinweis:** Wenn die Firmware im Gerät eine neuere Version ist als in Chromeleon, sollten Sie die Firmware-Version aus Chromeleon *nicht* auf das Gerät 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 das Gerät überspielt wurde, führt das Gerät ein Reset durch. Nachfolgend wird für circa 15 Sekunden der interne Bootloader des Gerätes aktualisiert. Schalten Sie das Gerät während dieser Zeit *keinesfalls* aus.

Wird der Download von Chromeleon nicht erfolgreich abgeschlossen, erscheinen entsprechende Meldungen im Audit Trail. Schalten Sie das Gerät 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 Gerätespezifische Informationen

In den folgenden Abschnitten finden Sie weitere gerätespezifische Informationen zu den einzelnen Komponenten des Gerätes:

Für die ...	Finden Sie folgende Informationen ...	Auf Seite ...
NC Pumpe	Innenansicht (Detailansicht)	216
	Fluidische Verbindungen	217
	Funktionsprinzip	218
Ladepumpe	Innenansicht (Detailansicht)	223
	Fluidische Verbindungen	224
	Funktionsprinzip	225
Säulenofen	Innenansicht	226
	Funktionsprinzip	227

8.1 NC Pumpe

8.1.1 Innenansicht (Detailansicht)

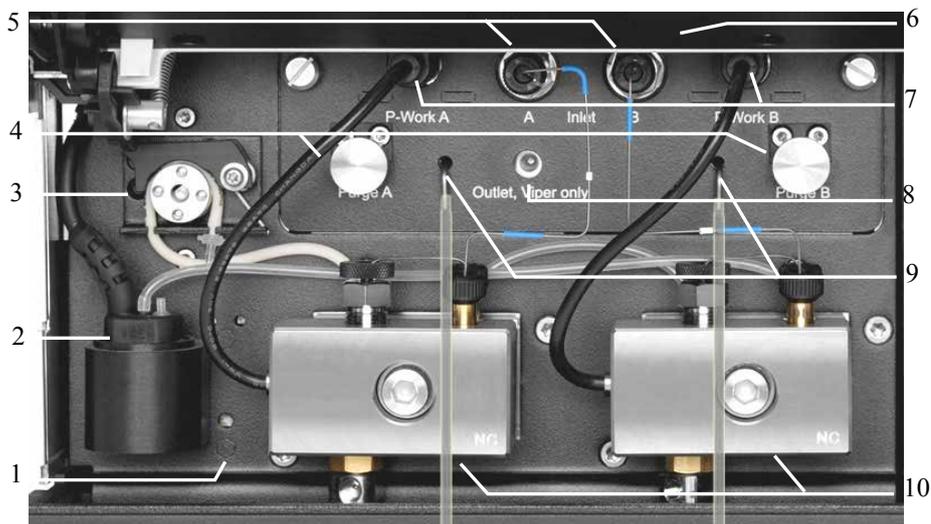


Abb. 85: Detailansicht NC-Pumpe mit Classic-Flowmeter

Nr.	Beschreibung
1	Leaksensor
2	Detektor Kolbenhinterspülung
3	Peristaltikpumpe
4	Purge-Schraube
5	Eingang Flowmeter
6	Innenbeleuchtung (hier durch den geöffneten Frontdeckel verdeckt)
7	Anschluss Drucksensorkabel (Arbeitsdruck Pumpenkopf)
8	Ausgang Flowmeter
9	Purge-Auslass
10	Pumpenkopf

8.1.2 Fluidische Verbindungen

Die Abbildung zeigt den Flussweg durch die Pumpe.

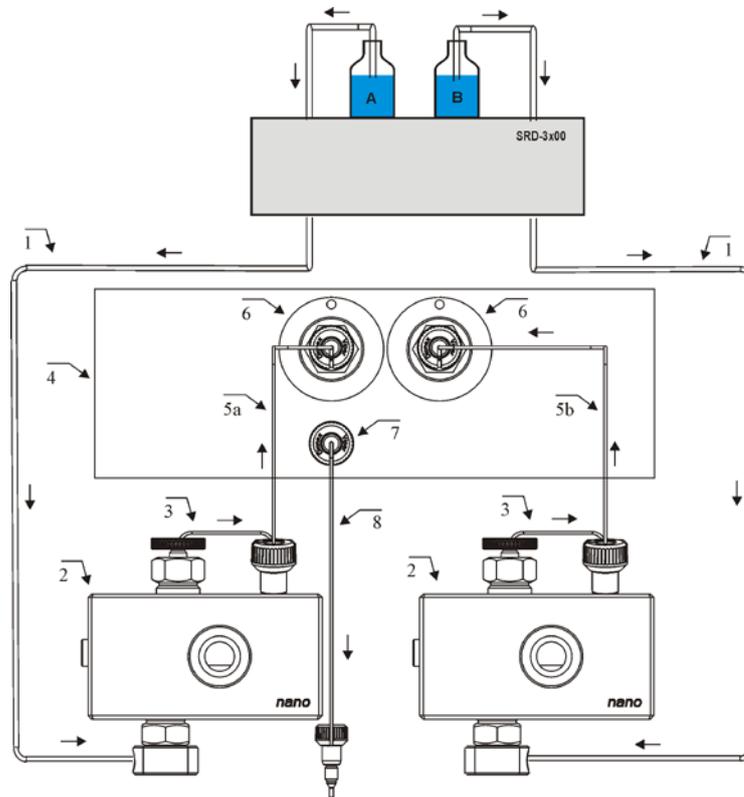


Abb. 86: Flussweg durch die NC-Pumpe (hier: Classic-Flowmeter)

Nr.	Beschreibung	Best.-Nr.
	SRD-3x00 Solvent Rack	→ Seite 12
1	Ansaugschlauch zum Pumpenkopf, je nach Systemaufbau NCS-3500RS (1,0 x 1000 mm ID x L) NCP-3200RS (1,0 x 1000 mm ID x L; 1,0 x 1300 mm ID x L)	6041.2540 6041.2540; 6041.2530
2	Pumpenkopf mit Arbeitszylinder und Ausgleichszylinder (komplette Einheit)	6041.1901A
3	Kapillare Arbeitszylinder - Ausgleichszylinder (U-Rohr)	Enthalten in 6041.3002
4	Flowmeter	→ Seite 198
5a	Kapillare linker Pumpenkopf - Flowmeter	Enthalten in 6041.3002
5b	Kapillare rechter Pumpenkopf - Flowmeter	Enthalten in 6041.3002
6	Flowmeter (Eingang)	----
7	Flowmeter-Auslass (Pumpenauslass)	----
8	Kapillarverbindung nanoViper	Abhängig von der Anwendung

8.1.3 Funktionsprinzip

Die NC-Pumpe verfügt für zwei weitgehend identische Lösungsmittelkanäle A und B. Jeder Kanal umfasst eine Doppelkolbenpumpe, die einen kontinuierlichen Fluss ohne Nachfüllzyklen ermöglicht. Das Flowmeter-Modul beinhaltet mehrere Sensoren, die die Drücke und Flussraten im jeweiligen Kanal messen, und dadurch die Pumpen so steuern, dass sie den eingestellten Werten entsprechen. Am Flowmeter-Ausgang werden beide Teilflüsse zusammengeführt und ergeben die gewünschte Flussrate und die eingestellte Lösungsmittelzusammensetzung.

8.1.3.1 ProFlow-Flowmeter

Im ProFlow-Flowmeter wird jede Doppelkolbenpumpe (Nr. 2a und 2b) über den dazugehörigen thermischen Fluss-Sensor (Nr. 5a und 5b) gesteuert. Die Teilflüsse dieser flussgesteuerten Pumpen (Nr. 1a und 1b) werden am Flowmeter-Auslass in einem mikrofluidischen Y-Stück (Nr. 6) zusammengeführt.

Die Abbildung zeigt die Funktionsblöcke der Pumpe mit einem ProFlow-Flowmeter.

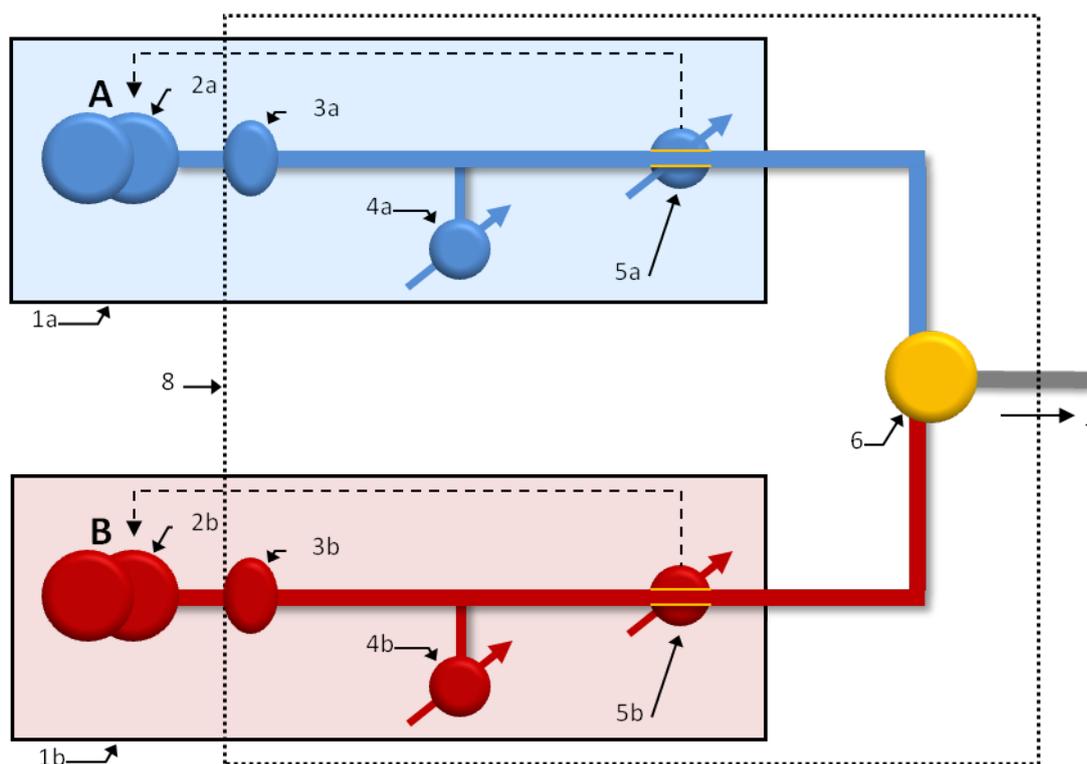


Abb. 87: Funktionsblöcke NC-Pumpe mit einem ProFlow-Flowmeter

Nr.	Element	Nr.	Element
1a / 1b	Fluss-gesteuerte Pumpe, links (A) bzw. rechts (B)	5a / 5b	Thermische Fluss-Sensoren links/rechts
2a / 2b	Doppelkolbenpumpe links / rechts	6	Y-Stück

Nr.	Element	Nr.	Element
3a / 3b	Filtereinheit links / rechts	7	Ausgang Flowmeter, Verbindungskapillare zum restlichen HPLC-System
4a / 4b	Primärer Drucksensor links / rechts	8	Flowmeter-Modul

Alle im Bild gezeigten Teile mit Ausnahme der Doppelkolbenpumpen (Nr. 2a und 2b) sind in einem herausnehmbaren Flowmeter-Modul (Nr. 8) angeordnet.

