



thermoscientific

Vanquish

Pumpen C, Pumpen F VC-Pxx, VF-Pxx

Betriebsanleitung

4820.4405-DE Version 5.1 •

Mai 2023



ThermoFisher
SCIENTIFIC

Copyright © 2023 Thermo Fisher Scientific Inc. Alle Rechte vorbehalten.

Übersetzung der Original-Betriebsanleitung

Die Hardware-Beschreibungen in dieser Anleitung beziehen sich auf die Gerätetypen: VC-P10-A-01, VC-P20-A-01, VC-P21-A-01, VC-P32-A-01, VC-P33-A-01, VC-P40-A-01, VF-P10-A-01, VF-P20-A, VF-P32-A-01.

Warenzeichen

Acrobat, Adobe, und Adobe Reader sind Warenzeichen von Adobe Systems Incorporated.

Microsoft und Windows sind Warenzeichen von Microsoft Corporation.

MP35N ist ein Warenzeichen von SPS Technologies.

PharMed ist ein Warenzeichen von Saint-Gobain Performance Plastics.

Torx ist ein Warenzeichen von Acument Intellectual Properties, LLC.

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

Haftungsausschluss

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.

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.

Adresse des Herstellers

Dionex Softron GmbH, Part of Thermo Fisher Scientific, Dornierstrasse 4, D-82110 Germering

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.thermofisher.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.thermofisher.com>.

Inhalt

1	Verwendung dieser Anleitung	11
1.1	Über diese Anleitung	12
1.2	Konventionen.....	13
1.2.1	Konventionen für Sicherheitshinweise.....	13
1.2.2	Besondere Hinweise.....	13
1.2.3	Typografische Konventionen.....	14
1.3	Referenzdokumentation	15
2	Sicherheit	17
2.1	Sicherheitssymbole und Signalwörter.....	18
2.1.1	Sicherheitssymbole und Signalwörter in dieser Anleitung.....	18
2.1.2	Beachtung dieser Anleitung	18
2.1.3	Sicherheitssymbole am Gerät	19
2.1.4	Typenschild	19
2.2	Verwendungszweck	20
2.3	Sicherheitsmaßnahmen	21
2.3.1	Allgemeine Sicherheitsinformationen.....	21
2.3.2	Qualifikation des Personals	22
2.3.3	Persönliche Schutzausrüstung	22
2.3.4	Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit elektrischen Geräten	23
2.3.5	Allgemeine Restrisiken	24
2.3.6	Verhalten im Notfall.....	25
2.4	Informationen zu Lösungsmitteln und Additiven	26
2.4.1	Allgemeine Kompatibilität.....	26
2.4.2	Kompatibilität der Kolbendichtungen	27
2.4.3	Erlaubte pH-Bereiche	29
2.4.4	Erlaubte Konzentrationen	29
2.4.5	Weitere Informationen	29
2.5	Informationen zur Konformität.....	31
3	Überblick über das Gerät	33
3.1	Ausstattung der Pumpe	34
3.2	Funktionsprinzip	35
3.3	Innenansicht.....	36
3.4	Kolbendichtungshinterspülung	37

3.5	Purge/Sensor-Einheit	38
3.6	Mischersystem	39
3.7	Erkennen von Undichtigkeiten (Leakerkennung).....	40
3.8	Betrieb	41
4	Auspacken.....	43
4.1	Auspacken.....	44
4.2	Lieferumfang.....	46
5	Installation	47
5.1	Sicherheitshinweise für die Installation	48
5.2	Installieren des Gerätes	49
5.3	Anforderungen an den Aufstellungsort	51
5.3.1	Hinweise zur Stromversorgung	51
5.3.2	Netzkabel	52
5.3.3	Kondensation	52
5.4	Öffnen des Innenraums	53
5.5	Aufbauen der Hardware	54
5.5.1	Systemaufbau.....	54
5.5.2	Verbinden des Gerätes.....	55
5.5.3	Anschließen des Netzkabels.....	57
5.6	Anschließen der Flussverbindungen	58
5.6.1	Allgemeine Informationen und Hinweise.....	58
5.6.2	Kapillar- und Schlauchführung durch das System	59
5.6.3	Anschließen von Fittings, Kapillaren und Schläuchen.....	61
5.6.4	Ableiten von Flüssigkeiten in den Abfall	66
5.6.5	Anschließen der Lösungsmittelschläuche	67
5.6.6	Installieren von Lösungsmittel-Absperrventilen	71
5.7	Hinterspülung	73
5.7.1	Wahl der Hinterspülflüssigkeit	73
5.7.2	Anschließen der Hinterspülung.....	74
5.7.3	Spülen der Hinterspülung.....	80
5.8	Verbinden von Pumpe und Autosampler.....	82
5.9	Einschalten des Gerätes.....	83
5.10	Einrichten des Gerätes in der Software	84

6	Betrieb	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	91
6.4	Ein- und Ausschalten.....	93
6.5	Verwenden von Lösungsmitteln und Additiven.....	94
6.6	Vorbereiten des Gerätes für den Betrieb.....	96
6.7	Wichtige Einstellungen für den Betrieb	98
6.8	Purgen der Pumpe	104
6.8.1	Automatisches Purgen	105
6.8.2	Manuelles Purgen	106
6.9	Optimieren der Geräteleistung.....	112
6.9.1	Allgemeine Hinweise.....	112
6.9.2	Installieren von Lösungsmittel-Absperrventilen	113
6.10	Außerbetriebnahme des Gerätes.....	115
6.10.1	Kurzzeitige Außerbetriebnahme (Betriebsunterbrechung).....	115
6.10.2	Langfristige Außerbetriebnahme	116
6.10.3	Wiederaufnehmen des Gerätebetriebs nach langfristiger Außerbetriebnahme.....	119
7	Wartung und Service	121
7.1	Einführung in Wartung und Service	122
7.2	Sicherheitshinweise zu Wartung und Service	123
7.3	Allgemeine Regeln für Wartung und Service	125
7.4	Wartung und Wartungsintervalle	126
7.4.1	Interne Wartung.....	126
7.4.2	Wartungszeitplan	126
7.4.3	Spülen der Pumpe zur Vermeidung von Kontamination.....	128
7.4.4	Spülen bei hartnäckiger Verschmutzung.....	129
7.4.5	Reinigen oder Dekontaminieren des Gerätes	130
7.4.6	Predictive Performance.....	132
7.5	Hinterspülung	134
7.5.1	Testen der Hinterspülung auf Undichtigkeit	134
7.5.2	Tauschen der Hinterspülschläuche	136
7.5.3	Tauschen des Hinterspüldetektors.....	139

7.6	Pumpenkopf.....	141
7.6.1	Überblick über die Pumpenkopfteile	142
7.6.2	Tauschen des Pumpenkopfs.....	143
7.6.3	Tauschen der Kolben.....	149
7.6.4	Reinigen des Kolbens	151
7.6.5	Tauschen von Kolbendichtungen oder Stützring	152
7.6.6	Empfehlungen für neue Kolbendichtungen	157
7.6.7	Tauschen der Hinterspüldichtungen	159
7.6.8	Tauschen der Pumpenkopfdichtungen	162
7.6.9	Testen der Kolbendichtungen auf Dichtigkeit.....	165
7.7	Kugelventile	168
7.7.1	Tauschen der Einlasskugelventile.....	168
7.7.2	Tauschen der Auslasskugelventile.....	170
7.7.3	Reinigen der Kugelventile	172
7.8	Mischersystem	175
7.8.1	Testen des Statischen Mischers auf Durchlässigkeit.....	175
7.8.2	Tauschen des Statischen Mischers oder Kapillarmischers	176
7.9	Lösungsmittelschläuche und Lösungsmittelfilter.....	178
7.9.1	Entleeren der Lösungsmittelschläuche	178
7.9.2	Tauschen von Lösungsmittelschläuchen	179
7.9.3	Tauschen des Lösungsmittelfilters	183
7.10	Tauschen der Purge-Schraube	185
7.11	Testen der Pumpe auf Dichtigkeit (Allgemeiner Test)	187
7.11.1	Automatisches Testen.....	187
7.11.2	Manuelles Testen	188
7.12	Tauschen der Sicherungen.....	191
7.13	Aktualisieren der Gerätefirmware	193
7.14	Tauschen der Türen	195
7.15	Transportieren und Versenden des Gerätes.....	197
7.15.1	Vorbereiten des Gerätes für den Transport.....	198
7.15.2	Transportieren des Geräts an einen anderen Standort	198
7.15.3	Versenden des Gerätes	199
7.16	Tauschen des Moduleinschubs	200
7.16.1	Entfernen des Moduleinschubs.....	200
7.16.2	Zurückschicken des Moduleinschubs	202
7.16.3	Installieren des Moduleinschubs.....	203
7.16.4	Anschließen des Moduleinschubs	205

8	Fehlersuche	207
8.1	Allgemeine Informationen zur Fehlersuche.....	208
8.2	Meldungen.....	210
8.3	Testen der Pumpe auf Dichtigkeit.....	222
8.4	Beheben von Undichtigkeiten.....	223
8.5	Druckprobleme oder Verschiebung in der Retentionszeit.....	225
8.5.1	Druck nicht null bei offenem Purge-Ventil.....	225
8.5.2	Prüfen der Kompressionswerte.....	226
8.5.3	Testen des Statischen Mischers auf Durchlässigkeit.....	227
8.6	Entfernen von hartnäckigen Luftblasen.....	228
9	Pumpenspezifische Information	229
9.1	Einführung in dieses Kapitel.....	230
9.2	Quaternäre Pumpe und duale Pumpe	231
9.2.1	Innenansicht (Quaternäre Pumpe).....	232
9.2.2	Innenansicht (Duale Pumpe).....	233
9.2.3	Funktionsprinzip.....	235
9.2.4	Beitrag der Pumpe zum Gradientenverzögerungsvolumen (Dwell-Volumen).....	236
9.2.5	Festlegen der Lösungsmittelzusammensetzung	237
9.2.6	Synchronisieren des Injektionszeitpunkts mit den Kolbenhüben der Pumpe	238
9.2.7	Besonderheiten der dualen Pumpe	239
9.3	Binäre Pumpe.....	242
9.3.1	Innenansicht.....	242
9.3.2	Funktionsprinzip.....	244
9.3.3	Beitrag der Pumpe zum Gradientenverzögerungsvolumen (Dwell-Volumen).....	245
9.3.4	Festlegen der Lösungsmittelzusammensetzung	246
9.4	Isokratische Pumpe.....	247
9.4.1	Innenansicht.....	247
9.4.2	Funktionsprinzip.....	248
10	Modifizieren der Pumpe für bestimmte Anwendungen	249
10.1	Gradientenverzögerungsvolumen, Beitrag der Pumpe zum Gradientenverzögerungsvolumen und Mischungswelligkeit.....	250
10.1.1	Verfügbare Mischersysteme	252
10.1.2	Austauschen des Mischersystems.....	253
10.2	Normal-Phasen-kompatible Lösungsmittel und Additive	264

11 Spezifikationen	265
11.1 Leistungsspezifikationen	266
11.1.1 Quaternäre Pumpe und duale Pumpe	266
11.1.2 Binäre Pumpe	268
11.1.3 Isokratische Pumpe	270
11.2 Technische Spezifikationen	272
12 Zubehör, Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien	273
12.1 Allgemeine Informationen	274
12.2 Zubehörkit	275
12.2.1 Binäre Pumpe	275
12.2.2 Duale Pumpe	277
12.2.3 Isokratische Pumpe	279
12.2.4 Quaternäre Pumpe	280
12.3 Optionales Zubehör	282
12.3.1 Optionales Zubehör (Verschiedenes)	282
12.3.2 Optionale Mischersysteme und Inline-Filter	284
12.4 Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien	286
12.4.1 Wartungskits	286
12.4.2 Pumpenkopf und Komponenten	290
12.4.3 Lösungsmittel und Waschsysteme	293
12.4.4 Mischersysteme	295
12.4.5 Sonstiges	295
12.4.6 Schnittstellen-Kabel und Netzkabel	296
13 Anhang	297
13.1 Informationen zur Konformität	298
13.1.1 Konformitätserklärungen	298
13.1.2 WEEE-Konformität	299
13.1.3 Einhaltung der FCC-Richtlinien	299
13.1.4 Versionsgeschichte der Anleitung	300
13.2 Digital I/O	301
Index	303

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 Ihres Vanquish™-Geräts und enthält Anweisungen für Installation, Aufbau, Inbetriebnahme, Außerbetriebnahme, Betrieb, Wartung und Fehlersuche.

Diese Anleitung enthält auch Sicherheitsinformationen, Vorsichtsmaßnahmen und spezielle Hinweise. Halten Sie diese korrekt ein, um Personenschäden, die Beschädigung des Geräts oder den Verlust von Daten zu vermeiden.

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Die Gerätekonfiguration kann variieren; daher müssen nicht alle Beschreibungen zwangsläufig auch auf Ihr Gerät 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 des Geräts oder der Komponente abweichen. Dies hat jedoch keinen Einfluss auf die Beschreibungen. Aus den Abbildungen in dieser Anleitung können keine Ansprüche hergeleitet werden.
- Die Pumpe wird in dieser Anleitung auch als *Gerät* bezeichnet. Trifft eine Beschreibung nur auf einen Pumpentyp oder eine Variante zu, so wird der Typ oder die Variante namentlich genannt.

Den Beschreibungen in dieser Anleitung liegt die Annahme zugrunde, dass das Gerät 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 Konventionen für 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

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 am Gerät oder ungültige Testergebnisse zu vermeiden.

TIPP Kennzeichnet Informationen von allgemeinem Interesse oder hilfreiche Informationen, die Ihnen eine Aufgabe erleichtern oder Ihnen helfen können, die Leistung des Geräts 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 **Datei > Speichern unter**.

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 dem Gerät 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)

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
- *Betriebsanleitung für das Vanquish-System*
- *Bedienungsanleitung zur Instrument Installation Qualification*

Thermo Fisher Scientific stellt die aktuellen Betriebsanleitungen als PDF (Portable Document Format) zur Verfügung, Sie können diese von unserer Webseite für Kunden-Dokumentation herunterladen. Um die PDF-Dateien öffnen und lesen zu können, werden Adobe™ Reader™ oder Adobe™ Acrobat™ benötigt.

Gehen Sie zu folgender Webseite: www.thermofisher.com/HPLCmanuals

Software-Dokumentation

Folgende Software-Dokumentation ist verfügbar:

- *Chromeleon™-Hilfe und Anwenderdokumentation*
Die *Chromeleon-Hilfe* bietet umfangreiche Informationen und ausführliches Referenzmaterial zu allen Aspekten der Software.

Zusätzlich steht folgende Dokumentation zur Verfügung (abhängig von der Software-Version):

- *Installationsanleitung*
Grundlegende Informationen zur Geräteinstallation und Gerätekonfiguration finden Sie im *Installation Guide*.
- *Instrument Configuration Manager-Hilfe*
Spezifische Informationen zu einzelnen Geräten finden Sie in der *Instrument Configuration Manager-Hilfe*. In Chromeleon 7 werden Geräte als 'Module' bezeichnet.
- *Quick Start Guide*
Der *Quick Start Guide* beschreibt die wichtigsten Elemente der Benutzeroberfläche und führt Sie schrittweise durch die wichtigsten Arbeitsabläufe.
- *Reference Card*
Die *Reference Card* beschreibt die wichtigsten Arbeitsabläufe in Kurzform.

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 des Geräts.

2.1 Sicherheitssymbole und Signalwörter

2.1.1 Sicherheitssymbole und Signalwörter in dieser Anleitung

Diese Anleitung enthält Sicherheitshinweise zum Schutz von Personen, welche das Gerät 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 das Gerät installieren oder betreiben, so dass Sie mit dem Gerät und der Anleitung vertraut sind. Die Anleitung enthält wichtige Informationen zur Sicherheit der Anwender sowie zu Gebrauch und Wartung des Geräts.
- Bewahren Sie diese Anleitung stets in der Nähe des Geräts 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 am Gerät

In der Tabelle sind die Sicherheitssymbole aufgeführt, die am Gerät oder auf Aufklebern am Gerät angebracht sind. Befolgen Sie die Sicherheitshinweise in dieser Anleitung, um eine Verletzungsgefahr für den Bediener und/oder Schäden am Gerät 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
0	Stromversorgung ausgeschaltet
	Weist auf Wechselstrom hin.

2.1.4 Typenschild

Das Typenschild ist auf dem Gerät bei den elektrischen Anschlüssen angebracht. Das Typenschild gibt Auskunft über Seriennummer, Teilenummer, Modulnamen, Revisionsnummer (wenn vorhanden), Netzspannung und Nennleistung der Sicherungen.

TIPP Ein weiteres Typenschild an der Leckage-Wanne des Geräts gibt Auskunft über den Modulnamen, die Seriennummer, die Teilenummer und die Revisionsnummer (wenn vorhanden). Für die Kommunikation mit Thermo Fisher Scientific benötigen Sie zur leichteren Identifizierung Ihres Gerätes die Informationen dieses Typenschildes.

2.2 Verwendungszweck

Das Gerät ist zur Verwendung im Vanquish-System gedacht.

Das Vanquish-System ist zur Analyse von Verbindungsgemischen in Probenlösungen gedacht.

Das Gerät darf nur von geschultem und qualifiziertem Personal in einer Laborumgebung betrieben werden.

Das Gerät und das Vanquish-System wurden ausschließlich als allgemeines Laborgerät (GLE = General Laboratory Equipment) 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 des Geräts die allgemeinen Sicherheitsinformationen in diesem Abschnitt sowie alle anderen in dieser Anleitung aufgeführten spezifischen Sicherheitshinweise und Vorsichtsmaßnahmen beachten.



Wenn das Gerät nicht entsprechend den Angaben von Thermo Fisher Scientific eingesetzt wird, kann der durch das Gerät bereitgestellte Schutz beeinträchtigt werden. Beachten Sie Folgendes:

- Betreiben Sie das Gerät nur innerhalb der technischen Spezifikationen.
- Verwenden Sie ausschließlich Ersatzteile und zusätzliche Komponenten, Optionen und Peripheriegeräte, die von Thermo Fisher Scientific ausdrücklich für das Gerät autorisiert und freigegeben sind.
- Führen Sie nur die Arbeiten durch, die in dieser Betriebsanleitung und in weiteren Dokumenten für das Gerät beschrieben sind. Folgen Sie allen Anweisungen Schritt für Schritt und verwenden Sie die in der Anleitung empfohlenen Werkzeuge.
- Öffnen Sie das Gehäuse des Geräts 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 des Geräts 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 das Gerät installieren und/oder bedienen.



Installation

Die Installation des Geräts 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

Das Gerät darf nur von geschultem und qualifiziertem Personal in einer Laborumgebung betrieben werden.

Alle Anwender müssen die Gefahren kennen, die von dem Gerät 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 dem Gerät 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.
- Vermeiden Sie den Umgang mit Lösungsmittelbehältern über Kopfhöhe.
- Betreiben Sie das Gerät 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 das Gerät nicht in einer Umgebung mit brennbaren Gasen und Dämpfen.

**VORSICHT—Allergische Reaktion**

Einige Kapillaren im 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 reinem 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 das Gerät vom Stromnetz.

2.4 Informationen zu Lösungsmitteln und Additiven

2.4.1 Allgemeine Kompatibilität

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.
- Wasserfreies Methanol kann bei Titan-Oberflächen zu Spannungsbrüchen führen, insbesondere wenn dem Gemisch Ameisensäure oder TFA hinzugefügt wird. Thermo Fisher Scientific empfiehlt, 3% Wasser hinzuzufügen, um dem Problem vorzubeugen.

TIPP In einem Vanquish Core-System dürfen Normal-Phasen-kompatible (NP) Lösungsmittel und Additive verwendet werden, wenn die Systemmodule für die NP-Anwendungen modifiziert wurden. Informieren Sie sich in der *Vanquish-System-Betriebsanleitung*.

2.4.2 Kompatibilität der Kolbendichtungen

Die Tabelle liefert Informationen über die Kolbendichtungen und deren Lösungsmittelbeständigkeit.

Pumpe	Kolbendichtungen
VC-Pumpen außer VC-P21 und VC-P33	<p>Die Pumpen werden mit Kolbendichtungen aus UHMW-PE ausgeliefert. Bei Verwendung von Tetrahydrofuran, Ketonen oder Ammoniumhydroxid als Lösungsmittel können die Dichtungen beschädigt werden.</p> <p>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.</p> <p>Bei schwierigen Bedingungen können Sie die UHMW-PE-Kolbendichtungen durch kohlenstoffasergefüllte PTFE-Kolbendichtungen ersetzen. Berücksichtigen Sie Folgendes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tauschen Sie mit den Kolbendichtungen auch die Hinterspüldichtungen (Best.-Nr. 6040.0306, enthält 2 Dichtungen, die sowohl als Kolbendichtung als auch als Hinterspüldichtung verwendet werden können). • Bauen Sie neue Kolben ein. Ein Tauschen der Kolbendichtungen unter Beibehaltung der Kolben, die mit den UHMW-PE-Kolbendichtungen verwendet wurden, kann die Lebensdauer der PTFE-Dichtungen beeinträchtigen. • Beachten Sie, dass je nach Anwendung bei diesen Dichtungen ein geringfügig höherer natürlicher Abrieb auftreten kann. Prüfen Sie die Durchlässigkeit des statischen Mischers gegebenenfalls regelmäßig in kurzen Abständen.
VC-P21 und VC-P33 Pumpen	<p>Die Pumpen werden mit Kolbendichtungen aus kohlenstoffasergefülltem PTFE ausgeliefert. Je nach Anwendung kann bei diesen Dichtungen ein geringfügig höherer natürlicher Abrieb auftreten. Prüfen Sie die Durchlässigkeit des statischen Mischers gegebenenfalls regelmäßig in kurzen Abständen.</p>

Pumpe	Kolbendichtungen
VF-Pumpen	<p>Die Pumpen werden mit Kolbendichtungen aus UHMW-PE ausgeliefert. Bei Verwendung von Tetrahydrofuran, Ketonen oder Ammoniumhydroxid als Lösungsmittel können die Dichtungen beschädigt werden.</p> <p>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.</p> <p>Bei schwierigen Bedingungen können Sie die UHMW-PE-Kolbendichtungen durch kohlenstofffasergefüllte PTFE-Kolbendichtungen ersetzen. Berücksichtigen Sie Folgendes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tauschen Sie mit den Kolbendichtungen auch die Hinterspüldichtungen (Best.-Nr. 6040.0306, enthält 2 Dichtungen, die sowohl als Kolbendichtung als auch als Hinterspüldichtung verwendet werden können). • Bauen Sie neue Kolben ein. Ein Tauschen der Kolbendichtungen unter Beibehaltung der Kolben, die mit den UHMW-PE-Kolbendichtungen verwendet wurden, kann die Lebensdauer der PTFE-Dichtungen beeinträchtigen. • Beachten Sie außerdem die folgenden Punkte: <ul style="list-style-type: none"> ◆ Je nach Anwendung kann bei diesen PTFE-Dichtungen ein geringfügig höherer natürlicher Abrieb auftreten. Prüfen Sie die Durchlässigkeit des statischen Mischers gegebenenfalls regelmäßig in kurzen Abständen. ◆ Die Pumpe sollte nicht mit Drücken von mehr als 70 MPa betrieben werden. ◆ Die Pumpe ist nicht mehr biokompatibel.

2.4.3 Erlaubte pH-Bereiche

Zulässige pH-Bereiche (Standard-Systemkonfiguration):

System (Standard-konfiguration)	Erlaubte pH-Bereiche	Bemerkungen
Vanquish Core	1-13	<ul style="list-style-type: none"> • <i>pH-Wert von 2 (Vanquish Horizon/Flex):</i> Nur kurzzeitige Verwendung. Die Anwendungsdauer sollte möglichst kurz sein. Spülen Sie das System nach entsprechenden Anwendungen gründlich. • <i>pH-Wert von 1-2 (Vanquish Core):</i> Die Anwendungsdauer sollte möglichst kurz sein. Spülen Sie das System nach entsprechenden Anwendungen gründlich. • <i>pH-Werte über 9,5 mit optischen Detektoren:</i> Vermeiden Sie die Verwendung von mobilen Phasen mit einem pH-Wert über 9,5 mit optischen Detektoren. Dies kann die Funktionalität und optische Leistung der Messzelle im Detektor beeinträchtigen.
Vanquish Horizon Vanquish Flex	2-12	

2.4.4 Erlaubte Konzentrationen

Erlaubte Konzentrationen (Standard-Systemkonfiguration):

System (Standard-konfiguration)	Chlorid	Puffer	Bemerkungen
Vanquish Core	0,1 mol/L oder weniger	1 mol/L oder weniger	<i>Hohe Chlorid-Konzentration:</i> Die Anwendungsdauer sollte möglichst kurz sein. Spülen Sie das System nach entsprechenden Anwendungen gründlich.
Vanquish Horizon Vanquish Flex	1 mol/L oder weniger	-	

2.4.5 Weitere Informationen

- Genauere Informationen zu den Materialien, die im Flussweg des Geräts verwendet sind, finden Sie im Kapitel *Spezifikationen* in dieser Anleitung. Informationen zu den Materialien, die im Flussweg der anderen Module im Vanquish-System verwendet werden, finden Sie im Kapitel *Spezifikationen* in der *Betriebsanleitung* der entsprechenden Module.
- Beachten Sie die allgemeinen Richtlinien und Empfehlungen zur Verwendung von Lösungsmitteln und Additiven im Chromatographie-System (siehe [Verwenden von Lösungsmitteln und Additiven](#) (► Seite 94)).

- Informieren Sie sich auch in den *Betriebsanleitungen* aller Module des Vanquish-Systems. Darin finden Sie gegebenenfalls weitere Richtlinien und Informationen.

ACHTUNG

Wenn Ihre Systemkonfiguration einen Detektor enthält, der nicht der Standardsystemkonfiguration entspricht, wie zum Beispiel einen Charged-Aerosol-Detektor oder einen Brechungsindexdetektor, finden Sie spezifische Empfehlungen zu Lösungsmitteln und Additiven in der *Betriebsanleitung* des jeweiligen Detektors.

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.

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.

Sehen Sie dazu auch

 [Informationen zur Konformität \(► Seite 298\)](#)

3 Überblick über das Gerät

Dieses Kapitel stellt Ihnen die besonderen Merkmale des Geräts und die wichtigsten Komponenten vor.

3.1 Ausstattung der Pumpe

Die Pumpe ist wie folgt ausgestattet:

Hauptmerkmale

- Serielle Doppelkolbenpumpe mit elektronischer Kompressibilitätskompensation (SmartFlow™) für einen präzisen und nahezu pulsationsfreien Fluss
- Schwimmend gelagerte Kolben zur Kompensation kleiner mechanischer Toleranzen innerhalb der Spezifikation und damit höhere Robustheit der Pumpe
- 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.
- Integrierter Vakuumdegaser für verbesserte Flusstabilität und beste Detektorempfindlichkeit (alle Pumpen außer isokratischer Pumpe)
- Mischersystem mit Kapillarmischer und statischem Mischer für glattere Basislinien
Bei der isokratischen Pumpe dient das Mischersystem als Inline-Filter.
- Leichter Zugang zu den Teilen, die der Anwender warten kann
- Wartung leicht durchführbar, da die Pumpe im Vanquish-Systemturm bleibt

Informationen zur Spezifikation finden Sie in [Leistungsspezifikationen](#) (► Seite 266).

Besonderheiten der Pumpe

- *Binäre Pumpe*
Solvent-Selektor (Ventil zur Auswahl des Lösungsmittels) "2 aus 6" für höhere Flexibilität
- *Duale Pumpe*
Die duale Pumpe kombiniert zwei ternäre Pumpen in einem einzigen Gehäuse.

3.2 Funktionsprinzip

Allgemeine Informationen

Die Pumpe ist eine serielle Doppelkolbenpumpe mit elektronischer Kompressibilitätskompression für einen präzisen und nahezu pulsationsfreien Fluss.

Im Pumpenkopf befinden sich ein Arbeitszylinder und ein Ausgleichszylinder, die in Serie geschaltet sind. Daher durchläuft das Lösungsmittel beide Zylinder nacheinander. Ein kontinuierliches Fördern wird dadurch erreicht, dass der Arbeitszylinder fördert, während der Ausgleichszylinder automatisch gefüllt wird. Der Ausgleichszylinder dient als Speicher und fördert, während der Arbeitszylinder den Saughub ausführt.

Werden kompressible Flüssigkeiten ohne Regelung der Vorkompression gefördert, nimmt die Pulsation mit steigendem Arbeitsdruck zu, da ein Teil des Förderhubs zur Kompression der Flüssigkeit im Arbeitszylinder benötigt wird. Die Pulsation, zu der es in Vorkompressionsphase kommt, wird durch Geschwindigkeitsmodulation des Antriebs auf ein Minimum reduziert. Durch einen patentierten Sekundärkreislauf (automatischer Kompressibilitätsausgleich) wird eine hochkonstante Förderleistung erreicht. Unabhängig vom Betriebsdruck wird die Flussrate des Lösungsmittels (nach Expansion auf Atmosphärendruck) immer konstant gehalten.

Pumpenspezifische Information

- Pumpen mit Vakuumdegaser
Der Vakuumdegaser verbessert die Flussstabilität und ermöglicht die beste Empfindlichkeit des Detektors, da gelöste Gase, die sich möglicherweise im Lösungsmittel befindet, kontinuierlich entfernt werden.
- Pumpen mit Mischersystem
Das Mischersystem gewährleistet glattere Basislinien durch Zusammenführen und Vormischen der geförderten Lösungsmittel im Kapillarmischer und durch weitere Verbesserung der Mischqualität im statischen Mischer.
- Pumpenspezifische Abbildungen, die zeigen wie die Pumpe arbeitet, finden Sie in [Pumpenspezifische Information](#) (► Seite 229).

3.3 Innenansicht

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

Einen Überblick über die Innenansicht der Pumpe geben die pumpenspezifischen Abbildungen in [Pumpenspezifische Information](#) (► Seite 229).

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.

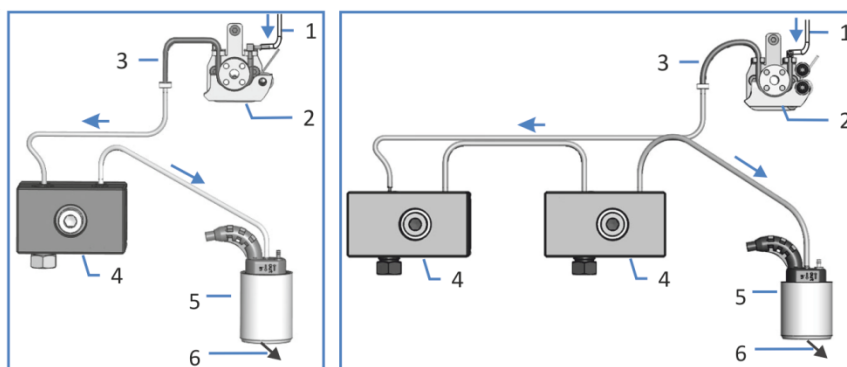


Abbildung 1: Flussweg durch die Hinterspülung (links: isokratische Pumpe, quaternäre Pumpe; rechts: binäre Pumpe, duale Pumpe)

Nr.	Beschreibung
1	Hinterspülschlauch vom Autosampler
2	Hinterspülpumpe (Peristaltikpumpe)
3	Peristaltikschlauch (PharMed™ Schlauch)
4	Pumpenköpfe
5	Detektor der Hinterspülung (Tropfendetektor)
6	Zum Abfall

3.5 Purge/Sensor-Einheit

Die Purge/Sensor-Einheit beinhaltet das Purge-Ventil und den Systemdrucksensor.

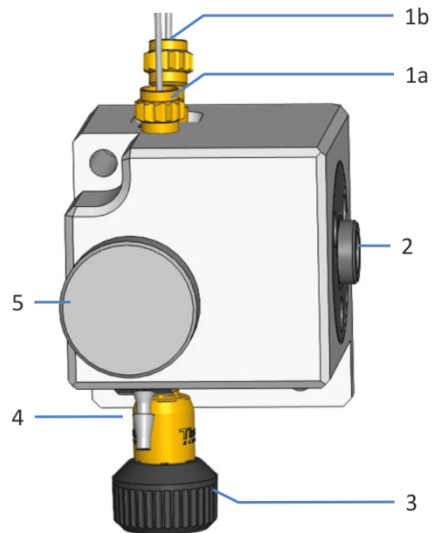


Abbildung 2: Purge/Sensor-Einheit (Beispiel, hier in binärer Pumpe)

Nr.	Beschreibung
1a	<i>Isokratische Pumpe, duale Pumpe, quaternäre Pumpe:</i> Kapillare vom Pumpenkopf <i>Binäre Pumpe:</i> Kapillare vom rechten Pumpenkopf
1b	<i>Nur binäre Pumpe:</i> Kapillare vom linken Pumpenkopf
2	Systemdrucksensor
3	Kapillarmischer
4	Purge-Auslass
5	Purge-Schraube

Binäre Pumpe

Bei der binären Pumpe werden in der Purge/Sensor-Einheit auch die Lösungsmittelströme aus den Pumpenköpfen zusammengeführt.

3.6 Mischersystem

Die Pumpe wird mit einem Mischersystem mit den folgenden Mischern ausgeliefert:

- **Kapillarmischer**
Im Kapillarmischer werden die von der Pumpe geförderten Lösungsmittel zusammengeführt und vorgemischt.
- **Statischer Mischer**
Der statische Mischer verbessert die Mischqualität.

Mischen mit Kapillarmischer und statischem Mischer führt zu glatteren Basislinien.

Die Pumpe wird mit dem folgenden Mischersystem ausgeliefert:

Pumpe	Mischersystem
Binäre VC-Pumpe Quaternäre Pumpe Duale Pumpe	Mischersystem, Volumen: 400 µL, bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> • Kapillarmischer, Volumen: 50 µL • Statischer Mischer, Volumen: 350 µL Die duale Pumpe hat zwei Mischersysteme.
Binäre VF-Pumpe Isokratische Pumpe	Mischersystem, Volumen: 200 µL, bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> • Kapillarmischer, Volumen: 50 µL • Statischer Mischer, Volumen: 150 µL Bei der isokratischen Pumpe dient das Mischersystem als Inline-Filter.
Pumpenspezifische Abbildungen finden Sie in den Abschnitten <i>Innenansicht</i> unter Pumpenspezifische Information (► Seite 229).	

TIPP Optional sind Mischersysteme mit anderen Volumina erhältlich (siehe [Gradientenverzögerungsvolumen](#), [Beitrag der Pumpe zum Gradientenverzögerungsvolumen](#) und [Mischungswelligkeit](#) (► Seite 250)).

3.7 Erkennen von Undichtigkeiten (Leakerkennung)

Undichtigkeiten sind ein potentielles Sicherheitsrisiko.

Der Leaksensor im Gerät überwacht die fluidischen Verbindungen im Gerät 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.

3.8 Betrieb

Das Gerät 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 des Geräts finden Sie in der *Chromeleon-Hilfe*.

TIPP Das Gerät 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.

Im Gerät befindet sich eine Tastatur, mit der Sie einige grundlegende Funktionen direkt am Gerät ausführen können.

4 Auspacken

In diesem Kapitel finden Sie Informationen rund um das Auspacken des Geräts sowie zum Lieferumfang.

4.1 Auspacken

Beschädigte Verpackung, Mängel bei Ankunft des Geräts

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

Besteht der Verdacht, dass das Gerät 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 des Geräts



VORSICHT—Schweres und unhandliches Gerät

Das Gerät ist zu schwer und zu unhandlich, um von nur einer Person sicher transportiert werden zu können. Um Verletzungen oder Schäden am Gerät zu vermeiden, beachten Sie folgende Hinweise:

- Um das Gerät zu greifen und zu transportieren, sind mindestens zwei Personen erforderlich, zum Beispiel, um das Gerät anzuheben oder zu verschieben.
- Mindestens zwei Personen sind insbesondere erforderlich, wenn das Gerät in den Systemturm gehoben oder aus dem Systemturm entfernt wird.
- Verwenden Sie für den Transport des Geräts die Tragegriffe, die mitgeliefert wurden. Transportieren Sie oder heben Sie das Gerät niemals an den Gerätetüren. Dies führt zu Beschädigungen an den Türen oder am Gerät.

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 das Gerät aus dem Versandkarton heraus: Greifen Sie das Gerät dazu an den Tragegriffen. Heben Sie das Gerät langsam und vorsichtig aus dem Versandkarton heraus.

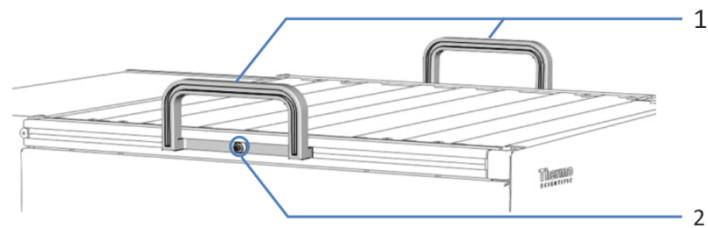


Abbildung 3: Tragegriffe am Gerät

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

4. Stellen Sie das Gerät auf eine stabile Oberfläche.
5. *Wenn zutreffend:*
Entfernen Sie sonstiges Verpackungsmaterial. Entfernen Sie etwaige Schutzfolien erst dann von den Oberflächen des Geräts, wenn dieses korrekt im Systemturm positioniert ist.
6. Greifen Sie das Gerät an den Tragegriffen und transportieren Sie es zum Aufstellungsort, falls es sich noch nicht dort befindet, und positionieren Sie das Gerät im Systemturm (siehe [Systemaufbau](#) (► Seite 54)).
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 des Geräts hin aus den Schienen heraus.

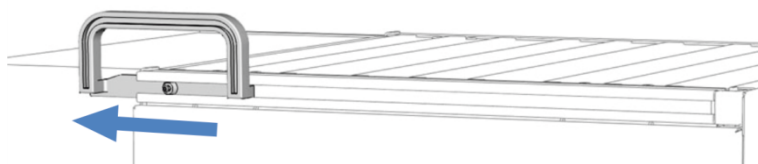


Abbildung 4: Herausziehen des Tragegriffs aus der linken Schiene

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

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

4.2 Lieferumfang

Im Lieferumfang enthalten sind:

- Pumpe
- Zubehörkit
- Betriebsanleitung (kann von der Webseite für Kunden-Dokumentation heruntergeladen werden)
- Netzkabel

Informationen zum Inhalt des Zubehörkits sowie zur Nachbestellung finden Sie unter [Zubehör, Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien](#) (► Seite 273).

