



thermoscientific

Vanquish

Pumpen

VH-P10

Betriebsanleitung

4820.4401-DE Version 2.0a • September 2017

ThermoFisher
SCIENTIFIC

Copyright © 2015 Thermo Fisher Scientific Inc. Alle Rechte vorbehalten.

Warenzeichen

MP35N ist ein eingetragenes Warenzeichen von SPS Technologies. PharMed ist ein eingetragenes Warenzeichen von Saint-Gobain Performance Plastics. Torx ist ein eingetragenes Warenzeichen von TEXTRON INDUSTRIES INC. Acrobat, Adobe, und Adobe Reader sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen von Adobe Systems Incorporated in den Vereinigten Staaten von Amerika und anderen Ländern. Microsoft, Windows, und Windows Vista sind eingetragene Warenzeichen von Microsoft Corp.

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

Dieses Dokument liegt den Produkten von Thermo Fisher Scientific Inc. beim Kauf bei und ist beim Betrieb des Produkts zu beachten. Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt; jedes teilweise oder vollständige Vervielfältigen dieses Dokuments ist ohne vorherige schriftliche Genehmigung durch Thermo Fisher Scientific Inc. untersagt.

Das vorliegende Handbuch wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Der Inhalt dieses Handbuchs kann jederzeit ohne Ankündigung in späteren Versionen geändert werden.

Thermo Fisher Scientific Inc. erhebt keinen Anspruch auf die Vollständigkeit, Korrektheit und Fehlerfreiheit dieses Dokuments. Thermo Fisher Scientific Inc. übernimmt keine Haftung für Fehler, Versäumnisse, Schäden oder Verluste, die aus dem Gebrauch dieses Dokuments entstehen, selbst wenn die Informationen in diesem Dokument genau befolgt werden.

Dieses Dokument ist nicht Teil des Kaufvertrages zwischen Thermo Fisher Scientific Inc. und einem Kunden. Dieses Dokument regelt oder ändert keine Geschäftsbedingungen. Bei widersprüchlichen Informationen zwischen den beiden Dokumenten gelten die Geschäftsbedingungen.

Versionsgeschichte

Ausgabe 2.0, veröffentlicht im November 2015, Quelle: Vanquish Pumps (VH-P10) Operating Manual, Rev.2.0

Ausgabe 1.0, veröffentlicht im Juli 2014; Quelle: Vanquish Pumps (H-Type) Operating Manual, Rev. 1.0

Die Hardware-Beschreibungen in dieser Anleitung beziehen sich auf die Pumpen VH-P10.

Nur Druckversion der Anleitung

Gedruckt in Deutschland auf 100% chlorfrei gebleichtem, hochweißem Papier, das in einem umweltfreundlichen Verfahren hergestellt wird. Das führt zu einem Papierprofil mit null CO₂-Emissionen.

Kontaktinformationen

So nehmen Sie Kontakt mit uns auf:

Bestellinformationen

Fragen zu Bestellinformationen oder zum Vertrieb der HPLC-Produkte beantwortet Ihnen gerne Ihre lokale Thermo Fisher Scientific-Vertriebsorganisation. Weitere Kontaktdaten finden Sie unter Contact Us auf <http://www.thermoscientific.com>.

Technische Unterstützung

Wenn Sie technische Unterstützung für HPLC-Produkte benötigen, kontaktieren Sie Ihren Thermo Fisher Scientific-Kundendienst vor Ort. Weitere Kontaktdaten finden Sie unter Contact Us auf <http://www.thermoscientific.com>.

Inhalt

1	Verwendung dieser Anleitung	11
1.1	Über diese Anleitung	12
1.2	Konventionen.....	13
1.2.1	Sicherheitshinweise	13
1.2.2	Besondere Hinweise und zusätzliche Informationen	14
1.2.3	Typografische Konventionen	14
1.3	Referenzdokumentation	16
2	Sicherheit.....	19
2.1	Sicherheitssymbole und Signalwörter	20
2.1.1	Sicherheitssymbole und Signalwörter in dieser Anleitung	20
2.1.2	Beachtung dieser Anleitung.....	21
2.1.3	Sicherheitssymbole an der Pumpe	21
2.1.4	Typenschild	22
2.2	Verwendungszweck	23
2.3	Sicherheitsmaßnahmen	24
2.3.1	Allgemeine Sicherheitsinformationen	24
2.3.2	Qualifikation des Personals.....	25
2.3.3	Persönliche Schutzausrüstung	25
2.3.4	Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit elektrischen Geräten.....	26
2.3.5	Allgemeine Restrisiken.....	27
2.3.6	Verhalten im Notfall.....	29
2.4	Informationen zu Lösungsmitteln und Additiven	30
2.5	Informationen zur Konformität	32
3	Überblick über die Pumpe	33
3.1	Ausstattung der Pumpe	34
3.2	Funktionsprinzip	35
3.3	Innenansicht	37
3.4	Kolbendichtungshinterspülung.....	38
3.5	Purge-Ventil	39
3.6	Erkennen von Undichtigkeiten (Leakerkennung)	40
3.7	Betrieb	41

4 Auspacken und Transport	43
4.1 Auspacken und Verschieben.....	44
4.2 Lieferumfang.....	47
5 Installation.....	49
5.1 Sicherheitshinweise für die Installation.....	50
5.2 Installieren der Pumpe.....	51
5.3 Anforderungen an den Aufstellungsort	53
5.4 Öffnen des Innenraums	56
5.5 Aufbauen der Hardware	57
5.5.1 Systemaufbau.....	57
5.5.2 Verbinden der Pumpe	59
5.6 Anschließen der Flussverbindungen	62
5.6.1 Allgemeine Informationen und Hinweise	62
5.6.2 Kapillar- und Schlauchführung durch das System.....	64
5.6.3 Anschließen von Fittings, Kapillaren und Schläuchen	65
5.6.4 Ableiten von Flüssigkeiten in den Abfall	68
5.6.5 Anschließen der Lösungsmittelschläuche	69
5.6.6 Anschließen der Hinterspülung.....	74
5.6.7 Verbinden von Pumpe und Autosampler.....	81
5.7 Einschalten der Pumpe	82
5.8 Einrichten der Pumpe in der Software.....	83
6 Bedienung.....	85
6.1 Einführung in dieses Kapitel.....	86
6.2 Sicherheitshinweise zum Betrieb.....	87
6.3 Bedienelemente.....	88
6.3.1 Tastatur	88
6.3.2 Statusanzeigen	90
6.4 Ein- und Ausschalten.....	92
6.5 Verwenden von Lösungsmitteln und Additiven.....	93
6.6 Vorbereiten der Pumpe für den Betrieb.....	95
6.7 Wichtige Einstellungen für den Betrieb	97
6.8 Spülen der Pumpe (Purge)	103

6.9	Optimieren der Pumpenleistung	106
6.9.1	Allgemeine Hinweise.....	106
6.9.2	Gradientenverzögerungsvolumen, Beitrag der Pumpe zum Gradientenverzögerungsvolumen und Mischungswelligkeit	107
6.9.3	Installieren von Absperrventilen.....	114
6.10	Außerbetriebnehmen der Pumpe.....	117
6.10.1	Kurzzeitige Außerbetriebnahme (Betriebsunterbrechung)	117
6.10.2	Langfristige Außerbetriebnahme	118
7	Wartung und Service	123
7.1	Einführung in Wartung und Service.....	124
7.2	Sicherheitshinweise zu Wartung und Service.....	125
7.3	Allgemeine Regeln für Wartung und Service.....	127
7.4	Wartung und Wartungsintervalle	128
7.4.1	Wartungszeitplan.....	128
7.4.2	Spülen der Pumpe.....	130
7.4.3	Reinigen oder Dekontaminieren der Pumpe	133
7.4.4	Predictive Performance	135
7.5	Hinterspülung	137
7.5.1	Testen der Hinterspülung auf Undichtigkeit.....	137
7.5.2	Tauschen der Hinterspülschläuche	138
7.5.3	Tauschen des Hinterspüldetektors	141
7.6	Pumpenkopf.....	143
7.6.1	Überblick über die Pumpenkopfteile.....	144
7.6.2	Tauschen des Pumpenkopfs	145
7.6.3	Tauschen der Kolben.....	149
7.6.4	Reinigen des Kolbens	153
7.6.5	Tauschen von Kolbendichtungen oder Stützring	154
7.6.6	Empfehlungen für neue Kolbendichtungen.....	159
7.6.7	Tauschen der Hinterspüldichtungen.....	161
7.6.8	Tauschen der Pumpenkopfdichtungen	166
7.6.9	Testen der Kolbendichtungen auf Dichtigkeit	169
7.7	Kugelventile	171
7.7.1	Tauschen der Einlasskugelventile	171
7.7.2	Tauschen der Auslasskugelventile	173
7.7.3	Reinigen der Kugelventile	174

7.8	Inline-Filter	175
7.8.1	Testen des Inline-Filters auf Durchlässigkeit.....	175
7.8.2	Tauschen des Inline-Filters oder Kapillarmischers.....	176
7.9	Mischersystem	178
7.9.1	Testen des Statischen Mischers auf Durchlässigkeit.....	178
7.9.2	Tauschen des Statischen Mischers oder Kapillarmischers.....	179
7.10	Lösungsmittelschläuche und Lösungsmittelfilter	181
7.10.1	Entleeren der Lösungsmittelschläuche	181
7.10.2	Tauschen von Lösungsmittelschläuchen.....	181
7.10.3	Tauschen des Lösungsmittelfilters	184
7.11	Testen der Pumpe auf Dichtigkeit.....	186
7.12	Tauschen der Sicherungen.....	188
7.13	Aktualisieren der Pumpenfirmware.....	190
7.14	Tauschen der Türen	192
7.15	Transportieren oder Versenden der Pumpe.....	194
7.16	Tauschen des Moduleinschubs	198
7.16.1	Entfernen des Moduleinschubs	198
7.16.2	Installieren des Moduleinschubs	201
8	Fehlersuche	205
8.1	Allgemeine Informationen zur Fehlersuche.....	206
8.2	Meldungen.....	209
8.3	Beheben von Undichtigkeiten.....	218
8.4	Prüfen der Kompressionswerte	220
8.5	Neukalibrieren des Drucks	222
8.6	Testen des Inline-Filters/Statischen Mischers auf Durchlässigkeit.....	223
9	Spezifikationen	225
9.1	Leistungsspezifikationen	226
9.2	Technische Spezifikationen.....	228
10	Zubehör, Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien.....	229
10.1	Allgemeine Informationen	230
10.2	Zubehörkit.....	231

10.3	Optionales Zubehör	232
10.4	Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien	233
11	Anhang.....	239
11.1	Informationen zur Konformität	240
11.1.1	Konformitätserklärungen.....	240
11.1.2	WEEE-Konformität	240
11.1.3	Einhaltung der FCC-Richtlinien.....	241
11.2	Digital I/O.....	242
12	Index.....	245

1 Verwendung dieser Anleitung

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über diese Anleitung und die in dieser Anleitung verwendeten Konventionen und macht Angaben zu Referenzdokumenten, die zusätzlich zu dieser Anleitung verfügbar sind.

1.1 Über diese Anleitung

Diese Anleitung beschreibt die funktionalen Elemente und das Funktionsprinzip Ihrer Vanquish™-Pumpe und enthält Anweisungen für Installation, Aufbau, Inbetriebnahme, Außerbetriebnahme, Betrieb, Wartung und Fehlersuche.

Dieses Handbuch soll Ihnen den gezielten Zugriff auf die Abschnitte ermöglichen, die für Sie als Anwender interessant sind. Verschaffen Sie sich einen Überblick über Ihre Pumpe, indem Sie die Anleitung gründlich durchlesen.

Diese Anleitung enthält auch Sicherheitsinformationen, Vorsichtsmaßnahmen und spezielle Hinweise, die korrekt eingehalten werden müssen, um Personenschäden, die Beschädigung der Pumpe oder den Verlust von Daten zu vermeiden.

Beachten Sie Folgendes:

- Die Gerätekonfiguration der Pumpe kann variieren; daher müssen nicht alle Beschreibungen zwangsläufig auch auf Ihre Pumpe zutreffen.
- Bezieht sich eine Beschreibung nur auf ein Modell oder eine Variante, so wird das Modell oder die Variante namentlich genannt.
- Die Abbildungen in dieser Betriebsanleitung dienen dem grundlegenden Verständnis. Sie können vom eigentlichen Modell der Pumpe oder der Komponente abweichen. Dies hat jedoch keinen Einfluss auf die Beschreibungen. Aus den Abbildungen in dieser Anleitung können keine Ansprüche hergeleitet werden.

Den Beschreibungen in dieser Anleitung liegt die Annahme zugrunde, dass die Pumpe als Teil des Vanquish-Systemturms installiert wird. Ist dies nicht der Fall, wird zusätzliche Hardware benötigt; diese muss separat bestellt werden. Die Informationen in dieser Anleitung gelten entsprechend.

1.2 Konventionen

Dieser Abschnitt beschreibt die Konventionen, die für diese Anleitung gelten.

1.2.1 Sicherheitshinweise

Die Sicherheitshinweise oder Vorsichtsmaßnahmen in dieser Anleitung erscheinen wie folgt:

- Sicherheitshinweise oder Vorsichtsmaßnahmen, die für die gesamte Anleitung und alle in dieser Anleitung enthaltenen Anweisungen gelten, finden Sie im Kapitel Sicherheit.
- Sicherheitshinweise oder Vorsichtsmaßnahmen, die für einen ganzen Abschnitt oder mehrere in einem Abschnitt enthaltene Anweisungen gelten, finden Sie am Anfang des Abschnitts, für den sie gelten.
- Sicherheitshinweise, die nur für einen bestimmten Abschnitt oder eine bestimmte Anweisung gelten, befinden sich in dem jeweiligen Abschnitt oder in der Anweisung, für die sie gelten. Sie heben sich vom restlichen Text ab.

Sicherheitshinweise beginnen meist mit einem Gefahrensymbol und/oder einem Signalwort. Das Signalwort erscheint in Großbuchstaben und fett gedruckt.

Stellen Sie sicher, dass Sie alle in dieser Anleitung enthaltenen Sicherheitshinweise verstehen und befolgen.

1.2.2 Besondere Hinweise und zusätzliche Informationen

Spezielle Hinweise und zusätzliche Informationen in dieser Anleitung heben sich vom restlichen Text ab. Sie erscheinen mit Rahmen und sind entsprechend bezeichnet. Die Bezeichnung erscheint in Großbuchstaben und fett gedruckt.

ACHTUNG Kennzeichnet Informationen, die Ihnen helfen, Schäden an der Pumpe oder ungültige Testergebnisse zu vermeiden.

TIPP Kennzeichnet Informationen von allgemeinem Interesse oder hilfreiche Informationen, die Ihnen eine Aufgabe erleichtern oder Ihnen helfen können, die Pumpenleistung zu optimieren.

1.2.3 Typografische Konventionen

Für die Beschreibungen in dieser Anleitung gelten die folgenden typographischen Konventionen:

Dateneingabe und Datenausgabe

- Folgende Texte erscheinen **fett** gedruckt:
 - ◆ Eingaben, die Sie über die Tastatur vornehmen oder mit der Maus auswählen
 - ◆ Schaltflächen, die Sie auf dem Bildschirm anklicken
 - ◆ Befehle, die Sie über die Tastatur eingeben
 - ◆ Bezeichnungen, zum Beispiel von Dialogfeldern, Properties und Parametern
- Zur besseren Übersichtlichkeit werden lange Formulierungen und Dateipfade in gekürzter Form verwendet, zum Beispiel: **Klicken Sie Start > Alle Programme > Thermo Chromeleon 7 > Services Manager > Start Instrument Controller.**

Referenzen und Meldungen

- Verweise auf zusätzliche Dokumente erscheinen *kursiv*.
- Meldungen, die auf dem Bildschirm angezeigt werden, erscheinen in Anführungszeichen.

Perspektive

Wenn nicht anders angegeben, beziehen sich die Ausdrücke *links* und *rechts* in dieser Anleitung immer auf die Perspektive einer Person, die direkt vor der Pumpe steht.

Besonders wichtige Begriffe

Besonders wichtige Begriffe im Text erscheinen *kursiv*.

Elektronische Version der Betriebsanleitung (PDF)

Die elektronische Version (PDF) der Anleitung enthält zahlreiche Verweise, auf die Sie klicken können, um innerhalb der Anleitung zu navigieren. Dazu gehören:

- Überschriften im Inhaltsverzeichnis
- Indexeinträge
- Querverweise (blaue Schrift), zum Beispiel auf Abschnitte und Abbildungen

1.3 Referenzdokumentation

Zusätzlich zu dieser Betriebsanleitung stehen weitere Referenzdokumente zur Verfügung.

Hardware-Dokumentation

Zu den Hardware-Dokumenten gehören unter anderem:

- *Betriebsanleitungen* zu den anderen Modulen des Vanquish-Systems
Eine gedruckte Version der Anleitung liegt dem Gerät bei der Lieferung bei.
- *Betriebsanleitung für das Vanquish-System*
Eine gedruckte Version der Anleitung liegt der Lieferung des Sockels und Solvent Racks des Vanquish-Systems bei.
- *Bedienungsanleitung zur Instrument Installation Qualification*

TIPP Diese Anleitungen sind elektronisch als PDF-Dateien (Portable Document Format) verfügbar. Um die PDF-Dateien öffnen und lesen zu können, werden Adobe® Reader® oder Adobe® Acrobat® benötigt.

Software-Dokumentation

Folgende Software-Dokumentation ist verfügbar:

- *Chromeleon™ 7-Hilfe und Anwenderdokumentation*
Die *Chromeleon 7-Hilfe* bietet umfangreiche Informationen und ausführliches Referenzmaterial zu allen Aspekten der Software. Grundlegende Informationen zur Geräteinstallation und Gerätekonfiguration finden Sie im *Installation Guide*; spezifische Informationen zu einzelnen Geräten finden Sie in der *Instrument Configuration Manager-Hilfe*. In Chromeleon 7 werden Geräte als 'Module' bezeichnet.

Der *Quick Start Guide* beschreibt die wichtigsten Elemente der Benutzeroberfläche und führt Sie schrittweise durch die wichtigsten Arbeitsabläufe.

Die *Reference Card* beschreibt die wichtigsten Arbeitsabläufe in Kurzform.

- *Chromeleon™ 6.8-Hilfe*
Die *Chromeleon 6.8-Hilfe* bietet umfangreiche Informationen zu allen Aspekten der Software, einschließlich Geräteinstallation und Gerätekonfiguration.

TIPP Die *Chromeleon-Hilfe* und Anwenderdokumentation werden mit der Software ausgeliefert.

Weitere Dokumente

Beachten Sie auch die Anwenderdokumentation, die von den Herstellern der Drittanbieter-Komponenten und Drittanbieter-Substanzen zur Verfügung gestellt wird, zum Beispiel Sicherheitsdatenblätter (SDB).

2 Sicherheit

In diesem Kapitel finden Sie allgemeine und spezifische Sicherheitsinformationen sowie Informationen zum Verwendungszweck der Pumpe.

2.1 Sicherheitssymbole und Signalwörter

2.1.1 Sicherheitssymbole und Signalwörter in dieser Anleitung

Diese Anleitung enthält Sicherheitshinweise zum Schutz von Personen, welche die Pumpe betreiben. Die folgenden Sicherheitssymbole und Signalwörter werden in dieser Anleitung verwendet:



Beachten Sie stets die Sicherheitsinformationen. Fahren Sie erst dann mit den Arbeiten fort, wenn Sie die Informationen vollständig verstanden und die Folgen Ihres Handelns bedacht haben.



VORSICHT Kennzeichnet eine gefährliche Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu kleinen oder leichten Verletzungen führen kann.



WARNUNG Kennzeichnet eine gefährliche Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu ernsthaften Verletzungen führen kann.

2.1.2 Beachtung dieser Anleitung

Beachten Sie Folgendes:

- Lesen Sie die Anleitung aufmerksam durch, bevor Sie die Pumpe installieren oder betreiben, so dass Sie mit der Pumpe und der Anleitung vertraut sind. Die Anleitung enthält wichtige Informationen zur Sicherheit der Anwender sowie zu Gebrauch und Wartung der Pumpe.
- Bewahren Sie diese Anleitung stets bei der Pumpe auf, damit sie bei Bedarf schnell zur Hand ist.
- Bewahren Sie diese Anleitung auf und geben Sie diese an nachfolgende Anwender weiter.



Lesen, verstehen und beachten Sie alle Sicherheitshinweise und Vorsichtsmaßnahmen in dieser Anleitung.

2.1.3 Sicherheitssymbole an der Pumpe

In der Tabelle sind die Sicherheitssymbole aufgeführt, die an der Pumpe oder auf Aufklebern an der Pumpe angebracht sind. Befolgen Sie die Sicherheitshinweise in dieser Anleitung, um eine Verletzungsgefahr für den Bediener und/oder Schäden an der Pumpe zu vermeiden.

Symbol	Beschreibung
	Weist auf eine mögliche Gefährdung hin. Beachten Sie die Informationen in dieser Anleitung, um eine Verletzungsgefahr von Personen und/oder Schäden am Gerät zu vermeiden.
—	Stromversorgung eingeschaltet
○	Stromversorgung ausgeschaltet
~	Weist auf Wechselstrom hin.

2.1.4 Typenschild

Das Typenschild ist auf der Pumpe bei den elektrischen Anschlüssen angebracht. Das Typenschild gibt Auskunft über die Seriennummer, Teilenummer, Modulname, Netzspannung und Nennleistung der Sicherungen sowie die Herstelleradresse.

TIPP Ein weiteres Typenschild an der Leckage-Wanne der Pumpe gibt Auskunft über die Seriennummer, die Teilenummer und den Modulnamen. Für die Kommunikation mit Thermo Fisher Scientific benötigen Sie zur leichteren Identifizierung Ihres Gerätes die Informationen von diesem Typenschild.

2.2 Verwendungszweck

Die Pumpe ist zur Verwendung im Vanquish-System gedacht.

Das Vanquish-System ist zur Analyse von Verbindungsgemischen in Probenlösungen gedacht. Die Pumpe darf nur von geschultem und qualifiziertem Personal in einer Laborumgebung betrieben werden.

Die Pumpe und das Vanquish-System wurden ausschließlich zu Laborforschungszwecken entwickelt. Sie sind nicht für den Einsatz in diagnostischen Verfahren gedacht.

Laborpraxis

Thermo Fisher Scientific empfiehlt, dass sich das Labor, welches das Vanquish-System betreibt, an die Richtlinien der Guten Laborpraxis für LC-Analysen hält. Dazu gehört unter anderem:

- Verwendung geeigneter Standards
- Regelmäßiges Kalibrieren
- Festlegung und Einhaltung von Grenzwerten für die Mindesthaltbarkeit aller mit dem System verwendeten Verbrauchsmaterialien
- Betrieb des Systems entsprechend der verifizierten und validierten laboreigenen Testprozedur

2.3 Sicherheitsmaßnahmen

2.3.1 Allgemeine Sicherheitsinformationen

Alle Anwender müssen zu jeder Zeit während Installation, Betrieb, Fehlerbehebung, Wartung, Außerbetriebnahme und Transport der Pumpe die allgemeinen Sicherheitsinformationen in diesem Abschnitt sowie alle anderen in dieser Anleitung aufgeführten spezifischen Sicherheitshinweise und Vorsichtsmaßnahmen beachten.



Wird die Pumpe nicht entsprechend den Angaben von Thermo Fisher Scientific eingesetzt, kann dies die in der Pumpe enthaltenen Schutzvorkehrungen beeinträchtigen. Beachten Sie Folgendes:

- Betreiben Sie die Pumpe nur innerhalb ihrer technischen Spezifikationen.
- Verwenden Sie ausschließlich Ersatzteile und zusätzliche Komponenten, Optionen und Peripheriegeräte, die von Thermo Fisher Scientific ausdrücklich für die Pumpe autorisiert und freigegeben sind.
- Führen Sie nur die Arbeiten durch, die in dieser Betriebsanleitung und in weiteren Dokumenten für die Pumpe beschrieben sind. Folgen Sie allen Anweisungen Schritt für Schritt und verwenden Sie die in der Anleitung empfohlenen Werkzeuge.
- Öffnen Sie das Gehäuse der Pumpe und anderer Komponenten nur, wenn Sie in dieser Anleitung dazu ausdrücklich aufgefordert werden.
- Für Schäden materieller oder immaterieller Art, die sich aus einer nicht bestimmungsgemäßen Verwendung oder unsachgemäßen Anwendung der Pumpe ergeben, kann Thermo Fisher Scientific keine Haftung übernehmen. Fragen zur bestimmungsgemäßen Verwendung beantwortet Ihnen Thermo Fisher Scientific gern.

Sicherheitsstandard

Das Gerät hat Schutzklasse I (mit einem Schutzleiter verbunden). Das Gerät wurde nach internationalen Sicherheitsstandards hergestellt und getestet.

2.3.2 Qualifikation des Personals

Beachten Sie die folgenden Informationen zu den Qualifikationen, die Personen besitzen müssen, welche die Pumpe installieren und/oder bedienen.



Installation

Die Installation der Pumpe und die Herstellung der elektrischen Verbindungen müssen durch geschultes Personal und entsprechend der geltenden Vorschriften erfolgen. Thermo Fisher Scientific empfiehlt, die Installation stets von Service-Personal durchführen zu lassen, das von Thermo Fisher Scientific entsprechend zertifiziert wurde (im Folgenden kurz als Thermo Fisher Scientific-Service-Techniker bezeichnet).

Wenn Installation und Aufbau des Moduls durch eine andere Person als einen Thermo Fisher Scientific-Service-Techniker erfolgen, trägt diejenige Person die Verantwortung dafür, dass die Sicherheit von Modul und System gewährleistet ist.

Allgemeiner Betrieb

Die Pumpe darf nur von geschultem und qualifiziertem Personal in einer Laborumgebung betrieben werden.

Alle Anwender müssen die Gefahren kennen, die von der Pumpe und den verwendeten Substanzen ausgehen. Alle Anwender sollten die relevanten Sicherheitsdatenblätter (SDB) beachten.

2.3.3 Persönliche Schutzausrüstung

Tragen Sie persönliche Schutzausrüstung und folgen Sie der Guten Laborpraxis, um sich vor Gefahrstoffen zu schützen. Dabei hängt die passende Schutzausrüstung von der Gefahr ab. Informationen zu den Gefahren und der erforderlichen Schutzausrüstung der Substanzen, mit denen Sie umgehen, entnehmen Sie bitte dem Sicherheitsdatenblatt des Herstellers.



In der Nähe Ihres Arbeitsplatzes sollten sich 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.

Schutzkleidung

Tragen Sie zum Schutz vor Chemikalienspritzern, gefährlichen Flüssigkeiten oder anderer Kontamination angemessene Schutzkleidung, zum Beispiel einen Laborkittel.

Augenschutz

Tragen Sie zum Schutz der Augen geeigneten Augenschutz, zum Beispiel eine Schutzbrille mit Seitenschutz. Besteht ein Risiko spritzender Flüssigkeiten, ist eine Vollsichtschutzbrille (Korbbrille) erforderlich.

Handschuhe

Tragen Sie zum Schutz vor gefährlichen Flüssigkeiten und zum Schutz vor Verletzungen während Wartungs- oder Servicearbeiten geeignete Schutzhandschuhe.

2.3.4 Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit elektrischen Geräten



WARNUNG—Stromschlag oder Schäden am Gerät

Im Gerät treten hohe Spannungen auf, die zu einem Stromschlag führen oder Schäden am Gerät verursachen können.

- Führen Sie keine Veränderungen an den elektrischen Anschlüssen oder Erdungsanschlüssen durch.
- Wenn Sie Schäden an der Elektrik vermuten, ziehen Sie den Netzstecker und wenden Sie sich an den Thermo Fisher Scientific-Kundendienst.
- Öffnen Sie nicht das Gehäuse oder entfernen Sie keine Schutzabdeckungen, es sei denn, Sie werden in dieser Anleitung dazu ausdrücklich aufgefordert.
- Stellen Sie keine Flüssigkeitsbehälter auf dem Gerät ab. Auslaufende Flüssigkeit könnte in das Gerät gelangen und in Kontakt mit elektronischen Komponenten kommen, und so einen Kurzschluss auslösen. Stellen Sie Flüssigkeitsbehälter stattdessen in das Solvent Rack des Vanquish-Systems.

2.3.5 Allgemeine Restrisiken

Beachten Sie die folgenden allgemeinen Restrisiken, wenn Sie mit der Pumpe arbeiten:



WARNUNG—Gefährliche Substanzen

Lösungsmittel, mobile Phasen, Proben und Reagenzien können giftige, krebserregende, erbgutschädigende, infektiöse oder anderweitig schädliche Substanzen enthalten. Der Umgang mit diesen Substanzen kann Gesundheits- und Sicherheitsrisiken darstellen.

- Vergewissern Sie sich, dass Sie die Eigenschaften aller von Ihnen eingesetzten Substanzen kennen. Vermeiden Sie den Kontakt mit schädlichen Substanzen. Behandeln Sie Substanzen im Zweifelsfall wie eine gesundheitsschädliche Substanz.
- Tragen Sie persönliche Schutzausrüstung je nach Gefahr und folgen Sie der Guten Laborpraxis.
- Verwenden Sie nur die Substanzmengen, die mindestens für die Probenanalyse erforderlich sind.
- Betreiben Sie die Pumpe nicht in einer brandgefährdeten Umgebung.
- Vermeiden Sie die Ansammlung schädlicher Substanzen. Stellen Sie sicher, dass der Aufstellungsort gut belüftet ist.
- Entsorgen Sie Abfälle gesundheitsschädlicher Substanzen umweltgerecht und entsprechend der lokalen Bestimmungen. Halten Sie bei der Entsorgung der Abfälle ein geregeltes und genehmigtes Verfahren ein.



WARNUNG—Biogefährdung

Biologisch gefährliches Material, zum Beispiel Mikroorganismen, Zellkulturen, Gewebe, Körperflüssigkeiten und andere biologische Stoffe können ansteckende Krankheiten übertragen. So vermeiden Sie Infektionen durch biologische Stoffe:

- Behandeln Sie alle biologischen Substanzen als potentiell infektiös.
- Tragen Sie persönliche Schutzausrüstung je nach Gefahr und folgen Sie der Guten Laborpraxis.
- Entsorgen Sie Abfälle von Biogefahrstoffen umweltgerecht und entsprechend der lokalen Bestimmungen. Halten Sie bei der Entsorgung der Abfälle ein geregeltes und genehmigtes Verfahren ein.



WARNUNG—Selbstentzündung von Lösungsmitteln

Lösungsmittel, deren Selbstentzündungstemperatur unter 150 °C liegt, können sich beim Kontakt mit heißen Oberflächen (zum Beispiel, aufgrund von Undichtigkeiten im Chromatographie-System) selbst entzünden. Vermeiden Sie die Verwendung derartiger Lösungsmittel.



WARNUNG—Gefährliche Dämpfe

Mobile Phasen und Proben können flüchtige oder brennbare Lösungsmittel enthalten. Der Umgang mit diesen Substanzen kann Gesundheits- und Sicherheitsrisiken darstellen.

- Vermeiden Sie die Ansammlung dieser Substanzen. Stellen Sie sicher, dass der Aufstellungsort gut belüftet ist.
- Vermeiden Sie offenes Feuer und Funken. Betreiben Sie die Pumpe nicht in einer Umgebung mit brennbaren Gasen und Dämpfen.

**VORSICHT—Allergische Reaktion**

Einige Kapillaren im Vanquish-System 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.

**VORSICHT—Funkenbildung durch elektrostatische Entladung**

Lösungsmittel, die durch Kapillaren fließen, können sich selbsttätig statisch aufladen. Dieser Effekt tritt insbesondere in isolierenden Kapillaren und bei nicht leitenden Lösungsmitteln (beispielsweise reines Acetonitril) auf. Elektrostatische Entladung kann zu Funkenbildung führen und eine Brandgefahr darstellen. Vermeiden Sie die Entstehung von statischer Elektrizität im Bereich des Chromatographie-Systems.

2.3.6 Verhalten im Notfall

**WARNUNG—Sicherheitsgefährdung**

Trennen Sie im Notfall die Pumpe vom Stromnetz.

2.4 Informationen zu Lösungsmitteln und Additiven

Beachten Sie im Hinblick auf eine optimale Funktionalität des Vanquish-Systems die folgenden Empfehlungen zur Verwendung von Lösungsmitteln und Additiven:

- Zusammen mit dem System dürfen ausschließlich Reversed-Phase-kompatible (RP) Lösungsmittel und Additive verwendet werden.
- Verwenden Sie nur Lösungsmittel und Additive, die mit allen Teilen im Flussweg kompatibel sind.
Genauere Informationen zu den Materialien, die im Flussweg der Pumpe verwendet sind, finden Sie im Kapitel *Spezifikationen*.
Informationen zu den Materialien, die im Flussweg der anderen Module im Vanquish-System verwendet werden, finden Sie im Kapitel *Spezifikationen* in der *Betriebsanleitung* des entsprechenden Moduls.

Beachten Sie die allgemeinen Richtlinien und Empfehlungen zur Verwendung von Lösungsmitteln und Additiven im Chromatographie-System (siehe [Abschnitt 6.5, Seite 93](#)).

- Zulässige Wertebereiche und Konzentrationen (Standard-Systemkonfiguration):
 - ◆ pH-Bereich: 2-12
 - ◆ Chloridkonzentration: 1 mol/L oder weniger
- Beachten Sie Folgendes:
 - ◆ pH-Werte über 9,5 bei optischen Detektoren
Vermeiden Sie die Verwendung von mobilen Phasen mit einem pH-Wert über 9,5 zusammen mit optischen Detektoren. Dies kann die Funktionalität und optische Leistung der Messzelle im Detektor beeinträchtigen.
 - ◆ pH-Werte kleiner oder gleich 2, oder hohe Chloridkonzentration
Kommen Lösungsmittel und Additive mit pH-Werten von 2 oder weniger oder hohe Chloridkonzentrationen zum Einsatz, sollte die Anwendungsdauer möglichst kurz sein. Spülen Sie das System nach entsprechenden Anwendungen gründlich.

- ◆ Mobile Phasen mit Ammoniumhydroxid
In seltenen Fällen wurde bei Reversed-Phase- (UHMW-PE) Kolbendichtungen eine verkürzte Lebensdauer beobachtet, wenn sie über längere Zeit ammoniumhydroxid-haltigen mobilen Phasen mit hohem pH-Wert ausgesetzt waren.

ACHTUNG Wenn sich im Flussweg des Systems ein Vanquish Charged-Aerosol-Detektor befindet, beachten Sie die spezifischen Informationen zu Lösungsmitteln und Additiven für diesen Detektor. Informieren Sie sich in der *Betriebsanleitung zum Vanquish Charged-Aerosol-Detektor*.

- Beachten Sie alle spezifischen Empfehlungen in anderen Abschnitten dieser Anleitung. Informieren Sie sich auch in den *Betriebsanleitungen aller Module des Vanquish-Systems*. Darin finden Sie gegebenenfalls weitere Richtlinien und Informationen.

2.5 Informationen zur Konformität

Thermo Fisher Scientific führt umfassende Tests und Beurteilungen seiner Produkte durch, um die vollständige Einhaltung anwendbarer nationaler und internationaler Bestimmungen zu gewährleisten. Das Gerät erfüllt bei Auslieferung alle geltenden Vorschriften hinsichtlich elektromagnetischer Verträglichkeit (EMV) und Sicherheitsstandards. Weitere Informationen hierzu finden Sie in [Abschnitt 11.1, Seite 240](#).

Änderungen am Gerät können dazu führen, dass einer oder mehrere dieser EMV- und Sicherheitsstandards nicht mehr eingehalten werden. Änderungen an Ihrem Gerät beinhalten auch den Austausch von Teilen oder das Hinzufügen von Komponenten, Optionen oder Peripheriegeräten, die von Thermo Fisher Scientific nicht ausdrücklich für das Produkt autorisiert und freigegeben sind. Zur Sicherstellung der dauerhaften Einhaltung der EMV- und Sicherheitsstandards dürfen Ersatzteile und zusätzliche Komponenten, Zusatzmodule und Peripheriegeräte nur bei Thermo Fisher Scientific oder einer autorisierten Vertretung bestellt werden.

Das Gerät hat das Werk in einwandfreiem Zustand verlassen.

3 Überblick über die Pumpe

Dieses Kapitel stellt Ihnen die besonderen Merkmale der Pumpe und deren wichtigste Komponenten vor.

3.1 Ausstattung der Pumpe

Die Pumpe ist im Wesentlichen wie folgt ausgestattet:

- Zweikanal-Pumpe mit zwei parallel geschalteten Kolben je Kanal
- Unabhängiger Antrieb für jeden Kolben für hohe Genauigkeit und höhere Flexibilität
- Aktive Kolbendichtungshinterspülung für eine hohe Lebensdauer von Kolben und Kolbendichtungen
Das System zur Kolbendichtungshinterspülung hält die Kolben feucht und spült die Kolbendichtungen automatisch. Dies verhindert ein Auskristallisieren und die Ablagerung von Partikeln auf den Kolben und Kolbendichtungen, wodurch die Komponenten beschädigt werden könnten.
- Solvent-Selektor (Ventil zur Auswahl des Lösungsmittels) "2 aus 6" für höhere Flexibilität
- Purge-Ventil (Spülventil) für einfaches und automatisches Spülen (Purgen) der Pumpe
- Integrierter Vakuumdegaser für verbesserte Flussstabilität und beste Detektorempfindlichkeit
- Leichter Zugang zu den Teilen, die der Anwender warten kann, und werkzeugfreie Wartungsprozeduren für eine schnelle und zuverlässige Wartung
- Wartung leicht durchführbar, da die Pumpe im Vanquish-Systemturm bleibt

Informationen zur Spezifikation finden Sie in [Abschnitt 9.1 Leistungsspezifikationen](#), Seite 226.

3.2 Funktionsprinzip

Die Pumpe kann Drücke bis 151 MPa mit äußerst niedriger Pulsation erzeugen. Die Pumpe ist eine Zweikanal-Doppelkolbenpumpe mit elektronischer Kompressibilitätskompensation.

Die Abbildung zeigt, wie die Pumpe arbeitet:

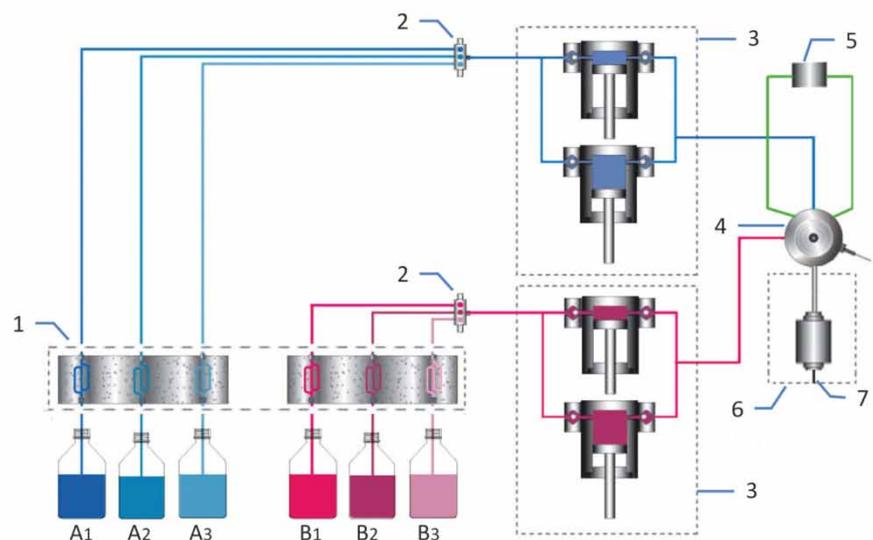


Abbildung 1: Funktionsprinzip

Nr.	Beschreibung
1	Lösungsmitteldegaser
2	Solvent-Selektoren
3	Pumpenköpfe (zwei Kolben, parallel)
4	Purge-Ventil (Spülventil)
5	Druckaufnehmer
6	Inline-Filter (statischer Filter)
7	Pumpenausgang (Ausgang des Inline-Filters)

Jeder Pumpenkopf verfügt über zwei parallel geschaltete Zylinder. Das Lösungsmittel durchströmt also nur einen Zylinder, wenn die Pumpe fördert. Ein kontinuierliches Fördern wird dadurch erreicht, dass der eine Zylinder gefüllt wird, während der andere Zylinder mit der eingestellten Flussrate fördert.

Die Pumpe verfügt über unabhängige Kolbenantriebe und hochpräzise Positions- und Drucksensoren. Dies führt zu hoher Genauigkeit, erhöhter Zuverlässigkeit und äußerst niedriger Pulsation bei der Förderung kompressibler Flüssigkeiten. Die Flussrate ist auf den Atmosphärendruck bezogen konstant.

Der Vakuumdegaser verbessert die Flussstabilität und ermöglicht die beste Empfindlichkeit des Detektors, da Luft, die sich möglicherweise im Lösungsmittel befindet, kontinuierlich entfernt wird.

Die beiden Dreikanalventile zur Auswahl der Lösungsmittel (Solvent-Selektoren) erlauben die Bildung binärer Gradienten aus drei Lösungsmitteln pro Kanal. Das Lösungsmittel, das pro Kanal verwendet werden soll, wird über die Benutzeroberfläche festgelegt.

Das Lösungsmittel durchströmt den Pumpenkopf von der Einlasseinheit zu den Pumpenzylindern und weiter zu einem T-Stück, in dem die Lösungsmittelströme aus den Pumpenkopfzylindern zusammengeführt werden, ehe das Lösungsmittel den Pumpenkopf verlässt.

Von den Pumpenköpfen fließen die Lösungsmittel zum Purge-Ventil, in dem die Lösungsmittelströme der beiden Pumpenköpfe zusammengeführt werden, und weiter zum Inline-Filter.

3.3 Innenansicht

Die für den Anwender zugänglichen Komponenten der Pumpe befinden sich direkt hinter den Gerätetüren:

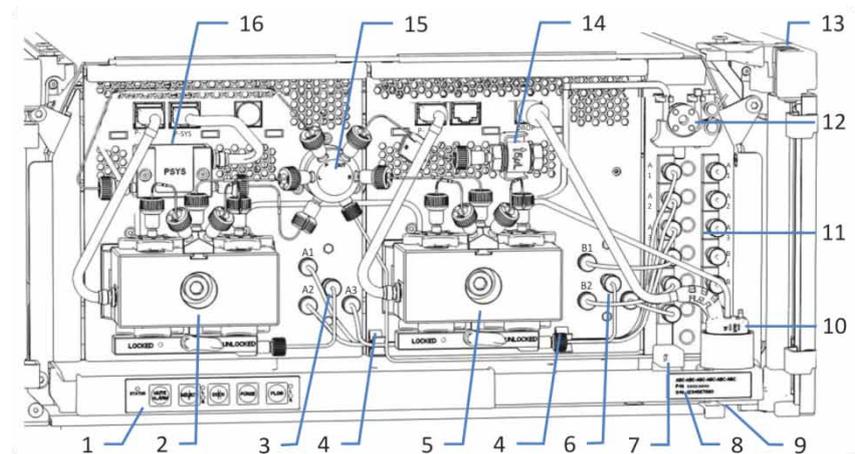


Abbildung 2: Innenansicht

Nr.	Beschreibung
1	Tastatur zur Bedienung der Pumpe
2+5	Pumpenköpfe
4	Clips zur Führung der Lösungsmittelschläuche A1 bis A3 zum Solvent-Selektor
3+6	Solvent-Selektoren
7	Leaksensor
8	Typenschild mit Angabe von Teilenummer, Modulnamen und Seriennummer
9	Drainage-Ablauf
10	Detektor der Hinterspülung (Tropfendetektor)
11	Vakuumdegaser
12	Pumpe der Hinterspülung
13	Kanal für die Durchführung der Schläuche, einschließlich Schlauchführungen
14	Inline-Filter (statischer Filter)
15	Purge-Ventil (Spülventil)
16	Systemdrucksensor

3.4 Kolbendichtungshinterspülung

Um die Kolben feucht zu halten und die Kolbendichtungen zu spülen, verfügt die Pumpe über ein System zur aktiven Kolbendichtungshinterspülung (Hinterspülung). Kolbenhinterspülung trägt dazu bei, die Lebensdauer von Kolben und Kolbendichtungen zu verlängern; ein Auskristallisieren und die Ablagerung von Partikeln auf den Kolben und Kolbendichtungen werden verhindert, wodurch andernfalls die Komponenten beschädigt werden könnten.

Die Abbildung zeigt den Flussweg durch die Hinterspülung.

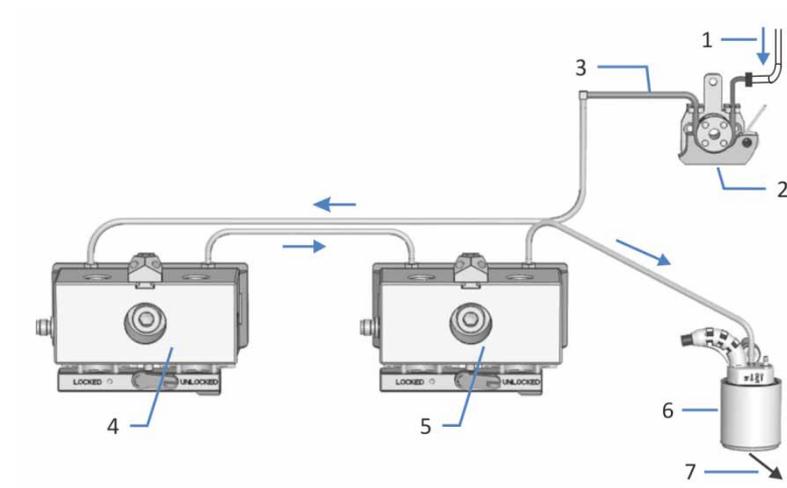


Abbildung 3: Flussweg durch die Hinterspülung

Nr.	Beschreibung
1	Ansaugschlauch für die Hinterspülflüssigkeit (vom Autosampler)
2	Hinterspülpumpe (Peristaltikpumpe)
3	Peristaltikschlauch (PharMed®-Schlauch)
4+5	Pumpenköpfe
6	Detektor der Hinterspülung (Tropfendetektor)
7	Zum Abfall

3.5 Purge-Ventil

Das Purge-Ventil führt die Lösungsmittelströme aus den Pumpenköpfen zusammen, verbindet den Systemdrucksensor mit dem Flusssystem und erlaubt das einfache und automatische Spülen. Bei Auslieferung der Pumpe sind die Kapillaren und Schläuche am Purge-Ventil vorinstalliert.