Ein detailliertes Diagramm für das ProFlow-Flowmeter finden Sie in Kapitel 8.1.3.3, Seite 221.

8.1.3.2 Classic-Flowmeter

Im Classic-Flowmeter wird jede Doppelkolbenpumpe (Nr. 2a und 2b) über den dazugehörigen Drucksensor (Nr. 4a und 4b) gesteuert. Jede dieser druckgesteuerten Pumpen (Nr. 1a und 1b) liefert einen Teilfluss durch einen kalibrierten Flusswiderstand (Nr. 5a und 5b). Die beiden Teilflüsse werden in einem Y-Stück (Nr. 7) zusammengeführt. Der Säulendrucksensor (Nr. 6) ist über eine Verbindungskapillare (Nr. 9) direkt mit dem Y-Stück (Nr. 7) verbunden und misst den Druck am Flowmeterausgang (Nr. 8).

Die beiden Flusswiderstände (Nr. 5a / 5b) befinden sich in einer austauschbaren Flusselektor-Kassette. Durch Austausch des Fluss-Selektors gegen einen anderen Typ kann das Gerät auf einen anderen Flussbereich umgerüstet werden.

Die Abbildung zeigt die Funktionsblöcke der Pumpe mit einem Classic-Flowmeter.

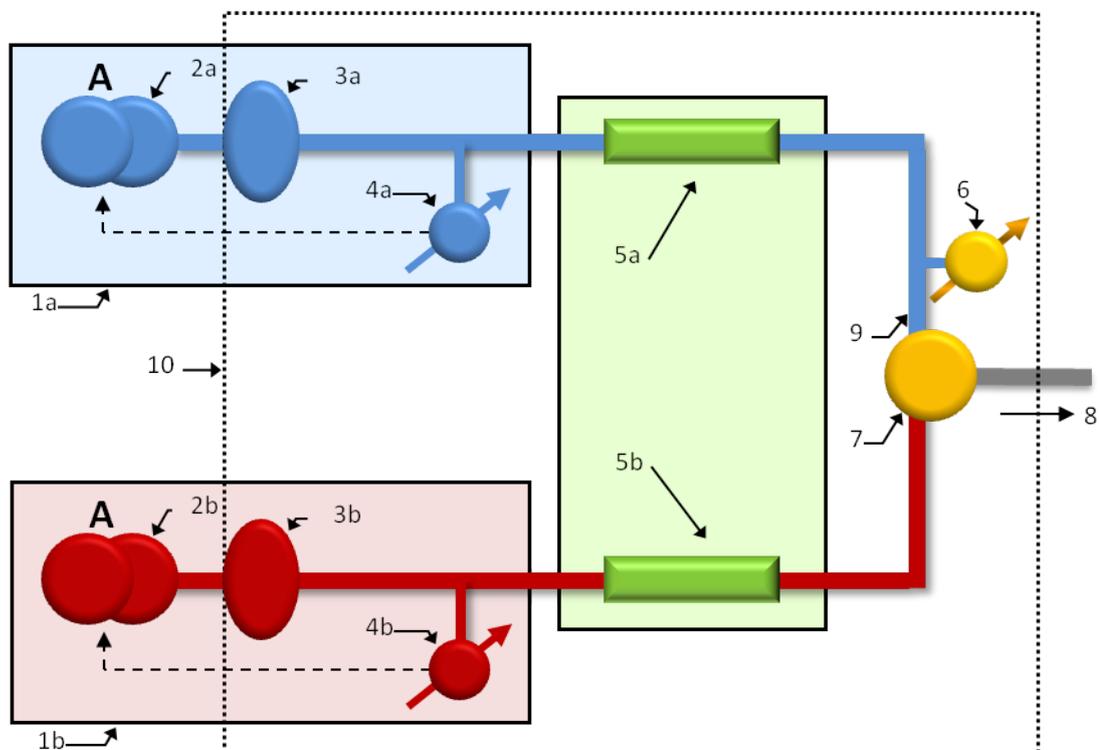


Abb. 88: Funktionsblöcke NC-Pumpe mit einem Classic-Flowmeter

Nr.	Element	Nr.	Element
1a / 1b	Druck-gesteuerte Pumpe links (A) bzw. rechts (B)	6	Säulendrucksensor
2a / 2b	Doppelkolbenpumpe links / rechts	7	Y-Stück
3a / 3b	Filtereinheit links / rechts	8	Ausgang Flowmeter, Verbindungskapillare zum restlichen HPLC-System
4a / 4b	Primärer Drucksensor links / rechts	9	Verbindung Säulendrucksensor zum Y-Stück
5a / 5b	Flusswiderstand links / rechts	10	Flowmeter-Modul

Ein detailliertes Diagramm für das Classic-Flowmeter finden Sie in Kapitel 8.1.3.3
(→ Seite 221).

8.1.3.3 Flowmeter-Diagramme

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen wie Fluss und Lösungsmittelzusammensetzungen geregelt werden.

Die Gerätesteuerung errechnet aus dem eingestellten Gesamtfluss und der eingestellten Lösungsmittelzusammensetzung (Gradientenwert) die beiden benötigten Teilflüsse Fl_{Set_A} und Fl_{Set_B} .

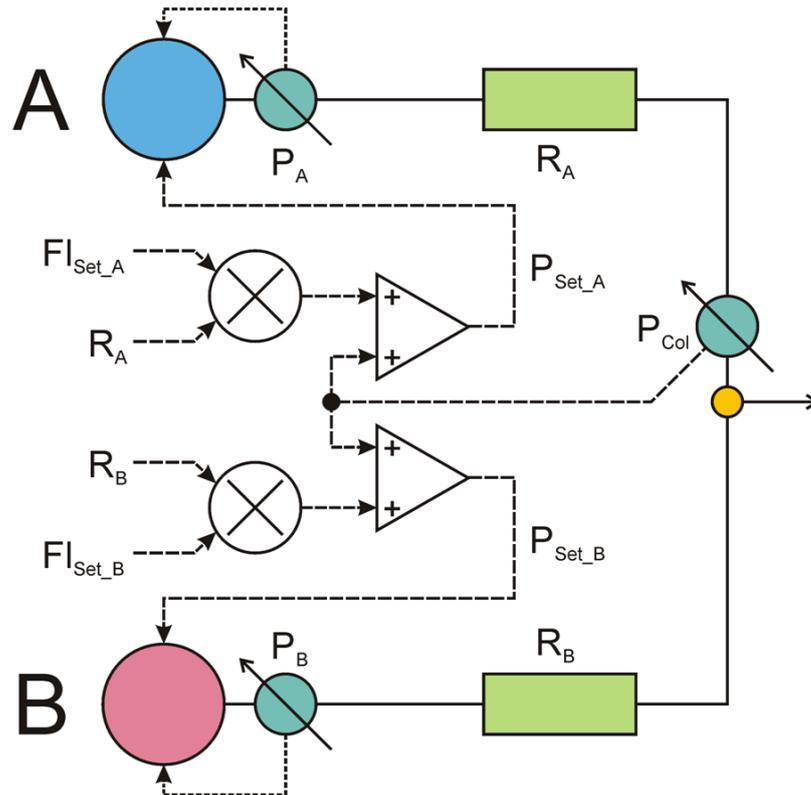


Abb. 89: Funktionsprinzip der Pumpe (Classic-Flowmeter)

Bei einem Classic-Flowmeter werden Fl_{Set_A} und Fl_{Set_B} mit dem bekannten fluidischen Widerstandswert R_A und R_B des zugehörigen Flusswiderstands multipliziert. Durch Addition des Säulendrucks P_{Col} ergibt sich der erforderliche Primärdruck-Sollwert P_{Set_A} bzw. P_{Set_B} . Die Konstantdruckpumpe A bzw. B regelt auf diesen Druck, so dass durch die Flusswiderstände R_A bzw. R_B exakt die gewünschten Teilflüsse fließen. Diese werden am Flowmeter-Ausgang zusammengeführt und ergeben den gewünschten Gesamtfluss und die eingestellte Lösungsmittelzusammensetzung.

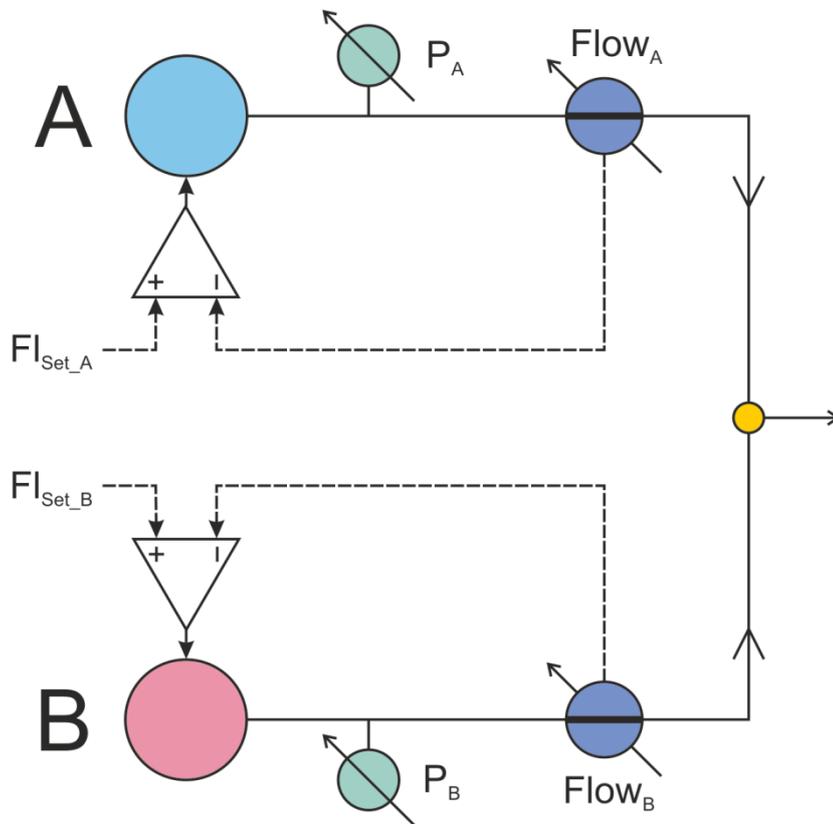


Abb. 90: Funktionsprinzip der Pumpe (ProFlow-Flowmeter)

Bei einem ProFlow-Flowmeter werden die Signale der Fluss-Sensoren $Flow_A$ und $Flow_B$ mit den eingestellten Werten FI_{Set_A} und FI_{Set_B} abgeglichen. Die Pumpen A und B werden mittels der Differenz zwischen den eingestellten Werten und den Sensor-Signalen geregelt.