5 Installation

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zu den Anforderungen an den Aufstellungsort sowie zum Aufbau, zur Installation und zur Konfiguration des Geräts 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 [Sicherheitsmaßnahmen](#) (► Seite 21).



VORSICHT—Schweres und unhandliches Gerät

Das Gerät ist zu schwer und zu unhandlich, um von nur einer Person sicher transportiert werden zu können. Um Verletzungen oder Schäden am Gerät zu vermeiden, beachten Sie folgende Hinweise:

- Um das Gerät zu greifen und zu transportieren, sind mindestens zwei Personen erforderlich, zum Beispiel, um das Gerät anzuheben oder zu verschieben.
- Mindestens zwei Personen sind insbesondere erforderlich, wenn das Gerät in den Systemturm gehoben oder aus dem Systemturm entfernt wird.
- Verwenden Sie für den Transport des Geräts die Tragegriffe, die mitgeliefert wurden. Transportieren Sie oder heben Sie das Gerät niemals an den Gerätetüren. Dies führt zu Beschädigungen an den Türen oder am Gerät.



VORSICHT—Stromschlag oder Schäden am Gerät

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 immer das Netzkabel ab, bevor Sie Reparaturen im Geräteinneren durchführen.
- Sollten Sie Gehäuseabdeckungen oder Seitenwände entfernen müssen, schließen Sie das Netzkabel keinesfalls an das Gerät an, solange die Abdeckungen und Seitenwände noch nicht montiert sind.

5.2 Installieren des Gerätes

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 des Geräts durch eine andere Person als einen Thermo Fisher Scientific-Servicetechniker erfolgt, folgen Sie den Schritten in diesem Kapitel.

ACHTUNG

Das Gerät ist Teil des Vanquish-Systems. Befolgen Sie daher die Reihenfolge für die Installation der Systemmodule, die in der *Betriebsanleitung zum Vanquish-System* beschrieben ist.

1. Beachten Sie die Sicherheitshinweise und Anforderungen an den Aufstellungsort. Siehe [Sicherheitshinweise für die Installation](#) (► Seite 48) und [Anforderungen an den Aufstellungsort](#) (► Seite 51).
2. Bauen Sie das Gerät auf. Siehe [Aufbauen der Hardware](#) (► Seite 54).
3. Stellen Sie die Flussverbindungen her. Siehe [Anschließen der Flussverbindungen](#) (► Seite 58).
4. Schalten Sie das Gerät ein. Siehe [Einschalten des Gerätes](#) (► Seite 83).

TIPP

Bevor Sie ein Modul 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 das Gerät in der Software auf. Siehe [Einrichten des Gerätes in der Software](#) (► Seite 84).

6. *Empfohlen:*

Führen Sie eine Qualifizierung über Instrument Installation Qualification durch.

In der Software Chromeleon führt Sie ein Assistent durch den Qualifizierungsvorgang. In der **Chromeleon 7 Console**: Klicken Sie auf **Tools > Instrument Qualification > Installation Qualification**.

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

ACHTUNG

Wird das Gerät 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.

Transportieren des Geräts nach der Installation

Falls Sie das Gerät transportieren müssen, nachdem es aufgestellt und im Vanquish-System installiert wurde, bereiten Sie es für den Transport vor und transportieren Sie es an den neuen Aufstellungsort. Folgen Sie den Anweisungen in [Transportieren und Versenden des Gerätes](#) (► Seite 197).

5.3 Anforderungen an den Aufstellungsort

Die Umgebungsbedingungen sind wichtig, um den optimalen Betrieb des Gerätes zu ermöglichen.

Dieser Abschnitt behandelt wichtige Anforderungen an den Aufstellungsort. Beachten Sie Folgendes:

- Betreiben Sie das Gerät nur bei angemessenen Laborbedingungen.
- Das Gerät 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 unter [Spezifikationen](#) (► [Seite 265](#)) und im Abschnitt *Spezifikationen* in den *Betriebsanleitungen* für die anderen Module im Vanquish-System.
- Zu den allgemeinen Restrisiken, siehe [Allgemeine Restrisiken](#) (► [Seite 24](#)).

5.3.1 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.

5.3.2 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.

5.3.3 Kondensation

ACHTUNG—Kondensation im Geräteinneren kann die Elektronik beschädigen.

- Vermeiden oder minimieren Sie bei Betrieb, Versand oder Lagerung 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 das Gerät an das Stromnetz anschließen.

5.4 Öffnen des Innenraums

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

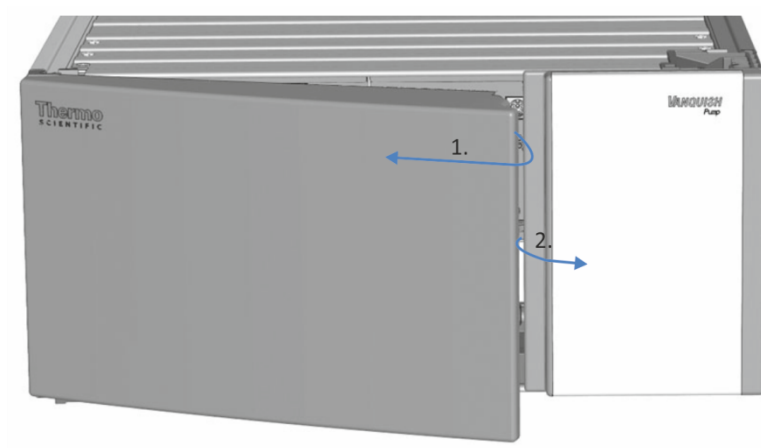


Abbildung 5: Öffnen der Gerätetüren

5.5 Aufbau der Hardware

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

5.5.1 Systemaufbau

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

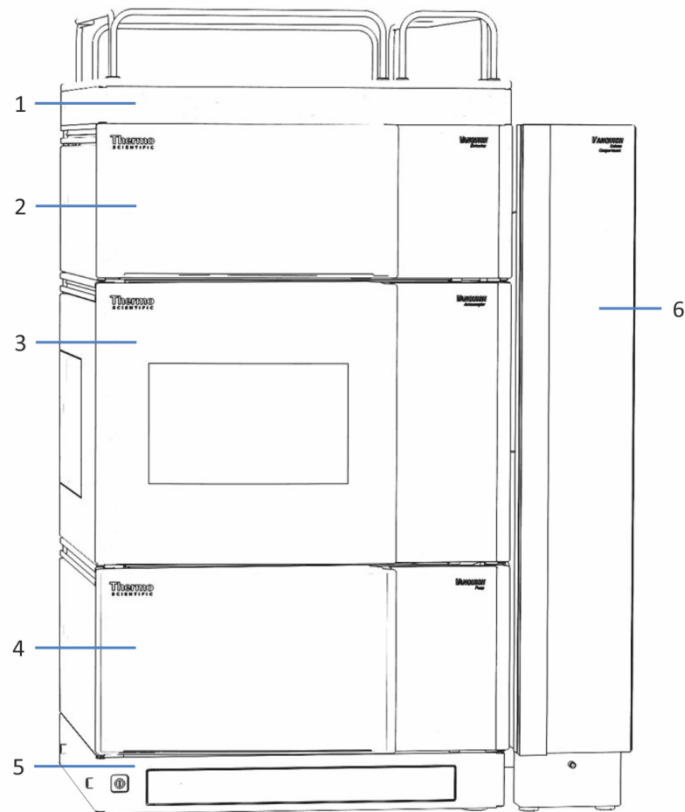


Abbildung 6: Vanquish-System, Standardkonfiguration (Beispiel)

Nr.	Beschreibung
1	Solvent Rack
2	Detektor
3	Autosampler
4	Pumpe
5	Systemsockel
6	Säulenthermostat

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

5.5.2 Verbinden des Gerätes

Anschlüsse am Gerät

Folgende Anschlüsse befinden sich am Gerät:

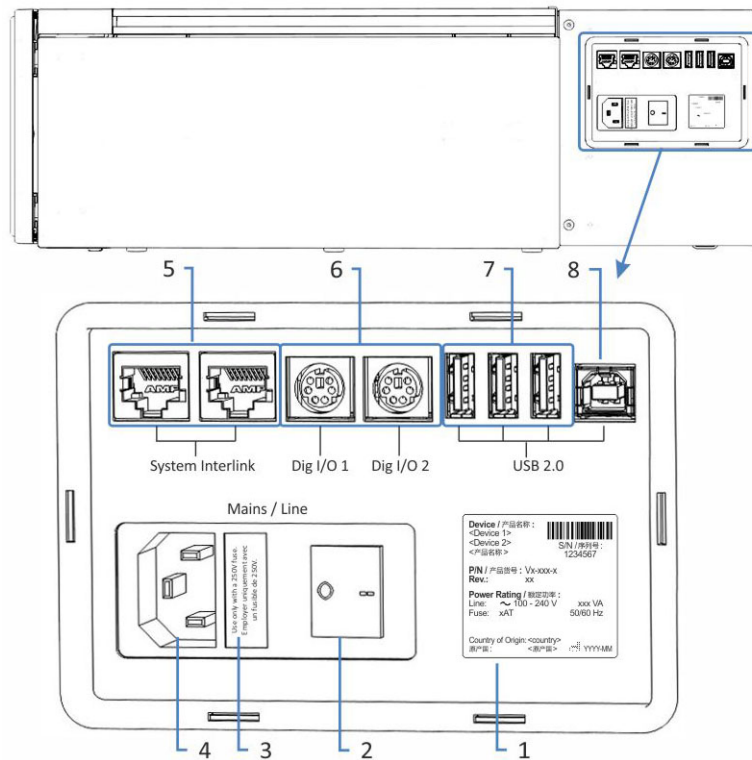


Abbildung 7: Elektrische Anschlüsse und Geräteanschlüsse an der Pumpe

Nr.	Beschreibung
1	Typenschild (Beispiel) mit Angabe von Seriennummer, Teilenummer, Modulnamen, Revisionsnummer (wenn vorhanden), Netzspannung und Nennleistung der Sicherungen
2	Hauptnetzschalter (Ein/Aus)
3	Sicherungshalter
4	Netzbuchse
5	System Interlink-Port Für das Ein- und Ausschalten des Gerätes 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 Digital I/O (▶ Seite 301).

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

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.

Gehen Sie wie folgt vor

ACHTUNG

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

1. Platzieren Sie das Gerät 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 das Gerät an. Informationen dazu, wie Sie das Gerät mit den anderen Modulen im Vanquish-System oder mit dem Chromatographie-Datensystemrechner verbinden, finden Sie in der *Vanquish-System-Betriebsanleitung*.
3. Schließen Sie das Netzkabel an (siehe [Anschließen des Netzkabels](#) (► Seite 57)).

5.5.3 Anschließen des Netzkabels

ACHTUNG

Kondensation im Gerät kann die Elektronik beschädigen.

- Vergewissern Sie sich, dass sich das Kondenswasser vollständig verflüchtigt hat, bevor Sie die Geräte an das Stromnetz anschließen.
- Besteht der Verdacht, dass sich Kondenswasser gebildet hat, lassen Sie das Gerät langsam akklimatisieren. Warten Sie, bis sich das Kondenswasser vollständig verflüchtigt hat, ehe Sie fortfahren.

1. Vergewissern Sie sich, dass das Gerät über den Netzschalter ausgeschaltet ist.
2. Verbinden Sie das Netzkabel mit der Netzbuchse am Gerät.
3. Verbinden Sie das andere Ende des Netzkabels mit einer geeigneten Stromquelle.

5.6 Anschließen der Flussverbindungen

Dieses Kapitel beschreibt die Schritte, die für den Anschluss der Flussverbindungen zum und vom Gerät erforderlich sind und, falls erforderlich, zusätzliche Flussverbindungen.

5.6.1 Allgemeine Informationen und Hinweise

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

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



Flussverbindungen können mit gefährlichen Substanzen gefüllt sein. Beachten Sie die Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen in [Sicherheitsmaßnahmen](#) (► Seite 21).

- 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, fusselreifen Arbeitsfläche ab.
 - ◆ Halten Sie die Werkzeuge sauber.
 - ◆ Verwenden Sie zur Reinigung nur ein fusselfreies Tuch.
- Eine detaillierte Anleitung für die Installation und Hinweise zum Umgang finden Sie in [Anschließen von Fittings, Kapillaren und Schläuchen](#) (► Seite 61).

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*.

TIPP Komponenten oder Verbindungen im Flussweg zu anderen Modulen im System gegebenenfalls mit Stopfen verschlossen, um die Komponente oder Verbindung während des Transports zu schützen.

Bewahren Sie die Stopfen auf, wenn Sie diese entfernen, um das Gerät im System zu verbinden. Sie benötigen die Stopfen gegebenenfalls, um die Verbindungen wieder zu verschließen, zum Beispiel bei einem künftigen Transport.

Gehen Sie wie folgt vor

Um weitere Flussverbindungen herzustellen und die Installation abzuschließen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Verbinden Sie die Pumpe mit dem Drainage-System (siehe [Ableiten von Flüssigkeiten in den Abfall](#) (► Seite 66)).
2. Schließen Sie die Lösungsmittelschläuche an (siehe [Anschließen der Lösungsmittelschläuche](#) (► Seite 67)).
3. Schließen Sie die Hinterspülung an (siehe [Hinterspülung](#) (► Seite 73)).
4. Verbinden Sie die Pumpe mit dem Autosampler (siehe [Verbinden von Pumpe und Autosampler](#) (► Seite 82)).

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.

Kanal für die Durchführung der Schläuche, einschließlich Schlauchführungen

Um Schläuche und Verbindungen 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.

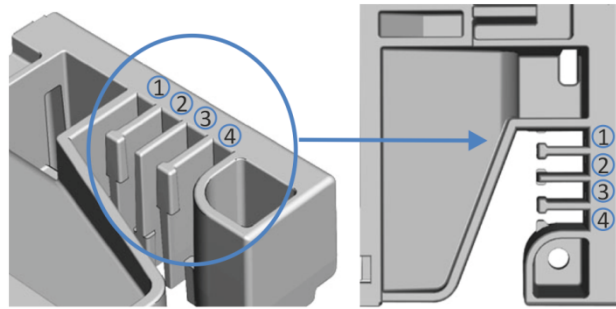


Abbildung 8: Schlauchkanal mit Schlauchführungen (links: Ansicht von innen, rechts: von oben)

Nr.	Zur Verwendung für
1	Ansaugschläuche für Lösungsmittel (bis zu drei Schläuche)
2	Ansaugschläuche für Lösungsmittel (bis zu drei Schläuche)
3	Schläuche für die Waschflüssigkeiten (Hinterspülung, Waschen der Autosampler-Nadel)
4	Detektor-Waste-Leitung

Schlauchklammern

Es stehen Schlauchklammern zur Verfügung, um die Schläuche in ihrer Position zu halten. Schieben Sie die Seite mit der Klammer auf die Drainage-Leitung.

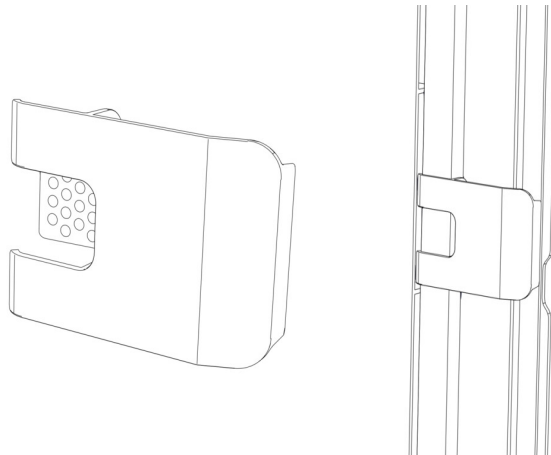


Abbildung 9: Schlauchklammer (links); Schlauchklammer installiert (rechts)

Duale Systemaufbauten

Bei Dualen Systemaufbauten kann die Anzahl der Schläuche die Fassungskapazität der Schlauchführungen übersteigen. In diesem Fall wird empfohlen, die Lösungsmittelschläuche in den Schlauchführungen zu platzieren und andere Schläuche frei im Schlauchkanal entlang zu führen.

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 dem Produkt 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.
- Folgen Sie den Anweisungen für die entsprechende Fittingverbindung:
 - ◆ Für Viper-Verbindungen, siehe [Anschließen von Viper-Kapillaren](#) (► Seite 62).
 - ◆ Für Kapillaren mit konventionellen Fittingverbindungen (non-Viper), siehe [Anschließen von Nicht-Viper-Kapillaren](#) (► Seite 65).

5.6.3.2 Anschließen von Viper-Kapillaren

Dieser Abschnitt beschreibt den Anschluss von Viper™-Kapillaren. Folgende Viper-Fittings stehen zur Verfügung:

- Viper-Fitting mit Torque-Verzahnung
- Viper-Fitting mit Rändelschraube

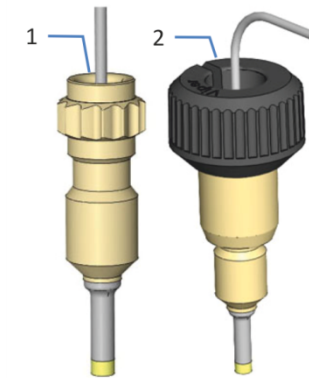


Abbildung 10: Viper-Fittings (Beispiele)

Nr.	Beschreibung
1	Viper-Fitting, Torque-Verzahnung
2	Viper-Fitting, Rändelschraube

Wenn Sie eine Viper-Kapillare festziehen oder lösen, beachten Sie die Hinweise zur Handhabung für das entsprechende Fitting.

Anschließen von Viper-Fittings mit Torque-Verzahnung

Gehen Sie wie folgt vor, um Viper-Kapillaren mit Torque-Verzahnung anzuschließen:

ACHTUNG

- Lösen und ziehen Sie die Viper-Kapillaren *nur* mit den Fingern und dem speziellen Drehmoment-Werkzeug fest. Verwenden Sie ausschließlich die für diesen Zweck von Thermo Fisher Scientific zur Verfügung gestellten Werkzeuge. Verwenden Sie das Werkzeug nur für die Verbindung, für die es vorgesehen ist.
- Um Schäden an den Kapillaren und Anschlüssen zu vermeiden, lösen und ziehen Sie die Viper-Kapillaren *nur* fest, wenn der Systemdruck gleich Null ist.
- Achten beim Festziehen oder Lösen von Verbindungen auf die korrekte Ausrichtung des Werkzeugs (siehe Abbildungen).

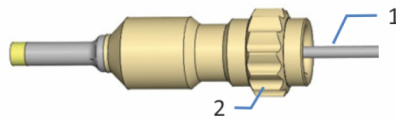


Abbildung 11: Viper-Fitting mit Torque-Verzahnung

Nr.	Beschreibung
1	Kapillare
2	Torque-Verzahnung

1. Führen Sie die Viper-Kapillare in den Anschlussport ein.
2. Ziehen Sie die Verbindung mit den Fingern fest.
3. Ziehen Sie die Verbindung mit dem Installationswerkzeug weiter fest.



Abbildung 12: Werkzeug an der Torque-Verzahnung zum Festziehen einer Verbindung angesetzt

4. Ziehen Sie die Verbindung fest, bis die Drehmomentbegrenzung auslöst (erkennbar am hörbaren Klicken).
5. Prüfen Sie die Verbindung auf Undichtigkeit. Wenn eine Undichtigkeit vorhanden ist, folgen Sie den Schritten weiter unten.

Beheben von Undichtigkeiten bei Viper-Fittings mit Torque-Verzahnung

1. Entfernen Sie die Kapillare.
2. Reinigen Sie die Kapillarenden vorsichtig mit einem fusselfreien Tuch, das mit Isopropanol angefeuchtet ist.
3. Schließen Sie die Kapillare wieder an.
4. Verwenden Sie eine neue Viper-Kapillare, wenn die Undichtigkeit weiter bestehen bleibt.

Lösen Sie eine Verbindung mit dieser Seite des Werkzeugs.

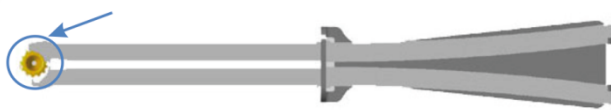


Abbildung 13: Werkzeug an der Torque-Verzahnung zum Lösen einer Verbindung angesetzt

Anschließen von Viper-Fittings mit Rändelschraube

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.
- Um Schäden an den Kapillaren und Anschlüssen zu vermeiden, lösen und ziehen Sie die Viper-Kapillaren *nur* fest, wenn der Systemdruck gleich Null ist.

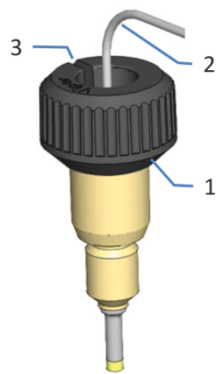


Abbildung 14: Viper-Fitting mit Rändelschraube

Nr.	Beschreibung
1	Rändelschraube
2	Kapillare
3	Schlitz

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 die Rändelschraube von den Kapillaren leicht entfernen, wenn der Platz begrenzt ist.

3. Prüfen Sie die Verbindung auf Undichtigkeit. Wenn eine Undichtigkeit vorhanden ist, folgen Sie den Schritten weiter unten.

Beheben von Undichtigkeiten bei Viper-Fittings mit Rändelschraube

1. Ziehen Sie die Verbindung etwas fester an.
2. Bleibt die Undichtigkeit bestehen, entfernen Sie die Kapillare.

3. Reinigen Sie die Kapillarenden vorsichtig mit einem fusselfreien Tuch, das mit Isopropanol angefeuchtet ist.
4. Schließen Sie die Kapillare wieder an.
5. Verwenden Sie eine neue Viper-Kapillare, wenn die Undichtigkeit weiter bestehen bleibt.

5.6.3.3 Anschließen von Nicht-Viper-Kapillaren

Gehen Sie wie folgt vor, um Kapillaren mit herkömmlichen Fittingverbindungen (mit Schneidringen) (nicht-Viper) anzuschließen:

1. Führen Sie die Kapillare in den Anschlussport ein.
2. Ziehen Sie die Verbindung mit einem Schraubendreher fest (Größe: 1/4").

ACHTUNG

Zu festes Anziehen kann die Verbindung (Schneidring und Anschlussport) beschädigen. Bei Verwendung eines Drehmomentschraubendrehers sollte das Drehmoment 3 Nm (bei Stahlkapillaren) nicht übersteigen.

3. Prüfen Sie die Verbindung auf Undichtigkeit. Wenn eine Undichtigkeit vorhanden ist, folgen Sie den Schritten weiter unten.

Beheben von Undichtigkeiten bei herkömmlichen Fittingverbindungen

1. Entfernen Sie die Kapillare.
2. Reinigen Sie den Anschlussport mit einem Reinigungsstäbchen.
3. Schließen Sie die Kapillare wieder an.
4. Verwenden Sie eine neue Kapillare, wenn die Undichtigkeit weiter bestehen bleibt.

ACHTUNG

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

5.6.4 Ableiten von Flüssigkeiten in den Abfall

Die folgenden Flüssigkeiten sammeln sich in der Leckage-Wanne und werden durch den Drainage-Port rechts unten an der Leckage-Wanne in das Drainage-System des Vanquish-Systems geleitet:

- Flüssigkeiten aufgrund von Undichtigkeiten aus der Leckage-Wanne
- Abfallflüssigkeit vom Purge-Ventil: Wenn Sie die Pumpe purgen, stecken Sie Silikonschlauch auf den Purge-Auslass an der Purge/Sensor-Einheit und führen Sie das freie Schlauchende zur Ablauföffnung (Drainage-Ablauf).

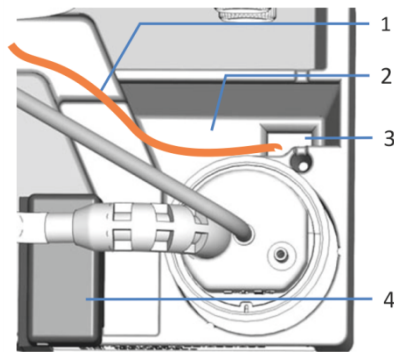


Abbildung 15: Drainage-Ablauf (Ansicht von oben)

Nr.	Beschreibung
1	Abfallleitung vom Purge-Ventil: Verlegung zur Ablauföffnung (Drainage-Ablauf) (Beispiel)
2	Drainage-Ablauf
3	Drainage-Ablauf, Ablauföffnung (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 Pumpeneingangsports und den Lösungsmittelbehältern installieren.

Der Flusspfad bestimmt den Pumpeneingang (die Komponente, wo das Lösungsmittel in die Pumpe fließt) und den Lösungsmittelfluss durch die Pumpe.

Pumpentyp	Pumpeneingang
Binäre Pumpe	Die Pumpeneingänge sind die Solvent-Selektoren.
Isokratische Pumpe	Der Pumpeneingang ist der Pumpenkopf.
Quaternäre Pumpe, duale Pumpe	Der Pumpeneingang ist der Vakuumdegaser.

Die pumpenspezifische Funktionsprinzipien, die den Lösungsmittelfluss durch die Pumpe zeigen, finden Sie in [Pumpenspezifische Information](#) (► Seite 229).

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

Vorbereitungen

1. Setzen Sie den Lösungsmittelfilter zusammen.
2. Spülen Sie die Lösungsmittelbehälter gründlich aus. Verwenden Sie zum Spülen hochreines Lösungsmittel.
3. Entfernen Sie, falls erforderlich, am Pumpeneingang den Stopfen, der den Eingang während des Versands schützt.
4. Für den leichteren Zugang zu den unteren Degaser-Kammern, entfernen Sie die Detektoreinheit der Hinterspülung (Trichter und Detektor).

Zusammensetzen des Lösungsmittelfilters

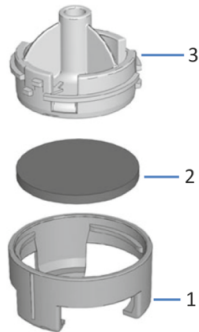


Abbildung 16: Lösungsmittelfilter

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

1. Setzen Sie den Lösungsmittelfilter zusammen; tragen Sie dabei geeignete saubere Handschuhe:
 - a) Legen Sie die Fritte waagrecht in den Filterhalter (Unterteil).
 - b) Schrauben Sie das Oberteil des Filters auf das Unterteil.

Entfernen der Detektoreinheit der Hinterspülung

Fassen Sie die Detektoreinheit Hinterspülung (Trichter und Detektor) am Trichter und ziehen Sie die Einheit nach oben. Der Detektor mit Schlauch und Kabel kann mit dem Trichter verbunden bleiben.

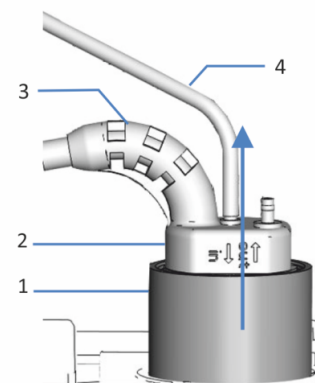


Abbildung 17: Entfernen der Detektoreinheit der Hinterspülung

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

Anschließen der Lösungsmittelschläuche

Das Anschließen der Lösungsmittelschläuche umfasst die folgenden Schritte:

1. Führen der Lösungsmittelschläuche zum Solvent Rack
2. Verbinden der Lösungsmittelschläuche mit den Vorratsbehältern
3. *Optional:* Installieren von Absperrventilen in den Lösungsmittelschläuchen

TIPP Um die Bildung von kleinen Luftblasen in den Schläuchen zu vermeiden, platzieren Sie die Behälter im Solvent Rack oder oberhalb des Systemturms.

Führen der Lösungsmittelschläuche zum Solvent Rack

1. Verbinden Sie jeden Lösungsmittelschlauch mit dem Pumpeneingangsport, für den er gedacht ist (beachten Sie die Kennzeichnung an den Lösungsmittelschläuchen und in der Pumpe).
2. Führen Sie die Lösungsmittelschläuche von der Pumpe zum Solvent Rack, durch die Schlauchführungen in der Pumpe und in allen Modulen, die sich oberhalb der Pumpe im Systemturm befinden. Beachten Sie die Hinweise zur Verlegung in [Kapillar- und Schlauchführung durch das System](#) (► Seite 59).
3. Führen Sie die Lösungsmittelschläuche durch das Führungsloch im Solvent Rack und fixieren Sie sie in den entsprechenden Schlauchführungen.

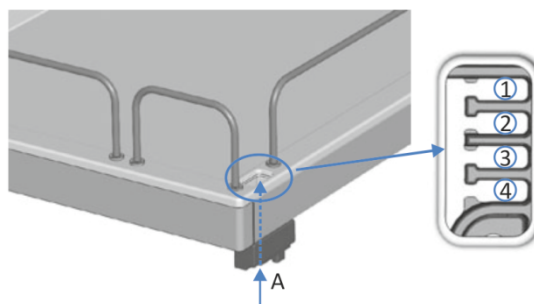


Abbildung 18: Führungsloch und Schlauchführungen im Solvent Rack

Nr.	Beschreibung
A	Führungsloch (Solvent Rack)
1	Lösungsmittelschläuche (bis zu drei Schläuche)
2	Lösungsmittelschläuche (bis zu drei Schläuche)
3+4	Nicht für Lösungsmittelschläuche zu verwenden; für andere Schläuche vorgesehen

Verbinden des Lösungsmittelschlauchs mit dem Lösungsmittelbehälter

Beachten Sie die Hinweise und Empfehlungen in [Verwenden von Lösungsmitteln und Additiven](#) (► Seite 94).

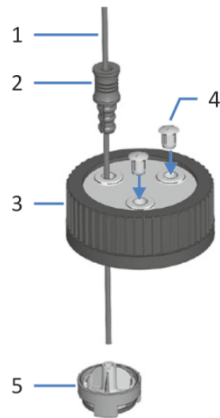


Abbildung 19: Vorbereiten des Lösungsmittelschlauchs und des Behälterdeckels

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

1. Führen Sie jeden Lösungsmittelschlauch durch eine Schlauchführung.
2. Führen Sie den Lösungsmittelschlauch durch eine Öffnung in einem Deckel für einen Lösungsmittelbehälter. Die Schlauchführung verhindert, dass der Lösungsmittelschlauch im Behälter verrutscht.
3. Verschließen Sie die Öffnungen in den Behälterdeckeln mit den Verschlusskappen.
4. Schieben Sie einen Lösungsmittel-Filterhalter auf jeden Lösungsmittelschlauch.
5. Füllen Sie die Lösungsmittelbehälter mit Lösungsmittel.
6. Drehen Sie den Flaschendeckel handfest an. Drücken Sie die Schlauchführung in die Öffnung im Behälterdeckel, um den Schlauch im Deckel zu arretieren.
7. Stellen Sie die Lösungsmittelbehälter in das Solvent Rack.
8. Platzieren Sie die Lösungsmittelschläuche gerade in den Schlauchführungen.

9. *Optional:* Installieren Sie Absperrventile in den Lösungsmittelschläuchen (siehe [Installieren von Lösungsmittel-Absperrventilen](#) (► Seite 71)).
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.
11. Setzen Sie die Detektoreinheit der Hinterspülung wieder ein.

5.6.6 Installieren von Lösungsmittel-Absperrventilen

Diese Schritte gelten nur, wenn Sie ein Absperrventil *während* der Inbetriebnahme der Pumpe installieren. Um ein Absperrventil *nach* dem ersten Betrieb der Pumpe zu installieren, folgen Sie den Schritten in [Installieren von Lösungsmittel-Absperrventilen](#) (► Seite 113).

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

Erforderliche Teile und zusätzliche Utensilien

- Absperrventil, Kit mit einem Absperrventil und Fittingverbindungen
- Kapillarschneider

Vorbereitungen

Bereiten Sie die Pumpe vor und folgen Sie den Schritten in [Anschließen der Lösungsmittelschläuche](#) (► Seite 67).

Gehen Sie wie folgt vor

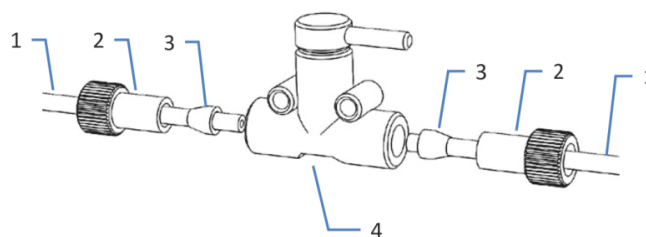


Abbildung 20: Installieren eines Absperrventils in einem Lösungsmittelschlauch

Nr.	Beschreibung
1	Lösungsmittelschlauch
2	Fitting
3	Schneidring
4	Absperrventil

1. Schneiden Sie den Lösungsmittelschlauch mit einem Kapillarschneider circa 10 cm unterhalb des Behälterdeckels durch. Achten Sie auf einen rechtwinkligen Schnitt.
2. 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).
3. Befestigen Sie die Lösungsmittelschläuche am Absperrventil.

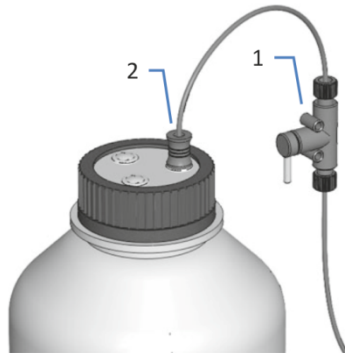


Abbildung 21: Lösungsmittelschlauch mit installiertem Absperrventil

Nr.	Beschreibung
1	Absperrventil
2	Schlauchführung

4. 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.

5.7 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 (siehe [Anschließen der Hinterspülung](#) (► Seite 74)).

5.7.1 Wahl der Hinterspülflüssigkeit

Verwenden Sie eine Hinterspülflüssigkeit, welche die folgenden Anforderungen erfüllt:

- Die Hinterspülflüssigkeit ist mit dem in der Pumpe verwendeten Laufmittel mischbar.
- Die Hinterspülflüssigkeit ist mit den Hinterspülschläuchen kompatibel.
- Die Hinterspülflüssigkeit besitzt eine gewisse elektrische Leitfähigkeit, damit die sichere Funktion des Hinterspüldetektors gewährleistet ist.
 - ◆ Geeignet ist Wasser in HPLC-Qualität mit 10% Methanol.
 - ◆ Bei einem Vanquish Core-System, das für NP-Anwendungen modifiziert ist, bestimmt die Anwendung, welche Flüssigkeit geeignet ist:
NP-Anwendungen:
Verwenden Sie Ammoniumformiat in Isopropanol (2 mmol/L).
RP-Anwendungen:
Verwenden Sie Wasser in HPLC-Qualität mit 10% Methanol.

5.7.2 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 Luftblasen in den Schläuchen zu vermeiden, platzieren Sie die Behälter im Solvent Rack oder oberhalb des Systemturms.

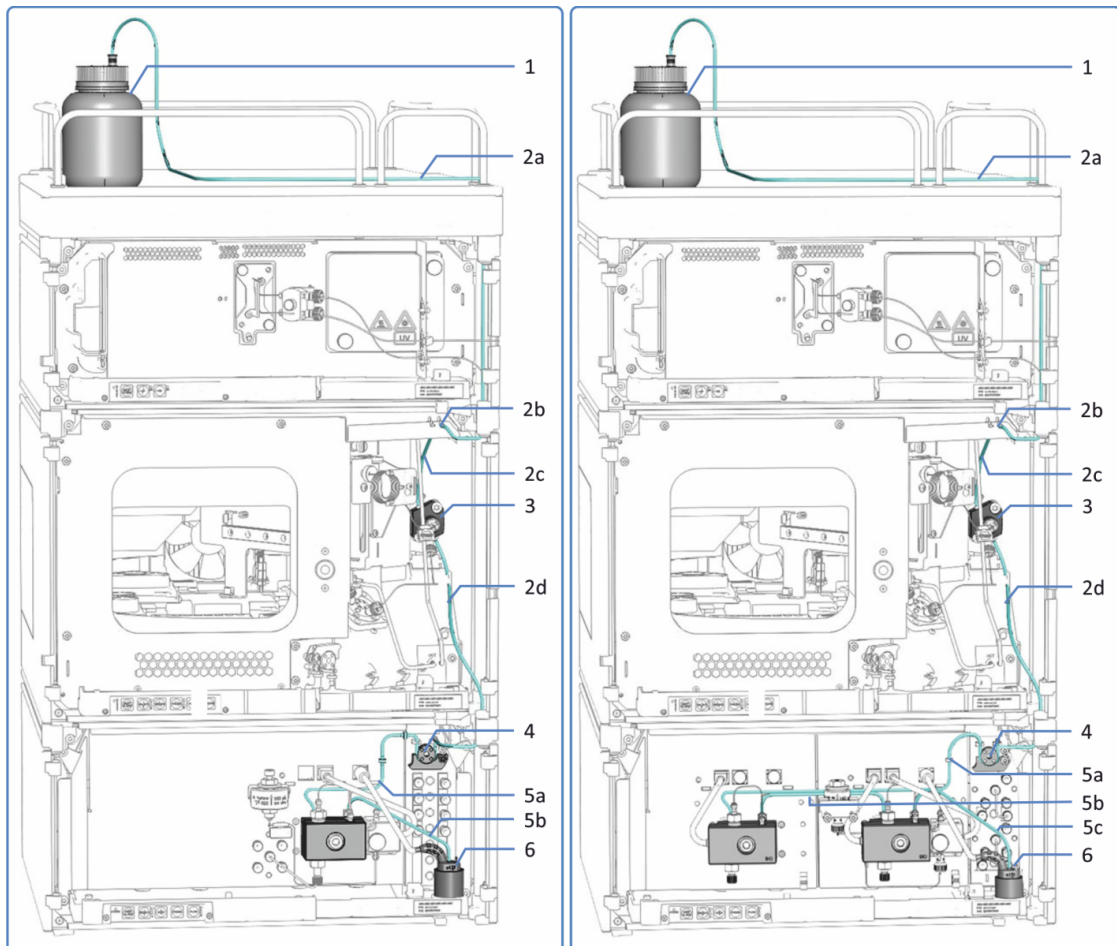


Abbildung 22: Hinterspülssystem im Vanquish-System (Beispiele mit einem Single-Split-Sampler, links: mit quaternärer Pumpe, rechts: mit binärer Pumpe als Beispiel für eine Pumpe mit zwei Köpfen)

Nr.	Beschreibung
1	Behälter für die Hinterspülflüssigkeit
2	Hinterspülschläuche im Autosampler (dicke Schläuche), mit
2a	Spülschlauch vom Behälter zum Einlassport
2b	Einlass-Port der Hinterspülung (rechter Schlauchverbinder)
2c	Spülschlauch vom Einlassport zum Kopf der Dosiereinheit
2d	Spülschlauch zur Hinterspülpumpe
3	Kopf der Dosiereinheit
4	Hinterspülpumpe (Peristaltikpumpe)
5	Hinterspülschläuche in der Pumpe (dünne Schläuche), mit
5a	Spülschläuche von Hinterspülpumpe zum Pumpenkopf (<i>binäre Pumpe, duale Pumpe</i> : zum linken Pumpenkopf)
5b	<i>Isokratische Pumpe, quaternäre Pumpe</i> : Spülschlauch vom Pumpenkopf zum Hinterspüldetektor <i>Binäre Pumpe, duale Pumpe</i> : Spülschlauch vom linken Pumpenkopf zum rechten Pumpenkopf
5c	<i>Binäre Pumpe, duale Pumpe</i> : Spülschlauch vom rechten Pumpenkopf zum Hinterspüldetektor
6	Detektor der Hinterspülung (Tropfendetektor)

Vorbereitungen

Spülen Sie den Hinterspülbehälter gründlich aus. Verwenden Sie zum Spülen hochreines Lösungsmittel.