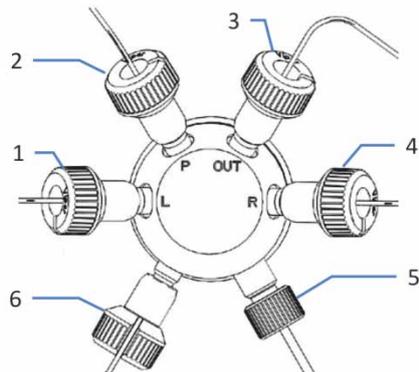


Abbildung 4: Anschlüsse am Purge-Ventil

Nr.	Beschreibung
1	Kapillare vom linken Pumpenkopf
2	Kapillare zum Systemdrucksensor (lange Kapillare)
3	Kapillare zum Inline-Filter
4	Kapillare vom rechten Pumpenkopf
5	Abfalleitung (vom Purge-Ventil zum Drainage-Ablauf)
6	Kapillare vom Systemdrucksensor (kurze Kapillare)

3.6 Erkennen von Undichtigkeiten (Leakerkennung)

Undichtigkeiten sind ein potentiellles Sicherheitsrisiko. Der Leaksensor in der Pumpe überwacht die fluidischen Verbindungen in der Pumpe auf Undichtigkeiten. Die Flüssigkeit sammelt sich in der Leckage-Wanne und wird zum Ablauf geleitet. Durch den Ablauf fließt die Flüssigkeit über das Drainagesystem des Vanquish-Systems in den Abfall.

Wenn der Leaksensor auf eine Undichtigkeit anspricht, leuchtet die Statusanzeige rot und ein akustisches Signal ertönt. Finden und beseitigen Sie die Ursache wie in diesem Handbuch beschrieben.

Ist die Undichtigkeit nicht nach 3 Minuten behoben, stoppt der Pumpenfluss.

3.7 Betrieb

Die Pumpe wird über einen Rechner gesteuert, auf dem das Chromatographie-Datensystem (CDS) Chromeleon installiert ist. Mit Hilfe der Software Chromeleon führen Sie die Gerätesteuerung und Datenaufnahme aus und verwalten Ihre Daten direkt in der Software.

Eine kurze Beschreibung der Gerätesteuerung und automatisierten Probenanalyse mit der Software Chromeleon finden Sie in der *Vanquish-System-Betriebsanleitung*. Einzelheiten zu Steuerbefehlen und Bedienung der Pumpe finden Sie in der *Chromeleon-Hilfe*.

TIPP Die Pumpe kann auch mit anderen Datensystemen, wie Xcalibur™, betrieben werden. Dabei ist die Installation weiterer Software zusätzlich zum Datensystem erforderlich. Weitere Fragen beantwortet Ihnen gern die Thermo Fisher Scientific-Vertriebsorganisation.

In der Pumpe befindet sich eine Tastatur, mit der Sie einige grundlegende Funktionen direkt an der Pumpe ausführen können.

4 Auspacken und Transport

In diesem Kapitel finden Sie Informationen rund um das Auspacken und Transportieren der Pumpe sowie zum Lieferumfang.

4.1 Auspacken und Verschieben

Beschädigte Verpackung, Mängel bei Ankunft des Geräts

Überprüfen Sie die Transportverpackung auf Anzeichen äußerer Beschädigung und überprüfen Sie die Pumpe nach dem Auspacken auf Anzeichen mechanischer Beschädigungen, die auf dem Versandweg aufgetreten sein könnten.

Besteht der Verdacht, dass die Pumpe auf dem Versandweg in irgendeiner Weise beschädigt wurde, melden Sie etwaige Schäden sofort sowohl dem Transportunternehmen als auch Thermo Fisher Scientific. Nur bei sofortiger Reklamation kommt die Transportversicherung für die aufgetretenen Schäden auf.

Auspacken der Pumpe



VORSICHT—Schweres und unhandliches Gerät

Die Pumpe ist zu schwer und zu unhandlich, um von nur einer Person sicher transportiert werden zu können. Um Verletzungen oder Schäden an der Pumpe zu vermeiden, beachten Sie folgende Hinweise:

- Um die Pumpe zu greifen und zu transportieren, sind mindestens zwei Personen erforderlich, zum Beispiel, um die Pumpe anzuheben oder zu verschieben.
- Verwenden Sie für den Transport der Pumpe die Tragegriffe, die mit der Pumpe mitgeliefert wurden. Transportieren Sie oder heben Sie die Pumpe niemals an den Gerätetüren. Dies führt zu Beschädigungen an den Türen oder der Pumpe.

Erforderliche Werkzeuge

Schraubendreher, Torx® T20

Gehen Sie wie folgt vor

1. Stellen Sie den Versandkarton auf den Boden und öffnen Sie ihn.
2. Entnehmen Sie das Zubehör.

3. Nehmen Sie die Pumpe aus dem Versandkarton heraus: Greifen Sie die Pumpe an den Tragegriffen. Heben Sie die Pumpe langsam und vorsichtig aus dem Versandkarton heraus.

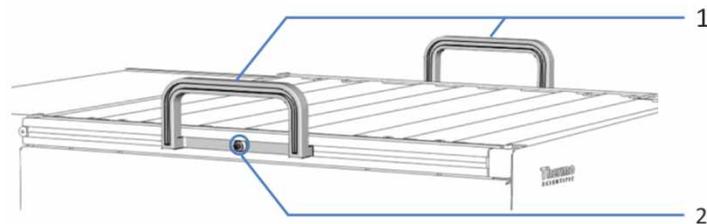


Abbildung 5: Tragegriffe an der Pumpe

Nr.	Komponente
1	Tragegriffe
2	Befestigungsschraube (eine Schraube an jedem Tragegriff)

4. Stellen Sie die Pumpe auf eine stabile Oberfläche.
5. *Wenn zutreffend*
Entfernen Sie sonstiges Verpackungsmaterial. Entfernen Sie etwaige Schutzfolien erst dann von den Oberflächen der Pumpe, wenn diese korrekt im Systemturm positioniert ist.
6. Greifen Sie die Pumpe an den Tragegriffen und transportieren Sie sie zum Aufstellungsort, falls sie sich noch nicht dort befindet, und positionieren Sie die Pumpe im Systemturm (siehe Abschnitt *Systemaufbau* in dieser Betriebsanleitung).
7. Lösen Sie die Befestigungsschraube an jedem der beiden Tragegriffe, bis Sie den Tragegriff in der Schiene bewegen können. Entfernen Sie die Schrauben nicht vollständig von den Tragegriffen.
8. Ziehen Sie die Tragegriffe zur Rückseite der Pumpe hin aus den Schienen heraus.

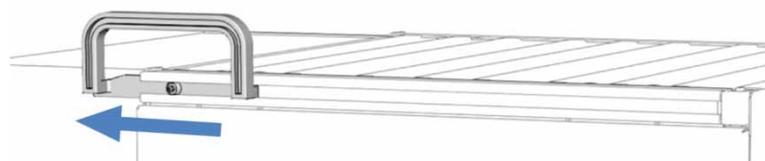


Abbildung 6: Herausziehen des Tragegriffs aus der linken Schiene

TIPP Bewahren Sie den Versandkarton, die Tragegriffe mit den Befestigungsschrauben und die Verpackungsmaterialien auf. Sie benötigen diese Dinge, wenn Sie die Pumpe an einen anderen Ort transportieren oder verschicken möchten.

9. Einige Oberflächen wie die Türen der Pumpe sind für den Transport durch Folien geschützt. Entfernen Sie die Schutzfolien soweit vorhanden von allen Oberflächen.

Transportieren der Pumpe nach der Installation

Um die Pumpe zu transportieren, nachdem sie aufgestellt und im Vanquish-System installiert wurde, bereiten Sie sie für den Transport vor und transportieren Sie sie an ihren neuen Aufstellungsort. Folgen Sie den Anweisungen in [Abschnitt 7.15 Transportieren oder Versenden der Pumpe, Seite 194](#).

4.2 Lieferumfang

Im Lieferumfang enthalten sind:

- Pumpe
- Zubehörkit
Informationen zum Inhalt des Kits finden Sie in [Abschnitt 10.2 Zubehörkit, Seite 231](#).
- Betriebsanleitung
- Netzkabel

5 Installation

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zu den Anforderungen an den Aufstellungsort sowie zum Aufbau, zur Installation und zur Konfiguration der Pumpe im Vanquish-System und in der Chromatographie-Software.

5.1 Sicherheitshinweise für die Installation

Beachten Sie folgende Sicherheitshinweise:



Beachten Sie alle Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen in [Abschnitt 2.3 Sicherheitsmaßnahmen](#) (siehe [Seite 24](#)).



VORSICHT—Schweres und unhandliches Gerät

Die Pumpe ist zu schwer und zu unhandlich, um von nur einer Person sicher transportiert werden zu können. Um Verletzungen oder Schäden an der Pumpe zu vermeiden, beachten Sie folgende Hinweise:

- Um die Pumpe zu greifen und zu transportieren, sind mindestens zwei Personen erforderlich, zum Beispiel, um die Pumpe anzuheben oder zu verschieben.
- Verwenden Sie für den Transport der Pumpe die Tragegriffe, die mit der Pumpe mitgeliefert wurden. Transportieren Sie oder heben Sie die Pumpe niemals an den Gerätetüren. Dies führt zu Beschädigungen an den Türen oder der Pumpe.

5.2 Installieren der Pumpe

Ein Servicetechniker von Thermo Fisher Scientific installiert das Vanquish-System einschließlich aller mitgelieferten Module, Optionen und Teile, und nimmt das System in Betrieb. Der Servicetechniker prüft, dass das Vanquish-System korrekt installiert wurde und alle Module sowie das gesamte System unter Einhaltung der Spezifikationen funktionieren. Der Servicetechniker führt zudem die Grundfunktionen und wichtigsten Merkmale vor.

Wenn der Aufbau der Pumpe durch eine andere Person als einen Thermo Fisher Scientific-Servicetechniker erfolgt, folgen Sie den Schritten in diesem Kapitel.

ACHTUNG Die Pumpe ist Teil des Vanquish-Systems. Befolgen Sie daher die Reihenfolge für die Installation der Systemmodule, die in der *Vanquish-System-Betriebsanleitung* beschrieben ist.

1. Beachten Sie die Sicherheitshinweise und Anforderungen an den Aufstellungsort.
Die Sicherheitshinweise zur Installation der Pumpe finden Sie in [Abschnitt 5.1, Seite 50](#). Die Anforderungen an den Aufstellungsort finden Sie in [Abschnitt 5.3, Seite 53](#).
2. Bauen Sie die Pumpe (Hardware) auf. Siehe [Abschnitt 5.5, Seite 57](#).
3. Stellen Sie die Flussverbindungen her. Siehe [Abschnitt 5.6, Seite 62](#).
4. Schalten Sie die Pumpe ein. Siehe [Abschnitt 5.7, Seite 82](#).

TIPP Bevor Sie ein Gerät des Vanquish-Systems zum ersten Mal einschalten vergewissern Sie sich, dass die Chromatographie-Software auf dem Datensystemrechner installiert ist. Die erforderlichen USB-Treiber werden automatisch geladen und das Windows®-Betriebssystem kann das Gerät erkennen, wenn dieses eingeschaltet ist.

5. Setzen Sie die Pumpe in der Software auf. Siehe [Abschnitt 5.8, Seite 83](#).

6. *Empfohlen:*

Führen Sie eine Qualifizierung über Instrument Installation Qualification durch.

In Chromeleon führt Sie ein Assistent durch den Qualifizierungsvorgang:

- ◆ In der Chromeleon 7 Console: Klicken Sie auf **Tools > Instrument Qualification > Installation Qualification**.
- ◆ Im Chromeleon 6.8-Browser: Klicken Sie auf **Qualification > Instruments IQ**.

Folgen Sie den Anweisungen in der Bedienungsanleitung zur *Instruments Installation Qualification*. Die Anleitung enthält alle Informationen zum benötigten Material sowie detaillierte Anweisungen.

ACHTUNG Wird die Pumpe mit einem anderen Datensystem betrieben, lesen Sie in der Dokumentation zu der verwendeten Software nach und/oder führen Sie die Qualifizierung manuell durch. Die Bedienungsanleitung zur *Instruments Installation Qualification* enthält Informationen zu den Parametern, die angepasst werden müssen, sowie zu den erforderlichen Einstellungen.

7. *Empfohlen:*

Führen Sie eine Qualifizierung über Operational Qualification durch.

Das Qualifizierungskit enthält alle erforderlichen Materialien für die Qualifizierung sowie detaillierte Anweisungen.

5.3 Anforderungen an den Aufstellungsort

Die Umgebungsbedingungen sind wichtig, um den optimalen Betrieb der Pumpe zu ermöglichen. Dieser Abschnitt behandelt wichtige Anforderungen an den Aufstellungsort. Beachten Sie folgende Hinweise:

- Betreiben Sie die Pumpe nur bei angemessenen Laborbedingungen.
- Die Pumpe ist zur Verwendung im Vanquish-System gedacht. Beachten Sie die Anforderungen an den Aufstellungsort für das Vanquish-System in der *Vanquish-System-Betriebsanleitung*.
- Die Spezifikationen finden Sie im Abschnitt *Spezifikationen* in dieser Betriebsanleitung und in den *Betriebsanleitungen* zu den anderen Modulen im Vanquish-System.

Hinweise zur Stromversorgung

Das Netzteil des Geräts verfügt über einen weiten Eingangsspannungsbereich und kann sich automatisch an jede Netzspannung innerhalb des spezifizierten Bereichs für das Gerät anpassen.



VORSICHT—Stromschlag oder Schäden am Gerät

- Wird das Gerät an höhere oder niedrigere als die angegebenen Spannungen angeschlossen, kann dies zu Personenschäden oder Schäden am Gerät führen. Schließen Sie das Gerät nur an die angegebene Netzspannung an.
- Schließen Sie das Gerät niemals an eine Steckdose an, an die auch andere Geräte angeschlossen sind (zum Beispiel Mehrfachsteckdosen).
- Verwenden Sie keine Verlängerungskabel.
- Auch im ausgeschalteten Zustand fließt im Gerät Strom, solange das Netzkabel eingesteckt ist. Reparaturen am Gerät, während das Gerät am Stromnetz angeschlossen ist, können zu Personenschäden führen. Ziehen Sie deshalb immer das Netzkabel ab, bevor Sie Reparaturen im Geräteinneren durchführen. Sollten Sie Abdeckungen oder Seitenwände entfernen müssen, schließen Sie das Netzkabel keinesfalls an das Gerät an, solange die Abdeckungen und Seitenwände noch nicht montiert sind.

Netzkabel

Die Netzkabel sind den länderweise unterschiedlichen Wandsteckdosen angepasst. Die Buchse, die an den Netzstecker des Geräts angeschlossen wird, ist bei allen Netzkabeln gleich. Der Stecker des Netzkabels, der an die Wandsteckdose angeschlossen wird, ist unterschiedlich.



WARNUNG—Stromschlag oder Schäden am Gerät

- Verwenden Sie nur die von Thermo Fisher Scientific für das Gerät bereitgestellten Netzkabel.
- Verwenden Sie ausschließlich ein Netzkabel, das für das Land bereitgestellt wurde, in dem Sie das Gerät betreiben.
- Verwenden Sie keine Verlängerungskabel.
- Schließen Sie das Netzkabel niemals an eine Steckdose an, an die auch andere Geräte angeschlossen sind (zum Beispiel Mehrfachsteckdosen).
- Betreiben Sie Ihr Gerät nur an einer Spannungsquelle mit Schutzerdung.
- Im Notfall muss das Netzkabel des Gerätes einfach zugänglich sein, damit Sie das Gerät jederzeit vom Stromnetz trennen können.



WARNUNG—Stromschlag oder Schäden an einem Produkt

Unzweckmäßiger Gebrauch von Netzkabeln kann zur Gefährdung Ihrer Person oder Schäden am Gerät führen. Verwenden Sie die Netzkabel von Thermo Fisher Scientific ausschließlich für den Zweck, für den sie bestimmt sind. Verwenden Sie die Netzkabel nicht für andere Zwecke, zum Beispiel das Anschließen von anderen Geräten.

Kondensation

ACHTUNG Kondensation im Geräteinneren kann die Elektronik beschädigen.

Vermeiden oder minimieren Sie bei Versand, Lagerung und Betrieb Bedingungen, die zu einer Kondensatbildung im Gerät führen können. Vermeiden Sie, zum Beispiel, signifikante und schnelle Veränderungen der Umgebungsbedingungen.

Besteht der Verdacht, dass sich Kondenswasser gebildet hat, lassen Sie das Gerät akklimatisieren. Dies kann einige Stunden dauern. Warten Sie, bis sich das Kondenswasser vollständig verflüchtigt hat, bevor Sie die Pumpe an das Stromnetz anschließen.

5.4 Öffnen des Innenraums

Um zu den Komponenten im Innenraum der Pumpe zu gelangen, öffnen Sie die Gerätetüren. Direkt hinter den Gerätetüren sind die für den Anwender zugänglichen Komponenten und Flussverbindungen der Pumpe leicht erreichbar.

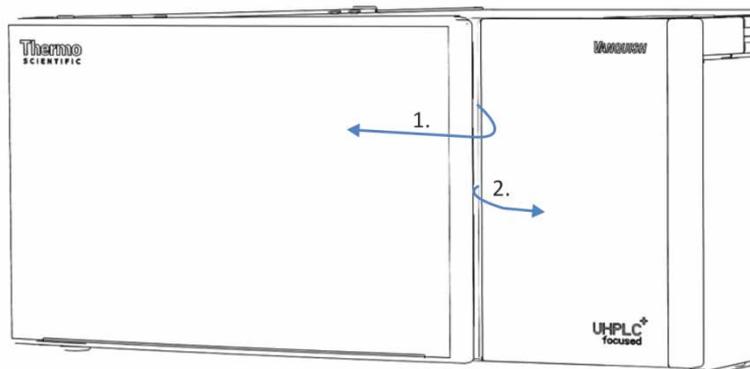


Abbildung 7: Öffnen der Gerätetüren der Pumpe

5.5 Aufbau der Hardware

In diesem Abschnitt finden Sie Informationen, wie die Hardware aufgebaut werden muss, und welche Anschlüsse und Kabel für die Pumpe notwendig sind.

5.5.1 Systemaufbau

Die Pumpe ist Teil des Vanquish-Systems. Die Module des Systems werden typischerweise in einem Systemturm aufgebaut, wobei die genaue Anordnung von der Systemkonfiguration abhängt.

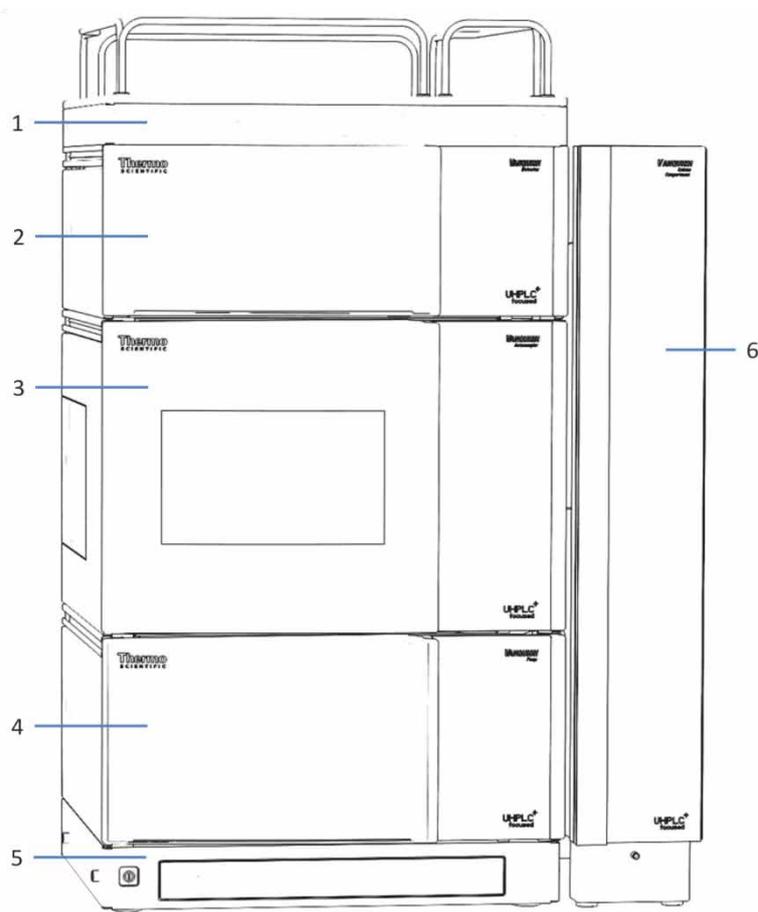


Abbildung 8: Vanquish-System, Standardkonfiguration (Beispiel)

Nr.	Beschreibung
1	Solvent-Rack
2	Detektor

Nr.	Beschreibung
3	Autosampler
4	Pump
5	Systemsockel
6	Säulentermostat

Informationen zum Aufbau des Systems können Sie der *Vanquish-System-Betriebsanleitung* entnehmen.

5.5.2 Verbinden der Pumpe

Anschlüsse der Pumpe

Folgende Anschlüsse befinden sich an der Pumpe:

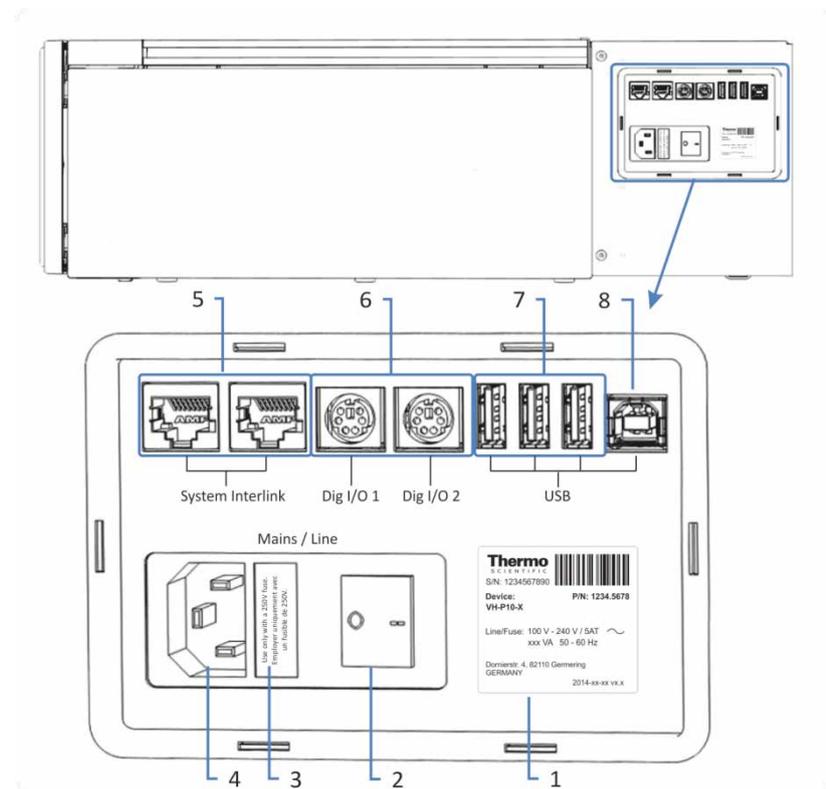


Abbildung 9: Elektrische und Geräteanschlüsse an der Pumpe

Nr.	Beschreibung
1	Typenschild mit Angabe von Seriennummer, Teilenummer, Modulnamen, Netzspannung und Nennleistung sowie Herstelleradresse
2	Hauptnetzschalter (Ein/Aus)
3	Sicherungshalter
4	Netzbuchse
5	System Interlink-Port Für das Ein- und Ausschalten der Pumpe über den Vanquish-Systemssockel und Kommunikation zwischen den Geräten
6	Digital-I/O-Ports (Dig I/O) Für den Austausch digitaler Signale mit externen Geräten Jeder Digital-I/O-Port verfügt über einen Eingang, einen Relaisausgang und einen bidirektionalen Eingang/Ausgang. Informationen zum Anschluss und zur Steckerbelegung finden Sie in Abschnitt 11.2, Seite 242 .

Nr.	Beschreibung
7	USB-Hub (Stecker Typ "A") Für den Anschluss anderer Module des Vanquish-Systems
8	USB-Port (Universal Serial Bus) (Stecker Typ "B") Für den Anschluss an andere Module im Vanquish-System oder an den Rechner, auf dem das Datenmanagement-System, zum Beispiel die Software Chromeleon, installiert ist

TIPP Thermo Fisher Scientific empfiehlt, die USB-Ports nur wie oben beschrieben zu verwenden. Werden die USB-Ports für andere Zwecke verwendet, kann Thermo Fisher Scientific den ordnungsgemäßen Betrieb nicht gewährleisten.

Verbinden der Pumpe

ACHTUNG

- Verwenden Sie keine beschädigten Kommunikationskabel. Tauschen Sie das Kabel aus, wenn Sie den Verdacht haben, das Kabel sei beschädigt.
- Verwenden Sie zum Anschluss der Pumpe ausschließlich die von Thermo Fisher Scientific zur Verfügung gestellten Kabel, um eine einwandfreie Funktion der Verbindung zu gewährleisten.

1. Platzieren Sie die Pumpe so im System, wie dies entsprechend der Systemkonfiguration vorgegeben ist. Einzelheiten hierzu finden Sie in der *Vanquish-System-Betriebsanleitung*.
2. Schließen Sie die erforderlichen Verbindungskabel an die Pumpe an. Informationen dazu, wie Sie die Pumpe mit den anderen Modulen im Vanquish-System oder mit dem Chromatographie-Datensystemrechner verbinden, finden Sie in der *Vanquish-System-Betriebsanleitung*.
3. Vergewissern Sie sich, dass die Pumpe über den Netzschalter ausgeschaltet ist.

4. Verbinden Sie das Netzkabel mit der Netzbuchse der Pumpe.

ACHTUNG Vergewissern Sie sich, dass sich das Kondenswasser vollständig verflüchtigt hat, bevor Sie die Pumpe an das Stromnetz anschließen. Kondensation im Geräteinneren kann die Elektronik beschädigen. Besteht der Verdacht, dass sich Kondenswasser gebildet hat, lassen Sie das Gerät akklimatisieren. Dies kann einige Stunden dauern. Warten Sie, bis sich das Kondenswasser vollständig verflüchtigt hat, ehe Sie fortfahren.

5. Verbinden Sie das andere Ende des Netzkabels mit einer geeigneten Stromquelle.

5.6 Anschließen der Flussverbindungen

5.6.1 Allgemeine Informationen und Hinweise

Bei Auslieferung der Pumpe sind die Flussverbindungen zwischen den Komponenten in der Pumpe vorinstalliert.

Dieses Kapitel beschreibt die Schritte, die für den Anschluss der Flussverbindungen zur und von der Pumpe erforderlich sind und, falls erforderlich, zusätzliche Flussverbindungen.

Beachten Sie folgende Regeln und Empfehlungen, wenn Sie Flussverbindungen anschließen:



Flussverbindungen können mit gefährlichen Substanzen gefüllt sein. Beachten Sie die Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen in [Abschnitt 2.3 Sicherheitsmaßnahmen](#) (siehe [Seite 24](#)).

- Verunreinigte Komponenten können zu einer Verunreinigung des Chromatographie-Systems führen. Verunreinigungen führen zu einer schlechten Leistung der Module und des gesamten Systems oder sogar zu Schäden an den Modulen und dem System. Daher gilt:
 - ◆ Tragen Sie immer geeignete Schutzhandschuhe.
 - ◆ Legen Sie die Komponenten nur auf einer sauberen, fusselreichen Arbeitsfläche ab.
 - ◆ Halten Sie die Werkzeuge sauber.
 - ◆ Verwenden Sie zur Reinigung nur ein fusselreiches Tuch.
- Eine detaillierte Anleitung für die Installation und Hinweise zum Umgang mit Kapillaren, Schläuchen und Fittings finden Sie in [Abschnitt 5.6.3 Anschließen von Fittings, Kapillaren und Schläuchen](#), [Seite 65](#).

Folgen Sie diesen Schritten, um weitere Flussverbindungen herzustellen und die Installation abzuschließen:

TIPP Zum Schutz einer Komponente oder Verbindung während des Transports sind Komponenten oder Verbindungen im Flussweg zu anderen Modulen im System gegebenenfalls mit Stopfen verschlossen. Bewahren Sie die Stopfen auf, wenn Sie diese entfernen, um die Pumpe im System zu verbinden. Sie benötigen die Stopfen gegebenenfalls, um die Verbindungen wieder zu verschließen, zum Beispiel bei einem künftigen Transport.

1. Verbinden Sie die Pumpe mit dem Drainage-System (siehe [Abschnitt 5.6.4, Seite 68](#)).
2. Schließen Sie die Lösungsmittelschläuche an (siehe [Abschnitt 5.6.5, Seite 69](#)).
3. Schließen Sie die Hinterspülung an (siehe [Abschnitt 5.6.6, Seite 74](#)).
4. Verbinden Sie die Pumpe mit dem Autosampler (siehe [Abschnitt 5.6.7, Seite 81](#)).

ACHTUNG Wenn Sie Geräte oder Komponenten im System installieren, spülen Sie diese immer in den Abfall, bevor Sie diese in den Flussweg des Systems aufnehmen. Folgen Sie den Anweisungen zum Spülen der Vanquish-Module in der *Vanquish-System-Betriebsanleitung*.

5.6.2 Kapillar- und Schlauchführung durch das System

Flussverbindungen zwischen den Modulen im Vanquish-System werden entweder durch den Schlauchkanal in den Geräten oder die Führungslöcher oder Kapillarclips der Geräte geführt.

Schlauchkanal, Schlauchführung, Schlauchklammer

Um Schläuche und Verbindungen (Schläuche für Lösungsmittel und Waschflüssigkeiten, Detektor-Waste-Verbindung) vom obersten Modul zum untersten Modul durch den Vanquish-Systemturm zu führen, sind die stapelfähigen Module innen rechts mit einem Schlauchkanal ausgestattet.

Der Schlauchkanal hat vier Schlauchführungen. Jede Führung kann bis zu drei Schläuche oder Verbindungen aufnehmen.

Drücken Sie den Schlauch (oder die Verbindung) in jedem Modul in die entsprechende Führung (siehe Abbildung).

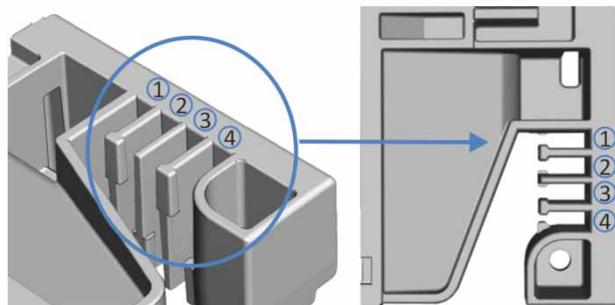


Abbildung 10: Schlauchkanal mit Schlauchführungen (links: Ansicht von innen, rechts: von oben)

Nr.	Zur Verwendung für
1	Ansaugschläuche für Lösungsmittel (bis zu drei Schläuche, vorzugsweise zu den oberen Degaser-Kammern geführt)
2	Ansaugschläuche für Lösungsmittel (bis zu drei Schläuche)
3	Schläuche für die Waschflüssigkeiten (Hinterspülung, Waschen der Autosampler-Nadel)
4	Detektor-Waste-Verbindung

Es stehen Schlauchklammern zur Verfügung, um die Schläuche in ihrer Position zu halten. Schieben Sie die Seite mit der Klammer auf die Drainage-Leitung und klemmen Sie die andere Seite hinter die Frontplatte (siehe Abbildung).

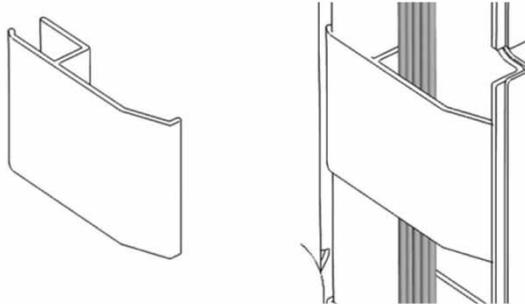


Abbildung 11: Schlauchklammer (links); Schlauchklammer installiert (rechts)

Führungslöcher und Kapillarclips

Die Systemmodule haben an bestimmten Positionen Führungslöcher und Kapillarclips. Führen Sie Flussverbindungen von einem Modul im Vanquish-System zum nächsten Modul durch das entsprechende Führungslöch oder den Kapillarclip, wenn Sie in dieser Anleitung dazu aufgefordert werden.

5.6.3 Anschließen von Fittingen, Kapillaren und Schläuchen

In diesem Abschnitt finden Sie Informationen zum Anschluss von und Umgang mit Kapillaren, Fittingen und Schläuchen.

5.6.3.1 Allgemeine Hinweise

Folgen Sie beim Anschließen von Kapillaren und Schläuchen diesen allgemeinen Empfehlungen:

- Verwenden Sie nur die Kapillaren und Schläuche (zum Beispiel Lösungsmittelschläuche oder Ablaufschläuche), die mit der Pumpe mitgeliefert werden oder die von Thermo Fisher Scientific als Ersatzteile oder optionales Zubehör empfohlen werden.
- An den Anschlüssen dürfen keine Verunreinigungen haften. Eindringende Schmutzpartikel können zu Schäden am System oder falschen Testergebnissen führen.

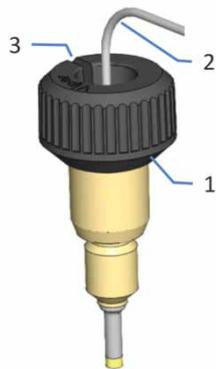
- Verwenden Sie keine übermäßig beanspruchten, eingekerbten, geknickten oder anderweitig beschädigten Kapillaren oder Schläuche.
- Installieren Sie Kapillarverbindungen nur an den dafür vorgesehenen Positionen.

5.6.3.2 Anschließen von Viper-Kapillaren

Dieser Abschnitt beschreibt den Anschluss von Viper™-Kapillaren. Alle Viper-Flussverbindungen im Vanquish-System sind so konzipiert, dass sie mit den Fingern ohne Werkzeug angezogen werden können. Gehen Sie wie folgt vor, um Viper-Kapillaren mit Rändelschraube anzuschließen:

ACHTUNG

- Lösen und ziehen Sie die Viper-Kapillaren *nur* mit den Fingern fest. Verwenden Sie kein Werkzeug außer der Rändelschraube, die mit der Kapillare mitgeliefert wird.
- Lösen und ziehen Sie die Viper-Verbindungen *nur* bei atmosphärischem Systemdruck fest, um Schäden an den Kapillaren und Anschlüssen zu vermeiden.



Nr.	Beschreibung
1	Rändelschraube
2	Kapillare
3	Schlitz

Abbildung 12: Viper-Fitting mit Rändelschraube

1. Führen Sie die Viper-Kapillare in den Anschlussport ein.
2. Ziehen Sie die Verbindung mit Hilfe der Rändelschraube fest.

TIPP Achten Sie auf den Schlitz in der Rändelschraube. Durch diesen Schlitz können Sie bei engen Verbindungen die Rändelschraube von benachbarten Verbindungen leicht entfernen und später wieder aufsetzen.

3. Wenn die Verbindung undicht ist:
 - a) Ziehen Sie die Verbindung etwas fester an.
 - b) Bleibt die Undichtigkeit bestehen, entfernen Sie die Kapillare.
 - c) Reinigen Sie die Kapillarenden vorsichtig mit einem fusselfreien Tuch, das mit Isopropanol angefeuchtet ist.
 - d) Schließen Sie die Kapillare wieder an.
 - e) Wenn die Kapillare weiterhin undicht ist, installieren Sie eine neue Viper-Kapillare.

5.6.4 Ableiten von Flüssigkeiten in den Abfall

Die folgenden Flüssigkeiten werden durch die Abläufe unten rechts in der Leckage-Wanne aus der Pumpe abgeleitet:

- Flüssigkeiten aufgrund von Undichtigkeiten aus der Leckage-Wanne
Leckage-Flüssigkeit sammelt sich in der Leckage-Wanne und fließt durch den Drainage-Ablauf in die Systemdrainage des Vanquish-Systems.
- Abfallflüssigkeit vom Purge-Ventil
Abfallflüssigkeit vom Purge-Ventil fließt durch den Waste-Ablauf in die Systemdrainage des Vanquish-Systems. Um einen falschen Leakalarm zu vermeiden, vergewissern Sie sich, dass die Abfallleitung richtig im Waste-Ablauf sitzt. Ist das nicht der Fall, könnte sich die Flüssigkeit vom Purge-Ventil im Drainage-Ablauf sammeln und den Leaksensor aktivieren.

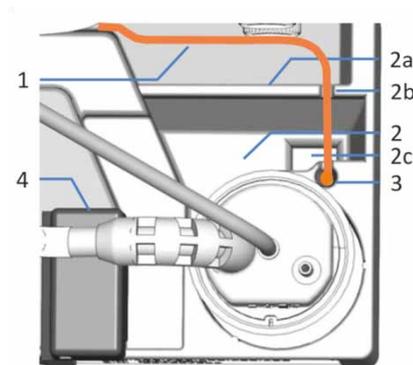


Abbildung 13: Abläufe zur Ableitung von Flüssigkeiten in den Abfall (Ansicht von oben)

Nr.	Beschreibung
1	Abfallleitung vom Purge-Ventil: Verlegung zum Ablauf
2	Drainage-Ablauf, mit
2a	Drainage-Ablauf, Wand
2b	Nut in der Wand des Drainage-Ablaufs zur Führung der Abfallleitung zum Waste-Ablauf
2c	Drainage-Ablauf, Ablauföffnung (in die Vanquish Systemdrainage)
3	Waste-Ablauf (in die Vanquish Systemdrainage)
4	Leaksensor

Informationen dazu, wie Flüssigkeiten über die Drainage des Vanquish-Systems in den Abfall geleitet werden, finden Sie in der *Vanquish-System-Betriebsanleitung*.

5.6.5 Anschließen der Lösungsmittelschläuche

Bei Auslieferung der Pumpe sind die Lösungsmittelschläuche zwischen den Komponenten in der Pumpe vorinstalliert.

Schließen Sie die Installation ab, indem Sie die Lösungsmittelschläuche zwischen den Degaser-Eingängen und den Lösungsmittelbehältern installieren.

Erforderliche Teile und Werkzeuge

- Lösungsmittelvorrat, mit Vorratsbehälter, Behälterdeckel, Verschlusskappen und Schlauchführung für den Lösungsmittelschlauch
- Lösungsmittelschläuche
- Lösungsmittelfilter
- Optional, um den Lösungsmittelfluss durch das System am Lösungsmittelbehälter abzusperren
 - ◆ Absperrventil, Kit mit einem Absperrventil und Fittingverbindungen
 - ◆ Kapillarschneider

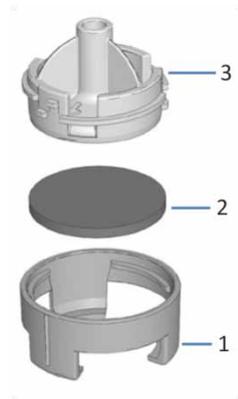
Wenn Sie die Absperrventile nach der Erstinstallation oder dem ersten Betrieb der Pumpe installieren möchten, folgen Sie den Schritten in [Abschnitt 6.9.3 Installieren von Absperrventilen](#), Seite 114.

TIPP Um die Bildung von kleinen Gasblasen in den Lösungsmittelbehältern zu vermeiden, platzieren Sie die Behälter im Systemturm auf Höhe der Pumpe oder höher. Die nachfolgende Beschreibung geht davon aus, dass sich die Behälter im Solvent Rack befinden.

Vorbereitung

- Setzen Sie den Lösungsmittelfilter zusammen; tragen Sie dabei geeignete saubere Handschuhe:
 - a) Legen Sie die Fritte in den Filterhalter (Unterteil).
 - b) Achten Sie darauf, dass die Dichtung waagrecht aufliegt.

c) Schrauben Sie das Oberteil des Filters auf das Unterteil.



Nr.	Beschreibung
1	Lösungsmittelfilter, Unterteil
2	Filterfritte
3	Lösungsmittelfilter, Oberteil

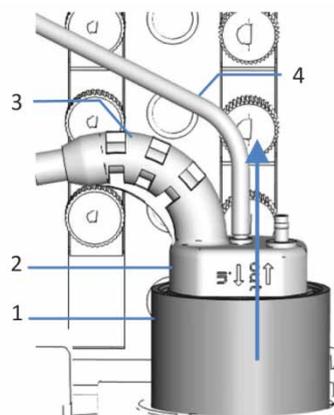
Abbildung 14: Zusammensetzen des Lösungsmittelfilters

- Entfernen Sie, falls erforderlich, die Stopfen von den Degaser-Eingängen, welche die Eingänge während des Versands schützen.

Gehen Sie wie folgt vor

1. Verbinden Sie jeden Lösungsmittelschlauch mit dem Degaser-Eingang, für den er gedacht ist (beachten Sie die Kennzeichnung an den Lösungsmittelschläuchen und Degaser-Kanälen).

TIPP Für den leichten Zugang zu den unteren Degaser-Kammern, entfernen Sie die Detektoreinheit der Hinterspülung (Trichter und Detektor). Fassen Sie die Einheit am Trichter und ziehen Sie die Einheit nach oben. Der Detektor mit Schlauch und Kabel kann mit dem Trichter verbunden bleiben.



Nr.	Beschreibung
1	Trichter, Hinterspüldetektor
2	Hinterspüldetektor
3	Detektorkabel
4	Hinterspülschlauch

Abbildung 15: Entfernen der Detektoreinheit der Hinterspülung

2. Führen Sie die Lösungsmittelschläuche von den Degaser-Eingängen durch die Schlauchführungen in der Pumpe und allen Modulen, die sich oberhalb der Pumpe im Systemturm befinden, zum Solvent Rack.

Beachten Sie die Hinweise zur Verlegung im Kapitel *Kapillar- und Schlauchführungen durch das System* in dieser Anleitung.

3. Führen Sie die Lösungsmittelschläuche durch das Führungsloch im Solvent Rack und fixieren Sie sie in den entsprechenden Schlauchführungen im Solvent Rack.

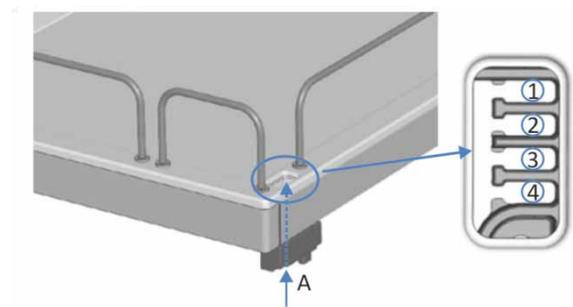
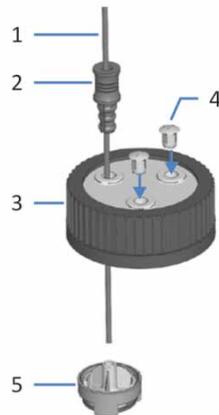


Abbildung 16: Führungsloch und Schlauchführungen im Solvent-Rack

Nr.	Beschreibung
A	Führungsloch (Solvent Rack)
1	Lösungsmittelschläuche (bis zu drei Schläuche, vorzugsweise zu den oberen Degaser-Kammern geführt)
2	Lösungsmittelschläuche (bis zu drei Schläuche)
3+4	Nicht für Lösungsmittelschläuche zu verwenden; für andere Schläuche vorgesehen

4. Bereiten Sie die Lösungsmittelschläuche vor:
 - a) Führen Sie jeden Lösungsmittelschlauch durch eine Schlauchführung.
 - b) Führen Sie den Lösungsmittelschlauch durch eine Öffnung in einem Deckel für einen Lösungsmittelbehälter.
Die Schlauchführung verhindert, dass der Lösungsmittelschlauch im Behälter verrutscht.

- c) Verschließen Sie die Öffnungen in den Behälterdeckeln mit den Verschlusskappen.



Nr.	Beschreibung
1	Lösungsmittelschlauch
2	Schlauchführung
3	Behälterdeckel
4	Verschlusskappe
5	Lösungsmittelfilter

Abbildung 17: Vorbereiten von Lösungsmittelschlauch und Behälterdeckel

5. Stellen Sie die Lösungsmittelbehälter in das Solvent Rack. Platzieren Sie die Lösungsmittelschläuche gerade in den Schlauchführungen.
6. Schieben Sie einen Filterhalter auf jeden Schlauch.
7. Befüllen Sie die Lösungsmittelbehälter mit Lösungsmittel; beachten Sie dabei die Hinweise und Empfehlungen im Abschnitt *Verwenden von Lösungsmitteln und Additiven* in diese Anleitung. Spülen Sie die Lösungsmittelbehälter vor dem ersten Gebrauch gründlich aus. Verwenden Sie zum Spülen hochreines Lösungsmittel.
8. Drehen Sie die Behälterdeckel handfest an. Drücken Sie die Schlauchführung in die Öffnung im Behälterdeckel, um den Schlauch im Deckel zu arretieren.
9. *Optional – Nur erforderlich für die Installation eines Absperrventils*
 - a) Schneiden Sie den Lösungsmittelschlauch mit einem Kapillarschneider nahe am Behälterdeckel durch. Achten Sie auf einen rechtwinkligen Schnitt.
 - b) Schieben Sie bei jedem Lösungsmittelschlauch auf das freie Ende ein Fitting und einen Schneidring. Achten Sie auf die korrekte Ausrichtung des Fittings und Schneidrings (siehe Abbildung auf der nächsten Seite).

c) Befestigen Sie die Lösungsmittelschläuche am Absperrventil.

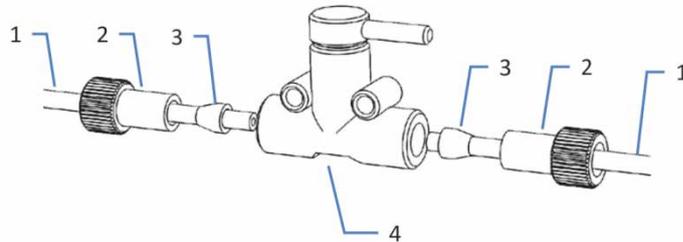


Abbildung 18: Einsetzen eines Absperrventils in einen Lösungsmittelschlauch

Nr.	Beschreibung
1	Lösungsmittelschlauch
2	Fitting
3	Schneidring
4	Absperrventil



Nr.	Beschreibung
1	Absperrventil
2	Schlauchführung

Abbildung 19: Lösungsmittelschlauch mit installiertem Absperrventil

10. Prüfen Sie die Lösungsmittelschläuche über den gesamten Flussweg hinweg. Stellen Sie sicher, dass die Schläuche an keiner Stelle im Flussweg geknickt, eingeklemmt oder gequetscht sind.

5.6.6 Anschließen der Hinterspülung

Der Flussweg durch das Hinterspülssystem führt durch den Kopf der Dosiereinheit im Autosampler und die Pumpenköpfe in der Pumpe. Die Hinterspülung besteht aus den folgenden Teilen:

- In der Pumpe: Hinterspülpumpe (Peristaltikpumpe), Hinterspülschläuche und Hinterspüldetektor (Tropfendetektor)
- Im Autosampler: Hinterspülschläuche
- Behälter für die Hinterspülflüssigkeit

Bei Auslieferung sind sowohl im Autosampler als auch in der Pumpe die Komponenten der Hinterspülung und die Schlauchverbindungen innerhalb der beiden Module vorinstalliert. Zur Fertigstellung der Installation verbinden Sie die Hinterspülung beider Module miteinander, schließen den Behälter für die Hinterspülflüssigkeit an und befüllen ihn, und spülen die Hinterspülung durch. Folgen Sie zur Fertigstellung der Installation den Schritten in [Abschnitt 5.6.6.2, Seite 74](#).