8.2 Ladepumpe (Mikropumpe)

8.2.1 Innenansicht (Detailansicht)

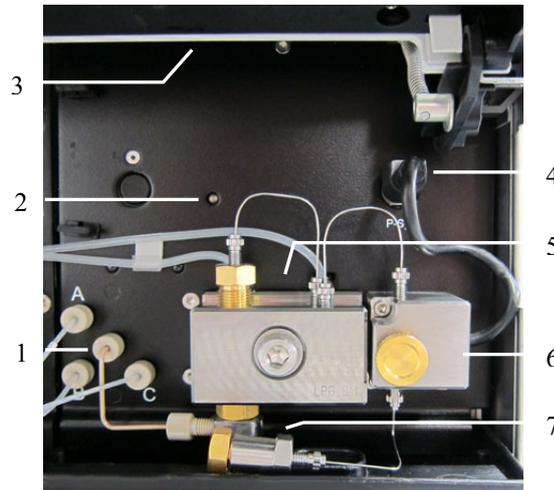


Abb. 91: Detailansicht Ladepumpe

Nr.	Beschreibung
1	3-Kanal-Proporionsventil
2	Status LED Pumpenblock (→ Seite 140)
3	Innenbeleuchtung (hier durch den geöffneten Frontdeckel verdeckt)
4	Anschluss Drucksensorkabel Systemdruck (vom Purge-Block)
5	Pumpenkopf mit Arbeitszylinder und Ausgleichszylinder
6	Purge-Block mit Purge-Ventil und Druckaufnehmer für den Systemdruck
7	Inline-Filter

8.2.2 Fluidische Verbindungen

Die Abbildung zeigt den Flussweg durch die Pumpe.

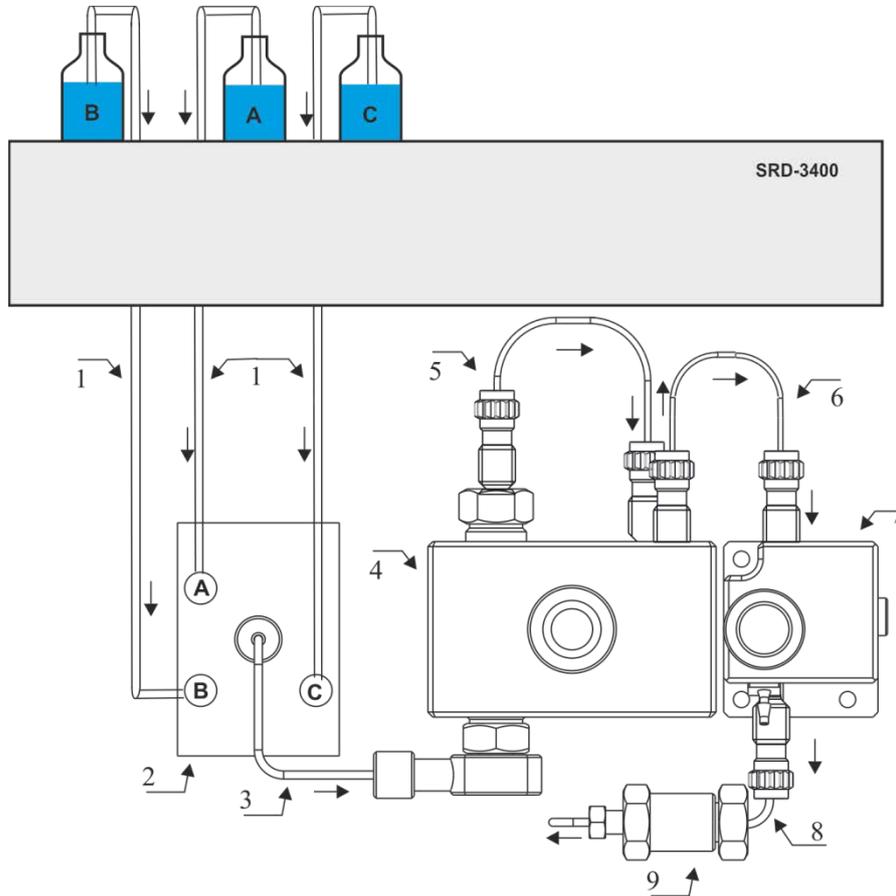


Abb. 92: Flussweg durch die Ladepumpe

Nr.	Beschreibung	Best.-Nr.
	SRD-3x00 Solvent Rack	→ Seite 12
1	Ansaugschläuche SRD-Degaser - Proportionierventil (3 Schläuche)	6030.2547
2	3-Kanal-Proportionierventil	----
3	Verbindungsschlauch Proportionierventil - Pumpenkopf	6040.3023
4	Pumpenkopf mit Arbeitszylinder und Ausgleichszylinder (komplette Einheit)	6041.1902
5	Kapillare Arbeitszylinder - Ausgleichszylinder (U-Rohr)	Enthalten in 6041.3001
6	Kapillare Pumpenkopf - Purge-Block	Enthalten in 6041.3001
7	Purge-Block mit Purge-Ventil und Systemdruckaufnehmer	----
8	Verbindungskapillare Purge-Block - Inline-Filter	Enthalten in 6041.3001
9	Inline-Filter	6042.5014

8.2.3 Funktionsprinzip

Bei der Ladepumpe 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 nachgeschalteten Ausgleichszylinder füllt. Dieser dient als Speicher und fördert, während der Arbeitszylinder den Saughub ausführt.

Die Abbildung zeigt, wie die Pumpe arbeitet.

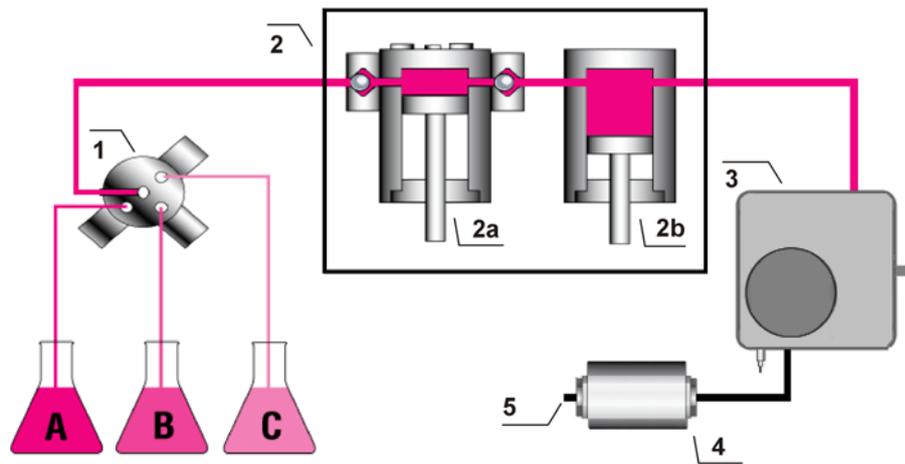


Abb. 93: Funktionsprinzip Ladepumpe

Nr.	Element
1	3-Kanal-Proportionsventil
2	Pumpenkopf mit Arbeitszylinder (Nr. 2a) und Ausgleichszylinder (Nr. 2b)
3	Purge-Block
4	Inline-Filter
5	Pumpenauslass

8.3 Säulenofen

8.3.1 Innenansicht

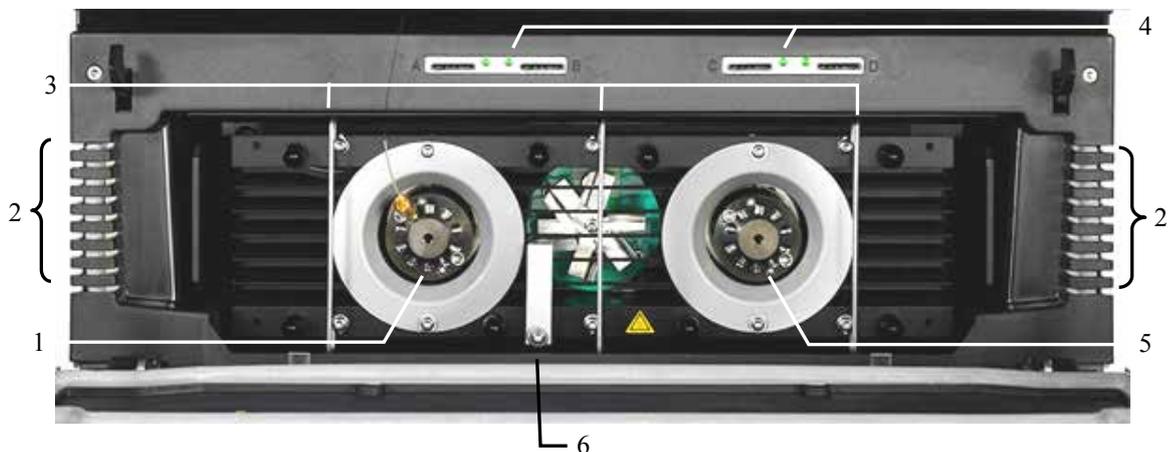


Abb. 94: Innenansicht Säulenofen

Nr.	Beschreibung
1	Säulenschaltventil Es hängt von der Konfiguration des Säulenofens ab, ob hier ein Ventil installiert ist (→ Seite 11).
2	Kapillarfürungen (→ Seite 52) Kapillaren, die seitlich aus dem Säulenraum herausgeführt werden sollen, <i>müssen</i> durch die Kapillarfürungen rechts und links am Säulenraum geführt werden.
3	Säulenhaltespangen (→ Seite 72)
4	Kartenleser-Slots für die Säulen-ID-Chipkarten (→ Seite 122)
5	Säulenschaltventil Es hängt von der Konfiguration des Säulenofens ab, ob hier ein Ventil installiert ist (→ Seite 11).
6	Temperatursensor

8.3.2 Funktionsprinzip

Wichtigste Anforderung an den Säulenofen ist, dass die eingestellte Temperatur so konstant wie möglich gehalten wird. Bei der Temperierung kommt dabei der Temperaturstabilität eine große Bedeutung zu. Durch die Verwendung modernster elektronischer Technologien im NCS ist es möglich, die Temperatur auf $\pm 0,1$ °C konstant zu halten.