Gehen Sie wie folgt vor

Das Anschließen der Hinterspülung umfasst die folgenden Schritte:

1. Einlegen des Peristaltikschlauchs
2. Verbinden des Hinterspülschlauchs zwischen Autosampler und Pumpe
3. Führen des Hinterspülschlauchs zum Solvent Rack
4. Verbinden des Hinterspülschlauchs mit dem Hinterspülbehälter
5. Spülen der Hinterspülung

Folgen Sie den Schritten in den jeweiligen Abschnitten.

Einlegen des Peristaltikschlauchs

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

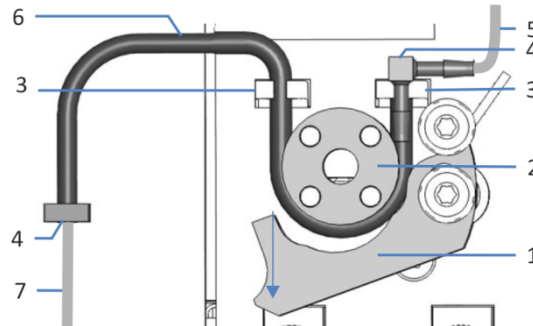


Abbildung 23: Hinterspülpumpe

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

1. Drücken Sie den Hebel der Hinterspülpumpe nach unten und halten Sie ihn mit einer Hand in dieser Position.
2. Legen Sie den Schlauch mit der anderen Hand zwischen Hebel und Rotor ein und um den Rotor herum.
3. Bewegen Sie den Hebel in die Ausgangsstellung zurück.
4. 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.
5. Prüfen Sie, dass der rechte Schlauchverbinder auf der Schlauchhalterung aufliegt. Falls nicht, drücken Sie den Schlauchverbinder auf die Halterung.

Verbinden des Hinterspülschlauchs zwischen Autosampler und Pumpe

1. Im Autosampler: Lokalisieren Sie den Hinterspülschlauch (durchsichtiger Silikonschlauch) zur Pumpe:
 - ◆ *Single-Split-Sampler*: Der Einlass-Port der Hinterspülung befindet sich am oberen Gehäuserahmen (rechter Schlauchverbinder). Der Hinterspülschlauch zur Pumpe ist mit dem Einlass-Port der Hinterspülung verbunden.
 - ◆ *Dual-Split-Sampler*: Der Einlass-Port der Hinterspülung befindet sich am rechten Gehäuserahmen (oberer Schlauchverbinder). Der Hinterspülschlauch zur Pumpe verbindet den Einlass-Port der Hinterspülung mit dem Auslass-Port.
2. Entfernen Sie den Hinterspülschlauch am Einlass-Port der Hinterspülung.
3. Führen Sie den Hinterspülschlauch vom Hinterspülauslass im Autosampler durch die Schlauchführungen zum Peristaltikschlauch in der Pumpe.
 - ◆ *Single-Split-Sampler*: Der Hinterspülauslass befindet sich unten an der Dosiereinheit.
 - ◆ *Dual-Split-Sampler*: Der Hinterspülauslass befindet sich am rechten Gehäuserahmen (unterer Schlauchverbinder).

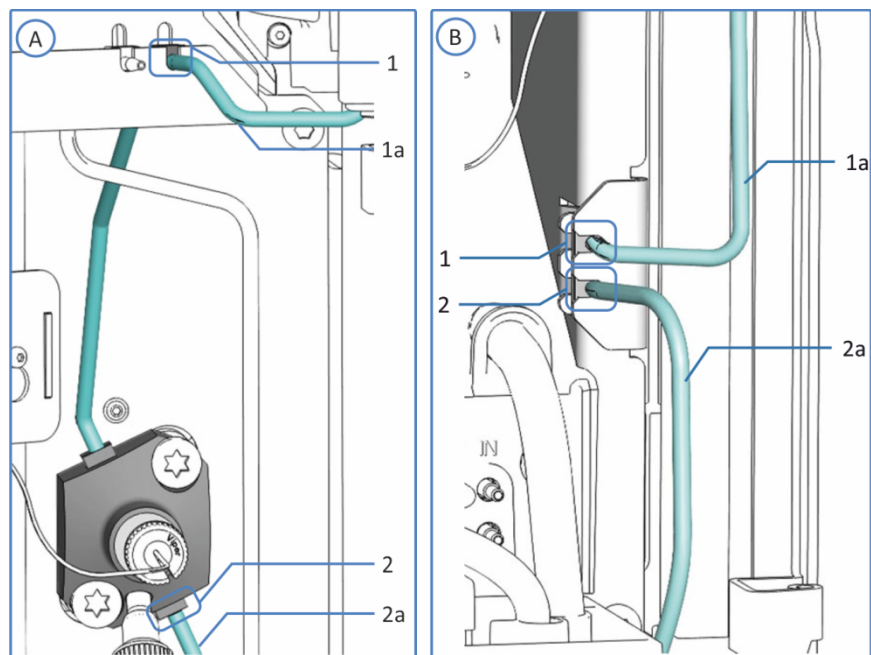


Abbildung 24: Hinterspülverbindungen

Nr.	Beschreibung
A	<i>Single-Split-Sampler</i> : Hinterspülverbindungen am oberen Gehäuserahmen
B	<i>Dual-Split-Sampler</i> : Hinterspülverbindungen am rechten Gehäuserahmen

Nr.	Beschreibung
1	Einlass-Port der Hinterspülung
1a	Spülschlauch zum Behälter
2	Hinterspülauslass
2a	Spülschlauch zur Pumpe

- In der Pumpe: Verbinden Sie den Hinterspülschlauch mit dem Schlauchverbinder am freien Ende des Peristaltikschlauchs.

Führen des Hinterspülschlauchs zum Solvent Rack

- Lokalisieren Sie den Hinterspülschlauch für die Verbindung vom Autosampler zum Behälter für die Hinterspülflüssigkeit.
- Verbinden Sie den Hinterspülschlauch im Autosampler:
 - ◆ *Single-Split-Sampler*: Verbinden Sie den Schlauch mit dem Einlass-Port der Hinterspülung am oberen Gehäuserahmen (rechter Schlauchverbinder).
 - ◆ *Dual-Split-Sampler*: Verbinden Sie den Schlauch mit dem Einlass-Port der Hinterspülung am rechten Gehäuserahmen (oberer Schlauchverbinder).
- 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.
- Führen Sie den Hinterspülschlauch durch das Führungsloch im Solvent Rack und befestigen Sie ihn in der vorgesehenen Schlauchführung.

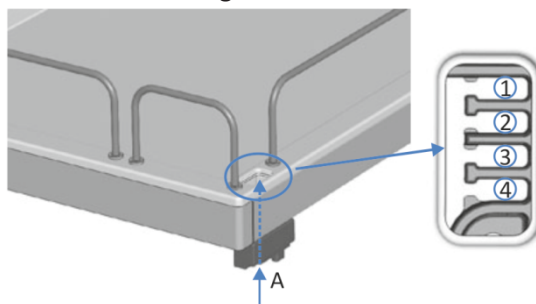


Abbildung 25: Führungsloch und Schlauchführungen im Solvent Rack

Nr.	Beschreibung
A	Führungsloch (Solvent Rack)
1+2	Nicht für Hinterspülschläuche zu verwenden; für andere Schläuche vorgesehen
3	Schlauchführung für den Hinterspülschlauch
4	Nicht für Hinterspülschläuche zu verwenden; für andere Schläuche vorgesehen

Verbinden des Hinterspülschlauchs mit dem Hinterspülbehälter

Beachten Sie die Anforderungen in [Wahl der Hinterspülflüssigkeit](#) (► [Seite 73](#)).

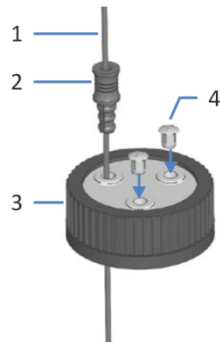


Abbildung 26: Spülschlauch und Behälterdeckel

Nr.	Beschreibung
1	Spülschlauch
2	Schlauchführung
3	Behälterdeckel
4	Verschlusskappen

1. Führen Sie den Schlauch durch die Schlauchführung.
2. Führen Sie den Schlauch durch eine Öffnung im Deckel des Behälters. Die Schlauchführung verhindert, dass der Schlauch im Behälter verrutscht.
3. Verschließen Sie die Öffnungen im Behälterdeckel mit Verschlusskappen.
4. Befüllen Sie den Behälter mit Spülflüssigkeit.
5. Drehen Sie den Flaschendeckel handfest an. Drücken Sie die Schlauchführung in die Öffnung im Behälterdeckel, um den Schlauch im Deckel zu arretieren.
6. Stellen Sie den Behälter in das Solvent Rack.
7. Platzieren Sie die Schläuche gerade in den Schlauchführungen.
8. Prüfen Sie die Schläuche über den gesamten Flussweg hinweg:
 - a) Stellen Sie sicher, dass die Schläuche an keiner Stelle im Flussweg geknickt, eingeklemmt oder gequetscht sind.
 - b) Falls erforderlich, verwenden Sie einen Kapillarschneider, um die Schläuche auf die entsprechende Länge zuzuschneiden. Achten Sie auf einen rechtwinkligen Schnitt zur Längsseite der Leitung.

Spülen der Hinterspülung

Folgen Sie zum Spülen der Hinterspülung der Prozedur in [Spülen der Hinterspülung](#) (► [Seite 80](#)).

5.7.3 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 die Software Chromeleon.
- Spülen Sie die Hinterspülung von Hand.
Wählen Sie diese Alternative, wenn die Pumpe ausgeschaltet ist.

Spülen der Hinterspülung über die Software Chromeleon

Um die Hinterspülung über die Software 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

Um die Hinterspülung von Hand zu spülen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Ziehen Sie den Schlauch vom Hinterspüldetektor ab.

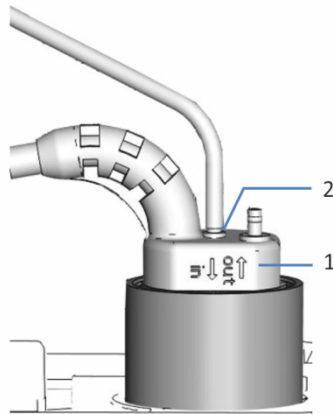


Abbildung 27: Hinterspüldetektor

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

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 der 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.

5.8 Verbinden von Pumpe und Autosampler

Erforderliche Teile

Verbindungskapillare von der Pumpe zum Autosampler, wie für den Flussweg erforderlich

Gehen Sie wie folgt vor

1. Entfernen Sie die Rändelschrauben an der Verbindungskapillare.
2. Führen Sie die Verbindungskapillare durch die Führungslöcher im Gehäuse der Pumpe und des Autosamplers.

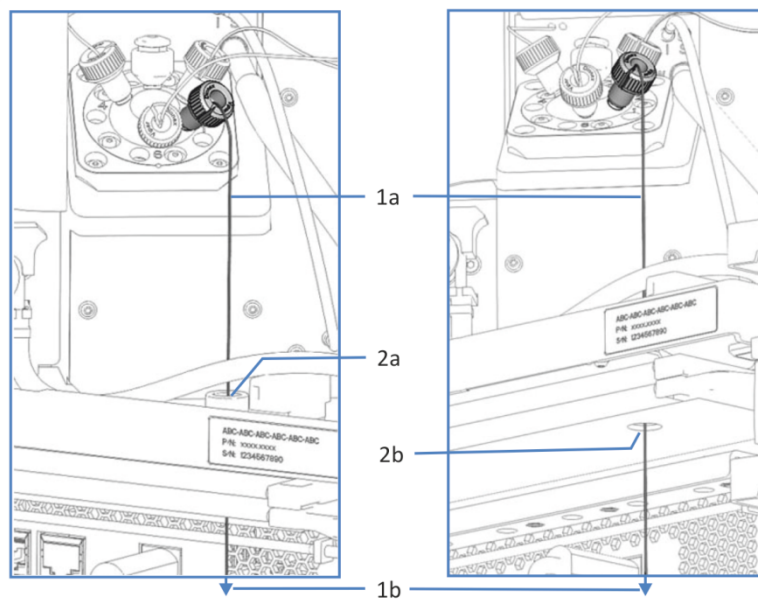


Abbildung 28: Führungsbohrung im Autosampler und in der Pumpe (links: Ansicht vom Autosampler aus (Beispiel); rechts: Ansicht von der Pumpe aus)

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	Führungsloch im Autosamplergehäuse (Ansicht von unten)
2b	Führungsloch im Pumpengehäuse (Ansicht von unten)

3. Bringen Sie die Rändelschrauben wieder an der Verbindungskapillare an.
4. In der Pumpe: Verbinden Sie die Kapillare mit dem Pumpenausgang.
5. Im Autosampler: Verbinden Sie die Kapillare mit dem Injektionsventil.

5.9 Einschalten des Gerätes

TIPP

Bevor Sie ein Modul 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.

Schalten Sie das Gerät wie folgt ein:

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 das Gerät über den Hauptnetzschalter ein.

Schalten Sie das Gerät 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

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 Instrument 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.

Sehen Sie dazu auch

 [Ein- und Ausschalten](#) (► Seite 93)

5.10 Einrichten des Gerätes 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 Betrieb

Dieses Kapitel enthält Informationen zu den Bedienelementen des Gerätes, zum Routinebetrieb und zur Außerbetriebnahme.

6.1 Einführung in dieses Kapitel

Die Informationen in diesem Kapitel setzen voraus, dass die Ersteinrichtung des Gerätes bereits abgeschlossen ist. Ist dies nicht der Fall, folgen Sie den Anweisungen in [Installation](#) (► Seite 47).

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

Die Software-Beschreibungen in dieser Anleitung beziehen sich auf Chromeleon 7. Die Terminologie kann sich gegebenenfalls geringfügig von der Terminologie anderer Software-Versionen unterscheiden.

6.2 Sicherheitshinweise zum Betrieb

Beachten Sie beim Betrieb des Gerätes folgende Sicherheitshinweise:



Beachten Sie alle Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen in [Sicherheitsmaßnahmen](#) (► Seite 21).



VORSICHT—Hohe Leuchtkraft der LED

Die hohe Leuchtkraft der LED, die den Innenraum des Gerätes 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:

- Um zu vermeiden, dass durch eventuelle Undichtigkeiten oder ein Trockenlaufen der Pumpe Schäden entstehen, stellen Sie immer die untere Druckgrenze für die Pumpe ein.
- Wenn eine Undichtigkeit im Gerät 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

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

Zusätzlich stehen folgende Bedienelemente am Gerät zur Verfügung:

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

Status LED für den Pumpenblock

Die Statusanzeige (LED) befindet sich in der Pumpe oberhalb des Pumpenkopfs befindet (Pumpenblock-LED). Die LED zeigt den Betriebszustand des Pumpenblocks an.

6.3.1 Tastatur

Über die Tastatur im Gerät können Sie einige Funktionen direkt am Gerät ausführen. Beim Drücken einer Taste bestätigt ein akustisches Signal, dass die Aktion ausgeführt wird.

Wenn das Gerät in der Software Chromeleon verbunden ist, sind einige Funktionen auf der Tastatur nicht verfügbar (siehe weiter unten in diesem Abschnitt).

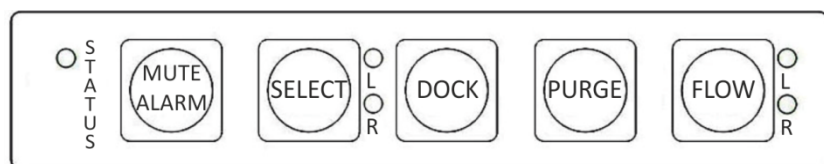


Abbildung 29: Tastatur

STATUS

Über die **STATUS**-LED können Sie schnell den Betriebszustand des Gerätes erkennen.

Wenn die Gerätetüren geschlossen sind, zeigt die LED-Leiste an der Vorderseite den Betriebszustand an.

Weitere Informationen zur Statusanzeige finden Sie in [Statusanzeigen](#) (► Seite 91).

MUTE ALARM

Ein akustisches Signal ertönt, wenn das Gerät ein Problem erkannt hat, zum Beispiel eine Undichtigkeit. Drücken Sie diese Taste, um das akustische Signal für den aktuellen Alarm auszuschalten. Beseitigen Sie die Ursache für die Undichtigkeit innerhalb von 10 Minuten. Andernfalls ertönt das Signal erneut. Wenn das Gerät ein anderes Problem erkennt, ertönt sofort wieder ein akustisches Signal.

SELECT

Binäre Pumpe und duale Pumpe

Durch Drücken der Taste wird der Pumpenkopf ausgewählt, für den Sie eine **DOCK**- oder **PURGE**-Funktion über die Tastatur ausführen können. Die LEDs neben der Taste zeigen die Auswahl an:

LED	Beschreibung
LED L = grün	Linker Pumpenkopf ist ausgewählt
LED R = grün	Rechter Pumpenkopf ist ausgewählt

Bevor Sie über die Tastatur eine **DOCK**- oder **PURGE**-Funktion ausführen, wählen Sie den Pumpenkopf, für den Sie die Aktion ausführen möchten.

Isokratische Pumpe und quaternäre Pumpe

Die Taste ist deaktiviert.

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. Der Ankoppelvorgang ist beendet, sobald die LED nicht mehr grün blinkt.

Beachten Sie Folgendes:

- Um Schäden an der Pumpe zu vermeiden, entfernen oder installieren Sie die Pumpenköpfe nur, wenn die Kolben abgekoppelt sind (blinkende LED).
- *Bevor* Sie die Taste zum Abkoppeln der Kolben drücken, öffnen Sie das Purge-Ventil; drehen Sie dazu die Ventilschraube gegen den Uhrzeigersinn.
- Wenn der Ankoppelvorgang beendet ist, schließen Sie das Purge-Ventil.

PURGE

Durch Drücken dieser Taste wird ein Purge-Zyklus gestartet. Wird die Taste gedrückt, während ein Purge-Zyklus läuft, wird der Zyklus gestoppt. Siehe [Purgen der Pumpe](#) (► Seite 104).

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	Der Pumpenkopf fördert.
Grün, blinkend	Die Kolben sind abgekoppelt.

Wenn das Gerät in der Software Chromeleon verbunden ist

Die Tasten haben folgende Funktionalität, wenn das Gerät in der Software Chromeleon verbunden ist:

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

6.3.2 Statusanzeigen

Dieser Abschnitt informiert Sie über die LED-Statusleiste auf der Gerätevorderseite, die **STATUS**-LED auf der Tastatur im Innenraum und die Status-LED für den Pumpenblock.

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

LED-Leiste

Die Farben der LED-Leiste zeigen die folgenden Informationen an:

TIPP—Nur duale Pumpe: Bei einer dualen Pumpe ist die LED-Leiste zweigeteilt, bei der der linke Teil für die linke Pumpe und der rechte Teil für die rechte Pumpe gilt.

LED-Leiste	Beschreibung
Aus (dunkel)	Das Gerät ist ausgeschaltet.
Gedimmt	Die Gerätetüren sind geöffnet.
Gelb, langsam blinkend	Das Gerät ist eingeschaltet, jedoch nicht im Chromatographie-Datensystem verbunden.
Gelb	Das Gerät ist in der Software Chromeleon verbunden, aber das Gerät ist nicht äquilibriert. Der Pumpenfluss ist aus.
Grün, blinkend	Es läuft ein Spülzyklus.
Grün	Das Gerät ist äquilibriert, es läuft jedoch keine Datenaufnahme. Der Pumpenfluss ist an.
Blau	Es laufen eine Injektion oder Sequenz einschließlich Datenaufnahme.
Rot	Ein Problem oder Fehler ist aufgetreten. Prüfen Sie den Instrument Audit Trail auf eine entsprechende Meldung. Abhilfemaßnahmen finden Sie unter Fehlersuche (► Seite 207).

STATUS-LED

Die **STATUS** -LED auf der Tastatur im Gerät zeigt die folgenden Informationen an:

STATUS-LED	Beschreibung
Aus (dunkel)	Das Gerät ist ausgeschaltet.
Grün	Das Gerät funktioniert ordnungsgemäß.
Rot	Ein Problem oder Fehler ist aufgetreten. Prüfen Sie den Instrument Audit Trail auf eine entsprechende Meldung. Abhilfemaßnahmen finden Sie unter Fehlersuche (► Seite 207).

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

Status LED für den Pumpenblock

Die Statusanzeige (LED) befindet sich in der Pumpe oberhalb des Pumpenkopfs befindet (Pumpenblock-LED). Die LED zeigt den Betriebszustand des Pumpenblocks an.

LED	Betriebszustand
Aus (dunkel)	Kein Fluss
Grün	Der Pumpenkopf fördert.
Grün, blinkend - im normalen Betrieb	Zusätzlich erscheint die Meldung " Compression limit reached " (Code 4156) im Instrument Audit Trail. Während der letzten drei Kolbenhübe lag der Kompressionswert jeweils bei 100 %. Liegt der Kompressionswert für mehrere Kolbenhübe wieder unter 100 %, erscheint im Instrument Audit Trail die Meldung " Compression back to normal " (Code 4157). Weitere Informationen zu den Kompressionswerten finden Sie in Prüfen der Kompressionswerte (► Seite 226).
Grün, blinkend - während Wartungsarbeiten	Die Kolben befinden sich in der geeigneten Position für den Wechsel der Kolben(dichtungen).
Rot, blinkend	Die Kolben befinden sich nicht in der geeigneten Position für den normalen Betrieb (zum Beispiel nach einem Wechsel der Kolben bzw. Kolbendichtungen) oder ein Fehler ist während der internen Wartung aufgetreten (siehe Interne Wartung (► Seite 126)). In beiden Fällen erscheint im Instrument Audit Trail eine begleitende Meldung, wenn Sie versuchen, den Fluss zu starten, zum Beispiel " The pump drive is still in undock position; Please execute a dock command " (Code 4127). Führen Sie die Abhilfemaßnahmen entsprechend der begleitenden Meldung in Meldungen (► Seite 210) aus.

6.4 Ein- und Ausschalten

Der Netzschalter am Gerät ist der Hauptnetzschalter zum Ein- und Ausschalten des Gerätes. Der Hauptnetzschalter wird bei der Inbetriebnahme des Gerätes 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 durch Drücken des System-Ein/Ausschalters gleichzeitig ein- oder ausgeschaltet.
- 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

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 Instrument 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 System ablagern und die Lösungsmittelfilter verstopfen. Verstopfte Kapillaren und Filter können zu erhöhtem oder instabilem Systemdruck führen.

TIPP In einem Vanquish Core-System dürfen Normal-Phasen-kompatible (NP) Lösungsmittel und Additive verwendet werden, wenn die Systemmodule für die NP-Anwendungen modifiziert wurden. Informieren Sie sich in der *Vanquish-System-Betriebsanleitung*.

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

Lösemittelqualität und Filtration

- Verwenden Sie je nach Erfordernis Ihrer Anwendung hochreine Lösungsmittel (gefiltrert) 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.
- Verwenden Sie hochwertiges Wasser, zum Beispiel in UHPLC-Qualität oder LC/MS-Qualität (0,2 µm gefiltrert).
- Bei der Verwendung von Wasser aus Wasseraufbereitungsanlagen kann es zu polymeren Verunreinigungen kommen, wenn die Aufbereitungsanlage nicht ordnungsgemäß gewartet ist.
- 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.
- 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.
- Verwenden Sie nur die von Thermo Fisher Scientific empfohlenen Lösungsmittelfilter. Prüfen Sie die Filterfritten regelmäßig auf Durchlässigkeit und tauschen Sie die Fritten gegebenenfalls aus.

- Recyceln Sie im Hinblick auf die beste Leistungsfähigkeit der Dichtungen keine Lösungsmittel und fördern Sie nicht im Kreislauf.
- Beachten Sie die spezifischen Eigenschaften der Lösungsmittel, wie Viskosität, Siedepunkt oder UV-Absorption.

Lösungsmittelbehälter

- Bevor Sie einen Lösungsmittelbehälter befüllen, spülen Sie den Behälter gründlich mit einem hochreinen Lösungsmittel aus.
- Zur Verringerung von Algenwachstum verwenden Sie gegebenenfalls braune Fläschchen oder verwenden Sie geeignete Additive, zum Beispiel Ameisensäure.
- Verwenden Sie möglichst kein Methanol aus Aluminiumbehältern.

Spülen nach dem Betrieb

- Spülen Sie Puffer und peroxid-bildende Lösungsmittel aus.
- Lassen Sie keine Puffer, Salzlösungen oder aggressive Lösungsmittel ohne Fluss über einen längeren Zeitraum im System stehen.
- Bevor Sie das Laufmittel von einem Puffer oder einer Salzlösung auf ein organisches Lösungsmittel umstellen, spülen Sie das System gründlich mit entionisiertem Wasser durch.
- Bevor 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.

6.6 Vorbereiten des Gerätes für den Betrieb

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

Vor der ersten Inbetriebnahme des Gerätes

Bereiten Sie das Gerät für die Erstinbetriebnahme vor; beachten Sie dabei Folgendes:

ACHTUNG

Spülen Sie den System-Flussweg gründlich, bevor Sie das Gerät 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 im Gerät sind bei der Auslieferung mit Isopropanol gefüllt. Verwenden Sie Lösungsmittel, die mit Isopropanol mischbar sind, wenn Sie das Gerät 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 des Gerätes:
 - ◆ Vergewissern Sie sich, dass im Flussweg keine Messzelle und keine Säule angeschlossen sind.
 - ◆ 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.
 - *Quaternäre Pumpe und duale Pumpe:* Synchronisieren Sie den Injektionszeitpunkt des Vanquish-Autosamplers mit den Kolbenhüben der Pumpe. Siehe [Synchronisieren des Injektionszeitpunkts mit den Kolbenhüben der Pumpe](#) (► Seite 238).

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.

- Schließen Sie die Türen aller Module im Vanquish-System, soweit noch nicht geschehen.

ACHTUNG

Halten Sie die Pumpentüren während des Pumpzyklus geschlossen. Andernfalls kann die Funktionalität negativ beeinträchtigt werden.

- Stellen Sie sicher, dass das Chromatographie-System ausreichend äquilibriert ist (siehe weiter unten).

System-Äquilibrierung

Die System-Äquilibrierung sollte Folgendes umfassen:

- Spülen *aller* Kanäle der Pumpe (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 temperaturgeregelten Geräte im System auf die Anfangstemperatur. Temperaturgeregelte 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-Äquilibrierung. Einzelheiten hierzu finden Sie in der *Chromeleon-Hilfe*.

6.7 Wichtige Einstellungen für den Betrieb

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

Ist einer der unten genannten Parameter nicht in der Software Chromeleon vorhanden, aktualisieren Sie gegebenenfalls die Firmware- und Chromeleon-Version.

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

Flussparameter

Parameter	Beschreibung
Fluss	Der zulässige Flussbereich ist im Dialog für die Pumpe im Instrument Configuration Manager 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 die Werte so, dass sie 1/3 bis Faktor 3 der (Säulen-) Flussrate betragen.
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.

Druckparameter

Parameter	Beschreibung
Druckgrenzen	<p>Der zulässige Flussbereich ist im Dialog für die Pumpe im Instrument Configuration Manager 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) ab.</p>
Pumpendruck	<p>Im Dialog für die Pumpe im Instrument Configuration Manager ist das Kontrollkästchen Pump_Pressure standardmäßig aktiviert, wenn die Pumpe in der Software Chromeleon eingerichtet wird. Über diese Einstellung erzeugt die Software Chromeleon den Kanal für die Aufzeichnung des Pumpendrucks (entspricht dem Säulendruck). Bei der dualen Pumpe heißen die Kontrollkästchen PumpLeft_Pressure für die linke Pumpe und PumpRight_Pressure für die rechte Pumpe.</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>

Lösungsmittel- und Abfallparameter

Parameter	Beschreibung
Lösungsmittelzusammensetzung	<p>Legen Sie im Dialog für die Pumpe im Instrument Configuration Manager die Anzahl der Lösungsmittel fest, die mit der Pumpe verwendet werden sollen. Sie können die standardmäßig vergebenen Namen für die Lösungsmittel wie gewünscht anpassen. Die Namen der Lösungsmittel erscheinen in der Benutzeroberfläche von Chromeleon.</p> <p>Legen Sie im Chromeleon-Client die Lösungsmittelzusammensetzung fest. Weitere Informationen finden Sie im entsprechenden Kapitel in Pumpenspezifische Information (► Seite 229).</p>

Parameter	Beschreibung
Lösungsmittelverbrauch	<p>Sie können den Füllstand im Lösungsmittelbehälter (Lösungsmittelverbrauch) überwachen, wenn Sie für das jeweilige Lösungsmittel die erforderlichen Informationen eingegeben haben. Mit diesen Informationen <i>berechnet</i> Chromeleon den Füllstand. Wenn Sie den Füllstand in Echtzeit überwachen möchten, basierend auf einer realen <i>physikalischen</i> Messung, installieren Sie den Vanquish Solvent Monitor. Der Solvent-Monitor ist optional verfügbar (siehe Optionales Zubehör (► Seite 282)).</p> <p>Für die Überwachung über die Software Chromeleon, geben Sie die folgenden Informationen ein:</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 Instrument Method) hinterlegt oder bricht die Warteschlange (Queue) ab und stoppt den Pumpenfluss.</p> <p><i>Nur bei dualer Pumpe relevant</i></p> <p>Sie können den Lösungsmittelverbrauch der dualen Pumpen insgesamt überwachen, wenn die beiden Pumpen dieselben Lösungsmittelbehälter teilen. Wenn die Pumpen an unterschiedliche Lösungsmittelbehälter angeschlossen sind, können Sie den Lösungsmittelverbrauch für die beiden Pumpen getrennt überwachen (siehe Überwachen des Lösungsmittelverbrauchs (► Seite 240)).</p>

Parameter	Beschreibung
Füllstand (Abfall)	<p>Sie können den Füllstand im Abfallbehälter überwachen, wenn Sie die erforderlichen Informationen eingegeben haben. Mit diesen Informationen <i>berechnet</i> Chromeleon den Füllstand. Wenn Sie den Füllstand in Echtzeit überwachen möchten, basierend auf einer realen <i>physikalischen</i> Messung, installieren Sie den Vanquish Solvent Monitor. Der Solvent-Monitor ist optional verfügbar (siehe Optionales Zubehör (► Seite 282)).</p> <p>Für die Überwachung über die Software Chromeleon, geben Sie die folgenden Informationen ein:</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 <p><i>Nur bei dualer Pumpe relevant</i></p> <p>Sie können den Füllstand im Abfallbehälter für die duale Pumpe insgesamt überwachen, wenn beide Pumpen einen gemeinsamen Abfallbehälter nutzen. Wird die Abfallflüssigkeit in verschiedene Abfallbehälter geführt, können Sie den Füllstand für jede Pumpe getrennt überwachen. Einzelheiten finden Sie unter Überwachen der Füllstandshöhe im Abfallbehälter (► Seite 241).</p>

Andere Parameter

Parameter	Beschreibung
Kompression	Die Kompressionswerte des Pumpenkopfs können im Fehlerfall wertvolle Hinweise liefern. Einzelheiten finden Sie in Prüfen der Kompressionswerte (► Seite 226).
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.
Leakerkennung	Bei Auslieferung des Geräts ist die Leakerkennung standardmäßig aktiviert (Leak Sensor Mode = Enabled). Dies ist die bevorzugte Einstellung.
Purge	<p>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>Siehe Purgen der Pumpe (► Seite 104).</p>

Parameter	Beschreibung
Hinterspülung	<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 Disabled 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>
Synchronisieren des Injektionszeitpunkts mit den Kolbenhüben der Pumpe	<p><i>Nur bei quaternärer Pumpe und dualer Pumpe relevant</i></p> <p>Das Synchronisieren des Injektionszeitpunkts mit den Kolbenhüben der Pumpe verbessert die Präzision der Retentionszeit. Einzelheiten finden Sie in Synchronisieren des Injektionszeitpunkts mit den Kolbenhüben der Pumpe (► Seite 238).</p>

6.8 Purgen der Pumpe

Purgen beschreibt das kurzzeitige Spülen der Pumpe mit höherer Flussrate unter Verwendung der eingestellten Lösungsmittel.

Einstellungen

Die folgenden Einstellungen werden für den Purge-Zyklus berücksichtigt:

Einstellung	Beschreibung
Flussrate für den Purge-Vorgang (purge flow)	Die Standardeinstellung ist 5 mL/min. Falls erforderlich, können Sie die Einstellung in der Software Chromeleon anpassen. Diese Einstellung wird auch berücksichtigt, wenn Sie den Purge-Vorgang über die Tastatur starten.
Purge-Dauer (purge time)	Die Standardeinstellung für die Purge-Dauer sind 5 Minuten. Falls erforderlich, können Sie die Einstellung in der Software Chromeleon anpassen. Diese Einstellung wird auch berücksichtigt, wenn Sie den Purge-Vorgang über die Tastatur starten.
Kanal, den Sie purgen möchten und Lösungsmittel, das verwendet werden soll	Der Purge-Zyklus wird für den zuletzt ausgewählten Kanal mit der zuletzt verwendeten Lösungsmittelzusammensetzung durchgeführt. Falls erforderlich, können Sie die Einstellungen in der Software Chromeleon anpassen. Diese Einstellungen werden auch berücksichtigt, wenn Sie den Purge-Vorgang über die Tastatur starten.

Um die Pumpe zu purgen

Diese Alternativen stehen zur Verfügung:

Verfahren	Beschreibung
Automatisches Purgen	Beim automatischen Purgen muss der Anwender nicht eingreifen. Automatisches Purgen ist nur möglich, wenn bestimmte Voraussetzungen erfüllt sind. Sind die Voraussetzungen erfüllt, wird das automatische Purgen standardmäßig ausgeführt, wenn Sie die Taste PURGE auf der Tastatur drücken. Siehe Automatisches Purgen (► Seite 105).
Manuelles Purgen	Beim manuellen Purgen muss der Anwender am Anfang und am Ende des Purge-Zyklus eingreifen. Siehe Manuelles Purgen (► Seite 106).

TIPP Purgen Sie bei einer dualen Pumpe die beiden Pumpen jeweils getrennt.

6.8.1 Automatisches Purgen

Beim automatischen Purgen wird das Lösungsmittel automatisch, durch den Waschport des Autosamplers, in den Abfall abgeleitet, ohne dass der Anwender eingreifen muss.

Voraussetzungen

Automatisches Purgen ist nur möglich, wenn die Pumpe fluidisch mit dem Vanquish-Autosampler verbunden ist und beide Module über eine geeignete Firmware verfügen.

Sind diese Voraussetzungen erfüllt, wird das automatische Purgen standardmäßig ausgeführt, wenn Sie die Taste PURGE auf der Tastatur drücken.

Duale Pumpe: Wenn die zweite Pumpe nicht fluidisch mit einem Vanquish-Autosampler verbunden ist, purgen Sie die Pumpe manuell (siehe [Manuelles Purgen](#) (► Seite 106)).

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 Purgen

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

Gehen Sie wie folgt vor

1. In der Software Chromeleon, setzen Sie den Kanal, den Sie purgen möchten, auf 100%.
2. *Optional:* Passen Sie gegebenenfalls in der Software Chromeleon die Einstellungen für die Flussrate zum Purgen oder für die Purge-Dauer an.
3. Starten Sie den Purge-Zyklus. Sie können den Purge-Zyklus von Chromeleon aus starten oder indem Sie die Taste PURGE auf der Tastatur drücken.
Der Purge-Zyklus endet automatisch, wenn die Purge-Zeit abgelaufen ist. Wenn Sie den Purge-Zyklus vor Ablauf der Purge-Zeit stoppen möchten, beenden Sie das Purgen über Chromeleon oder drücken Sie die Taste PURGE auf der Tastatur.
4. Wiederholen Sie die oben genannten Schritte für *alle Kanäle*, auch für die Kanäle, die nicht für die Anwendung verwendet werden.

6.8.2 Manuelles Purgen

Beim manuellen Purgen muss der Anwender eingreifen. Der Anwender muss das Purge-Ventil per Hand öffnen und schließen, um das Lösungsmittel, durch den Purge-Auslass der Purge/Sensor-Einheit, in den Abfall abzuleiten.

Der Grund, aus dem Sie purgen möchten, bestimmt die Vorgehensweise:

- Wenn Sie die Pumpe zum ersten Mal in Betrieb nehmen oder wenn Lösungsmittelschläuche leer sind, folgen Sie den Schritten in [Purgen bei Erstinbetriebnahme oder leeren Lösungsmittelschläuchen](#) (► Seite 107).
- Um Luftlasen zu entfernen oder um auf einen anderen Typ Lösungsmittel umzustellen oder wenn Sie nach einer längeren Zeit ohne Fluss einen neuen Behälter mit frischem Lösungsmittel verwenden, folgen Sie den Schritten in [Purgen zum Entfernen von Luftblasen oder Umstellen auf anderen Typ Lösungsmittel](#) (► Seite 109).

6.8.2.1 Purgen bei Erstinbetriebnahme oder leeren Lösungsmittelschläuchen

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

TIPP Um Luftblasen zu entfernen oder um auf einen anderen Typ Lösungsmittel umzustellen, folgen Sie den Schritten in [Purgen zum Entfernen von Luftblasen oder Umstellen auf anderen Typ Lösungsmittel](#) (► Seite 109).

Erforderliche Utensilien

- Lösungsmittel, geeignet zum Purgen
Um bei der ersten Inbetriebnahme der Pumpe das Isopropanol aus zu spülen, verwenden Sie Lösungsmittel, die mit Isopropanol mischbar sind. Ist dies nicht der Fall, stellen Sie das Lösungsmittel schrittweise um.
- Silikonschlauch
- Papiertuch
- Spritze

TIPP Für die erste Inbetriebnahme: Silikonschlauch und eine Spritze sind im Zubehörkit enthalten.