5.6.6.1 Wahl der Hinterspülflüssigkeit

Verwenden Sie 75% Isopropanol in Wasser und 0,1% Ameisensäure (in HPLC-Qualität; Aufbereitung nach Volumen, zum Beispiel 75 mL Isopropanol + 25 mL Wasser + 0,1 mL Ameisensäure).

5.6.6.2 Anschließen der Hinterspülung

Erforderliche Teile und Werkzeuge

- Hinterspülvorrat, mit Vorratsbehälter, Behälterdeckel, Verschlusskappen und Schlauchführung für den Hinterspülschlauch
- Hinterspülschlauch (Silikonschlauch) für den Anschluss an der Hinterspülpumpe; der Schlauch ist am Hinterspülauslass am Kopf der Dosiereinheit vorinstalliert
- Hinterspülschlauch (Silikonschlauch) für die Verbindung zum Behälter für die Hinterspülflüssigkeit

TIPP Um die Bildung von kleinen Gasblasen im Behälter für die Hinterspülflüssigkeit zu vermeiden, platzieren Sie den Behälter im Systemturm auf Höhe des Autosamplers oder höher. Die nachfolgende Beschreibung geht davon aus, dass sich der Behälter im Solvent-Rack befindet.

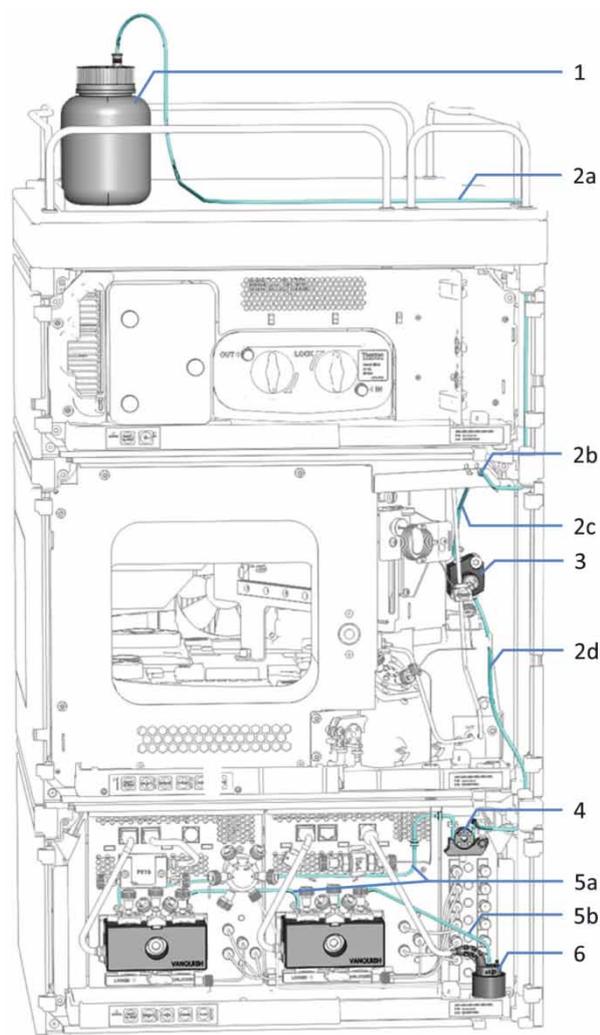


Abbildung 20: Hinterspülung im Vanquish-System

Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	Behälter für Hinterspülflüssigkeit	3	Dosiereinheit-Kopf
2	Hinterspülschläuche im Autosampler (dicke Schläuche):	4	Hinterspülpumpe (Peristaltikpumpe)
2a	Spülschlauch vom Behälter zum Einlass-Port	5	Hinterspülschläuche in der Pumpe (dünne Schläuche):
2b	Einlass-Port der Hinterspülung (rechter Schlauchverbinder)	5a	Spülschlauch von Hinterspülpumpe zum Pumpenkopf
2c	Spülschlauch vom Einlass-Port zum Kopf der Dosiereinheit	5b	Spülschlauch vom Pumpenkopf zum Hinterspüldetektor
2d	Spülschlauch zur Hinterspülpumpe	6	Hinterspüldetektor

Gehen Sie wie folgt vor

1. In der Pumpe: Legen Sie den Peristaltikschlauch (PharMed®-Schlauch) in die Hinterspülpumpe ein.

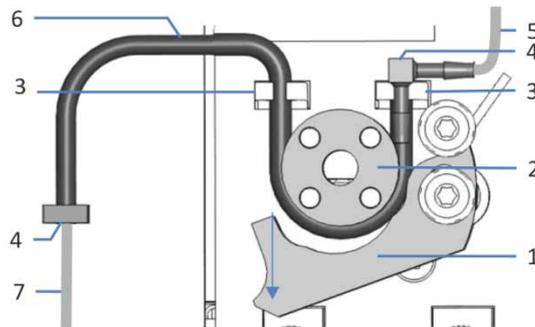


Abbildung 21: Hinterspülpumpe

Nr.	Beschreibung
1	Hebel der Pumpe
2	Rotor der Pumpe
3	Schlauchhalterung (Peristaltikschlauch)
4	Schlauchverbinder
5	Hinterspülschlauch vom Autosampler
6	Peristaltikschlauch
7	Hinterspülschlauch zum Pumpenkopf

- a) Drücken Sie den Hebel der Hinterspülpumpe nach unten und halten Sie ihn mit einer Hand in dieser Position.
- b) Legen Sie den Schlauch mit der anderen Hand zwischen Hebel und Rotor ein und um den Rotor herum.
- c) Bewegen Sie den Hebel in die Ausgangsstellung zurück.
- d) Prüfen Sie, dass der Peristaltikschlauch korrekt in die Schlauchhalterungen eingelegt ist. Falls nicht, drücken Sie den Schlauch in die Halterung. Vergewissern Sie sich, dass der Schlauch nicht in den Halterungen eingeklemmt oder gequetscht ist.
- e) Prüfen Sie, dass der rechte Schlauchverbinder auf der Schlauchhalterung aufliegt. Falls nicht, drücken Sie den Schlauchverbinder auf die Halterung.

2. Im Autosampler sind der Hinterspülschlauch zur Pumpe und zum Einlass-Port der Hinterspülung (rechter Schlauchverbinder) miteinander verbunden. Entfernen Sie den Hinterspülschlauch (durchsichtiger Silikonschlauch) am Einlass-Port der Hinterspülung (rechter Schlauchverbinder).

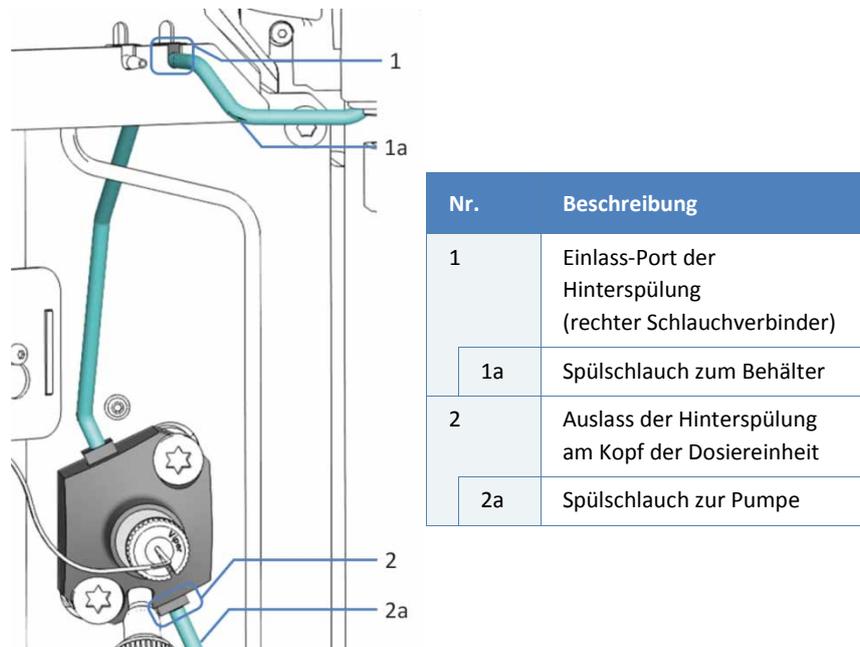


Abbildung 22: Verbindungen der Hinterspülung im Autosampler

3. Führen Sie den Hinterspülschlauch vom Hinterspülauslass der Dosiereinheit durch die Schlauchführungen zum Peristaltikschlauch in der Pumpe.
4. In der Pumpe: Verbinden Sie den Hinterspülschlauch mit dem Schlauchverbinder am freien Ende des Peristaltikschlauchs.
5. Lokalisieren Sie den Hinterspülschlauch für die Verbindung vom Autosampler zum Behälter für die Hinterspülflüssigkeit.
6. Schließen Sie den Hinterspülschlauch an den Einlass-Port der Hinterspülung (rechter Schlauchverbinder) am Autosampler an.
7. Führen Sie den Hinterspülschlauch vom Autosampler durch die Schlauchführungen im Autosampler und allen Modulen, die sich über dem Autosampler im Systemturm befinden, zum Solvent-Rack.

8. Führen Sie den Hinterspülschlauch durch das Führungsloch im Solvent-Rack.

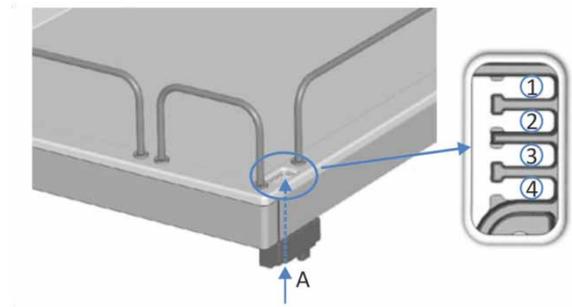
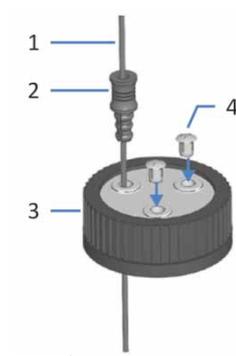


Abbildung 23: Führungsloch und Schlauchführungen im Solvent-Rack

Nr.	Beschreibung
A	Führungsloch
1+2	Nicht für Waschschläuche zu verwenden; für andere Schläuche vorgesehen
3	Schlauchführung für die Waschleitung
4	Nicht für Waschschläuche zu verwenden; für andere Schläuche vorgesehen

9. Vorbereiten des Hinterspülschlauchs:

- a) Führen Sie den Hinterspülschlauch durch die Schlauchführung.
- b) Führen Sie den Hinterspülschlauch durch eine Öffnung im Deckel des Hinterspülbehälters. Die Schlauchführung verhindert, dass der Schlauch im Behälter verrutscht.
- c) Verschließen Sie die Öffnungen im Behälterdeckel mit Verschlusskappen.



Nr.	Beschreibung
1	Hinterspülschlauch
2	Schlauchführung
3	Behälterdeckel
4	Verschlusskappe

Abbildung 24: Vorbereiten des Hinterspülschlauchs

10. Befüllen Sie den Hinterspülbehälter mit Hinterspülflüssigkeit. Beachten Sie die im vorgehenden Abschnitt beschriebenen Anforderungen.
Spülen Sie den Hinterspülbehälter vor dem ersten Gebrauch gründlich aus. Verwenden Sie zum Spülen hochreines Lösungsmittel.
11. Drehen Sie den Flaschendeckel handfest an. Drücken Sie die Schlauchführung in die Öffnung im Behälterdeckel, um den Schlauch im Deckel zu arretieren.
12. Stellen Sie den Hinterspülbehälter in das Solvent-Rack. Platzieren Sie die Hinterspülschläuche gerade in den Schlauchführungen.
13. Prüfen Sie die Hinterspülschläuche über den gesamten Flussweg hinweg. Stellen Sie sicher, dass die Schläuche an keiner Stelle im Flussweg geknickt, eingeklemmt oder gequetscht sind.
14. Spülen Sie Hinterspülung (siehe nächster Abschnitt).

5.6.6.3 Spülen der Hinterspülung

Spülen Sie die Hinterspülung über eine der folgenden Alternativen:

- Schalten Sie die Pumpe ein.
Jedes Mal, wenn die Pumpe eingeschaltet wird, führt sie zunächst einen Hinterspülzyklus durch.
- Spülen Sie die Hinterspülung über Chromeleon.
- Spülen Sie die Hinterspülung von Hand.
Wählen Sie diese Alternative, wenn die Pumpe ausgeschaltet ist.

Spülen der Hinterspülung über Chromeleon

Um die Hinterspülung über Chromeleon zu spülen, starten Sie einen Hinterspülzyklus; wählen Sie dazu für die Hinterspülpumpe die Einstellung **Active (SealWashPump = Active)**.

Während des Hinterspülzyklus wird die Hinterspülung automatisch mit Hinterspülflüssigkeit befüllt. Die Flüssigkeit benötigt 5 Minuten, um den gesamten Flusspfad zu durchströmen.

Spülen der Hinterspülung von Hand

Folgen Sie diesen Schritten, um die Hinterspülung von Hand zu spülen:

1. Ziehen Sie den Schlauch vom Hinterspüldetektor ab.

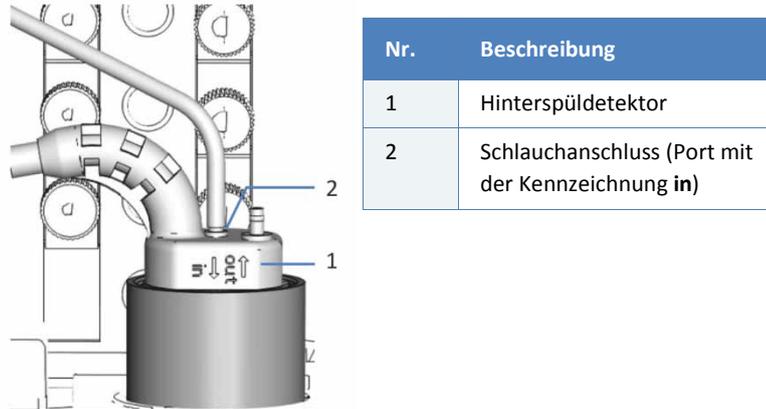


Abbildung 25: Hinterspüldetektor

2. Führen Sie eine Spritze in das offene Schlauchende ein.
3. Damit die Flüssigkeit die Hinterspülung leicht passieren kann, drücken Sie den Hebel der Hinterspülpumpe nach unten und halten Sie ihn mit einer Hand in dieser Position.
4. Ziehen Sie den Spritzenstößel heraus, um Flüssigkeit in den Schlauch aufzuziehen.
5. Bewegen Sie den Hebel der Hinterspülpumpe in die Ausgangsposition zurück, wenn die Flüssigkeit in die Spritze ankommt.
6. Entfernen Sie die Spritze und schließen Sie den Schlauch wieder am Anschlussport des Hinterspüldetektors an. Achten Sie auf die Kennzeichnung. Damit der Hinterspüldetektor korrekt funktioniert, muss der Schlauch an dem mit **in** gekennzeichneten Port angeschlossen werden.

5.6.7 Verbinden von Pumpe und Autosampler

Erforderliche Teile

Verbindungskapillare von der Pumpe zum Autosampler

Gehen Sie wie folgt vor

1. Führen Sie die Verbindungskapillare durch die Führungslöcher im Gehäuse der Pumpe und des Autosamplers.

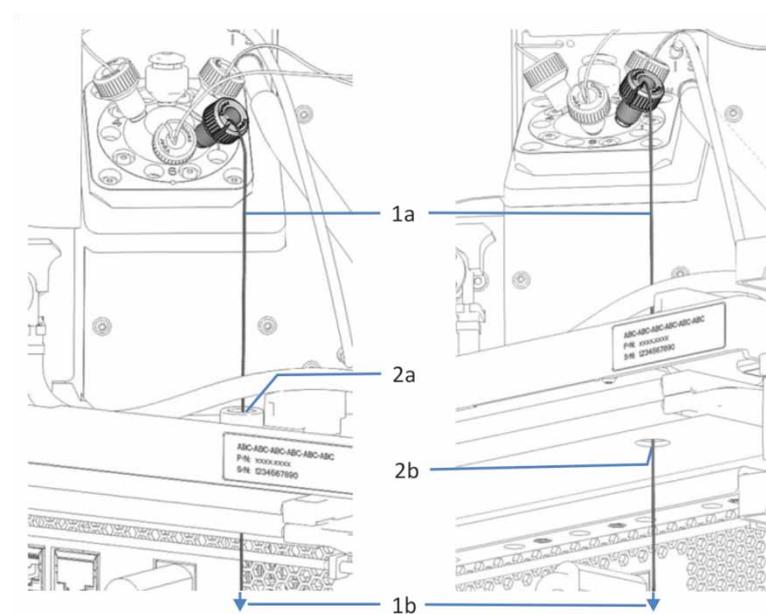


Abbildung 26: Führungslöcher im Autosampler und in der Pumpe (links: Ansicht vom Autosampler aus; rechts: Ansicht von der Pumpe aus)

Nr.	Beschreibung
1	Verbindungskapillare zwischen Pumpe und Autosampler
1a	Kapillarende, das mit dem Injektionsventil im Autosampler verbunden ist
1b	Kapillarende, das mit dem Pumpenausgang verbunden werden muss
2	Führungslöcher in den Gehäusen von Autosampler und Pumpe
2a	Führungslöcher im Autosamplergehäuse (Ansicht von unten)
2b	Führungslöcher im Pumpengehäuse (Ansicht von unten)

2. In der Pumpe: Verbinden Sie die Kapillare mit dem Pumpenausgang.
3. Im Autosampler: Verbinden Sie die Kapillare mit dem Injektionsventil (Port 1).

5.7 Einschalten der Pumpe

TIPP Bevor Sie ein Gerät des Vanquish-Systems zum ersten Mal einschalten vergewissern Sie sich, dass die Chromatographie-Software auf dem Datensystemrechner installiert ist. Die erforderlichen USB-Treiber werden automatisch geladen und das Windows®-Betriebssystem kann das Gerät erkennen, wenn dieses eingeschaltet ist.

Gehen Sie wie folgt vor, um die Pumpe einzuschalten:

1. Vergewissern Sie sich, dass der Ein- /Ausschalter vorne links am Vanquish-Systemsockel (System-Ein-/Ausschalter) gedrückt ist. Wenn der Ein- /Ausschalter heraussteht, drücken Sie den Ein- /Ausschalter, um den Systemsockel einzuschalten.
2. Schalten Sie die Pumpe über den Hauptnetzschalter ein.

Schalten Sie die Pumpe über den Hauptnetzschalter aus, wenn Sie dazu aufgefordert werden, zum Beispiel für Wartungsarbeiten. Das Drücken des System-Ein- /Ausschalters reicht nicht aus, um das Gerät vollständig auszuschalten.

Bei jedem Einschalten der Pumpe passiert Folgendes:

- Die Pumpe führt einen Selbsttest durch. Wenn der Selbsttest nicht bestanden ist, werden die Statusanzeigen rot und die Pumpe ist nicht für die Analyse bereit. Prüfen Sie den Chromeleon Audit Trail auf die entsprechende Meldung und führen Sie entsprechende Abhilfemaßnahmen durch.
- Jedes Mal, wenn die Pumpe eingeschaltet wird, führt sie zunächst einen Hinterspülzyklus durch. Bevor Sie die Pumpe einschalten, prüfen Sie den Füllstand im Hinterspülbehälter. Prüfen Sie gegebenenfalls auch den Füllstand im Abfallbehälter.

Informationen zum Ein- und Ausschalten während des Pumpenbetriebs finden Sie in [Abschnitt 6.4, Seite 92](#).

5.8 Einrichten der Pumpe in der Software

Diese Anleitung setzt voraus, dass die Chromatographie-Software bereits auf dem Datensystemrechner installiert und eine gültige Lizenz verfügbar ist.

Weitere Informationen zum Einrichten des *Vanquish-Systems* in der Software, finden Sie in der *Vanquish-System-Betriebsanleitung*.

Genauere Informationen zu den Einstellungen auf den einzelnen Konfigurationsseiten erhalten Sie in der Hilfe der verwendeten Software.

6 Bedienung

Dieses Kapitel enthält Informationen zu den Bedienelementen der Pumpe, zum Routinebetrieb und zur Außerbetriebnahme.

6.1 Einführung in dieses Kapitel

Die Informationen in diesem Kapitel setzen voraus, dass die Ersteinrichtung der Pumpe bereits abgeschlossen ist. Ist dies nicht der Fall, folgen Sie den Anweisungen in [Kapitel 5 Installation](#), bevor Sie fortfahren (siehe [Seite 49](#)).

Eine kurze Beschreibung der Gerätesteuerung und automatisierten Probenanalyse mit der Software Chromeleon finden Sie in der *Vanquish-System-Betriebsanleitung*. Einzelheiten zu Steuerbefehlen und Bedienung der Pumpe finden Sie in der *Chromeleon-Hilfe*.

6.2 Sicherheitshinweise zum Betrieb

Beachten Sie beim Betrieb der Pumpe folgende Sicherheitshinweise:



Beachten Sie alle Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen in [Abschnitt 2.3 Sicherheitsmaßnahmen](#) (siehe Seite 24).



VORSICHT—Hohe Leuchtkraft der LED

Die hohe Leuchtkraft der LED, die den Innenraum der Pumpe beleuchtet, kann schädlich für die Augen sein. Schauen Sie nicht direkt in das Licht, das die LED abgibt. Verwenden Sie keine lichtbündelnden Instrumente zur Betrachtung des Lichtstrahls.

ACHTUNG Beachten Sie auch folgende Hinweise:

- Achten Sie beim Betrieb Ihres Chromatographie-Systems stets darauf, dass die Minimum-Druckabschaltung gesetzt ist. So vermeiden Sie, dass Schäden durch Undichtigkeiten entstehen oder weil die Pumpe trocken läuft.
- Wenn eine Undichtigkeit in der Pumpe auftritt, schalten Sie den Pumpenfluss ab und beheben Sie umgehend die Ursache für die Undichtigkeit.
- Wenn der Pumpenfluss unterbrochen ist, ergreifen Sie geeignete Maßnahmen zum Schutz der Komponenten im Detektor. Einzelheiten finden Sie in der *Betriebsanleitung für den Detektor*.
- Überzeugen Sie sich immer, dass der Autosampler eingeschaltet ist, ehe der Pumpenfluss an ist und sich Druck aufbaut. Ist der Autosampler ausgeschaltet, zum Beispiel aufgrund eines Stromausfalls, stoppen Sie den Pumpenfluss und warten Sie, bis der Druck auf null ist, bevor Sie den Autosampler und die anderen Module wieder einschalten.

6.3 Bedienelemente

Die Pumpe wird hauptsächlich über einen Rechner gesteuert, auf dem die Chromatographie-Software installiert ist.

Zusätzlich stehen folgende Bedienelemente an der Pumpe zur Verfügung:

- **Tastatur**
Über die Tasten können Sie einige Funktionen direkt an der Pumpe ausführen.
- **Statusanzeigen**
Die LEDs (Light Emitting Diodes) der LED-Leiste (Statusanzeige) an der Vorderseite der Pumpe sowie die **STATUS**-LED auf der Tastatur ermöglichen einen schnellen, visuellen Überblick über den Betriebszustand der Pumpe.

6.3.1 Tastatur

Über die Tastatur in der Pumpe können Sie einige Funktionen direkt an der Pumpe ausführen. Beim Drücken eines Knopfes bestätigt ein akustisches Signal, dass die Aktion ausgeführt wird. Wenn die Pumpe in der Software Chromeleon verbunden ist, sind einige Funktionen auf der Tastatur nicht verfügbar (siehe weiter unten in diesem Abschnitt).

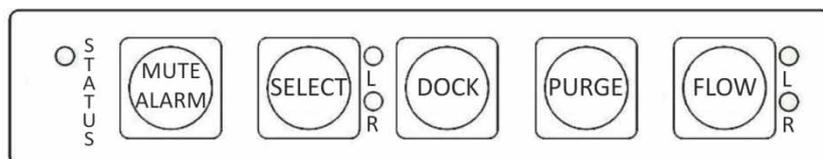


Abbildung 27: Tastatur

STATUS

Über die **STATUS**-LED können Sie schnell den Betriebszustand der Pumpe erkennen. Wenn die Gerätetüren geschlossen sind, zeigt die LED-Leiste an der Vorderseite den Betriebszustand an.

Weitere Informationen zur Statusanzeige finden Sie in [Abschnitt 6.3.2 Statusanzeigen](#), Seite 90.

MUTE ALARM

Ein akustisches Signal ertönt, wenn die Pumpen-Firmware ein Problem erkannt hat, zum Beispiel eine Undichtigkeit, und ertönt so lange, bis Sie das Signal ausschalten. Das Drücken dieser Taste schaltet das akustische Signal für den aktuellen Alarm ab. Das akustische Signal ertönt standardmäßig nach 10 Minuten erneut, wenn das Problem noch immer besteht, oder wenn die Firmware ein weiteres Problem erkannt hat.

SELECT

Durch Drücken dieser Taste wird ein Pumpenkopf ausgewählt. Die LEDs neben der Taste geben an, welcher Pumpenkopf gewählt ist, wobei sich **L** auf den linken Pumpenkopf und **R** auf den rechten Pumpenkopf bezieht. Die LED ist grün, wenn der Pumpenkopf gewählt ist. Wählen Sie den Pumpenkopf, für den Sie die Aktion ausführen möchten, bevor Sie über die Tastatur eine **Dock-** oder **Purge-**Funktion ausführen.

DOCK

Durch Drücken dieser Taste werden die Kolben des gewählten Pumpenkopfs in die geeignete Position für Wartungsarbeiten gebracht, zum Beispiel für den Tausch von Pumpenkopf oder Kolben, und die Kolben abgekoppelt.

Wenn die Kolben abgekoppelt sind, beginnt die LED neben der Taste **FLOW** für den gewählten Pumpenkopf grün zu blinken. Die LED blinkt, solange die Kolben nicht angekoppelt sind. Durch Drücken der Taste werden die Kolben angekoppelt.

Um Schäden an der Pumpe zu vermeiden, entfernen oder installieren Sie die Pumpenköpfe nur, wenn die Kolben abgekoppelt sind (blinkende LED).

PURGE

Durch Drücken dieser Taste wird ein Spülzyklus gestartet. Wird die Taste gedrückt, während ein Spülzyklus läuft, wird der Zyklus gestoppt.

Weitere Informationen zum Spülen (Purgen) finden Sie in [Abschnitt 6.8, Spülen der Pumpe \(Purge\), Seite 103](#).

FLOW

Durch Drücken der Taste wird der Fluss gestartet oder gestoppt, wobei die gewählte Flussrate, Lösungsmittelzusammensetzung und Flussbeschleunigung/Flussverzögerung berücksichtigt werden.

Die LEDs neben der Taste zeigen Folgendes an:

LED	Beschreibung
Aus (dunkel)	Der Pumpenfluss ist ausgeschaltet oder Null.
Grün	<i>Im normalen Betrieb:</i> Der Pumpenkopf fördert. <i>Während Wartungsarbeiten:</i> Die Kolben werden in die geeignete Position für Wartungsarbeiten gebracht und abgekoppelt.
Grün, blinkend	Die Kolben sind abgekoppelt.

Wenn die Pumpe in der Software Chromeleon verbunden ist

Die Tasten haben folgende Funktionalität, wenn die Pumpe in der Software Chromeleon verbunden ist:

- Es läuft keine Injektion (Probenanalyse) oder Sequenz:
Auf der Tastatur stehen alle Funktionen zur Verfügung.
- Eine Injektion (Probenanalyse) oder Sequenz läuft:
Die Funktion **Mute Alarm** steht weiterhin auf der Tastatur zur Verfügung, so dass Sie das akustische Signal für den aktuellen Alarm abschalten können.

Zusätzlich steht die Funktion **Select** auf der Tastatur zur Verfügung, so dass Sie einen Pumpenkopf auswählen können.

6.3.2 Statusanzeigen

Die LED-Statusleiste an der Vorderseite der Pumpe und die **STATUS**-LED an der Tastatur im Innenraum informieren Sie über Zustand der Pumpe.

LED-Leiste

Die LED-Leiste zeigt die Informationen an, wenn die Pumpe geschlossen ist. Ist die Pumpe in der Software Chromeleon verbunden, zeigt die LED-Leiste gegebenenfalls weniger Informationen an.

LED-Leiste	Beschreibung
Aus (dunkel)	Die Pumpe ist ausgeschaltet.
Gedimmt	Die Pumpentüren sind geöffnet.
Gelb, langsam blinkend	Die Pumpe ist eingeschaltet, jedoch nicht in der Software Chromeleon verbunden.
Gelb	Die Pumpe ist in der Software Chromeleon verbunden, jedoch nicht äquilibriert. Der Pumpenfluss ist aus.
Grün, blinkend	Es läuft ein Spülzyklus.
Grün	Die Pumpe ist äquilibriert, es läuft jedoch keine Datenaufnahme. Der Pumpenfluss ist an.
Blau	Eine Probenanalyse oder Sequenz einschließlich Datenaufnahme läuft.
Rot	Ein Problem oder Fehler ist aufgetreten. Prüfen Sie den Chromeleon Audit Trail auf eine entsprechende Meldung. Abhilfemaßnahmen finden Sie im Abschnitt <i>Fehlersuche</i> in dieser Betriebsanleitung.

STATUS LED

Die **STATUS**-LED auf der Tastatur in der Pumpe zeigt die folgenden Informationen an:

STATUS LED	Beschreibung
Aus (dunkel)	Die Pumpe ist ausgeschaltet.
Grün	Die Pumpe funktioniert ordnungsgemäß.
Rot	Ein Problem oder Fehler ist aufgetreten. Prüfen Sie den Chromeleon Audit Trail auf eine entsprechende Meldung. Abhilfemaßnahmen finden Sie im Abschnitt <i>Fehlersuche</i> .

Informationen zu den LEDs neben einer Taste auf der Tastatur finden Sie in [Abschnitt 6.3.1 Tastatur, Seite 88](#).

6.4 Ein- und Ausschalten

Der Netzschalter an der Pumpe ist der Hauptnetzschalter zum Ein- und Ausschalten der Pumpe. Der Hauptnetzschalter wird bei der Inbetriebnahme der Pumpe eingeschaltet.

Für eine einfachere Bedienung können Sie den Schalter vorne links am Vanquish-Systemsockel (System-Ein- /Ausschalter) zum Ein- und Ausschalten verwenden.

Beachten Sie Folgendes:

- *Alle* Module des Vanquish-Systems, die über einen System-Interlink-Port mit dem Systemsockel verbunden sind, werden gleichzeitig ein- bzw. ausgeschaltet, wenn der System-Ein- /Ausschalter gedrückt wird.
- Der Sockel ist eingeschaltet, wenn der System-Ein- /Ausschalter gedrückt ist. Der Sockel ist ausgeschaltet, wenn der System-Ein- /Ausschalter heraussteht.
- Wenn der Hauptnetzschalter eines Geräts ausgeschaltet ist, können Sie das Gerät nicht über den System-Ein- /Ausschalter einschalten.
- Um ein Gerät vollständig auszuschalten, *müssen* Sie es über den Hauptnetzschalter des Geräts ausschalten. Das Drücken des System-Ein- /Ausschalters reicht nicht aus, um das Gerät vollständig auszuschalten.

Bei jedem Einschalten der Pumpe passiert Folgendes:

- Die Pumpe führt einen Selbsttest durch. Wenn der Selbsttest nicht bestanden ist, werden die Statusanzeigen rot und die Pumpe ist nicht für die Analyse bereit. Prüfen Sie den Chromeleon Audit Trail auf die entsprechende Meldung und führen Sie entsprechende Abhilfemaßnahmen durch.
- Jedes Mal, wenn die Pumpe eingeschaltet wird, führt sie zunächst einen Hinterspülzyklus durch. Bevor Sie die Pumpe einschalten, prüfen Sie den Füllstand im Hinterspülbehälter. Prüfen Sie gegebenenfalls auch den Füllstand im Abfallbehälter.

6.5 Verwenden von Lösungsmitteln und Additiven

Partikel, die in das Chromatographie-System gelangen, können Kapillaren und Ventile blockieren, den Verschleiß erhöhen und die Säule oder das System beschädigen. Speziell in wässrigen Lösungsmitteln können sich Algen und andere Mikroorganismen vermehren, sich im Chromatographie-System ablagern und die Lösungsmittelfilter verstopfen. Verstopfte Kapillaren und Filter können zu erhöhtem oder instabilem Systemdruck führen.

Beachten Sie im Hinblick auf die optimale Leistungsfähigkeit des Chromatographie-System die folgenden Hinweise:

- Vergewissern Sie sich, dass die verwendeten Substanzen mit allen Teilen im Flusspfad kompatibel sind.
- Verwenden Sie je nach Erfordernis Ihrer Anwendung hochreine Lösungsmittel (gefiltert) und Additive, zum Beispiel in UHPLC-Qualität oder LC/MS-Qualität. Wenn das System einen Fluoreszenzdetektor enthält, verwenden Sie gegebenenfalls Fluoreszenz-Qualität.
Gefilterte hochreine Lösungsmittel sind von den Herstellern in der Regel entsprechend gekennzeichnet.
- Wenn Sie Salzlösungen oder Puffer vorbereiten und die Vorbereitung abgeschlossen ist, verwenden Sie Membranfiltration (0,2 µm), um Schmutzpartikel zu entfernen und mikrobielles Wachstum zu reduzieren.
- Bei der Verwendung von Wasser verwenden Sie hochwertiges Wasser, zum Beispiel in UHPLC-Qualität oder LC/MS-Qualität (0,2 µm gefiltert). Bedenken Sie, dass es bei der Verwendung von Wasser aus Wasseraufbereitungsanlagen zu polymeren Verunreinigungen kommen kann, wenn die Aufbereitungsanlage nicht ordnungsgemäß gewartet ist.
- Bevor Sie einen Lösungsmittelbehälter befüllen, spülen Sie den Behälter immer gründlich mit einem hochreinen Lösungsmittel aus.
- Verwenden Sie regelmäßig frische Lösungsmittel. Füllen Sie kein Lösungsmittel auf (gleiches Lösungsmittel). Achten Sie speziell bei vorgemischten Lösungsmitteln darauf, dass diese ordnungsgemäß angesetzt und frisch sind.

- Bevor Sie das Laufmittel von einem Puffer oder einer Salzlösung auf ein organisches Lösungsmittel umstellen, spülen Sie die Pumpe gründlich mit entionisiertem Wasser durch.
- Wenn Sie auf einen anderen Lösungsmitteltyp umstellen, vergewissern Sie sich, dass das neue Lösungsmittel mit dem vorherigen Lösungsmittel mischbar ist. Sind die Laufmittel nicht mischbar, kann es zu Ausflockungen kommen. Ersetzen Sie nicht miteinander mischbare Lösungsmittel stufenweise durch Mischung mit einem Löslichkeitsvermittler. Verwenden Sie zum Beispiel Isopropanol.
- Verwenden Sie nur die von Thermo Fisher Scientific empfohlenen Lösungsmittelfilter. Prüfen Sie die Filterfritten regelmäßig auf Durchlässigkeit und tauschen Sie die Fritten gegebenenfalls aus.
- Bei Auslieferung der Pumpe sind Dichtungen aus UHMW-PE installiert. Bei Verwendung von Tetrahydrofuran, Ketonen oder Ammoniumhydroxid als Lösungsmittel können die Dichtungen aufquellen und beschädigt werden.
- Recyceln Sie im Hinblick auf die beste Leistungsfähigkeit der Dichtungen keine Lösungsmittel und fördern Sie nicht Kreislauf. Verwenden Sie möglichst kein Methanol aus Aluminiumbehältern.
- Zur Verringerung von Algenwachstum verwenden Sie gegebenenfalls braune Fläschchen oder verwenden Sie geeignete Additive, zum Beispiel Ameisensäure.
- Spülen Sie nach Arbeitsende Puffer und peroxid-bildende Lösungsmittel aus.
- Lassen Sie keine Puffer, Salzlösungen oder aggressive Lösungsmittel ohne Fluss über einen längeren Zeitraum im System stehen.
- Beachten Sie die spezifischen Eigenschaften der Lösungsmittel, wie Viskosität, Siedepunkt oder UV-Absorption.

6.6 Vorbereiten der Pumpe für den Betrieb

In diesem Abschnitt finden Sie weitere Schritte, die zur Vorbereitung der Pumpe für den Betrieb und die Probenanalyse erforderlich sind.

Vor der ersten Inbetriebnahme der Pumpe

Bereiten Sie die Pumpe für die Erstinbetriebnahme vor; beachten Sie dabei Folgendes:

ACHTUNG Spülen Sie den System-Flussweg gründlich, bevor Sie die Pumpe zum ersten Mal in Betrieb nehmen:

- Wenn Sie Geräte oder Komponenten im System installieren, spülen Sie diese immer in den Abfall, bevor Sie diese in den Flussweg des Systems aufnehmen. Folgen Sie den Anweisungen zum Spülen der Vanquish-Module in der *Vanquish-System-Betriebsanleitung*.
 - Einige Komponenten in der Pumpe sind bei der Auslieferung mit Isopropanol gefüllt. Verwenden Sie Lösungsmittel, die mit Isopropanol mischbar sind, wenn Sie die Pumpe zum ersten Mal in Betrieb nehmen. Ist dies nicht der Fall, stellen Sie das Lösungsmittel schrittweise um.
-
- So entfernen Sie das Isopropanol aus den Komponenten der Pumpe:
 - ◆ Vergewissern Sie sich, dass im Flussweg keine Messzelle und keine Säule angeschlossen sind.
 - ◆ Spülen (purgen) Sie die Pumpe und lassen Sie die Pumpe für kurze Zeit fördern.
 - Vergewissern Sie sich, dass Luftblasen vollständig aus dem System-Flussweg gespült sind.

Vor dem Beginn einer Probenanalyse

Bevor Sie mit einer Probenanalyse beginnen:

- Überprüfen Sie den Füllstand in den Lösungsmittelbehältern. Vergewissern Sie sich, dass die Lösungsmittelmenge für die Analyse ausreicht.
- Vergewissern Sie sich, dass die Gerätetüren der Module im Vanquish-System geschlossen sind.
- Stellen Sie sicher, dass das Chromatographie-System ausreichend äquilibriert ist. Die System-Äquilibration sollte Folgendes umfassen:
 - ◆ Spülen *aller* Kanäle der Pumpe (Purge) (auch der Kanäle, die für die Anwendung nicht verwendet werden)
 - ◆ Spülen des gesamten Chromatographie-Systems mit dem Anfangseluenten, um Lösungsmittel der vorherigen Analyse auszuspülen
 - ◆ Heizen (oder Kühlen) aller temperaturgesteuerten Geräte im System auf die Anfangstemperatur
Temperaturgesteuerte Geräte können zum Beispiel sein
 - ◆ Säulentermostat und Nachsäulenwärmetauscher
 - ◆ Thermostatisierter Probenraum im Autosampler
 - ◆ Messzelle in einem Fluoreszenz-Detektor
 - ◆ Verdampfungsrohr in einem Charged-Aerosol-Detektor
 - ◆ Einschalten der Lampe (oder Lampen) im UV-/VIS-Detektor
 - ◆ Beobachten des Pumpendrucks und der Druckpulsation sowie überprüfen, dass der Druck stabil ist und die Pulsation in einem vernünftigen Bereich für die Anwendung liegt
 - ◆ Beobachten des Detektorsignals und überprüfen, ob das Detektorsignal stabil ist, so dass Drift und Signalrauschen in einem vernünftigen Bereich für die Anwendung liegen
 - ◆ Durchführen eines Autozero der Detektor-Basislinie

TIPP Die Software Chromeleon unterstützt Prozeduren, um ein Chromatographie-System automatisch in der Software zu starten (**Smart Startup**). Der Startvorgang beinhaltet Prozeduren für die System-Äquilibration. Einzelheiten hierzu finden Sie in der *Chromeleon-Hilfe*.

6.7 Wichtige Einstellungen für den Betrieb

Die Einstellungen in diesem Abschnitt sollten für den Routinebetrieb der Pumpe berücksichtigt werden. Sie können diese Einstellungen in der Regel über die Benutzeroberfläche in Chromeleon öffnen.

Ist einer der unten genannten Parameter nicht in Chromeleon vorhanden, aktualisieren Sie gegebenenfalls die Firmware- und Chromeleon-Version. Weitere Informationen finden Sie in der *Chromeleon-Hilfe* und *-Benutzerdokumentation*.

Parameter	Beschreibung
Kompression	Die Kompressionswerte des Pumpenkopfs können im Fehlerfall wertvolle Hinweise liefern. Weitere Informationen hierzu finden Sie in Abschnitt 8.4 Prüfen der Kompressionswerte , Seite 220.
Kurve	<p>Sie können lineare und nicht-lineare (gekrümmte) Gradientenprofile festlegen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurve 5 (Voreinstellung) ist linear. Veränderungen in der Zusammensetzung des Lösungsmittels über die Zeit sind konstant. • Die Kurven 1 bis 4 sind aufwärtskonvex. Konvexe Kurven bewirken schnelle Veränderungen der Lösungsmittelzusammensetzung zu Beginn des Gradienten und langsame Änderungen gegen Ende. Die Krümmungsänderung der Kurven über die Zeit wird von Kurve 4 (am wenigsten konvex) zu Kurve 1 (am meisten konvex) immer steiler. • Die Kurven 6 bis 9 sind aufwärtskonkav. Konkave Kurven bewirken langsamere Veränderungen der Lösungsmittelzusammensetzung zu Beginn des Gradienten und schnelle Änderungen gegen Ende. Die Krümmungsänderung der Kurven über die Zeit wird von Kurve 6 (am wenigsten konkav) zu Kurve 9 (am meisten konkav) immer steiler. <p>Zusätzlich können Sie Stufengradienten direkt in der Gradiententabelle definieren (zum Beispiel Stufe A und Stufe B). Dadurch stehen insgesamt mehr als 11 verschiedene Möglichkeiten zur Veränderung des Gradienten zur Verfügung.</p>
Degaser	Der Degaser ist bei Auslieferung der Pumpe standardmäßig eingeschaltet (Degasser = On). Dies ist die bevorzugte Einstellung.

Parameter	Beschreibung
Fluss	Der zulässige Flussbereich ist im Dialog für die Pumpe im Chromeleon 7 Instrument Configuration Manager (Chromeleon 6.8: Server Configuration) angegeben. Innerhalb des zulässigen Bereichs können Sie den oberen und unteren Grenzwert der Flussrate verändern.
Flussrampen	Geben Sie die Flussbeschleunigung und Flussverzögerung an. <i>Empfehlung:</i> Wählen Sie für die Einstellungen einen Wert zwischen 1/3 und dem Faktor 3 der (Säulen-) Flussrate.
Flussbeschleunigung	Die Flussbeschleunigung (Maximum Flow Ramp Up) gibt an, wie schnell die Pumpe die eingestellte Flussrate erreicht. Wird der Wert zu niedrig gewählt, dauert es entsprechend lange, bis die Pumpe den erforderlichen Druck aufgebaut hat und mit dem erforderlichen Fluss zu fördern beginnt. Ein zu hoher Wert kann die Lebensdauer der Säule beeinträchtigen.
Flussverzögerung	Die Flussverzögerung (Maximum Flow Ramp Down) gibt an, wie schnell die Pumpe den Fluss herunterfährt. Wird der Wert zu niedrig gewählt, dauert es entsprechend lange, bis die Pumpe den Fluss und damit den Druck verringert. Ein zu hoher Wert kann die Lebensdauer der Säule beeinträchtigen.
Leakerkennung	Bei Auslieferung des Detektors ist die Leakerkennung standardmäßig aktiviert (Leak Sensor Mode = Enabled). Dies ist die bevorzugte Einstellung.
Kolbenkalibrierwert	Der Wert für das Property Piston Calibration Value muss mit dem 3-stelligen Kalibrierwert übereinstimmen, der auf dem Kolben aufgedruckt ist. Sie müssen diesen Wert in der Software Chromeleon aktualisieren, zum Beispiel, wenn Sie neue Kolben einbauen (siehe Seite 151).

Parameter	Beschreibung
Kolbendichtungshinterspülung/Kolbenhinterspülung	<p>Die Hinterspülung ist aktiviert und kann nicht ausgeschaltet werden. In folgenden Situationen führt die Pumpe standardmäßig eine Hinterspülung durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einmal pro Stunde • Jedes Mal, wenn die Pumpe eingeschaltet wird <p>Falls erforderlich, können Sie einen weiteren Hinterspülzyklus starten oder einen laufenden Zyklus stoppen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wenn die Hinterspülpumpe im Modus Idle ist, wählen Sie Active, um den Spülzyklus zu starten. • Wenn die Hinterspülpumpe im Modus Active ist, wählen Sie Idle, um den Spülzyklus zu stoppen. <p>Sie können die Funktion des Tropfenzählers abschalten, indem Sie Rear Seal Wash Monitoring auf Off setzen. Beachten Sie, dass durch Abschalten der Tropfendetektion nicht die Hinterspülung ausgeschaltet wird. Allerdings erhalten Sie in der Benutzeroberfläche keine Warnungen mehr zur Hinterspülung (zum Beispiel, wenn das System keine Waschlösung mehr hat) oder zu Undichtigkeiten der Kolbendichtungen.</p>
Druckgrenzen	<p>Der zulässige Druckbereich ist im Dialog für die Pumpe im Chromeleon 7 Instrument Configuration Manager (Chromeleon 6.8: Server Configuration) angegeben. Innerhalb des zulässigen Bereichs können Sie die obere und untere Druckgrenze verändern.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die untere Druckgrenze hilft das Trockenlaufen der Pumpe (und Säule) zu vermeiden. Ein typischer Wert ist 1 MPa. • Die obere Druckgrenze hilft, die Säule vor zu hohem Druck zu schützen. Die Säule und die Anwendung bestimmen, welcher Wert geeignet ist. <p>Wenn der Pumpendruck außerhalb des eingestellten Bereichs liegt, stoppt die Software Chromeleon den Pumpenfluss und bricht die Warteschlange (Queue bzw. Batch) ab.</p>

Parameter	Beschreibung
Pumpendruck	<p>Im Dialog für die Pumpe im Chromeleon 7 Instrument Configuration Manager (Chromeleon 6.8: Server Configuration) ist das Kontrollkästchen Pump_Pressure standardmäßig aktiviert, wenn die Pumpe in Chromeleon eingerichtet wird. Über diese Einstellung erzeugt die Software Chromeleon den Kanal für die Aufzeichnung des Pumpendrucks (entspricht dem Säulendruck).</p> <p>Zeichnen Sie den Pumpendruck immer auf. Im Fall einer Störung kann der Pumpendruckkanal hilfreiche Informationen liefern, um die Ursache zu finden und zu beheben.</p>
Spülen (Purge)	<p>Spülen (purgen) Sie die Pumpe in folgenden Fällen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Um mögliche Luftblasen aus dem System zu entfernen• Wenn Sie auf einen anderen Typ Lösungsmittel umstellen <p>Weitere Informationen hierzu finden Sie in Abschnitt 6.8 Spülen der Pumpe (Purge), Seite 103.</p>

Parameter	Beschreibung
Lösungsmittelzusammensetzung	<p>Legen Sie im Dialog für die Pumpe im Chromeleon 7 Instrument Configuration Manager (Chromeleon 6.8: Server Configuration) die Anzahl der Lösungsmittel fest, die mit der Pumpe verwendet werden sollen. Sie können die standardmäßig vergebenen Namen für die Lösungsmittel (%A1, %A2, %A3, %B1, %B2, %B3) wie gewünscht anpassen. Die Namen der Lösungsmittel erscheinen in der Benutzeroberfläche von Chromeleon.</p> <p>Im Chromeleon-Client legen Sie die Lösungsmittelzusammensetzung fest. Sie geben für jeden der beiden Kanäle das Lösungsmittel an und den Prozentsatz, mit dem das Lösungsmittel gefördert werden soll.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Legen Sie für Kanal A das Lösungsmittel fest, indem Sie für %A_Selector die Einstellung %A1 oder %A2 oder %A3 wählen. Wählen Sie für Kanal B für %B_Selector die Einstellung %B1 oder %B2 oder %B3. • Legen Sie den Prozentsatz fest, mit dem das Lösungsmittel gefördert werden soll, indem Sie den Prozentsatz für Lösungsmittel B (%B) angeben. Lösungsmittel A liefert automatisch das restliche Volumen. <p><i>Beispiele:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Um Lösungsmittel B2 zu 100% zu fördern, wählen Sie die Einstellung %B2 und setzen Sie %B auf 100%. • Um Lösungsmittel A3 zu 100% zu fördern, wählen Sie die Einstellung %A3 und setzen Sie %B auf 0%. • Um Lösungsmittel A1 zu 30% und Lösungsmittel B3 zu 70% zu fördern, wählen Sie die Einstellungen %A1 und %B3 und setzen Sie %B auf 70%.