Das wärmetechnisch optimierte Design des Säulenofens minimiert die Zeit, die benötigt wird, um das Temperaturgleichgewicht zwischen Säule und Lösungsmittel herzustellen.

Heizelemente erwärmen die Luft im Säulenraum und die sich darin befindenden Komponenten kontinuierlich auf die gewünschte Temperatur (einstellbar in Schritten von 0,1 °C). Über einen Wärmetauscher erlauben sie rasche Temperaturänderungen und gewährleisten die Unabhängigkeit von der Umgebungstemperatur.

Diese Verfahren gewährleisten, dass

- die Temperatur der stationären Phase über die gesamte Säulenlänge gleich ist.
- die Säule und der Eluent während der Trennung dieselbe Temperatur besitzen.

Die analytische Trennung erfolgt also bei Solltemperatur, wodurch Fronting und Tailing von Peaks sowie Retentionszeit-Schwankungen minimiert werden.

Da der Säulenofen nicht über ein aktives Kühlsystem verfügt, kann die Temperatur im Säulenofen nicht unter die Temperatur gesenkt werden, die sich aus der Umgebungstemperatur und der Eigenerwärmung des Gerätes ergibt. Daher muss der Temperatursollwert immer mindestens 7 °C höher als die Umgebungstemperatur eingestellt werden.

9 Aufrüsten auf ein ProFlow-Flowmeter

Das ProFlow-Flowmeter ist für den nano-LC-Flussbereich ausgelegt. Um ein NCS-3500RS oder NCP-3200RS Modul mit einem ProFlow-Flowmeter umzurüsten, folgen Sie den Anweisungen und Hinweisen in diesem Kapitel.

9.1 Umrüsten des Moduls mit einem ProFlow-Flowmeter

Erforderliche Teile

Beschreibung	Best.-Nr.
ProFlow-Flowmeter, mit thermischen Fluss-Sensoren für Nano-LC (50 – 1500 nL/min)	6041.7850
Aufrüst-Kit für ProFlow-Flowmeter Enthält erforderliches Zubehör, um ein NCS-3x00RS oder NCP-3x00RS Modul mit einem ProFlow-Flowmeter umzurüsten: <ul style="list-style-type: none"> • Lösungsmittelschläuche, L-Schlauchstücke, Absperrventile • Kapillaren für die NC-Pumpe (nanoViper, MP35N) • Chromeleon Software DVD • Verschlussfittings, Viper 	6041.3003
<i>Hinweis:</i> Für den Betrieb des Gerätes mit einem ProFlow-Flowmeter sind eine geeignete Firmware- und Chromeleon-Version erforderlich.	

Vorbereitungen

1. Trennen Sie das Gerät in Chromeleon.
2. Entfernen Sie das eingebaute Flowmeter aus Ihrem Gerät. Folgen Sie den Anweisungen zum Ausbau in Kapitel 7.7.1 Wechseln des Flowmeters, Seite 198.
3. Entfernen Sie an der NC-Pumpe die Lösungsmittelschläuche, Kapillaren und die U-Rohre.

Gehen Sie wie folgt vor

1. Installieren Sie eine geeignete Chromeleon-Version auf dem Computer. Informationen zur Chromeleon-Software-Version und Installation finden Sie im Aufrüst-Kit.
2. Entpacken Sie das ProFlow-Flowmeter.
3. Bauen Sie das ProFlow-Flowmeter ein. Folgen Sie den Installationsschritten in Kapitel 7.7.1 Wechseln des Flowmeters, Seite 198.

4. Installieren Sie die Absperrventile an den Lösungsmittelschläuchen und schließen Sie sie an. Folgen Sie den Anweisungen in Kapitel 7.8, Seite 202.

i Hinweis: Mit dem ProFlow-Flowmeter werden während der Lösungsmittel-Kalibrierung Absperrventile benötigt. Über die Absperrventile können Sie den Lösungsmittelfluss durch das System am Lösungsmittelbehälter absperren, zum Beispiel, um zu verhindern, dass Lösungsmittel durch das System fließt, wenn der Pumpenfluss für längere Zeit Null ist.

5. Tauschen Sie an der NC-Pumpe die Kapillaren mit den Kapillaren aus dem Aufrüst-Kit aus. Dazu gehört:

- ◆ Kapillaren vom Arbeitszylinder zum Ausgleichszylinder (U-Rohr) an beiden Pumpenköpfen
- ◆ Kapillare rechter Pumpenkopf zum Flowmeter-Einlass
- ◆ Kapillare linker Pumpenkopf zum Flowmeter-Einlass

Eine Übersicht der Anschlüsse am ProFlow-Flowmeter finden Sie in Kapitel 2.8.2 Flowmeter, Seite 21.

i Hinweis: Die Kapillaren können auch mit einem Classic-Flowmeter verwendet werden.

6. Verbinden Sie das Gerät in Chromeleon.
7. Stellen Sie sicher, dass die auf dem Gerät installierte Firmware-Version für das ProFlow-Flowmeter geeignet ist. Falls erforderlich, führen Sie ein Firmware-Update auf die Firmware-Version durch, die mit der neuen Chromeleon-Version mitgeliefert wird. Siehe Kapitel 7.14, Seite 213.
8. Öffnen Sie das Programm Chromeleon Server Configuration und passen Sie die Konfiguration für Ihr Gerätes mit dem ProFlow-Flowmeter an.

Beachten Sie Folgendes:

- ◆ Wenn Sie eine neue Systemkonfiguration aufsetzen, erstellen Sie Ihre Konfiguration nach Erfordernis.
 - ◆ Wenn Sie eine bestehende Systemkonfiguration importieren, die mit einer älteren Chromeleon-Version erstellt wurde, entfernen Sie das Gerät von der Zeitbasis und fügen Sie es neu hinzu, damit die neuen Konfigurationsmerkmale zur Verfügung stehen.
- a) Stellen Sie sicher, dass auf der Seite **Flowmeter** für Ihr Gerät unter **Flowmeter Type** der Typ **ProFlow** eingestellt ist. Die Lösungsmittellisten zeigen die verfügbaren vordefinierten Lösungsmittel im Flowmeter an.
 - b) Stellen Sie sicher, dass auf der Seite **Signals** die Signalkanäle für das ProFlow-Flowmeter ausgewählt sind. Siehe Kapitel 5.5.6, Seite 113.

9. Stellen Sie für einen Betrieb des Flowmeters die Lösungsmitteltypen ein. Siehe Kapitel 4.5.2 Flowmeter-Einstellungen, Seite 61.
Wenn das Lösungsmittel, das Sie verwenden, nicht in der Lösungsmittelliste verfügbar ist, führen Sie eine Lösungsmittel-Kalibrierung für dieses Lösungsmittel durch. Siehe Kapitel 5.5.3.1 Durchführen einer Lösungsmittel-Kalibrierung, Seite 106.
-  **Hinweis:** Um zu überprüfen, ob alle Flussverbindungen dicht sind, führen Sie einen Detailed Leak Test durch (→ Kapitel 5.7.2, Seite 127).

9.2 Hinweise zum Betrieb mit dem ProFlow-Flowmeter

Achten Sie für den Betrieb des ProFlow-Flowmeters darauf, dass Sie mit den folgenden Hinweisen vertraut sind:

- Die Lösungsmittel-Viskositätswerte, die für ein Classic-Flowmeter gespeichert werden, sind nicht für das ProFlow-Flowmeter verwendbar. Eine Liste der gängigsten Lösungsmittel steht im ProFlow-Flowmeter zur Verfügung. Unbekannte Lösungsmittel müssen für das ProFlow-Flowmeter neu kalibriert werden. Siehe Kapitel 5.5.3.1, Seite 106.
- Wenn Sie das Flowmeter spülen, beachten Sie die unterschiedlichen Spülzeiten für das ProFlow-Flowmeter (→ Kapitel 4.5.3.1.2, Seite 67).
- Das ProFlow-Flowmeter beinhaltet einen eingebauten Inline-Filter, dessen Filterfritte Sie wechseln können. Anweisungen zum Wechsel finden Sie in Kapitel 7.7.3, Seite 201.
- Für das ProFlow-Flowmeter gelten unterschiedliche Diagnose- und Kalibrierprozeduren. Siehe Kapitel 5.7.2, Seite 127.
- Einzelheiten zum Funktionsprinzip einer NC-Pumpe mit einem ProFlow-Flowmeter finden Sie in Kapitel 8.1.3, Seite 218.