Vorbereitungen

1. Um Unterdruck erzeugen zu können, muss am Pumpenausgang ein Autosampler oder ein sonstiger Strömungswiderstand angeschlossen sein. Verschließen Sie den Pumpenausgang gegebenenfalls mit einem passenden Verschlussfitting.
2. Stecken Sie Silikonschlauch auf den Purge-Auslass an der Purge/Sensor-Einheit (wenn noch nicht angesteckt).
3. Führen Sie die Spritze mit der Spitze in das offene Schlauchende ein.
4. Öffnen Sie das Purge-Ventil; drehen Sie die Ventilschraube dazu gegen den Uhrzeigersinn.

Gehen Sie wie folgt vor

1. In der Software Chromeleon, setzen Sie den Kanal, den Sie purgen möchten, auf 100%.
2. *Optional:* Passen Sie gegebenenfalls in der Software Chromeleon die Einstellungen für die Flussrate zum Purgen oder für die Purge-Dauer an.
3. *Binare Pumpe und duale Pumpe:* Bevor Sie den Purge-Zyklus über die Tastatur starten, prüfen Sie, dass Sie den Pumpenkopf (die Pumpe) gewählt haben, für welche(n) die Aktion ausgeführt werden soll.
4. Starten Sie den Purge-Zyklus. Sie können den Purge-Zyklus von Chromeleon aus starten oder indem Sie die Taste PURGE auf der Tastatur drücken.
5. Ziehen Sie mit der Spritze so viel Flüssigkeit an, dass der Lösungsmittelschlauch bis zum Purge-Auslass gefüllt ist.
6. Wenn die Flüssigkeit in den Silikonschlauch fließt, kontrollieren Sie den Lösungsmittelschlauch. Wenn der Lösungsmittelschlauch vollständig mit Flüssigkeit gefüllt ist und keine Luftblasen zu erkennen sind, stoppen Sie den Purge-Zyklus (über die Software Chromeleon oder durch Drücken der Taste PURGE).
7. Entfernen Sie die Spritze aus dem Silikonschlauch; nehmen Sie dabei Flüssigkeit, die aus dem Schlauch austritt, mit einem Papiertuch auf.
8. Führen Sie das freie Schlauchende zum Drainage-Ablauf (siehe [Ableiten von Flüssigkeiten in den Abfall](#) (► Seite 66)).
9. Führen Sie die oben genannten Schritte für *alle* Kanäle durch, auch für die Kanäle, die nicht für die Anwendung verwendet werden. Leeren Sie gegebenenfalls die Spritze aus, ehe Sie den Vorgang für den nächsten Kanal starten.
10. Wenn der Purge-Vorgang beendet ist, schließen Sie das Purge-Ventil; drehen Sie dazu die Ventilschraube im Uhrzeigersinn.

ACHTUNG

Drehen Sie die Ventilschraube nur mit den Fingern. Wenn an der Schraube Flüssigkeit austritt, drehen Sie die Schraube etwas fester an. Seien Sie vorsichtig; wird die Schraube zu fest angedreht, können die Dichtungen des Purge-Ventils beschädigt werden.

11. Entleeren Sie den Silikonschlauch.
12. *Nur duale Pumpe:* Führen Sie, falls erforderlich, den Purge-Vorgang auch für die andere Pumpe durch.

Entleeren des Silikonschlauchs

ACHTUNG

Entleeren Sie nach Beendigung des Purge-Vorgangs immer den Silikonschlauch. Wenn das Purge-Ventil geschlossen wird, enthält der am Purge-Auslass angesteckte Schlauch noch Spülflüssigkeit. Bleibt die Flüssigkeit über eine längere Zeit im Schlauch, kann dies die Lebensdauer des Schlauchs beeinträchtigen.

1. Um Flüssigkeit aufzunehmen, die eventuell aus dem Purge-Auslass austritt, wenn Sie den Schlauch entfernen, legen Sie das Papiertuch unter den Auslass.
2. Entfernen Sie an der Purge/Sensor-Einheit den Silikonschlauch am Purge-Auslass. Das andere Ende des Schlauchs bleibt im Auslass des Drainage-Ablaufs.
3. Halten Sie den Schlauch so, dass Flüssigkeit, die sich noch im Schlauch befindet, durch den Auslass des Drainage-Ablaufs abfließt.
4. Stecken Sie den Silikonschlauch gegebenenfalls wieder auf den Purge-Auslass an der Purge/Sensor-Einheit.

6.8.2.2 Purgen zum Entfernen von Luftblasen oder Umstellen auf anderen Typ Lösungsmittel

- 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

TIPP Wenn Sie die Pumpe zum ersten Mal in Betrieb nehmen oder wenn Lösungsmittelschläuche leer sind, folgen Sie den Schritten in [Purgen bei Erstinbetriebnahme oder leeren Lösungsmittelschläuchen](#) (► Seite 107).

Erforderliche Utensilien

- Lösungsmittel, geeignet zum Purgen
- Silikonschlauch
- Papiertuch

Vorbereitungen

1. Um Unterdruck erzeugen zu können, muss am Pumpenausgang ein Autosampler oder ein sonstiger Strömungswiderstand angeschlossen sein. Verschließen Sie den Pumpenausgang gegebenenfalls mit einem passenden Verschlussfitting.
2. Stecken Sie Silikonschlauch auf den Purge-Auslass an der Purge/Sensor-Einheit (wenn noch nicht angesteckt).
3. Führen Sie das freie Schlauchende zum Drainage-Ablauf (siehe [Ableiten von Flüssigkeiten in den Abfall](#) (► Seite 66)).
4. Öffnen Sie das Purge-Ventil; drehen Sie die Ventilschraube dazu gegen den Uhrzeigersinn.

Gehen Sie wie folgt vor

1. In der Software Chromeleon, setzen Sie den Kanal, den Sie purgen möchten, auf 100%.
2. *Optional:* Passen Sie gegebenenfalls in der Software Chromeleon die Einstellungen für die Flussrate zum Purgen oder für die Purge-Dauer an.
3. *Binare Pumpe und duale Pumpe:* Bevor Sie den Purge-Zyklus über die Tastatur starten, prüfen Sie, dass Sie den Pumpenkopf (die Pumpe) gewählt haben, für welche(n) die Aktion ausgeführt werden soll.
4. Starten Sie den Purge-Zyklus. Sie können den Purge-Zyklus von Chromeleon aus starten oder indem Sie die Taste PURGE auf der Tastatur drücken.
5. Führen Sie die oben genannten Schritte für *alle* Kanäle durch, auch für die Kanäle, die nicht für die Anwendung verwendet werden.
6. Wenn der Purge-Vorgang beendet ist, schließen Sie das Purge-Ventil; drehen Sie dazu die Ventilschraube im Uhrzeigersinn.

ACHTUNG

Drehen Sie die Ventilschraube nur mit den Fingern. Wenn an der Schraube Flüssigkeit austritt, drehen Sie die Schraube etwas fester an. Seien Sie vorsichtig; wird die Schraube zu fest angedreht, können die Dichtungen des Purge-Ventils beschädigt werden.

7. Entleeren Sie den Silikonschlauch.
8. *Nur duale Pumpe:* Führen Sie, falls erforderlich, den Purge-Vorgang auch für die andere Pumpe durch.

Entleeren des Silikonschlauchs

ACHTUNG

Entleeren Sie nach Beendigung des Purge-Vorgangs immer den Silikonschlauch. Wenn das Purge-Ventil geschlossen wird, enthält der am Purge-Auslass angesteckte Schlauch noch Spülflüssigkeit. Bleibt die Flüssigkeit über eine längere Zeit im Schlauch, kann dies die Lebensdauer des Schlauchs beeinträchtigen.

1. Um Flüssigkeit aufzunehmen, die eventuell aus dem Purge-Auslass austritt, wenn Sie den Schlauch entfernen, legen Sie das Papiertuch unter den Auslass.
2. Entfernen Sie an der Purge/Sensor-Einheit den Silikonschlauch am Purge-Auslass. Das andere Ende des Schlauchs bleibt im Auslass des Drainage-Ablaufs.
3. Halten Sie den Schlauch so, dass Flüssigkeit, die sich noch im Schlauch befindet, durch den Auslass des Drainage-Ablaufs abfließt.
4. Stecken Sie den Silikonschlauch gegebenenfalls wieder auf den Purge-Auslass an der Purge/Sensor-Einheit.

Fehlerbehebung bei hartnäckigen Luftblasen

Wenn sich die Luftblasen nicht durch Purgen entfernen lassen, purgen Sie die Pumpe gegen einen Rückdruck. Folgen Sie den Schritten zum Einlaufenlassen neuer Kolbendichtungen in [Empfehlungen für neue Kolbendichtungen](#) (► Seite 157).

6.9 Optimieren der Geräteleistung

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

6.9.1 Allgemeine Hinweise

Beachten Sie die folgenden allgemeinen Hinweise zur Optimierung der Geräteleistung:

- Behalten Sie die Verwendungsdauer spezifischer Gerätekomponenten im Auge, die Verschleiß und Belastung unterliegen, und legen Sie entsprechende Wartungsintervalle fest (siehe [Predictive Performance](#) (► Seite 132)).
- Beachten Sie die allgemeinen Richtlinien und Empfehlungen zur Verwendung von Lösungsmitteln und Additiven im Chromatographie-System (siehe [Verwenden von Lösungsmitteln und Additiven](#) (► Seite 94)).
- *Pumpen mit eingebautem Vakuumdegaser:* 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.

TIPP Absperrventile für Lösungsmittelschläuche stehen optional zur Verfügung (siehe [Installieren von Lösungsmittel-Absperrventilen](#) (► Seite 113)). 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 Installieren von Lösungsmittel-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

Die Schritte in diesem Abschnitt gelten nur, wenn Sie ein Absperrventil *nach* der Erstinbetriebnahme der Pumpe installieren. Um ein Absperrventil *bei* der Erstinstallation der Flussverbindungen zu installieren, folgen Sie den entsprechenden Schritten in [Anschließen der Lösungsmittelschläuche](#) (► Seite 67).

Erforderliche Teile und zusätzliche Utensilien

- Absperrventil, Kit mit einem Absperrventil und Fittingverbindungen
- Kapillarschneider
- Lösungsmittel, geeignet zum Purgen der Pumpe

Vorbereitungen

1. Schalten Sie den Pumpenfluss ab und warten Sie, bis das System druckfrei ist.
2. Bereiten Sie die Pumpe für das Purgen vor (siehe [Purgen der Pumpe](#) (► Seite 104)).

Gehen Sie wie folgt vor

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

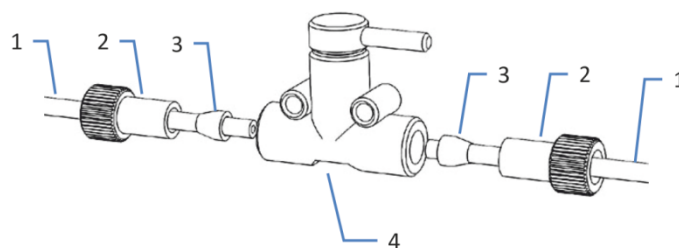


Abbildung 30: Installieren eines Absperrventils in einem Lösungsmittelschlauch

Nr.	Beschreibung
1	Lösungsmittelschlauch
2	Fitting
3	Schneidring
4	Absperrventil

1. Schrauben Sie den Deckel des Lösungsmittelbehälters ab und entfernen Sie den Deckel zusammen mit dem Lösungsmittelschlauch vom Behälter.
2. Starten Sie einen Purge-Zyklus wie erforderlich.
3. Stoppen Sie den Purge-Zyklus, sobald der Lösungsmittelschlauch leer ist.
4. Drehen Sie die Deckel der Lösungsmittelbehälter wieder fest. Die Schlauchführung muss in der Öffnung im Behälterdeckel verbleiben. Ist das nicht der Fall, drücken Sie die Schlauchführung in die Öffnung, so dass der Schlauch im Deckel arretiert wird.
5. Schneiden Sie den Lösungsmittelschlauch mit einem Kapillarschneider circa 10 cm unterhalb des Behälterdeckels durch. Achten Sie auf einen rechtwinkligen Schnitt.
6. 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).
7. Befestigen Sie die Lösungsmittelschläuche am Absperrventil.
8. 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.
9. Purgen Sie die Pumpe mit dem Lösungsmittel Ihrer Anwendung, um die Luft aus den Lösungsmittelschläuchen zu entfernen.

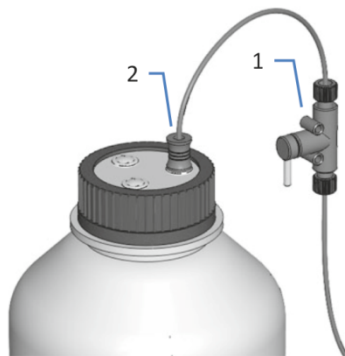


Abbildung 31: Lösungsmittelschlauch mit installiertem Absperrventil

Nr.	Beschreibung
1	Absperrventil
2	Schlauchführung

6.10 Außerbetriebnahme des Gerätes

Wird das Gerät einige Zeit lang nicht betrieben, folgen Sie den Anweisungen in diesem Abschnitt, um das Gerät 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 Gerätebetrieb für kurze Zeit zu unterbrechen (kurzzeitige Außerbetriebnahme), zum Beispiel über Nacht, beachten Sie, abhängig vom Systemaufbau, die folgenden Hinweise für die Vanquish-Systemmodule:

- Beachten Sie Folgendes für Ihren Vanquish-Detektor:

Detektortyp	Beschreibung
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-Detektoren:	Die Lampe (bzw. Lampen) im Detektor können eingeschaltet bleiben. <i>Nur Variabler Wellenlängendetektor und VH-D10</i> <i>Diodenarray-Detektor:</i> 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 vergewissern Sie sich, dass die Betriebsparameter der anderen Module auf geeignete Werte eingestellt sind, ehe Sie fortfahren.

6.10.2 Langfristige Außerbetriebnahme

Folgen Sie bei längeren Betriebsunterbrechungen den Anweisungen in diesem Abschnitt.

TIPP Die Außerbetriebnahme des Geräts beeinflusst den Betrieb Ihres Systems. Wenn Sie das Gerät außer Betrieb nehmen, beachten Sie auch die Anweisungen für die Außerbetriebnahme anderer Vanquish-Systemmodule und führen Sie die entsprechenden Schritte durch (siehe dazu die *Betriebsanleitungen* für die Module).

1. Entfernen Sie die Säule.
2. Spülen Sie das System mit einem geeigneten, reinen Lösungsmittel (mindestens in HPLC-Qualität). Beachten Sie dabei Folgendes:

TIPP Bei einem Vanquish Core-System, das zur Verwendung für Normal-Phasen-kompatible Lösungsmittel und Additive modifiziert ist, beachten Sie die Informationen über die Spülflüssigkeit im Kapitel *Besonderheiten bei Normal-Phase kompatiblen Lösungsmitteln und Additiven* in der *Vanquish-System-Betriebsanleitung*.

Situation nach der Außerbetriebnahme	Wenn kein Additiv verwendet wird	Wenn ein Additiv verwendet wird
Das Gerät bleibt nach der Außerbetriebnahme im Labor	Spülen Sie das System mit Methanol. 100%-iges Acetonitril sollte nicht verwendet werden.	Spülen Sie das System 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.

Situation nach der Außerbetriebnahme	Wenn kein Additiv verwendet wird	Wenn ein Additiv verwendet wird
Das Gerät soll nach der Außerbetriebnahme transportiert oder verschickt werden	Spülen Sie das System mit Isopropanol.	Spülen Sie das System 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.

- Schalten Sie den Pumpenfluss ab und warten Sie, bis das System druckfrei ist.
- Entfernen Sie die Lösungsmittelschläuche. Siehe [Entfernen der Lösungsmittelschläuche](#) (► Seite 118).

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

- Entleeren Sie die Hinterspülung. Siehe [Entleeren der Hinterspülung](#) (► Seite 118).
- Dieser Schritt ist wie folgt abhängig:

Situation	Schritte
Das Gerät 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.

Situation	Schritte
Das Gerät soll nach der Außerbetriebnahme transportiert oder verschickt werden	<p>Wenn eines der Module aus dem Systemturm entfernt werden soll, schalten Sie <i>alle</i> Systemmodule über ihren Hauptschalter aus. Das Drücken des System-Ein- /Ausschalters reicht nicht aus, um die Geräte vollständig auszuschalten.</p> <p>Folgen Sie den Anweisungen in Transportieren und Versenden des Gerätes (► Seite 197).</p>

Entfernen der Lösungsmittelschläuche

1. Schrauben Sie die Deckel der Lösungsmittelbehälter ab.
2. Entfernen Sie die Lösungsmittelschläuche zusammen mit den Deckeln aus den Behältern.
3. Schützen Sie die Lösungsmittelfilter in geeigneter Form gegen Verschmutzung.
4. Entleeren Sie die Lösungsmittelschläuche. Siehe [Entleeren der Lösungsmittelschläuche](#) (► Seite 178).
5. Entfernen Sie die Lösungsmittelschläuche an den Pumpeneingängen.
6. Verschließen Sie die Pumpeneingänge mit geeigneten Verschlussstopfen.

Entleeren der Hinterspülung

1. Schrauben Sie den Deckel des Behälters für die Hinterspülflüssigkeit ab.
2. Entfernen Sie den Hinterspülschlauch zusammen mit dem Deckel vom Behälter für die Hinterspülflüssigkeit.
3. Entfernen Sie den Peristaltikschlauch aus der Hinterspülpumpe. Wenn der Schlauch entfernt ist, läuft Flüssigkeit, die sich gegebenenfalls noch im Hinterspülschlauch befindet, in den Abfall ab.

6.10.3 Wiederaufnahmen des Gerätebetriebs nach langfristiger Außerbetriebnahme

Um das Gerät nach einer langfristigen Außerbetriebnahme wieder in Betrieb zu nehmen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Legen Sie den Schlauch in die Hinterspülpumpe ein.
2. Verbinden Sie den Hinterspülschlauch und die Lösungsmittelschläuche wieder mit den entsprechenden Behältern.
3. Drehen Sie die Deckel der Lösungsmittelbehälter wieder fest. Die Schlauchführung muss in der Öffnung im Behälterdeckel verbleiben. Ist das nicht der Fall, drücken Sie die Schlauchführung in die Öffnung, so dass der Schlauch im Deckel arretiert wird.
4. Schalten Sie das Gerät ein. Beachten Sie Folgendes:

Situation	Aktion
Wenn das Gerät im Systemturm geblieben ist und alle Systemmodule abgeschaltet wurden.	Schalten Sie das System über den System-Ein-/Ausschalter am Systemsockel ein.
Wenn der Gerätebetrieb nach einem Transport wieder aufgenommen wird.	Schalten Sie das Gerät über den Hauptnetzschalter ein.

5. 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*.
6. Purgen Sie die Pumpe und lassen Sie die Pumpe dann für kurze Zeit fördern.
7. Bevor Sie mit einer Analyse beginnen, warten Sie, bis sich das Gerät äquilibriert hat, und vergewissern Sie sich, dass es für den Betrieb bereit ist. Siehe [Vorbereiten des Gerätes für den Betrieb](#) (► Seite 96).

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).

Das Gerät 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 das Gerät 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 [Tauschen der Türen](#) (► Seite 195).

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 [Sicherheitsmaßnahmen](#) (► Seite 21).



WARNUNG—Hochspannung

Im Gerät 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—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.



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.



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. Bevor Sie eine Verbindung im Flussweg öffnen:

- Schalten Sie den Pumpenfluss ab und warten Sie, bis das System druckfrei ist.
- Schrauben Sie die Deckel der Lösungsmittelbehälter ab und entfernen Sie die Lösungsmittelschläuche zusammen mit den Deckeln aus den Behältern.
- Entleeren Sie die Lösungsmittelschläuche. Siehe [Entleeren der Lösungsmittelschläuche](#) (► Seite 178).
- Drehen Sie die Deckel der Behälter wieder fest.



VORSICHT—Stromschlag oder Schäden am Gerät

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 immer das Netzkabel ab, bevor Sie Reparaturen im Geräteinneren durchführen.
- Sollten Sie Gehäuseabdeckungen oder Seitenwände entfernen müssen, schließen Sie das Netzkabel keinesfalls an das Gerät an, solange die Abdeckungen und Seitenwände noch nicht montiert sind.

7.3 Allgemeine Regeln für Wartung und Service

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

Allgemeine Regeln

- Bevor Sie Service- oder Wartungsarbeiten ausführen, nehmen Sie das Gerät außer Betrieb, wenn Sie dazu aufgefordert werden.
- Verwenden Sie ausschließlich die Ersatzteile, die von Thermo Fisher Scientific ausdrücklich für das Gerät autorisiert und freigegeben sind.
- Folgen Sie allen Anweisungen Schritt für Schritt und verwenden Sie die in der Anleitung empfohlenen Werkzeuge.

Öffnen von Flussverbindungen

- 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 vorgenommen haben, testen Sie die Pumpe auf Undichtigkeiten, bevor Sie den Betrieb wieder aufnehmen.

Reparatur

- Wenn Sie das Gerät zur Reparatur zurückschicken müssen, folgen Sie den Anweisungen in [Transportieren und Versenden des Gerätes](#) (► Seite 197).

7.4 **Wartung und Wartungsintervalle**

Optimale Leistungsfähigkeit und maximale Verfügbarkeit des Gerätes sowie zuverlässige Ergebnisse können nur sichergestellt werden, wenn das Gerät in einem guten Zustand ist und ordnungsgemäß gewartet wird.

7.4.1 **Interne Wartung**

Alle sechs Wochen führt die Pumpe automatisch eine interne Wartung durch, sobald Sie einen Spülzyklus starten. Der Spülzyklus startet automatisch, sobald die interne Wartung abgeschlossen ist. Dies kann einige Sekunden dauern. Während der internen Wartung muss das Purge-Ventil geöffnet bleiben.

Wird nach weiteren 6 Wochen kein Spülzyklus gestartet, erscheint im Instrument Audit Trail eine Meldung und erinnert Sie daran, einen Spülzyklus zu starten.

7.4.2 **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 dem Gerät verwendet werden.

Häufigkeit	Was ist zu tun...
Täglich	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Flussverbindungen 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 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 Behälter für die Hinterspülflüssigkeit. Befüllen Sie den Hinterspülbehälter gegebenenfalls mit frischer Hinterspülflüssigkeit. • Wenn Sie mit Puffern oder Salzlösungen arbeiten, spülen Sie das Gerät nach Abschluss der Arbeiten gründlich mit einem geeigneten Lösungsmittel, das keine Puffer oder Salze enthält.

Häufigkeit	Was ist zu tun...
Regelmäßig	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie den Füllstand in den Lösungsmittelbehältern, um ein Trockenlaufen der Pumpe zu vermeiden. Besonders bei Anwendungen mit Phosphatpuffern: Die Lösungsmittelbehälter dürfen nicht leer werden, während die Pumpe läuft. Wenn dies der Fall ist, können Probleme bei den Kugelventilen bzw. Proportionsventilen auftreten. Ist das System länger als einen Tag nicht in Betrieb, spülen Sie das System und die Lösungsmittelschläuche, einschließlich derer, die nicht für die Applikation benutzt werden, mit pufferfreiem Lösungsmittel. • Ersetzen Sie die Waschflüssigkeit im Behälter für die Hinterspülflüssigkeit durch frische Flüssigkeit. Spülen Sie den Behälter gründlich, bevor Sie ihn befüllen. Verwenden Sie zum Spülen hochreines Lösungsmittel. • Testen Sie die Hinterspülung auf Dichtigkeit (siehe Testen der Hinterspülung auf Undichtigkeit ▶ Seite 134). • Tauschen Sie den Peristaltikschlauch in der Hinterspülpumpe alle 6 Monate aus (siehe Tauschen der Hinterspülschläuche ▶ Seite 136). • Prüfen Sie die Flussverbindungen auf Anzeichen von Beschädigungen, wie Knicke, Risse, Schnitte oder Blockierung. • Wenn Sie Additive verwenden, prüfen Sie die Pumpe ein Mal pro Monat optisch auf Undichtigkeit. • Testen Sie den statischen Mischer auf Durchlässigkeit (siehe Testen des Statischen Mischers auf Durchlässigkeit ▶ Seite 175). • 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 auf dem Gerät noch alle Warnaufkleber vorhanden und deutlich lesbar sind. Sollte dies nicht der Fall sein, wenden Sie sich für Ersatzaufkleber an Thermo Fisher Scientific.
Jährlich	<ul style="list-style-type: none"> • Reinigen Sie die Kugelventile im Ultraschallbad (siehe Reinigen der Kugelventile ▶ Seite 172). • Tauschen Sie die Hinterspüldichtungen (siehe Tauschen der Hinterspüldichtungen ▶ Seite 159). • Tauschen Sie die Hinterspülschläuche aus (siehe Tauschen der Hinterspülschläuche ▶ Seite 136). • Prüfen Sie die Kolben optisch auf Ablagerung von Partikeln oder Anzeichen einer Beschädigung, zum Beispiel Kratzer oder Risse (siehe Reinigen des Kolbens ▶ Seite 151). • Lassen Sie ein Mal pro Jahr vorbeugende Wartungsmaßnahmen von einem Thermo Fisher Scientific-Service-Techniker durchführen.

Für die Pumpe steht ein Wartungskit zur Verfügung, das alle Teile für die routinemäßige Wartung enthält (siehe [Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien](#) (► [Seite 286](#))).

TIPP In der Software Chromeleon finden Sie Funktionen zur Lebensdauerprognose von Verbrauchsmaterialien (siehe [Predictive Performance](#) (► [Seite 132](#))).

7.4.3 Spülen der Pumpe zur Vermeidung von Kontamination

Erforderliche Teile

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/MS-Qualität), die häufig ausgetauscht werden:

- Im Normalfall ist es ausreichend, die Pumpe regelmäßig mit frischem Lösungsmittel zu spülen.
- Wenn Sie Wasser, Acetonitril oder Methanol für Ihre Chromatographie verwenden, sollten Sie die Pumpe 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. Wenn Sie nichtflüchtige Pufferlösungen verwenden, beachten Sie Folgendes:
 - ◆ Mobile Phasen müssen vor ihrer Verwendung gefiltert werden.
 - ◆ Für einen einwandfreien Betrieb muss das System wöchentlich gespült werden, zum Beispiel mit > 60% Isopropanol oder Ethanol.
- 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 [Spülen bei hartnäckiger Verschmutzung](#) (► [Seite 129](#)).

7.4.4 Spülen bei hartnäckiger Verschmutzung

Wann

TIPP Bei konventioneller Verwendung des Vanquish-Systems, wie in dieser Anleitung empfohlen, ist es im Normalfall ausreichend, die Pumpe regelmäßig zu spülen (siehe [Spülen der Pumpe zur Vermeidung von Kontamination](#) (► Seite 128)).

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

Erforderliche Teile und zusätzliche Utensilien

- Gegendruckkapillare (aus dem Diagnose-Tool-Kit)
- 6 molare Salpetersäure (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, um chemische Reaktionen der Salpetersäure mit dem Lösungsmittel im Abfallbehälter zu vermeiden.
5. Spülen Sie die Pumpe 1 Stunde bei der Flussrate Ihrer Anwendung mit 6 M Salpetersäure.
6. Spülen Sie die Pumpe mit frischem Wasser in HPLC-Qualität, bis der pH-Wert neutral 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. Entfernen Sie die Gegendruckkapillare und schließen Sie das System wieder entsprechend Ihrer Anwendung an.
12. Purgen Sie die Pumpe.
13. Äquilibrieren Sie das System.

7.4.5 Reinigen oder Dekontaminieren des Gerätes

Das Reinigen und Dekontaminieren muss immer von qualifiziertem Personal in geeigneter Schutzausrüstung durchgeführt werden. 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 des Gerätes. Verwenden Sie ein geeignetes Reinigungs- oder Desinfektionsmittel, um sicherzustellen, dass das Gerät 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 das Gerät nicht, wenn es nicht vollständig trocken ist.

ACHTUNG

Beachten Sie Folgendes:

- Verwenden Sie nur Reinigungsmittel, welche 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 Feuchttücher für die Reinigung. Achten Sie darauf, dass keine Flüssigkeiten in die funktionalen Bauteile des Geräts gelangen. Flüssigkeiten können einen Kurzschluss auslösen, wenn sie in Kontakt mit elektronischen Komponenten kommen.

Vorbereitungen

1. Schalten Sie das Gerät aus und trennen Sie das Netzkabel von der Stromversorgung.

Gehen Sie wie folgt vor

1. Wischen Sie die Oberflächen mit einem sauberen, trockenen, weichen, fussselfreien Tuch oder Reinigungstuch ab. Feuchten Sie das Tuch oder Reinigungstuch gegebenenfalls mit einer Lösung aus lauwarmem 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, fussselfreien Tuch oder Reinigungstuch.

7.4.6 Predictive Performance

Allgemeine Übersicht

Die Software Chromeleon unterstützt Funktionen zur Lebensdauerprognose von Verschleißteilen sowie zur Überwachung und Aufzeichnung von Informationen zu Service- und Qualifizierungsarbeiten am Gerät. Diese Funktionen werden als Predictive Performance bezeichnet. Mit ihnen 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 festgelegt, macht Sie eine Meldung im Chromeleon Audit Trail auf die Fälligkeit aufmerksam.

Einige Zähler können auf null zurückgestellt 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*.

Verfügbare Parameter für die Pumpe

Die Liste zeigt die wichtigsten Predictive Performance-Zähler für die Pumpe. Setzen Sie diese Parameter zurück, wenn Sie entsprechende Wartungsarbeiten durchgeführt haben:

Predictive Performance Kommando	Auszuführen...
CheckValvesServiceDone	Nach Tausch der Kugelventile. Es gibt pro Pumpenkopf einen gemeinsamen Zähler für alle Kugelventile (Einlasskugelventile und Auslasskugelventile).
PistonsChanged	Nach Tausch der Kolben oder des Pumpenkopfs. Es gibt pro Pumpenkopf einen gemeinsamen Zähler für beide Kolben.

Predictive Performance Kommando	Auszuführen...
SealsChanged	Nach Tausch der Kolbendichtungen oder des Pumpenkopfs. Es gibt pro Pumpenkopf einen gemeinsamen Zähler für alle Kolbendichtungen im Pumpenkopf.
MixerChanged	Nach Tausch des statischen Mixers.
QualificationDone	Nach Qualifizierungsmaßnahmen, zum Beispiel Instrument Qualification oder Performance Qualification.
ServiceDone	Nach jährlichen Wartungsmaßnahmen durch Servicetechniker.

7.5 Hinterspülung

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

- Zum Test der Hinterspülung auf Dichtigkeit siehe [Testen der Hinterspülung auf Undichtigkeit](#) (► Seite 134).
- Zum Tauschen der Hinterspülschläuche siehe [Tauschen der Hinterspülschläuche](#) (► Seite 136).
- Zum Tauschen des Hinterspüldetektors (Tropfendetektors) siehe [Tauschen des Hinterspüldetektors](#) (► Seite 139).

TIPP Zum Tausch der Hinterspüldichtungen, die Teil des Pumpenkopfs sind, siehe [Tauschen der Hinterspüldichtungen](#) (► Seite 159).

7.5.1 Testen der Hinterspülung auf Undichtigkeit

Wann

- In regelmäßigen Abständen
- Wenn der Pumpenkopf bei der Wartung installiert wurde

Erforderliche Utensilien

- Spritze (12 mL)
- Hinterspülflüssigkeit

Gehen Sie wie folgt vor

1. Ziehen Sie den Schlauch vom Hinterspüldetektor ab.

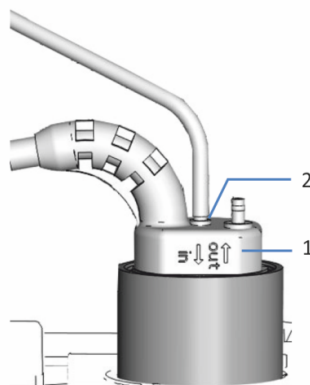


Abbildung 32: Hinterspüldetektor

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

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.

Beobachtung	Abhilfe
Es liegt eine Undichtigkeit vor	Ziehen Sie undichte Verbindungen fest oder tauschen Sie diese aus. Wiederholen Sie die Überprüfung.
Es 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
- Peristaltikschlauch: Alle 6 Monate als präventive Wartungsmaßnahme für die Hinterspülpumpe
- Andere Hinterspülschläuche: Ein Mal pro Jahr

Erforderliche Teile und zusätzliche Utensilien

- Hinterspülschläuche, je nach Erfordernis:
 - ◆ Hinterspülschläuche, die den Behälter für die Hinterspülflüssigkeit 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

Für Überblick über die Hinterspülung siehe Abbildung in [Anschließen der Hinterspülung](#) (► Seite 74).

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

ACHTUNG

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

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

- Für die Hinterspülschläuche, die den Behälter für die Hinterspülflüssigkeit mit dem Peristaltikschlauch in der Pumpe verbinden, folgen Sie den Schritten in der *Betriebsanleitung* für den Vanquish Autosampler.
- Für den Peristaltikschlauch, siehe [Tauschen des Peristaltikschlauchs](#) (► Seite 137).
- Für die Hinterspülschläuche vom Peristaltikschlauch zu den Pumpenköpfen und weiter zum Hinterspüldetektor, siehe [Tauschen der Hinterspülschläuche zwischen dem Peristaltikschlauch und dem Hinterspüldetektor](#) (► Seite 138).

Tauschen des Peristaltikschlauchs

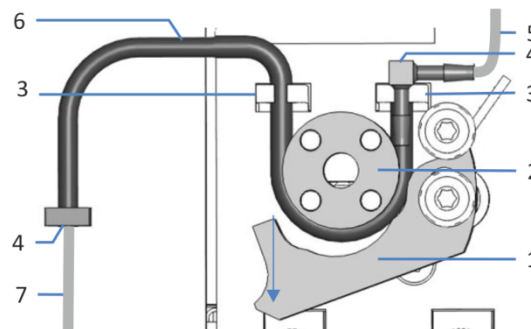


Abbildung 33: Hinterspülpumpe

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

1. Trennen Sie den Peristaltikschlauch vom Schlauchverbinder, der ihn mit dem Silikonschlauch verbindet.
2. Drücken Sie den Hebel der Hinterspülpumpe nach unten und entfernen Sie den Peristaltikschlauch aus der Pumpe und den Schlauchhalterungen.

3. Verbinden Sie den Peristaltikschlauch mit Hilfe der Schlauchverbinder mit dem Silikonschlauch. Schneiden Sie den Schlauch auf die entsprechende Länge zu, falls notwendig.
4. 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.
5. Drücken Sie den Hebel der Hinterspülpumpe nach unten und halten Sie ihn mit einer Hand in dieser Position.
6. Legen Sie den Schlauch mit der anderen Hand zwischen Hebel und Rotor ein und um den Rotor herum.
7. Bewegen Sie den Hebel in die Ausgangsstellung zurück.
8. Legen Sie den Peristaltikschlauch in die linke Schlauchhalterung ein.
9. 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.

Inbetriebnehmen der Hinterspülung

1. Drehen Sie die Deckel der Lösungsmittelbehälter wieder fest. Die Schlauchführung muss in der Öffnung im Behälterdeckel verbleiben. Ist das nicht der Fall, drücken Sie die Schlauchführung in die Öffnung, so dass der Schlauch im Deckel arretiert wird.
2. Prüfen Sie die Schläuche über den gesamten Flussweg hinweg:
 - a) Stellen Sie sicher, dass die Schläuche an keiner Stelle im Flussweg geknickt, eingeklemmt oder gequetscht sind.
 - b) Falls erforderlich, verwenden Sie einen Kapillarschneider, um die Schläuche auf die entsprechende Länge zuzuschneiden. Achten Sie auf einen rechtwinkligen Schnitt zur Längsseite der Leitung.
3. Spülen Sie die Hinterspülung mit frischer Hinterspüllösung durch (siehe [Spülen der Hinterspülung](#) (► [Seite 80](#))).

Tauschen der Hinterspülschläuche zwischen Peristaltikschlauch und Hinterspüldetektor

1. Ziehen Sie die Hinterspülschläuche von den Schlauchverbindern ab. Entfernen Sie nicht die Schlauchverbinder.
2. Schließen Sie die neuen Hinterspülschläuche an.
3. Drehen Sie die Deckel der Lösungsmittelbehälter wieder fest. Die Schlauchführung muss in der Öffnung im Behälterdeckel verbleiben. Ist das nicht der Fall, drücken Sie die Schlauchführung in die Öffnung, so dass der Schlauch im Deckel arretiert wird.

4. Prüfen Sie die Schläuche über den gesamten Flussweg hinweg:
 - a) Stellen Sie sicher, dass die Schläuche an keiner Stelle im Flussweg geknickt, eingeklemmt oder gequetscht sind.
 - b) Falls erforderlich, verwenden Sie einen Kapillarschneider, um die Schläuche auf die entsprechende Länge zuzuschneiden. Achten Sie auf einen rechtwinkligen Schnitt zur Längsseite der Leitung.
5. Spülen Sie die Hinterspülung mit frischer Hinterspüllösung durch (siehe [Spülen der Hinterspülung](#) (► Seite 80)).

7.5.3 Tauschen des Hinterspüldetektors

Wann

- Verschmutzung der Detektorelektroden
- Eingeschränkte Funktion der Hinterspülung

Erforderliche Teile

Detektoreinheit Hinterspülung, bestehend aus Detektor und Trichter

Vorbereitungen

Drücken Sie zur Vorbereitung der neuen Detektoreinheit Hinterspülung den Hinterspüldetektor in den Trichter. Achten Sie auf die Ausrichtung des Trichters.

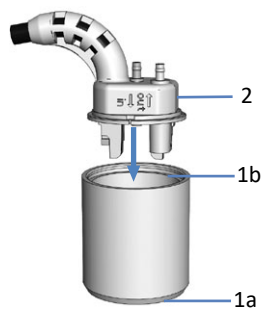


Abbildung 34: Zusammensetzen der Teile für den Hinterspüldetektor

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

Gehen Sie wie folgt vor

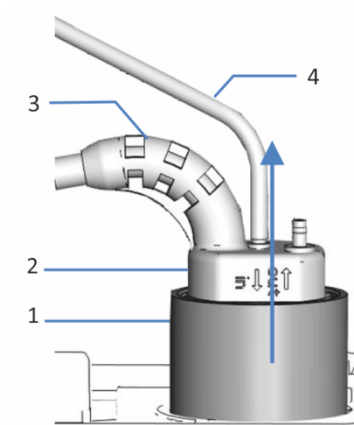


Abbildung 35: Entfernen der Detektoreinheit der Hinterspülung

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

1. Ziehen Sie den Hinterspülschlauch 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. Drücken Sie die neue Detektoreinheit Hinterspülung in die Pumpe.