Parameter	Beschreibung
Lösungsmittelverbrauch	<p>Sie können den Lösungsmittelverbrauch überwachen, wenn Sie für das jeweilige Lösungsmittel die folgenden Informationen eingegeben haben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lösungsmittelvolumen im Behälter (zu Beginn einer Sequenz) • Untergrenze für das Lösungsmittel im Behälter, also die Flüssigkeitsmenge, die sich mindestens im Behälter befinden muss <p>Das Property Remain Time für das Lösungsmittel gibt an, wie lange es voraussichtlich noch dauert, bis der Füllstand den unteren Grenzwert erreicht. Die Software Chromeleon errechnet die Zeit aus der aktuellen Flussrate und dem eingegebenen Füllstand.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grenzwert für die Warnung, wann Sie eine Meldung zum Füllstand im Behälter erhalten möchten <p>Wenn der Füllstand im Behälter den unteren Grenzwert erreicht, stoppt die Software Chromeleon die Pumpe wie im Notprogramm (Emergency Method bzw. Emergency Program) hinterlegt oder bricht die Warteschlange (Queue bzw. Batch) ab und stoppt den Pumpenfluss.</p>
Füllstand (Abfall)	<p>Sie können den Füllstand im Abfallbehälter überwachen, wenn Sie die folgenden Informationen eingegeben haben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Füllstand im Abfallbehälter zu Beginn einer Sequenz • Oberer Grenzwert für den Füllstand im Abfallbehälter <p>Das Property Remain Time für den Abfall gibt an, wie lange es voraussichtlich noch dauert, bis der Füllstand den oberen Grenzwert erreicht. Die Software Chromeleon errechnet die Zeit aus der aktuellen Flussrate und dem aktuellen Füllstand.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grenzwert für die Warnung, wann Sie eine Meldung zum Füllstand im Abfallbehälter erhalten möchten

6.8 Spülen der Pumpe (Purge)

Spülen der Pumpe ('Purgen') beschreibt das kurzzeitige Spülen der Pumpe mit höherer Flussrate unter Verwendung der eingestellten Lösungsmittel. Vom Purge-Ventil wird das Lösungsmittel automatisch in den Abfall abgeleitet.

Wann

- Die Pumpe wird zum ersten Mal in Betrieb genommen
Zum Ausspülen des Isopropanols, das bei Auslieferung der Pumpe in einigen Pumpenkomponenten enthalten ist
- Einer oder mehrere Lösungsmittelschläuche waren leer
- Um Luftblasen zu entfernen, die sich gegebenenfalls im System befinden (Pumpenkopf, Lösungsmittelschläuche), da Luftblasen im System zu folgenden Problemen führen können:
 - ◆ Druckpulsation
 - ◆ Starkes Rauschen oder Pulsation während des Pumpenbetriebs
 - ◆ Nicht-reproduzierbare Analyse
- Bei Umstellung auf einen anderen Typ Lösungsmittel, zum Beispiel bei Umstellung auf eine andere Analysenmethode

Erforderliche Utensilien

Lösungsmittel, geeignet zum Spülen

Um bei der ersten Inbetriebnahme das Isopropanol aus zu spülen, verwenden Sie Lösungsmittel, die mit Isopropanol mischbar sind. Ist dies nicht der Fall, stellen Sie das Lösungsmittel schrittweise um.

Einstellungen

Die folgenden Einstellungen werden für den Spülzyklus berücksichtigt:

Einstellung	Beschreibung
Flussrate für das Spülen (purge flow)	Die Standardeinstellung ist 5 mL/min. Falls erforderlich, können Sie die Einstellung in Chromeleon anpassen. Diese Einstellung wird auch berücksichtigt, wenn Sie den Spülvorgang über die Tastatur starten.

Einstellung	Beschreibung
Spüldauer (purge time)	Die Standardeinstellung für die Spüldauer sind 5 Minuten. Falls erforderlich, können Sie die Einstellung in Chromeleon anpassen. Diese Einstellung wird auch berücksichtigt, wenn Sie den Spülvorgang über die Tastatur starten.
Zu spülender Kanal und zu verwendendes Lösungsmittel	Legen Sie fest, welcher Kanal gespült und welches Lösungsmittel verwendet werden soll. Weitere Informationen hierzu finden Sie weiter unten in diesem Abschnitt.

Spülen der Pumpe

Dies ist auf zwei Arten möglich:

- Spülen der Pumpe über Chromeleon.
- Spülen Sie die Pumpe über die Tastatur.

Spülen der Pumpe über Chromeleon

Folgen Sie diesen Schritten, um die Pumpe über Chromeleon zu spülen:

1. Legen Sie für jeden Kanal das Lösungsmittel fest, das zum Spülen verwendet werden soll. Die unten genannten Lösungsmittelnamen sind die Standardnamen.
Legen Sie für Kanal A das Lösungsmittel fest, indem Sie für **%A_Selector** die Einstellung %A1 oder %A2 oder **%A3** wählen. Wählen Sie für Kanal B für **%B_Selector** die Einstellung **%B1** oder **%B2** oder **%B3**.
2. Legen Sie den Prozentsatz fest, mit dem das Lösungsmittel gefördert werden soll, indem Sie den Prozentsatz für Lösungsmittel B (**%B**) angeben. Lösungsmittel A liefert automatisch das restliche Volumen.

Empfohlen: Der Kanal, der gespült werden soll, sollte auf 100% gesetzt sein.

Beispiele:

- ◆ Um Kanal B mit 100% Lösungsmittel B1 zu spülen, wählen Sie **%B1** und setzen Sie **%B** auf 100%.
- ◆ Um Kanal A mit 100% Lösungsmittel A3 zu spülen, wählen Sie **%A3** und setzen Sie **%B** auf 0%.

3. *Optional*

Passen Sie, falls erforderlich, die Einstellung für die Flussrate zum Spülen und die Spüldauer an.

4. Starten Sie den Spülzyklus.

Der Spülzyklus endet automatisch, wenn die Spülzeit abgelaufen ist. Wenn Sie das vor Ablauf der Spülzeit stoppen möchten, schalten Sie das Spülen über Chromeleon aus.

5. Führen Sie für alle Kanäle, die Sie spülen möchten, einen Spülzyklus durch.

Spülen der Pumpe über die Tastatur

Folgen Sie diesen Schritten, um die Pumpe über die Tastatur zu spülen:

1. Legen Sie die Kanäle fest, die Sie spülen möchten.

Prüfen Sie auf der Tastatur die LEDs neben der Taste **Select**. Eine grüne LED (**L** oder **R** oder beide) zeigt an, dass der Pumpenkopf (Kanal) ausgewählt ist. Beachten Sie folgende Hinweise:

- ◆ Der Spülzyklus wird für den ausgewählten Pumpenkopf mit dem zuletzt verwendeten Lösungsmittel durchgeführt.
- ◆ Wenn beide Pumpenköpfe ausgewählt sind, wird jeder Kanal mit dem zuletzt verwendeten Lösungsmittel zu je 50% gespült.
- ◆ Bei der Erstinbetriebnahme der Pumpe wird der Spülzyklus für Lösungsmittel 1 des ausgewählten Pumpenkopf (A1 bzw. B1) durchgeführt.

Empfohlen: Der Kanal, der gespült werden soll, sollte auf 100% gesetzt sein. Prüfen und ändern Sie die Einstellung gegebenenfalls in Chromeleon.

2. *Optional (in Chromeleon)*

Passen Sie, falls erforderlich, die Einstellung für die Flussrate zum Spülen und die Spüldauer an.

3. Starten Sie den Spülzyklus über die Taste **Purge**.

Beachten Sie folgende Hinweise:

- ◆ Der Spülzyklus endet automatisch, wenn die Spülzeit abgelaufen ist.
- ◆ Wird die Taste gedrückt, während ein Spülzyklus läuft, wird der Zyklus gestoppt.

6.9 Optimieren der Pumpenleistung

In diesem Abschnitt finden Sie Informationen zur höchsten Leistungsfähigkeit der Pumpe und Hinweise, wie Sie die Leistung noch weiter optimieren können.

6.9.1 Allgemeine Hinweise

Beachten Sie die folgenden allgemeinen Hinweise zur Optimierung der Pumpenleistung:

- Beachten Sie die Informationen zur Verwendung von Lösungsmitteln und Additiven.
- Tausche Sie in den folgenden Fällen gegebenenfalls den Inline-Filter (plus Kapillarmischer), mit dem die Pumpe ausgeliefert wird, gegen ein Mischersystem:
 - ◆ Zur Verringerung der Mischungswelligkeit, wenn Sie UV-absorbierende Lösungsmittel oder Lösungsmitteladditive verwenden
 - ◆ Bei TFA- (Trifluoressigsäure-) Anwendungen

TIPP Die Installation eines Mischersystems wirkt sich auf das Gradientenverzögerungsvolumen, das Dwell-Volumen und die Mischungswelligkeit aus (siehe [Abschnitt 6.9.2, Seite 107](#)).

- Verwenden Sie immer den integrierten Vakuumdegaser.
- Spülen Sie die Pumpe, wenn Sie auf einen anderen Typ Lösungsmittel umstellen oder wenn Sie Pumpe nach einem längeren Stillstand neu starten.
- Behalten Sie die Verwendungsdauer spezifischer Pumpenkomponenten im Auge, die Verschleiß und Belastung unterliegen, und legen Sie entsprechende Wartungsintervalle fest (siehe [Abschnitt 7.4.4 Predictive Performance, Seite 135](#)).

TIPP Optional stehen Absperrventile für Lösungsmittelschläuche zur Verfügung (siehe [Abschnitt 6.9.3, Seite 114](#)). Über diese Ventile 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.

6.9.2 Gradientenverzögerungsvolumen, Beitrag der Pumpe zum Gradientenverzögerungsvolumen und Mischungswelligkeit

Das Gradientenverzögerungsvolumen eines HPLC-Systems ist definiert als das Volumen des gesamten Flusspfads zwischen dem Punkt, an dem die Lösungsmittelströme aus den Pumpenköpfen zusammengeführt werden und dem Punkt, an dem die mobile Phase in die Säule eintritt. Damit ist das Gradientenverzögerungsvolumen eines HPLC-Systems das Volumen, das die Pumpe fördern muss, bis eine Änderung der Lösungsmittelzusammensetzung am Säuleneingang ankommt.

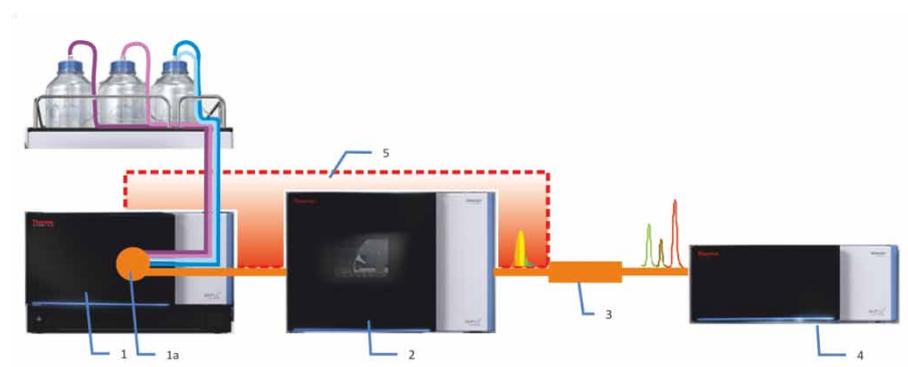


Abbildung 28: Gradientenverzögerungsvolumen eines HPLC-Systems

Nr.	Beschreibung
1	Pumpe mit
1a	Punkt, an dem die Lösungsmittelströme der beiden Pumpenköpfe zusammengeführt werden (Purge-Ventil)
2	Autosampler
3	Säule
4	Detektor
5	Gradientenverzögerungsvolumen des Systems

Die Pumpe trägt zum Gradientenverzögerungsvolumen des Systems durch das Dwell-Volumen bei; dies ist das kalkulierte Volumen zwischen dem Punkt, an dem die Lösungsmittelströme zusammengeführt werden, und dem Pumpenausgang. Informationen zum Dwell-Volumen der Pumpe in der Standardkonfiguration finden Sie im [Abschnitt 9.1 Leistungsspezifikationen](#), Seite 226.

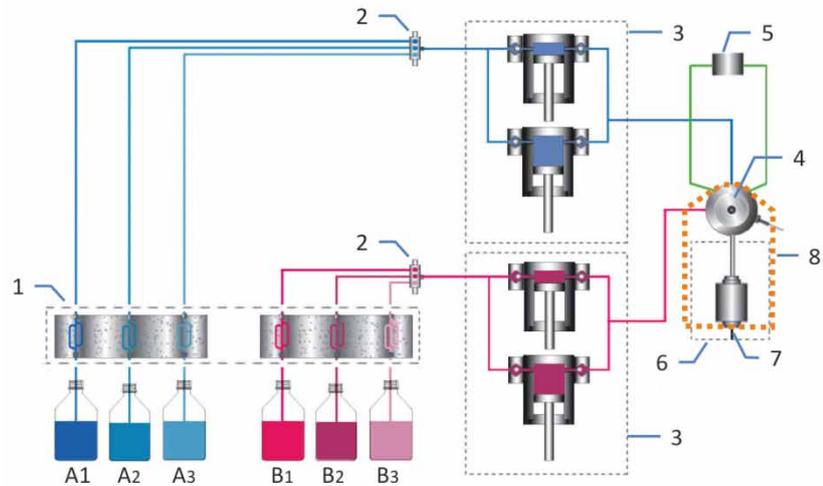


Abbildung 29: Beitrag der Pumpe zum Gradientenverzögerungsvolumen (Dwell-Volumen)

Nr.	Beschreibung
1	Lösungsmitteldegaser
2	Solvent-Selektoren
3	Pumpenköpfe (zwei Kolben, parallel)
4	Purge-Ventil (Spülventil)
5	Druckaufnehmer
6	Inline-Filter (statischer Filter)
7	Pumpenausgang (Ausgang des Inline-Filters)
8	Beitrag der Pumpe zum Gradientenverzögerungsvolumen (Dwell-Volumen)

In der Standardkonfiguration ist die Pumpe im Hinblick auf Dwell-Volumen und Mischungswelligkeit optimiert. Sie können das Dwell-Volumen oder die Mischungswelligkeit an Ihren Anforderungen anpassen, wenn Sie den Inline-Filter und den Kapillarmischer, mit denen die Pumpe ausgeliefert wird, gegen ein Mischersystem tauschen.

Wird die Pumpe mit einem Mischersystem betrieben, nimmt die Mischungswelligkeit ab, aber das Dwell-Volumen der Pumpe und damit das Gradientenverzögerungsvolumen des Systems nehmen zu.

Informationen zu den verfügbaren Mischersystemen finden Sie in [Abschnitt 6.9.2.1 Verfügbare Mischersysteme](#) auf der nächsten Seite.

6.9.2.1 Verfügbare Mischersysteme

Jedes Mischersystem besteht aus einem statischen Mischer und einem Kapillarmischer. Die Volumina beider Mischer bestimmen das Gesamtvolumen des Mischersystems. Die Tabelle listet die verfügbaren Mischersysteme auf:

Beschreibung	
Mischersystem, Volumen: 200 µL, bestehend aus:	
	Statischem Mischer, Volumen: 150 µL
	Kapillarmischer, Volumen: 50 µL
Mischersystem, Volumen: 400 µL, bestehend aus:	
	Statischem Mischer, Volumen: 350 µL
	Kapillarmischer, Volumen: 50 µL

Bestellinformationen finden Sie in [Abschnitt 10.3 Optionales Zubehör](#), Seite 232.

Zur Installation des Mischersystems folgen Sie den Schritten im [Abschnitt 6.9.2.2 Installieren des Mischersystems](#) auf der nächsten Seite.

6.9.2.2 Installieren des Mischersystems

Wann

- Im Hinblick auf höchste Empfindlichkeit, wenn die Mischungswelligkeit die Detektion beeinträchtigt, zum Beispiel, wenn Sie UV-absorbierende Lösungsmittel und Lösungsmitteladditive verwenden, welche die Welligkeit beim Mischen durch Interaktion mit der stationären Phase verstärken
- Für TFA-Anwendungen

TIPP Die Installation eines Mischersystems wirkt sich auf das Gradientenverzögerungsvolumen, das Dwell-Volumen und die Mischungswelligkeit aus (siehe [Abschnitt 6.9.2, Seite 107](#)).

Erforderliche Teile

Optionales Mischerkit, bestehend aus dem Mischersystem und erforderlichem Installationsmaterial (Halteklammer und Schrauben)

Erforderliche Werkzeuge und zusätzliche Teile

- Schraubendreher, Torx 10
- Lösungsmittel, geeignet zum Spülen

Vorbereitungen

1. Spülen Sie schädliche Substanzen aus, indem Sie die Pumpe mit einem geeigneten Lösungsmittel spülen.
2. Um schädliche Substanzen aus den Komponenten im Flusspfad hinter dem Purge-Ventil zu entfernen, lassen Sie die Pumpe für eine kurze Zeit das Lösungsmittel fördern, das zum Spülen verwendet wurde.
3. Schalten Sie den Pumpenfluss ab und warten Sie, bis das System druckfrei ist.

Gehen Sie wie folgt vor

1. Ziehen Sie das Kabel des Hinterspüldetektors vom Port **DROP DET** ab.
2. Ziehen Sie, falls erforderlich, das Kabel des rechten Pumpenkopfs vom Port **P-WORK** ab.
3. Entfernen Sie den Kapillarmischer (Volumen: 25 µL), der bei Auslieferung der Pumpe das Purge-Ventil und den Inline-Filter verbindet.
4. Lösen Sie am Filterausgang die Kapillare, die den Inline-Filter mit dem Injektionsventil des Autosamplers verbindet.
5. Ziehen Sie den Inline-Filter aus der Halteklammer heraus. Sie können die Halteklammer aus der Pumpe herausnehmen oder in der Pumpe lassen.
6. Befestigen mit den Schrauben, die dem Mischersystem beiliegen, die Halteklammer für das Mischersystem in der Pumpe (siehe Abbildung).

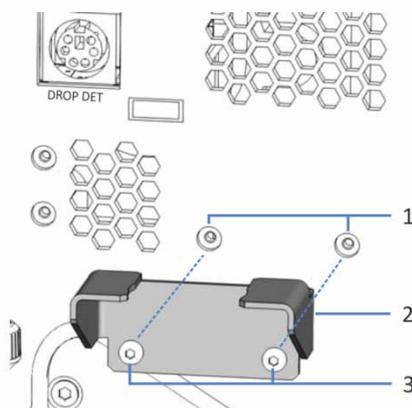


Abbildung 30: Halteklammer für Mischersystem

Nr.	Beschreibung
1	Befestigungslöcher für Halteklammer
2	Halteklammer
3	Befestigungsschrauben (Torx)

- Setzen Sie den statischen Mischer in die Halteklammer ein. Beachten Sie die Flussrichtung durch den Mischer (angezeigt durch den Pfeil auf dem statischen Mischer).

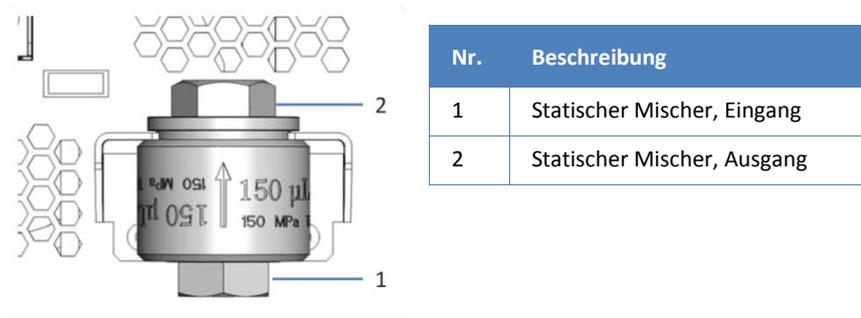


Abbildung 31: Statischer Mischer

- Schließen Sie den Kapillarmischer aus dem Mischerkit an dem Port des Purge-Ventils an, der mit **OUT** gekennzeichnet ist, und am Eingang des statischen Mixers.
- Schließen Sie am Ausgang des statischen Mixers die Kapillare zum Injektionsventil des Autosamplers an.

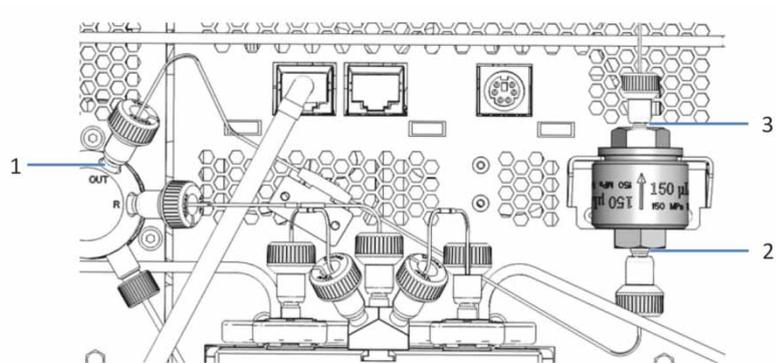


Abbildung 32: Mischersystem, installiert und angeschlossen

Nr.	Beschreibung
1	Kapillarmischer am Purge-Ventil (Port mit der Kennzeichnung OUT)
2	Kapillarmischer am Eingang des statischen Mixers
3	Kapillare zum Injektionsventil des Autosamplers

10. Schließen Sie das Kabel des Hinterspüldetektors wieder am Port **DROP DET** an.
11. Schließen Sie das Pumpenkopfkabel wieder am Port **P-WORK** an.
12. Lassen Sie die Pumpe für kurze Zeit mit der Flussrate Ihrer Anwendung fördern.
13. In Chromeleon:
 - a) Setzen Sie das Property **StaticMixer** auf den Wert, der auf dem statischen Mischer angegeben ist.
 - b) Aktualisieren Sie gegebenenfalls die Predictive-Performance-Informationen (Kommando **InlineFilterChanged**, siehe [Abschnitt 7.4.4, Seite 135](#)).
14. Überprüfen Sie alle Flussverbindungen am Mischersystem optisch auf mögliche Undichtigkeit, bevor Sie den Betrieb wieder aufnehmen.

6.9.3 Installieren von Absperrventilen

Wann

Um den Lösungsmittelfluss durch das System am Lösungsmittelbehälter abzusperren, zum Beispiel, um zu verhindern, dass Lösungsmittel durch das System fließt, wenn Sie eine Flussverbindung auf der Niederdruckseite öffnen.

- Um ein Absperrventil bei der Erstinstallation der Flussverbindungen zu installieren, folgen Sie den entsprechenden Schritten in [Abschnitt 5.6.5 Anschließen der Lösungsmittelschläuche, Seite 69](#).
- Um ein Absperrventil nach dem ersten Betrieb der Pumpe zu installieren, folgen Sie den Schritten weiter unter in diesem Abschnitt.

Erforderliche Teile

Lösungsmittel-Absperrventil, Kit mit einem Absperrventil und Fittingverbindungen

Erforderliche Werkzeuge und zusätzliche Teile

- Kapillarschneider
- Lösungsmittel, geeignet zum Spülen der Pumpe

Vorbereitungen

Schalten Sie den Pumpenfluss ab und warten Sie, bis das System druckfrei ist.

Gehen Sie wie folgt vor

Folgen Sie den Schritten für jeden Lösungsmittelschlauch, in den Sie ein Absperrventil installieren möchten.

1. Schrauben Sie den Deckel des Lösungsmittelbehälters ab und entfernen Sie den Lösungsmittelschlauch zusammen mit dem Deckel vom Behälter.
2. Stoppen Sie den Purge-Zyklus, sobald der Lösungsmittelschlauch leer ist.
3. 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.

4. Installieren Sie das Absperrventil:

- a) Schneiden Sie den Lösungsmittelschlauch mit einem Kapillarschneider nahe am Behälterdeckel durch. Achten Sie auf einen rechtwinkligen Schnitt.
- b) Schieben Sie bei jedem Lösungsmittelschlauch auf das freie Ende ein Fitting und einen Schneidring. Achten Sie auf die korrekte Ausrichtung des Fittings und Schneidrings (siehe Abbildung).
- c) Befestigen Sie die Lösungsmittelschläuche am Absperrventil.

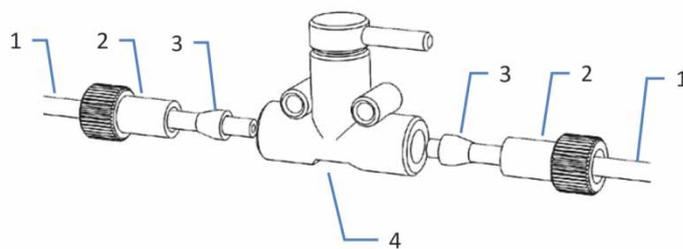


Abbildung 33: Einsetzen eines Absperrventils in einen Lösungsmittelschlauch

Nr.	Beschreibung
1	Lösungsmittelschlauch
2	Fitting
3	Schneidring
4	Absperrventil



Nr.	Beschreibung
1	Absperrventil
2	Schlauchführung

Abbildung 34: Lösungsmittelschlauch mit installiertem Absperrventil

5. Prüfen Sie die Lösungsmittelschläuche über den gesamten Flussweg hinweg. Stellen Sie sicher, dass die Schläuche an keiner Stelle im Flussweg geknickt, eingeklemmt oder gequetscht sind.
6. Spülen (purgen) Sie die Pumpe, um Luftblasen aus den Lösungsmittelschläuchen zu entfernen.

6.10 Außerbetriebnehmen der Pumpe

Wird die Pumpe einige Zeit lang nicht betrieben, folgen Sie den Anweisungen in diesem Abschnitt, um die Pumpe außer Betrieb zu nehmen.

TIPP Mit der Software Chromeleon können bestimmte Abläufe zur Betriebsunterbrechung des Chromatographie-Systems automatisch durchgeführt werden. Dies gilt zum Beispiel für das Herunterfahren der Flussrate, Herabsetzen der Temperatur in temperaturgesteuerten Geräten und das Ausschalten der Detektorlampen. Weitere Informationen zum **Smart Shutdown** und **Smart Standby** finden Sie in der *Chromeleon-Hilfe*.

6.10.1 Kurzzeitige Außerbetriebnahme (Betriebsunterbrechung)

Um den Pumpenbetrieb für kurze Zeit zu unterbrechen (kurzzeitige Außerbetriebnahme), zum Beispiel über Nacht, beachten Sie die folgenden Hinweise für die Vanquish-Systemmodule, abhängig vom Systemaufbau:

- Beachten Sie Folgendes für Ihren Vanquish-Detektor:
 - ◆ *Charged-Aerosol-Detektor:*
Stellen Sie sicher, dass ausreichend Gas zur Verfügung steht, um den Gasfluss durch den Detektor eingeschaltet zu lassen. Dies verhindert, dass sich Lösungsmittel- oder Probenrückstände im Detektor ansammeln. Der Gasfluss muss eingeschaltet sein, wenn der Pumpenfluss zum Detektor eingeschaltet ist.
 - ◆ *UV-/VIS-Detektor:*
Die Lampe (bzw. Lampen) im Detektor können eingeschaltet bleiben. Der Shutter kann zum Schutz der Messzelle geschlossen werden.
 - ◆ *Fluoreszenz-Detektor:*
Schalten Sie die Temperatursteuerung für die Messzelle aus.
- Fördern Sie ein geeignetes Lösungsmittel mit einer Flussrate von 0,05 mL/min.
Prüfen Sie die untere Druckgrenze für die Pumpe und passen Sie den Wert gegebenenfalls an. Wenn der Druck auf einen Wert unterhalb des unteren Grenzwertes fällt, schaltet die Pumpe den Fluss ab.

- Stellen Sie das Injektionsventil im Autosampler auf die Position Inject.
- Stellen Sie sicher, dass die Säulentemperatur nicht mehr als 40 °C beträgt.
- Warten Sie bei Wiederaufnahme des Betriebs, bis sich der Fluss äquilibriert hat, und prüfen Sie, ob die Betriebsparameter der anderen Module geeignet eingestellt sind.

6.10.2 Langfristige Außerbetriebnahme

Außerbetriebnehmen der Pumpe

Folgen Sie bei längeren Betriebsunterbrechungen den Anweisungen in diesem Abschnitt.

TIPP Die Außerbetriebnahme der Pumpe beeinflusst den Betrieb Ihres Systems. Wenn Sie die Pumpe außer Betrieb nehmen, beachten Sie auch die Anweisungen für die Außerbetriebnahme anderer Vanquish-Systemmodule und führen Sie die entsprechenden Schritte durch (Näheres dazu in den *Betriebsanleitungen* für die Module).

1. Spülen Sie das System mit einem geeigneten, reinen Lösungsmittel (mindestens in HPLC-Qualität).
Beachten Sie Folgendes:
 - ◆ *Die Pumpe bleibt nach der Außerbetriebnahme im Labor*
 - ◆ Wenn kein Additiv verwendet wird, spülen Sie das System, zum Beispiel mit Methanol. 100%-iges Acetonitril sollte nicht verwendet werden.
 - ◆ Wird ein Additiv eingesetzt, spülen Sie das System vor Außerbetriebnahme einige Male (zum Beispiel mit 1,0 mL/min 10 Minuten lang bei einem Standard-System) mit einem Gemisch aus Methanol und Wasser (50:50), um eine Aufkonzentrierung von Salzen im Flusspfad zu vermeiden.
Wenn die Lösungsmittel in der Pumpe nicht mit Wasser mischbar sind, verwenden Sie einen geeigneten Löslichkeitsvermittler.

- ◆ *Die Pumpe soll nach der Außerbetriebnahme transportiert oder verschickt werden*
 - ◆ Wird kein Additiv verwendet, spülen Sie das System mit Isopropanol.
 - ◆ Wird ein Additiv eingesetzt, spülen Sie das System vor Außerbetriebnahme zunächst einige Male (zum Beispiel mit 1,0 mL/min 10 Minuten lang bei einem Standard-System) mit einem Gemisch aus Methanol und Wasser (50:50), um eine Aufkonzentrierung von Salzen im Flusspfad zu vermeiden.
Wenn die Lösungsmittel in der Pumpe nicht mit Wasser mischbar sind, verwenden Sie einen geeigneten Löslichkeitsvermittler. Spülen Sie anschließend das System mit Isopropanol.
2. Schalten Sie den Pumpenfluss ab und warten Sie, bis das System druckfrei ist.
 3. Entfernen Sie die Lösungsmittelschläuche:
 - a) Schrauben Sie die Deckel der Lösungsmittelbehälter ab und entfernen Sie die Lösungsmittelschläuche zusammen mit den Deckeln von den Behältern.
Schützen Sie die Lösungsmittelfilter mit einem Kunststoffbeutel gegen Verschmutzung.
 - b) Spülen (purgen) Sie die Pumpe, bis die Lösungsmittelschläuche leer sind.
 - c) Entfernen Sie die Lösungsmittelschläuche an den Degaser-Eingängen.
 - d) Verschließen Sie die Degaser-Eingänge mit geeigneten Verschlussstopfen.

TIPP Die Lösungsmittelschläuche müssen in der Regel nicht aus den Schlauchführungen entfernt werden (auch nicht, wenn das Slide-In-Modul getauscht wird). Wenn Sie jedoch die Lösungsmittelschläuche aus den Schlauchführungen in der Pumpe und allen Module oberhalb der Pumpe im Systemturm entfernen, achten Sie darauf, nicht an den anderen Schläuchen in den Führungen zu ziehen.

4. Entleeren Sie die Hinterspülung:
 - a) Schrauben Sie den Deckel des Hinterspülbehälters ab und entfernen Sie den Hinterspülschlauch zusammen mit dem Deckel aus dem Hinterspülbehälter.
 - b) Entfernen Sie den Peristaltikschlauch aus der Hinterspülpumpe. Wenn der Schlauch entfernt ist, läuft Flüssigkeit, die sich im Hinterspülschlauch befindet, in den Abfall ab.
5. Dieser Schritt ist wie folgt abhängig:
 - ◆ *Die Pumpe und alle anderen Systemmodule bleiben im Systemturm und alle Systemmodule sollen ausgeschaltet werden*
Schalten Sie das System über den System-Ein-/Ausschalter am Systemssockel aus.
 - ◆ *Die Pumpe soll nach der Außerbetriebnahme transportiert oder verschickt werden*
Wenn eines der Module aus dem Systemturm entfernt werden soll, schalten Sie *alle* Systemmodule über ihren Hauptschalter aus. Das Drücken des System-Ein- /Ausschalters reicht nicht aus, um die Geräte vollständig auszuschalten.
Folgen Sie den Anweisungen in [Abschnitt 7.15 Transportieren oder Versenden der Pumpe, Seite 194](#).

Wiederaufnehmen des Pumpenbetriebs

Führen Sie die folgenden Schritte durch, um die Pumpe wieder in Betrieb zu nehmen:

1. Legen Sie den Schlauch in die Hinterspülpumpe ein.
2. Verbinden Sie den Hinterspülschlauch und die Lösungsmittelschläuche wieder mit den entsprechenden Behältern. Drehen Sie die Deckel der Lösungsmittelbehälter wieder handfest an. 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.
3. Schalten Sie die Pumpe ein.
4. Bereiten Sie die anderen Module im Vanquish-System vor und starten Sie diese, folgen Sie dabei den Anweisungen in den *Betriebsanleitungen* für die Module. Beachten Sie besonders den *Abschnitt Vorbereiten des Moduls für den Betrieb*.

5. Spülen (purgen) Sie die Pumpe und lassen Sie die Pumpe dann kurze Zeit fördern.
6. Lassen Sie das System äquilibrieren und vergewissern Sie sich, dass es für den Betrieb bereit ist (siehe [Abschnitt 6.6 Vorbereiten der Pumpe für den Betrieb, Seite 95](#)).

7 **Wartung und Service**

Dieses Kapitel enthält Informationen zur routinemäßigen Wartung und zu Servicearbeiten, die Sie als Anwender durchführen können.

7.1 Einführung in Wartung und Service

Dieses Kapitel enthält Informationen zur routinemäßigen Wartung sowie zu Service- und Reparaturarbeiten, die Sie als Anwender durchführen können.



Weiterführende Wartungs- oder Servicearbeiten dürfen nur von Service-Personal durchgeführt werden, das von Thermo Fisher Scientific entsprechend zertifiziert wurde (im Folgenden kurz als Thermo Fisher Scientific-Service-Techniker bezeichnet).

Die Pumpe ist für einfache Wartungs- und Reparaturarbeiten ausgelegt. Die Komponenten, für die der Anwender Servicearbeiten durchführen kann, sind von der Vorderseite aus zugänglich. Wenn nicht anders angegeben, kann die Pumpe für die Wartungsarbeiten im System bleiben.

Es ist nicht erforderlich, die Türen für die Wartungsarbeiten zu entfernen. Sie können jedoch eine Tür entfernen, sollte dies aus einem bestimmten Grund oder für bestimmte Arbeiten erforderlich sein. Wenn Sie eine Tür entfernen müssen, folgen Sie den entsprechenden Schritten in [Abschnitt 7.14 Tauschen der Türen, Seite 192](#).

7.2 Sicherheitshinweise zu **Wartung und Service**

Beachten Sie bei der Durchführung von Wartungs- und Servicearbeiten folgende Sicherheitshinweise:



Beachten Sie alle Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen in [Abschnitt 2.3 Sicherheitsmaßnahmen, Seite 24](#).



WARNUNG—Hochspannung

In der Pumpe treten hohe Spannungen auf, die zu einem Stromschlag führen können. Öffnen Sie nicht das Gehäuse oder entfernen Sie keine Schutzabdeckungen, es sei denn, Sie werden in dieser Anleitung dazu ausdrücklich aufgefordert.



WARNUNG—Kippende Flüssigkeitsbehälter

Die Behälter im Solvent-Rack können Flüssigkeiten mit schädlichen Substanzen enthalten. Ein Verschütten dieser Substanzen kann Gesundheits- und Sicherheitsrisiken darstellen.

Um zu vermeiden, dass die Behälter kippen, ziehen Sie bei Wartungsarbeiten nicht an den Flüssigkeitsleitungen.



WARNUNG—Austreten gefährlicher Substanzen aus Flussverbindungen

Fluss- und Kapillarverbindungen können mit Substanzen gefüllt sein, die ein Gesundheitsrisiko darstellen können. Lösungsmittel können herauspritzen, wenn Kapillaren bersten, aus ihren Fittings rutschen, oder nicht korrekt festgezogen sind, oder wenn Kapillarverbindungen aus anderen Gründen offen sind.

- Tragen Sie eine geeignete Schutzausrüstung und folgen Sie der Guten Laborpraxis.
- Spülen Sie schädliche Substanzen vor Beginn der Wartungs- oder Servicearbeiten mit einem geeigneten Lösungsmittel aus.



VORSICHT—Austretende Lösungsmittel

Lösungsmittel können austreten, wenn sie unter hohem Druck stehen.

- Schalten Sie den Pumpenfluss ab, bevor Sie den Flussweg öffnen.
- Warten Sie, bis das System druckfrei ist.
- Tragen Sie eine geeignete Schutzausrüstung, wenn Sie Verbindungen im Flussweg öffnen.



VORSICHT—Hydrostatischer Druck

Lösungsmittel können austreten, wenn Sie Verbindungen im Flussweg öffnen. Grund dafür ist der hydrostatische Druck im System, wenn Lösungsmittelbehälter oberhalb des Pumpenausgangs stehen.

Schalten Sie den Pumpenfluss ab und warten Sie, bis das System druckfrei ist, bevor Sie eine Verbindung öffnen. Schrauben Sie die Deckel der Lösungsmittelbehälter ab und entfernen Sie die Lösungsmittelschläuche zusammen mit den Deckeln aus den Behältern. Entleeren Sie die Lösungsmittelschläuche. Folgen Sie den Anweisungen in [Abschnitt 7.10.1, Seite 181](#). Drehen Sie dann die Deckel der Behälter wieder fest.

7.3 Allgemeine Regeln für Wartung und Service

Damit die Wartungs- und Servicearbeiten erfolgreich sind, beachten Sie folgende Regeln und Empfehlungen:

- Bevor Sie Service- oder Wartungsarbeiten ausführen, nehmen Sie die Pumpe außer Betrieb, wenn Sie dazu aufgefordert werden.
- Verwenden Sie ausschließlich die Ersatzteile, die von Thermo Fisher Scientific ausdrücklich für die Pumpe autorisiert und freigegeben sind. Bestellinformationen finden Sie in [Abschnitt 10.4 Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien, Seite 233](#).
- Folgen Sie allen Anweisungen Schritt für Schritt und verwenden Sie die in der Anleitung empfohlenen Werkzeuge.
- Bevor Sie eine Verbindung im Flussweg öffnen, um Kapillaren im System auszutauschen, schalten Sie den Pumpenfluss ab und warten Sie, bis das System druckfrei ist.
- Verunreinigte Komponenten können zu einer Verunreinigung des Chromatographie-Systems führen. Verunreinigungen führen zu einer schlechten Leistung der Module und des gesamten Systems oder sogar zu Schäden an den Modulen und dem System. Daher gilt:
 - ◆ Tragen Sie immer geeignete Schutzhandschuhe.
 - ◆ Legen Sie die Komponenten nur auf einer sauberen, fusselfreien Arbeitsfläche ab.
 - ◆ Halten Sie die Werkzeuge sauber.
 - ◆ Verwenden Sie zur Reinigung nur ein fusselfreies Tuch.
- Nachdem Sie Wartungs- oder Servicearbeiten an den Flussverbindungen in der Pumpe vorgenommen haben, testen Sie die Pumpe auf Undichtigkeiten, bevor Sie den Betrieb wieder aufnehmen.
- Wenn Sie die Pumpe zur Reparatur zurückschicken müssen, folgen Sie den Anweisungen in [Abschnitt 7.15 Transportieren oder Versenden der Pumpe, Seite 194](#).

7.4 **Wartung und Wartungsintervalle**

Optimale Leistungsfähigkeit und maximale Verfügbarkeit Ihrer Pumpe sowie zuverlässige Ergebnisse können nur sichergestellt werden, wenn die Pumpe in einem guten Zustand ist und ordnungsgemäß gewartet wird.

7.4.1 **Wartungszeitplan**

Führen Sie regelmäßig die Wartungsarbeiten in der Tabelle durch. Die in der Tabelle angegebene Häufigkeit dient als Orientierungshilfe. Welche Zeitabstände für Wartungsarbeiten optimal sind, hängt von mehreren Faktoren ab, wie den Arten und Mengen der Proben und Lösungsmittel, die mit der Pumpe verwendet werden.

Häufigkeit	Was ist zu tun...
Täglich	Prüfen Sie die Kapillar- und Schlauchverbindungen auf Anzeichen von Undichtigkeiten oder Blockierung.
	Prüfen Sie die Flussverbindungen auf Anzeichen von Salzablagerungen.
	Prüfen Sie die Flussverbindungen auf Anzeichen von Luftblasen. Entgasen Sie die Lösungsmittel und spülen (purgen) Sie die Pumpe.
	Wird reines Wasser oder ein wässriger Puffer als Lösungsmittel verwendet, tauschen Sie das Lösungsmittel im Behälter täglich aus.
	Überprüfen Sie den Füllstand im Hinterspülbehälter. Befüllen Sie den Hinterspülbehälter gegebenenfalls mit frischer Hinterspülflüssigkeit.
	Wenn Sie mit Puffern oder Salzlösungen arbeiten, spülen Sie die Pumpe nach Abschluss der Arbeiten gründlich mit einem geeigneten Lösungsmittel, das keine Puffer oder Salze enthält.

Häufigkeit	Was ist zu tun...
Regelmäßig	Ersetzen Sie die Waschflüssigkeit im Hinterspülbehälter durch frische Flüssigkeit. Spülen Sie den Behälter gründlich, bevor Sie ihn wieder befüllen. Verwenden Sie zum Spülen hochreines Lösungsmittel.
	Testen Sie die Hinterspülung auf Dichtigkeit (siehe Abschnitt 7.5.1, Seite 137).
	Prüfen Sie die Flussverbindungen auf Anzeichen von Beschädigungen, wie Knicken, Risse, Schnitte oder Blockierung.
	Wenn Sie Additive verwenden, prüfen Sie die Pumpe ein Mal pro Monat optisch auf Undichtigkeit.
	Prüfen Sie die Durchlässigkeit des Inline-Filters oder statischen Mischer, je nachdem, welche Komponente installiert ist.
	Um eine Kontamination des Degasers zu vermeiden, setzen Sie die Lösungsmittel frisch an, reinigen Sie die Lösungsmittelschläuche und spülen den Degaser.
	Vergewissern Sie sich, dass alle Warnaufkleber noch auf der Pumpe vorhanden und deutlich lesbar sind. Sollte dies nicht der Fall sein, wenden Sie sich für Ersatzaufkleber an Thermo Fisher Scientific.
Jährlich	Reinigen Sie die Kugelventile im Ultraschallbad.
	Tauschen Sie die Hinterspüldichtungen (siehe Abschnitt 7.6.7, Seite 161).
	Prüfen Sie die Kolben optisch auf Ablagerung von Partikeln oder Anzeichen einer Beschädigung, zum Beispiel Kratzer oder Risse (siehe Abschnitt 7.6.4, Seite 153).
	Lassen Sie ein Mal pro Jahr vorbeugende Wartungsmaßnahmen von einem Thermo Fisher Scientific-Servicetechniker durchführen.

Für die Pumpe steht ein Wartungskit zur Verfügung, das alle Teile für die routinemäßige Wartung enthält (siehe [Abschnitt 10.4 Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien, Seite 233](#)).

TIPP In der Software Chromeleon finden Sie Funktionen zur Lebensdauerprognose von Verschleißteilen (siehe [Abschnitt 7.4.4 Predictive Performance, Seite 131](#)).

7.4.2 Spülen der Pumpe

Wann

- Um eine Kontamination der Pumpe zu vermeiden, siehe [Abschnitt 7.4.2.1](#).
- Bei hartnäckiger Verschmutzung, siehe [Abschnitt 7.4.2.2, Seite 131](#).

7.4.2.1 *Kontamination vermeiden*

Wann

Um eine Kontamination der Degaserkanäle zu vermeiden

Erforderliche Utensilien

Frisches Lösungsmittel

Beachten Sie die folgenden Hinweise

Die folgenden Hinweise beziehen sich auf die konventionelle Verwendung des Vanquish-Systems wie in dieser Anleitung empfohlen, zum Beispiel unter Verwendung von hochwertigen Lösungsmitteln (mindestens UHPLC-Qualität oder LC/SM-Qualität), die häufig ausgetauscht werden:

- Im Normalfall ist es ausreichend, die Degaserkanäle regelmäßig mit frischem Lösungsmittel zu spülen.
- Wenn Sie Wasser und Acetonitril oder Methanol für Ihre Chromatographie verwenden, sollten Sie die Kanäle ein Mal pro Woche spülen.
- Mobile Phasen, die Salze, Puffersubstanzen und/oder andere Additive enthalten, sind grundsätzlich anfällig für organische Verschmutzung und/oder biologischen Abbau. Für sie könnten wesentliche kürzere Spülintervalle erforderlich sein.
- Passen Sie das Intervall an die verwendeten Lösungsmittel an.