10 Technische Daten

Pumpenmodul*	NC-Pumpe	Ladepumpe
Gradientenbildung:	Hochdruck-Gradientenproportionierung	Niederdruck-Gradientenproportionierung
Flussbereich: Empfohlen: (Einstellbar;)	<i>ProFlow-Flowmeter für Nano-LC:</i> 50 - 1500 nL/min (0 - 1500 nL/min) <i>Classic-Flowmeter mit Fluss-Selektor für:</i> <i>Cap-LC:</i> 0,5 - 10 µL/min (0 - 15 µL/min) <i>Micro-LC:</i> 5 - 50 µL/min (0 - 50 µL/min)	5 - 2500 µL (0 - 2500 µL) Gradienten ab 50 µL/min
Flussgenauigkeit:	n.V.	± 0,5%
Flusspräzision:	n.V.	< 0,05% RSD oder < 0,01 min SD je nachdem, welcher Wert größer ist
Retentionszeitpräzision:	≤ 0,2% RSD oder < 0,1 min SD, je nachdem, welcher Wert größer ist für einen Gradienten mit 30 Min.	n.V.
Druckbereich:	<i>ProFlow-Flowmeter:</i> 2 – 90 MPa (290 – 13050 psi) <i>Classic-Flowmeter:</i> 2 – 80 MPa (290 – 11600 psi) bei Nennflussrate Nennflussrate für: <i>ProFlow-Flowmeter – Nano-LC:</i> kompletter Flussbereich <i>Classic-Flowmeter:</i> • <i>Cap-LC:</i> 5 µL/min • <i>Micro-LC:</i> 25 µL/min	2 - 62 MPa (290 - 9000 psi)
Pulsation:	n.V.	Typisch < 1% bzw. < 0,2 MPa, je nachdem, welcher Wert größer ist
Proportioniergenauigkeit:	n.V.	± 1,0%-Pkt.
Proportionierpräzision:	n.V.	< 0,3% SD
Anzahl an Eluenten:	2	3
Gradientenverzögerungsvolumen:	< 25 nL	220 µL

Pumpenmodul*	NC-Pumpe	Ladepumpe
Entgasung des Elutionsmittels:	Extern (optional)	Extern (optional)
Sicherheitsmerkmale:	Leaksensor, aktive Kolbenhinterspülung, Überdruckabschaltung	
Medienberührte Teile:	Titan, PEEK, UHMW-Polyethylen, PTFE, FEP, Saphir, Zirconoxid, Aluminiumoxid, Fused Silica, MP35N <i>Zusätzlich nur für das ProFlow-Flowmeter: PCTFE, Edelstahl</i>	Titan, PEEK, UHMW-Polyethylen, PTFE, FEP, Rubin, Zirconoxid, Aluminiumoxid, Perfluoroelastomer (FFKM)
* Typische Betriebsbedingungen für messbare Spezifikationen: NC-Pumpe: Nennfluss des Flowmeters (siehe oben unter Druckbereich) @ 20 MPa Ladepumpe: 200 oder 300 µL/min @ 17 MPa oder 25 MPa		

Säulenofen	
Temperaturbereich:	Umgebungstemperatur +7 °C bis 75 °C
Temperaturgenauigkeit:	±0,5 °C (gemessen bei einem Sollwert von 50 °C)
Temperaturstabilität:	±0,1 °C (gemessen bei einem Sollwert von 50 °C)
Temperaturpräzision:	±0,1 °C
Säulenaufnahme:	Maximal verfügbare Breite für Säule plus Fittinge: 350 mm; zusammengerollte Säulen
Aufwärmzeit:	von 35 °C auf 65 °C in 12 Minuten (typisch) bei einer Umgebungstemperatur von 25 °C
Schaltventile:	Bis zu zwei Ventile mit 2 Positionen, 10 Ports oder 2 Positionen, 6 Ports Volumen von Port zu Port: 10-Port-Ventil: 114 nL 6-Port-Ventil: 91 nL
Medienberührte Teile:	Säulenschaltventile: Nitronic® 60, Valcon E3
Sicherheitsmerkmale:	Feuchtesensor und Gassensor

Gerät Allgemein	
Eingabe/Anzeige:	Standby-Taste Für Pumpenmodul und Säulenofen getrennt: LCD zur Anzeige von Systemparametern 3 LEDs (Power, Connected, Status) zur Statusüberwachung 4 Funktionstasten zum Betrieb während der Erstinstallation und zur Wartung

Gerät Allgemein	
GLP:	In Chromeleon: <ul style="list-style-type: none"> • Elektronisches System zur Säulenerkennung für 4 Säulen • Überwachung der System Wellness • Protokollierung aller Systemparameter im Audit Trail
E/A-Schnittstellen:	2 digitale Eingänge, 2 programmierbare Relaisausgänge 15-pol. D-Sub-Anschluss für den Anschluss eines SRD-3x00 Solvent Racks oder Degasers
Steuerung:	Alle Funktionen software-gesteuert über USB 2.0; Integrierter USB-Hub mit drei freien USB-Schnittstellen
Leistungsaufnahme:	<i>NCS-3500RS</i> 100 - 120 V, 60 Hz; 200 - 240 V, 50 Hz; max. 300 VA max. 2,6A@115V, 1,3A@230V <i>NCP-3200RS</i> 100 - 120 V, 60 Hz; 200 - 240 V, 50 Hz; max. 150 VA max. 1,3A@115V, 0,7A@230V
Emissionsschalldruckpegel:	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
Abmessungen (H × B × T):	NCS-3500RS: 36 x 42 x 51 cm NCP-3200RS: 20 x 42 x 51 cm
Gewicht:	NCS-3500RS: 32 kg (ohne Säulenschaltventile) NCP-3200RS: 17,5 kg

Technische Daten Stand: Januar 2016 - Änderungen vorbehalten

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 241). Die Bestellnummer bezieht sich immer auf die jeweilige Verpackungseinheit. Wenn nicht anders angegeben, ist die Verpackungseinheit 1 Stück. Weitere Fragen beantwortet Ihnen gern die Thermo Fisher Scientific-Vertriebsorganisation für Dionex HPLC-Produkte.

Beschreibung	Best.-Nr.	Menge im Zubehör
Zubehör NCS-3500RS		
Kapillare, nanoViper, MP35N (0,25 x 155 mm I.D. x L) Zur Verwendung bei der Lösungsmittel-Kalibrierung mit dem ProFlow-Flowmeter oder bei der Bestimmung der Lösungsmittel-Viskosität mit dem Classic-Flowmeter oder beim Spülen des Flowmeters.	6041.7892	1
Chromeleon Software DVD		1
Säulen-ID	enthalten in 6710.1505	2
Kit Säulen-/Kapillar-Clips mit 6 Befestigungsclips für Säulenmontage 2 Halteclips zur Fixierung von Kapillaren im Säulenraum	6041.0011	1
Drainage-System für UltiMate 3000-Systeme: Kabelclips (selbstklebend) Y-Stück T-Stück L-Stück Verbindungsrohr Drainageschlauch Installationsanleitung Systemdrainage	6040.0005	4 5 5 12 1 6 m 1
Verschlussfitting (Viper, Titan, biokompatibel)	6040.2303	2
Sicherung, 4 A, träge (5 x 20 mm)	enthalten in 6820.0026	2
Montagewerkzeug für Viper-Kapillaren mit Torque-Verzahnung	6040.2314	1
Markierungsetikette für Eluentenschläuche 3,0 mm, jeweils rot und grün	----	6
Plastikspritze (12 mL)	enthalten in 6000.0010	2

Beschreibung	Best.-Nr.	Menge im Zubehör
Schlauchführung (z.B. für Flüssigkeitsreservoir Hinterspülung)	enthalten in 6000.0042	6
Silikonschlauch (2,80 mm AD x 1,30 mm ID)	6007.9100	3 m
Eluentenflasche (250 mL) bzw. Flüssigkeitsreservoir Hinterspülung 250 mL (einschl. Flaschendeckel mit Verschlusskappen)	enthalten in 2270.0026	3
Ansaugschlauch (1,0 x 1000 mm ID x L) <i>Hinweis:</i> Diesen Schlauch können Sie auch verwenden, um die Ladepumpe <i>direkt</i> mit dem Eluentenvorrat zu verbinden. Installieren Sie in diesem Fall einen der Eluentenfilter mit 10 µm PEEK-Fritte.	6041.2540	1
Eluentenfilter, bestehend aus: 1 Filterhalter (Ober- und Unterteil), 1 PEEK-Filterfritte (Porosität: 10 µm) + 2 Ersatzfritten	enthalten in 6268.0115 enthalten in 6268.0117	3
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
Schlauchverbinder (gerade für ID 1,0 - 2,0 mm)	enthalten in 6040.9502	5
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

Beschreibung	Best.-Nr.	Menge im Zubehör
Zubehör NCP-3200RS		
Kapillare, nanoViper, MP35N (0,25 x 155 mm I.D. x L) Zur Verwendung bei der Lösungsmittel-Kalibrierung mit dem ProFlow-Flowmeter oder bei der Bestimmung der Lösungsmittel-Viskosität mit dem Classic-Flowmeter oder beim Spülen des Flowmeters.	6041.7892	1
Chromeleon Software DVD		1

Beschreibung	Best.-Nr.	Menge im Zubehör
Drainage-System für UltiMate 3000-Systeme: Kabelclips (selbstklebend) Y-Stück T-Stück L-Stück Verbindungsrohr Drainageschlauch Installationsanleitung Systemdrainage	6040.0005	4 5 5 12 1 6 m 1
Verschlussfitting (Viper, Titan, biokompatibel)	6040.2303	2
Sicherung, 2 A, träge (5 x 20 mm)	enthalten in 6820.0026	2
Plastikspritze (12 mL)	enthalten in 6000.0010	2
Schlauchführung (z.B. für Flüssigkeitsreservoir Hinterspülung)	enthalten in 6000.0042	6
Silikonerschlauch (2,80 mm AD x 1,30 mm ID)	6007.9100	3 m
Eluentenflasche (250 mL) bzw. Flüssigkeitsreservoir Hinterspülung 250 mL (einschl. Flaschendeckel mit Verschlusskappen)	enthalten in 2270.0026	3
Ansaugerschlauch (1,0 x 1300 mm ID x L)	6041.2530	2
Eluentenfilter, bestehend aus: 1 Filterhalter (Ober- und Unterteil), 1 PEEK-Filterfritte (Porosität: 10 µm) + 2 Ersatzfritten	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
Schlauchverbinder (gerade für ID 1,0 - 2,0 mm)	enthalten in 6040.9502	5
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.
Säulenschaltventil	Schaltventil (2 Positionen, 6 Ports) Schaltventil (2 Positionen, 10 Ports)	6041.0004 6041.0001
Signalkabel	6-adriges Mini-DIN Kabel zum Anschluss an den Digital I/O-Port der Pumpe	6000.1004
Kit Mischer (8 µL) für Kapillar-LC	Zur Verringerung der Mischungswelligkeit bei Anwendungen in der Kapillar-LC kann die Mischerkapillare am Ausgang des Flowmeters angeschlossen und über das ebenfalls im Kit enthaltene Anschlussstück mit den anderen Komponenten des HPLC-Systems verbunden werden.	6041.7895
Aufrüst-Kit für ProFlow-Flowmeter	Enthält das erforderliche Zubehör für eine Umrüstung eines Gerätes mit einem ProFlow-Flowmeter. <i>Hinweis:</i> Das ProFlow-Flowmeter ist separat erhältlich.	6041.3003
<p>Applikationskits für UltiMate 3000RSLCnano-Systeme</p> <p>Das UltiMate 3000RSLCnano-System kann in unterschiedlichen Konfigurationen für verschiedene Anwendungen eingesetzt werden. Die für die jeweilige Konfiguration erforderlichen Teile (Säulen, Kapillaren, Fittinge, usw.) sind in den jeweiligen RSLCnano-Applikationskits enthalten.</p> <p>Informationen zum Systemaufbau finden Sie im Systemhandbuch "UltiMate 3000 RSLCnano - Standard Applications". Das Systemhandbuch ist im Lieferumfang des NCS-3500RS und der NCP-3200RS enthalten.</p>		
	Direct Injection Nano LC Kit	6720.0300
	Direct Injection Capillary LC Kit	6720.0305
	Preconcentration Nano LC Kit	6720.0310
	Preconcentration Capillary LC Kit	6720.0315
	Preconcentration Monolithic LC Kit	6720.0320
	2D Salt Plugs Kit	6720.0325
	Automated off line SCX-RP Peptides Kit	6720.0330
	Automated offline RP-RP Peptides Kit	6720.0340
	Tandem Nano LC Kit	6720.0335
SRD-3x00 Solvent Racks		
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
SR-3000	Solvent Rack (ohne Vakuumdegaser)	5035.9200

11.3 Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien

Die Bestellnummer bezieht sich immer auf die jeweilige Verpackungseinheit. Wenn nicht anders angegeben, ist die Verpackungseinheit 1 Stück. Weitere Fragen beantwortet Ihnen gern die Thermo Fisher Scientific-Vertriebsorganisation für Dionex HPLC-Produkte.