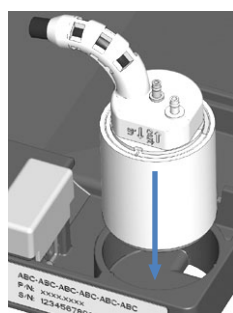


Abbildung 36: Einbauen der Detektoreinheit der Hinterspülung

5. Schließen Sie den Hinterspülschlauch 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 mit frischer Hinterspüllösung durch (siehe [Spülen der Hinterspülung](#) ▶ Seite 80)).

7.6 Pumpenkopf

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

ACHTUNG

Alle Pumpen außer VC-P21 und VC-P33: Immer, wenn Sie den Pumpenkopf entfernen, müssen Sie die Hinterspüldichtungen tauschen.

- Zum Tausch eines Pumpenkopfs siehe [Tauschen des Pumpenkopfs](#) (► [Seite 143](#)).
- Zum Tausch eines Kolbens siehe [Tauschen der Kolben](#) (► [Seite 149](#)).
- Zum Reinigen eines Kolbens siehe [Reinigen des Kolbens](#) (► [Seite 151](#)).
- Zum Tausch der Kolbendichtungen oder des Stützrings siehe [Tauschen von Kolbendichtungen oder Stützring](#) (► [Seite 152](#)).
- Zum Tausch der Hinterspüldichtungen siehe [Tauschen der Hinterspüldichtungen](#) (► [Seite 159](#)).
- Zum Tausch der Pumpenkopfdichtungen siehe [Tauschen der Pumpenkopfdichtungen](#) (► [Seite 162](#)).
- Zum Test der Pumpe auf Dichtigkeit der Kolbendichtungen siehe [Testen der Kolbendichtungen auf Dichtigkeit](#) (► [Seite 165](#)).

Die Pumpenkopfteile im Überblick finden Sie in [Überblick über die Pumpenkopfteile](#) (► [Seite 142](#)).

7.6.1 Überblick über die Pumpenkopfteile

Die Abbildung zeigt die wichtigsten Teile des Pumpenkopfs.

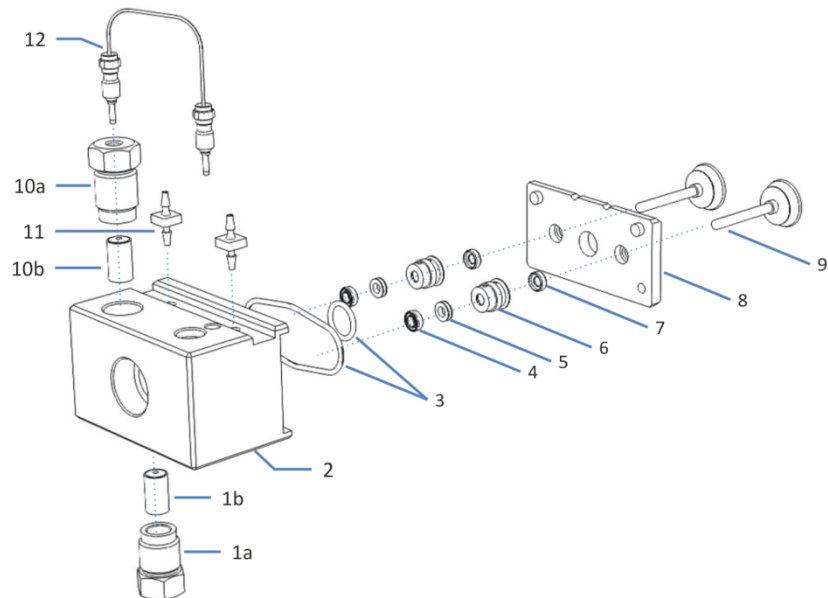


Abbildung 37: Überblick über die Pumpenkopfteile

Nr.	Beschreibung
1	Einlasskugelventil, bestehend aus:
1a	Ventilmutter
1b	Ventilkartusche
2	Pumpenkopf
3	Pumpenkopfdichtungen (2 PTFE O-Ring-Dichtungen)
4	Kolbendichtungen
5	Stützringe
6	Hinterspülhülse (Pumpenkopfhülse)
7	Hinterspüldichtungen
8	Hinterspülplatte
9	Kolben
10	Auslasskugelventil, bestehend aus:
10a	Ventilmutter
10b	Ventilkartusche
11	Schlauchverbinder für Hinterspülschläuche (steckbar)
12	U-Rohr (Kapillare vom Arbeitszylinder zum Ausgleichszylinder)

7.6.2 Tauschen des Pumpenkopfs

Wann

Beschädigung des Pumpenkopfs

Erforderliche Teile

- Pumpenkopf
- Abstandswerkzeug (Pumpenkopfwerkzeug)

Erforderliche Werkzeuge und zusätzliche Teile

- Sechskantschlüssel, Größe 6
- Je nach Kapillare, welche den Pumpenkopf mit der Purge/Sensor-Einheit verbindet:
 - ◆ Viper-Kapillare: Installationswerkzeug für Viper-Kapillaren mit Torque-Verzahnung
 - ◆ Herkömmliche Kapillaren (nicht-Viper): Maulschlüssel, Größe 1/4"
- Lösungsmittel, geeignet zum Purgen, um schädliche Substanzen herauszuspülen
- Hinterspülflüssigkeit
- Lösungsmittel, geeignet für Ihre Anwendung

Vorbereitungen

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

Gehen Sie wie folgt vor

1. Entfernen Sie den Pumpenkopf. Siehe [Entfernen des Pumpenkopfs](#) (► Seite 144).
2. Bauen Sie den Pumpenkopf ein. Siehe [Einbauen des Pumpenkopfs](#) (► Seite 146).

7.6.2.1 Entfernen des Pumpenkopfs

Vorbereitungen

Bereiten Sie die Pumpe für das Entfernen des Pumpenkopfs vor. Siehe [Tauschen des Pumpenkopfs](#) (► Seite 143).

Gehen Sie wie folgt vor

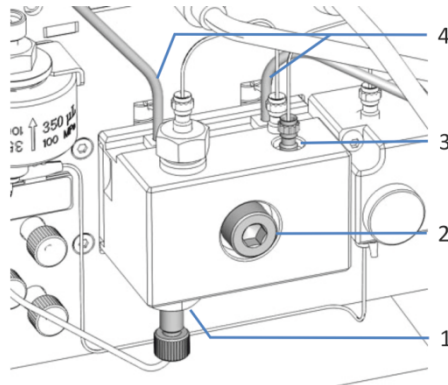


Abbildung 38: Pumpenkopf

Nr.	Beschreibung
1	Pumpenkopf-Einlass
2	Pumpenkopfschraube
3	Pumpenkopf-Auslass
4	Hinterspülschlauch

1. Öffnen Sie das Purge-Ventil; drehen Sie die Ventilschraube dazu gegen den Uhrzeigersinn.
2. *Je nach Pumpentyp:*

Pumpentyp	Aktion
Binäre Pumpe	Wählen Sie den Pumpenkopf, für den Sie die Schritte durchführen möchten.
Duale Pumpe	Wählen Sie die Pumpe, für die Sie die Schritte durchführen möchten.
Isokratische Pumpe, quaternäre Pumpe	Fahren Sie mit dem nächsten Schritt fort.

3. Koppeln Sie die Kolben über die Tastatur oder über die Software Chromeleon ab. Warten Sie, bis der Abkoppelvorgang beendet ist, ehe Sie mit dem nächsten Schritt fortfahren.

4. Entfernen Sie die Kapillare, die den Pumpenkopf mit der Purge/Sensor-Einheit verbindet. Entfernen Sie die Kapillare am Pumpenkopf-Auslass und an der Purge/Sensor-Einheit.
5. Entfernen Sie am Pumpenkopf die folgenden Schläuche und Kapillaren:
 - ◆ Entfernen Sie den Schlauch am Pumpenkopf-Einlass.
 - ◆ Stecken Sie die Hinterspülschläuche an den Schlauchverbindern am Pumpenkopf ab. Entfernen Sie nicht die Schlauchverbinder.
6. *Binäre Pumpe*: Stecken Sie das Drucksensorkabel am Port **P-WORK** ab.
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.
9. Es kann vorkommen, dass die Hinterspülplatte beim Abziehen des Pumpenkopfs in der Pumpe bleibt. Gehen Sie wie folgt vor:
 - a) Hängen Sie das Abstandswerkzeug zwischen Pumpenkopf und Pumpenblock ein.
 - b) Ziehen Sie die Hinterspülplatte vorsichtig vom Pumpenblock weg.

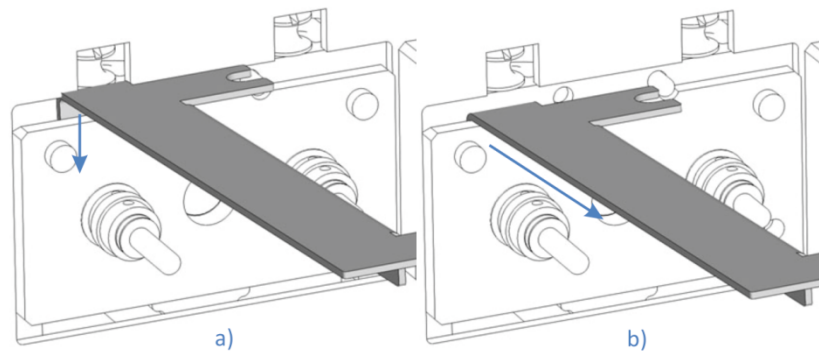


Abbildung 39: Entfernen der Hinterspülplatte

7.6.2.2 Einbauen des Pumpenkopfs

Vorbereitungen

1. Entfernen Sie den Pumpenkopf. Siehe [Entfernen des Pumpenkopfs](#) (► Seite 144).
2. Bevor Sie beginnen, beachten Sie die Informationen zum Wiedereinbau eines Pumpenkopfs und zum Einbau eines neuen Pumpenkopfs (Ersatzteil-Pumpenkopfs).

Wiedereinbau von Pumpenköpfen (nur binäre Pumpe oder duale Pumpe): Achten Sie darauf, die Pumpenköpfe nicht zu vertauschen.

- *Binäre Pumpe:* Beachten Sie für die korrekte Einbauposition die Kennzeichnung am Drucksensorkabel (**A** für den linken Pumpenkopf oder **B** für den rechten Pumpenkopf).
- *Duale Pumpe:* Beachten Sie für die korrekte Einbauposition die Kennzeichnung am U-Rohr (Kapillare vom Arbeitszylinder zum Ausgleichszylinder) (**A** für den Pumpenkopf der linken Pumpe oder **B** für den Pumpenkopf der rechten Pumpe).

Einbau von neuen Pumpenköpfen (Austausch-Pumpenköpfe)

- *Binäre Pumpe und duale Pumpe:* Neue Pumpenköpfe können beim erstmaligen Einbau in einer beliebigen Position eingebaut werden. Sie haben keine Kennzeichnung am Drucksensorkabel oder U-Rohr. Zur leichten Identifizierung bei künftigen Wartungsarbeiten sollten Sie diese gegebenenfalls entsprechend ihrer Einbauposition kennzeichnen (**A** für den linken Pumpenkopf oder **B** für den rechten 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.

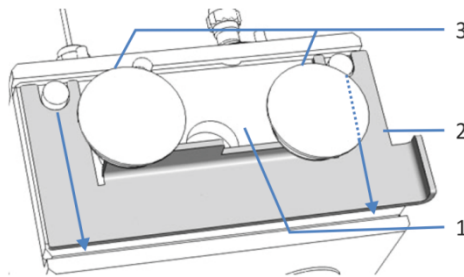


Abbildung 40: Entfernen des Abstandswerkzeugs

Nr.	Beschreibung
1	Hinterspülplatte
2	Abstandswerkzeug
3	Kolben

Gehen Sie wie folgt vor

1. Setzen Sie den Pumpenkopf in die Pumpe ein und ziehen Sie die Pumpenkopfschraube fest (empfohlenes Drehmoment: 10 Nm).
2. Stecken Sie am Pumpenkopfe die folgenden Schläuche und Kapillaren wieder an:
 - ◆ Schließen Sie den Schlauch wieder am Pumpenkopf-Einlass an. Achten Sie darauf, dass das Gewinde nicht verkantet.
 - ◆ Verbinden Sie die Hinterspülschläuche mit den Schlauchverbindern auf dem Pumpenkopf.
3. Installieren Sie die Kapillare, die den Pumpenkopf mit der Purge/Sensor-Einheit verbindet. Beachten Sie Folgendes: Installieren Sie die Kapillare in Flussrichtung des Eluenten (angezeigt durch den Pfeil auf der Kapillare).
4. *Binäre Pumpe*: Stecken Sie das Kabel des Drucksensors am Port **P-WORK** an.
5. Koppeln Sie die Kolben über die Tastatur oder über die Software Chromeleon an. Warten Sie, bis der Ankoppelvorgang beendet ist, ehe Sie mit dem nächsten Schritt fortfahren.
6. Spülen Sie die Hinterspülung mit Hinterspüllösung durch (siehe [Spülen der Hinterspülung](#) (► Seite 148)).
7. Purgen Sie die Pumpe mit dem Lösungsmittel Ihrer Anwendung.
8. Prüfen Sie alle Flussverbindungen am Pumpenkopf optisch auf Anzeichen von Undichtigkeit. Ziehen Sie undichte Verbindungen fest, wenn das System druckfrei ist.
9. Aktualisieren Sie in der Software Chromeleon gegebenenfalls die Predictive-Performance-Informationen für die Komponenten des Pumpenkopfs.
10. Testen Sie die Hinterspülung und die Pumpe auf Dichtigkeit (siehe [Testen der Hinterspülung auf Undichtigkeit](#) (► Seite 134) und [Testen der Pumpe auf Dichtigkeit \(Allgemeiner Test\)](#) (► Seite 187)).
11. *Empfohlen*: Führen Sie über die Software Chromeleon eine Performance Qualification für die Pumpe durch:
 - ◆ Führen Sie die pumpenspezifischen **Performance Qualification-Tests** (PQ-Tests) durch (= Flow Precision Test und Gradient Accuracy Test). Einzelheiten finden Sie in der *Bedienungsanleitung zur Operational and Performance Qualification*.
 - ◆ Wenn die Tests abgeschlossen sind, führen Sie den Befehl **QualificationDone** aus.

7.6.2.3 *Spülen der Hinterspülung*

Wann

Um die Hinterspülung beim Einbau eines Pumpenkopfs zu spülen, folgen Sie den Schritten in diesem Abschnitt.

Um die Hinterspülung aus einem anderen Grund zu spülen, siehe [Spülen der Hinterspülung](#) (► Seite 80).

Gehen Sie wie folgt vor

1. Ziehen Sie den Schlauch vom Hinterspüldetektor ab.

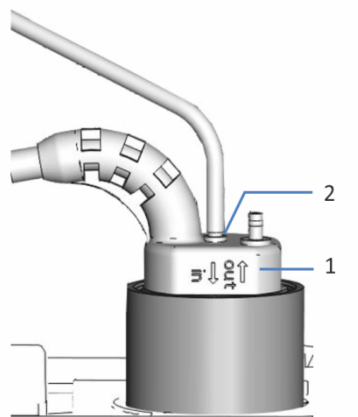


Abbildung 41: Hinterspüldetektor

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

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.

7.6.3 Tauschen der Kolben

Wann

Beschädigung des Kolbens

Erforderliche Teile und zusätzliche Utensilien

- Kolben
- Spritze, gefüllt mit Isopropanol
- Hinterspüldichtungen (und Dichtring-Werkzeug)
- Hinterspülflüssigkeit
- Lösungsmittel, geeignet für Ihre Anwendung

ACHTUNG

Alle Pumpen außer VC-P21 und VC-P33: Immer, wenn Sie den Pumpenkopf entfernen, müssen Sie die Hinterspüldichtungen tauschen.

Vorbereitungen

Entfernen Sie den Pumpenkopf (siehe [Tauschen des Pumpenkopfs](#) (► [Seite 143](#))).

Gehen Sie wie folgt vor

1. Entfernen Sie die Kolben:
 - ◆ *Wenn Sie die Hinterspülplatte zusammen mit dem Pumpenkopf aus der Pumpe entfernt haben:* Halten Sie die Hinterspülplatte auf dem Pumpenkopf fest und ziehen die Kolben heraus.
 - ◆ *Wenn Sie die Hinterspülplatte separat entfernt haben:* Ziehen Sie die Kolben aus der Hinterspülplatte heraus.
2. *Beim Wiedereinbau eines ausgebauten Kolbens*
Reinigen Sie den Kolben. Folgen Sie den Schritten in [Reinigen des Kolbens](#) (► [Seite 151](#)).
3. Tauschen Sie die Hinterspüldichtungen (siehe [Tauschen der Hinterspüldichtungen](#) (► [Seite 159](#))).
4. Zum leichteren Einbau des Kolbens, pipettieren Sie einige Tropfen Isopropanol in die Kolbenaufnahme, in die Sie den Kolben einbauen möchten.
5. Legen Sie das Abstandswerkzeug auf den Pumpenkopf.

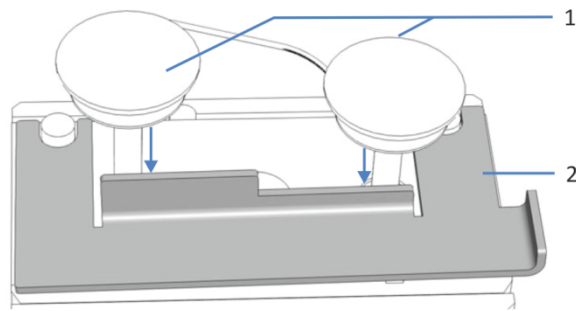


Abbildung 42: Installieren des Abstandswerkzeugs und der Kolben

Nr.	Beschreibung
1	Kolben (in der Abbildung sind die Kolbenfüße gekennzeichnet)
2	Abstandswerkzeug

6. Halten Sie die Kolben am Kolbenfuß und drücken Sie die Kolben hinein, bis sie auf das Werkzeug treffen.
7. Entfernen Sie das Abstandswerkzeug. Achten Sie darauf, die Kolben nicht weiter heraus zu ziehen.
8. Bauen Sie den Pumpenkopf ein (siehe [Einbauen des Pumpenkopfs](#) (► Seite 146)).
9. Spülen Sie die Hinterspülung mit Hinterspüllösung durch (siehe [Spülen der Hinterspülung](#) (► Seite 148)).
10. 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 fest, wenn das System druckfrei ist.
12. Aktualisieren Sie in der Software Chromeleon gegebenenfalls die Predictive-Performance-Informationen für die Kolben.
13. Testen Sie die Hinterspülung und die Pumpe auf Dichtigkeit (siehe [Testen der Hinterspülung auf Undichtigkeit](#) (► Seite 134) und [Testen der Pumpe auf Dichtigkeit \(Allgemeiner Test\)](#) (► Seite 187)).
14. *Empfohlen:* Führen Sie über die Software Chromeleon eine Performance Qualification für die Pumpe durch:
 - ◆ Führen Sie die pumpenspezifischen **Performance Qualification-Tests** (PQ-Tests) durch (= Flow Precision Test und Gradient Accuracy Test). Einzelheiten finden Sie in der *Bedienungsanleitung zur Operational and Performance Qualification*.
 - ◆ Wenn die Tests abgeschlossen sind, führen Sie den Befehl **QualificationDone** aus.

7.6.4 Reinigen des Kolbens

Wann

Bevor Sie einen Kolben wiedereinbauen, den Sie ausgebaut hatten

Erforderliche Utensilien

- Trockenes, fusselfreies Tuch
- Lichtquelle
- Isopropanol

Gehen Sie wie folgt vor

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

TIPP Halten Sie die Rückseite des Kolbens in das Licht. Durch die Brechung des Lichts erscheinen Schmutzpartikel größer.

2. Selbst wenn der Kolben sauber zu sein scheint: Halten Sie den Kolben fest und fahren Sie mit dem Fingernagel vorsichtig über die Kolbenoberfläche. Sie sollten keine unregelmäßigen oder rauen Stellen spüren.
3. Abhängig von der Situation:

Situation	Aktion
Kein sichtbarer Schaden, keine unregelmäßigen oder rauen Stellen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Spülen Sie den Kolben vorsichtig mit Isopropanol. 2. Reiben Sie den Kolben mehrfach mit einem trocknen, fusselfreien Tuch ab. 3. Bauen Sie den Kolben wieder ein.
Kolben ist beschädigt oder verkratzt	Bauen Sie einen neuen Kolben ein.

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.
- Hinterspüldichtungen (und Dichtring-Werkzeug)

ACHTUNG

Alle Pumpen außer VC-P21 und VC-P33: Immer, wenn Sie den Pumpenkopf entfernen, müssen Sie die Hinterspüldichtungen tauschen.

Erforderliche Werkzeuge und zusätzliche Teile

- Spritze, gefüllt mit Isopropanol
- Reinigungsstäbchen
- Fusselfreies Tuch
- Dichtringwerkzeug

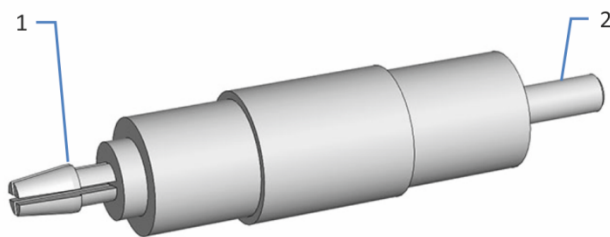


Abbildung 43: Dichtringwerkzeug

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

Vorbereitungen

1. Entfernen Sie den Pumpenkopf (siehe [Tauschen des Pumpenkopfs](#) (► [Seite 143](#))).
2. Entfernen Sie die Kolben (siehe [Tauschen der Kolben](#) (► [Seite 149](#))).

Gehen Sie wie folgt vor

1. Nehmen Sie, falls erforderlich, die Hinterspülplatte vom Pumpenkopf ab.

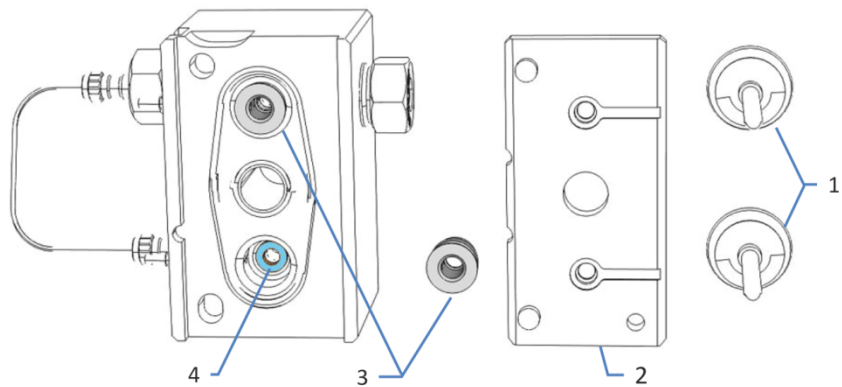


Abbildung 44: Hinterspülplatte zusammen mit Pumpenkopf entfernt

Nr.	Beschreibung
1	Kolben
2	Hinterspülplatte
3	Hinterspülhülse
4	Stützring

2. Entfernen Sie die Hinterspülhülse aus dem Pumpenkopf.
3. 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.

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

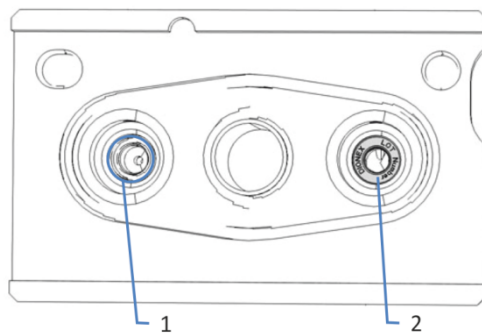


Abbildung 45: Pumpenkopf (links: ohne Kolbendichtung; rechts: mit Kolbendichtung)

Nr.	Beschreibung
1	Rand, auf dem Kolbendichtung aufliegt
2	Kolbendichtung, installiert

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

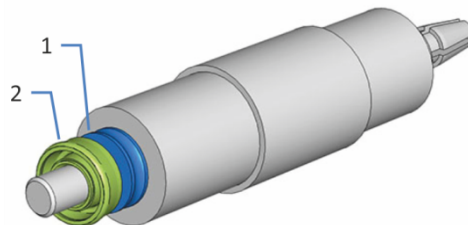


Abbildung 46: Stützring und Kolbendichtung auf dem Einbaupin für die Dichtung

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.

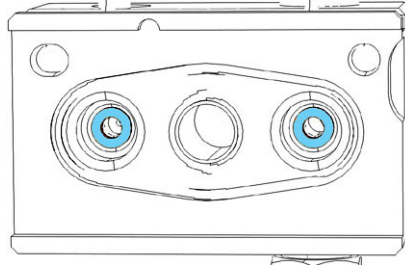


Abbildung 47: Pumpenkopf mit installierten Kolbendichtungen und Stützringen

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

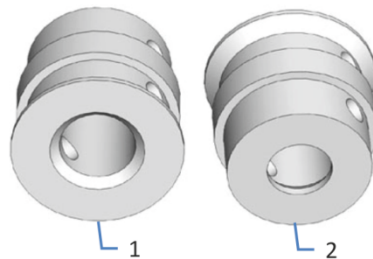


Abbildung 48: Ausrichtung der Hinterspülhülse

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

12. Tauschen Sie die Hinterspüldichtungen. Folgen Sie den entsprechenden Schritten in [Tauschen der Hinterspüldichtungen](#) (► Seite 159).
13. Bauen Sie die Kolben ein. Folgen Sie den entsprechenden Schritten in [Tauschen der Kolben](#) (► Seite 149).
14. Bauen Sie den Pumpenkopf ein. Siehe [Einbauen des Pumpenkopfs](#) (► Seite 146).
15. Beachten Sie die Empfehlungen für neue Kolbendichtungen (siehe [Empfehlungen für neue Kolbendichtungen](#) (► Seite 157)).
16. Prüfen Sie alle Flussverbindungen am Pumpenkopf optisch auf Anzeichen von Undichtigkeit. Ziehen Sie undichte Verbindungen fest, wenn das System druckfrei ist.

17. Aktualisieren Sie in der Software Chromeleon gegebenenfalls die Predictive-Performance-Informationen für die Kolbendichtungen.
18. Testen Sie die Hinterspülung und die Pumpe auf Dichtigkeit (siehe [Testen der Hinterspülung auf Undichtigkeit](#) (► Seite 134) und [Testen der Pumpe auf Dichtigkeit \(Allgemeiner Test\)](#) (► Seite 187)).
19. *Empfohlen:* Führen Sie über die Software Chromeleon eine Performance Qualification für die Pumpe durch:
 - ◆ Führen Sie die pumpenspezifischen **Performance Qualification-Tests** (PQ-Tests) durch (= Flow Precision Test und Gradient Accuracy Test). Einzelheiten finden Sie in der *Bedienungsanleitung zur Operational and Performance Qualification*.
 - ◆ Wenn die Tests abgeschlossen sind, führen Sie 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 (Länge: 15 m) und Viper-Verbindungsstück (aus dem Diagnose-Tool-Kit)
- nanoViper™-Kapillare (Länge: 750 mm, Innendurchmesser: 75 µm)
- Silikonschlauch
- Isopropanol
- Lösungsmittel, geeignet für Ihre Anwendung

Empfehlungen

- Lassen Sie neue Kolbendichtungen "einlaufen".
- Lassen Sie die Pumpe niemals trocken laufen. Ein Trockenlaufen der Pumpe kann zu Schäden an den Kolben oder Kolbendichtungen führen.

Einlaufenlassen neuer Kolbendichtungen

1. Stecken Sie Silikonschlauch auf den Purge-Auslass an der Purge/Sensor-Einheit (wenn noch nicht angesteckt).
2. Führen Sie das freie Schlauchende zum Drainage-Ablauf (siehe [Ableiten von Flüssigkeiten in den Abfall](#) ► Seite 66).
3. Öffnen Sie das Purge-Ventil; drehen Sie die Ventilschraube dazu gegen den Uhrzeigersinn.
4. Installieren Sie die Gegendruckkapillare am Pumpenausgang.
5. Verbinden Sie die nanoViper-Kapillare über das Viper-Verbindungsstück mit der Gegendruckkapillare. Führen Sie das offene Ende der Kapillare in den Abfallbehälter.
6. Betreiben Sie die Pumpe. Fördern Sie 15 Minuten Isopropanol mit einem Fluss von 1,3 mL/min.
7. Schließen Sie das Purge-Ventil; drehen Sie dazu die Ventilschraube im Uhrzeigersinn.

8. Stellen Sie den erforderlichen Rückdruck her. Fördern Sie 30 Minuten Isopropanol mit dem in der Tabelle angegebenen Fluss.

Pumpentyp	Fluss	Rückdruck
VC-Pumpen	1 mL/min (circa)	45 MPa (circa)
VF-Pumpen	2 mL/min (circa)	80 MPa (circa)

9. Schalten Sie den Pumpenfluss ab und warten Sie, bis das System druckfrei ist.
10. Entfernen Sie die Kapillare am Pumpenausgang und schließen Sie die Pumpe wieder an das System an.
11. Purgen Sie die Pumpe mit dem Lösungsmittel Ihrer Anwendung.
12. Entleeren Sie nach Beendigung des Purge-Vorgangs den Silikonschlauch.
13. 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 den Druck einige Minuten lang halten.

Entleeren des Silikonschlauchs

ACHTUNG

Entleeren Sie nach Beendigung des Purge-Vorgangs immer den Silikonschlauch. Wenn das Purge-Ventil geschlossen wird, enthält der am Purge-Auslass angesteckte Schlauch noch Spülflüssigkeit. Bleibt die Flüssigkeit über eine längere Zeit im Schlauch, kann dies die Lebensdauer des Schlauchs beeinträchtigen.

- Um Flüssigkeit aufzunehmen, die eventuell aus dem Purge-Auslass austritt, wenn Sie den Schlauch entfernen, legen Sie das Papiertuch unter den Auslass.
- Entfernen Sie an der Purge/Sensor-Einheit den Silikonschlauch am Purge-Auslass. Das andere Ende des Schlauchs bleibt im Auslass des Drainage-Ablaufs.
- Halten Sie den Schlauch so, dass Flüssigkeit, die sich noch im Schlauch befindet, durch den Auslass des Drainage-Ablaufs abfließt.
- Stecken Sie den Silikonschlauch gegebenenfalls wieder auf den Purge-Auslass an der Purge/Sensor-Einheit.

7.6.7 Tauschen der Hinterspüldichtungen

Wann

- Beschädigung der Hinterspüldichtung, undichte Dichtung
- Jedes Mal, wenn Sie den Pumpenkopf entfernt haben
- Ein Mal im Jahr

Erforderliche Teile

Hinterspüldichtungen

Erforderliche Werkzeuge und zusätzliche Teile

- Spritze, gefüllt mit Isopropanol
- Dichtringwerkzeug

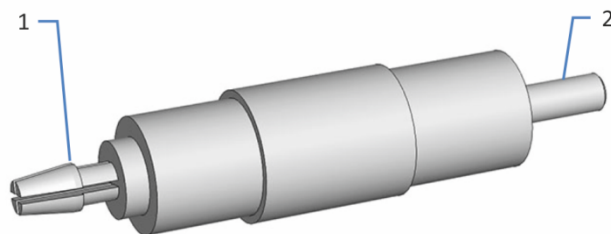


Abbildung 49: Dichtringwerkzeug

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

Vorbereitungen

1. Entfernen Sie den Pumpenkopf (siehe [Tauschen des Pumpenkopfs](#) (► [Seite 143](#))).
2. Entfernen Sie die Kolben (siehe [Tauschen der Kolben](#) (► [Seite 149](#))).

Gehen Sie wie folgt vor

1. Nehmen Sie, falls erforderlich, die Hinterspülplatte vom Pumpenkopf ab.

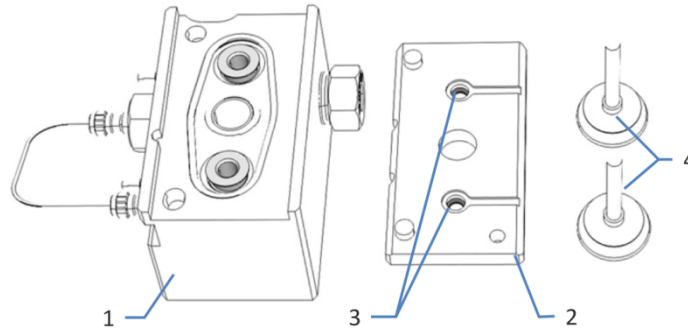


Abbildung 50: Pumpenkopf, Hinterspülplatte und Kolben abgenommen

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

2. 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.

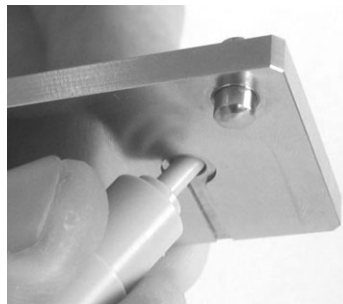


Abbildung 51: Entfernen der Hinterspüldichtung

3. Schieben Sie die neue Hinterspüldichtung auf den Einbaupin des Dichtringwerkzeugs.
4. Zum leichteren Einbau der Dichtungen, pipettieren Sie einige Tropfen Isopropanol in die Aufnahme der Dichtungen in der Hinterspülplatte (Seite ohne Ablaufrinnen).

5. 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.
6. Ziehen Sie das Werkzeug aus der Hinterspülplatte heraus. Die Dichtung bleibt in der Platte.

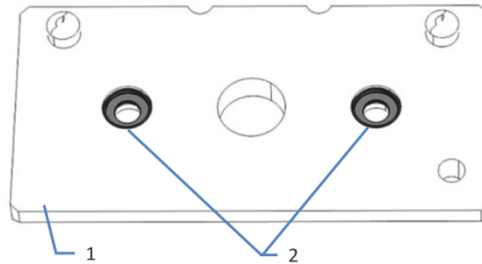


Abbildung 52: Hinterspülplatte (Seite ohne Ablaufkanäle)

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

7. Setzen Sie die Hinterspülplatte so auf den Pumpenkopf auf, dass die Dichtungen zum Pumpenkopf zeigen.

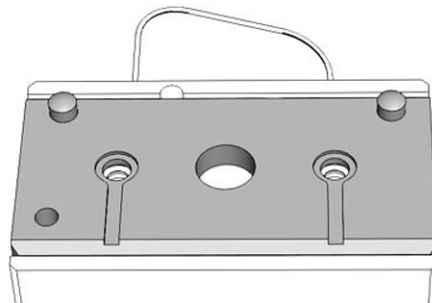


Abbildung 53: Pumpenkopf mit installierter Hinterspülplatte

8. Bauen Sie die Kolben ein. Folgen Sie den entsprechenden Schritten in [Tauschen der Kolben](#) (► Seite 149).
9. Bauen Sie den Pumpenkopf ein. Siehe [Einbauen des Pumpenkopfs](#) (► Seite 146).
10. Prüfen Sie alle Flussverbindungen am Pumpenkopf optisch auf Anzeichen von Undichtigkeit. Ziehen Sie undichte Verbindungen fest, wenn das System druckfrei ist.

11. Testen Sie die Hinterspülung und die Pumpe auf Dichtigkeit (siehe [Testen der Hinterspülung auf Undichtigkeit](#) (► Seite 134) und [Testen der Pumpe auf Dichtigkeit \(Allgemeiner Test\)](#) (► Seite 187)).
12. Wenn Sie auch die Kolbendichtungen getauscht haben, fahren Sie mit den spezifischen Schritten weiter unten fort.

Spezifische Schritte nach dem Tausch der Kolbendichtungen

Wenn Sie die Kolbendichtungen zusammen mit den Hinterspüldichtungen getauscht haben, fahren Sie mit diesen Schritten fort:

1. Beachten Sie die Empfehlungen für neue Kolbendichtungen (siehe [Empfehlungen für neue Kolbendichtungen](#) (► Seite 157)).
2. Aktualisieren Sie in der Software Chromeleon gegebenenfalls die Predictive-Performance-Informationen für die Kolbendichtungen.
3. *Empfohlen:* Führen Sie über die Software Chromeleon eine Performance Qualification für die Pumpe durch:
 - ◆ Führen Sie die pumpenspezifischen **Performance Qualification-Tests** (PQ-Tests) durch (= Flow Precision Test und Gradient Accuracy Test). Einzelheiten finden Sie in der *Bedienungsanleitung zur Operational and Performance Qualification*.
 - ◆ Wenn die Tests abgeschlossen sind, führen Sie den Befehl **QualificationDone** aus.

7.6.8 Tauschen der Pumpenkopfdichtungen

Wann

Beschädigung der Pumpenkopfdichtungen, undichte Dichtungen

Erforderliche Teile und Werkzeuge

- Pumpenkopfdichtungen
- Hinterspüldichtungen (und Dichtring-Werkzeug)

ACHTUNG

Alle Pumpen außer VC-P21 und VC-P33: Immer, wenn Sie den Pumpenkopf entfernen, müssen Sie die Hinterspüldichtungen tauschen.

Vorbereitungen

1. Entfernen Sie den Pumpenkopf (siehe [Tauschen des Pumpenkopfs](#) (► Seite 143)).
2. Entfernen Sie die Kolben (siehe [Tauschen der Kolben](#) (► Seite 149)).

Gehen Sie wie folgt vor

1. Nehmen Sie, falls erforderlich, die Hinterspülplatte vom Pumpenkopf ab.
2. Entfernen Sie, falls erforderlich, die Hinterspülhülsen aus dem Pumpenkopf.
3. Entfernen Sie die Pumpenkopfdichtungen.

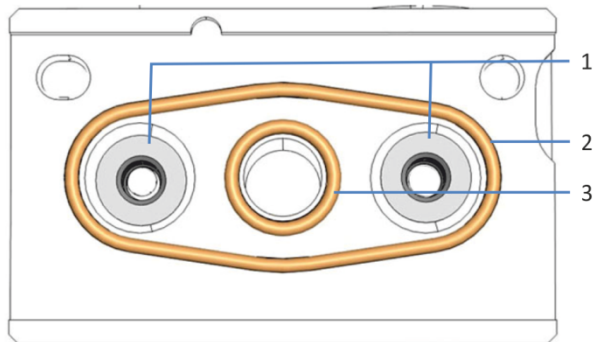


Abbildung 54: Pumpenkopfdichtungen

Nr.	Beschreibung
1	Hinterspülhülsen
2	Pumpenkopfdichtung, O-Ring 32x1,5
3	Pumpenkopfdichtung, O-Ring 9x1,5

4. 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.
5. Setzen Sie die Hinterspülhülsen in den Pumpenkopf ein. Beachten Sie die Ausrichtung. Die flache Seite zeigt zum Pumpenkopf.