TIPP Bei hartnäckiger Verschmutzung, zum Beispiel bei reproduzierbar auftretenden Störpeaks im Chromatogramm ohne Injektion einer Probe, siehe den nächsten Abschnitt in dieser Anleitung.

7.4.2.2 *Nur bei hartnäckiger Verschmutzung*

Wann

TIPP Bei konventioneller Verwendung des Vanquish-Systems wie in dieser Anleitung empfohlen ist es im Normalfall ausreichend, die Degaserkanäle regelmäßig zu spülen (siehe den vorherigen Abschnitt in dieser Anleitung).

Ziehen Sie bei hartnäckiger Verschmutzung, zum Beispiel bei reproduzierbar auftretenden Störpeaks im Chromatogramm ohne Injektion einer Probe, eine schärfere Reinigungsprozedur in Betracht. Folgen Sie den unten stehenden Anweisungen.

Erforderliche Teile und zusätzliche Utensilien

- Gegendruckkapillare (aus dem Diagnose-Tool-Kit)
- Salpetersäure (20%) (HPLC-Qualität)
- Abfallbehälter (zum Auffangen der Salpetersäure)
- Frisches Wasser (HPLC-Qualität)
- Frisches Acetonitril (HPLC-Qualität)
- Neue Lösungsmittelbehälter mit frischem Lösungsmittel
- Neue Fritten für die Lösungsmittelfilter

Gehen Sie wie folgt vor

1. Schalten Sie den Pumpenfluss ab und warten Sie, bis das System druckfrei ist.
2. Installieren Sie die Gegendruckkapillare am Pumpenausgang. Führen Sie das offene Ende der Kapillare in den Abfallbehälter.
3. Tauschen Sie die Fritten in den Lösungsmittelfiltern gegen neue Fritten.
4. Tauschen Sie den installierten Abfallbehälter gegen den neuen Abfallbehälter aus.
5. Spülen Sie die Pumpe 1 Stunde bei der Flussrate Ihrer Anwendung mit 20%-iger Salpetersäure.

6. Spülen Sie die Pumpe mit frischem Wasser in HPLC-Qualität, bis der pH-Wert neutral bzw. gleich dem frischen Wasser in HPLC-Qualität ist.
7. Entfernen Sie den Abfallbehälter mit der Salpetersäure und installieren Sie wieder den zuvor installierten Abfallbehälter.
8. Spülen Sie die Pumpe 2 Stunden bei der Flussrate Ihrer Anwendung mit frischem Acetonitril.
9. Schließen Sie die neuen Lösungsmittelbehälter an, die frisches Lösungsmittel enthalten.
10. Schalten Sie den Pumpenfluss ab und warten Sie, bis das System druckfrei ist.
11. Deinstallieren Sie die Gegendruckkapillare und schließen Sie das System wieder entsprechend Ihrer Anwendung an.
12. Spülen (purgen) Sie die Pumpe.
13. Äquilibrieren Sie das System.

7.4.3 Reinigen oder Dekontaminieren der Pumpe

Das Reinigen und Dekontaminieren muss immer von qualifiziertem Personal durchgeführt werden, das geeignete Schutzausrüstung trägt. Beachten Sie stets landesspezifische und lokale Bestimmungen.

ACHTUNG Wischen Sie alle auf dem System verschütteten Flüssigkeiten sofort auf. Eine längere Einwirkung kann Schäden verursachen.

Dekontaminierung

Eine Dekontaminierung ist zum Beispiel erforderlich, wenn eine Undichtigkeit aufgetreten ist oder Flüssigkeit verschüttet wurde, oder vor Wartung oder Transport der Pumpe. Verwenden Sie ein geeignetes Reinigungs- oder Desinfektionsmittel, um sicherzustellen, dass die Pumpe nach der Behandlung sicher gehandhabt werden kann.

Erforderliche Teile

- Geeignetes Reinigungsmittel (oder Desinfektionsmittel)
- Gereinigtes Wasser
- Fusselfreie Tücher oder Papiertücher



VORSICHT—Explosive Gasmischungen aus alkoholhaltigen Reinigungsmitteln

Alkoholhaltige Reinigungsmittel können an der Luft entzündliche und explosive Gasmischungen erzeugen.

- Verwenden Sie solche Reinigungsmittel nur, wenn erforderlich und nur in ausreichend belüfteten Räumen.
- Vermeiden Sie offene Flammen oder übermäßige Wärmeeinwirkung während der Reinigung.
- Wischen Sie die gereinigten Komponenten nach der Reinigung gründlich trocken. Betreiben Sie die Pumpe nicht, ehe sie nicht vollständig trocken ist.

ACHTUNG Beachten Sie Folgendes:

- Verwenden Sie nur Reinigungsmittel, die die Systemoberflächen nicht beschädigen.
- Verwenden Sie zur Reinigung der Oberflächen niemals scharfe Werkzeuge oder Bürsten.
- Verwenden Sie keine Sprays für die Reinigung.
- Achten Sie darauf, dass kein Reinigungsmittel in den Flussweg gelangt.
- Verwenden Sie kein übermäßig nasses Tuch oder Papiertücher für die Reinigung. Achten Sie darauf, dass keine Flüssigkeiten in die funktionalen Bauteile der Pumpe gelangen. Flüssigkeiten können einen Kurzschluss auslösen, wenn sie in Kontakt mit elektronischen Komponenten kommen.

Vorbereitungen

Schalten Sie die Pumpe aus und trennen Sie das Netzkabel von der Stromversorgung.

Gehen Sie wie folgt vor

1. Wischen Sie die Oberflächen mit einem sauberen, trockenen, weichen, fusselfreien Tuch oder Papiertuch ab. Feuchten Sie das Tuch oder Papiertuch, falls erforderlich, mit einer Lösung aus lauwarmen Wasser und einem geeigneten Reinigungsmittel an.
2. Lassen Sie das Reinigungsmittel wie vom Hersteller empfohlen einwirken.
3. Wischen Sie alle gereinigten Oberflächen mit gereinigtem Wasser nach, damit alle Reinigungsmittelreste entfernt werden.
4. Trocknen Sie die Oberflächen mit einem weichen, fusselfreien Tuch oder Papiertuch.

7.4.4 Predictive Performance

Die Software Chromeleon unterstützt Funktionen zur Lebensdauerprognose von Verschleißteilen sowie zur Überwachung und Aufzeichnung von Informationen zu Service- und Qualifizierungsarbeiten am Gerät. Mit Hilfe dieser Funktionen, die als Predictive Performance bezeichnet werden, können Sie Wartungsarbeiten basierend auf den tatsächlichen Betriebs- und Nutzungsbedingungen des Gerätes planen.

Auf speziellen Panels zu Wellness, Service und Qualifizierung können Sie die Intervalle für den Austausch von Verschleiß- und Belastungsteilen festlegen, sowie für Servicearbeiten oder Qualifizierungsvorgänge. Sie können darüber hinaus Grenzwerte für Warnungen einstellen, um vor oder bei Ablauf eines Termins für eine Tauschprozedur, Servicearbeit oder Qualifizierung daran erinnert zu werden.

Auf speziellen Panels zeigen farblich gekennzeichnete Balken die Informationen zum Zustand optisch an, damit Sie den Zustand leicht prüfen und überwachen können. Wurde ein Grenzwert für eine Warnung eingestellt, macht Sie eine Meldung im Chromeleon Audit Trail auf die Fälligkeit aufmerksam.

Einige Zähler können auf null zurück gestellt werden, nachdem die erforderliche Tätigkeit ausgeführt wurde. Damit die Informationen zur Predictive Performance aktuell sind, denken Sie daran, die Zähler zurück zu stellen, nachdem Sie eine Wartung, Servicearbeit oder Qualifizierung durchgeführt haben.

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

Die Liste zeigt die Kommandos, mit denen Sie die wichtigsten Predictive Performance-Zähler zurücksetzen können. Setzen Sie diese Parameter zurück, wenn Sie entsprechende Wartungsarbeiten durchgeführt haben:

- **CheckValvesServiceDone**
Es gibt pro Pumpenkopf einen gemeinsamen Zähler für alle Kugelventile (Einlasskugelventile und Auslasskugelventile).
- **InlineFilterChanged**
Wenn Sie den statischen Mischer anstelle des Inline-Filters installiert haben, setzen Sie diesen Zähler gegebenenfalls nach der Installation des Mischers oder nach einem Tausch des Mischers zurück.

- **PistonsChanged**
Es gibt pro Pumpenkopf einen gemeinsamen Zähler für beide Kolben.
- **SealsChanged**
Es gibt pro Pumpenkopf einen gemeinsamen Zähler für alle Kolbendichtungen im Pumpenkopf.
- **QualificationDone**
- **ServiceDone**

7.5 Hinterspülung

Folgen Sie den Schritten für die Wartungsprozedur, die Sie ausführen möchten:

- Zum Test der Hinterspülung auf Undichtigkeit folgen Sie den Schritten weiter unten in diesen Abschnitt.
- Zum Tausch Hinterspülschläuche siehe [Abschnitt 7.5.2, Seite 138](#).
- Zum Tausch des Hinterspüldetektors (Tropfendetektors) siehe [Abschnitt 7.5.3, Seite 141](#).

TIPP Zum Tausch der Hinterspüldichtung, die Teil des Pumpenkopfs ist, siehe [Abschnitt 7.6.7, Seite 161](#).

7.5.1 Testen der Hinterspülung auf Undichtigkeit

Wann

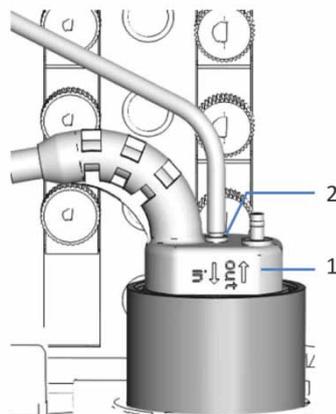
- In regelmäßigen Abständen
- Wenn Sie Wartungsarbeiten an den Komponenten des Pumpenkopfs durchgeführt haben, zum Beispiel nach einem Tausch der Kolbendichtungen

Erforderliche Utensilien

Spritze (12 mL)

Gehen Sie wie folgt vor

1. Ziehen Sie den Schlauch vom Hinterspüldetektor ab.



Nr.	Beschreibung
1	Hinterspüldetektor
2	Schlauchanschluss (Port mit der Kennzeichnung in)

Abbildung 35: Hinterspüldetektor

2. Führen Sie eine Spritze in das offene Schlauchende ein.
3. Damit die Flüssigkeit die Hinterspülung leicht passieren kann, drücken Sie den Hebel der Hinterspülpumpe nach unten und halten Sie ihn mit einer Hand in dieser Position.
4. Ziehen Sie den Spritzenstößel heraus, um Flüssigkeit in den Schlauch aufzuziehen.
5. Wenn sich circa 10 mL Flüssigkeit in der Spritze befinden, bewegen Sie den Hebel der Hinterspülpumpe in die Ausgangsstellung zurück.
6. Drücken Sie den Hebel fest auf den Schlauch und drücken Sie die Flüssigkeit aus der Spritze in die Hinterspülung.
7. Prüfen Sie, ob Flüssigkeit an den Verbindungen der Hinterspülung oder unter den Pumpenköpfen austritt.
 - ◆ Liegt eine Undichtigkeit vor, ziehen Sie undichte Verbindungen nach oder ersetzen Sie diese, falls erforderlich, und wiederholen die Überprüfung.
 - ◆ Liegt keine Undichtigkeit vor, entfernen Sie die Spritze und schließen den Schlauch wieder am Hinterspüldetektor an (am Port mit der Kennzeichnung **in**).

7.5.2 Tauschen der Hinterspülschläuche

Wann

Bei Beschädigung der Hinterspülschläuche oder wenn diese blockiert sind

Erforderliche Teile und zusätzliche Utensilien

- Hinterspülschläuche, je nach Erfordernis:
 - ◆ Hinterspülschläuche, welche den Hinterspülbehälter mit dem Peristaltikschlauch in der Pumpe verbinden
Weitere Informationen hierzu finden Sie in der *Betriebsanleitung zum Vanquish Autosampler*.
 - ◆ Hinterspülschläuche, welche die Komponenten in der Pumpe miteinander verbinden
 - ◆ Peristaltikschlauch (PharMed-Schlauch)
- Frische Hinterspülflüssigkeit

Die Abbildung in [Abschnitt 5.6.6.2 Anschließen der Hinterspülung](#), [Seite 74](#) zeigt die Hinterspülung im Überblick.

Erforderliche Werkzeuge

Kapillarschneider (optional)

Vorbereitungen

1. Schrauben Sie den Deckel des Hinterspülbehälters ab und entfernen Sie den Hinterspülschlauch zusammen mit dem Deckel vom Behälter.
2. Um den Hinterspülschlauch leerlaufen zu lassen, drücken Sie den Hebel der Hinterspülpumpe nach unten. Bewegen Sie den Hebel in die Ausgangsstellung zurück, wenn der Schlauch leer ist.

Gehen Sie wie folgt vor

1. Wenn Sie einen Hinterspülschlauch aus den Schlauchführungen entfernen müssen, achten Sie darauf, nicht an den anderen Schläuchen in den Führungen zu ziehen.

2. Folgen Sie den Schritten für den Hinterspülschlauch, den Sie austauschen möchten:

- ◆ Hinterspülschläuche, die den Hinterspülbehälter mit dem Peristaltikschlauch in der Pumpe verbinden:

Folgen Sie den Schritten in der *Betriebsanleitung für den Vanquish-Autosampler*.

- ◆ Peristaltikschlauch:

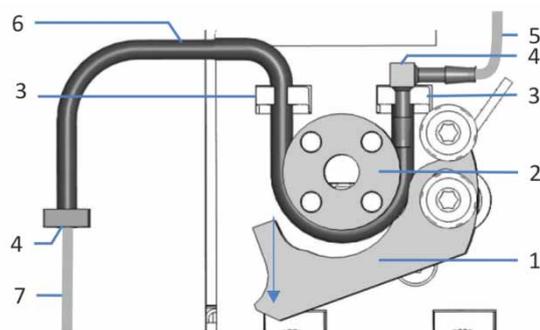


Abbildung 36: Hinterspülpumpe

Nr.	Beschreibung
1	Hebel der Pumpe
2	Rotor der Pumpe
3	Schlauchhalterung (Peristaltikschlauch)

Nr.	Beschreibung
4	Schlauchverbinder
5	Hinterspülschlauch vom Autosampler
6	Peristaltikschlauch
7	Hinterspülschlauch zum Pumpenkopf

- a) Trennen Sie den Peristaltikschlauch vom Silikonschlauch.
 - b) Drücken Sie den Hebel der Hinterspülpumpe nach unten und entfernen Sie den Peristaltikschlauch aus der Pumpe und den Schlauchhalterungen.
 - c) Verbinden Sie den neuen Peristaltikschlauch mit dem Silikonschlauch.
 - d) Legen Sie den Peristaltikschlauch in die rechte Schlauchhalterung ein. Stellen Sie sicher, dass der Schlauchverbinder auf der Schlauchhalterung aufliegt. Falls erforderlich, drücken Sie den Schlauchverbinder senkrecht nach unten auf die Schlauchhalterung.
 - e) Drücken Sie den Hebel der Hinterspülpumpe nach unten und halten Sie ihn mit einer Hand in dieser Position.
 - f) Legen Sie den Peristaltikschlauch mit der anderen Hand zwischen Hebel und Rotor ein und um den Rotor herum.
 - g) Bewegen Sie den Hebel in die Ausgangsstellung zurück.
 - h) Legen Sie den Peristaltikschlauch in die linke Schlauchhalterung ein.
 - i) Prüfen Sie, dass der Peristaltikschlauch korrekt in die Schlauchhalterungen eingelegt ist. Falls nicht, drücken Sie den Schlauch in die Halterung. Vergewissern Sie sich, dass der Schlauch nicht in den Halterungen eingeklemmt oder gequetscht ist.
 - j) Fahren Sie mit den nächsten Schritt fort.
- ◆ Hinterspülschläuche vom Peristaltikschlauch zu den Pumpenköpfen und weiter zum Hinterspüldetektor:
- a) Ziehen Sie die Hinterspülschläuche von den Schlauchverbindern ab.
Entfernen Sie nicht die Schlauchverbinder.
 - b) Schließen Sie die neuen Hinterspülschläuche an.
 - c) Fahren Sie mit den nächsten Schritt fort.

3. Drehen Sie den Deckel des Hinterspülbehälters 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.
4. Prüfen Sie die Hinterspülschläuche über den gesamten Flussweg hinweg:
 - a) Stellen Sie sicher, dass die Hinterspülschläuche an keiner Stelle im Flussweg geknickt, eingeklemmt, oder gequetscht sind.
 - b) Verwenden Sie einen Kapillarschneider, wenn Sie die Schläuche auf eine entsprechende Länge zuschneiden müssen. Achten Sie auf einen rechtwinkligen Schnitt zur Längsseite der Leitung.
5. Spülen Sie die Hinterspülung durch (siehe [Abschnitt 5.6.6.3, Seite 79](#)). Verwenden Sie frische Hinterspülflüssigkeit.

7.5.3 Tauschen des Hinterspüldetektors

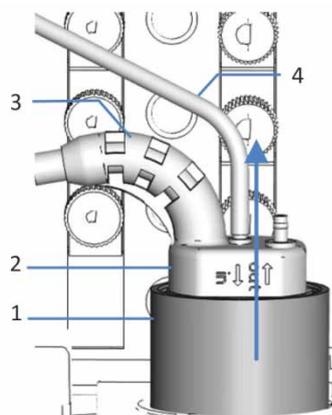
Wann

- Verschmutzung der Detektorelektroden
- Eingeschränkte Funktion der Hinterspülung

Erforderliche Teile

Detektoreinheit Hinterspülung, bestehend aus Detektor und Trichter

Gehen Sie wie folgt vor



Nr.	Beschreibung
1	Trichter, Hinterspüldetektor
2	Hinterspüldetektor
3	Detektorkabel
4	Hinterspülschlauch

Abbildung 37: Entfernen der Detektoreinheit der Hinterspülung

1. Ziehen Sie den Schlauch vom Hinterspüldetektor ab (Port mit der Kennzeichnung **in**).
2. Ziehen Sie das Detektorkabel vom Port **DROP DET** ab.
3. Fassen Sie die Detektoreinheit Hinterspülung am Trichter und ziehen Sie die Einheit nach oben.
4. Installieren Sie die neue Detektoreinheit Hinterspülung in der Pumpe:
 - a) Der Hinterspüldetektor und der Trichter kommen als Einheit. Wenn Sie die Einheit dennoch zusammenbauen müssen, drücken Sie den Detektor in den Trichter. Achten Sie auf die Ausrichtung des Trichters.
 - b) Drücken Sie die Einheit in die Pumpe.

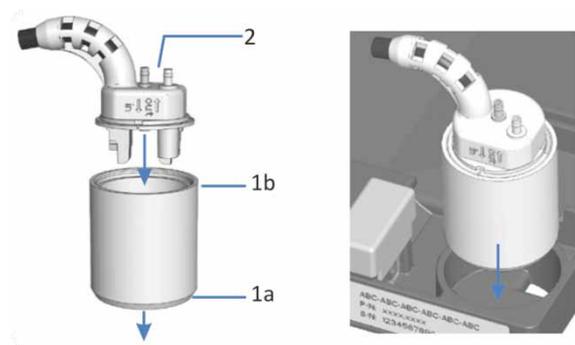


Abbildung 38: Einbau der Detektoreinheit der Hinterspülung

Nr.	Beschreibung
1a	Trichter (Unterseite)
1b	Trichter (Oberseite)
2	Hinterspüldetektor

5. Schließen Sie den Schlauch wieder am Hinterspüldetektor an (Port mit der Kennzeichnung **in**).
6. Stecken Sie das Detektorkabel an den Port **DROP DET** an.
7. Spülen Sie die Hinterspülung durch (siehe [Abschnitt 5.6.6.3](#), Seite 79).

7.6 Pumpenkopf

Folgen Sie den Schritten für die Wartungsprozedur, die Sie ausführen möchten:

- Zum Tausch eines Pumpenkopfs siehe [Abschnitt 7.6.2, Seite 145](#).
- Zum Tausch eines Kolbens siehe [Abschnitt 7.6.3, Seite 149](#).
- Zum Reinigen eines Kolbens siehe [Abschnitt 7.6.4, Seite 153](#).
- Zum Tausch der Kolbendichtungen oder des Stützrings siehe [Abschnitt 7.6.5, Seite 154](#).
- Zum Tausch einer Hinterspüldichtung siehe [Abschnitt 7.6.7, Seite 161](#).
- Zum Tausch der Pumpenkopfdichtungen siehe [Abschnitt 7.6.8, Seite 166](#).
- Zum Test der Pumpe auf Dichtigkeit der Kolbendichtungen siehe [Abschnitt 7.6.9, Seite 169](#).

Der nächste Abschnitt zeigt die Teile des Pumpenkopfs im Überblick.

7.6.1 Überblick über die Pumpenkopfteile

Die Abbildung zeigt die wichtigsten Teile des Pumpenkopfs.

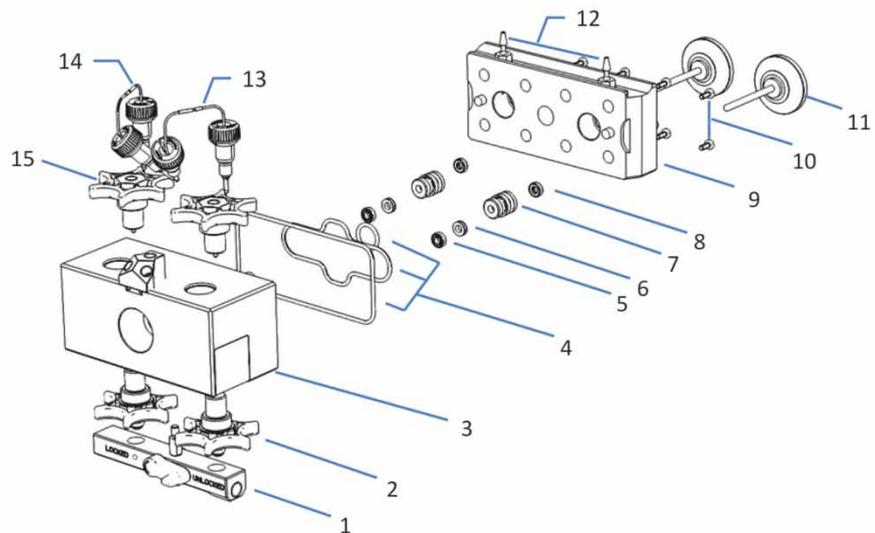


Abbildung 39: Überblick über die Pumpenkopfteile

Nr.	Beschreibung
1	Einlasseinheit
2	Einlasskugelventile
3	Pumpenkopf
4	Pumpenkopfdichtungen (3 PTFE O-Ring-Dichtungen)
5	Kolbendichtungen
6	Stützringe
7	Hinterspülhülse (Pumpenkopfhülse)
8	Hinterspüldichtungen
9	Hinterspülplatte
10	Schrauben, Hinterspülplatte (8 Schrauben)
11	Kolben
12	Schlauchverbinder für Hinterspülschläuche (schraubbar)
13 + 14	U-Rohre (rechts und links)
15	Auslasskugelventile

7.6.2 Tauschen des Pumpenkopfs

Wann

- Beschädigung des Pumpenkopfs
- Probleme mit der Leistungsfähigkeit der Pumpe

Erforderliche Teile

Pumpenkopf

Erforderliche Werkzeuge und zusätzliche Teile

- Sechskantschlüssel, Größe 6
- Lösungsmittel, geeignet zum Spülen, um schädliche Substanzen herauszuspülen
- Lösungsmittel, geeignet für Ihre Anwendung

Vorbereitungen

1. Spülen Sie schädliche Substanzen aus, indem Sie die Pumpe mit einem geeigneten Lösungsmittel spülen.
2. Schalten Sie den Pumpenfluss ab und warten Sie, bis das System druckfrei ist.

Entfernen Sie den Pumpenkopf wie folgt

1. Wählen Sie den Pumpenkopf, für den Sie die Schritte durchführen möchten.
2. Koppeln Sie die Kolben über die Tastatur oder über Chromeleon ab. Warten Sie, bis der Abkoppelvorgang beendet ist, ehe Sie mit dem nächsten Schritt fortfahren.
3. Entfernen Sie an der Einlasseinheit des Pumpenkopfs den Schlauch vom Solvent-Selektor.
4. Stecken Sie Drucksensorkabel am Port **P-Work** ab.
5. Entfernen Sie die Kapillare, die den Pumpenkopf mit dem Purge-Ventil verbindet.
6. Stecken Sie die Hinterspülschläuche an den Schlauchverbindern am Pumpenkopf ab. Entfernen Sie nicht die Schlauchverbinder.
7. Lösen Sie die Pumpenkopfschraube mit dem Sechskantschlüssel.
8. Halten Sie den Pumpenkopf mit einer Hand, entfernen Sie die Pumpenkopfschraube, und entfernen Sie dann den Pumpenkopf, indem Sie ihn nach vorn (zu sich hin) abziehen. Die Kolben werden normalerweise mit dem Pumpenkopf aus der Pumpe entfernt.

TIPP Wenn ein Kolben in der Pumpe geblieben ist, notieren Sie sich die Einbauposition im Pumpenkopf (links oder rechts) und ziehen Sie den Kolben heraus. Wenn beide Kolben in der Pumpe geblieben sind, achten Sie darauf, die Kolben nicht zu vertauschen.

Bauen Sie den Pumpenkopf wie folgt ein

1. Beachten Sie Folgendes:
 - ◆ Wiedereinbau der Pumpenköpfe
 - ◆ Achten Sie darauf, die Pumpenköpfe nicht zu vertauschen. Beachten Sie für die korrekte Einbauposition die Kennzeichnung (**L** für den linken Pumpenkopf oder **R** für den rechten Pumpenkopf) auf dem Kabel des Drucksensors.
 - ◆ Wenn die Kolben im Pumpenkopf geblieben sind, überprüfen Sie gegebenenfalls, dass der Abstand zwischen den Kolben und der Hinterspülplatte korrekt ist (siehe die entsprechenden Schritte in [Abschnitt 7.6.3, Seite 149](#)).
 - ◆ Wenn Sie die Kolben erneut installieren müssen, folgen Sie den Schritten in [Abschnitt 7.6.3, Seite 149](#).
 - ◆ Einbau von neuen Pumpenköpfen (Austausch-Pumpenkopf)
 - ◆ Zum Schutz der Kolben während des Versands ist das Abstandswerkzeug zwischen der Hinterspülplatte und den Kolben installiert. Entfernen Sie das Abstandswerkzeug. Achten Sie darauf, die Kolben nicht weiter heraus zu ziehen.

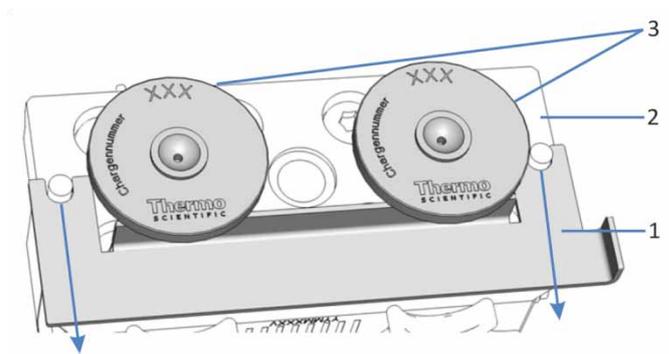


Abbildung 40: Entfernen des Abstandswerkzeugs

Nr.	Beschreibung
1	Abstandswerkzeug
2	Hinterspülplatte
3	Kolben

- ◆ Neue Pumpenköpfe können beim erstmaligen Einbau in einer beliebigen Position eingebaut werden. Sie haben keine Kennzeichnung am Drucksensorkabel.
Zur leichten Identifizierung bei künftigen Wartungsarbeiten sollten Sie diese entsprechend ihrer Einbauposition zu kennzeichnen (**L** für den linken Pumpenkopf oder **R** für den rechten Pumpenkopf).
2. Setzen Sie den Pumpenkopf in die Pumpe ein und ziehen Sie die Pumpenkopfschraube fest.
 3. Verbinden Sie die Hinterspülschläuche mit den Schlauchverbindern auf dem Pumpenkopf.
 4. Installieren Sie die Kapillare, die den Pumpenkopf mit dem Purge-Ventil verbindet.
 5. Stecken Sie das Kabel des Drucksensors am Port **P-Work** an.
 6. Schließen Sie an der Einlasseinheit des Pumpenkopfs den Schlauch vom Solvent-Selektor an.
 7. Wenn die Pumpe in Chromeleon verbunden ist, trennen Sie die Pumpe.
 8. Schalten Sie die Pumpe über den Hauptnetzschalter aus und wieder ein.
 9. Koppeln Sie die Kolben über die Tastatur oder über Chromeleon an. Warten Sie, bis der Ankoppelvorgang beendet ist, ehe Sie mit dem nächsten Schritt fortfahren.
 10. Spülen (purgen) Sie die Pumpe mit dem Lösungsmittel Ihrer Anwendung.
 11. Prüfen Sie alle Flussverbindungen am Pumpenkopf optisch auf Anzeichen von Undichtigkeit. Ziehen Sie undichte Verbindungen nach.
 12. Aktualisieren Sie in Chromeleon gegebenenfalls die Predictive-Performance-Informationen für die Komponenten des Pumpenkopfs.
 13. *Optional*
Testen Sie die Hinterspülung und die Pumpe auf Dichtigkeit.

14. *Empfohlen*

Führen Sie für die Pumpe eine Performance Qualification durch:

- a) Führen Sie in Chromeleon die pumpenspezifischen **Performance Qualification** (PQ) Tests durch (= Flow Precision Test und Gradient Accuracy Test). Einzelheiten finden Sie in der *Bedienungsanleitung zur Operational and Performance Qualification*.
- b) Führen Sie in Chromeleon den Befehl **QualificationDone** aus.

7.6.3 Tauschen der Kolben

Wann

Beschädigung des Kolbens

Erforderliche Teile und zusätzliche Utensilien

- Kolben
- Isopropanol

Vorbereitungen

Bauen Sie den Pumpenkopf aus (siehe [Abschnitt 7.6.2, Seite 145](#)).

Gehen Sie wie folgt vor

1. Entfernen Sie die Kolben aus dem Pumpenkopf (oder aus der Pumpe, wenn erforderlich).
2. Beachten Sie Folgendes:
 - ◆ Notieren Sie sich den 3-stelligen Kalibrierwert (der auf der Rückseite des Kolbens aufgedruckt ist, siehe Bild) und die Einbauposition im Pumpenkopf (links oder rechts). Sie benötigen diese Zuordnung gegebenenfalls in einem späteren Schritt.

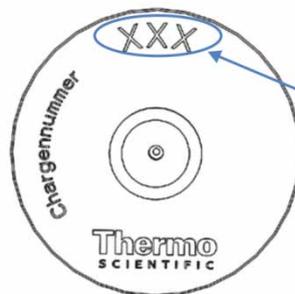


Abbildung 41: Kolbenkalibrierwert

- ◆ Wiedereinbau der Kolben
Achten Sie darauf, die Kolben nicht zu vertauschen.
 - ◆ Einbau von neuen Kolben (Austauschkolben)
Neue Kolben können in einer beliebigen Position eingebaut werden.
3. *Beim Wiedereinbau eines ausgebauten Kolben*
Reinigen Sie den Kolben. Folgen Sie den Schritten in [Abschnitt 7.6.4, Seite 153](#).

4. Zum leichteren Einbau des Kolbens, pipettieren Sie einige Tropfen Isopropanol in die Kolbenaufnahme, in die Sie den Kolben einbauen möchten.
5. Setzen Sie die Kolben in die Aufnahmen ein.

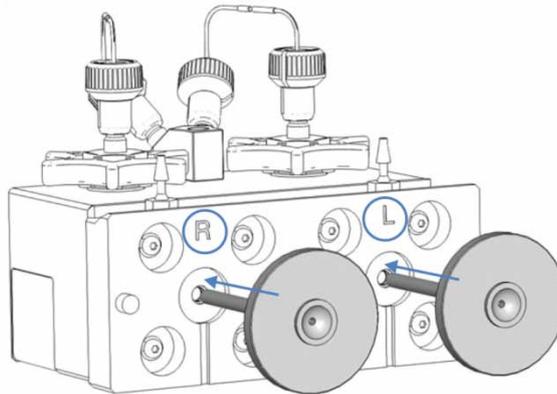


Abbildung 42: Einbauen der Pleuellager

6. Legen Sie das Abstandswerkzeug auf den Pleuellagerkopf.

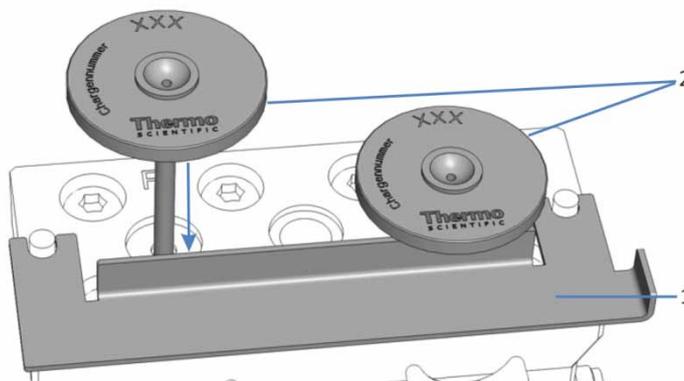


Abbildung 43: Installieren des Abstandswerkzeugs und der Pleuellager

Nr.	Beschreibung
1	Abstandswerkzeug
2	Pleuellager

7. Drücken Sie die Kolben hinein, bis sie auf das Werkzeug treffen.
8. Entfernen Sie das Abstandswerkzeug. Achten Sie darauf, die Kolben nicht weiter heraus zu ziehen.
9. Bauen Sie den Pumpenkopf ein. Folgen Sie den entsprechenden Schritten in [Abschnitt 7.6.2, Seite 145](#).
10. *In Chromeleon, soweit zutreffend*

◆ Wenn Sie einen neuen Kolben einbauen

- a) Aktualisieren Sie das entsprechende Property **Piston Calibration Value** mit dem Wert des neuen Kolbens:

Pumpenkopf	Zu aktualisierendes Property
Für den linken Pumpenkopf	Unter Pump_Wellness_LeftBlock
Linker Kolben	PistonCalibrationValue_Drv1
Rechter Kolben	PistonCalibrationValue_Drv2
Für den rechten Pumpenkopf	Unter Pump_Wellness_RightBlock:
Linker Kolben	PistonCalibrationValue_Drv1
Rechter Kolben	PistonCalibrationValue_Drv2
Die Property-Namen in der Tabelle entsprechen den Namen im Fenster Command .	

- b) Führen Sie einen Selbsttest durch.

Wenn die Werte nicht übereinstimmen, kann dies zu periodischen Schwankungen der Basislinie oder Pulsation führen.

- ◆ Wenn Sie einen ausgebauten Kolben wieder einbauen
Vergewissern Sie sich gegebenenfalls, dass der Wert für das Property **Piston Calibration Value** für den entsprechenden Kolben mit dem Wert auf dem Kolben übereinstimmt.

Wenn die Werte nicht übereinstimmen, kann dies zu periodischen Schwankungen der Basislinie oder Pulsation führen.

11. Prüfen Sie alle Flussverbindungen am Pumpenkopf optisch auf Anzeichen von Undichtigkeit. Ziehen Sie undichte Verbindungen nach.
12. Aktualisieren Sie in Chromeleon gegebenenfalls die Predictive-Performance-Informationen für die Kolben.

13. *Optional*

Testen Sie die Hinterspülung und die Pumpe auf Dichtigkeit.

14. *Empfohlen*

Führen Sie für die Pumpe eine Performance Qualification durch:

- a) Führen Sie in Chromeleon die pumpenspezifischen **Performance Qualification** (PQ) Tests durch (= Flow Precision Test und Gradient Accuracy Test). Einzelheiten finden Sie in der *Bedienungsanleitung zur Operational and Performance Qualification*.
- b) Führen Sie in Chromeleon den Befehl **QualificationDone** aus.

7.6.4 Reinigen des Kolbens

Wann

Beim Wiedereinbau des ausgebauten Kolbens

Erforderliche Utensilien

- Trockenes, fusselfreies Tuch
- Isopropanol

Gehen Sie wie folgt vor

1. Prüfen Sie den Kolben optisch auf Anzeichen einer Beschädigung.

TIPP Wenn der gesamte Kolben noch schwarz ist und durch den Fingernageltest keine rauen Stellen auf der Kolbenoberfläche erkannt wurden, ist der Kolben in gutem Zustand.

2. Spülen Sie den Kolben vorsichtig, vorzugsweise mit Isopropanol.
3. Reiben Sie den Kolben mehrfach mit einem trocknen, fusselfreien Tuch ab.
4. *Empfohlen*
Machen Sie den Fingernageltest, auch wenn der Kolben sauber zu sein scheint:
 - a) Halten Sie den Kolben fest und fahren Sie mit dem Fingernagel vorsichtig über die Kolbenoberfläche.
Der Kolben ist sauber, wenn durch den Fingernageltest keine unregelmäßigen oder rauen Stellen erkannt werden.
 - b) Wiederholen Sie die Schritte 2 und 3.
5. Wenn keine Beschädigung sichtbar und der Kolben sauber ist, bauen Sie den Kolben wieder ein. Bauen Sie einen neuen Kolben ein, wenn der Kolben Kratzer oder Risse hat.

7.6.5 Tauschen von Kolbendichtungen oder Stützring

Wann

- Beschädigung der Kolbendichtungen, undichte Dichtungen
- Instabile Flussrate oder Basislinienrauschen

Erforderliche Teile

- Kolbendichtungen
- Stützring
Beachten Sie, dass der Stützring *kein* Verschleißteil ist. Sie müssen den Stützring *nicht* zusammen mit einer Kolbendichtung tauschen. Tauschen Sie den Stützring nur, wenn dies erforderlich ist.
- *Optional:* Hinterspüldichtungen (und Dichtring-Werkzeug)
Ein Tausch der Hinterspüldichtung wird empfohlen.

Erforderliche Werkzeuge und zusätzliche Teile

- Schraubendreher, Torx TX25
- Dichtringwerkzeug



Abbildung 44: Dichtringwerkzeug

Nr.	Beschreibung
1	Pin zum Entfernen der Dichtung (Ausbaupin)
2	Pin zum Einbau der Dichtung (Einbaupin)

- Spritze, gefüllt mit Isopropanol
- Reinigungsstäbchen
- Fusselfreies Tuch

Vorbereitungen

1. Bauen Sie den Pumpenkopf aus (siehe [Abschnitt 7.6.2, Seite 145](#)).
2. Bauen Sie die Kolben aus (siehe [Abschnitt 7.6.3, Seite 149](#)).

Gehen Sie wie folgt vor

1. Entfernen Sie die Schrauben auf der Rückseite des Pumpenkopfs (in der Hinterspülplatte).
2. Nehmen Sie die Hinterspülplatte vom Pumpenkopf ab.

TIPP Die Hinterspülplatte lässt sich gegebenenfalls leichter mit dem Abstandswerkzeug entfernen. Setzen Sie das Abstandswerkzeug auf einer Seite der Hinterspülplatte in die Aussparung ein und ziehen Sie die Platte vom Pumpenkopf weg. Wiederholen Sie dies auf der anderen Seite.

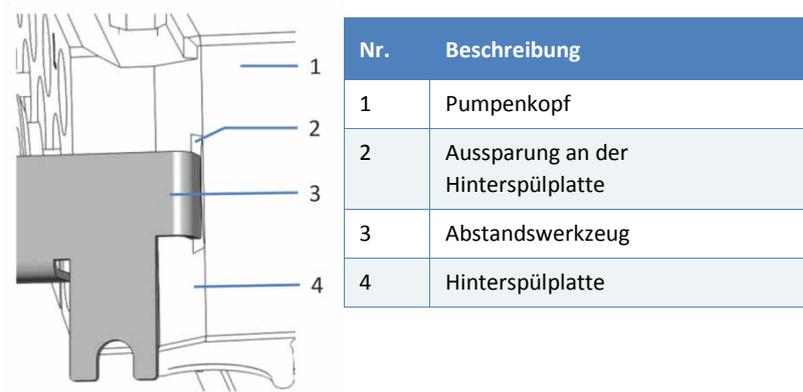


Abbildung 45: Entfernen der Hinterspülplatte mit dem Abstandswerkzeug

3. Entfernen Sie, falls erforderlich, die Hinterspülhülsen aus dem Pumpenkopf.
4. Entfernen Sie den Stützring.
Klopfen Sie mit dem Pumpenkopf leicht auf eine saubere Arbeitsfläche, damit der Stützring herausfällt.

Verwenden Sie das Dichtringwerkzeug, wenn der Stützring nicht herausfällt. Drücken Sie das Dichtringwerkzeug mit dem *Einbaupin* leicht schräg in den Pumpenkopf und entfernen Sie das Werkzeug. Der Stützring wird zusammen mit dem Werkzeug entfernt.

ACHTUNG Verwenden Sie *nicht* den *Ausbaupin*, um den Stützring zu entfernen. Der Stützring lässt sich nur schwer vom Werkzeug entfernen.

5. Entfernen Sie die Kolbendichtung.
Drücken Sie das Dichtringwerkzeug mit dem *Ausbaupin* bis zum Anschlag in den Pumpenkopf und entfernen Sie das Werkzeug. Die Kolbendichtung wird zusammen mit dem Werkzeug entfernt. Eine Dichtung, die entfernt wurde, kann nicht wieder verwendet werden.
6. *Beim Wiedereinbau des Stützrings erforderlich*
Reinigen Sie den Stützring von innen und außen mit Isopropanol, einem Reinigungsstäbchen und einem fusselfreien Tuch.
7. Pipettieren Sie einige Tropfen Isopropanol in die Aufnahme im Pumpenkopf, auf deren Rand die Kolbendichtung aufliegen wird.

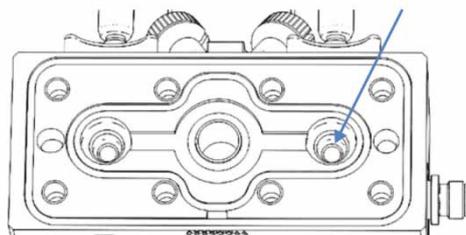


Abbildung 46: Rand auf dem die Kolbendichtung aufliegen wird

8. Schieben Sie zuerst den Stützring auf den Einbaupin des Dichtringwerkzeugs. Schieben Sie dann die Kolbendichtung so auf den Einbaupin, dass die offene Seite der Dichtung vom Werkzeug weg zeigt.

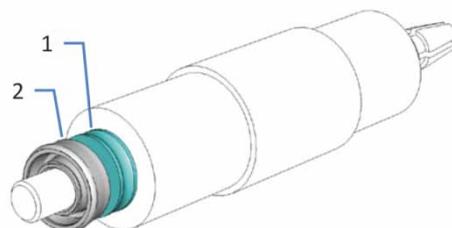


Abbildung 47: Stützring und Kolbendichtung auf dem Einbaupin für die Dichtung

Nr.	Beschreibung
1	Stützring
2	Kolbendichtung (die offene Seite zeigt weg vom Werkzeug)

9. Drücken Sie das Dichtringwerkzeug mit dem Einbaupin bis zum Anschlag in den Pumpenkopf.
10. Ziehen Sie das Werkzeug aus dem Pumpenkopf heraus. Die Kolbendichtung und der Stützring bleiben im Pumpenkopf.

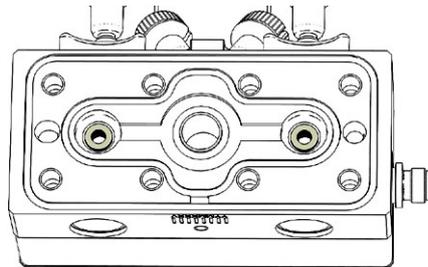
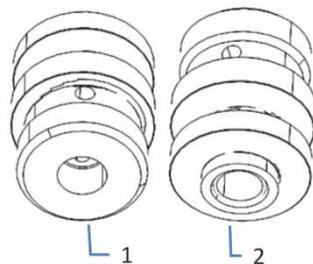


Abbildung 48: Pumpenkopf mit installierten Kolbendichtungen und Stützringen

11. Setzen Sie, falls erforderlich, die Hinterspülhülsen in den Pumpenkopf ein.
Beachten Sie die Ausrichtung. Die flache Seite zeigt zum Pumpenkopf.



Nr.	Beschreibung
1	Seite, die zum Pumpenkopf zeigt
2	Seite, die zur Hinterspülplatte zeigt

Abbildung 49: Ausrichtung der Hinterspülhülse

12. *Empfohlen:*
Tauschen Sie auch die Hinterspüldichtungen aus.
Folgen Sie den entsprechenden Schritten in [Abschnitt 7.6.7, Seite 161](#)).

13. Legen Sie die Hinterspülplatte auf den Pumpenkopf und setzen Sie die Schrauben ein.

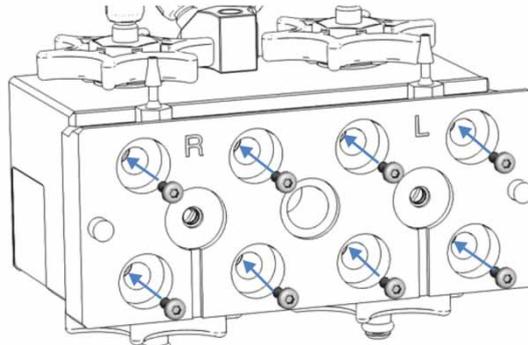


Abbildung 50: Pumpenkopf mit Hinterspülplatte und Schrauben für die Platte

14. Ziehen Sie die Schrauben mit dem Schraubendreher schrittweise in der im Bild gezeigten Reihenfolge handfest an.

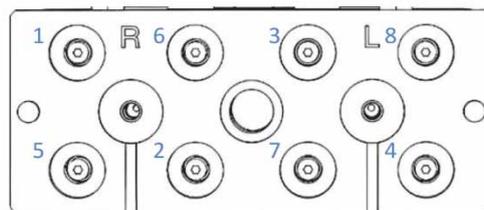


Abbildung 51: Reihenfolge für das Anziehen der Schrauben

15. Ziehen Sie die Schrauben nochmals schrittweise in der angegebenen Reihenfolge an.
16. Bauen Sie die Kolben ein. Folgen Sie den entsprechenden Schritten in [Abschnitt 7.6.3, Seite 149](#).
17. Bauen Sie den Pumpenkopf ein. Folgen Sie den entsprechenden Schritten in [Abschnitt 7.6.2, Seite 145](#).
18. Beachten Sie die Empfehlungen für neue Kolbendichtungen (siehe [Abschnitt 7.6.6, Seite 159](#)).
19. Prüfen Sie alle Flussverbindungen am Pumpenkopf optisch auf Anzeichen von Undichtigkeit. Ziehen Sie undichte Verbindungen nach.