Beschreibung	Best.-Nr.
Absperrventil, Lösungsmittel	6036.0010
Ansaugschlauch Degaser - Proportionierventil Ladepumpe (Set mit 3 Ansaugschläuchen, Fittingverbindungen und Schlauchmarkierern)	6030.2547
Ansaugschlauch für Lösungsmittel, Set bestehend aus <ul style="list-style-type: none"> Ansaugschlauch (1,0 x 1000 mm ID x L) Für die Verbindung vom Pumpenkopf der NC-Pumpe zum Eluentenvorrat bzw. für die direkte Verbindung der Ladepumpe im NCS-3500RS mit den Vorratsflaschen. L-Schlauchstück (1,0 x 100 mm ID x L) Für die Verwendung mit einem Absperrventil. Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 7.8, Seite 202. 	6041.2540
Ansaugschlauch für Lösungsmittel, Set bestehend aus <ul style="list-style-type: none"> Ansaugschlauch (1,0 x 1300 mm ID x L) Für die Verbindung vom Pumpenkopf der NC-Pumpe zum Eluentenvorrat. L-Schlauchstück (1,0 x 100 mm ID x L) Für die Verwendung mit einem Absperrventil. Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 7.8, Seite 202. 	6041.2530
Befestigungsclips Säulenmontage → Kit Säulen-/Kapillar-Clips	
Dichtringe Hinterspülung → Hinterspülung, Dichtringe	
Dichtring-Tool (= Werkzeug zum Entfernen und Einbauen der Kolbendichtringe)	6040.7158
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) Filterfritte (PEEK, 10 µm), 10 Fritten	6268.0115 6268.0117
Filterfritte (PEEK, 10 µm) für Eluentenfilter (10 Stück)	6268.0117
Filterfritte (Titan, biokompatibel, 2 µm, 2 Fritten) Für Inline-Filter in der Ladepumpe und im ProFlow-Flowmeter.	6268.0036
Flaschendeckel mit Verschlusskappen (4 Stück) für Flüssigkeitsreservoir der Hinterspülung und Eluentenflaschen	6270.0013
Flowmeter: ProFlow-Flowmeter für Nano-LC (50 - 1500 nL/min) Classic-Flowmeter mit Fluss-Selektor für Kapillar-LC (0,5 - 10 µL/min) Classic-Flowmeter mit Fluss-Selektor für Micro-LC (5 - 50 µL/min)	6041.7850 6041.7902A 6041.7903A

Beschreibung	Best.-Nr.
Fluss-Selektor (nur für Classic-Flowmeter), für Kapillar-LC (0,5 - 10 µL/min) Micro-LC (5 - 50 µL/min)	6041.0003 6041.0014
Hinterspülung, Dichtringe Hinterspülungskammer (→ Abb. 65, Seite 180, Nr. 4 und 8) je 5 PTFE-Dichtringe 9 x 1,5 mm und 32 x 1,5 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
Inline-Filter (mit Filterfritte, Porosität: 2 µm) für Ladepumpe	6042.5014
Inline-Filter, Filterfritten → Filterfritten, Inline-Filter	
Kapillarclips (Säulenofen) → Kit Säulen-/Kapillar-Clips	
Kapillare, nanoViper, MP35N (0,25 x 155 mm I.D. x L) Zur Verwendung bei der Lösungsmittel-Kalibrierung mit dem ProFlow-Flowmeter oder bei der Bestimmung der Lösungsmittel-Viskosität mit dem Classic-Flowmeter oder beim Spülen des Flowmeters.	6041.7892
Kapillaren, Kit (mit Fittingverbindungen), bestehend aus 2x Kapillare Arbeitszylinder - Ausgleichszylinder (U-Rohr) 2x Kapillare Pumpenkopf - Purge-Block 2x Kapillare Purge-Block - Inline-Filter	6042.3001
Kapillaren, Kit für Ladepumpe (mit Fittingverbindungen), bestehend aus: 1 Kapillare Arbeitszylinder - Ausgleichszylinder (U-Rohr) 1 Kapillare Pumpenkopf - Purge-Block 1 Kapillare Purge-Block - Inline-Filter	6041.3001
Kapillaren, Kit für NC-Pumpe (nanoViper, MP35N), bestehend aus: 2x Kapillare Arbeitszylinder - Ausgleichszylinder (U-Rohr) 1x Kapillare Pumpenkopf rechts - Eingang Flowmeter 1x Kapillare Pumpenkopf links - Eingang Flowmeter	6041.3002
Kit Mischer (8 µL) für Kapillar-LC Zur Verringerung der Mischungswelligkeit bei Anwendungen in der Kapillar-LC kann die Mischerkapillare am Ausgang des Flowmeters angeschlossen und über das ebenfalls im Kit enthaltene Anschlussstück mit den anderen Komponenten des HPLC-Systems verbunden werden.	6041.7895
Kit Säulen-/Kapillar-Clips mit 6 Befestigungsclips für Säulenmontage 2 Halteclips zur Fixierung von Kapillaren im Säulenraum	6041.0011
Kolben (2 Kolben, Saphir)	6040.0042
Kolbendichtring (Hauptkolbendichtring), Reversed Phase (2 Dichtringe) für NC-Pumpe und Ladepumpe	6266.0305
Kolbendichtringe (in Platte Hinterspülung) für NC-Pumpe und Ladepumpe (2 Dichtringe)	6040.0033

Beschreibung	Best.-Nr.
Kugelventil, Ventilmuttern-Kit (Ti) für Doppelkugelventil, mit Ventilmutter Auslassventil und Ventilmutter Einlassventil (NC- und Ladepumpe)	6042.7007
Menüstift	6300.0100
Montagewerkzeug für Viper-Kapillaren mit Torque-Verzahnung → Werkzeug, Montagewerkzeug für Viper-Kapillaren mit Torque-Verzahnung	
Netzkabel, Australien, China	6000.1060
Netzkabel, Dänemark	6000.1070
Netzkabel, EU	6000.1000
Netzkabel, Indien/SA	6000.1090
Netzkabel, Italien	6000.1040
Netzkabel, Japan	6000.1050
Netzkabel, Schweiz	6000.1030
Netzkabel, UK	6000.1020
Netzkabel, US	6000.1001
Plastikspritzen- und Schlauch-Set, bestehend aus: 5 Plastikspritzen 3m Silikonschlauch (AD x ID 2,80 mm x 1,30 mm)	6000.0010
<i>Pumpenkopf, komplette Einheit für</i> NC-Pumpe Ladepumpe	6041.1901A 6041.1902
Purge-Schraube für Ladepumpe	6040.2035
Reinigungsstäbchen, 10 Stück (z.B. für die Reinigung der Anschlussports am Pumpenblock oder Purge-Block)	6040.0006
Rotordichtung für Schaltventil (2 Positionen, 6 Ports) Schaltventil (2 Positionen, 10 Ports)	6041.0008 6041.0006
Säulen-ID (1 Satz bestehend aus 5 Stück)	6710.1505
Säulenmontage, Befestigungsclips → Befestigungsclips	
Säulenschaltventil 2 Positionen, 6 Ports 2 Positionen, 10 Ports	6041.0004 6041.0001
Säulenschaltventil, Rotordichtung → Rotordichtung	
Säulenschaltventil, Stator → Stator	
Schlauch, Silikonschlauch (2,80 x 1,30 mm AD x ID)	6007.9100
Schlauchführung (Flüssigkeitsreservoir Hinterspülung und Eluentenflasche)	6000.0042
Schlauchkit, Hinterspülung → Hinterspülung, Schlauchkit	
Schraubendreher, Set bestehend aus Torx T10 und T20	6040.0010

Beschreibung	Best.-Nr.
Sicherungsset, bestehend aus: 10 Sicherungen, 4A, träge, 5 x 20 mm (Verwendung im NCS) 10 Überlastsicherungen, 2A, träge, 5 x 20 mm (Verwendung im NCP) 5 Sicherungen, 4A, träge, 6,3 x 32 mm	6820.0026
Signalkabel (6-adrig, Mini-DIN)	6000.1004
Stator für Schaltventil (2 Positionen, 6 Ports) Schaltventil (2 Positionen, 10 Ports)	6041.0007 6041.0005
Stützring für Hauptkolbendichtung (2 Stützringe) NC-Pumpe und Ladepumpe	6040.0012
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, Keramik (für Einlass- und Auslassventil identisch) für NC-Pumpe und Ladepumpe	6041.2301
Ventilkartusche, Kugelventil → Kugelventil, Ventilkartusche	
Ventilkartusche, Saphir (für Einlass- und Auslassventil identisch) für NC-Pumpe und Ladepumpe	6041.2300
Ventilmutter-Kit für Doppelkugelventil → Kugelventil, Ventilmutter-Kit	
Verbindungsschlauch Proportionsventil - Pumpenkopf Ladepumpe (Set mit 2 Schläuchen und Fittingverbindungen)	6040.3023
Verschlussfitting (Viper, Titan, biokompatibel)	6040.2303
Verschlusskappen (zum Verschließen der Öffnungen in Behälterdeckeln), 20 Kappen	6000.0047
Verschlusskappen und Schlauchführungen für Flaschendeckel, Kit bestehend aus 10 Verschlusskappen (zum Verschließen der Öffnungen in Behälterdeckeln) und 5 Schlauchführungen (um den Flüssigkeitsschlauch im Flaschendeckel in Position zu halten)	6030.9101
Wartungsset für NCS-3500RS Ladepumpe—das Kit enthält: 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, für Platte Hinterspülung 2 Stützringe je 1 O-Ring Dichtung (PTFE; 9x1,5 und 32x1,5) für Kolbenhinterspülung 1 Filterfritte (Titan, biokompatibel, 2 µm) für Inline-Filter 1 Kugelventilkartusche 1 Dichtung für Entlüftungsschraube (<i>nur</i> für Schrauben <i>ohne</i> integrierte Dichtkappe) 5 Reinigungsstäbchen	6042.1951