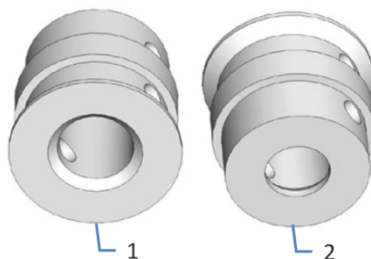


Abbildung 55: Ausrichtung der Hinterspülhülse

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

6. Tauschen Sie die Hinterspüldichtungen (siehe [Tauschen der Hinterspüldichtungen](#) (► [Seite 159](#))).
7. Bauen Sie die Kolben ein. Folgen Sie den entsprechenden Schritten in [Tauschen der Kolben](#) (► [Seite 149](#)).
8. Bauen Sie den Pumpenkopf ein. Siehe [Einbauen des Pumpenkopfs](#) (► [Seite 146](#)).
9. Prüfen Sie alle Flussverbindungen am Pumpenkopf optisch auf Anzeichen von Undichtigkeit. Ziehen Sie undichte Verbindungen fest, wenn das System druckfrei ist.
10. Testen Sie die Hinterspülung und die Pumpe auf Dichtigkeit (siehe [Testen der Hinterspülung auf Undichtigkeit](#) (► [Seite 134](#)) und [Testen der Pumpe auf Dichtigkeit \(Allgemeiner Test\)](#) (► [Seite 187](#))).

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 und zusätzliche Utensilien

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

Gehen Sie wie folgt vor

1. Starten Sie über die Software Chromeleon einen Hinterspülzyklus.
2. Wenn der Hinterspülzyklus beendet ist, ziehen Sie den Schlauch vom Hinterspüldetektor ab (Port mit der Kennzeichnung **in**).

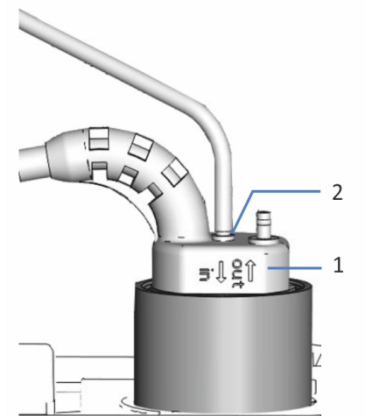


Abbildung 56: Hinterspüldetektor

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

3. Entfernen Sie einen Teil der Flüssigkeit aus dem Schlauch, zum Beispiel durch Herausschütteln.

4. Setzen Sie das System so auf, dass der in der Tabelle angegebene Rückdruck erzeugt wird.
 Installieren Sie, zum Beispiel, eine geeignete Gegendruckkapillare am Pumpenausgang (Ausgang des statischen Mischers).

Pumpentyp	Rückdruck
VC-Pumpen	60 MPa (circa)
VF-Pumpen	80 MPa (circa)

5. Fördern Sie Isopropanol bei einem Fluss von 2 mL/min.
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:

Beobachtung	Abhilfe
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: 1. Tauschen Sie die Hinterspüldichtungen. 2. Schließen Sie den Hinterspülschlauch wieder am Hinterspüldetektor an (Port mit der Kennzeichnung in). 3. Wiederholen Sie den Test ab Schritt 1.
Flüssigkeitsstand im Schlauch steigt an	Eine oder mehrere Kolbendichtungen sind undicht. <i>Isokratische Pumpe und quaternäre Pumpe:</i> 1. Tauschen Sie die Kolbendichtungen im Pumpenkopf aus. 2. Schließen Sie den Hinterspülschlauch wieder am Hinterspüldetektor an (Port mit der Kennzeichnung in). 3. Wiederholen Sie den Test ab Schritt 1. <i>Binäre Pumpe und duale Pumpe:</i> 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. Abhängig vom Pumpentyp:

Pumpentyp	Aktion
Binäre Pumpe	Fördern Sie bei einem Fluss von 2 mL/min 100% Solvent A mit Isopropanol.

Pumpentyp	Aktion
Duale Pumpe	Fördern Sie mit der linken Pumpe Isopropanol bei einem Fluss von 2 mL/min.

10. Beobachten Sie für circa 5 Minuten den Flüssigkeitsstand im Schlauch. Schließen Sie die Beobachtung ab, ehe ein neuer Hinterspülzyklus beginnt.

11. Abhängig von Ihrer Beobachtung:

Beobachtung	Abhilfe
Flüssigkeitsstand im Schlauch steigt erneut an	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tauschen Sie die Kolbendichtungen im <i>linken</i> Pumpenkopf. 2. Stecken Sie den Hinterspülschlauch wieder am rechten Pumpenkopf an. 3. Schließen Sie den Hinterspülschlauch wieder am Hinterspüldetektor an (Port mit der Kennzeichnung in). 4. Wiederholen Sie den Test ab Schritt 1.
Flüssigkeitsstand im Schlauch steigt nicht erneut an	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tauschen Sie die Kolbendichtungen im <i>rechten</i> Pumpenkopf. 2. Stecken Sie den Hinterspülschlauch wieder am rechten Pumpenkopf an. 3. Schließen Sie den Hinterspülschlauch wieder am Hinterspüldetektor an (Port mit der Kennzeichnung in). 4. Wiederholen Sie den Test ab Schritt 1.

TIPP Wenn Sie eine Undichtigkeit am Pumpenkopf beobachten, vergewissern Sie sich, dass die Hinterspülschläuche korrekt am Pumpenkopf angesteckt sind. Wenn die Hinterspülschläuche nicht richtig angeschlossen sind oder wenn die Schläuche abgeknickt sind, kann Flüssigkeit in die Pumpe laufen.

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 [Tauschen der Auslasskugelventile](#) (► Seite 170).
- Um die Kugelventile zu reinigen, siehe [Reinigen der Kugelventile](#) (► Seite 172).

7.7.1 Tauschen der Einlasskugelventile

Die Abbildung zeigt, welche Teile entfernt werden müssen.

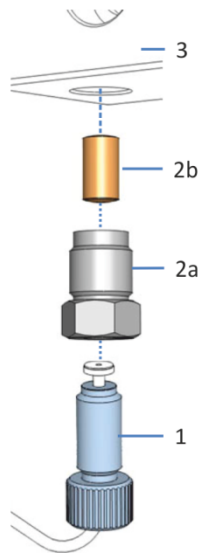


Abbildung 57: Tauschen des Einlasskugelventils

Nr.	Beschreibung
1	Schlauch am Einlasskugelventil
2	Einlasskugelventil, bestehend aus:
2a	Ventilmutter
2b	Ventilkartusche
3	Pumpenkopf

Wann

- Kugelventilproblem, das nicht durch Reinigen behoben werden konnte (zum Beispiel, anhaltende Undichtigkeit)
- Beschädigung des Einlasskugelventils

Erforderliche Teile

- Ventilkartusche
- Ventilmutter, nur erforderlich, wenn an der Fittingverbindung zum Ventil eine Undichtigkeit auftritt

Erforderliche Werkzeuge und zusätzliche Teile

- Lösungsmittel, geeignet zum Purgen, um schädliche Substanzen herauszuspülen
- Lösungsmittel, geeignet für Ihre Anwendung
- Maulschlüssel, Größe 13 mm
- Pinzette, flache oder abgerundete Spitzen

Vorbereitungen

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

Gehen Sie wie folgt vor

1. Entfernen Sie den Schlauch an der Ventilmutter.
2. Lösen und entfernen Sie mit dem Maulschlüssel die Ventilmutter vom Pumpenkopf.
3. Entfernen Sie die Ventilkartusche:

Ventilkartusche	Aktion
Ventilkartusche und Ventilmutter wurden zusammen entfernt	Halten Sie die Mutter über die Hand und drehen Sie sie herum, damit die Kartusche in Ihre Hand fallen kann.
Ventilkartusche ist in der Pumpe geblieben	Ziehen Sie die Kartusche mit der Pinzette heraus.

4. Setzen Sie die neue Kartusche in die Ventilmutter ein. Setzen Sie die Kartusche in Flussrichtung ein (angezeigt durch den Pfeil auf der Kartusche).
5. Schrauben Sie die Ventilmutter in den Pumpenkopf und ziehen Sie sie mit dem Maulschlüssel fest.

ACHTUNG

Zu festes Anziehen kann die Kartusche beschädigen. Das Drehmoment sollte 10 Nm nicht übersteigen.

6. Schließen Sie den Schlauch an der Ventilmutter wieder an.
7. Spülen Sie die Pumpe gründlich durch:
 - ◆ Verwenden Sie das Lösungsmittel Ihrer Anwendung.
 - ◆ Öffnen Sie das Purge-Ventil, damit die Spülflüssigkeit nicht in das Vanquish-System gelangt.
8. Schauen Sie sich das Einlasskugelventil und die Fittingverbindung auf Anzeichen von Undichtigkeit an. Ziehen Sie undichte Verbindungen fest, wenn das System druckfrei ist.
9. *Optional:* Testen Sie die Pumpe auf Dichtigkeit (siehe [Testen der Pumpe auf Dichtigkeit \(Allgemeiner Test\)](#) (► Seite 187)).

7.7.2 Tauschen der Auslasskugelventile

Die Abbildung zeigt, welche Teile entfernt werden müssen.

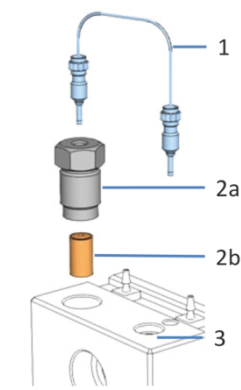


Abbildung 58: Tauschen eines Auslasskugelventils (Beispiel, hier VF-Pumpe)

Nr.	Beschreibung
1	U-Rohr
2	Auslasskugelventil, bestehend aus
2a	Ventilmutter
2b	Ventilkartusche
3	Pumpenkopf

Wann

- Kugelventilproblem, das nicht durch Reinigen behoben werden konnte (zum Beispiel, anhaltende Undichtigkeit)
- Beschädigung des Auslasskugelventils

Erforderliche Teile

- Ventilkartusche
- Ventilmutter, nur erforderlich, wenn an der Fittingverbindung zum Ventil eine Undichtigkeit auftritt

Erforderliche Werkzeuge und zusätzliche Teile

- Lösungsmittel, geeignet zum Purgen, um schädliche Substanzen herauszuspülen
- Lösungsmittel, geeignet für Ihre Anwendung
- Maulschlüssel, Größe 13 mm
- Pinzette, flache oder abgerundete Spitzen
- Je nach Kapillarverbindungen
 - ◆ Viper-Kapillare: Installationswerkzeug für Viper-Kapillaren mit Torque-Verzahnung
 - ◆ Herkömmliche Kapillaren (nicht-Viper): Maulschlüssel, Größe 1/4"

Vorbereitungen

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

Gehen Sie wie folgt vor

1. Entfernen Sie die Kapillare, die den Pumpenkopf mit der Purge/Sensor-Einheit verbindet. Entfernen Sie die Kapillare am Pumpenkopf-Auslass und an der Purge/Sensor-Einheit.
2. Entfernen Sie das U-Rohr.
3. Lösen und entfernen Sie mit dem Maulschlüssel die Ventilmutter vom Pumpenkopf.
4. Entfernen Sie die Ventilkartusche:

Ventilkartusche	Aktion
Ventilkartusche und Ventilmutter wurden zusammen entfernt	Halten Sie die Mutter über die Hand und drehen Sie sie herum, damit die Kartusche in Ihre Hand fallen kann.
Ventilkartusche ist in der Pumpe geblieben	Ziehen Sie die Kartusche mit der Pinzette heraus.

5. Setzen Sie die neue Kartusche in die Ventilmutter ein. Setzen Sie die Kartusche in Flussrichtung ein (angezeigt durch den Pfeil auf der Kartusche).
6. Schrauben Sie die Ventilmutter in den Pumpenkopf und ziehen Sie sie mit dem Maulschlüssel fest.

ACHTUNG

Zu festes Anziehen kann die Kartusche beschädigen. Das Drehmoment sollte 10 Nm nicht übersteigen.

7. Bauen Sie das U-Rohr wieder ein.
8. Installieren Sie die Kapillare, die den Pumpenkopf mit der Purge/Sensor-Einheit verbindet. Beachten Sie Folgendes:
Installieren Sie die Kapillare in Flussrichtung des Eluenten. Beachten Sie, dass ein Ende der Kapillare länger ist als das andere. Schließen Sie das längere Ende am Pumpenkopf an.
9. Spülen Sie die Pumpe gründlich durch:
 - ◆ Verwenden Sie das Lösungsmittel Ihrer Anwendung.
 - ◆ Öffnen Sie das Purge-Ventil, damit die Spülflüssigkeit nicht in das Vanquish-System gelangt.
10. Prüfen Sie alle Flussverbindungen am Pumpenkopf optisch auf Anzeichen von Undichtigkeit. Ziehen Sie undichte Verbindungen fest, wenn das System druckfrei ist.
11. *Optional:* Testen Sie die Pumpe auf Dichtigkeit (siehe [Testen der Pumpe auf Dichtigkeit \(Allgemeiner Test\)](#) (► Seite 187)).

7.7.3 Reinigen der Kugelventile

Die Reinigungsprozedur umfasst Folgendes:

- Ultraschallreinigung mit reinem Isopropanol
- Einlaufenlassen der Kugelventile in der Pumpe bei hohem Rückdruck

Wann

- Verschmutzte oder fehlerhafte Kugelventile
- Ein Mal im Jahr

Erforderliche Teile und zusätzliche Utensilien

- Spritze (12 mL), gefüllt mit Isopropanol
- Kleines Becherglas mit Isopropanol
- Ultraschallbad
- Lösungsmittel, geeignet für Ihre Anwendung (zum Purgen)
- Lösungsmittel, geeignet für die Einlaufprozedur
In den meisten Fällen können Sie die Lösungsmittel Ihrer Applikation verwenden. Damit es nicht zu elektrostatischer Aufladung in der Gegendruckkapillare kommt, sollte die 50/50-Mischung der Lösungsmittel A und B mindestens 20% Wasser enthalten. Bei wasserfreien Lösungsmitteln, wie Normal-Phase-Lösungsmitteln, verwenden Sie 80% Isopropanol in Wasser sowohl in Kanal A als auch in Kanal B.
- Gegendruckkapillare
Sie können jede Viper-Kapillare verwenden, die bei einer Flussrate zwischen 1 mL/min und 4 mL/min den in der Tabelle genannten Rückdruck generieren kann. Zum Beispiel können Sie die beiden Viper-Kapillaren (Länge: jeweils 15 m) aus dem Diagnose-Toolkit über das Anschlussstück miteinander verbinden und so eine 30 m lange Kapillare mit einem Innendurchmesser von 180 µm erhalten.

Pumpe	Erforderlicher Rückdruck	Ungefähre Flussrate*
VC-Pumpe	Ungefähr 62 MPa	Ungefähr 1,2mL/min
VF-Pumpe	Ungefähr 92 MPa	Ungefähr 1,8mL/min
* Ungefähre Flussrate mit 80% Isopropanol in Wasser und 30 m Kapillare mit einem Innendurchmesser von 180 µm		

Vorbereitungen

Entfernen Sie die Kugelventile, die Sie reinigen möchten.

Empfohlen: Reinigen Sie die Einlasskugelventile und Auslasskugelventile der beiden Pumpenköpfe zur gleichen Zeit. Zum Ausbau der Kugelventile folgen Sie den Schritten in [Tauschen der Einlasskugelventile](#) (► Seite 168) und [Tauschen der Auslasskugelventile](#) (► Seite 170).

Gehen Sie wie folgt vor

1. Füllen Sie mit der Spritze Isopropanol in Flussrichtung in die Kugelventile.
2. Legen Sie die Kugelventile in das Becherglas. Reinigen Sie sie circa 10 Minuten im Ultraschallbad.
3. Spülen Sie die Kugelventile in Flussrichtung mit Isopropanol aus der Spritze.

4. Bauen Sie die Kugelventile wieder ein. Folgen Sie den Schritten in [Tauschen der Einlasskugelventile \(► Seite 168\)](#) und [Tauschen der Auslasskugelventile \(► Seite 170\)](#).
5. Installieren Sie die Gegendruckkapillare am Pumpenausgang. Führen Sie das offene Ende der Kapillare in den Abfallbehälter.
6. Lassen Sie die Pumpe die Lösungsmittel für die Einlaufprozedur fördern: Starten Sie mit 50% B und einer Flussrate von 1 mL/min. Erhöhen Sie die Flussrate, bis der Systemdruck weit über 60 MPa (VC-Pumpe) oder 90 MPa (VF-Pumpe) liegt, und lassen Sie die Pumpe 20 Minuten laufen.
7. Prüfen Sie die Pumpenköpfe und Kugelventile optisch auf Anzeichen von Undichtigkeit. Ziehen Sie undichte Verbindungen nur fest, wenn das System druckfrei ist.
8. Entfernen Sie die Gegendruckkapillare und schließen Sie die Pumpe wieder entsprechend Ihrer Anwendung an.
9. Purgen Sie die Pumpe mit den Lösungsmitteln Ihrer Anwendung.
10. Testen Sie die Pumpe auf Dichtigkeit (siehe [Testen der Pumpe auf Dichtigkeit \(Allgemeiner Test\) \(► Seite 187\)](#)).
11. Aktualisieren Sie in der Software Chromeleon gegebenenfalls die Predictive-Performance-Informationen für die Kugelventile.

7.8 Mischersystem

TIPP Die Informationen und Verweise in diesem Abschnitt auf den statischen Mischer gelten gleichermaßen für den Inline-Filter, falls installiert.

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

- Für den Test des statischen Mischers auf Durchlässigkeit siehe [Testen des Statischen Mischers auf Durchlässigkeit](#) (► Seite 175).
- Für den Tausch des statischen Mischers siehe [Tauschen des Statischen Mischers oder Kapillarmischers](#) (► Seite 176).

7.8.1 Testen des Statischen Mischers auf Durchlässigkeit

TIPP Testen Sie bei der dualen Pumpe die statischen Mischer jeweils getrennt.

Wann

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

Zusätzlich erforderliche Teile

- Wasser als Lösungsmittel
- Papiertuch

Gehen Sie wie folgt vor

ACHTUNG

Wird der statische Mischer in der Halteklammer beim Lösen oder Festziehen von Kapillaren gedreht, kann die Halteklammer beschädigt werden.

Um zu vermeiden, dass sich der Mischer in der Klammer dreht, halten Sie den Mischer mit einem Gabelschlüssel fest, wenn Sie Kapillaren am Mischer lösen oder festziehen.

1. Entfernen Sie die Kapillare am Ausgang des statischen Mischers.
2. Um Flüssigkeit aufzunehmen, 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:

Druckanzeige	Aktion
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 am Ausgang des statischen Mischers wieder an.
7. Testen Sie die Pumpe auf Dichtigkeit. Siehe [Testen der Pumpe auf Dichtigkeit \(Allgemeiner Test\)](#) (► Seite 187).

7.8.2 Tauschen des Statischen Mischers oder Kapillarmischers

Wann

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

Erforderliche Teile, Werkzeuge und zusätzliche Utensilien

- Wie zutreffend:
 - ◆ Statischer Mischer
 - ◆ Kapillarmischer
- Je nach Kapillarverbindung:
 - ◆ Viper-Kapillare: Viper-Rändelschraube (in der Regel auf der Kapillare vorhanden)
 - ◆ Herkömmliche Kapillaren (nicht-Viper): Maulschlüssel, Größe 1/4"
- Lösungsmittel, geeignet zum Purgen

Vorbereitungen

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

ACHTUNG

Wird der statische Mischer in der Halteklammer beim Lösen oder Festziehen von Kapillaren gedreht, kann die Halteklammer beschädigt werden.

Um zu vermeiden, dass sich der Mischer in der Klammer dreht, halten Sie den Mischer mit einem Gabelschlüssel fest, wenn Sie Kapillaren am Mischer lösen oder festziehen.

1. Lösen Sie am Ausgang des statischen Mixers die Kapillare, die den statischen Mischer mit dem Injektionsventil des Autosamplers verbindet.
2. Entfernen Sie den Kapillarmischer an der Purge/Sensor-Einheit.
3. Ziehen Sie den statischen Mischer aus der Halteklammer.
4. Nehmen Sie die Einheit aus statischem Mischer und Kapillarmischer aus der Pumpe heraus.
5. Trennen Sie den Kapillarmischer vom statischen Mischer.
6. Verbinden Sie den Kapillarmischer mit dem statischen Mischer. Beachten Sie die Flussrichtung durch den statischen Mischer und den Kapillarmischer (angezeigt durch den Pfeil auf dem Mischer).
7. Legen Sie die Einheit aus statischem Mischer und Kapillarmischer in die Pumpe ein.
8. Setzen Sie den statischen Mischer in die Halteklammer ein.
9. Schließen Sie den Kapillarmischer an der Purge/Sensor-Einheit an.
10. Schließen Sie am Ausgang des statischen Mixers die Kapillare zum Injektionsventil des Autosamplers 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. *Wenn der statische Mischer getauscht wurde:* Aktualisieren Sie in der Software Chromeleon gegebenenfalls die Predictive-Performance-Informationen für den statischen Mischer (Kommando **MixerChanged**).

7.9 Lösungsmittelschläuche und Lösungsmittelfilter

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

- Zum Entleeren der Lösungsmittelschläuche, siehe [Entleeren der Lösungsmittelschläuche](#) (► Seite 178).
- Zum Tauschen der Lösungsmittelschläuche, siehe [Tauschen von Lösungsmittelschläuchen](#) (► Seite 179).
- Zum Tausch der Lösungsmittelfilter, siehe [Tauschen des Lösungsmittelfilters](#) (► Seite 183).

7.9.1 Entleeren der Lösungsmittelschläuche

Wann

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

Erforderliche Teile

- Silikonschlauch
- Spritze

Vorbereitungen

1. Schalten Sie den Pumpenfluss ab und warten Sie, bis das System druckfrei ist.
2. Bereiten Sie die Pumpe für das Purgen vor (siehe [Purgen der Pumpe](#) (► Seite 104)).

Gehen Sie wie folgt vor

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

7.9.2 Tauschen von Lösungsmittelschläuchen

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

Der Flusspfad bestimmt den Pumpeneingang (die Komponente, wo das Lösungsmittel in die Pumpe fließt) und den Lösungsmittelfluss durch die Pumpe.

Pumpentyp	Pumpeneingang
Binäre Pumpe	Die Pumpeneingänge sind die Solvent-Selektoren.
Isokratische Pumpe	Der Pumpeneingang ist der Pumpenkopf.
Quaternäre Pumpe, duale Pumpe	Der Pumpeneingang ist der Vakuumdegaser.

Die pumpenspezifische Funktionsprinzipien, die den Lösungsmittelfluss durch die Pumpe zeigen, finden Sie in [Pumpenspezifische Information](#) (► Seite 229).

- Lösungsmittelschlauch vom Lösungsmittelbehälter zum Pumpeneingang: Folgen Sie den Schritten in [Lösungsmittelschläuche vom Behälter zum Pumpeneingang](#) (► Seite 180).
- *Je nach Pumpentyp*
Lösungsmittelschlauch vom Pumpeneingang zum Proportionsventil oder Degaser: Folgen Sie den Schritten in [Lösungsmittelschläuche vom Pumpeneingang zum Proportionsventil oder Degaser](#) (► Seite 181).
- *Je nach Pumpentyp*
Lösungsmittelschlauch vom Proportionsventil oder Degaser zum Pumpenkopf: Folgen Sie den Schritten in [Lösungsmittelschlauch vom Proportionsventil oder Degaser zum Pumpenkopf](#) (► Seite 182).

7.9.2.1 *Lösungsmittelschläuche vom Behälter zum Pumpeneingang*

Wann

Beschädigung des Lösungsmittelschlauchs oder wenn dieser blockiert ist

Erforderliche Teile und zusätzliche Utensilien

- Lösungsmittelschlauch zwischen Lösungsmittelbehälter und Pumpeneingang
- Lösungsmittel, geeignet zum Purgen

Vorbereitungen

1. Spülen Sie schädliche Substanzen aus, indem Sie die Pumpe mit einem geeigneten Lösungsmittel purgen.
2. Entleeren Sie die Lösungsmittelschläuche (siehe [Entleeren der Lösungsmittelschläuche](#) (► [Seite 178](#))).

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 Pumpeneingang.
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, ziehen Sie nicht an den anderen Schläuchen in den Führungen.
4. Um den neuen Lösungsmittelschlauch anzuschließen, folgen Sie den entsprechenden Schritten in [Anschließen der Lösungsmittelschläuche](#) (► [Seite 67](#)).
5. Purgen Sie die Pumpe mit dem Lösungsmittel Ihrer Anwendung, um die Luft aus den Lösungsmittelschläuchen zu entfernen.

7.9.2.2 *Lösungsmittelschläuche vom Pumpeneingang zum Proportionierventil oder Degaser*

Dieser Absatz gilt für alle Pumpen außer der isokratischen Pumpe.

Wann

Beschädigung des Lösungsmittelschlauchs oder wenn dieser blockiert ist

Erforderliche Teile und zusätzliche Utensilien

- Lösungsmittelschlauch zwischen Pumpeneingang und Proportionierventil oder Degaser-Eingang, je nach Pumpe
- Lösungsmittel, geeignet zum Purgen

Vorbereitungen

- Entleeren Sie die Lösungsmittelschläuche (siehe [Entleeren der Lösungsmittelschläuche](#) (► [Seite 178](#))).

Gehen Sie wie folgt vor

1. Drehen Sie die Deckel der Lösungsmittelbehälter wieder fest. Die Schlauchführung muss in der Öffnung im Behälterdeckel verbleiben. Ist das nicht der Fall, drücken Sie die Schlauchführung in die Öffnung, so dass der Schlauch im Deckel arretiert wird.
2. Entfernen Sie den Lösungsmittelschlauch am Pumpeneingang und am Degaser.
3. Schließen Sie den neuen Lösungsmittelschlauch an.
4. Purgen Sie die Pumpe mit dem Lösungsmittel Ihrer Anwendung, um die Luft aus den Lösungsmittelschläuchen zu entfernen.

7.9.2.3 *Lösungsmittelschlauch vom Proportionierventil oder Degaser zum Pumpenkopf*

Dieser Absatz gilt für alle Pumpen außer der isokratischen Pumpe.

Wann

Beschädigung des Lösungsmittelschlauchs oder wenn dieser blockiert ist

Erforderliche Teile und zusätzliche Utensilien

- Lösungsmittelschlauch zwischen Proportionierventil oder Degaser und Pumpenkopf-Einlass, je nach Pumpe
- Lösungsmittel, geeignet zum Purgen

Vorbereitungen

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

Gehen Sie wie folgt vor

1. Entfernen Sie den Lösungsmittelschlauch am Proportionierventil oder Degaser und am Pumpenkopf-Einlass.
2. Schließen Sie den neuen Lösungsmittelschlauch an.
3. Purgen Sie die Pumpe mit dem Lösungsmittel Ihrer Anwendung, um die Luft aus den Lösungsmittelschläuchen zu entfernen.

7.9.3 Tauschen des Lösungsmittelfilters

Wann

- Beschädigung des Lösungsmittelfilters
- Durchlässigkeit der Filterfritte beeinträchtigt

Erforderliche Teile und zusätzliche Utensilien

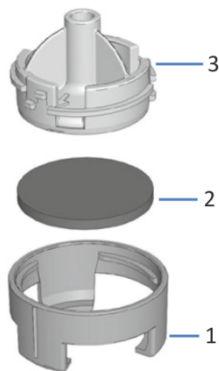


Abbildung 59: Lösungsmittelfilter

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

- Wie zutreffend:
 - ◆ Filterhalter
 - ◆ Filterfritte
- Lösungsmittel, geeignet zum Purgen

Vorbereitungen

1. 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 den Deckel zusammen mit dem Lösungsmittelschlauch vom Behälter.
2. Entfernen Sie den Filterhalter vom Lösungsmittelschlauch.
3. *Wie erforderlich:* 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 waagrecht in den Filterhalter (Unterteil).
 - b) Schrauben Sie das Oberteil des Filters auf das Unterteil.
5. Schieben Sie den Filterhalter auf den Lösungsmittelschlauch.
6. Drehen Sie die Deckel der Lösungsmittelbehälter wieder fest. Die Schlauchführung muss in der Öffnung im Behälterdeckel verbleiben. Ist das nicht der Fall, drücken Sie die Schlauchführung in die Öffnung, so dass der Schlauch im Deckel arretiert wird.
7. Purgen Sie die Pumpe mit dem Lösungsmittel Ihrer Anwendung, um die Luft aus den Lösungsmittelschläuchen zu entfernen.

7.10 Tauschen der Purge-Schraube

Wann

- Bei geöffnetem Ventil tritt Undichtigkeit an der Ventilschraube auf.
- Bei geschlossenem Ventil tritt Undichtigkeit am Purge-Auslass auf.

Erforderliche Teile

Entlüftungsschraube (mit integrierten Dichtungen)

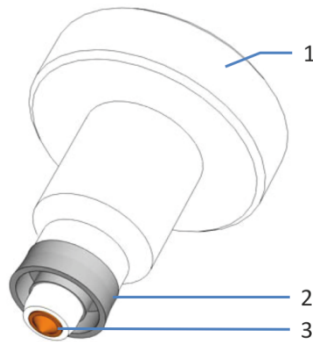


Abbildung 60: Entlüftungsschraube mit integrierten Dichtungen

Nr.	Beschreibung
1	Purge-Schraube
2	Dichtring
3	Dichtkappe

ACHTUNG

Fassen Sie die neue Ventilschraube nicht an dem Ende mit den Dichtungen an. Durch Kratzer an den Dichtungen kann die Ventilschraube undicht werden.

Zusätzlich erforderliche Teile

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

Vorbereitungen

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

Gehen Sie wie folgt vor

1. Entfernen Sie die Purge-Schraube von der Purge/Sensor-Einheit; drehen Sie dazu die Ventilschraube gegen den Uhrzeigersinn ganz heraus und ziehen Sie sie aus der Purge/Sensor-Einheit heraus.
2. Säubern Sie die Öffnung in der Purge/Sensor-Einheit mit einem Reinigungsstäbchen, bevor Sie die neue Purge-Schraube installieren.
3. Setzen Sie die neue Purge-Schraube in die Purge/Sensor-Einheit ein.
4. Drehen Sie die Ventilschraube mit den Fingern im Uhrzeigersinn fest.

ACHTUNG

Drehen Sie die Ventilschraube nur mit den Fingern. Wird die Schraube zu fest angedreht, können die Dichtungen des Purge-Ventils beschädigt werden.

5. Nehmen Sie den Betrieb wieder auf.
6. Schauen Sie sich den Purge-Auslass an. Wenn Flüssigkeit am Auslass austritt, ist die Purge-Schraube gegebenenfalls nicht fest genug angezogen. Ziehen Sie sie etwas fester an.

7.11 Testen der Pumpe auf Dichtigkeit (Allgemeiner Test)

Wann

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

Um die Pumpe zu testen

Die folgenden Tests stehen zur Verfügung:

Test	Beschreibung
Automatisches Testen	Siehe Automatisches Testen (▶ Seite 187). <i>Voraussetzung:</i> Das Chromatographie-Datensystem unterstützt das Testen auf Dichtigkeit für die Konfiguration des Vanquish-Systems.
Manuelles Testen	Siehe Manuelles Testen (▶ Seite 188).

7.11.1 Automatisches Testen

Automatisches Testen bedeutet, dass der Test automatisch abläuft, ohne dass der Anwender eingreifen muss. Der Test prüft die Pumpe und den Autosampler auf Dichtigkeit.

Voraussetzung

Ein kompatibles Chromatographie-Datensystem, das für die Konfiguration Ihres Vanquish-Systems ein Testen auf Basisdichtigkeit unterstützt

Gehen Sie wie folgt vor

1. Führen Sie im Chromatographie-Datensystem, im Menü **Diagnostic Tests**, den **Basic Tightness Test** aus.
2. Wenn der Test fehlgeschlagen ist, prüfen Sie im Instrument Audit Trail, ob eine Meldung vorliegt.
3. Führen Sie die Abhilfemaßnahmen durch, die für diese Meldung im Abschnitt *Fehlersuche* in der *Betriebsanleitung* für das Gerät vorgeschlagen werden, für das der Test fehlgeschlagen ist.

7.11.2 Manuelles Testen

Wenn der **Basic Tightness Test** für Ihr Vanquish-System im Chromatographie-Datensystem nicht zur Verfügung steht, testen Sie die Pumpe manuell. Beim manuellen Testen muss der Anwender eingreifen.

TIPP Testen Sie bei der dualen Pumpe die beiden Pumpen jeweils getrennt.

Erforderliche Teile und zusätzliche Utensilien

- Verschlussfitting, Viper
- Lösungsmittel, geeignet für Ihre Anwendung

Gehen Sie wie folgt vor

1. Entfernen Sie die Kapillare am Pumpenauslass.
2. Verschließen Sie den Pumpenausgang mit einem Verschlussfitting.
3. Setzen Sie im Chromatographie-Datensystem den oberen Grenzwert für den Druck auf den geeigneten Wert:

Pumpe	Obere Druckgrenze
VC-Pumpe	60 MPa
VF-Pumpe	80 MPa

4. Stellen Sie einen Fluss von 50 µL/min ein und verwenden Sie das Lösungsmittel Ihrer Applikation.
5. Beobachten Sie den Druck. Wenn der vorhandene Druck wie in der Tabelle angegeben ist, stellen Sie eine niedrigere Flussrate ein.

Pumpe	Druck
VC-Pumpe	Zwischen 30 MPa und 40 MPa
VF-Pumpe	Zwischen 60 MPa und 70 MPa

6. Lassen Sie die Pumpe einige µL/min fördern, bis sich folgender Druck aufgebaut hat:

Pumpe	Druck
VC-Pumpe	55 MPa
VF-Pumpe	75 MPa

7. Wenn sich der Druck aufgebaut hat, stellen Sie den folgenden Fluss ein:

Pumpe	Fluss
Standardpumpe	
VC-P10, VC-P20, VC-P32, VC-P40	1 µL/min
VC-P21, VC-P33	4 µL/min
VF-Pumpe	1 µL/min
Pumpe für NP-Anwendungen modifiziert	
VC-P20, VC-P21, VC-P32, VC-P32, VC-P40	4 µL/min
VC-P10	6 µL/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.
Führen Sie die Abhilfemaßnahmen nur durch, wenn das System druckfrei ist.

Mögliche Ursache	Abhilfe
Kapillarverbindungen	Prüfen Sie die Kapillarverbindungen optisch auf Anzeichen für eine Undichtigkeit. Ziehen Sie undichte Verbindungen fest oder tauschen Sie diese aus, wenn das System druckfrei ist.
Kolbendichtungen	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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 die Ventilkartusche. Reinigen Sie die Kartusche im Ultraschallbad. Reicht das Reinigen nicht aus, tauschen Sie die Kartusche aus.
Purge-Schraube	Schauen Sie sich die Purge-Schraube und den Purge-Auslass auf Undichtigkeit hin an.

10. Testen Sie die Pumpe, nachdem Sie eine Abhilfemaßnahme durchgeführt haben.

Testen der Pumpe

1. Bauen Sie Druck auf.
So können Sie am besten feststellen, ob eine Verbindung undicht ist.
2. Warten Sie 5 Minuten, damit sich der Druck stabilisieren kann.
Das ist wichtig. Der Druck fällt in den ersten 5 Minuten stärker ab, bis die Dichtungen und anderen Komponenten an Druck angepasst sind.
3. Beobachten Sie nach der Stabilisierungszeit den Druckabfall.
4. Ziehen Sie die Verbindung, die Sie testen möchten, etwas fester an.
Der Druck steigt plötzlich etwas an.
5. Prüfen Sie, ob der Druck danach genauso schnell abfällt wie zuvor.
Ist der Druckabfall deutlich langsamer, war die Verbindung undicht.
6. Stellen Sie nach Beendigung des Dichtigkeitstest den oberen Grenzwert für den Pumpendruck wieder auf den Wert vor dem Dichtigkeitstest zurück.

7.12 Tauschen der Sicherungen

Wann

Durchgebrannte Sicherungen

Erforderliche Teile

Sicherungen (2 Sicherungen, 3.15 AT, 250 V 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

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

- Schalten Sie das Gerät 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 das Gerät 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.

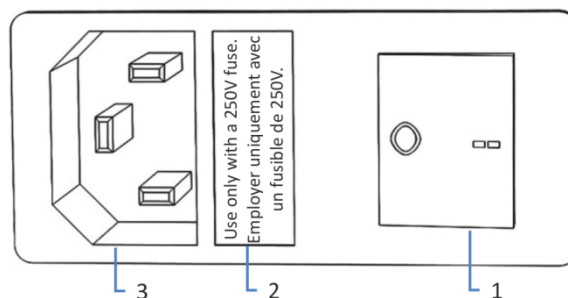


Abbildung 61: Sicherungshalter

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

1. Entfernen Sie den Sicherungshalter mit dem Schraubendreher.
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 an das Gerät an.
5. Schalten Sie das Gerät über den Hauptnetzschalter ein.

7.13 Aktualisieren der Gerätefirmware

Die Beschreibung in diesem Abschnitt bezieht sich auf das Chromatographie-Datensystem Chromeleon 7.

Wann

Eine Aktualisierung der Gerätefirmware 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/Chromeleon-Version, wie erforderlich

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

Vorbereitungen

1. Lesen Sie die Release-Notes, die mit der Firmware und/oder Chromeleon-Version mitgeliefert werden.
2. Verbinden Sie das Gerät in der Software Chromeleon.
3. Halten Sie alle Operationen auf der Anlage (englisch: Instrument) an, die das Gerät enthält.
4. Warten Sie, bis die Anlage nicht mehr in Verwendung ist (Modus: 'idle').
5. Schalten Sie den Pumpenfluss ab und warten Sie, bis das System druckfrei ist.

Gehen Sie wie folgt vor

1. Starten Sie das Programm Instrument Configuration Manager.
2. Aktualisieren Sie die Firmware über die Registerkarte **General** im Konfigurationsdialog für das Gerät. Einzelheiten hierzu finden Sie in der *Chromeleon-Hilfe*.
Die Aktualisierung der Firmware kann einige Minuten dauern.

ACHTUNG

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

- Unterbrechen Sie während des Downloads keinesfalls die Kommunikation zwischen der Software Chromeleon und dem Gerät.
- Zu Beginn der Aktualisierung informiert Sie eine Meldung über die aktuell im Gerät installierte Firmware-Version und die Version, die von der Software Chromeleon auf das Gerät übertragen wird. Brechen Sie die Installation ab, wenn die im Gerät installierte Firmware neuer ist als die Version in der Software Chromeleon.