20. Aktualisieren Sie in Chromeleon gegebenenfalls die Predictive-Performance-Informationen für die Kolbendichtungen.

21. *Optional*

Testen Sie die Hinterspülung und die Pumpe auf Dichtigkeit.

22. *Empfohlen*

Führen Sie für die Pumpe eine Performance Qualification durch:

- a) Führen Sie in Chromeleon die pumpenspezifischen **Performance Qualification** (PQ) Tests durch (= Flow Precision Test und Gradient Accuracy Test). Einzelheiten finden Sie in der *Bedienungsanleitung zur Operational and Performance Qualification*.
- b) Führen Sie in Chromeleon den Befehl **QualificationDone** aus.

7.6.6 Empfehlungen für neue Kolbendichtungen

Wann

Wenn neue Kolbendichtungen installiert wurden

TIPP Die in diesem Abschnitt empfohlenen Maßnahmen wirken sich direkt auf die Leistungsfähigkeit der Pumpe und die Lebensdauer der Kolbendichtungen aus.

Erforderliche Utensilien

- Gegendruckkapillare (aus dem Diagnose-Tool-Kit)
- Isopropanol
- Lösungsmittel, geeignet für Ihre Anwendung

Empfehlungen

Lassen Sie neue Kolbendichtungen "einlaufen".

Um neue Kolbendichtungen einlaufen zu lassen, folgen Sie diesen Schritten:

1. Spülen (purgen) Sie die Pumpe. Fördern Sie 15 Minuten Isopropanol mit einem Fluss von circa 1,3 mL/min.
2. Installieren Sie die Gegendruckkapillare am Pumpenausgang.

3. Fördern Sie 30 Minuten Isopropanol mit einem Fluss von circa 1,3 mL/min, um einen Gegendruck von circa 30 MPa aufzubauen.
4. Schalten Sie den Pumpenfluss ab und warten Sie, bis das System druckfrei ist.
5. Entfernen Sie die Gegendruckkapillare am Pumpenausgang und schließen Sie die Pumpe wieder an das System an.
6. Spülen (purgen) Sie die Pumpe mit dem Lösungsmittel Ihrer Anwendung.
7. Wenn Sie bei neuen Kolbendichtungen nach einigen Betriebsstunden eine erhöhte Undichtigkeit beobachten, betreiben Sie die Pumpe mindestens 2 Stunden bei 35 MPa.

TIPP Wenn die Kolbendichtungen noch nicht ausreichend dicht sind, lassen Sie die Pumpe Druck aufbauen und diesen einige Minuten lang halten.

Lassen Sie die Pumpe niemals trocken laufen.

Ein Trockenlaufen der Pumpe kann zu Schäden an den Kolben oder Kolbendichtungen führen.

7.6.7 Tauschen der Hinterspüldichtungen

Wann

- Beschädigung der Hinterspüldichtung, undichte Dichtung
- Ein Mal im Jahr

Erforderliche Teile

Hinterspüldichtungen

Erforderliche Werkzeuge und zusätzliche Teile

- Schraubendreher, Torx TX25
- Dichtringwerkzeug (siehe [Abbildung 44, Seite 154](#))
- Spritze, gefüllt mit Isopropanol

Vorbereitungen

1. Bauen Sie den Pumpenkopf aus (siehe [Abschnitt 7.6.2, Seite 145](#)).
2. Bauen Sie die Kolben aus (siehe [Abschnitt 7.6.3, Seite 149](#)).

Gehen Sie wie folgt vor

1. Entfernen Sie die Schrauben auf der Rückseite des Pumpenkopfs (in der Hinterspülplatte).
2. Nehmen Sie die Hinterspülplatte vom Pumpenkopf ab.

TIPP Die Hinterspülplatte lässt sich gegebenenfalls leichter mit dem Abstandswerkzeug entfernen. Setzen Sie das Abstandswerkzeug auf einer Seite der Hinterspülplatte in die Aussparung ein und ziehen Sie die Platte vom Pumpenkopf weg. Wiederholen Sie dies auf der anderen Seite.

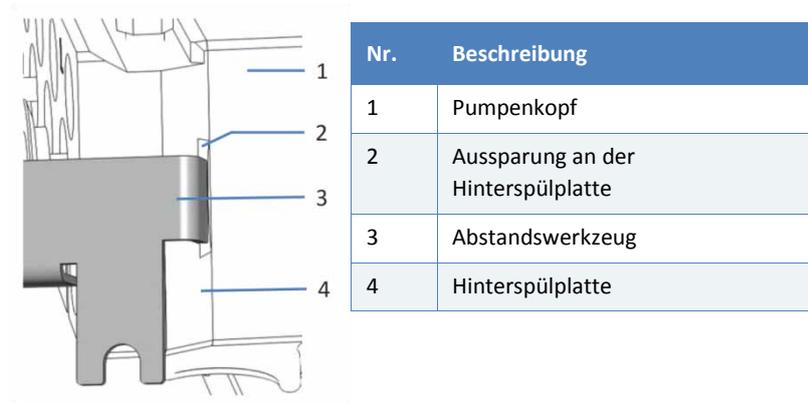


Abbildung 52: Entfernen der Hinterspülplatte mit dem Abstandswerkzeug

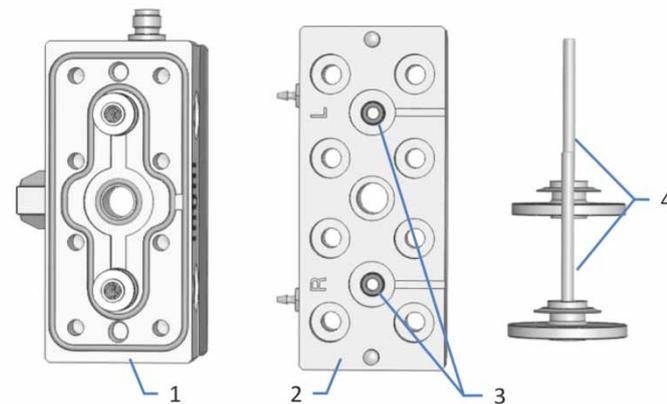


Abbildung 53: Pumpenkopf, Hinterspülplatte und Kolben entfernt

Nr.	Beschreibung
1	Pumpenkopf
2	Hinterspülplatte; Seite mit Ablaufkanälen
3	Hinterspüldichtungen
4	Kolben

3. Wenn sich die Hinterspülhülsen in der Hinterspülplatte befinden, entfernen Sie sie aus der Platte.

4. Entfernen Sie die Hinterspüldichtung. Setzen Sie das Dichtringwerkzeug mit dem *Einbaupin* seitlich an der Hinterspülplatte (Seite mit Ablaufkanälen) an. Drücken Sie die Dichtung aus der Platte heraus und entfernen Sie das Werkzeug.



Abbildung 54: Entfernen der Hinterspüldichtung

5. Schieben Sie die neue Hinterspüldichtung auf den Einbaupin des Dichtringwerkzeugs.
6. Zum leichteren Einbau der Dichtungen, pipettieren Sie einige Tropfen Isopropanol in die Aufnahme der Dichtungen in der Hinterspülplatte (Seite ohne Ablaufrinnen).
7. Setzen Sie das Dichtringwerkzeug mit dem Einbaupin in einem 90°-Winkel an der Hinterspülplatte (Seite ohne Ablaufkanäle) an und drücken Sie den Einbaupin senkrecht bis zum Anschlag in die Hinterspülplatte.
8. Ziehen Sie das Werkzeug aus der Hinterspülplatte heraus. Die Dichtung bleibt in der Platte.

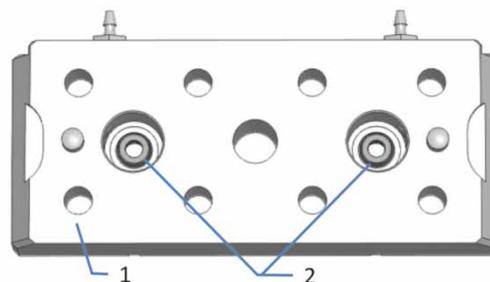


Abbildung 55: Hinterspülplatte (Seite ohne Ablaufkanäle)

Nr.	Beschreibung
1	Hinterspülplatte (Seite ohne Ablaufkanäle)
2	Hinterspüldichtungen

9. Setzen Sie, falls erforderlich, die Hinterspülhülsen in den Pumpenkopf ein. Beachten Sie die Ausrichtung. Die flache Seite zeigt zum Pumpenkopf.

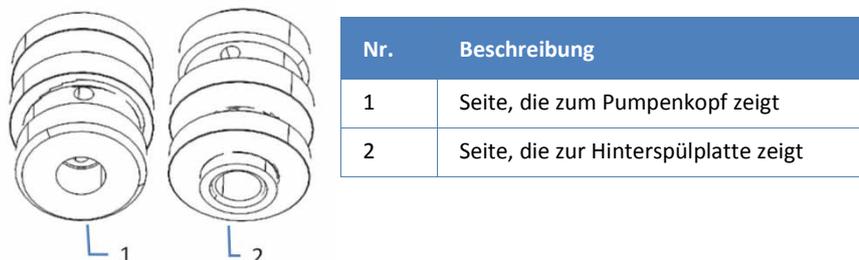


Abbildung 56: Ausrichtung der Hinterspülhülse

10. Legen Sie die Hinterspülplatte auf den Pumpenkopf und setzen Sie die Schrauben ein.

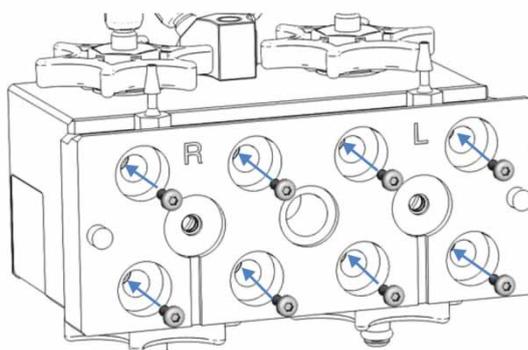


Abbildung 57: Pumpenkopf mit Hinterspülplatte und Schrauben für die Platte

11. Ziehen Sie die Schrauben mit dem Schraubendreher schrittweise in der im Bild gezeigten Reihenfolge handfest an.

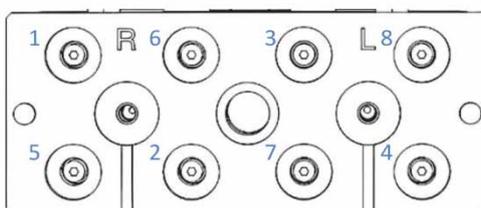


Abbildung 58: Reihenfolge für das Anziehen der Schrauben

12. Ziehen Sie die Schrauben nochmals schrittweise in der angegebenen Reihenfolge an.
13. Bauen Sie die Kolben ein. Folgen Sie den entsprechenden Schritten in [Abschnitt 7.6.3, Seite 149](#).
14. Bauen Sie den Pumpenkopf ein. Folgen Sie den entsprechenden Schritten in [Abschnitt 7.6.2, Seite 145](#).
15. Prüfen Sie alle Flussverbindungen am Pumpenkopf optisch auf Anzeichen von Undichtigkeit. Ziehen Sie undichte Verbindungen nach.
16. Testen Sie die Hinterspülung und die Pumpe auf Dichtigkeit.
17. Wenn Sie die Hinterspüldichtungen zusammen mit den Kolbendichtungen getauscht haben, fahren Sie mit den spezifischen Schritten fort, die nach dem Tausch der Kolbendichtungen erforderlich sind (siehe [Abschnitt 7.6.5, Seite 154](#)).

7.6.8 Tauschen der Pumpenkopfdichtungen

Wann

Beschädigung der Pumpenkopfdichtungen, undichte Dichtungen

Erforderliche Teile und Werkzeuge

- Pumpenkopfdichtungen
- Pinzette

Vorbereitungen

1. Bauen Sie den Pumpenkopf aus (siehe [Abschnitt 7.6.2, Seite 145](#)).
2. Bauen Sie die Kolben aus (siehe [Abschnitt 7.6.3, Seite 149](#)).

Gehen Sie wie folgt vor

1. Entfernen Sie die Schrauben auf der Rückseite des Pumpenkopfs (in der Hinterspülplatte).
2. Nehmen Sie die Hinterspülplatte vom Pumpenkopf ab.

TIPP Die Hinterspülplatte lässt sich gegebenenfalls leichter mit dem Abstandswerkzeug entfernen. Setzen Sie das Abstandswerkzeug auf einer Seite der Hinterspülplatte in die Aussparung ein und ziehen Sie die Platte vom Pumpenkopf weg. Wiederholen Sie dies auf der anderen Seite.

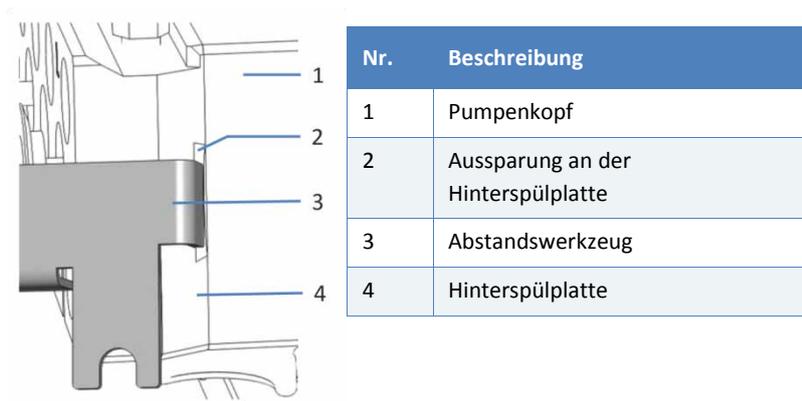


Abbildung 59: Entfernen der Hinterspülplatte mit dem Abstandswerkzeug

3. Entfernen Sie, falls erforderlich, die Hinterspülhülsen aus dem Pumpenkopf.
4. Entfernen Sie die Pumpenkopfdichtungen. Für die Dichtungen, die im Bild mit 1 und 3 gekennzeichnet sind, geht dies leichter, wenn Sie eine Pinzette benutzen.

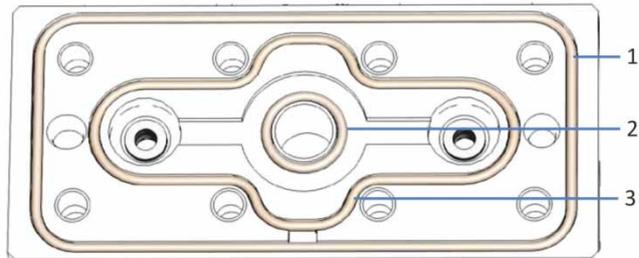
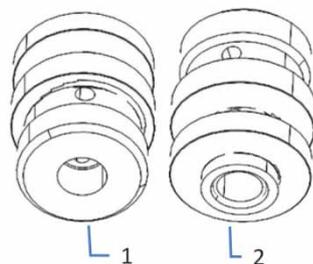


Abbildung 60: Pumpenkopfdichtungen

Nr.	Beschreibung
1	Pumpenkopfdichtung, O-Ring 65x1,5
2	Pumpenkopfdichtung, O-Ring 9x1,5
3	Pumpenkopfdichtung, O-Ring 45x1,5

5. Bauen Sie die neuen Dichtungen ein.
Legen Sie die Dichtung auf die Aufnahmenut. Fahren Sie mit dem Finger über die Dichtung auf der Nut, bis die Dichtung exakt in der Nut liegt.
6. Setzen Sie, falls erforderlich, die Hinterspülhülsen in den Pumpenkopf ein. Beachten Sie die Ausrichtung. Die flache Seite zeigt zum Pumpenkopf.



Nr.	Beschreibung
1	Seite, die zum Pumpenkopf zeigt
2	Seite, die zur Hinterspülplatte zeigt

Abbildung 61: Ausrichtung der Hinterspülhülse

7. Legen Sie die Hinterspülplatte auf den Pumpenkopf und setzen Sie die Schrauben ein.

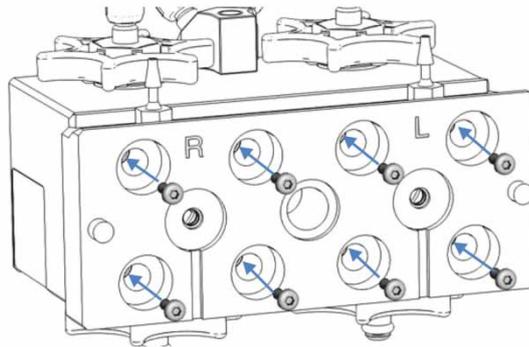


Abbildung 62: Pumpenkopf mit Hinterspülplatte und Schrauben für die Platte

8. Ziehen Sie die Schrauben mit dem Schraubendreher schrittweise in der im Bild gezeigten Reihenfolge handfest an.

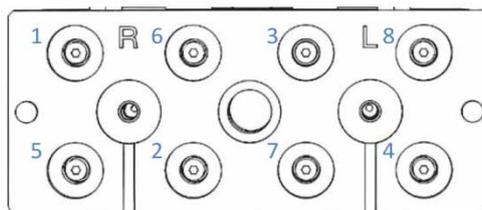


Abbildung 63: Reihenfolge für das Anziehen der Schrauben

9. Ziehen Sie die Schrauben nochmals schrittweise in der angegebenen Reihenfolge an.
10. Bauen Sie die Kolben ein. Folgen Sie den entsprechenden Schritten in [Abschnitt 7.6.3, Seite 149](#).
11. Bauen Sie den Pumpenkopf ein. Folgen Sie den entsprechenden Schritten in [Abschnitt 7.6.2, Seite 145](#).
12. Prüfen Sie alle Flussverbindungen am Pumpenkopf optisch auf Anzeichen von Undichtigkeit. Ziehen Sie undichte Verbindungen nach.
13. *Optional*
Testen Sie die Hinterspülung und die Pumpe auf Dichtigkeit.

7.6.9 Testen der Kolbendichtungen auf Dichtigkeit

Wann

Druckpulsation, Verschiebung der Retentionszeiten und/oder schlechte Reproduzierbarkeit können auf undichte Kolbendichtungen hindeuten.

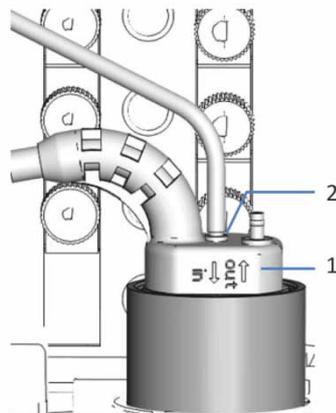
Wenn in der Chromatographie-Software Meldungen zu undichten Kolbendichtungen erscheinen, zum Beispiel "The piston seal leakage has exceeded the recommended limit (code 4121)".

Erforderliche Teile

Gegendruckkapillare (aus dem Diagnose-Tool-Kit) (optional)

Gehen Sie wie folgt vor

1. Starten Sie in Chromeleon einen Hinterspülzyklus.
2. Ziehen Sie den Schlauch vom Hinterspüldetektor ab (Port mit der Kennzeichnung **in**).



Nr.	Beschreibung
1	Hinterspüldetektor
2	Schlauchanschluss (Port mit der Kennzeichnung in)

Abbildung 64: Hinterspüldetektor

3. Entfernen Sie einen Teil der Flüssigkeit aus dem Schlauch, zum Beispiel durch Herausschütteln.
4. Setzen Sie das System so auf, dass ein Gegendruck von circa 80 MPa erzeugt wird.
Installieren Sie, zum Beispiel, eine geeignete Gegendruckkapillare am Pumpenausgang (Ausgang des Inline-Filters oder statischen Mischers).
5. Stellen Sie eine geeignete Flussrate ein.

6. Beobachten Sie den Flüssigkeitsstand im Schlauch, um eine mögliche Undichtigkeit beurteilen zu können. Schließen Sie die Beobachtung ab, ehe ein neuer Hinterspülzyklus startet (nach einer Stunde).
7. Abhängig von Ihrer Beobachtung:
 - ◆ *Flüssigkeitsstand im Schlauch ändert sich nicht*
Die Kolbendichtungen sind dicht. Schließen Sie den Hinterspülschlauch wieder am Hinterspüldetektor an (Port mit der Kennzeichnung **in**). Damit ist der Test abgeschlossen.
 - ◆ *Flüssigkeitsstand im Schlauch fällt ab*
Die Hinterspüldichtungen sind undicht. Fahren Sie mit den nächsten Schritten fort:
 - a) Tauschen Sie die Hinterspüldichtungen.
 - b) Schließen Sie den Hinterspülschlauch wieder am Hinterspüldetektor an (Port mit der Kennzeichnung **in**).
 - c) Wiederholen Sie den Test ab Schritt 1.
 - ◆ *Flüssigkeitsstand im Schlauch steigt an*
Eine oder mehrere Kolbendichtungen sind undicht. Fahren Sie mit den nächsten Schritten fort.
8. Stecken Sie am rechten Pumpenkopf den Hinterspülschlauch ab, der den linken Pumpenkopf mit dem rechten Pumpenkopf verbindet.
9. Wiederholen Sie die Beobachtung (Schritt 6 und folgende).
10. Abhängig von Ihrer Beobachtung:
 - ◆ *Flüssigkeitsstand im Schlauch steigt erneut an*
 - a) Tauschen Sie die Kolbendichtungen im *linken* Pumpenkopf.
 - b) Stecken Sie den Hinterspülschlauch wieder am rechten Pumpenkopf an.
 - c) Schließen Sie den Hinterspülschlauch wieder am Hinterspüldetektor an (Port mit der Kennzeichnung **in**).
 - d) Wiederholen Sie den Test ab Schritt 1.
 - ◆ *Flüssigkeitsstand im Schlauch steigt nicht erneut an*
 - a) Tauschen Sie die Kolbendichtungen im *rechten* Pumpenkopf.
 - b) Stecken Sie den Hinterspülschlauch wieder am rechten Pumpenkopf an.
 - c) Schließen Sie den Hinterspülschlauch wieder am Hinterspüldetektor an (Port mit der Kennzeichnung **in**).
 - d) Wiederholen Sie den Test ab Schritt 1.

7.7 Kugelventile

Folgen Sie den Schritten für die Wartungsprozedur, die Sie ausführen möchten:

- Zum Tausch der Einlasskugelventile siehe nächster Abschnitt.
- Zum Tausch der Auslasskugelventile siehe [Abschnitt 7.7.2, Seite 173](#).
- Um die Kugelventile zu reinigen, siehe [Abschnitt 7.7.3, Seite 174](#).

7.7.1 Tauschen der Einlasskugelventile

Die Abbildung zeigt, welche Teile entfernt werden müssen.

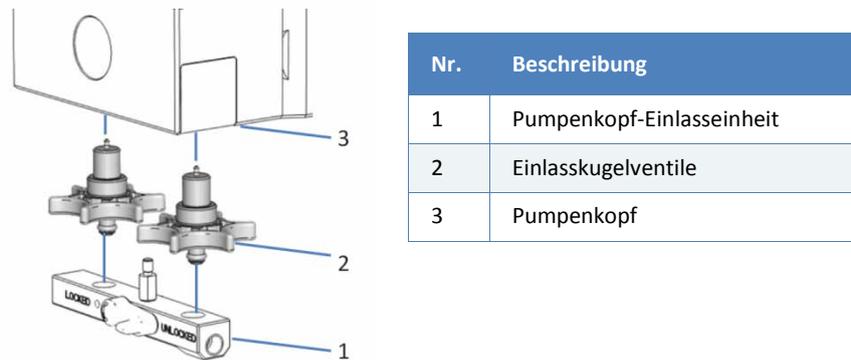


Abbildung 65: Tauschen der Einlasskugelventile

Wann

Beschädigung des Kugelventils oder undichtes Kugelventil

Erforderliche Teile

Einlasskugelventil

Zusätzlich erforderliche Teile

- Lösungsmittel, geeignet zum Spülen, um schädliche Substanzen herauszuspülen
- Lösungsmittel, geeignet für Ihre Anwendung

Vorbereitungen

1. Spülen Sie schädliche Substanzen aus, indem Sie die Pumpe mit einem geeigneten Lösungsmittel spülen.

2. Schalten Sie den Pumpenfluss ab und warten Sie, bis das System druckfrei ist.

Gehen Sie wie folgt vor

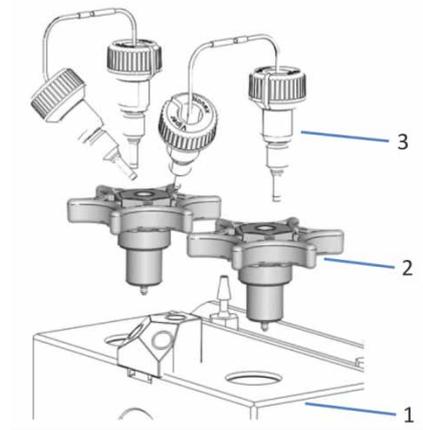
1. Entfernen Sie an der Einlasseinheit des Pumpenkopfs den Schlauch vom Solvent-Selektor.
2. Entfernen Sie die Einlasseinheit.
Stellen Sie den Hebel der Einheit in die Position **Unlock** und ziehen Sie die Einheit nach unten.

TIPP Drücken Sie die Einheit auf der linken Seite nach unten, um sie leichter entfernen zu können.

3. Lösen und entfernen Sie das Einlasskugelventil.
4. Ziehen Sie das neue Einlasskugelventil fingerfest an.
5. Bauen Sie die Einlasseinheit ein.
Drücken Sie die Einlasseinheit auf die Einlasskugelventile und stellen Sie den Hebel der Einheit in die Position **Lock**.
6. Schließen Sie an der Einlasseinheit wieder den Schlauch vom Solvent-Selektor an.
7. Spülen (purgen) Sie die Pumpe mit dem Lösungsmittel Ihrer Anwendung.
8. Prüfen Sie die Kugelventile und die Verbindungen an der Einlasseinheit optisch auf Anzeichen von Undichtigkeit. Ziehen Sie undichte Verbindungen nach.
9. *Optional*
Testen Sie die Pumpe auf Dichtigkeit (siehe [Abschnitt 7.11](#), [Seite 186](#)).

7.7.2 Tauschen der Auslasskugelventile

Die Abbildung zeigt, welche Teile entfernt werden müssen.



Nr.	Beschreibung
1	Pumpenkopf
2	Auslasskugelventile
3	U-Rohre

Abbildung 66: Tauschen eines Auslasskugelventils

Wann

Beschädigung des Kugelventils oder undichtes Kugelventil

Erforderliche Teile

Auslasskugelventil

Zusätzlich erforderliche Teile

- Lösungsmittel, geeignet zum Spülen, um schädliche Substanzen herauszuspülen
- Lösungsmittel, geeignet für Ihre Anwendung

Vorbereitungen

1. Spülen Sie schädliche Substanzen aus, indem Sie die Pumpe mit einem geeigneten Lösungsmittel spülen.
2. Schalten Sie den Pumpenfluss ab und warten Sie, bis das System druckfrei ist.

Gehen Sie wie folgt vor

1. Entfernen Sie das U-Rohr an dem Auslasskugelventil, das Sie entfernen möchten.
2. Lösen und entfernen Sie das Auslasskugelventil.
3. Ziehen Sie das neue Auslasskugelventil fingerfest an.

4. Installieren Sie das U-Rohr.
5. Spülen (purgen) Sie die Pumpe mit dem Lösungsmittel Ihrer Anwendung.
6. Prüfen Sie Kugelventile und Verbindungen optisch auf Anzeichen von Undichtigkeit. Ziehen Sie undichte Verbindungen nach.
7. *Optional*
Testen Sie die Pumpe auf Dichtigkeit (siehe [Abschnitt 7.11, Seite 186](#)).

7.7.3 Reinigen der Kugelventile

Wann

- Verschmutzte Kugelventile
- Ein Mal im Jahr

Erforderliche Teile und zusätzliche Utensilien

- Spritze (12 mL), gefüllt mit Isopropanol
- Ultraschallbad

Vorbereitungen

Entfernen Sie die Kugelventile, die Sie reinigen möchten. Alle Kugelventile eines Pumpenkopfs sollten zur gleichen Zeit gereinigt werden. Um die Kugelventile zu entfernen, folgen Sie den entsprechenden Schritten in [Abschnitt 7.7.1, Seite 171](#) oder [Abschnitt 7.7.2, Seite 173](#).

Gehen Sie wie folgt vor

1. Füllen Sie mit der Spritze Isopropanol in Flussrichtung in die Kugelventile.
2. Legen Sie die Kugelventile für 10 Minuten ins Ultraschallbad.
3. Spülen Sie die Kugelventile mit der Spritze in Flussrichtung mit Isopropanol durch.
4. Bauen Sie die Kugelventile wieder ein; folgen Sie den entsprechenden Schritten in [Abschnitt 7.7.1, Seite 171](#) oder [Abschnitt 7.7.2, Seite 173](#).
5. Aktualisieren Sie in Chromeleon gegebenenfalls die Predictive-Performance-Informationen für die Kugelventile.

7.8 Inline-Filter

Folgen Sie den Schritten für die Wartungsprozedur, die Sie ausführen möchten:

- Zum Test des Inline-Filters auf Durchlässigkeit siehe nächster Abschnitt.
- Zum Tausch des Inline-Filters oder des Kapillarmischers (Volumen: 25 µL), der das Purge-Ventil mit dem Filtereingang verbindet, siehe [Abschnitt 7.8.2, Seite 176](#).

7.8.1 Testen des Inline-Filters auf Durchlässigkeit

Wann

Wenn Sie Druckpulsation, instabilen Druck oder hohen Gegendruck an der Säule und Pumpe beobachten

Zusätzlich erforderliche Teile

- Wasser als Lösungsmittel
- Papiertuch

Gehen Sie wie folgt vor

1. Lösen Sie die Kapillare am Ausgang des Inline-Filters.
2. Um Flüssigkeit aufzusaugen, die aus dem Filter austritt, legen Sie das Papiertuch unter den Filterausgang.
3. Fördern Sie Wasser bei einem Fluss von 2 mL/min.
4. Beobachten Sie den Pumpendruck.
5. Abhängig vom vorhandenen Druck:
 - ◆ Druck unter 0,8 MPa
Fahren Sie mit dem nächsten Schritt fort.
 - ◆ Druck bei 0,8 MPa oder höher
Tauschen Sie den Inline-Filter.
6. Schließen Sie die Kapillare wieder am Filterausgang an.
7. Testen Sie die Pumpe auf Dichtigkeit (siehe [Abschnitt 7.11, Seite 186](#)).

7.8.2 Tauschen des Inline-Filters oder Kapillarmischers

Wann

- Filterdurchlässigkeit beeinträchtigt
- Beschädigung des Inline-Filters oder Kapillarmischers, der das Purge-Ventil mit dem Inline-Filter verbindet

Erforderliche Teile und zusätzliche Utensilien

- Wie zutreffend
 - ◆ Inline-Filter (statischer Filter)
 - ◆ Kapillarmischer (Volumen: 25 µL), der das Purge-Ventil mit dem Inline-Filter verbindet
- Lösungsmittel, geeignet zum Spülen

Vorbereitungen

1. Spülen Sie schädliche Substanzen aus, indem Sie die Pumpe mit einem geeigneten Lösungsmittel spülen.
2. Um schädliche Substanzen aus den Komponenten im Flusspfad hinter dem Purge-Ventil zu entfernen, lassen Sie die Pumpe für eine kurze Zeit das Lösungsmittel fördern, das zum Spülen verwendet wurde.
3. Schalten Sie den Pumpenfluss ab und warten Sie, bis das System druckfrei ist.

Gehen Sie wie folgt vor

1. Ziehen Sie das Kabel des Hinterspüldetektors vom Port **DROP DET** ab.
2. Ziehen Sie gegebenenfalls das Kabel des rechten Pumpenkopfs vom Port **P-WORK** ab.
3. Lösen Sie, je nach Erfordernis, den Kapillarmischer am Filtereingang oder entfernen Sie den Kapillarmischer am Filtereingang und am Purge-Ventil.
4. Lösen Sie am Filterausgang die Kapillare, die den Inline-Filter mit dem Injektionsventil des Autosamplers verbindet.
5. Ziehen Sie den Inline-Filter aus der Halteklammer heraus.

6. Setzen Sie den neuen Inline-Filter in die Halteklammer ein. Beachten Sie die Flussrichtung durch den Filter (angezeigt durch den Pfeil auf dem Filter).
7. Schließen Sie, je nach Erfordernis, den Kapillarmischer wieder am Filtereingang an oder installieren Sie einen neuen Kapillarmischer. Wenn Sie einen neuen Kapillarmischer installieren, beachten Sie die Flussrichtung durch den Mischer (angezeigt durch den Pfeil auf dem Kapillarmischer).
8. Schließen Sie am Filterausgang wieder die Kapillare zum Injektionsventil des Autosamplers an.
9. Schließen Sie das Kabel des Hinterspüldetektors wieder am Port **DROP DET** an.
10. Schließen Sie das Pumpenkopfkabel wieder am Port **P-WORK** an.
11. Lassen Sie die Pumpe für kurze Zeit mit der Flussrate Ihrer Anwendung fördern.
12. Prüfen Sie Flussverbindungen am Inline-Filter optisch auf Anzeichen von Undichtigkeit, bevor Sie den Betrieb wieder aufnehmen.
13. Aktualisieren Sie in Chromeleon gegebenenfalls die Predictive-Performance-Informationen für den Inline-Filter.
14. *Optional*
Testen Sie die Pumpe auf Dichtigkeit (siehe [Abschnitt 7.11](#), [Seite 186](#)).

7.9 Mischersystem

Folgen Sie den Schritten für die Wartungsprozedur, die Sie ausführen möchten:

- Zum Test des statischen Mischers auf Durchlässigkeit siehe nächster Abschnitt.
- Zum Tausch des statischen Mischers oder Kapillarmischers, siehe [Abschnitt 7.9.2, Seite 179](#).

7.9.1 Testen des Statischen Mischers auf Durchlässigkeit

Wann

Wenn Sie Druckpulsation, instabilen Druck oder hohen Gegendruck an der Säule und Pumpe beobachten

Zusätzlich erforderliche Teile

- Wasser als Lösungsmittel
- Papiertuch

Gehen Sie wie folgt vor

1. Entfernen Sie die Kapillare am Ausgang des statischen Mischers.
2. Um Flüssigkeit aufzusaugen, die aus dem statischen Mischer austritt, legen Sie das Papiertuch auf den Mischerausgang.
3. Fördern Sie Wasser bei einem Fluss von 2 mL/min.
4. Beobachten Sie den Pumpendruck.
5. Abhängig vom vorhandenen Druck:
 - ◆ Druck unter 0,8 MPa
Fahren Sie mit dem nächsten Schritt fort.
 - ◆ Druck bei 0,8 MPa oder höher
Tauschen Sie den statischen Mischer.
6. Schließen Sie die Kapillare wieder am Ausgang des statischen Mischers an.
7. Testen Sie die Pumpe auf Dichtigkeit (siehe [Abschnitt 7.11, Seite 186](#)).

7.9.2 Tauschen des Statischen Mischers oder Kapillarmischers

Wann

- Durchlässigkeit des statischen Mischers beeinträchtigt
- Beschädigung des statischen Mischers
- Undichter Kapillarmischer

Erforderliche Teile und zusätzliche Utensilien

- Wie zutreffend
 - ◆ Statischer Mischer
 - ◆ Kapillarmischer
- Lösungsmittel, geeignet zum Spülen

Vorbereitungen

1. Spülen Sie schädliche Substanzen aus, indem Sie die Pumpe mit einem geeigneten Lösungsmittel spülen.
2. Um schädliche Substanzen aus den Komponenten im Flusspfad hinter dem Purge-Ventil zu entfernen, lassen Sie die Pumpe für eine kurze Zeit das Lösungsmittel fördern, das zum Spülen verwendet wurde.
3. Schalten Sie den Pumpenfluss ab und warten Sie, bis das System druckfrei ist.

Gehen Sie wie folgt vor

1. Ziehen Sie das Kabel des Hinterspüldetektors vom Port **DROP DET** ab.
2. Ziehen Sie gegebenenfalls das Kabel des rechten Pumpenkopfs vom Port **P-WORK** ab.
3. Lösen Sie, je nach Erfordernis, den Kapillarmischer am Eingang des statischen Mischers oder entfernen Sie den Kapillarmischer am Eingang des statischen Mischers und am Purge-Ventil.
4. Lösen Sie am Ausgang des statischen Mischers die Kapillare, die den statischen Mischer mit dem Injektionsventil des Autosamplers verbindet.
5. Ziehen Sie den statischen Mischer aus der Halteklammer.

6. Setzen Sie den neuen statischen Mischer in die Halteklammer ein. Beachten Sie die Flussrichtung durch den statischen Mischer (angezeigt durch den Pfeil auf dem statischen Mischer).
7. Schließen Sie, je nach Erfordernis, den Kapillarmischer wieder am Eingang des statischen Mischers an oder installieren Sie einen neuen Kapillarmischer.
Wenn Sie einen neuen Kapillarmischer installieren, beachten Sie die Flussrichtung durch den Kapillarmischer (angezeigt durch den Pfeil auf dem Kapillarmischer).
8. Schließen Sie am Ausgang des statischen Mischers die Kapillare zum Injektionsventil des Autosamplers an.
9. Schließen Sie das Kabel des Hinterspüldetektors wieder am Port **DROP DET** an.
10. Schließen Sie das Pumpenkopfkabel wieder am Port **P-WORK** an.
11. Lassen Sie die Pumpe für kurze Zeit mit der Flussrate Ihrer Anwendung fördern.
12. Schauen Sie sich die Flussverbindungen am Mischer auf Anzeichen von Undichtigkeit an, bevor Sie den Betrieb wieder aufnehmen.
13. Aktualisieren Sie in Chromeleon gegebenenfalls die Predictive-Performance-Informationen für den statischen Mischer (Kommando **InlineFilterChanged**).
14. *Optional*
Testen Sie die Pumpe auf Dichtigkeit.

7.10 Lösungsmittelschläuche und Lösungsmittelfilter

Folgen Sie den Schritten für die Wartungsprozedur, die Sie ausführen möchten:

- Zum Tausch von Lösungsmittelschläuchen siehe [Abschnitt 7.10.2](#).
- Zum Tausch der Lösungsmittelfilter, siehe [Abschnitt 7.10.3, Seite 184](#).

7.10.1 Entleeren der Lösungsmittelschläuche

Wann

Um die Lösungsmittelschläuche zu entleeren, zum Beispiel, für Wartungs- oder Serviceprozeduren oder zur langfristigen Außerbetriebnahme

Vorbereitungen

Schalten Sie den Pumpenfluss ab und warten Sie, bis das System druckfrei ist.

Gehen Sie wie folgt vor

Folgen Sie den Schritten für jeden Lösungsmittelschlauch, den Sie entleeren möchten:

1. Schrauben Sie den Deckel des Lösungsmittelbehälters ab und entfernen Sie den Lösungsmittelschlauch zusammen mit dem Deckel vom Behälter.
2. Stoppen Sie den Purge-Zyklus, sobald der Lösungsmittelschlauch leer ist.

7.10.2 Tauschen von Lösungsmittelschläuchen

Zum Tausch von Lösungsmittelschläuchen folgen Sie den Schritten für den Lösungsmittelschlauch, den Sie tauschen möchten:

- Lösungsmittelschlauch vom Lösungsmittelbehälter zum Degaser
Folgen Sie den Schritten im nächsten Abschnitt.
- Lösungsmittelschlauch vom Degaser zum Solvent-Selektor
Folgen Sie den Schritten in [Abschnitt 7.10.2.2, Seite 183](#).
- Lösungsmittelschlauch vom Solvent-Selektor zum Pumpenkopf
Folgen Sie den Schritten in [Abschnitt 7.10.2.3, Seite 183](#).

7.10.2.1 *Lösungsmittelschläuche vom Behälter zum Degaser*

Wann

Beschädigung des Lösungsmittelschlauchs oder wenn dieser blockiert ist

Erforderliche Teile

Lösungsmittelschlauch zwischen Lösungsmittelbehälter und Degaser-Eingang

Zusätzlich erforderliche Teile

Lösungsmittel, geeignet zum Spülen

Vorbereitungen

Entleeren Sie die Lösungsmittelschläuche (siehe [Abschnitt 7.10.1, Seite 181](#)).

Gehen Sie wie folgt vor

1. Entfernen Sie den Lösungsmittelschlauch aus dem Behälterdeckel.
 - a) Entfernen Sie den Filter vom Lösungsmittelschlauch.
 - b) Entfernen Sie die Schlauchführung.
 - c) Ziehen Sie den Lösungsmittelschlauch aus dem Behälterdeckel heraus.
2. Entfernen Sie den Lösungsmittelschlauch am Degaser-Eingang.
3. Entfernen Sie den Lösungsmittelschlauch aus der Pumpe und aus allen Modulen, die sich oberhalb der Pumpe im Systemturm befinden. Wenn Sie den Lösungsmittelschlauch aus den Schlauchführungen entfernen, achten Sie darauf, nicht an den anderen Schläuchen in den Führungen zu ziehen.
4. Um den neuen Lösungsmittelschlauch zu installieren, folgen Sie den Schritten 1 bis 10 in [Abschnitt 5.6.5 Anschließen der Lösungsmittelschläuche, Seite 69](#).
5. Spülen (purgen) Sie die Pumpe, um Luftblasen aus den Lösungsmittelschläuchen zu entfernen.

7.10.2.2 *Lösungsmittelschläuche vom Degaser zum Selektor*

Wann

Beschädigung des Lösungsmittelschlauchs oder wenn dieser blockiert ist

Erforderliche Teile und zusätzliche Utensilien

- Lösungsmittelschlauch zwischen Degaser-Ausgang und Solvent-Selektor
- Lösungsmittel, geeignet zum Spülen

Vorbereitungen

Entleeren Sie die Lösungsmittelschläuche (siehe [Abschnitt 7.10.1, Seite 181](#)).

Gehen Sie wie folgt vor

1. 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.
2. Entfernen Sie den Lösungsmittelschlauch am Degaser-Ausgang und am Solvent-Selektor.
3. Installieren Sie den neuen Lösungsmittelschlauch.
4. Spülen (purgen) Sie die Pumpe, um Luftblasen aus den Lösungsmittelschläuchen zu entfernen.

7.10.2.3 *Lösungsmittelschlauch vom Solvent-Selektor zum Pumpenkopf*

Wann

Beschädigung des Lösungsmittelschlauchs oder wenn dieser blockiert ist

Erforderliche Teile und zusätzliche Utensilien

- Lösungsmittelschlauch zwischen Solvent-Selektor und Pumpenkopfeinlass
- Lösungsmittel, geeignet zum Spülen

Vorbereitungen

Spülen Sie schädliche Substanzen aus, indem Sie die Pumpe mit einem geeigneten Lösungsmittel spülen.

Gehen Sie wie folgt vor

1. Entfernen Sie den Lösungsmittelschlauch am Solvent-Selektor und an der Einlasseinheit des Pumpenkopfs.
2. Installieren Sie den neuen Lösungsmittelschlauch.
3. Spülen (purgen) Sie die Pumpe, um Luftblasen aus den Lösungsmittelschläuchen zu entfernen.

7.10.3 Tauschen des Lösungsmittelfilters

Wann

- Beschädigung des Lösungsmittelfilters
- Durchlässigkeit der Filterfritte beeinträchtigt

Erforderliche Teile

Wie zutreffend:

- Filterhalter
- Filterfritte

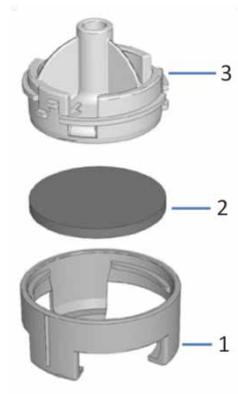
Vorbereitungen

Schalten Sie den Pumpenfluss ab und warten Sie, bis das System druckfrei ist.

Gehen Sie wie folgt vor

1. Schrauben Sie den Deckel des Lösungsmittelbehälters ab und entfernen Sie Deckel zusammen mit dem Lösungsmittelschlauch vom Behälter.
2. Entfernen Sie den Filterhalter vom Lösungsmittelschlauch.
3. Wenn zutreffend
Schrauben Sie dazu den Filterhalter auf und tauschen Sie die Fritte aus.

4. Setzen Sie den Lösungsmittelfilter zusammen; tragen Sie dabei geeignete saubere Handschuhe:
 - a) Legen Sie die Fritte in den Filterhalter (Unterteil).
 - b) Achten Sie darauf, dass die Dichtung waagrecht aufliegt.
 - c) Schrauben Sie das Oberteil des Filters auf das Unterteil.



Nr.	Beschreibung
1	Lösungsmittelfilter, Unterteil
2	Filterfritte
3	Lösungsmittelfilter, Oberteil

Abbildung 67: Zusammensetzen des Lösungsmittelfilters

5. Schieben Sie den Filterhalter auf den Lösungsmittelschlauch.
6. 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.

7.11 Testen der Pumpe auf Dichtigkeit

Wann

Nach Wartungsarbeiten an der Pumpenfluidik, zum Beispiel an den Flussverbindungen, am Pumpenkopf oder an den Kugelventilen

Erforderliche Teile und zusätzliche Utensilien

- Verschlussfitting, Viper
- Lösungsmittel, geeignet für Ihre Anwendung

Gehen Sie wie folgt vor

1. Entfernen Sie die Kapillare am Ausgang des Inline-Filters (oder des statischen Mischers, wenn installiert).
2. Verschließen Sie den Ausgang mit einem Verschlussfitting.
3. Setzen Sie die obere Druckgrenze auf 145 MPa.
4. Fördern Sie das Lösungsmittel der Anwendung mit einem Fluss von 50 $\mu\text{L}/\text{min}$.
5. Beobachten Sie den Druck. Wenn der vorhandene Druck zwischen 60 MPa und 100 MPa liegt, stellen Sie eine niedrigere Flussrate ein.
6. Lassen Sie die Pumpe fördern, bis sich ein Druck von 140 MPa aufgebaut hat.
7. Wenn der Druck 140 MPa beträgt, setzen Sie den Fluss auf 1 $\mu\text{L}/\text{min}$.
8. Beobachten Sie den Druck.
Der Druck sollte ansteigen oder mindestens 1 Minute lang konstant bleiben. Ein Druckabfall deutet auf eine mögliche Undichtigkeit hin.
9. Finden und beheben Sie die Ursache für die Undichtigkeit:
 - a) Prüfen Sie die Ursachen, die weiter unten in diesem Abschnitt aufgeführt sind.
 - b) Bevor Sie Abhilfemaßnahme durchführen, *müssen* Sie die Pumpe spülen (purgen), um das System druckfrei zu machen. Spülen Sie die Pumpe mindestens 10 Sekunden.