Beschreibung	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
Montagewerkzeug für Viper-Kapillaren 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, flüssig		23		-
Chlor, gasförmig		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)
Silikonöl		160		+
Tetrachlorkohlenstoff	100	23		+
Toluol	100	23	7	+
Trichlorethylen	100	23	7	+
Trichlormethan (Chloroform)	100	23		+
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 $\Delta p/l$ (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⁾ $\Delta p/l$ = linearer Druckabfall bei 1 mL/min und einem Schlauch mit einem Innendurchmesser von 0,25 mm

$$\Delta p/l (\text{MPa/m}) = 6,8 \times 10^{-6} \times 1 \text{ mL/min} \times 100 \text{ cm} \times \eta (\text{cP}) / (0,25 \text{ mm})^4$$

$\Delta p/l$ 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]

 **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.

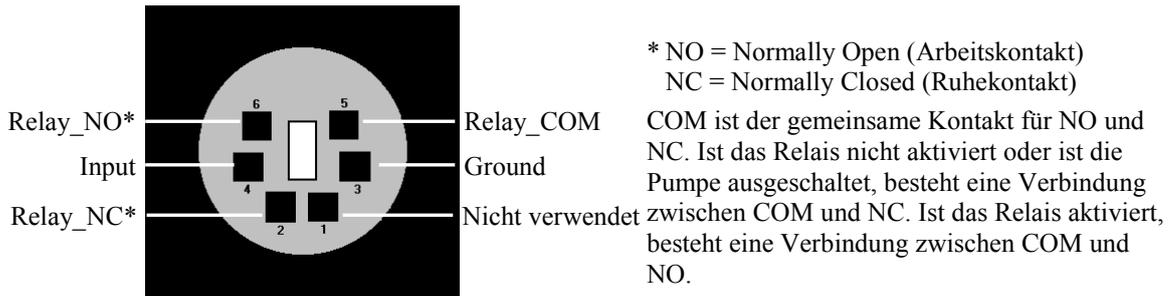


Abb. 95: Mini-DIN Digital I/O-Anschluss

Verwenden Sie zum Anschluss von externen Geräten 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).

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. 96: Anschlussbelegung (Buchse und Kabel)



Vorsicht:

Die maximale Schaltspannung der Relais beträgt 24 V. Der Schaltstrom darf 100 mA nicht überschreiten.

Die maximale Eingangsspannung am Eingang darf +5 V in Bezug auf Ground nicht überschreiten. Die minimale Eingangsspannung darf das Ground-Potential nicht unterschreiten.



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. 97: 15-pol. D-Sub Anschluss (female) für Solvent Rack

14 Index

%	C
%A(B, oder C)..... 93	CalibrateWP 188
A	Cancel 89
Absperrventil 202	Catch Left Valve Head 93, 98
Entfernen 203	Catch Right Valve Head 93, 98
Installieren 202	Change Left Pump Pistons 93
Anschluss	Change Pump Pistons 93
Chromeleon-Rechner 33	Change Right Pump Pistons 93
Digital I/O 34, 255	Chromeleon 26, 80
fluidisch 19	Gerät installieren 37
Massenspektrometer 34	Gerät konfigurieren 38
Netzkabel 34	Installationsprogramm 35
Solvent Rack 34, 256	Lizenz 26
USB 33	Predictive Performance 125
Ansprechempfindlichkeit (Sensor) 123	Programm erstellen 84
Anzeigefilter 82	Programm-Assistent 84
Äquilibrierung 75	Server Configuration Program 35, 37
Auspacken 29	Server Monitor 35, 37
Außerbetriebnahme 133	Spezielle Funktionen 125
B	Steuerung 80
Back 89	Steuerung automatisch 84
Batch 85	Steuerung direkt 81
Bedienelemente 14	USB-Treiber 35
Bedienungsanleitung 1	Verbinden 80
Best Practice 131	Chromeleon-Dialoge
Betrieb 77	Columns 44
Anzeige 86	Devices 39
Bedienelemente 14	Flowmeter 45
Best Practice 131	General 38
Chromeleon 80	Inputs 45
Einschalten 77	Limits 41
Einstellungen 99, 120	Oven/Valves 43
Einstellungen Pumpenmodul 99	Pumps 39
Einstellungen Säulenofen 120	Relays 45
Eluentenvorrat (NC-Pumpe) ... 56, 65, 135, 171	Signals 44
Funktionstasten 86	Solvents 42
Gerätedisplay 14	Classic-Flowmeter 22
Hinterspülflüssigkeit 115	Funktionsprinzip 219
Lösungsmittelauswahl 100, 247	Säulendruck/Flussrate 104
Menüs 88	Signale 113
Pumpenmenü 90	Clear 89
Säulendruck/Flussrate (Classic-Flowmeter) 104	Column ID 25, 73, 122
Säulendruck/Flussrate (ProFlow-Flowmeter)	Columns (Dialogfenster) 44
..... 102	Commands (Dialogfenster) 81
Säulenofenmenü 96	Compression 94
Sicherheitsmaßnahmen 4	Configuration
Bootloader Version 95	Pumpenmenü 95
	Säulenofenmenü 98
	Control
	Pumpenmenü 93

Säulenofenmenü.....	97	Firmware aktualisieren.....	39, 213
Control Panel.....	83	Firmware-Download.....	39, 213
D			
Degaser.....	118	Firmware-Version.....	95, 214
Degaser (Lösungsmittelbeständigkeit).....	100	Flow.....	93
Degaser Vakuum.....	119	Flow Acceleration.....	94, 111
Degasser.....	94	Flow Deceleration.....	94, 111
Degasser Control.....	40	Flow Off.....	86
Degasser Vacuum Test.....	127, 156	Flow On.....	86
DegasserVacuum.....	119	Flow Rate.....	93, 111
Detailed Leak Test.....	127, 128, 155	Flowmeter.....	21, 198
Device Type.....	38	Einstellungen.....	61
Device View.....	85	Flowmeter (Dialogfenster).....	45
Devices (Dialogfenster).....	39	Flowmeter-Diagramm.....	221
Diagnose.....	27, 127	Flowmeter-Konfiguration.....	106
Diagnostics (Pumpenmenü).....	94	Fluidik	
Dialogfenster Commands.....	81	Ladepumpe.....	224
Dialogfenster Commands (Anzeigefilter).....	82	Mikropumpe.....	224
Dichtigkeit.....	173, 174	NC-Pumpe.....	217
Dichtigkeitstest		Fluidische Anschlüsse.....	19
Hinterspülung.....	175	Fluidische Verbindungen.....	215
Kolbendichtung.....	182	Flussbeschleunigung.....	111
Pumpe.....	207	Flussrate	
Digital I/O.....	17, 34, 130, 255	NC-Pumpe.....	102
Display		Steigerung.....	111
Helligkeit.....	118, 124	Verzögerung.....	111
Display & Soft Keys.....	95, 98	Fluss-Selektor (nur Classic-Flowmeter).....	200
Dock Pistons.....	187	Flussverzögerung.....	111
Drainage.....	57	Funktionsprinzip.....	13, 215
Druckaufnehmer.....	23	Classic-Flowmeter.....	219
Drucksensor		Ladepumpe.....	225
Kalibrieren.....	168	Mikropumpe.....	225
Offset prüfen.....	168	NC-Pumpe.....	218
Drucksensor-Offset.....	168	ProFlow-Flowmeter.....	218
E			
Einschalten.....	77	Säulenofen.....	227
Elektrischer Anschluss.....	34	Funktionstaste.....	86
Eluentenvorrat.....	54	Back.....	89
Allgemeine Hinweise.....	54	Cancel.....	89
Anschluss.....	54, 55	Clear.....	89, 141
Position (NC-Pumpe).....	56, 65, 135, 171	Execute.....	89
Equilibration Time.....	129	Flow Off.....	86
Ersatzteile.....	241	Flow On.....	86
F			
Fehlersuche.....	139	Leak.....	87
Diagnose-Meldungen.....	155	Menu.....	86, 87
Displaymeldungen.....	141	Next.....	89, 141
Drucksensor-Offset.....	168	Ok.....	89
Kompressionswerte.....	170	Pfeil nach oben.....	89
Nullabgleich.....	168	Pfeil nach rechts.....	89
Störungen.....	158	Pfeil nach unten.....	89
Feuchtesensor.....	25, 123, 174	Prev.....	89, 141
		Purge.....	87
		Select.....	89
		Set Flow.....	87
		Temp.....	87
		Toggle.....	89
		Valve.....	87