3. Überprüfen Sie im Audit Trail des Programms Instrument Configuration Manager, ob die Firmware-Aktualisierung erfolgreich war oder fehlgeschlagen ist.

4. Abhängig von der Situation:

Situation	Aktion
Firmware-Aktualisierung erfolgreich	Eine Requalifizierung des Geräts kann erforderlich sein. Weitere Informationen finden Sie in den Release Notes.
Firmware-Aktualisierung fehlgeschlagen	Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. Wiederholen Sie die Firmware-Aktualisierung.
Firmware-Aktualisierung schlägt wiederholt fehl	Wenden Sie sich an den Thermo Fisher Scientific-Kundendienst.

7.14 Tauschen der Türen

Wann

Beschädigung der Tür

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

Erforderliche Teile

Ersatztür

Vorbereitungen

Falls sich die zu tauschende Tür direkt unterhalb des Solvent Racks befindet, nehmen Sie alle Lösungsmittelbehälter aus dem Solvent Rack heraus.

Falls das Display neben der zu tauschenden Tür installiert ist, lösen Sie gegebenenfalls den Nutenstein des Displays und bewegen Sie das Display nach hinten weg.

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. Falls sich die zu tauschende Tür direkt unterhalb des Solvent Racks befindet, heben Sie die vordere Kante des Solvent Racks leicht an.
2. 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.

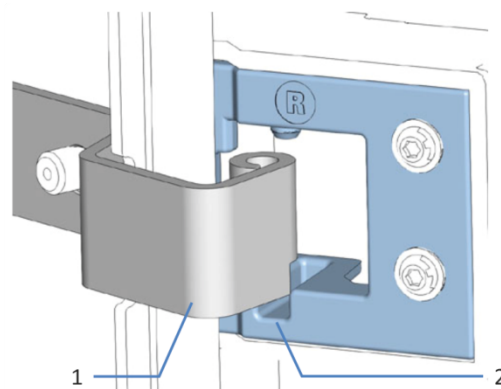


Abbildung 62: Aushängen einer Tür

Nr.	Beschreibung
1	Türangel am Gehäuse
2	Aufnahmenut der Tür

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

7.15 Transportieren und Versenden des Gerätes

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

Beachten Sie folgende Sicherheitshinweise:



VORSICHT—Schweres und unhandliches Gerät

Das Gerät ist zu schwer und zu unhandlich, um von nur einer Person sicher transportiert werden zu können. Um Verletzungen oder Schäden am Gerät zu vermeiden, beachten Sie folgende Hinweise:

- Um das Gerät zu greifen und zu transportieren, sind mindestens zwei Personen erforderlich, zum Beispiel, um das Gerät anzuheben oder zu verschieben.
- Mindestens zwei Personen sind insbesondere erforderlich, wenn das Gerät in den Systemturm gehoben oder aus dem Systemturm entfernt wird.
- Verwenden Sie für den Transport des Geräts die Tragegriffe, die mitgeliefert wurden. Transportieren Sie oder heben Sie das Gerät niemals an den Gerätetüren. Dies führt zu Beschädigungen an den Türen oder am Gerät.

Gehen Sie wie folgt vor

1. Bereiten Sie das Gerät für den Transport vor. Siehe [Vorbereiten des Gerätes für den Transport](#) (► Seite 198).
2. Dieser Schritt ist wie folgt abhängig:
 - ◆ Um das Gerät an einen anderen Standort zu transportieren, folgen Sie den Anweisungen in [Transportieren des Geräts an einen anderen Standort](#) (► Seite 198).
 - ◆ Um das Gerät zu versenden, folgen Sie den Anweisungen in [Versenden des Gerätes](#) (► Seite 199).

7.15.1 Vorbereiten des Gerätes für den Transport

Bereiten Sie das Gerät wie folgt für den Transport vor:

1. Führen Sie die Maßnahmen zur langfristigen Außerbetriebnahme des Geräts durch (siehe [Langfristige Außerbetriebnahme](#) (► Seite 116)).
2. Schalten Sie das Gerät 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 Anschließen der Pumpe entfernt haben.
5. Kontrollieren Sie die Leckage-Wanne und den Drainage-Ablauf. Befindet sich Flüssigkeit darin, saugen Sie die Flüssigkeit mit einem Tuch auf.
6. Entfernen Sie, je nach Erfordernis, das Gerät oder den Moduleinschub aus dem Systemturm:
Montieren Sie die Tragegriffe und entfernen Sie das Gerät aus dem Vanquish-System. Informationen zum Abbau des Systemturms finden Sie im Abschnitt *Transportieren oder Versenden des Systems* in der *Vanquish-System-Betriebsanleitung*.

–oder–

Entfernen Sie den Moduleinschub aus dem Gerätegehäuse im Systemturm (siehe [Entfernen des Moduleinschubs](#) (► Seite 200)).

7.15.2 Transportieren des Geräts an einen anderen Standort

Vorbereitungen

Bereiten Sie das Gerät für den Transport vor. Siehe [Vorbereiten des Gerätes für den Transport](#) (► Seite 198).

Gehen Sie wie folgt vor

1. Beachten Sie die Hinweise zum sicheren Heben und Bewegen des Gerätes.
2. Transportieren Sie das Gerät an den neuen Standort.
3. Installieren und schließen Sie das Gerät im Systemturm an. Folgen Sie der Anweisung zum Aufbau des Systemturms in der *Vanquish-System-Betriebsanleitung*.

4. Schließen Sie das Gerät an:
 - a) Verbinden Sie das Gerät und stellen Sie die fluidischen Verbindungen her (siehe [Installation \(► Seite 47\)](#)).
 - b) Bereiten Sie das Gerät für den Betrieb vor (siehe [Vorbereiten des Gerätes für den Betrieb \(► Seite 96\)](#)).
5. Bevor Sie mit einer Analyse beginnen, warten Sie, bis sich das Gerät äquilibriert hat, und vergewissern Sie sich, dass es für den Betrieb bereit ist.

7.15.3 Versenden des Gerätes

Vorbereitungen

Bereiten Sie das Gerät für den Transport vor. Siehe [Vorbereiten des Gerätes für den Transport \(► Seite 198\)](#).



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 das Gesundheits- und Sicherheitsformular ("Health and Safety Form") aus. Thermo Fisher Scientific nimmt keine Geräte zur Reparatur an, wenn das Gesundheits- und Sicherheitsformular fehlt, unvollständig ausgefüllt ist, oder nicht unterschrieben ist.

Gehen Sie wie folgt vor

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 das Gerät für eine Reparatur an Thermo Fisher Scientific zurückschicken müssen.

Wiederaufnehmen des Gerätebetriebs nach einem Versand

Um das Gerät nach einem Versand zu installieren, folgen Sie der Anweisung zum Aufbau des Systemturms in der *Vanquish-System-Betriebsanleitung*.

7.16 Tauschen des Moduleinschubs

Wenn Sie das Gerät an einen anderen Ort transportieren möchten oder versenden müssen, können Sie den Moduleinschub aus dem Gehäuse entfernen. Das Gehäuse verbleibt im Systemturm. Um ein defektes Modul zurückzuschicken, installieren Sie den Moduleinschub in das Gehäuse des Ersatzmoduls.

7.16.1 Entfernen des Moduleinschubs



VORSICHT—Schweres und unhandliches Gerät

Das Gerät ist zu schwer und zu unhandlich, um von nur einer Person sicher transportiert werden zu können. Um Verletzungen oder Schäden am Gerät zu vermeiden, beachten Sie folgende Hinweise:

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

Erforderliche Werkzeuge

Schraubendreher, Torx T20

Vorbereitungen

1. Bereiten Sie das Gerät für den Transport vor. Siehe [Transportieren und Versenden des Gerätes](#) (► Seite 197).

Gehen Sie wie folgt vor

1. Lösen Sie die vier Unverlierbarkeitsschrauben vorne links und vorne rechts am Gerät.

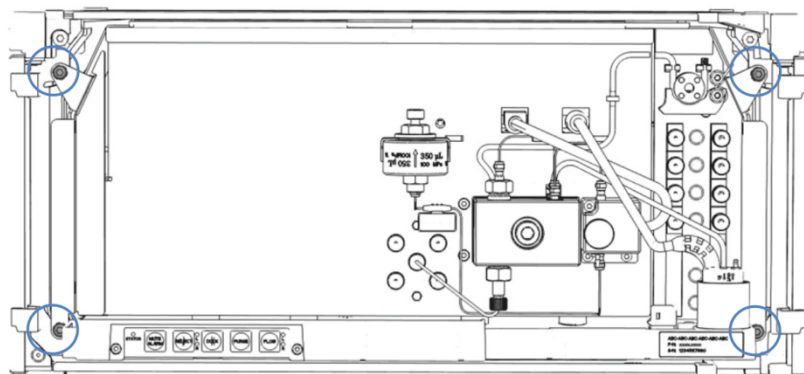


Abbildung 63: Unverlierbarkeitsschrauben am Moduleinschub

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.

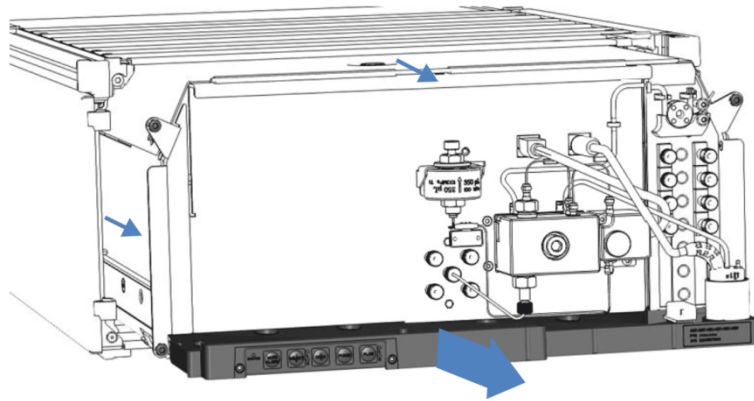


Abbildung 64: Herausziehen des Moduleinschubs

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.

7.16.2 Zurückschicken des Moduleinschubs



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 das Gesundheits- und Sicherheitsformular ("Health and Safety Form") aus. Thermo Fisher Scientific nimmt keine Geräte zur Reparatur an, wenn das Gesundheits- und Sicherheitsformular fehlt, unvollständig ausgefüllt ist, oder nicht unterschrieben ist.

Vorbereitungen

Entfernen Sie den Moduleinschub aus dem Gehäuse. Siehe [Entfernen des Moduleinschubs](#) (► [Seite 200](#)).

Gehen Sie wie folgt vor

1. Bauen Sie den Moduleinschub in das Gehäuse des Ersatzteilgeräts ein. Folgen Sie den Schritten für den Einbau des Moduleinschubs in das Gehäuse und zum Anziehen der Unverlierbarkeitsschrauben im [Installieren des Moduleinschubs](#) (► [Seite 203](#)).
2. Folgen Sie den Anweisungen unter [Versenden des Gerätes](#) (► [Seite 199](#)).

ACHTUNG

Wird der Moduleinschub nicht ordnungsgemäß verschickt, führt dies zu Schäden am Gerät.

Versenden Sie den Moduleinschub immer entsprechend der Beschreibung in dieser Betriebsanleitung.

7.16.3 Installieren des Moduleinschubs



VORSICHT—Schweres und unhandliches Gerät

Das Gerät ist zu schwer und zu unhandlich, um von nur einer Person sicher transportiert werden zu können. Um Verletzungen oder Schäden am Gerät zu vermeiden, beachten Sie folgende Hinweise:

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

Erforderliche Werkzeuge

Schraubendreher, Torx T20

Vorbereitungen

1. Packen Sie das Ersatzgerät aus. Entfernen Sie den Moduleinschub aus dem Gehäuse wie in [Entfernen des Moduleinschubs](#) (► [Seite 200](#)) beschrieben.
2. Vergewissern Sie sich, dass das Gerätegehäuse, in das der Moduleinschub installiert werden soll, sauber ist. Reinigen Sie gegebenenfalls die Gehäuseoberflächen von innen und von außen. Siehe [Reinigen oder Dekontaminieren des Gerätes](#) (► [Seite 130](#)).
3. 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. 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.
2. Prüfen Sie am Moduleinschub, ob Sie die Unverlierbarkeitschrauben mit den Fingern hin und her bewegen können. Wenn Sie dies nicht können, schrauben Sie sie so weit ein, bis Sie es können.

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.

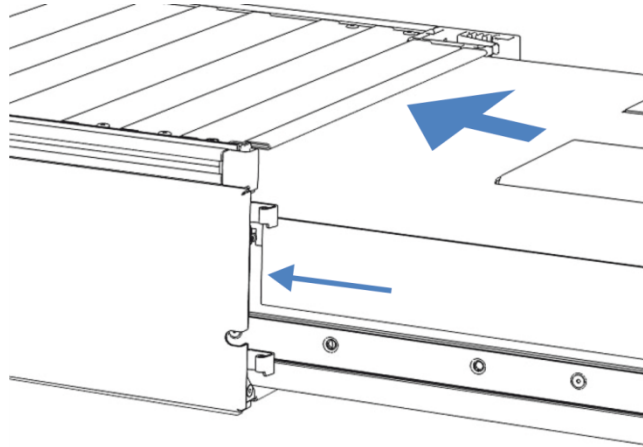


Abbildung 65: Einsetzen des Moduleinschubs

4. Damit Sie den Moduleinschub leichter im Gehäuse befestigen können, ziehen Sie den Moduleinschub einige Millimeter heraus (circa 2 bis 5 mm).
5. Bewegen Sie jede Unverlierbarkeitsschraube mit dem Schraubendreher hin und her und drücken Sie sie dabei nach innen, bis die Schraube in das Gewinde gleitet.
6. Schieben Sie den Moduleinschub bis zum Anschlag in das Gehäuse zurück.
7. 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.

8. Schließen Sie das Modul an und nehmen Sie es wieder in Betrieb.

7.16.4 Anschließen des Moduleinschubs

Wenn Sie den Moduleinschub in das Gehäuse eingesetzt haben, schließen Sie das Gerät an und nehmen Sie es wieder in Betrieb.

Gehen Sie wie folgt vor

1. Schließen Sie den Moduleinschub an:
 - a) Verbinden Sie den Moduleinschub und stellen Sie die Flussverbindungen her (siehe [Installation](#) (► Seite 47)).
 - b) Bereiten Sie das Gerät für die Erstinbetriebnahme vor (siehe [Vorbereiten des Gerätes für den Betrieb](#) (► Seite 96)).
 - c) Wenn Sie einen Ersatz-Moduleinschub installiert haben, aktualisieren Sie die Gerätekonfiguration im Chromatographie-Datensystem entsprechend.
2. 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.
3. 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.
4. Führen Sie über die Software Chromeleon eine Performance Qualification für die Pumpe durch:
 - ◆ Führen Sie die pumpenspezifischen **Performance Qualification-Tests** (PQ-Tests) durch (= Flow Precision Test und Gradient Accuracy Test). Einzelheiten finden Sie in der *Bedienungsanleitung zur Operational and Performance Qualification*.
 - ◆ Wenn die Tests abgeschlossen sind, führen Sie den Befehl **QualificationDone** aus.

8 Fehlersuche

In diesem Kapitel finden Sie einen Leitfaden zur Fehlersuche für den Betrieb des Gerätes.

8.1 Allgemeine Informationen zur Fehlersuche

Bei der Erkennung und Behebung von Störungen, die beim Betrieb des Gerätes auftreten können, helfen Ihnen nachfolgende Funktionen.

ACHTUNG

Wenn ein 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 des Gerätes sowie die **STATUS-LED** auf der Tastatur im Gerät ermöglichen einen schnellen, visuellen Überblick über den Betriebszustand des Geräts. Wenn die Geräte-Firmware ein Problem erkennt, leuchten die Statusanzeigen rot.

Status LED für den Pumpenblock

Die Statusanzeige (LED) befindet sich in der Pumpe oberhalb des Pumpenkopfs befindet (Pumpenblock-LED). Die LED zeigt den Betriebszustand des Pumpenblocks an.

Alarmer

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

Meldungen im Instrument Audit Trail

Wenn die Geräte-Firmware ein Problem erkennt, wird dieses an das Chromatographie-Datensystem weitergereicht.

Das Datensystem protokolliert Informationen über alle Ereignisse, welche die Gerätesteuerung betreffen, tagesweise in einem Instrument Audit Trail (Anlagenprotokoll). Der Instrument Audit Trail wird nach dem Datum benannt, im Datumsformat `yyyymmdd (jjjjmmtt)`. Der Instrument Audit Trail für den 15. Mai 2019 ist also `20190515` benannt.

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.

Den Meldungen im Instrument Audit Trail ist ein Symbol vorangestellt. Das Symbol zeigt den Schweregrad des Problems an. Mögliche Fehlerursachen und empfohlene Abhilfemaßnahmen finden Sie in [Meldungen](#) (► Seite 210).

Firmware-Störung

Wenn während des Modulbetriebs eine Störung der Firmware aufgetreten ist, wird ein Ausnahmeprotokoll über die Prozesse während der Firmware-Störung erstellt. Die Firmware schickt das Ausnahmeprotokoll an den Instrument Audit Trail, wenn das Modul im Chromatographie-Datensystem verbunden ist.

Beachten Sie in diesem Fall Folgendes:

- Schicken Sie den tagesaktuellen Instrument Audit Trail als **.cmbx**-Datei an den Kundendienst, bevor Sie das Protokoll löschen.
- Um das Ausnahmeprotokoll zu löschen und den Betrieb des Moduls fortzusetzen, führen Sie den Befehl **ExceptionLogClear** aus.

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

8.2 Meldungen

In diesem Abschnitt finden Sie Informationen zu Meldungen, die während des Pumpenbetriebs im Instrument Audit Trail erscheinen können. Zur leichteren Identifizierung der Quelle für ein Problem, achten Sie auf die **Device**-Information, die gegebenenfalls vor der Meldung erscheint:

Device Information	Beschreibung
[Main Device Name]	Bei Meldungen, welche die gesamte Pumpe betreffen, zum Beispiel zur Leak-Erkennung, zum Mainboard oder bei einem Kommunikationsfehler
[Pump Device Name]	Bei Meldungen, welche die gesamte Flusseinheit betreffen, zum Beispiel den Systemdruck
[Pump Device Name]_Wellness_RightBlock	Bei Meldungen, die den rechten Pumpenblock oder Komponenten im rechten Pumpenkopf betreffen, zum Beispiel die Kolben oder Kugelventile.
[Pump Device Name]_Wellness_LeftBlock	Bei Meldungen, die den linken Pumpenblock oder Komponenten im linken Pumpenkopf betreffen, zum Beispiel die Kolben oder Kugelventile.

Die **Device Names** werden im Dialogfeld für die Pumpe im Instrument Configuration Manager festgelegt. Die Standardnamen sind:

Pumpe	Device Name	Standardname
Binäre Pumpe, Isokratische Pumpe, Quaternäre Pumpe	[Main Device Name]	PumpModule
	[Pump Device Name]	Pump
Duale Pumpe	Main [Device Name]	PumpModule
	Left [Pump Device Name]	PumpLeft
	Right [Pump Device Name]	PumpRight

Die Tabelle führt die am häufigsten beobachteten Meldungen für das Gerät 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 Folgendes:

- 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. Die beiden Meldungen "Unexpected module behavior" und "Module malfunction detected" können verschiedenen Codes zugewiesen sein. Sie finden eine Beschreibung am Anfang der Tabelle.

TIPP Wenn Sie die Störung nicht entsprechend der Anweisungen in dieser Anleitung beheben können oder wenn ein Code oder eine Meldung erscheint, die nicht in der Tabelle aufgeführt ist, notieren Sie den Code und den Wortlaut der Meldung und wenden Sie sich an uns. Siehe dazu *Kontaktinformationen* am Anfang dieser Betriebsanleitung.

Meldung und Code	Beschreibung und Abhilfe
Unexpected module behavior. Code xx	<p>Unerwartetes Modulverhalten.</p> <p>xx = Zwei- bis vierstellige Code-Nummer.</p> <p>Wenn die Meldung erscheint, notieren Sie den Code der Meldung und schalten Sie das Gerät aus. Warten Sie 5 Sekunden und schalten Sie das Gerät wieder ein.</p> <p>TIPP Wenn die Meldung zusammen mit den <i>Codes 74</i> oder <i>103</i> erscheint, ist die Firmware möglicherweise defekt oder unvollständig. Aktualisieren Sie die Firmware; siehe Aktualisieren der Gerätefirmware (▶ Seite 193). Wenden Sie sich an den Kundendienst, wenn die Meldung erneut erscheint.</p>
Module malfunction detected. Code xx	<p>Fehlfunktion des Moduls erkannt.</p> <p>xx = zwei- bis vierstellige Code-Nummer</p> <p>Wenn die Meldung erscheint, notieren Sie den Code der Meldung. Schalten Sie das Gerät aus und wenden Sie sich an den Kundendienst.</p>
Code 33 Leak detected – eliminate within approx. 180 seconds.	<p>Leckage erkannt - beheben Sie diese innerhalb von circa 180 Sekunden.</p> <p>Finden und beheben Sie die Ursache für die Undichtigkeit (siehe Beheben von Undichtigkeiten (▶ Seite 223)). Der Pumpenfluss stoppt, wenn die Undichtigkeit nicht innerhalb von 3 Minuten behoben wird.</p>
Code 34 Leak detected.	<p>Undichtigkeit erkannt.</p> <p>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 Beheben von Undichtigkeiten (▶ Seite 223)).</p>
Code 36 Download failed.	<p>Download fehlgeschlagen.</p> <p>Der Firmware-Download wurde nicht erfolgreich abgeschlossen. Wiederholen Sie den Download.</p>
Code 37 Download firmware mismatch.	<p>Fehler bei Firmware-Download.</p> <p>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.</p>
Code 52 Module software incomplete. Download firmware (again).	<p>Modul-Software unvollständig. Laden Sie die Firmware (nochmals) herunter.</p> <p>Die Firmware ist unvollständig, zum Beispiel, weil die Kommunikation zwischen dem Chromatographie-Datensystem und dem Modul während des Firmware-Downloads unterbrochen war. Wiederholen Sie den Download.</p>

Meldung und Code	Beschreibung 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 das Gerät trotzdem zu betreiben, können Sie die Leaksensor-Funktionalität im Chromatographie-Datensystem 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 inkompatible Firmware mit einer früheren Versionsnummer aufzuspielen als aktuell im Modul installiert ist. Das Aufspielen einer früheren Firmware-Version kann zu Funktionsverlusten oder Fehlfunktionen des Moduls führen. Falls erforderlich, wiederholen Sie die Installation mit einer Firmware-Version, die neuer ist als die aktuell im Modul installierte Version.
Code 91 Data changed during read.	Datenänderung während des Lesevorgangs. <ul style="list-style-type: none"> • Dies kann ein temporärer Fehler sein. Schalten Sie das Modul aus. Warten Sie 5 Sekunden und schalten Sie das Gerät wieder ein. • Die Firmware ist möglicherweise defekt. Aktualisieren Sie die Firmware.
Code 92 Data verification failed.	Datenverifikation fehlgeschlagen. <ul style="list-style-type: none"> • Dies kann ein temporärer Fehler sein. Schalten Sie das Modul aus. Warten Sie 5 Sekunden und schalten Sie das Gerät wieder ein. • Die Firmware ist möglicherweise defekt. Aktualisieren Sie die Firmware.
Code 118 USB Buffer Overflow.	Überlauf des USB-Puffers. Es handelt sich um ein Software-Problem. Das Modul produziert Daten schneller als sie der Rechner, auf dem das Chromatographie-Datensystem läuft, lesen kann. <ol style="list-style-type: none"> 1. Trennen Sie das Modul im Chromatographie-Datensystem und verbinden Sie es erneut. 2. Wird das Problem damit nicht gelöst, aktualisieren Sie die Firmware oder die Version des Chromatographie-Datensystems. 3. Besteht das Problem weiterhin: Auch Software von Drittanbietern auf dem Rechner, zum Beispiel Virens Scanner, oder eine schlechte Rechnerleistung, können das Problem verursachen. Wenden Sie sich an die IT-Abteilung vor Ort.
Code 120 System interlink request timed out.	Zeitüberschreitung der System-Interlink-Anforderung. Mit dem Modul kann keine Kommunikation aufgebaut werden. Das Modul hat nicht innerhalb der Zeit geantwortet. Für das Modul, für das die Meldung erscheint: <ol style="list-style-type: none"> 1. Schalten Sie das Modul ein, wenn es noch nicht eingeschaltet ist. 2. Prüfen Sie die System-Interlink-Verbindungen zum Modul. Vergewissern Sie sich, dass alle System-Interlink-Kabel an beiden Enden angeschlossen sind. 3. Bleibt die Meldung bestehen, tauschen Sie die System-Interlink-Kabel.

Meldung und Code	Beschreibung und Abhilfe
Code 126 Device lost system interlink connection.	<p>System-Interlink-Verbindung des Geräts wurde unterbrochen. Ein System-Interlink-Kabel ist möglicherweise vom Modul getrennt oder defekt.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prüfen Sie die System-Interlink-Verbindungen zum Modul. Vergewissern Sie sich, dass alle System-Interlink-Kabel an beiden Enden angeschlossen sind. 2. Bleibt die Meldung bestehen, tauschen Sie die System-Interlink-Kabel.
Code 128 System interlink data errors.	<p>System-Interlink-Datenfehler. Ein System-Interlink-Kabel ist möglicherweise vom Modul getrennt oder defekt.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prüfen Sie die System-Interlink-Verbindungen zum Modul. Vergewissern Sie sich, dass alle System-Interlink-Kabel an beiden Enden angeschlossen sind. 2. Bleibt die Meldung bestehen, tauschen Sie die System-Interlink-Kabel.
Code 129 Device X not found on system interlink.	<p>Gerät X am System-Interlink nicht gefunden. X = Seriennummer Das Modul mit der angegebenen Seriennummer ist möglicherweise nicht verbunden, ausgeschaltet oder die Firmware wird gerade aktualisiert.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prüfen Sie die System-Interlink-Verbindungen zum Modul. 2. Bleibt die Meldung bestehen, prüfen Sie den Betriebszustand des Moduls.
Code 131 System interlink bus not operable.	<p>System-Interlink-Bus nicht betriebsbereit. Ein System-Interlink-Kabel ist möglicherweise vom Modul getrennt oder defekt.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prüfen Sie die System-Interlink-Verbindungen zum Modul. Vergewissern Sie sich, dass alle System-Interlink-Kabel an beiden Enden angeschlossen sind. 2. Bleibt die Meldung bestehen, tauschen Sie die System-Interlink-Kabel.
Code 136 Lock request rejected – already locked by X.	<p>Sperranforderung abgelehnt - bereits durch X gesperrt. X = ID der sperrenden Komponente, mit USB-Adresse, die sich auf das Chromatographie-Datensystem bezieht oder System-Interlink-Adresse, die sich auf den System-Controller oder ein Modul bezieht Das Modul ist bereits durch eine andere Software gesperrt (System-Controller oder Chromatographie-Datensystem). Warten Sie, bis das Modul aus dem gesperrten Zustand freigegeben wird.</p>
Code 137 Lock by X expired.	<p>Sperre durch X ist abgelaufen. X = ID der sperrenden Komponente, mit USB-Adresse, die sich auf das Chromatographie-Datensystem bezieht oder System-Interlink-Adresse, die sich auf den System-Controller oder ein Modul bezieht Informieren Sie Thermo Fisher Scientific über das Auftreten. Es ist keine weitere Aktion erforderlich.</p>

Meldung und Code	Beschreibung und Abhilfe
Code 145 Lock holder X lost.	<p>Sperrende Komponente X verloren.</p> <p>X = ID der sperrenden Komponente, mit USB-Adresse, die sich auf das Chromatographie-Datensystem bezieht oder System-Interlink-Adresse, die sich auf den System-Controller oder ein Modul bezieht</p> <p>Die Sperre wurde automatisch freigegeben, da die sperrende Komponente vom System-Interlink verschwunden ist.</p> <p>Prüfen Sie die System-Interlink-Verbindungen zum Modul.</p>
Code 152 Assignment or command rejected – device locked.	<p>Einstellung oder Befehl abgelehnt - Gerät gesperrt.</p> <p>Das Modul ist nicht bereit, Befehle oder Property-Einstellungen anzunehmen, da es noch von einer anderen Software gesperrt ist (System-Controller oder Chromatographie-Datensystem).</p> <p>Warten Sie, bis das Modul von der sperrenden Software freigegeben wird (System-Controller oder Chromatographie-Datensystem).</p>
Code 4098 Upper pressure limit exceeded	<p>Obere Druckgrenze überschritten.</p> <p>Prüfen Sie den Flusspfad auf Durchlässigkeit.</p> <p><i>Wenn der Flussweg blockiert ist:</i></p> <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 Blockade. <p><i>Wenn der Flussweg nicht blockiert ist:</i></p> <p>Testen Sie den statischen Mischer auf Durchlässigkeit (siehe Testen des Statischen Mischers auf Durchlässigkeit (▶ Seite 175)).</p>
Code 4099 Pressure fallen below lower limit.	<p>Der Druck liegt unter der unteren Druckgrenze.</p> <p>Prüfen Sie die folgenden Ursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ein oder mehrere Lösungsmittelbehälter sind leer. Befüllen Sie die Behälter und purgen Sie die Pumpe. Wenn Sie den Lösungsmittelverbrauch über die Software 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. Purgen Sie die Pumpe. • Möglicherweise gibt es eine Undichtigkeit im System. Beheben Sie die Undichtigkeit. Für die Pumpe siehe Beheben von Undichtigkeiten (▶ Seite 223). 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 Erfordernis (siehe Kugelventile (▶ Seite 168)). • 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	Beschreibung und Abhilfe
Code 4100 Purge pressure limit exceeded	<p>Drucklimit für das Purgen überschritten</p> <p>Nach dem Start eines Purge-Zyklus 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. Öffnen Sie das Purge-Ventil, falls es noch nicht offen ist. 2. Prüfen Sie den Flusspfad auf Anzeichen einer Blockade. Siehe auch Code 4098 Upper pressure limit exceeded. 3. Ergreifen Sie geeignete Abhilfemaßnahmen. 4. Schalten Sie den Alarm stumm; drücken Sie dazu die Taste MUTE ALARM auf der Tastatur. 5. Starten Sie einen neuen Purge-Zyklus.
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.</p> <p>Führen Sie die folgenden Schritte durch:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Öffnen Sie das Entlüftungsventil. 2. Wiederholen Sie den Selbsttest. 3. Schließen Sie das Entlüftungsventil.
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.</p> <p>Führen Sie die folgenden Schritte durch:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Öffnen Sie das Entlüftungsventil. 2. Wiederholen Sie den Selbsttest. 3. Schließen Sie das Entlüftungsventil.
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.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Öffnen Sie das Entlüftungsventil. 2. Wiederholen Sie den Selbsttest. 3. Schließen Sie das Entlüftungsventil. <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 läuft.</p> <p>Versuchen Sie es nach 1 Minute erneut. Erscheint die Meldung erneut, führen Sie die folgenden Schritte durch:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Öffnen Sie das Entlüftungsventil. 2. Wiederholen Sie den Selbsttest. 3. Schließen Sie das Entlüftungsventil.

Meldung und Code	Beschreibung und Abhilfe
Code 4115 Working piston pressure zero out of range.	<p>Drucknullpunkt des Arbeitskolbens außerhalb des gültigen Bereichs.</p> <p>Die Meldung kann für den Drucksensor in einem Pumpenkopf oder für den Systemdrucksensor erscheinen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wenn die Meldung nur für den rechten Pumpenblock oder nur für den linken Pumpenblock erscheint, ist das Kabel für den Drucksensor im Pumpenkopf gegebenenfalls nicht korrekt in den Anschluss P-WORK eingesteckt. • Wenn die Meldung gleichzeitig für beide Pumpenblöcke erscheint, ist das Kabel für den Systemdrucksensor gegebenenfalls nicht korrekt in den Anschluss P-SYS eingesteckt. <p>Vergewissern Sie sich, dass das Drucksensorkabel ordnungsgemäß angesteckt ist, und versuchen Sie es nochmals. Bleibt das Problem bestehen, wenden Sie sich an den Kundendienst.</p>
Code 4116 The pressure signals are not consistent. There may be air in the working cylinder.	<p>Drucksignale sind nicht konsistent. Im Arbeitszylinder könnte sich Luft befinden.</p> <p>Der Faktor für die Druckkalibrierung des Arbeitskolbens ist außerhalb des gültigen Bereichs. Führen Sie die folgenden Schritte durch:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vergewissern Sie sich, dass der Degaser arbeitet. 2. Purgen Sie die Pumpe.
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	Beschreibung 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 Waschflüssigkeit im Behälter für die Hinterspülflüssigkeit befindet. • Prüfen Sie die Hinterspülschläuche über den gesamten Flusspfad auf Anzeichen von Blockade oder Undichtigkeit. Vergewissern Sie sich, dass alle Hinterspülschläuche ordnungsgemäß angeschlossen und verlegt sind. Tauschen Sie gegebenenfalls die Hinterspülschläuche aus (siehe Tauschen der Hinterspülschläuche (▶ Seite 136)). • Prüfen Sie den Peristaltikschlauch auf Anzeichen von Blockade oder Undichtigkeit. Tauschen Sie den Schlauch gegebenenfalls aus (siehe Tauschen der Hinterspülschläuche (▶ Seite 136)). • 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 gegebenenfalls den Hinterspüldetektor aus (siehe Tauschen des Hinterspüldetektors (▶ Seite 139)). • Stellen Sie sicher, dass die Hinterspülflüssigkeit ausreichend leitfähig ist (siehe Wahl der Hinterspülflüssigkeit (▶ Seite 73)). • Starten Sie über die Software Chromeleon einen weiteren Hinterspülzyklus. Während der Spülzyklus läuft, prüfen Sie die Pumpenköpfe. Wenn auf der Rückseite des Pumpenkopfs Tröpfchen austreten, ist die Hinterspüldichtung defekt. Tauschen Sie die Hinterspüldichtungen (siehe Tauschen der Hinterspüldichtungen (▶ Seite 159)).
<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 Testen der Kolbendichtungen auf Dichtigkeit (▶ Seite 165)).</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 gegebenenfalls den Hinterspüldetektor aus (siehe Tauschen des Hinterspüldetektors (▶ Seite 139)).</p> <p>Die Meldung erscheint auch, wenn der Wasseranteil in der Hinterspülflüssigkeit zu hoch ist. Beachten Sie die Hinweise zur Beschaffenheit der Hinterspülflüssigkeit in Wahl der Hinterspülflüssigkeit (▶ Seite 73).</p>

Meldung und Code	Beschreibung 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 im Chromatographie-Datensystem das Degaservakuum. 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><i>Die Meldung erscheint während der Pumpenwartung:</i></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. Führen Sie die folgenden Schritte durch, um die Kolben in die korrekte Position zurückzuführen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Öffnen Sie das Entlüftungsventil. 2. Koppeln Sie die Kolben an. 3. Schließen Sie das Entlüftungsventil. <p><i>Die Meldung erscheint während der internen Pumpenwartung:</i></p> <p>Führen Sie einen weiteren Spülzyklus durch, wenn diese Meldung während der internen Pumpenwartung erscheint.</p>
Code 4130 Pressure buildup during maintenance operation.	<p>Druckaufbau während Wartungsarbeit.</p> <p>Während der Wartungsarbeiten an den Kolben oder Kolbendichtungen hat sich ein Druck von mehr als 0,5 MPa aufgebaut. Führen Sie die folgenden Schritte durch, um den Druck zu reduzieren:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Öffnen Sie das Entlüftungsventil. 2. Koppeln Sie die Kolben an oder ab, je nach dem, wann die Meldung erscheint. 3. Schließen Sie das Entlüftungsventil. <p>Führen Sie einen weiteren Spülzyklus durch, wenn diese Meldung während der internen Pumpenwartung erscheint.</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 null war. Schalten Sie den Fluss aus und wiederholen Sie den Befehl.</p>

Meldung und Code	Beschreibung und Abhilfe
Code 4152 Pressure sensor malfunction. Check the 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 für den Drucksensor ordnungsgemäß angesteckt ist, und versuchen Sie es nochmals. Wenn die Meldung erneut erscheint, gehen Sie wie folgt vor:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Öffnen Sie das Entlüftungsventil. 2. Führen Sie einen Selbsttest durch. 3. Schließen Sie das Entlüftungsventil. 4. Schalten Sie den Fluss wieder an. 5. Wenn diese Meldung erneut erscheint oder wenn eine andere Meldung erscheint, die sich auf den Druck oder einen Drucksensor bezieht, wenden Sie sich an den Kundendienst.
Code 4156 Compression limit reached.	<p>Kompressionsgrenze erreicht.</p> <p>Der Kompressionswert war 100% während des letzten Kolbenhubs. Liegt der Kompressionswert danach für einige Hübe unter 100%, erscheint die Meldung "Compression back to normal" (code 4157). Falls diese Meldung nicht erscheint, prüfen Sie die Flussverbindungen auf Anzeichen von Luftblasen. Purgen Sie die Pumpe gegebenenfalls.</p> <p>Wenn die Meldung "Compression limit reached" weiterhin erscheint, siehe Prüfen der Kompressionswerte (► Seite 226).</p>
Code 4158 Out of eluent X	<p>Kein Eluent X mehr vorhanden.</p> <p>Diese Meldung warnt Sie nur, wenn Sie den Lösungsmittelverbrauch über die Software Chromeleon überwachen. 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. Entleeren Sie den Abfallbehälter, wenn erforderlich.</p>
Code 4161 Pressure recalibration deviates by xx bar.	<p>Abweichung des Drucks um xx bar bei Neukalibrierung.</p> <p>Die Pumpe war während des Selbsttests nicht druckfrei. Vergewissern Sie sich, dass das Kabel für den Drucksensor korrekt am Anschluss P-SYS angesteckt ist. Warten Sie, bis die Pumpe druckfrei ist und führen Sie den Test erneut durch.</p> <p>Öffnen Sie das Purge-Ventil, um den Druck schnell abzubauen; starten Sie dann den Selbsttest.</p>
Code 4176 The pump pressure exceeded the absolute limit. Check pressure sensor cables for proper connection and flow path for clogging. Then, perform a self-test.	<p>Der Pumpendruck 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>Ist der Selbsttest nicht erfolgreich, wenden Sie sich an den Kundendienst.</p>

Meldung und Code	Beschreibung und Abhilfe
Code 4234 The flow was stopped due to a request from another module.	Der Pumpenfluss wurde auf Anforderung eines anderen Moduls gestoppt. Der Pumpenfluss wurde aufgrund eines Problems bei einem anderen Modul gestoppt. Prüfen Sie die Meldungen von anderen Modulen.
Code 4237 Out of solvent.	Kein Lösungsmittel mehr vorhanden. Der Lösungsmittelbehälter ist leer. Befüllen Sie den Lösungsmittelbehälter und purgen Sie die Pumpe.
Code 4238 Mainboard initialization failed.	Fehler beim Initialisieren des Mainboards. Das Mainboard wurde nicht erfolgreich initialisiert. 1. Dies kann ein temporärer Fehler sein. Schalten Sie das Modul aus. Warten Sie 5 Sekunden und schalten Sie das Gerät wieder ein. 2. Wenn die Meldung erneut erscheint, aktualisieren Sie die Firmware. 3. Wenn die Meldung weiterhin erscheint, könnte das Mainboard defekt sein. Wenden Sie sich an den Kundendienst.
Code 4239 Could not build up enough pressure.	Es konnte nicht genug Druck aufgebaut werden. <ul style="list-style-type: none"> • Möglicherweise befindet sich Luft im System. Purgen Sie die Pumpe. • Möglicherweise liegt eine Undichtigkeit vor. Da Undichtigkeiten in der Regel an Verbindungen auftreten, unterziehen Sie alle Komponenten und Verbindungen im Flussweg einer optischen Prüfung. Für Tests, die Ihnen bei der Ursachenfindung helfen können, siehe Testen der Pumpe auf Dichtigkeit (► Seite 222).
Code 4240 Column temperature is too high.	Die Säulentemperatur ist zu hoch. Durch die Prozedur, die Sie ausführen möchten, wird den Pumpenfluss gestoppt. Dadurch kann die Säule beschädigt werden, wenn die Säulentemperatur zu hoch ist. Setzen Sie die Temperatur im Säulenofen herab. Wiederholen Sie die Prozedur.
Code 4241 An autosampler is required.	Es ist ein Autosampler erforderlich. Für diese Prozedur ist ein Autosampler erforderlich, der eindeutig definiert ist. Wählen Sie in der Software Chromeleon die richtige Konfiguration für Ihr System aus und verbinden Sie alle Geräte.
Code 4242 The autosampler is offline.	Der Autosampler ist offline. Der Autosampler kann nicht über eine System Interlink-Verbindung erreicht werden. Prüfen Sie, dass der Autosampler korrekt über System Interlink verbunden ist und dass der Autosampler eingeschaltet ist.
Code 4243 Unsupported autosampler.	Autosampler wird nicht unterstützt. Der Autosampler in dieser Systemkonfiguration unterstützt diese Prozedur nicht.