Mögliche Ursachen für Undichtigkeiten:

- ◆ **Kapillarverbindungen**
Prüfen Sie die Kapillarverbindungen optisch auf Anzeichen für eine Undichtigkeit. Ziehen Sie undichte Verbindungen fest oder tauschen Sie diese aus.
- ◆ **Kolbendichtungen**
 - ◆ Testen Sie die Kolbendichtungen auf Dichtigkeit. Tauschen Sie undichte Dichtungen aus.
 - ◆ Wenn Sie bei neuen Kolbendichtungen eine Undichtigkeit beobachten, lassen Sie die Dichtungen einlaufen. Betreiben Sie die Pumpe für 2 Stunden oder länger bei 35 MPa mit dem Lösungsmittel Ihrer Anwendung oder mit Wasser.
- ◆ **Kugelventile**
 - ◆ Wenn Sie eine Undichtigkeit am Anschlussport beobachten, schalten Sie den Pumpenfluss ab. Wenn das System druckfrei ist, ziehen Sie das Kugelventil etwas fester an.
 - ◆ Entfernen Sie das Kugelventil. Reinigen Sie das Kugelventil im Ultraschallbad. Wenn das Reinigen nicht ausreichend ist, tauschen Sie das Kugelventil aus.
- ◆ **Purge-Ventil**
Ziehen Sie die Abfalleitung aus dem Waste-Ablauf heraus (siehe [Abbildung 13, Seite 68](#)) und wiederholen Sie den Test. Wenn Flüssigkeit aus der Abfalleitung austritt, ist das Purge-Ventil undicht. Wenden Sie sich an den Kundendienst.

Drücken Sie nach dem Test die Abfalleitung wieder in den Waste-Ablauf. Um einen falschen Leakalarm zu vermeiden, vergewissern Sie sich, dass die Abfalleitung richtig im Waste-Ablauf sitzt. Ist das nicht der Fall, könnte sich die Flüssigkeit vom Purge-Ventil im Drainage-Ablauf sammeln und den Leaksensor aktivieren.

7.12 Tauschen der Sicherungen

Wann

Durchgebrannte Sicherungen

Erforderliche Teile

Sicherungen (2 Sicherungen, 5AT, 230V AC, träge, 5 x 20 mm) aus dem Sicherungskit

Erforderliche Werkzeuge

Schlitzschraubendreher, jede Größe zwischen 3,3 mm und 5,5 mm ist geeignet

Vorbereitungen



WARNUNG—Stromschlag

In der Pumpe treten hohe Spannungen auf, die zu einem Stromschlag oder Schäden am Gerät führen können.

Schalten Sie die Pumpe über den Hauptnetzschalter aus. Trennen Sie das Netzkabel von der Stromversorgung und vom Gerät.

Verwenden Sie nur Sicherungen des Typs und der Stromstärke, die von Thermo Fisher Scientific für die Pumpe spezifiziert sind. Verwenden Sie keine reparierten Sicherungen und schließen Sie den Sicherungshalter nicht kurz.

Gehen Sie wie folgt vor

Der Sicherungshalter befindet sich neben dem Hauptnetzschalter.

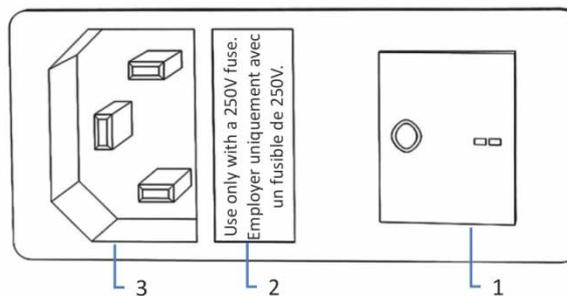


Abbildung 68: Sicherungshalter

Nr.	Beschreibung
1	Hauptnetzschalter (Ein/Aus)
2	Sicherungshalter
3	Netzbuchse

1. Hebeln Sie mit einem Schraubendreher den Sicherungshalter aus der Netzbuchse.
2. Tauschen Sie die beiden Sicherungen gegen Sicherungen des spezifizierten Typs und der spezifizierten Stromstärke aus. Tauschen Sie immer *beide* Sicherungen aus.
3. Setzen Sie den Sicherungshalter wieder ein.
4. Schließen Sie das Netzkabel wieder an die Stromversorgung und die Pumpe an.
5. Schalten Sie die Pumpe über den Hauptnetzschalter ein.

7.13 Aktualisieren der Pumpenfirmware

Wann

Eine Aktualisierung der Pumpenfirmware kann erforderlich sein, zum Beispiel, wenn es eine neue Firmware-Version gibt, die neue Funktionen enthält oder Probleme einer früheren Version behebt.

Erforderliche Utensilien

Firmware-Version bzw. Chromeleon-Service-Release

TIPP Wenn eine neue Firmware-Version verfügbar ist, wird diese zusammen mit dem nächsten Service-Release zu Chromeleon ausgeliefert. Die neue Firmware wird *nicht* automatisch auf das Gerät übertragen, wenn Sie das Service-Release installieren.

Vorbereitungen

- Lesen Sie die Release-Notes, die mit der Firmware bzw. der Chromeleon-Service-Release mitgeliefert werden.
- Prüfen Sie Folgendes:
 - ◆ Die Pumpe ist in Chromeleon verbunden ("connected").
 - ◆ Alle Vorgänge auf der Anlage (englisch: Instrument, Chromeleon 7) oder der Zeitbasis (englisch: Timebase, Chromeleon 6.8), die die Pumpe enthält, wurden angehalten. Die Anlage oder Zeitbasis wird nicht verwendet (ist ‚idle‘).
 - ◆ Der Pumpenfluss ist ausgeschaltet und das System ist druckfrei.

Gehen Sie wie folgt vor

1. Starten Sie den Chromeleon 7 Instrument Configuration Manager oder das Chromeleon 6.8 Server Configuration-Programm.
2. Aktualisieren Sie die Firmware über die Registerkarte **General** im Konfigurationsdialog für die Pumpe. Einzelheiten hierzu finden Sie in der *Chromeleon-Hilfe*.

ACHTUNG Das Aufspielen einer früheren Firmware-Version oder eine nicht vollständig ausgeführte Aktualisierung der Firmware kann zu Funktionsverlusten oder Fehlfunktionen der Pumpe führen.

- Achten Sie darauf, dass die Kommunikation zwischen der Software Chromeleon und der Pumpe zu keiner Zeit während des Downloads unterbrochen wird.
- Zu Beginn der Aktualisierung informiert Sie eine Meldung über die aktuell in der Pumpe installierte Firmware-Version und die Version, die von der Software Chromeleon auf das Gerät übertragen wird. Brechen Sie die Installation ab, wenn die im Detektor installierte Firmware neuer ist als die Version in Chromeleon.

Die Aktualisierung der Firmware kann einige Minuten dauern.

- Im Audit Trail des Chromeleon Instrument Configuration Managers (oder Server Configuration-Programms) können Sie sehen, ob die Firmware-Aktualisierung erfolgreich war oder fehlgeschlagen ist.
 - Wenn die Aktualisierung der Firmware fehlgeschlagen ist, schalten Sie das Gerät aus und wieder ein und wiederholen Sie die Aktualisierung.
 - Wenn die Aktualisierung der Firmware wiederholt fehlschlägt, wenden Sie sich an den Thermo Fisher Scientific-Kundendienst.
3. Nach erfolgreicher Aktualisierung der Firmware, kann eine Requalifizierung der Pumpe erforderlich sein. Empfehlungen finden Sie in den Release Notes.

7.14 Tauschen der Türen

Wann

Beschädigung der Tür

TIPP Es ist nicht erforderlich, die Türen für Wartungsarbeiten zu entfernen. Sollte dies aus einem bestimmten Grund oder für eine bestimmte Arbeit erforderlich sein, folgen Sie den entsprechenden Schritten in diesem Abschnitt.

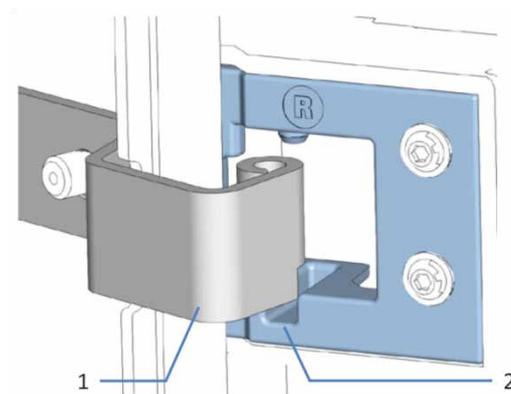
Erforderliche Teile

Ersatztür

Gehen Sie wie folgt vor

ACHTUNG Um die Türangeln nicht zu beschädigen, gehen Sie bei den folgenden Schritten vorsichtig vor und wenden Sie keine Gewalt an.

1. Zum Entfernen einer Tür drücken Sie die Tür beim Öffnen nach oben.
Öffnen Sie die Tür bis zu einer Position, in der die beiden Türangeln am Gehäuse mit den Nuten in der Tür ausgerichtet sind. Sie können die Tür nur entfernen, wenn sich die Angeln in den Nuten befinden.



Nr.	Beschreibung
1	Türangel am Gehäuse
2	Aufnahmenut der Tür

Abbildung 69: Aushängen einer Tür

2. Kippen Sie die Tür leicht nach außen, weg vom Gehäuse, und entfernen Sie die Tür.

3. Zum Einbau der Tür richten Sie die Tür mit den Türangeln am Gehäuse aus. Achten Sie darauf, keine Schläuche oder Kapillaren zwischen Tür und Gehäuse einzuklemmen.
4. Setzen Sie die Türangeln in die Nut ein, indem Sie die Tür nach oben drücken und leicht drehen.
5. Drücken Sie die Tür nach unten, damit sie einrastet.
Sie können die Tür nur schließen, wenn sie korrekt eingebaut ist.

7.15 Transportieren oder Versenden der Pumpe

Wenn Sie die Pumpe an einen anderen Ort transportieren möchten oder sie versenden müssen, bereiten Sie die Pumpe zuerst für den Transport vor und transportieren oder versenden die Pumpe dann wie erforderlich. Folgen Sie den Anweisungen in diesem Abschnitt.

Beachten Sie folgende Sicherheitshinweise:



VORSICHT—Schweres und unhandliches Gerät

Die Pumpe ist zu schwer und zu unhandlich, um von nur einer Person sicher transportiert werden zu können. Um Verletzungen oder Schäden an der Pumpe zu vermeiden, beachten Sie folgende Hinweise:

- Um die Pumpe zu greifen und zu transportieren, sind mindestens zwei Personen erforderlich, zum Beispiel, um die Pumpe anzuheben oder zu verschieben.
- Verwenden Sie für den Transport der Pumpe die Tragegriffe, die mit der Pumpe mitgeliefert wurden. Transportieren Sie oder heben Sie die Pumpe niemals an den Gerätetüren. Dies führt zu Beschädigungen an den Türen oder der Pumpe.

Vorbereiten der Pumpe für den Transport

Bereiten Sie die Pumpe wie folgt für den Transport vor:

1. Führen Sie die Maßnahmen zur langfristigen Außerbetriebnahme der Pumpe durch. Siehe [Abschnitt 6.10.2 Langfristige Außerbetriebnahme, Seite 118](#).
2. Schalten Sie die Pumpe über den Hauptnetzschalter aus und ziehen Sie den Netzstecker.
3. Entfernen Sie alle Kabel und Flussverbindungen zu anderen Geräten.
4. Verschließen Sie offene Flussverbindungen mit geeigneten Verschlussstopfen, zum Beispiel den Stopfen, die Sie beim Aufbau der Pumpe entfernt haben.
5. Ziehen Sie die Abfalleitung aus dem Waste-Ablauf heraus (siehe [Abbildung 13, Seite 68](#)).

6. Kontrollieren Sie die Leckage-Wanne und den Drainage-Ablauf. Befindet sich Flüssigkeit darin, saugen Sie die Flüssigkeit mit einem Tuch auf.
7. Montieren Sie die Tragegriffe und entfernen Sie die Pumpe aus dem Vanquish-System. Informationen zum Abbau des Systemturms finden Sie im Abschnitt *Transportieren oder Versenden des Systems* in der *Vanquish-System-Betriebsanleitung*.

TIPP Um den Moduleinschub aus der Pumpe zu entfernen, folgen Sie den entsprechenden Schritten in [Abschnitt 7.16 Tauschen des Moduleinschubs, Seite 198](#).

Transportieren der Pumpe an einen anderen Standort

Um die Pumpe an einen anderen Standort zu transportieren, folgen Sie diesen Schritten:

1. Beachten Sie die Hinweise zum sicheren Heben und Bewegen der Pumpe.
2. Transportieren Sie die Pumpe an den neuen Standort.
3. Installieren und schließen Sie die Pumpe im Systemturm an. Folgen Sie der Anweisung zum Aufbau des Systemturms in der *Vanquish-System-Betriebsanleitung*.
4. Schließen Sie die Pumpe an:
 - a) Um die Pumpe anzuschließen und die fluidischen Verbindungen herzustellen, folgen Sie den Anweisungen im *Kapitel Installation* dieser Betriebsanleitung.
 - b) Um die Pumpe für die erste Inbetriebnahme vorzubereiten, folgen Sie den Anweisungen im Abschnitt *Vorbereiten der Pumpe für den Betrieb* in dieser Betriebsanleitung.
5. Bevor Sie mit einer Analyse beginnen, warten Sie, bis sich die Pumpe äquilibriert hat, und vergewissern Sie sich, dass sie für den Betrieb bereit ist.

Versenden der Pumpe

Um die Pumpe zu versenden, folgen Sie diesen Schritten:

1. Folgen Sie den Anweisungen zum Auspacken in dieser Anleitung in umgekehrter Reihenfolge.
Verwenden Sie ausschließlich die Original-Verpackungsmaterialien und Originalverpackung. Ist die Originalverpackung nicht mehr verfügbar, können Sie geeignete Geräteverpackungen über die Thermo Fisher Scientific-Vertriebsorganisation bestellen.
2. Wenden Sie sich an den Thermo Fisher Scientific-Kundendienst vor Ort, wenn Sie die Pumpe für eine Reparatur an Thermo Fisher Scientific zurückschicken müssen.



VORSICHT—Gefahr durch Kontamination

Das Gerät wurde möglicherweise während des Betriebs mit gefährlichen Substanzen kontaminiert, welche die Gesundheit des Servicepersonals gefährden können.

- Dekontaminieren Sie alle Teile des Geräts, die Sie zur Reparatur zurückschicken möchten.
- Füllen Sie die Dekontaminationsbescheinigung aus, die im Service-Begleitschreiben enthalten ist. Mit Ihrer Unterschrift bestätigen Sie, dass das Gerät ordnungsgemäß dekontaminiert wurde und frei von gefährlichen Substanzen ist.
- Thermo Fisher Scientific nimmt keine Geräte zur Reparatur an, wenn die Dekontaminationsbescheinigung fehlt.

Wiederaufnahme des Pumpenbetriebs nach einem Versand

Folgen Sie diesen Schritten, um die Pumpe nach einem Versand wieder in Betrieb zu nehmen:

1. Folgen Sie den Anweisungen zum Auspacken in dieser Betriebsanleitung.
2. Installieren und schließen Sie die Pumpe im Systemturm an. Folgen Sie der Anweisung zum Aufbau des Systemturms in der *Vanquish-System-Betriebsanleitung*.

3. Schließen Sie die Pumpe an:
 - a) Um die Pumpe anzuschließen und die fluidischen Verbindungen herzustellen, folgen Sie den Anweisungen im *Kapitel Installation* dieser Betriebsanleitung.
 - b) Um die Pumpe für die erste Inbetriebnahme vorzubereiten, folgen Sie den Anweisungen im Abschnitt *Vorbereiten der Pumpe für den Betrieb* in dieser Betriebsanleitung.
4. Bevor Sie mit einer Analyse beginnen, warten Sie, bis sich die Pumpe äquilibriert hat, und vergewissern Sie sich, dass sie für den Betrieb bereit ist.

7.16 Tauschen des Moduleinschubs



VORSICHT—Schweres und unhandliches Gerät

Die Pumpe ist zu schwer und zu unhandlich, um von nur einer Person sicher transportiert werden zu können. Um Verletzungen oder Schäden an der Pumpe zu vermeiden, beachten Sie folgende Hinweise:

- Um die Pumpe zu greifen und zu transportieren, sind mindestens zwei Personen erforderlich, zum Beispiel, um die Pumpe anzuheben oder zu verschieben.
- Mindestens zwei Personen sind insbesondere erforderlich, wenn die Pumpe in den Systemturm gehoben oder aus dem Systemturm entfernt wird.

7.16.1 Entfernen des Moduleinschubs

Erforderliche Werkzeuge

Schraubendreher, Torx T20

Vorbereitungen

Bereiten Sie die Pumpe für den Transport vor. Siehe Abschnitt *Transportieren oder Versenden der Pumpe* in dieser Betriebsanleitung.

Gehen Sie wie folgt vor

1. Lösen Sie die vier Unverlierbarkeitsschrauben vorne links und vorne rechts an der Pumpe.

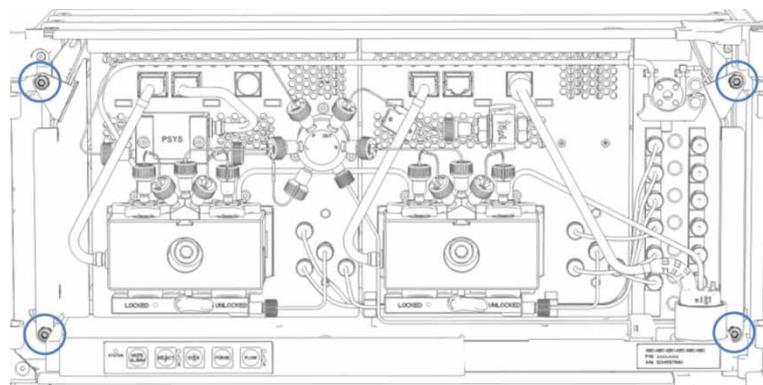


Abbildung 70: Unverlierbarkeitsschrauben am Moduleinschub

2. Drücken Sie alle Schläuche und Kapillaren, die sich im Schlauchkanal der Vanquish-Systemmodule befinden, in den Schlauchkanal hinein. Andernfalls können Sie den Moduleinschub im nächsten Schritt nicht richtig aus dem Gehäuse entfernen.
3. Greifen Sie den Moduleinschub an der Leckage-Wanne und ziehen Sie das Modul circa 10 cm aus dem Gehäuse heraus.

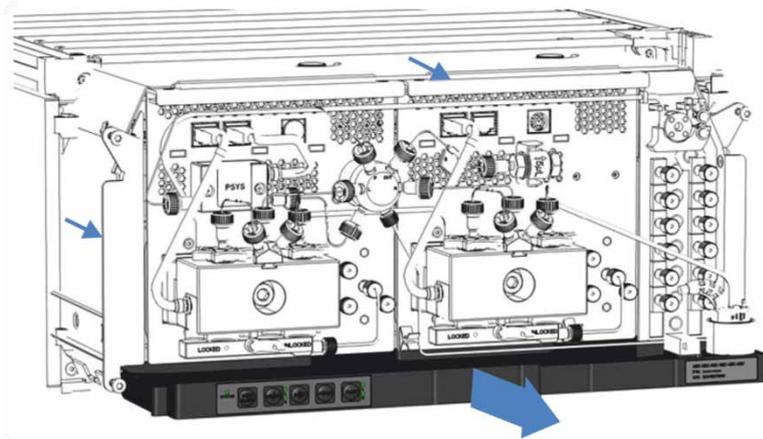


Abbildung 71: Herausziehen des Moduleinschubs

ACHTUNG Der Moduleinschub kann herunterfallen, wenn Sie ihn zu weit aus dem Gehäuse herausziehen. Ziehen Sie den Moduleinschub nur so weit hinaus, dass Sie ihn an beiden Seiten von unten greifen können.

4. Entfernen Sie den Moduleinschub aus dem Gehäuse. Für die folgenden Schritte sind mindestens zwei Personen erforderlich:
 - a) Greifen Sie den Moduleinschub auf beiden Seiten von unten.
 - b) Ziehen Sie den Moduleinschub von den Schienen nach vorn heraus.
 - c) Stellen Sie den Moduleinschub auf eine saubere und stabile Oberfläche.

5. Schicken Sie den Moduleinschub zurück:

- a) Um eine geeignete Verpackung für den Moduleinschub anzufordern und für die geeignete Vorgehensweise zur Rücksendung des Moduleinschubs, wenden Sie sich an die Kundendienst-Organisation von Thermo Fisher Scientific.
- b) Verpacken Sie den Moduleinschub in der entsprechenden Verpackung.

ACHTUNG Die Verpackung für den Moduleinschub unterscheidet sich von der Modulverpackung. Werden der Moduleinschub oder die Pumpe nicht ordnungsgemäß verschickt, führt dies zu Schäden am Gerät. Verpacken und verschicken Sie den Moduleinschub und die Pumpe immer in der entsprechenden, dafür vorgesehenen Verpackung.



VORSICHT—Gefahr durch Kontamination

Das Gerät wurde möglicherweise während des Betriebs mit gefährlichen Substanzen kontaminiert, welche die Gesundheit des Servicepersonals gefährden können.

- Dekontaminieren Sie alle Teile des Geräts, die Sie zur Reparatur zurückschicken möchten.
- Füllen Sie die Dekontaminationsbescheinigung aus, die im Service-Begleitschreiben enthalten ist. Mit Ihrer Unterschrift bestätigen Sie, dass das Gerät ordnungsgemäß dekontaminiert wurde und frei von gefährlichen Substanzen ist.
- Thermo Fisher Scientific nimmt keine Geräte zur Reparatur an, wenn die Dekontaminationsbescheinigung fehlt.

7.16.2 Installieren des Moduleinschubs

Erforderliche Teile

Ersatz-Moduleinschub

Erforderliche Werkzeuge

Schraubendreher, Torx T20

Vorbereitungen

1. Vergewissern Sie sich, dass der Gehäuse der Pumpe, in das Sie den Moduleinschub installieren, sauber ist. Reinigen Sie gegebenenfalls die Gehäuseoberflächen von innen und von außen. Siehe Abschnitt *Reinigen der Pumpe* in dieser Betriebsanleitung.
2. Wenn Sie den Moduleinschub in ein Gehäuse im Systemturm installieren, kontrollieren Sie, dass das Gehäuse ordnungsgemäß im Turm platziert ist.

Gehen Sie wie folgt vor

1. Packen Sie den Moduleinschub aus. Entfernen Sie alle Schaumstoffteile vom Modul.
2. Drücken Sie alle Schläuche und Kapillaren, die sich im Schlauchkanal der Vanquish-Systemmodule befinden, in den Schlauchkanal hinein. Andernfalls können Sie den Moduleinschub im nächsten Schritt nicht richtig in das Gehäuse einsetzen.
3. Setzen Sie den Moduleinschub in das Gehäuse ein. Für die folgenden Schritte sind mindestens zwei Personen erforderlich:
 - a) Greifen Sie den Moduleinschub auf beiden Seiten von unten.
 - b) Heben Sie den Moduleinschub auf Gehäusehöhe an.
 - c) Platzieren Sie den Moduleinschub so im Gehäuse, dass sich das Modul circa 25 cm weit im Gehäuse befindet.
 - d) Schieben Sie den Moduleinschub auf die Schienen und in das Gehäuse, bis sich das Modul vollständig im Gehäuse befindet.

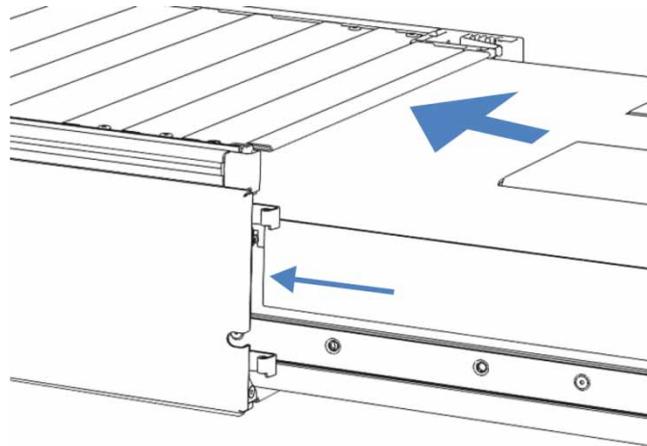


Abbildung 72: Einsetzen des Moduleinschubs

4. Ziehen Sie die vier Unverlierbarkeitsschrauben des Moduleinschubs gleichmäßig und schrittweise handfest an.

ACHTUNG Vergewissern Sie sich, dass die Schrauben fest angezogen sind. Ziehen Sie den Moduleinschub an der Leckage-Wanne nach vorn und kontrollieren Sie, ob sich die Schrauben bewegen. Bewegen Sie sich nicht, ist der Moduleinschub ordnungsgemäß installiert. Wenn sich die Schrauben bewegen, ziehen Sie diese nach. Wird ein Drehmomentschraubendreher verwendet, ist das empfohlene Drehmoment 1,2 Nm.

5. Schließen Sie den Moduleinschub an:
 - a) Um den Moduleinschub anzuschließen und die fluidischen Verbindungen herzustellen, folgen Sie den Anweisungen im *Kapitel Installation* dieser Betriebsanleitung.
 - b) Um den Moduleinschub für die erste Inbetriebnahme vorzubereiten, folgen Sie den Anweisungen im Abschnitt *Vorbereiten der Pumpe für den Betrieb* in dieser Betriebsanleitung.
6. Bereiten Sie *alle anderen* Module des Vanquish-Systems für den Betrieb vor und nehmen Sie sie in Betrieb. Informieren Sie sich in den *Betriebsanleitungen* der anderen Module.

7. Bevor Sie mit einer Analyse beginnen, warten Sie, bis sich das Chromatographie-System äquilibriert hat, und vergewissern Sie sich, dass es für den Betrieb bereit ist.
8. Führen Sie für die Pumpe eine Performance Qualification durch:
 - a) Führen Sie in Chromeleon die pumpenspezifischen **Performance Qualification** (PQ) Tests durch (= Flow Precision Test und Gradient Accuracy Test). Einzelheiten finden Sie in der *Bedienungsanleitung zur Operational and Performance Qualification*.
 - b) Führen Sie in Chromeleon den Befehl **QualificationDone** aus.

8 Fehlersuche

In diesem Kapitel finden Sie einen Leitfaden zur Fehlersuche für den Betrieb der Pumpe.

8.1 Allgemeine Informationen zur Fehlersuche

Bei der Erkennung und Behebung von Fehlern, die beim Betrieb der Pumpe auftreten können, helfen Ihnen die nachfolgenden Funktionen.

ACHTUNG Wenn Vanquish Charged-Aerosol-Detektor im Vanquish-System vorhanden ist, kann der Detektor den Betrieb beziehungsweise die Leistungsfähigkeit der Pumpe beeinflussen. Zum Beispiel können Fehler im Detektor die Pumpe beeinträchtigen, indem der Pumpenfluss automatisch abgeschaltet wird. Einzelheiten finden Sie in der *Betriebsanleitung für den Detektor*.

TIPP Informationen zu Störungen, die beim Betrieb eines Vanquish-Systems auftreten können, finden Sie in der *Vanquish-System-Betriebsanleitung*.

Wenn Sie eine Störung mithilfe der Beschreibungen in diesem Kapitel nicht selbst beheben können, oder Sie auf Probleme stoßen, die hier nicht beschrieben sind, wenden Sie sich an den Thermo Fisher Scientific-Kundendienst, um Unterstützung zu erhalten. Kontaktinformationen finden Sie am Anfang dieser Betriebsanleitung.

Für die Kommunikation mit Thermo Fisher Scientific benötigen Sie zur leichteren Identifizierung Ihres Gerätes die Seriennummer und den technischen Namen.

Statusanzeigen

Die LED-Statusleiste an der Vorderseite der Pumpe sowie die **STATUS-LED** auf der Tastatur in der Pumpe ermöglichen einen schnellen, visuellen Überblick über den Betriebszustand des Geräts. Wenn die Geräte-Firmware ein Problem erkennt, leuchten die Statusanzeigen rot. Das Problem wird an die Software Chromeleon berichtet und es erscheint eine Meldung im Audit Trail. Mögliche Fehlerursachen und empfohlene Abhilfemaßnahmen finden Sie in [Abschnitt 8.2 Meldungen, Seite 209](#).

Alarme

Undichtigkeiten sind ein potentielles Sicherheitsrisiko. Wenn der Leaksensor auf eine Undichtigkeit anspricht, ertönt daher zusätzlich zu der Meldung im Chromeleon Audit Trail ein akustisches Signal und die Statusanzeige leuchtet rot. Finden und beseitigen Sie die Ursache wie in diesem Handbuch beschrieben.

Meldungen im Chromeleon Audit Trail

Wenn die Geräte-Firmware ein Problem erkennt, wird dieses an die Software Chromeleon weitergereicht.

Die Software Chromeleon protokolliert Informationen über alle Ereignisse, welche die Gerätesteuerung betreffen, tagesweise in einem Audit Trail (Protokoll). Der Audit Trail wird nach dem Datum benannt, im Datumsformat `yyyymmdd (jjjjmmtt)`. Der Audit Trail für den 15. Mai 2013 ist also `20130515` benannt.

- *Chromeleon 7*: Die Anlagenprotokolle (Instrument Audit Trails) befinden sich auf dem ePanel Set (ePanel "Audit"). Zusätzlich stehen Audit Trails für jede Anlage in der Datenansicht der Chromeleon 7 Console im Ordner der jeweiligen Anlage zur Verfügung.
- *Chromeleon 6.8*: Die sogenannten Tagesprotokolle (Daily Audit Trails) befinden sich auf dem Steuerfenster-Set (Steuerfenster "Sequence Control"). Zusätzlich stehen die Tagesprotokolle im Browser im Ordner der jeweiligen Zeitbasis zur Verfügung.

Den Meldungen im Chromeleon Audit Trail ist ein Symbol vorangestellt. Das Symbol zeigt den Schweregrad des Problems an. Nachstehende Tabelle zeigt die Symbole und erklärt die Fehlerklassifizierung.

Symbol	Schweregrad	Beschreibung
	Warnung	<ul style="list-style-type: none"> • Die Warteschlange (Chromeleon 7 Queue bzw. Chromeleon 6.8 Batch) kann gestartet werden. • Der aktuelle Probenlauf wird nicht unterbrochen. Thermo Fisher Scientific empfiehlt dennoch, das Problem zu beheben.
	Fehler	Die Software versucht, das Problem zu beheben. Eine laufende Analyse wird durch einen Fehler nicht unterbrochen. Tritt dieser Fehler beim Ready Check auf, kann die Analyse nicht gestartet werden.

Symbol	Schweregrad	Beschreibung
 oder 	Abbruch	<ul style="list-style-type: none">• Die Warteschlange (Chromeleon 7 Queue bzw. Chromeleon 6.8 Batch) kann nicht gestartet werden.• Eine laufende Analyse wird sofort abgebrochen.

Mögliche Fehlerursachen und empfohlene Abhilfemaßnahmen finden Sie in [Abschnitt 8.2 Meldungen](#), Seite 209.

8.2 Meldungen

In diesem Abschnitt finden Sie Informationen zu Meldungen, die während des Pumpenbetriebs im Chromeleon Audit Trail erscheinen können. Zur leichteren Identifizierung der Quelle für ein Problem, können folgenden Informationen vor der Meldung erscheinen:

Name	Beschreibung
PumpModule	Bei Meldungen, welche die gesamte Pumpe betreffen, zum Beispiel zur Leak-Erkennung, zum Mainboard oder bei einem Kommunikationsfehler
Pump	Bei Meldungen, welche die gesamte Flusseinheit betreffen, zum Beispiel den Systemdruck
Pump_Wellness_LeftBlock Pump_Wellness_RightBlock	Bei Meldungen, die den <i>linken</i> oder <i>rechten</i> Pumpenblock oder Komponenten im <i>linken</i> oder <i>rechten</i> Pumpenkopf betreffen, zum Beispiel die Kolben oder Kugelventile Wenn möglich, wird die Quelle des Problems durch die folgenden Texte weiter präzisiert:
Drive1	Gibt an, dass Komponenten auf der <i>linken</i> Seite im Pumpenblock/kopf das Problem verursachen
Drive2	Gibt an, dass Komponenten auf der <i>rechten</i> Seite im Pumpenblock/kopf das Problem verursachen
<i>Beispiel</i>	<i>Pump_Wellness_LeftBlock (Drive 2)</i> vor einer Meldung gibt an, dass sich die meldung auf Komponenten auf der <i>rechten</i> Seite im <i>linken</i> Pumpenblock/kopf bezieht.

Die Tabelle führt die am häufigsten beobachteten Meldungen für die Pumpe auf und leistet Hilfe bei der Fehlersuche und Fehlerbehebung. Jede Meldung besteht aus einer Code-Nummer und einem Text. Die Code-Nummer ist das eindeutige Identifizierungszeichen, während sich die Formulierung des Textes verändern kann. Beachten Sie folgende Hinweise:

- Zum leichteren Auffinden einer Meldung, erscheinen die Meldungen in der Tabelle nach Code sortiert.
- Wenn Sie einen Code nicht finden können, prüfen Sie den Text der Meldung. Zwei Meldungen ("Unexpected module behavior" und "Module malfunction detected") können verschiedene Codes haben; daher erscheinen sie am Anfang der Tabelle.

Wenn Sie das Problem nicht entsprechend der Anweisungen beheben können, wenden Sie sich für weitere Unterstützung an den Thermo Fisher Scientific-Kundendienst.

TIPP Erscheint im Audit Trail eine Meldung, die nicht in der Tabelle aufgeführt ist, notieren Sie den Code und den Wortlaut der Meldung. Wenn Sie die Störung nicht selbst beheben können, wenden Sie sich für weitere Unterstützung an den Thermo Fisher Scientific-Kundendienst.

Meldung und Code	Mögliche Ursache und Abhilfe
Unexpected module behavior. Code XX	Unerwartetes Modulverhalten. XX kann eine zweistellige oder vierstellige Code-Nummer sein. Wenn die Meldung erscheint, notieren Sie den Code der Meldung und schalten Sie das Modul aus. Warten Sie 5 Sekunden und schalten Sie das Modul wieder ein. Wenden Sie sich an den Kundendienst, wenn die Meldung erneut erscheint. TIPP Wenn die Meldung in Verbindung mit den Codes 74 oder 91 erscheint, kann die Firmware defekt sein. Aktualisieren Sie die Firmware, siehe Abschnitt 7.13, Seite 190 . Wenden Sie sich an den Kundendienst, wenn die Meldung erneut erscheint.
Module malfunction detected. Code XX	Fehlfunktion des Moduls erkannt. XX kann eine zweistellige oder vierstellige Code-Nummer sein. Wenn die Meldung erscheint, notieren Sie den Code der Meldung. Schalten Sie das Modul aus und wenden Sie sich an den Kundendienst.
Code 33 Leak detected – eliminate within approx. 180 seconds.	Leckage erkannt - beheben Sie diese innerhalb von circa 180 Sekunden. Finden und beheben Sie die Ursache für die Undichtigkeit (siehe Abschnitt 8.3, Seite 218). Der Pumpenfluss stoppt, wenn die Undichtigkeit nicht innerhalb von 3 Minuten behoben wird.
Code 34 Leak detected.	Leckage erkannt. Die Pumpe hat den Fluss aufgrund einer Undichtigkeit gestoppt. Die Meldung erscheint, weil die Undichtigkeit, die zuvor mit Code 33 gemeldet wurde, nicht innerhalb von 3 Minuten behoben wurde. Finden und beheben Sie die Ursache für die Undichtigkeit (siehe Abschnitt 8.3, Seite 218).
Code 36 Download failed	Download fehlgeschlagen. Der Firmware-Download wurde nicht erfolgreich abgeschlossen. Wiederholen Sie den Download.
Code 37 Download firmware mismatch	Fehler bei Firmware-Download. Sie haben versucht, eine Firmware-Datei herunterzuladen, die nicht für die Pumpe gilt. Wiederholen Sie den Download mit einer Firmware, die für die Pumpe gilt.

Meldung und Code	Mögliche Ursache und Abhilfe
Code 89 Liquid leak sensor missing or defective	Leaksensor für Flüssigkeit fehlt oder ist defekt. Wenden Sie sich für Unterstützung an den Kundendienst von Thermo Fisher Scientific. Um die Pumpe trotzdem zu betreiben, können Sie die Leaksensor-Funktionalität in Chromeleon deaktivieren, indem Sie den Parameter Leak Sensor Mode auf Disabled setzen.
Code 90 Download firmware mismatch – invalid version	Fehler bei Firmware-Download – ungültige Version. Sie haben versucht, eine frühere Firmware-Version aufzuspielen als aktuell in der Pumpe installiert ist. Das Aufspielen einer früheren Firmware-Version kann zu Funktionsverlusten oder Fehlfunktionen der Pumpe führen. Falls erforderlich, wiederholen Sie die Installation mit einer Firmware-Version, die neuer ist als die aktuell in der Pumpe installierte Version.
Code 4098 Upper pressure limit exceeded.	Obere Druckgrenze überschritten. Prüfen Sie den Flusspfad auf Durchlässigkeit. <i>Wenn der Flussweg blockiert ist:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Eventuell ist die Säule verunreinigt. Spülen oder ersetzen Sie die Säule. Wenn das Problem durch Säulenalterung verursacht ist, kann es ausreichen, den für das obere Drucklimit eingestellten Wert zu erhöhen. • Eventuell ist der Autosampler blockiert. Kontrollieren Sie die Komponenten des Autosamplers und beheben Sie die Ursache für die Blockage. <i>Wenn der Flussweg nicht blockiert ist:</i> Testen Sie, je nach Pumpenkonfiguration, den Inline-Filter oder statischen Mischer auf Durchlässigkeit (abhängig davon, welche Komponente installiert ist, siehe Abschnitt 7.8.1, Seite 175 oder Abschnitt 7.9.1, Seite 178).
Code 4099 Pressure fallen below lower limit.	Der Druck liegt unter der unteren Druckgrenze. Prüfen Sie die folgenden Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> • Eines oder mehrere Lösungsmittelbehälter sind leer. Befüllen Sie die Behälter und spülen (purgen) Sie die Pumpe (siehe Abschnitt 6.8, Seite 103). Wenn Sie den Lösungsmittelverbrauch über Chromeleon überwachen, erscheint die Meldung "Code 4158 Out of eluent X", wenn ein Behälter leer ist. • Möglicherweise befinden sich Luftblasen in den Lösungsmittelschläuchen. Kontrollieren Sie die Lösungsmittelfilter. Spülen (purgen) Sie die Pumpe (siehe Abschnitt 6.8, Seite 103). • Möglicherweise gibt es eine Undichtigkeit im System. Beheben Sie die Undichtigkeit. Für die Pumpe, siehe Abschnitt 8.3, Seite 218. Für die anderen Systemmodule, siehe die <i>Betriebsanleitung</i> für die Module. • Ein Kugelventil kann verschmutzt oder defekt sein. Reinigen oder tauschen Sie die Kugelventile je nach Bedarf (siehe Abschnitt 7.7, Seite 171). • Bei dem eingestellten Fluss kann die Pumpe nicht genug Druck aufbauen, um die untere Druckgrenze zu erreichen. Passen Sie den unteren Grenzwert an oder erhöhen Sie den Fluss.

Meldung und Code	Mögliche Ursache und Abhilfe
Code 4100 Purge pressure limit exceeded.	<p>Das Drucklimit für das Spülen (Purgen) ist überschritten.</p> <p>Nach dem Start eines Spülzyklus hat sich ein Druck von mehr als 5 MPa aufgebaut.</p> <p>Führen Sie die folgenden Schritte durch:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Entfernen Sie die Kapillare vom Systemdrucksensor am Purge-Ventil. 2. Um Flüssigkeit aufzusaugen, die aus der Kapillare austritt, legen Sie ein Papiertuch unter das Purge-Ventil und die Kapillare. 3. Schalten Sie den Alarm stumm; drücken Sie dazu die Taste Mute Alarm auf der Tastatur. 4. Starten Sie einen Spülzyklus. <p><i>Wenn die Meldung nicht mehr erscheint:</i></p> <p>Das Purge-Ventil ist defekt. Wenden Sie sich an den Kundendienst.</p> <p><i>Wenn die Meldung erneut erscheint:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Die Kapillaren, die den Systemdrucksensor und das Purge-Ventil verbinden, sind blockiert. Tauschen Sie die Kapillaren. 2. Wenn die Meldung danach nochmals erscheint, führen Sie einen Selbsttest durch. 3. Bleibt die Meldung bestehen, wenden Sie sich an den Kundendienst.
Code 4101 Not ready. Please run self-test.	<p>Nicht bereit. Führen Sie einen Selbsttest durch.</p> <p>Die Pumpe ist nicht bereit, da der Selbsttest nicht erfolgreich war. Wiederholen Sie den Selbsttest.</p>
Code 4112 Self-test failed because of fluctuating pressure.	<p>Der Selbsttest ist aufgrund von Druckschwankungen fehlgeschlagen.</p> <p>Während des Selbsttests sind Druckschwankungen aufgetreten. Warten Sie, bis das System druckfrei ist oder machen Sie das System druckfrei und wiederholen Sie den Selbsttest.</p>
Code 4113 Self-test failed because pressure is out of range.	<p>Der Selbsttest ist fehlgeschlagen, da der Druck außerhalb des Bereichs liegt.</p> <p>Der Druck war während des Selbsttests nicht Null. Prüfen Sie, dass die Kabel der Drucksensoren korrekt eingesteckt sind. Warten Sie, bis das System druckfrei ist oder machen Sie das System druckfrei und wiederholen Sie den Selbsttest.</p> <p>Wenn die Meldung erneut erscheint, ist gegebenenfalls der Systemdrucksensor defekt. Wenden Sie sich an den Kundendienst.</p>
Code 4114 The device is busy. Please retry after 1 minute.	<p>Das Gerät ist beschäftigt. Versuchen Sie es nach 1 Minute erneut.</p> <p>Die Pumpe ist nicht bereit, weil zum Beispiel ein Selbsttest oder eine Rekalibrierung läuft. Versuchen Sie es nach 1 Minute erneut. Wenn die Meldung erneut erscheint, warten Sie, bis das System druckfrei ist oder machen Sie das System druckfrei und schalten Sie die Pumpe aus und wieder ein.</p>
Code 4119 Can't start pump while alarm is on.	<p>Die Pumpe kann nicht gestartet werden, weil ein Alarm vorliegt.</p> <p>Es liegt ein Alarm vor, zum Beispiel, weil eine Undichtigkeit erkannt wurde. Sie können den Pumpenfluss erst dann erneut starten, wenn der Alarm nicht mehr vorliegt. Schalten Sie den Alarm stumm; drücken Sie dazu die Taste Mute Alarm auf der Tastatur. Finden und beseitigen Sie die Ursache für den Alarm entsprechend den Angaben in der begleitenden Meldung.</p>

Meldung und Code	Mögliche Ursache und Abhilfe
<p>Code 4120 The rear seal wash system has run out of wash solution.</p>	<p>Die Hinterspülung hat keine Waschlösung mehr.</p> <p>Diese Meldung warnt Sie nur, wenn die Tropfenzählerfunktionalität des Hinterspüldetektors eingeschaltet ist (Standardeinstellung).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vergewissern Sie sich, dass sich im Hinterspülbehälter Waschflüssigkeit befindet. • Prüfen Sie die Hinterspülschläuche über den gesamten Flusspfad auf Anzeichen von Blockage oder Undichtigkeit. Vergewissern Sie sich, dass alle Hinterspülschläuche ordnungsgemäß angeschlossen und verlegt sind. Tauschen Sie die Hinterspülschläuche gegebenenfalls aus (siehe Abschnitt 7.5.2, Seite 138). • Prüfen Sie den Peristaltikschlauch auf Anzeichen von Blockage oder Undichtigkeit. Tauschen Sie den Schlauch gegebenenfalls aus (siehe Abschnitt 7.5.2, Seite 138). • Vergewissern Sie sich, dass der Peristaltikschlauch korrekt in der Hinterspülpumpe eingelegt ist und der Hebel der Pumpe nicht blockiert ist. • Prüfen Sie die Elektroden des Hinterspüldetektors optisch auf Verschmutzung oder Beschädigung. Tauschen Sie den Hinterspüldetektor gegebenenfalls aus (siehe Abschnitt 7.5.3, Seite 141). • Starten Sie in Chromeleon einen zusätzlichen Spülzyklus (siehe Abschnitt 6.7, Seite 97). Während der Spülzyklus läuft, prüfen Sie die Pumpenköpfe. Wenn auf der Rückseite des Pumpenkopfs Tröpfchen austreten, ist die Hinterspüldichtung defekt. Tauschen Sie die Hinterspüldichtung (siehe Abschnitt 7.6.7, Seite 161).
<p>Code 4121 Piston seal leakage has exceeded the recommended limit.</p>	<p>Die Undichtigkeit der Kolbendichtungen hat den empfohlenen Grenzwert überschritten.</p> <p>Diese Meldung warnt Sie nur, wenn die Tropfenzählerfunktionalität des Hinterspüldetektors eingeschaltet ist (Standardeinstellung).</p> <p>Testen Sie die Pumpe auf Dichtigkeit der Kolbendichtungen und führen Sie die empfohlenen Maßnahmen aus (siehe Abschnitt 7.6.9, Seite 169).</p>
<p>Code 4122 The rear seal leak sensor detects drops constantly.</p>	<p>Der Hinterspüldetektor detektiert permanent Tropfen.</p> <p>Diese Meldung warnt Sie nur, wenn die Tropfenzählerfunktionalität des Hinterspüldetektors eingeschaltet ist (Standardeinstellung).</p> <p>Prüfen Sie die Elektroden des Hinterspüldetektors optisch auf Verschmutzung oder Beschädigung. Tauschen Sie den Hinterspüldetektor gegebenenfalls aus (siehe Abschnitt 7.5.3, Seite 141).</p>