G		Interne Wartung..... 135
Gas Leak Mode..... 87, 98		K
Gassensor..... 25, 123, 174		Kapillardurchlass (Pumpe)..... 19, 52
General (Dialogfenster)..... 38		Kapillaren..... 49
General Leak Test..... 127, 155		Anschließen..... 49
Gerätebeschreibung		Führung..... 52
Funktionsprinzip..... 13		Führung (Säulenofen)..... 52
Konfigurationen..... 11		Umgang..... 49
Überblick..... 9		Viper..... 50
Gerätedisplay..... 14		Kapillarführung..... 52
Einschalten..... 77		Kolben..... 180, 184, 190
Funktionstasten..... 86		Einbauen..... 186
Kontrast..... 118, 124		Entfernen..... 184
Menüs..... 88		Reinigen..... 192
Statusanzeige..... 78		Kolbendichtung..... 180, 190, 207
Geräterückseite..... 16, 17, 33		Dichtigkeitstest..... 182
Gerätetür öffnen..... 19		Einbauen..... 193
Gesamtdichtigkeit..... 207		Einlaufen..... 196
		Entfernen..... 191
H		Hinterspülung..... 20, 59, 195
Heating Workload..... 97		Lösungsmittelbeständigkeit..... 100
Hinterspülung..... 20, 114		Kolbendichtungshinterspülung..... 20, 114
Anschließen..... 59		Anschließen..... 59
Detektor reinigen..... 177		Detektor reinigen..... 177
Dichtigkeitstest..... 175		Dichtigkeitstest..... 175
Funktion..... 115		Funktion..... 115
Peristaltikschlauch..... 176		Hinterspülflüssigkeit..... 115
Service..... 175		Peristaltikschlauch..... 176
Spülflüssigkeit..... 115		Service..... 175
Humidity Leak Mode..... 87, 98		Kommandos (Display)..... 86
		Kompressionswerte..... 170
I		Konfigurationen (Geräte)..... 11
Inbetriebnahme..... 47		Kugelventil (Kartuschenwechsel)..... 178
Allgemein..... 47		Kugelventil-Kartusche..... 178
Anschluss Eluentenvorrat..... 55		
Äquilibrieren..... 75		L
Kapillaren anschließen..... 49		Ladepumpe..... 223
Kapillarführung..... 52		Fluidik..... 224
Information (Säulenofenmenü)..... 97		Funktionsprinzip..... 225
Inline-Filter..... 24, 204		Inline-Filter..... 24
Filter wechseln..... 204		Innenansicht..... 223
Filterfritte prüfen..... 204		Purge-Block..... 23
Fritte Wechseln (Ladepumpe)..... 205		Leak..... 119
Fritte Wechseln (ProFlow-Flowmeter)..... 201		Leak Alarm Mode..... 87, 98
Innenansicht..... 18, 215		Leakerkennung..... 117
Ladepumpe..... 223		Leaksensor..... 23, 117, 173
Mikropumpe..... 223		Leaksensor-Einstellung..... 95, 117
NC-Pumpe..... 216		Leckrate..... 207
Säulenofen..... 226		Left Valve..... 43
Inputs (Dialogfenster)..... 45		Left Valve Config..... 98
Installation		Left Valve Position..... 87, 97
Säulen-ID-Chipkarte..... 73		Limits (Dialogfenster)..... 41
Standort..... 29		Loading Pump Device..... 40
unter Chromeleon..... 35		Lösungsmittel
Verbinden..... 33		

Auswahl	100
Beständigkeit	100
Degaserkompatibilität	100
Eigenschaften	251
Mischbarkeit	250
PEEK-Beständigkeit	247
Sicherheitshinweise	252
Lösungsmittel-Kalibrierung (ProFlow- Flowmeter).....	106, 128, 156
Lösungsmittel-Typ (ProFlow-Flowmeter) .	62, 106
Lösungsmittel-Viskosität (Classic-Flowmeter)	63, 106, 107

M

Main	
Pumpenmenü	92
Säulenofenmenü.....	97
Main Device	39
Massenspektrometer (Anschluss)	34
Max. Pressure	93
MaximumFlowRampDown	111
MaximumFlowRampUp	111
Meldungen	141
Menü	
Aufbau	88
Pumpe	90
Säulenofen	96
Menüs	88
Mikropumpe	223
Fluidik	224
Funktionsprinzip	225
Inline-Filter	24
Innenansicht	223
Purge-Block	23
Min. Pressure	93
Mixer Frit Test.....	127, 156
Module Address.....	39
Mögliche Störungen.....	158

N

NC Pump Device	40
NC Pumpe.....	216
NC-Pumpe	
Fluidik	217
Funktionsprinzip	218
Innenansicht	216
Netzschalter	17
Neue Hardware gefunden (Assistent)	36
Next	89

O

OK	89
Operational Qualification	130
Oven/Valves (Dialogfenster)	43

P

Panel Tabset	83
Performance Qualification.....	130
Performance Test.....	127, 157
Peristaltikschlauch.....	176
pH-Bereich	100
Predictive Performance	27
Preferences (Pumpenmenü).....	94
Pressure Limits	112
Pressure Transducer Test.....	127, 168
Pressure Unit	95
Prev	89
ProFlow-Flowmeter.....	22
Aufrüsten	229
Funktionsprinzip.....	218
Hinweise nach der Aufrüstung	232
Inline-Filter-Fritte Wechseln	201
Lösungsmittel-Kalibrierung.....	106
Säulendruck/Flussrate.....	102
Signale	113
Thermische Fluss-Sensoren	102, 218
Umrüstung	229
Zero Balance Test.....	168
Programm	
Assistent	84
erstellen (Assistent)	84
Erstellen (manuell)	84
Herunterfahren.....	134
Shutdown.....	134
Standby.....	134
Programm-Assistent	84
Programmstart	85
Pump Device	40
Pumpenauslass	22
Pumpendruck.....	113
Pumpenkopf	180, 184
Auseinanderbauen	191
Einbauen	186
Entfernen	184
Zusammenbauen.....	193
Pumpenmenü	90
Configuration.....	95
Control.....	93
Diagnostics	94
Main.....	92
Preferences	94
Übersicht.....	90
Pumpenmodul.....	20
Flowmeter.....	21
Gerätetür öffnen.....	19
Kolbenhinterspülung	20
Leaksensor	23
Purge-Ventil	23
Statusanzeige	78
PumpModule	39
Pumps (Dialogfenster).....	39

Purge.....	64, 87, 93, 116	Rotordichtung.....	210
Flowmeter.....	67	Service.....	209
Ladepumpe.....	68	Stator.....	210
Mikropumpe.....	68	Wechseln.....	209
NC-Pumpe.....	65	Schaltventil.....	11
Pumpenköpfe NC-Pumpe.....	65	Anschluss Komponenten.....	74
Purge Flow.....	94	Installieren.....	70
Purge Time.....	94	Rotordichtung.....	210
Purge-Auslass.....	23	Service.....	209
Purge-Block.....	23	Stator.....	210
Purge-Schraube.....	23	Wechseln.....	209
Purge-Ventil.....	23, 206	Self Test.....	94
		Serial Number.....	95
		Server Configuration (Programm).....	37
		Server Monitor.....	37
		Service.....	171
		Allgemein.....	171
		Dichtigkeit Ladepumpe.....	207
		Firmware aktualisieren.....	213
		Flowmeter.....	198
		Fluss-Selektor (nur Classic-Flowmeter).....	200
		Hinterspülung.....	175, 177, 195
		Inline-Filter.....	204
		Inline-Filter-Fritte (Ladepumpe).....	205
		Inline-Filter-Fritte (ProFlow-Flowmeter).....	201
		Kolben.....	180, 184, 186, 192
		Kolbendichtung ..	180, 182, 190, 191, 193, 195
		Kolbenhinterspülung.....	175
		Kugelventil.....	178
		Peristaltikschlauch.....	59, 176
		Pumpenkopf.....	180, 184, 186, 191, 193
		Purge-Ventil.....	206
		Rotordichtung.....	210
		Säulenschaltventil.....	209
		Sicherheitsmaßnahmen.....	171
		Sicherungswechsel.....	212
		Undichtigkeit.....	173, 174
		Ventilstator.....	210
		Set Flow.....	87
		Shutdown-Programm.....	134
		Sicherheit.....	3
		Sicherheitsmaßnahmen.....	4, 171
		Sicherungsschlitten.....	17
		Sicherungswechsel.....	212
		Signals (Dialogfenster).....	44
		Softkeys.....	86
		Solvent Rack Leak.....	119
		Solvent-Rack.....	12, 17, 34, 256
		Solvents (Dialogfenster).....	42
		Spezifikation.....	233
		Spülen	
		Flowmeter.....	67
		Ladepumpe.....	68
		Mikropumpe.....	68
		NC-Pumpe.....	65
		Pumpenköpfe NC-Pumpe.....	65
R			
Ready.....	129		
Ready Temp Delta.....	129		
Reinigen (Kolben).....	192		
Relays (Dialogfenster).....	45		
Reset to Factory Defaults.....	95, 98		
Right Valve.....	43		
Right Valve Config.....	98		
Right Valve Position.....	87, 97		
RMA-Nummer.....	171		
Rotordichtung.....	210		
S			
Säule			
Befestigungsclips.....	72		
Haltespannen.....	72		
Installieren.....	72		
Säulendruck			
Classic-Flowmeter.....	104		
ProFlow-Flowmeter.....	102		
Säulenerkennung.....	25, 73, 122		
Säulen-ID.....	25, 73, 122		
Säuleninformationen.....	122		
Säulenofen.....	25, 70, 226		
Feuchtesensor.....	25		
Funktionsprinzip.....	227		
Gassensor.....	25		
Gerätetür entriegeln.....	19		
Innenansicht.....	226		
Säulenschaltventil.....	25		
Statusanzeige.....	79		
Trennsäule installieren.....	72		
Ventil installieren.....	70		
Säulenofenmenü.....	96		
Configuration.....	98		
Control.....	97		
Information.....	97		
Main.....	97		
Übersicht.....	96		
Säulenschaltventil.....	11, 25		
Anschluss Komponenten.....	74		
Installieren.....	70		

Standby-Programm	134
Stator	210
Statusanzeige	
LED	140
Pumpenblock Ladepumpe	140
Pumpenblock Mikropumpe	140
Statusanzeige (Display)	78
Statusanzeige (LED)	15
Steuerfenster	83
Steuerung	
Automatisch	84
Chromeleon	80
Direkt	81
Stützring	193
Symbole	3
Systemdrainage	57

T

Technische Daten	233
Temperature	87, 97
Temperature Channel	43
Temperature Control	87, 97
Temperaturregelung	
Ausschalten	120
Einschalten	120
Temperatur	120
Temperatursignal	124
Toggle	89
Trap-Säule	74
Trennsäule	
Befestigungsclips	72
Haltespange	72
Installieren	72

U

USB	33
-----------	----

USB-Anschluss	17
USB-Konfigurationsdatei	36

V

Vakuumdegaser (Lösungsmittelbeständigkeit)	100
Valve	43
Verbrauchsmaterialien	241
Verwendungszweck	8
Viper-Kapillaren	50
Virtual Mode	38
Viskosität (Classic-Flowmeter)	
Messung	106, 107, 128, 156
Vorbereitung	47
Allgemein	47
Anschluss Eluentenvorrat	55
Äquilibrieren	75
Kapillaren anschließen	49
Kapillarführung	52

W

Wartung	135
Intern	135
Intervalle	136
Kalibrierintervalle	137
Waschflüssigkeit (Autosampler)	54
Waschflüssigkeit entgasen	12, 54
Wellness	27
Workload	95

Z

Zero Balance (ProFlow-Flowmeter)	
Test Durchführen	128, 168
Zubehör	
Optional	240
Standardzubehör	237