Meldung und Code	Mögliche Ursache und Abhilfe
Code 4125 Degasser malfunction	<p>Fehlfunktion des Degasers.</p> <p>Die Überwachungsfunktion des Vakuumniveaus hat festgestellt, dass das Degaservakuum nicht ausreichend ist.</p> <p>Schalten Sie die Pumpe aus und wieder ein. Prüfen Sie das Degaservakuum in Chromeleon. Nach circa 1 Minute sollte sich die Einstellung von NotOk auf Ok ändern. Wenn das Degaservakuum noch immer nicht ausreicht, ist gegebenenfalls der Degaser undicht. Schauen Sie sich im Dialog Command das Property DegasserPressure an, notieren Sie den Druckwert, der hilfreiche Informationen zur Ursache der Störung liefern kann, und wenden Sie sich an den Technischen Kundendienst.</p>
Code 4127 The pump drive is still in undock position. Please execute a dock command.	<p>Der Pumpenantrieb befindet sich noch in der Position Undock. Für Sie einen Dock-Befehl aus.</p> <p>Diese Meldung warnt Sie während der Pumpenwartung (zum Beispiel, beim Tausch der Kolbendichtungen oder Kolben), wenn Sie versuchen, die Pumpe zu starten, während sich die Kolben noch nicht in der korrekten Position für den normalen Betrieb befinden. Um die Kolben in die korrekte Position zurückzufahren, führen Sie den Befehl Dock aus.</p>
Code 4148 Can't perform this command while the flow is on.	<p>Dieser Befehl kann nicht ausgeführt werden, während der Pumpenfluss angeschaltet ist.</p> <p>Sie haben versucht, einen Selbsttest durchzuführen, während der Fluss nicht auf 0 war. Setzen Sie den Fluss auf 0 und wiederholen Sie den Befehl.</p>
Code 4152 Pressure sensor malfunction. Check cable connection and retry.	<p>Fehlfunktion des Drucksensors. Prüfen Sie die Kabelverbindung und versuchen Sie es erneut.</p> <p>Vergewissern Sie sich, dass das Kabel des Drucksensors, für den die Meldung erscheint, ordnungsgemäß angesteckt ist. Schalten Sie den Fluss wieder an.</p> <p>Wenn die Meldung erneut erscheint, ist gegebenenfalls der Drucksensor defekt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wenn die Meldung für den Drucksensor eines Pumpenkopfs erscheint, tauschen Sie den Pumpenkopf. • Wenn die Meldung für den Systemdrucksensor erscheint, wenden Sie sich an den Kundendienst.
Code 4156 Compression limit reached.	<p>Kompressionsgrenze erreicht.</p> <p>Während der letzten drei Kolbenhübe lag der Kompressionswert jeweils bei 100 %. Liegt der Kompressionswert danach für einige Hübe unter 100%, erscheint die Meldung "Compression back to normal". Weitere Informationen zu den Kompressionswerten finden Sie in Abschnitt 8.4, Seite 220.</p>
Code 4158 Out of eluent X.	<p>Eluent X ist aus.</p> <p>Diese Meldung warnt Sie nur, wenn Sie den Lösungsmittelverbrauch über Chromeleon überwachen (siehe Abschnitt 6.8, Seite 103). In der Meldung ist das Lösungsmittel angegeben, auf das sich die Meldung bezieht.</p>
Code 4159 The waste bottle is full.	<p>Der Abfallbehälter ist voll.</p> <p>Diese Meldung warnt Sie nur, wenn Sie den Flüssigkeitsstand im Abfallbehälter über Chromeleon überwachen (siehe Abschnitt 6.8, Seite 103). Entleeren Sie den Abfallbehälter, wenn erforderlich.</p>

Meldung und Code	Mögliche Ursache und Abhilfe
Code 4161 Pressure recalibration deviates by xx bar	<p>Abweichung des Drucks um xx bar bei Neukalibrierung.</p> <p>Der Pumpendruck war während des Selbsttests nicht Null. Vergewissern Sie sich, dass das Kabel für den Drucksensor korrekt am Anschluss P-Sys angesteckt ist. Führen Sie den Selbsttest erneut durch, wenn die Pumpe druckfrei ist.</p>
Code 4176 The pressure exceeded the absolute limit. Check pressure sensor cables for proper connection and flow path for clogging. Then, perform a self-test.	<p>Der Druck übersteigt den absoluten Grenzwert. Prüfen Sie die Drucksensorkabel auf korrekten Anschluss und den Flusspfad auf Verstopfung. Führen Sie dann einen Selbsttest durch.</p> <p>Gehen Sie wie folgt vor:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prüfen Sie, dass die Kabel der Drucksensoren korrekt eingesteckt sind. Stecken Sie die Kabel gegebenenfalls neu an. 2. Prüfen Sie den Flusspfad auf Verstopfung und beheben Sie diese, wenn erforderlich. 3. Führen Sie einen Selbsttest durch. <p>Wenn die Meldung erneut erscheint, folgen Sie diesen Schritten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Spülen (purgen) Sie die Pumpe. 2. Kalibrieren Sie den Druck neu (siehe Abschnitt 8.5, Seite 222). 3. Starten Sie den Pumpenfluss. <p>Wenn die Meldung erneut erscheint, ist gegebenenfalls der Systemdrucksensor defekt. Wenden Sie sich an den Kundendienst.</p>
Code 4182 Unexpected piston docking or linear encoder error	<p>Unerwarteter Fehler beim Ankoppeln der Kolben oder der linearen Encoders.</p> <p>Die Meldung erscheint, wenn die Kolben zum Betrieb der Pumpe nicht korrekt angedockt sind. Gehen Sie wie folgt vor:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wählen Sie auf der Tastatur über die Taste SELECT beide Pumpenköpfe aus. 2. Koppeln Sie die Kolben durch Drücken der Taste DOCK ab. 3. Warten Sie, bis das Abkoppeln der Kolben beendet ist (die LEDs neben der Taste FLOW blinken grün). 4. Koppeln Sie die Kolben durch erneutes Drücken der Taste DOCK an. 5. Wenden Sie sich an den Kundendienst, wenn die Meldung erneut erscheint.
Code 4208 System pressure too high. Please relief pressure and retry.	<p>Zu hoher Systemdruck. Verringern Sie den Druck und versuchen Sie es erneut.</p> <p>Gehen Sie wie folgt vor:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prüfen Sie, dass die Kabel der Drucksensoren korrekt eingesteckt sind. Stecken Sie die Kabel gegebenenfalls neu an. 2. Prüfen Sie den Flusspfad auf Verstopfung und beheben Sie diese, wenn erforderlich. 3. Führen Sie einen Selbsttest durch. <p>Wenn die Meldung erneut erscheint, ist gegebenenfalls der Systemdrucksensor defekt. Wenden Sie sich an den Kundendienst.</p>

Meldung und Code	Mögliche Ursache und Abhilfe
Code 4209 Could not build up enough pressure. Please check the fitting plug.	<p>Es konnte nicht genug Druck aufgebaut werden. Prüfen Sie das Verschlussfitting. Die Pumpe konnte bei der Kalibrierung der Drucksensoren nicht genug Druck aufbauen. Dies kann folgende Ursachen haben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unzureichendes Spülen: Spülen (purgen) Sie die Pumpe. • Undichtigkeit am Pumpenausgang: Überprüfen Sie, dass der Verschlussstopfen am Pumpenausgang korrekt sitzt. • Undichte Pumpe: Testen Sie die Pumpe auf Dichtigkeit (siehe Abschnitt 7.11, Seite 186).
Code 4211 Invalid calibration. Please perform pressure recalibration.	<p>Ungültige Kalibrierung. Kalibrieren Sie den Druck neu.</p> <p>Diese Meldung kann während der Neukalibrierung des Drucks erscheinen und zeigt an, dass die Neukalibrierung nicht korrekt durchgeführt werden kann. Prüfen Sie die Druckanzeige. Wenn der Druck nicht 140 MPa erreicht, folgen Sie diesen Schritten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Spülen (purgen) Sie die Pumpe. 2. Kalibrieren Sie den Druck neu (siehe Abschnitt 8.5, Seite 222). <p>Wenn die Meldung erneut erscheint, prüfen Sie die Pumpe optisch auf eventuelle Undichtigkeiten und tauschen Sie undichte Komponenten soweit erforderlich.</p>
Code 4212 Nonlinear pressure sensor. Please perform pressure recalibration.	<p>Nicht-linearer Drucksensor. Kalibrieren Sie den Druck neu.</p> <p>Starten Sie die Neukalibrierung des Drucks (siehe Abschnitt 8.5, Seite 222).</p>
Code 4213 Head pressure does not match system pressure signal. Execute self-test or perform pressure recalibration.	<p>Der Druck des Kopfes stimmt nicht mit dem Signal für den Systemdruck überein. Führen Sie einen Selbsttest oder eine Neukalibrierung des Drucks durch.</p> <p>Führen Sie zunächst den Selbsttest durch. Wenn die Meldung erneut erscheint, führen Sie eine Neukalibrierung des Systemdrucks durch (siehe Abschnitt 8.5, Seite 222).</p>
Code 4220 Pump head not recognized. Please plug in the sensor cable.	<p>Pumpenkopf nicht erkannt. Stecken Sie das Sensorkabel an.</p> <p>Wenn das Pumpenkopfkabel noch nicht an den Anschluss P-Work angesteckt ist, stecken Sie das Kabel an. Wenn das Kabel angesteckt ist, überprüfen Sie, dass es korrekt sitzt. Wenn die Meldung erneut erscheint, ist gegebenenfalls der Pumpenkopf defekt. Tauschen Sie den Pumpenkopf (siehe Abschnitt 7.6.2, Seite 145).</p>
Code 4230 Wrong value entered. Please verify your input with the piston calibration data.	<p>Eingabe eines falschen Werts. Prüfen Sie bitte die Eingabe auf Übereinstimmung mit den Kalibrierwerten des Kolbens.</p> <p>Sie haben einen falschen Kalibrierwert für den Kolben eingegeben. Vergewissern Sie sich, dass Ihre Eingabe mit dem 3-stelligen Kalibrierwert übereinstimmt, der auf dem Kolben aufgedruckt ist. Prüfen Sie Ihre Eingabe auf Tippfehler.</p>

Meldung und Code	Mögliche Ursache und Abhilfe
Code 4231 Pressure sensor not recognized. Please plug in the sensor cable.	<p>Drucksensor nicht erkannt. Stecken Sie das Sensorkabel an.</p> <p>Vergewissern Sie sich, dass das Kabel des Drucksensors, für den die Meldung erscheint, ordnungsgemäß angesteckt ist. Schalten Sie den Fluss wieder an.</p> <p>Wenn die Meldung erneut erscheint, ist gegebenenfalls der Drucksensor defekt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wenn die Meldung für den Drucksensor eines Pumpenkopfs erscheint, tauschen Sie den Pumpenkopf (siehe Abschnitt 7.6.2, Seite 145). • Wenn die Meldung für den Systemdrucksensor erscheint, ist gegebenenfalls der Systemdrucksensor defekt. Wenden Sie sich an den Kundendienst.
Code 4232 The XX pump head has been exchanged.	<p>Der XX Pumpenkopf wurde getauscht.</p> <p>XX ist der linke Pumpenkopf oder der rechte Pumpenkopf</p> <p>Die Meldung erscheint, wenn ein Pumpenkopf getauscht wurde oder wenn der linke und rechte Pumpenkopf vertauscht wurden, zum Beispiel während der Wartung/Service. Die Meldung dient nur zur Information. Es sind keine Aktionen erforderlich.</p>
Code 4233 The data of the XX is invalid. Did you plug it into the correct socket?	<p>Die Daten von XX sind ungültig. Ist es korrekt angesteckt?</p> <p>XX ist der linke Pumpenkopf oder der rechte Pumpenkopf oder der Systemdrucksensor</p> <p>Gegebenenfalls haben Sie das Kabel des Teils, das in der Meldung angegeben ist, falsch angesteckt, zum Beispiel, das Kabel des Systemdrucksensors in die Buchse für das Pumpenkopfkabel. Überprüfen Sie, dass das Kabel in die richtige Buchse eingesteckt ist und korrekt sitzt.</p>
Code 4234 The flow was stopped due to a request from another module.	<p>Der Pumpenfluss wurde auf Anforderung eines anderen Moduls gestoppt.</p> <p>Der Pumpenfluss wurde aufgrund eines Problems bei einem anderen Modul gestoppt. Prüfen Sie im Audit Trail die Meldungen für die anderen Module und beheben Sie die Ursache für das Problem entsprechend.</p>

8.3 Beheben von Undichtigkeiten

Wann

Der Leaksensor ist feucht. Der Leaksensor hat eine Undichtigkeit erkannt.

Ist die Undichtigkeit nicht nach 3 Minuten behoben, stoppt der Pumpenfluss.

Vorbereitungen

Wenn Sie Undichtigkeiten beseitigen, beachten Sie die Sicherheitshinweise und allgemeinen Regeln für Wartung und Service in [Kapitel 7 Wartung und Service, Seite 123](#).

Da Undichtigkeiten in der Regel an Verbindungen auftreten, unterziehen Sie alle Komponenten und Verbindungen im Flussweg einer optischen Prüfung.

Erforderliche Teile

Ersatzteil, je nach Erfordernis

Zusätzlich erforderliche Teile

Tuch oder Papiertuch

Gehen Sie wie folgt vor

1. Finden Sie die Ursache der Undichtigkeit.
Die folgenden Tests können Ihnen helfen, die Ursache herauszufinden:
 - ◆ Testen Sie die Hinterspülung auf Dichtigkeit (siehe [Abschnitt 7.5.1, Seite 137](#)).
 - ◆ Testen Sie die Pumpe auf Dichtigkeit der Kolbendichtungen (siehe [Abschnitt 7.6.9, Seite 169](#)).
 - ◆ Testen Sie die Pumpe insgesamt auf Dichtigkeit (siehe [Abschnitt 7.11, Seite 186](#)).
2. Ziehen Sie die undichte Verbindung oder Komponente nach oder tauschen Sie diese gegebenenfalls.
3. Saugen Sie mit einem Tuch oder Papiertuch alle Flüssigkeit gründlich auf, die sich in der Leckage-Wanne und unter dem Leaksensor angesammelt hat. Achten Sie darauf, den Sensor nicht zu verbiegen.

4. Lassen Sie dem Sensor einige Minuten Zeit, sich auf die Umgebungstemperatur einzustellen.
5. Wenn der Leaksensor keine Undichtigkeit mehr meldet, können Sie den Betrieb wieder aufnehmen.

8.4 Prüfen der Kompressionswerte

Die Kompressionswerte des Pumpenkopfs können im Fehlerfall wertvolle Hinweise liefern.

Wann

Sie beobachten Druckpulsation oder Verschiebungen in der Retentionszeit.

Gehen Sie wie folgt vor

1. Prüfen Sie in Chromeleon die Kompressionswerte für den Pumpenkopf (Kompression auf der linken Seite des Pumpenkopfs = **CompressionDrv1**, auf der rechten Seite = **CompressionDrv2**). Die Werte zeigen die Kompression des letzten Hubs in Prozent an. Der Kompressionswert sollte unter 100% liegen.

- ◆ Bei isokratischen Bedingungen sollte der Kompressionswert stabil bleiben.
- ◆ Wenn ein Gradient gefahren wird, ändert sich der Kompressionswert ungefähr proportional zur Druckkurve.

Geht der Wert gegen 100%, wird die notwendige Vorkompression gegebenenfalls nicht erreicht und die Pulsation kann ansteigen.

Die Tabelle zeigt Richtwerte für einige Lösungsmitteln (reines Lösungsmittel, entgast), wobei die Pumpe gespült und der Druck einige Zeit stabil war. Die Werte ändern sich linear mit dem Druck.

Druck (MPa)	Kompression in % mit		
	Wasser	Methanol	Acetonitril
250	11% ± 7%	22% ± 7%	22% ± 7%
500	21% ± 7%	41% ± 7%	38% ± 7%
750	30% ± 7%	57% ± 7%	53% ± 7%
1000	39% ± 7%	71% ± 7%	66% ± 7%
1250	47% ± 7%	82% ± 7%	76% ± 7%
1500	55% ± 7%	90% ± 7%	85% ± 7%

2. Ergreifen Sie gegebenenfalls Abhilfemaßnahmen.

- ◆ *Niedrigerer Kompressionswert als in der Tabelle angegeben*
Tauschen Sie das Auslasskugelventil.
- ◆ *Höherer Kompressionswert als in der Tabelle angegeben*
 - ◆ Eventuell ist die Kolbendichtung undicht. Tauschen Sie die Kolbendichtung.
 - ◆ Das Einlasskugelventil könnte defekt sein. Tauschen Sie das Einlasskugelventil.
- ◆ *Sehr hohe Kompression (Meldung "Compression limit reached" und niedriger Druck)*
 - ◆ Gegebenenfalls befinden sich Luftblasen in der Pumpe. Stellen Sie sicher, dass sich keine Luftblasen in den Lösungsmittelschläuchen befinden und spülen (purgen) Sie dann die Pumpe.
 - ◆ Am Einlasskugelventil könnte es eine massive Undichtigkeit geben. Entfernen Sie den Lösungsmittelschlauch aus dem Lösungsmittelbehälter und den Lösungsmittelfilter vom Lösungsmittelschlauch. Beobachten Sie die Flüssigkeit im Lösungsmittelschlauch, während die Pumpe läuft. Bewegt sich die Flüssigkeit während des Hubs gegen die Flussrichtung, ist eventuell das Einlasskugelventil defekt. Tauschen Sie das Einlasskugelventil.

8.5 Neukalibrieren des Drucks

Wann

Meldungen zum Pumpenkopfdruck oder zum nichtlinearen Drucksensor erscheinen in der Chromatographie-Software, zum Beispiel:

- Code 4212 Nonlinear pressure sensor. Please perform pressure recalibration.
- Code 4213 Head pressure does not match system pressure signal. Execute self-test or perform pressure recalibration.

Gehen Sie wie folgt vor

1. *Bevor* Sie den Druck neu kalibrieren, lesen Sie die Meldung im Abschnitt *Meldungen* in dieser Anleitung nach.
Bevor Sie den Druck neu kalibrieren, sind gegebenenfalls meldungsspezifische Abhilfemaßnahmen erforderlich. Führen Sie diese Maßnahmen durch und machen Sie dann mit dem nächsten Schritt weiter.
2. Entfernen Sie am Purge-Ventil die Kapillare am Port **OUT**.
3. Verschließen Sie den Port und das offene Ende der Kapillare mit einem geeigneten Verschlussstopfen oder einer Verschlusskappe.
4. Klicken Sie in Chromeleon, auf dem Unterpanel **Service** für die Pumpe, auf **Calibrate**, um die Neukalibrierung des Drucks zu starten.

8.6 Testen des Inline-Filters/Statischen Mixers auf Durchlässigkeit

Wann

Wenn Sie Druckpulsation, instabilen Druck oder hohen Gegendruck an der Säule und Pumpe beobachten

Zusätzlich erforderliche Teile

- Wasser als Lösungsmittel
- Papiertuch

Gehen Sie wie folgt vor

- *Die Pumpe hat einen Inline-Filter*
Test Sie den Inline-Filter; folgen Sie den Schritten in [Abschnitt 7.8.1, Seite 175](#).
- *Die Pumpe hat ein Mischersystem*
Testen Sie den statischen Mischer auf Durchlässigkeit; folgen Sie den Schritten in [Abschnitt 7.9.1, Seite 178](#).

9 Spezifikationen

In diesem Kapitel finden Sie die technische Spezifikation und die Leistungsspezifikation sowie Informationen zu den Materialien, die im Flussweg der Pumpe verwendet werden.

9.1 Leistungsspezifikationen

Die Leistungsdaten der Pumpe sind wie folgt spezifiziert:

Art	Spezifikation*
Funktionsprinzip	Parallele Zweikolbenpumpe mit unabhängigen Kolbenantrieben und variablem Hubvolumen
Kompressibilitätskompensation	Vollautomatisch und unabhängig von der Zusammensetzung der mobilen Phase
Flussbereich (einstellbar)	0,001 – 5 mL/min in Schritten von 1 µL/min
Flussgenauigkeit	± 0,1%
Flusspräzision	< 0,05% RSD oder < 0,01 min SD, je nachdem, welcher Wert größer ist
Druckbereich	5 – 151 MPa (50 – 1517 bar, 700 – 22002 psi)
Pulsation	< 0,4% oder < 0.2 MPa, je nachdem, welcher Wert größer ist
Gradientenbildung	Hochdruck-Gradientenproportionierung
Proportionierung	
Genauigkeit	± 0,2%-Punkte, für 0,2 bis 4,0 mL/min von 1% bis 99%
Präzision	< 0,15%SD, für 0,2 bis 4,0 mL/min von 1% bis 99%
Anzahl der Eluenten	2 aus 6
Maximales Hubvolumen	120 µL
Mischervolumen	Standardkonfiguration: 25 µL Kapillarmischer (proprietär)
Beitrag des Autosamplers zum Gradientenverzögerungsvolumen (Dwell-Volumen)	35 µL
Entgasung des Lösungsmittels	Integrierter 6-Kanal-Degaser
Biokompatibel	Ja
Kommunikation	
USB	1 USB-Port (USB 2.0, Typ "B") 1 USB-Hub mit 3 Ports (USB 2.0, Typ "A")
E/A-Schnittstelle	2 digitale E/A-Ports (mini-DIN), jeweils mit einem Eingang, einem Relaisausgang und einem bidirektionalen Eingang/Ausgang
System-Interlink	2 System-Interlink-Ports (RJ45-8)
Steuerung	Chromeleon 7, Chromeleon 6.8 Die Pumpe kann auch mit anderen Datensystemen betrieben werden. Weitere Fragen beantwortet Ihnen gern die Thermo Fisher Scientific-Vertriebsorganisation. Tastatur mit 5 Funktionstasten zur Ausführung bestimmter Funktionen direkt an der Pumpe

Art	Spezifikation*
Materialien im Flussweg	MP35N, DLC (Diamond-Like-Carbon), Titan, Zirkoniumoxid, Saphir, Aluminiumoxid, PEEK, PTFE, ECTFE, FEP, UHMW-Polyethylen, Perfluoroelastomer, Amorphes Fluorpolymer (AF) ACHTUNG Informationen zur chemischen Beständigkeit der Materialien können Sie der technischen Literatur entnehmen.
Informationen zu Lösungsmitteln und Additiven	Siehe Abschnitt 2.4, Seite 30
Sicherheitsmerkmale	Leakerkennung und sichere Leakbehandlung, Überdruckabschaltung
Good Laboratory Practice (GLP)	Predictive Performance-Funktionen zur Planung von Wartungsarbeiten basierend auf den tatsächlichen Betriebs- und Nutzungsbedingungen der Pumpe. Alle Systemparameter werden im Chromeleon Audit Trail protokolliert.
* Typische Betriebsbedingungen für messbare Spezifikationen: 1 mL/min bei 60 MPa	

9.2 Technische Spezifikationen

Die technischen Daten der Pumpe sind wie folgt spezifiziert:

Art	Spezifikation
Verwendungsbereich	Ausschließlich im Innenbereich
Umgebungstemperatur	5 °C – 35 °C
Umgebungsluftfeuchtigkeit	20 % bis 80% relative Feuchte (nicht kondensierend)
Verschmutzungsgrad	2
Leistungsaufnahme	100 – 240 VAC; 50 /60 Hz, max. 525 W / 550 VA
Überspannungskategorie	II
Emissionsschalldruckpegel	<70 dB(A), typisch <48 dB(A)
Abmessungen (Höhe x Breite x Tiefe)	19,2 cm x 42 cm x 62 cm
Gewicht	32 kg

10 Zubehör, Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien

In diesem Kapitel ist das Standard-Zubehör aufgeführt, das zusammen mit der Pumpe ausgeliefert wird, sowie Zubehör, das optional bestellt werden kann. Zusätzlich finden Sie Informationen zur Nachbestellung von Verbrauchsmaterialien und Ersatzteilen.

10.1 Allgemeine Informationen

Die Pumpe darf ausschließlich mit Ersatzteilen und zusätzlichen Komponenten, Optionen und Peripheriegeräten betrieben werden, die von Thermo Fisher Scientific ausdrücklich autorisiert und freigegeben sind.

Zubehör, Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien werden laufend dem neuesten technischen Stand angepasst. Eine Änderung der Bestellnummern ist deshalb nicht auszuschließen. Wenn nicht anders angegeben, werden jedoch bei Bestellung der aufgeführten Bestellnummern stets voll kompatible Teile geliefert.

10.2 Zubehörkit

Das Zubehörkit enthält die in der Tabelle aufgeführten Teile. Der Inhalt des Zubehörs kann jederzeit geändert werden und von den in dieser Anleitung enthaltenen Angaben abweichen. Aktuelle Informationen zum Inhalt des Zubehörkits bei Auslieferung der Pumpe finden Sie in der beiliegenden Zubehörliste.

Zubehörkit

Artikel	Menge im Zubehör
Silikonschlauch	3 m
Schlauchverbinder, gerade, für Schläuche mit ID 1,0 - 2,0 mm (5 Stück)	1
Schlauchverbinder, ID 1/16"	5
Lösungsmittelfilter, Filterhalte (ohne Filterfritte)	7
Lösungsmittelfilter, Filterfritte, biokompatibel, 10 µm	12
Verschlusskappen und Schlauchführungen für Behälterdeckel, Kit mit <ul style="list-style-type: none"> • Verschlusskappe zum Verschließen der Öffnungen im Behälterdeckel (5 Stück) • Schlauchführung, arretiert den Schlauch im Behälterdeckel (2 Stück) 	7
Verschlussfitting, Viper	1
Werkzeugkit, mit <ul style="list-style-type: none"> • Schraubendreher, Torx TX25 • Sechskantschlüssel, Größe 6 • Dichtringwerkzeug • Abstandswerkzeug, Pumpenköpfe und Kolben 	1
Flüssigkeitsbehälter, 0,25 L, mit Behälterdeckel	1
Schlauchklammer	1
Lösungsmittelschläuche (6 Stück), von Lösungsmittelbehälter zum Pumpendegaser	1
USB-Kabel, Typ A auf Typ B, High-speed, USB 2.0, Kabellänge: 5 m	1

Informationen zur Nachbestellung finden Sie in [Abschnitt 10.4 Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien, Seite 233](#).

10.3 Optionales Zubehör

Artikel	Bemerkung	Best.-Nr.
Absperrventil, Lösungsmittel	Um zu verhindern, dass Lösungsmittel durch das System fließt, zum Beispiel, wenn Sie eine Flussverbindung auf der Niederdruckseite öffnen	6036.0010
Mischersysteme	<ul style="list-style-type: none"> • Im Hinblick auf höchste Empfindlichkeit, wenn die Mischungswelligkeit die Detektion beeinträchtigt • Für TFA-Anwendungen <p>ANMERKUNG: Im Mischerkit enthalten sind das Mischersystem und erforderliches Installationsmaterial. Jedes Mischersystem besteht aus einem statischen Mischer und einem Kapillarmischer. Die Volumina beider Mischer bestimmen das Gesamtvolumen des Mischersystems.</p>	
Mischerkit, 200 µL	<p>Das Kit enthält das Mischersystem, Volumen. 200 µL, bestehend aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Statischem Mischer, Volumen: 150 µL • Kapillarmischer, Volumen: 50 µL 	6268.5120
Mischerkit, 400 µL	<p>Das Kit enthält das Mischersystem, Volumen. 400 µL, bestehend aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Statischem Mischer, Volumen: 350 µL • Kapillarmischer, Volumen: 50 µL 	6268.5310

10.4 Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien

Pumpenkopf und Pumpenkopfteile

Beschreibung	Best.-Nr.
Pumpenkopf (komplette Einheit), einschließlich Abstandswerkzeug	6044.1200
Kolbendichtung (RP) und Hinterspüldichtung (jeweils 2 Stück)	6266.0309
Stützring	6040.0012
Kolben, Saphir	6267.0050
Einlasseinheit	6044.2330
Einlasskugelventil	6044.2300
Auslasskugelventil	6044.2310
Pumpenkopfdichtungen (3 PTFE-Dichtungen, unterschiedliche Größe)	6044.1210
Schrauben für Hinterspülplatte (8 Stück)	6000.0036
Kapillarkit, Pumpenkopf, mit: <ul style="list-style-type: none"> • U-Rohren, für rechten und linken Pumpenkopf • Kapillare vom Pumpenkopf zum Purge-Ventil—biegen Sie die Kapillare entsprechend der Einbauposition (linker oder rechter Pumpenkopf) 	6044.1931
Dichtringwerkzeug	6040.7158

Inline-Filter

Beschreibung	Best.-Nr.
Inline-Filter-Set, mit: <ul style="list-style-type: none"> • Inline-Filter (statischer Filter, Volumen: 10 µL) • Kapillarmischer (Volumen: 25 µL), zur Verbindung des Purge-Ventils mit dem statischen Inline-Filter • 2 Stück Verschlussfittinge 	6044.5018

Lösungsmittelschläuche, Lösungsmittelfilter und Abfalleitungen

Beschreibung	Best.-Nr.
Lösungsmittelschläuche zur Verbindung der Degaser-Eingänge mit den Lösungsmittelbehältern	6036.1701
Schlauchkit, mit: <ul style="list-style-type: none"> • Lösungsmittelschläuche vom Degaser zum Solvent-Selektor • Lösungsmittelschlauch vom Solvent-Selektor zum Pumpenkopf • Abfalleitung vom Purge-Ventil zum Drainage-Ablauf 	6044.2050
Lösungsmittelfilter, Filterhalter (6 Stück) (enthält keine Filterfritten)	6268.0115
Lösungsmittelfilter, Filterfritte, biokompatibel, 10 µm (10 Stück)	6268.0111

Behälter für Lösungsmittel und Waschflüssigkeiten

Beschreibung	Best.-Nr.
Behälter, 1 L, mit Deckel	2270.0012
Behälter, 0,25 L, mit Deckel	2270.0026
Deckel für Behälter, Schraubdeckel (4 Stück)	6270.0013
Verschlusskappen und Schlauchführungen für Behälterdeckel, Kit mit <ul style="list-style-type: none"> • Verschlusskappe zum Verschließen der Öffnungen im Behälterdeckel (10 Stück) • Schlauchführung, arretiert den Schlauch im Behälterdeckel (5 Stück) 	6030.9101
Verschlusskappe zum Verschließen der Öffnungen im Behälterdeckel (20 Stück)	6000.0047
Schlauchführung, arretiert den Schlauch im Behälterdeckel (5 Stück)	6000.0042

Hinterspülung

Beschreibung	Best.-Nr.
Detektor der Hinterspülung (Tropfendetektor) und Trichter	6044.1898
Peristaltik- und Waschschauch-Kit Das Kit enthält Peristaltikschlauch (PharMed), Silikonschlauch und Schlauchverbinder für <ul style="list-style-type: none"> • Hinterspülung in Pumpe und Autosampler • Nadel-Waschsystem im Autosampler • Drainagepumpe im Autosampler ACHTUNG: Verwenden Sie den dicken Silikonschlauch (und die entsprechenden Schlauchverbinder) im Autosampler. Verwenden Sie den dünnen Silikonschlauch (und die entsprechenden Schlauchverbinder) in der Pumpe. Verwenden Sie die schraubbaren Schlauchverbinder für den Pumpenkopf.	6044.1150
Kolbendichtung (RP) und Hinterspüldichtung (jeweils 2 Stück)	6266.0309

Wartungskit

Beschreibung	Best.-Nr.
Wartungskit, mit: <ul style="list-style-type: none"> • Pumpenkopfdichtung (3 PTFE-Dichtungen, unterschiedliche Größe) • Silikonschlauch (durchsichtiger Schlauch) • Peristaltikschlauch(weißer Schlauch) • Schlauchverbinder (gerade) • Schlauchverbinder (90°-Winkel) • Schlauchverbinder (ID 1/16") (4 Stück) • Hinterspüldichtung (4 Stück) • Kolbendichtung (4 Stück) • Lösungsmittelfilter (5 Filterhalter und 6 Fritten, biokompatibel, 10 µm) • Reinigungsstäbchen (25 Stück) • Hinterspülplatte, Schrauben (8 Stück) • Clip zur Führung von Schläuchen (selbstklebend) (2 Stück) 	6044.1956

Sonstige Kabel, Kapillaren und Schläuche

Beschreibung	Best.-Nr.
Kabel, mini-DIN, 6-polig, Kabellänge: 5 m	6000.1004
USB-Kabel, Typ A auf Typ B, High-Speed, USB 2.0	
• Kabellänge: 1 m	6035.9035
• Kabellänge: 5 m	6911.0002
Kapillarkit, Systemdrucksensor (P-Sys) Das Kit enthält die Kapillaren vom Systemdrucksensor zum Purge-Ventil (kurze Kapillare) und vom Purge-Ventil zum Systemdrucksensor (lange Kapillare).	6044.1933
System-Interlink-Kabel	6036.0004
Systemkapillaren und Schläuche, siehe <i>Vanquish-System-Betriebsanleitung</i> .	

Sonstiges

Beschreibung	Best.-Nr.
SicherungsKit, Vanquish-System Das Kit enthält die passenden Sicherungen für die Vanquish-Systemmodule. Verwenden Sie für die Pumpe ausschließlich die Sicherungen des Typs 5AT, 230V AC, träge.	6036.0002
Gerätetüren-Kit mit rechter Tür und linker Tür	6044.1920
Moduleinschub Pumpe	6044.1430
Verschlussfitting, Viper, biokompatibel	6040.2303
Diagnose-Tool-Kit Das Kit enthält ein Verschlußfitting (Viper, biokompatibel) und eine Gegendruckkapillare.	6044.0100
Reinigungsstäbchen (10 Stück)	6040.0006

Netzkabel

Beschreibung	Best.-Nr.
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

Beschreibung	Best.-Nr.
Netzkabel, UK	6000.1020
Netzkabel, US	6000.1001
Netzkabel, Schweiz	6000.1030

11 Anhang

In diesem Kapitel finden Sie weitere Informationen zur Konformität und zur Verwendung der digitalen E/A-Schnittstellen.

11.1 Informationen zur Konformität

11.1.1 Konformitätserklärungen

CE-Konformitätserklärung

Das Gerät entspricht den Anforderungen für die CE-Kennzeichnung und genügt den geltenden Anforderungen.

cTUVus-Konformität

Das cTUVus-Zeichen auf dem Gerät zeigt an, dass das Gerät die Anforderungen für das cTUVus-Zeichen erfüllt. Die Erfüllung der geltenden Anforderungen wurde durch die TÜV Rheinland of North America Inc. geprüft.

11.1.2 WEEE-Konformität

Dieses Produkt erfüllt die Bestimmungen der EU-Richtlinie 2002/96/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE-Richtlinie). Es ist mit dem folgenden Symbol gekennzeichnet:



Abbildung 73: WEEE-Symbol

Thermo Fisher Scientific hat in jedem Europäischen Unions-Mitgliedstaat (EU-Mitgliedstaat) Verträge mit einem oder mehreren Wiederverwertungs- oder Entsorgungsunternehmen abgeschlossen; dieses Produkt sollte zur Entsorgung oder Wiederverwendung an diese Partner übergeben werden. Weitere Fragen beantwortet Ihnen Thermo Fisher Scientific gern.

11.1.3 Einhaltung der FCC-Richtlinien

Dieses Gerät wurde geprüft und erfüllt die Grenzwerte für Digitalgeräte der Klasse A gemäß Absatz 15 der amerikanischen FCC-Richtlinien.

Diese Grenzwerte sollen einen angemessenen Schutz gegen elektromagnetische Störungen beim Betrieb in gewerblich genutzten Räumen gewährleisten. Das Gerät erzeugt und verwendet Hochfrequenzenergie und kann diese auch selbst aussenden. Bei nicht ordnungsgemäßer Installation und Verwendung gemäß der Betriebsanleitung sind schädliche Störungen des Funkverkehrs möglich.

11.2 Digital I/O

Die digitalen I/O-Ports (Dig I/O) der Pumpe können zur Übertragung von digitalen Signalen an externe Geräte verwendet werden. Jeder Port verfügt über einen digitalen Eingang, einen Relaisausgang und einen bidirektionalen Eingang/Ausgang.

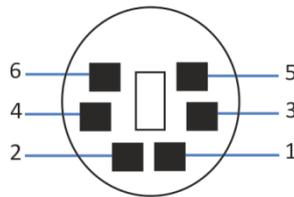


Abbildung 74: Digital I/O-Port

Pin	Beschreibung
1	Bidirektionaler Eingang/Ausgang
2	Relaisausgang — Relay_NC (NC = Normally Closed = Ruhekontakt)
3	Ground — GND
4	Digitaleingang — Input
5	Relaisausgang — Relay_COM COM ist der gemeinsame Kontakt für NO und NC. Ist das Relais nicht aktiviert oder ist die Pumpe ausgeschaltet, besteht eine Verbindung zwischen COM und NC. Ist das Relais aktiviert, besteht eine Verbindung zwischen COM und NO.
6	Relaisausgang — Relay_NO (NO = Normally Open = Arbeitskontakt)

Um die Digital-I/O-Funktionalität nutzen zu können, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Die digitalen I/O-Ports müssen mit dem externen Gerät über das geeignete mini-DIN-Kabel (Best.-Nr. 6036.0006) verbunden sein.
 - Stecken Sie den 6-poligen Stecker des Kabels in den digitalen I/O-Port, den Sie verwenden möchten.
In der Tabelle finden Sie die Zuordnung der Funktionen zu den Steckerpins und der Farbe der Kabelader, die mit dem jeweiligen Pin verbunden ist.

Stift	Farbe Ader	Signalname	Signalpegel	Bemerkung
1	Pink	Eingang/ Ausgang	Eingang (low-aktiv): Ein: 0-0,4 V Aus: 2,2-5 V Open-Kollektor-Ausgang: 0-5 V, 0-2 mA Pullup-Widerstand: 47 kΩ bis 5 V	Als Eingang oder Ausgang konfigurierbar. Das Referenzpotential ist Ground. Beachten Sie folgende Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> • Die maximale Eingangsspannung darf am Eingang +5 V in Bezug auf Ground nicht überschreiten. • Die minimale Eingangsspannung darf das Groundpotential nicht unterschreiten.
2	Grau	Relaisausgang — Relay_NC	Potentialfrei 0-24 V, 0-100 mA	Öffner
3	Grün	Ground — GND	Ground	Bezugspotential
4	Gelb	Digitaleingang — Input	Eingang (low-aktiv): Ein: 0-0,4 V Aus: 2,2-5 V Pullup-Widerstand: 47 kΩ bis 5 V	Digitaleingang; das Referenzpotential ist Ground. Beachten Sie folgende Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> • Die maximale Eingangsspannung darf am Eingang +5 V in Bezug auf Ground nicht überschreiten. • Die minimale Eingangsspannung darf das Groundpotential nicht unterschreiten.
5	Weiß	Relaisausgang — Relay_COM	Potentialfrei	Mittelkontakt für NO und NC
6	Braun	Relaisausgang — Relay_NO	Potentialfrei 0-24 V, 0-100 mA	Schließer

2. Verbinden Sie für jeden Relaisausgang oder digitalen Eingang, den Sie verwenden möchten, die geeignete Signal- und Ground-ader mit dem entsprechenden Anschluss am externen Gerät. Einzelheiten entnehmen Sie bitte der Dokumentation für das externe Gerät.

- Die Eingänge und Ausgänge, die Sie verwenden möchten, müssen im Dialog für die Pumpe im Chromeleon 7 Instrument Configuration Manager (Chromeleon 6.8 Server Configuration-Programm) angegeben werden.

Wählen Sie auf den Dialogseiten **Inputs** und **Outputs** die Eingänge (**Pump_Input_X**) und Ausgänge (**Pump_Relay_X**) aus, die Sie verwenden möchten.

Beachten Sie folgende Hinweise:

- ◆ Die Nummerierung im Dialog entspricht den Portnummern auf der Pumpe.
- ◆ Um den bidirektionalen Eingang/Ausgang (**Pump_IO_X**) zu konfigurieren, wählen Sie das entsprechende Kontrollkästchen entweder auf der Seite **Inputs** oder der Seite **Outputs**, je nach gewünschter Verwendung.

12 Index

A	D
Abfall..... 68	Degasser Mode 97
Additive	Dekontaminierung 133
Informationen 30	Dichtigkeitstest
Verwendung..... 93	Hinterspülung..... 137, 218
Algen 93	Kolbendichtungen 169, 218
Anschluss	Pumpe 186, 218
Flussverbindungen 62	Dig I/O 59, 242
Anschlüsse 59	Digital I/O 59, 242
Anschlüsse (Pumpe)..... 59	Dock (Taste) 89
Äquilibrierung 96	Drainage 68
Audit-Trail-Meldungen 209	Drainage-Ablauf 40, 68
Aufbau	Druckbereich 99
Hardware 57	Druckgrenzen 99
Software 83	Durchlässigkeit
Auslasskugelventil	Inline-Filter 175
Reinigung 174	Statischer Mischer 178
Tausch 173	Dwell Volumen 107
Auspacken 44	
Außerbetriebnahme	E
kurzzeitig 117	Einlasskugelventil
langfristig 118	Reinigung 174
	Tausch 171
B	Einschalten 82, 92
Bestellinformationen 229	Ersatzteile 229, 233
Betrieb 41, 85	
Außerbetriebnahme (kurzzeitig) 117	F
Außerbetriebnahme (langfristig) 118	FCC 241
Unterbrechung 117	Fehlersuche 205
Betriebsparameter 97	Kompressionswerte prüfen 220
	Meldungen 209
C	Undichtigkeit beheben 218
CE-Kennzeichnung 240	Firmware 190
Charged-Aerosol-Detektor 206	Flow (Taste) 90
CheckValvesServiceDone 135	Flow LEDs 90
Chloridkonzentration 30	Fluss 98
Chromeleon 41	Flussbeschleunigung 98
Gerät einrichten 83	Flussrampe 98
Modul einrichten 83	Flussverbindungen 62
Smart Shutdown 117	Anschluss 62
Smart Standby 117	Hinweise 62
Smart Startup 96	Flussverzögerung 98
cTUVus-Zeichen 240	Führungsloch 64
	Füllstandsüberwachung 102
	Füllstandsüberwachung (Abfall) 102
	Funktionsprinzip 35

G

Gerätetür	
Aushängen.....	124, 192
Gesetzliche Bestimmungen.....	32
Gradientenverzögerungsvolumen	107

H

Handschuhe	26
Hinterspüldetektor (Tausch)	141
Hinterspüldichtung (Tausch)	161
Hinterspülhülse	144
Hinterspülung.....	38, 74
Anschluss.....	74
Dichtigkeitstest.....	137
Spülen.....	79
Tausch	138
Wartung	137
Hinterspülzyklus.....	82, 92, 99

I

Inbetriebnahme	96
Inline-Filter	37, 175
Durchlässigkeit	175
Tausch	176
InlineFilterChanged	135
Innenansicht.....	37
Installation	49
Interlink.....	59

K

Kapillaren	
Anschluss.....	65
Führung	64
Viper	66
Kapillarmischer	
zum Inline-Filter (Tausch).....	176
zum statischen Mischer (Tausch)	179
Kolben	
Reinigen.....	153
Tausch	149
Kolbendichtung	
Dichtigkeitstest.....	169
einlaufen	159
Tausch	154
Kolbendichtungshinterspülung	38, 74, 137
Kolbendichtungshinterspülung (Zyklus).....	99
Kolbenhinterspülung.....	38, 74, 137
Kolbenhinterspülung (Zyklus)	99

Kolbenkalibrierwert.....	98
Kompression.....	97
Kompressionswerte.....	220
Kondensation	55
Kugelventil	
Reinigung.....	174
Tausch.....	171
Wartung.....	171
Kurve	97
Kurzzeitige Außerbetriebnahme	117

L

Langfristig	
Außerbetriebnahme	118
Neustart nach Außerbetriebnahme	118
Leakerkennung.....	98
Leaksensor-Einstellung.....	98
LED-Leiste	88, 90, 206
Leistungsschild	22
Lösungsmittel	
Chloridkonzentration.....	30
Informationen	30
pH-Bereich	30
Verwendung	93
Lösungsmittelauswahlventil.....	34
Lösungsmittelfilter	69, 181
Tausch.....	184
Zusammensetzen.....	69
Lösungsmittelname.....	101
Lösungsmittelschläuche	69, 181
Absperrventile	114
Anschließen	69
entleeren	181
Tausch.....	181
Lösungsmittelüberwachung	102
Lösungsmittelverbrauch.....	102
Lösungsmittelzusammensetzung	101
Luftblasen (entfernen)	103

M

Meldungen	209
Mischersystem	
Durchlässigkeit	178
installieren	110
Tausch.....	178
verfügbare Volumina	109
Moduleinschub	
entfernen.....	198
installieren	201
Mute Alarm	89

N

Netzkabel	54
Neukalibrierung des Drucks	222

P

Peristaltikschlauch (Tausch)	138
pH-Bereich	30
PistonsChanged	136
Predictive Performance	135
Puffer (Verwendung)	93
Pumpe (spülen)	131
Pumpenausgang	35, 108
Pumpendruck (aufzeichnen)	100
Pumpenkopf	
Pumpenkopfdichtungen (Tausch)	166
Tausch	145
Teile	144
Wartung	143
Pumpenkopfhülse	144
Purge (Taste)	89
Purgen	103
Purge-Ventil (Spülventil)	39

Q

QualificationDone	136
-------------------------	-----

R

Reinigen	
Oberfläche	133
Pumpe	131

S

Schlauch (installieren)	65
Schlauchführungen	64
Schlauchkanal	64
Schlauchklammer	64
Schutzbrille	26
Schutzkleidung	26
SealsChanged	136
Selbsttest	82, 92
Select (Taste)	89
Select LEDs	89
Service	123
Regeln	127
Sicherheit	125
ServiceDone	136

Sicherheitshinweise

allgemein	24
allgemeine Risiken	27
Betrieb	87
elektrische Sicherheit	26
Installation	50
Qualifikation des Personals	25
Schutzausrüstung	25
Service	125
Verhalten im Notfall	29
Wartung	125
Sicherheitsstandard	24
Sicherheits symbole	20, 21
Sicherung	188
Signalwörter	20
Smart Shutdown	117
Smart Standby	117
Smart Startup	96
Solvent-Selektor	34, 36
Spezifikationen	225
Leistung	226
technisch	228
Spülen	
Degaser-Kanäle	130
Einstellungen	103
Pumpe	130, 131
Spülen (Purgen)	100, 103
Spülventil	39
Statischer Filter	37, 175
Durchlässigkeit	175
Tausch	176
Statischer Mischer	
Durchlässigkeit	178
Tausch	179
STATUS LED	206
Statusanzeige	
LED-Leiste	88, 90, 206
Status-LED	88, 90, 206
Status-LED	88, 90
Stromversorgung	
ausschalten	82, 92
einschalten	82, 92
Stromversorgung (Hinweise)	53
Stützring	154
System-Äquilibrierung	96
Systemaufbau	57
Systemdrainage	68
System-Interlink	59

T

Tastatur	88
TFA	106
Transport.....	194
Transportieren	46
Tropfendetektor.....	37
Tropfendetektor (Tausch)	141
Tür	
Tausch	192
Typenschild	22

U

Überblick (Funktionen)	33
Undichtigkeit	40
Universal Serial Bus.....	60
USB.....	60

V

Verbrauchsmaterialien.....	229, 233
Versand	194
Viper.....	66

W

Wartung	123, 128
Intervall.....	128
Regeln.....	127
Sicherheit.....	125
Waste-Ablauf.....	68
WEEE	240

Z

Zubehör	229
Optional.....	232
Zubehörkit	231
Zubehörkit.....	231

www.thermofisher.com

Thermo Fisher Scientific Inc.
168 Third Avenue
Waltham
Massachusetts 02451
USA

ThermoFisher
SCIENTIFIC