Meldung und Code	Beschreibung und Abhilfe
Code 4244 The column compartment is offline.	Der Säulentermostat ist offline. Der Säulentermostat in dieser Systemkonfiguration ist nicht über eine System Interlink-Verbindung erreichbar. Prüfen Sie, dass der Säulentermostat korrekt über System Interlink verbunden ist und dass der Säulentermostat eingeschaltet ist.

8.3 Testen der Pumpe auf Dichtigkeit

Wann

Wenn Sie eine Undichtigkeit in der Pumpe vermuten

Wenn der Leaksensor eine Undichtigkeit meldet, siehe [Beheben von Undichtigkeiten](#) (► [Seite 223](#)).

Tests

Die folgenden Tests unterstützen Sie bei der Untersuchung, ob eine Undichtigkeit in der Pumpe vorhanden ist und sie helfen Ihnen die Ursache für die Undichtigkeit zu finden:

- Test der Pumpe auf Dichtigkeit (allgemeiner Test)
Siehe [Testen der Pumpe auf Dichtigkeit \(Allgemeiner Test\)](#) (► [Seite 187](#))
- Test der Kolbendichtungen auf Dichtigkeit
Siehe [Testen der Kolbendichtungen auf Dichtigkeit](#) (► [Seite 165](#))
- Test der Hinterspülung auf Dichtigkeit.
Siehe [Testen der Hinterspülung auf Undichtigkeit](#) (► [Seite 134](#))

8.4 Beheben von Undichtigkeiten

TIPP Wenn Sie eine Undichtigkeit um die Purge-Schraube herum beobachten (bei geöffnetem Purge-Ventil) oder am Purge-Auslass (bei geschlossenem Purge-Ventil), könnte die Purge-Schraube defekt sein ([Tauschen der Purge-Schraube](#) (► [Seite 185](#))).

Wann

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

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

Erforderliche Teile und zusätzliche Utensilien

- Ersatzteil, je nach Erfordernis
- Tuch oder Papiertuch

Vorbereitungen

Wenn Sie Undichtigkeiten beseitigen, beachten Sie die Sicherheitshinweise und allgemeinen Regeln für Wartung und Service in [Wartung und Service](#) (► [Seite 121](#)).

Gehen Sie wie folgt vor

1. Finden Sie die Ursache der Undichtigkeit.
Da Undichtigkeiten in der Regel an Verbindungen auftreten, unterziehen Sie alle Komponenten und Verbindungen im Flussweg einer optischen Prüfung.
Die folgenden Tests können Ihnen helfen, die Ursache herauszufinden:
 - ◆ Dichtigkeitstest für die Hinterspülung
Siehe [Testen der Hinterspülung auf Undichtigkeit](#) (► [Seite 134](#)).
 - ◆ Dichtigkeitstest für die Kolbendichtungen
Siehe [Testen der Kolbendichtungen auf Dichtigkeit](#) (► [Seite 165](#)).
 - ◆ Dichtigkeitstest für die gesamte Pumpe
Siehe [Testen der Pumpe auf Dichtigkeit \(Allgemeiner Test\)](#) (► [Seite 187](#)).

Nachdem Sie eine Abhilfemaßnahme durchgeführt haben, führen Sie die nächsten Schritte durch.
2. 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.

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

8.5 Druckprobleme oder Verschiebung in der Retentionszeit

Wenn Sie Druckprobleme oder Verschiebungen in der Retentionszeit beobachten, helfen Ihnen die folgenden Abschnitte bei der Erkennung und Behebung des Problems:

- Der Druck ist *nicht* null, wenn das Purge-Ventil offen ist.
Siehe [Druck nicht null bei offenem Purge-Ventil](#) (► Seite 225).
- Druckpulsation
Siehe [Prüfen der Kompressionswerte](#) (► Seite 226) und [Testen des Statischen Mischers auf Durchlässigkeit](#) (► Seite 175).
- Retentionszeitverschiebung
Siehe [Prüfen der Kompressionswerte](#) (► Seite 226).
- Instabiler Druck oder hoher Gegendruck an der Säule und Pumpe
Siehe [Testen des Statischen Mischers auf Durchlässigkeit](#) (► Seite 175).

8.5.1 Druck nicht null bei offenem Purge-Ventil

Wann

Der Druck ist *nicht* null, wenn das Purge-Ventil offen ist.

Gehen Sie wie folgt vor

1. Prüfen Sie für den Drucksensor, für den der Druck nicht null ist, ob das Drucksensorkabel und der Stecker guten Kontakt haben.
 - a) Stecken Sie das Drucksensorkabel ab.
 - b) Stecken Sie das Kabel wieder an. Drücken Sie das Kabel fest in den Stecker, um einen guten Kontakt zu gewährleisten.
2. Führen Sie einen Selbsttest durch.
3. Wenn der Selbsttest eine Meldung ausgibt, führen Sie die Abhilfen durch, die bei dieser Meldung empfohlen werden.

8.5.2 Prüfen der Kompressionswerte

Die Kompressionswerte der Pumpenköpfe können im Fehlerfall wertvolle Hinweise liefern.

Wann

Sie beobachten Druckpulsation oder Verschiebungen in der Retentionszeit.

Gehen Sie wie folgt vor

1. Prüfen Sie in der Software Chromeleon den Kompressionswert **Compression** für die Pumpenköpfe (= **CompressionDrv1**). 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, bei 40 MPa gefördert), wobei die Pumpe gespült und der Druck einige Zeit stabil war. In einem Bereich zwischen 30 MPa und 60 MPa können die Werte als linear zum Druck angesehen werden.

Lösungsmittel	Kompression in %
Wasser	25 % ± 10 %
Methanol	50 % ± 10 %
Acetonitril	45 % ± 10 %

2. Ergreifen Sie gegebenenfalls Abhilfemaßnahmen.

Kompression	Abhilfe
Niedriger als in der Tabelle angegeben	Eventuell ist das Auslasskugelventil defekt. Tauschen Sie die Ventilkartusche. Siehe Tauschen der Auslasskugelventile (▶ Seite 170).
Höher als in der Tabelle angegeben	<ul style="list-style-type: none"> • Eventuell ist die Kolbendichtung undicht. Tauschen Sie die Kolbendichtung. Siehe Tauschen von Kolbendichtungen oder Stützring (▶ Seite 152). • Das Einlasskugelventil könnte defekt sein. Tauschen Sie die Ventilkartusche. Siehe Tauschen der Einlasskugelventile (▶ Seite 168).

Kompression	Abhilfe
Sehr hoch (Meldung " Compression limit reached " und niedriger Druck)	<ul style="list-style-type: none"> • Gegebenenfalls befinden sich Luftblasen in der Pumpe. Stellen Sie sicher, dass sich keine Luftblasen in den Lösungsmittelschläuchen befinden und purgen Sie die Pumpe. • <i>Wenn Absperrventile an den Ansaugschläuchen installiert sind:</i> Prüfen Sie, dass die Ventile geöffnet sind. • Am Einlasskugelventil könnte eine starke Undichtigkeit vorliegen. 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 die Ventilkartusche. Siehe Tauschen der Einlasskugelventile (► Seite 168).

8.5.3 Testen des Statischen Mischers auf Durchlässigkeit

TIPP Die Informationen und Verweise in diesem Abschnitt auf den statischen Mischer gelten gleichermaßen für den Inline-Filter, falls installiert.

Wann

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

Zusätzlich erforderliche Teile

- Wasser als Lösungsmittel
- Papiertuch

Gehen Sie wie folgt vor

Testen Sie den statischen Mischer auf Durchlässigkeit; folgen Sie den Schritten in [Testen des Statischen Mischers auf Durchlässigkeit](#) (► Seite 175).

8.6 Entfernen von hartnäckigen Luftblasen

Wenn sich die Luftblasen nicht durch Purgen entfernen lassen, purgen Sie die Pumpe gegen einen Rückdruck. Folgen Sie den Schritten zum Einlaufenlassen neuer Kolbendichtungen in [Empfehlungen für neue Kolbendichtungen](#) (► Seite 157).

9 Pumpenspezifische Information

In diesem Kapitel finden Sie spezifische Informationen zur Pumpe, zum Beispiel, die Innenansicht und das Funktionsprinzip.

9.1 Einführung in dieses Kapitel

In diesem Kapitel finden Sie spezifische Informationen zur Pumpe, zum Beispiel, die Innenansicht und das Funktionsprinzip:

- [Quaternäre Pumpe und duale Pumpe](#) (► Seite 231)
- [Binäre Pumpe](#) (► Seite 242)
- [Isokratische Pumpe](#) (► Seite 247)

9.2 Quaternäre Pumpe und duale Pumpe

In diesem Abschnitt finden Sie spezifische Informationen über die quaternäre Pumpe und die duale Pumpe.

TIPP Die duale Pumpe kombiniert zwei ternäre Pumpen in einem einzigen Gehäuse. Die beiden Pumpen werden als linke Pumpe und rechte Pumpe bezeichnet. Wenn nicht anders angegeben, gelten die Informationen in diesem Abschnitt gleichermaßen für die quaternäre Pumpe und die beiden Pumpen der dualen Pumpe.

Quaternäre Pumpe und duale Pumpe – Siehe

- [Innenansicht \(Quaternäre Pumpe\) \(► Seite 232\)](#)
- [Innenansicht \(Duale Pumpe\) \(► Seite 233\)](#)
- [Funktionsprinzip \(► Seite 235\)](#)
- [Beitrag der Pumpe zum Gradientenverzögerungsvolumen \(Dwell-Volumen\) \(► Seite 236\)](#)
- [Festlegen der Lösungsmittelzusammensetzung \(► Seite 237\)](#)
- [Synchronisieren des Injektionszeitpunkts mit den Kolbenhüben der Pumpe \(► Seite 238\)](#)

Nur duale Pumpe - Siehe

- [Besonderheiten der dualen Pumpe \(► Seite 239\)](#)
- [Teilen der dualen Pumpe \(► Seite 239\)](#)
- [Überwachen des Lösungsmittelverbrauchs \(► Seite 240\)](#)
- [Überwachen der Füllstandshöhe im Abfallbehälter \(► Seite 241\)](#)

9.2.1 Innenansicht (Quaternäre Pumpe)

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

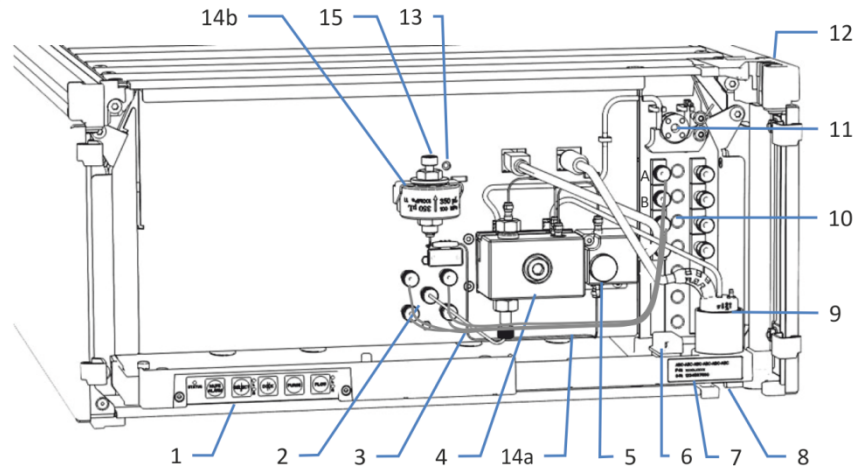


Abbildung 66: Innenansicht

Nr.	Beschreibung
1	Tastatur zur Bedienung der Pumpe
2	Proportionierventil (4 Kanäle)
3	Clips zur Führung der Lösungsmittelschläuche zum Proportionierventil
4	Pumpenkopf
5	Purge/Sensor-Einheit mit Purge-Ventil und Systemdrucksensor
6	Leaksensor
7	Typenschild mit Angabe von Modulnamen, Seriennummer, Teilenummer und Revisionsnummer (wenn vorhanden)
8	Drainage-Ablauf zur Ableitung von Leckage-Flüssigkeiten in den Abfall
9	Detektor der Hinterspülung (Tropfendetektor)
10	Vakuumdegaser
11	Hinterspülpumpe (Peristaltikpumpe)
12	Kanal für die Durchführung der Schläuche, einschließlich Schlauchführungen
13	Pumpenblock-LED
14a	Kapillarmischer (als Teil des Mischersystems)
14b	Statischer Mischer (als Teil des Mischersystems)
15	Pumpenausgang (Auslass des statischen Mischers)

9.2.2 Innenansicht (Duale Pumpe)

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

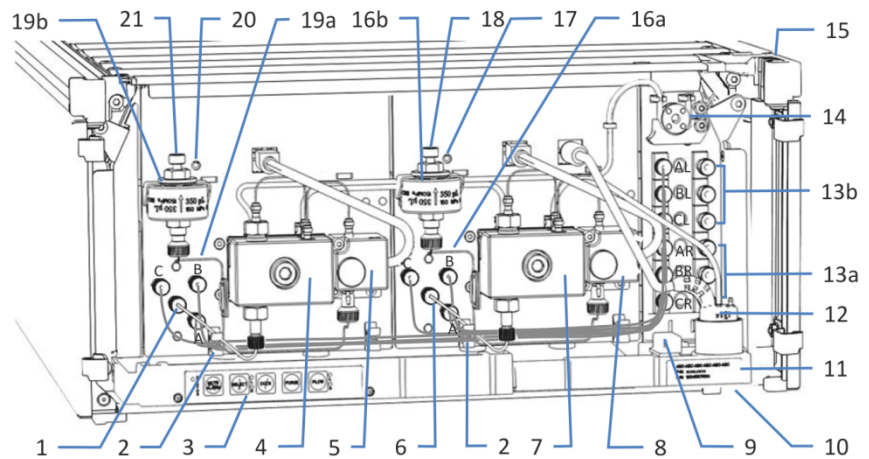


Abbildung 67: Innenansicht

Nr.	Beschreibung
1	Proportionsventil (3 Kanäle) (linke Pumpe)
2	Clips zur Führung der Lösungsmittelschläuche zum Proportionsventil
3	Tastatur zur Bedienung der Pumpe
4	Pumpenkopf (linke Pumpe)
5	Purge/Sensor-Einheit mit Purge-Ventil und Systemdrucksensor (linke Pumpe)
6	Proportionsventil (3 Kanäle) (rechte Pumpe)
7	Pumpenkopf (rechte Pumpe)
8	Purge/Sensor-Einheit mit Purge-Ventil und Systemdrucksensor (rechte Pumpe)
9	Leaksensor
10	Drainage-Ablauf zur Ableitung von Leckage-Flüssigkeiten in den Abfall
11	Typenschild mit Angabe von Modulnamen, Seriennummer, Teilenummer und Revisionsnummer (wenn vorhanden)
12	Detektor der Hinterspülung (Tropfendetektor)
13a	Vakuumdegaser: Degaserkammern für linke Pumpe, obere Kammern (Lösungsmittel AL BL CL)
13b	Vakuumdegaser: Degaserkammern für rechte Pumpe, untere Kammern (Lösungsmittel AR BR CR)
14	Hinterspülpumpe (Peristaltikpumpe)
15	Kanal für die Durchführung der Schläuche, einschließlich Schlauchführungen

Nr.	Beschreibung
16a	Kapillarmischer (als Teil des Mischersystems, rechte Pumpe)
16b	Statischer Mischer (als Teil des Mischersystems, rechte Pumpe)
17	Pumpenblock-LED (rechte Pumpe)
18	Pumpenausgang (Auslass des statischen Mischers) (rechte Pumpe)
19a	Kapillarmischer (als Teil des Mischersystems, linke Pumpe)
19b	Statischer Mischer (als Teil des Mischersystems, linke Pumpe)
20	Pumpenblock-LED (linke Pumpe)
21	Pumpenausgang (Auslass des statischen Mischers) (linke Pumpe)

9.2.3 Funktionsprinzip

Die Abbildung zeigt, wie die Pumpe arbeitet:

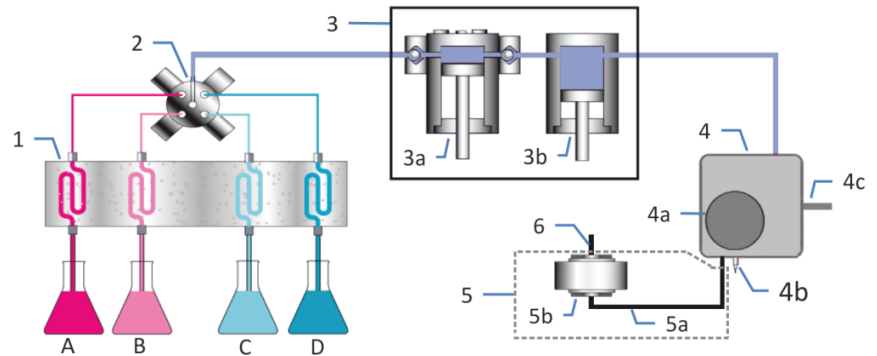


Abbildung 68: Funktionsprinzip

Nr.	Beschreibung
A-D	Lösungsmittel-Optionen: <ul style="list-style-type: none"> • 4 Lösungsmittel stehen bei der quaternären Pumpe zur Verfügung (Lösungsmittel A-D) • 3 Lösungsmittel stehen bei der dualen Pumpe zur Verfügung (Lösungsmittel A-C), bei jeder der beiden Pumpen
1	Lösungsmitteldegaser (Vakuumdegaser) (Pumpeneingang)
2	Proportionsventil
3	Pumpenkopf, mit
3a	Arbeitszylinder (Pumpenkopf)
3b	Ausgleichszylinder (Pumpenkopf)
4	Purge/Sensor-Einheit mit
4a	Purge-Schraube
4b	Purge-Auslass
4c	Systemdrucksensor
5	Mischersystem mit
5a	Kapillarmischer
5b	Statischer Mischer
6	Pumpenausgang (Auslass des statischen Mischers)

Weitere Informationen finden Sie in [Funktionsprinzip](#) (► Seite 35).

9.2.4 Beitrag der Pumpe zum Gradientenverzögerungsvolumen (Dwell-Volumen)

Das Gradientenverzögerungsvolumen eines HPLC-Systems ist definiert als das Volumen des gesamten Flusspfads zwischen dem Punkt, an dem der Gradient geformt wird und dem Punkt, an dem die mobile Phase in die Säule eintritt (siehe [Gradientenverzögerungsvolumen, Beitrag der Pumpe zum Gradientenverzögerungsvolumen und Mischungswelligkeit](#) (► Seite 250)).

Die Pumpe trägt zum Gradientenverzögerungsvolumen des Systems durch das Dwell-Volumen bei; dies ist das kalkulierte Volumen zwischen dem Punkt, an dem der Gradient geformt wird, und dem Pumpenausgang.

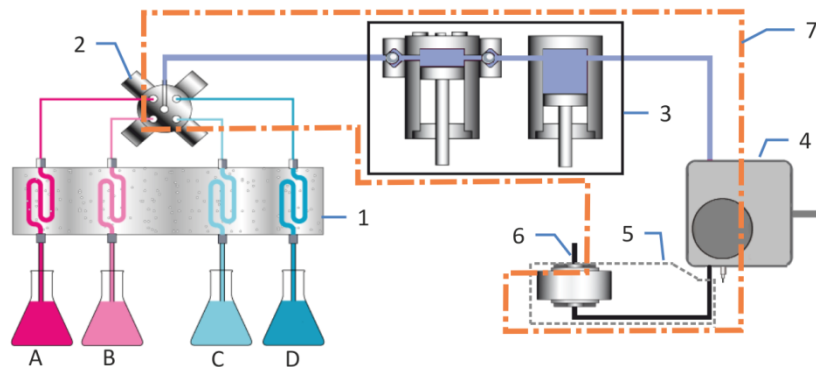


Abbildung 69: Beitrag der Pumpe zum Gradientenverzögerungsvolumen (Dwell-Volumen)

Nr.	Beschreibung
A-D	Lösungsmittel-Optionen: <ul style="list-style-type: none"> • 4 Lösungsmittel stehen bei der quaternären Pumpe zur Verfügung (Lösungsmittel A-D) • 3 Lösungsmittel stehen bei der dualen Pumpe zur Verfügung (Lösungsmittel A-C), bei jeder der beiden Pumpen
1	Lösungsmitteldegaser (Vakuumdegaser)
2	Proportionsventil
3	Pumpenkopf
4	Purge/Sensor-Einheit
5	Mischersystem mit Kapillarmischer und statischem Mischer
6	Pumpenausgang
7	Beitrag der Pumpe zum Gradientenverzögerungsvolumen (Dwell-Volumen)

Informationen zum Dwell-Volumen der Pumpe finden Sie in [Leistungsspezifikationen](#) (► Seite 266).

9.2.5 Festlegen der Lösungsmittelzusammensetzung

Dieser Abschnitt beschreibt, wie Sie die Lösungsmittelzusammensetzung für die quaternären Pumpe (Lösungsmittel A bis D) einstellen. Die Schritte und Beispiele gelten gleichermaßen für die ternären Pumpen der dualen Pumpe (Lösungsmittel AR bis CR und AL bis CL).

Gehen Sie wie folgt vor

1. Im Instrument Configuration Manager, im Dialog für die Pumpe, prüfen und ändern Sie, falls erforderlich, Folgendes:
 - ◆ Anzahl der Lösungsmittel, die mit der Pumpe verwendet werden sollen
 - ◆ Standardmäßig vergebenen Namen der Lösungsmittel
Diese Namen der Lösungsmittel erscheinen in der Benutzeroberfläche von Chromeleon.
2. Legen Sie im Chromeleon-Client die Lösungsmittelzusammensetzung fest, die gefördert werden soll.
Legen Sie den Prozentsatz für die Lösungsmittel B, C und D fest (%B, %C, %D). Lösungsmittel A (%A) liefert automatisch das restliche Volumen.

Beispiele

- Um Lösungsmittel %A zu 100% zu fördern:
Setzen Sie %B, %C und %D auf 0%.
- Um Lösungsmittel %B (oder %C oder %D) zu 100% zu fördern:
Setzen Sie %B (oder %C oder %D) auf 100%. Die restlichen Lösungsmittel werden automatisch auf 0% gesetzt.
- Um 20% von Lösungsmittel %A, 40% von Lösungsmittel %B, 30% von Lösungsmittel %C und 10% von Lösungsmittel %D zu fördern:
Setzen Sie %B auf 40%, setzen Sie %C auf 30%, setzen Sie %D auf 10%. %A wird automatisch auf 20% gesetzt.

9.2.6 Synchronisieren des Injektionszeitpunkts mit den Kolbenhüben der Pumpe

Um bei Gradientenanwendungen die Präzision der Retentionszeit zu verbessern, können Sie den Injektionszeitpunkt des Vanquish-Autosamplers mit den Kolbenhüben der Vanquish-Pumpe synchronisieren. Über die Synchronisierung wird sichergestellt, dass alle Injektionen zur selben Phase des Pumpenzyklus erfolgen.

Die Synchronisierung ist nur möglich, wenn dies in der Software Chromeleon entsprechend konfiguriert ist (siehe *Chromeleon-Hilfe*).

Dann stehen in der Software Chromeleon die folgenden Properties zur Verfügung:

- **SyncWithPump**
Um die Synchronisierung zu aktivieren, setzen Sie das Property auf **On**. Wenn Sie ohne Synchronisierung arbeiten möchten, zum Beispiel bei einer bestimmten Anwendung, setzen Sie **SyncWithPump** auf **Off**.
- **Pump**
Zeigt den Namen der Pumpe an, mit welcher der Autosampler verbunden ist.

9.2.7 Besonderheiten der dualen Pumpe

Beachten Sie Folgendes:

- Die duale Pumpe kombiniert zwei ternäre Pumpen in einem einzigen Gehäuse.
- Die beiden Pumpen werden als linke Pumpe und rechte Pumpe bezeichnet.
 - ◆ Auf der Tastatur bezieht sich **L** auf die linke Pumpe und **R** auf die rechte Pumpe.
 - ◆ In der Benutzeroberfläche von Chromeleon bezieht sich **Left** auf die linke Pumpe und **Right** auf die rechte Pumpe, wie zum Beispiel in **PumpLeft_Pressure** und **PumpRight_Pressure**.
- Die duale Pumpe kann von zwei verschiedenen Anlagen (englisch: instruments) geteilt werden (siehe [Teilen der dualen Pumpe](#) (► Seite 239)).
- Sie können den Lösungsmittelverbrauch der dualen Pumpe insgesamt oder getrennt für die beiden einzelnen Pumpen überwachen (siehe [Überwachen des Lösungsmittelverbrauchs](#) (► Seite 240)).
- Sie können den Füllstand im Abfallbehälter für die duale Pumpe insgesamt oder getrennt für die beiden einzelnen Pumpen überwachen (siehe [Überwachen der Füllstandshöhe im Abfallbehälter](#) (► Seite 241)).

9.2.7.1 Teilen der dualen Pumpe

In der Software Chromeleon können Sie die duale Pumpe zwischen zwei Anlagen (englisch: instruments) teilen.

Die Standardzuweisung für die beiden Pumpen ist die Anlage, in der die duale Pumpe installiert ist.

Um die duale Pumpe zu teilen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie im Instrument Configuration Manager, den Dialog für die duale Pumpe.
2. Weisen Sie auf der Registerkarte **Devices** jede Pumpe der Anlage zu, mit der Sie die Pumpe verwenden möchten. Wählen Sie die Anlage aus der Liste der verfügbaren Anlagen aus.

TIPP Beachten Sie, dass die Pumpen nun bei den Anlagen erscheinen, denen sie zugewiesen sind.

9.2.7.2 Überwachen des Lösungsmittelverbrauchs

TIPP Wenn Sie den Füllstand in den Lösungsmittelbehältern (Lösungsmittelverbrauch) wie in diesem Abschnitt beschrieben überwachen, *berechnet* die Software Chromeleon den Füllstand. Wenn Sie den Füllstand in Echtzeit überwachen möchten, basierend auf einer realen *physikalischen* Messung, installieren Sie den Vanquish Solvent Monitor. Der Solvent-Monitor ist optional verfügbar (siehe [Optionales Zubehör](#) (► Seite 282)).

Beachten Sie für die Überwachung des Lösungsmittelverbrauchs Folgendes:

- Die beiden Pumpen können sich die dieselben Lösungsmittelbehälter teilen oder an verschiedene Lösungsmittelbehälter angeschlossen sein.
- Je nach Konfiguration, können Sie den Lösungsmittelverbrauch der dualen Pumpe insgesamt oder getrennt für die beiden einzelnen Pumpen überwachen.

Überwachen des Lösungsmittelverbrauchs für die duale Pumpe insgesamt

TIPP Lösungsmittelbehälter können auch geteilt werden, wenn die beiden Pumpen unterschiedlichen Anlagen zugewiesen sind.

1. Öffnen Sie im Instrument Configuration Manager, den Dialog für die duale Pumpe.
2. Aktivieren Sie auf der Registerkarte **Bottles** das Kontrollkästchen **Share Eluent Bottles**.
3. Geben Sie in der Benutzeroberfläche von Chromeleon die Informationen ein, die für die Überwachung erforderlich sind (siehe [Wichtige Einstellungen für den Betrieb](#) (► Seite 98)). Geben Sie die Informationen für beide Pumpen ein.

Beachten Sie, dass die Überwachungs-Properties den gleichen Wert für beide Pumpen anzeigen, zum Beispiel das Property **RemainTime**.

Überwachen des Lösungsmittelverbrauchs für jede Pumpe separat

1. Öffnen Sie im Instrument Configuration Manager, den Dialog für die duale Pumpe.
2. Deaktivieren Sie auf der Registerkarte **Bottles** das Kontrollkästchen **Share Eluent Bottles**.
3. Geben Sie in der Benutzeroberfläche von Chromeleon die Informationen ein, die für die Überwachung erforderlich sind (siehe [Wichtige Einstellungen für den Betrieb](#) (► Seite 98)). Geben Sie die Informationen für beide Pumpen ein.

9.2.7.3 Überwachen der Füllstandshöhe im Abfallbehälter

TIPP Wenn Sie den Füllstand in Abfallbehälter wie in diesem Abschnitt beschrieben überwachen, *berechnet* die Software Chromeleon den Füllstand. Wenn Sie den Füllstand in Echtzeit überwachen möchten, basierend auf einer realen *physikalischen* Messung, installieren Sie den Vanquish Solvent Monitor. Der Solvent-Monitor ist optional verfügbar (siehe [Optionales Zubehör](#) (► Seite 282)).

Beachten Sie Folgendes für die Überwachung des Flüssigkeitsstands im Abfallbehälter:

- Die Abfallflüssigkeiten der beiden Pumpen können in denselben Abfallbehälter oder in unterschiedliche Abfallbehälter geführt werden.
- Je nach Konfiguration können Sie den Flüssigkeitsstand im Abfallbehälter für die duale Pumpe insgesamt oder getrennt für die beiden einzelnen Pumpen überwachen.

Überwachen der Füllstandshöhe im Abfallbehälter für die Pumpe insgesamt

TIPP Der Abfallbehälter kann auch geteilt werden, wenn die beiden Pumpen unterschiedlichen Anlagen zugewiesen sind.

1. Öffnen Sie im Instrument Configuration Manager, den Dialog für die duale Pumpe.
2. Aktivieren Sie auf der Registerkarte **Bottles** das Kontrollkästchen **Share Waste Bottles**.
3. Geben Sie in der Benutzeroberfläche von Chromeleon die Informationen ein, die für die Überwachung erforderlich sind (siehe [Wichtige Einstellungen für den Betrieb](#) (► Seite 98)). Geben Sie die Informationen für beide Pumpen ein.

Beachten Sie, dass die Überwachungs-Properties den gleichen Wert für beide Pumpen anzeigen, zum Beispiel das Property **RemainTime**.

Überwachen der Füllstandshöhe im Abfallbehälter für jede Pumpe separat

1. Öffnen Sie im Instrument Configuration Manager, den Dialog für die duale Pumpe.
2. Deaktivieren Sie auf der Registerkarte **Bottles** das Kontrollkästchen **Share Waste Bottles**.
3. Geben Sie in der Benutzeroberfläche von Chromeleon die Informationen ein, die für die Überwachung erforderlich sind (siehe [Wichtige Einstellungen für den Betrieb](#) (► Seite 98)). Geben Sie die Informationen für beide Pumpen ein.

9.3 Binäre Pumpe

In diesem Abschnitt finden Sie spezifische Informationen über die binäre Pumpe. Siehe

- Innenansicht (Übersicht) (► Seite 242)
- Funktionsprinzip (► Seite 244)
- Beitrag der Pumpe zum Gradientenverzögerungsvolumen (Dwell-Volumen) (► Seite 245)
- Festlegen der Lösungsmittelzusammensetzung (► Seite 246)

9.3.1 Innenansicht

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

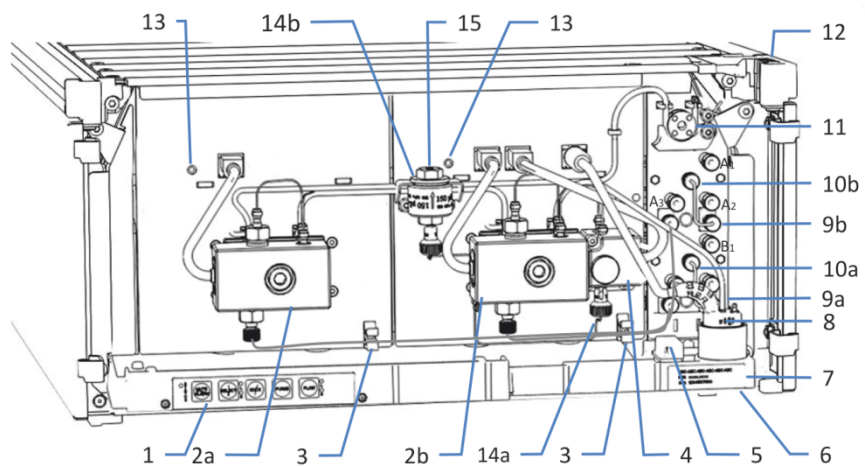


Abbildung 70: Innenansicht

Nr.	Beschreibung
1	Tastatur zur Bedienung der Pumpe
2a	Pumpenkopf (links)
2b	Pumpenkopf (rechts)
3	Clips zur Führung der Lösungsmittelschläuche von den Degaser-Ausgängen zu den Pumpenköpfen
4	Purge/Sensor-Einheit mit Purge-Ventil und Systemdrucksensor
5	Leaksensor
6	Drainage-Ablauf
7	Typenschild mit Angabe von Modulnamen, Seriennummer, Teilenummer und Revisionsnummer (wenn vorhanden)

Nr.	Beschreibung
8	Detektor der Hinterspülung (Tropfendetektor)
9a	Vakuumdegaser (Lösungsmittel B)
9b	Vakuumdegaser (Lösungsmittel A)
10a	Solvent-Selektor (Lösungsmittel B)
10b	Solvent-Selektor (Lösungsmittel A)
11	Pumpe der Hinterspülung
12	Kanal für die Durchführung der Schläuche, einschließlich Schlauchführungen
13	Pumpenblock-LEDs
14a	Kapillarmischer (als Teil des Mischersystems)
14b	Statischer Mischer (als Teil des Mischersystems)
15	Pumpenausgang (Auslass des statischen Mischers)

9.3.2 Funktionsprinzip

Die Abbildung zeigt, wie die Pumpe arbeitet:

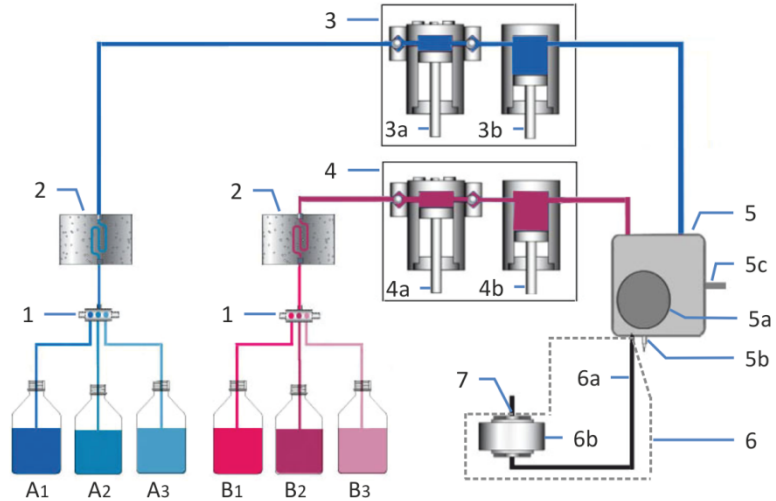


Abbildung 71: Funktionsprinzip

Nr.	Beschreibung
1	Solvent-Selektor (Pumpeneingang)
2	Lösungsmitteldegaser (Vakuumdegaser)
3	Pumpenkopf, links, mit
3a	Arbeitszylinder (linker Pumpenkopf)
3b	Ausgleichszylinder (linker Pumpenkopf)
4	Pumpenkopf, rechts, mit
4a	Arbeitszylinder (rechter Pumpenkopf)
4b	Ausgleichszylinder (rechter Pumpenkopf)
5	Purge/Sensor-Einheit mit
5a	Purge-Schraube
5b	Purge-Auslass
5c	Systemdrucksensor
6	Mischersystem mit
6a	Kapillarmischer
6b	Statischer Mischer
7	Pumpenausgang (Auslass des statischen Mixers)

Weitere Informationen finden Sie in [Funktionsprinzip](#) (► Seite 35).

9.3.3 Beitrag der Pumpe zum Gradientenverzögerungsvolumen (Dwell-Volumen)

Das Gradientenverzögerungsvolumen eines HPLC-Systems ist definiert als das Volumen des gesamten Flusspfads zwischen dem Punkt, an dem der Gradient geformt wird und dem Punkt, an dem die mobile Phase in die Säule eintritt (siehe [Gradientenverzögerungsvolumen, Beitrag der Pumpe zum Gradientenverzögerungsvolumen und Mischungswelligkeit](#) (► Seite 250)).

Die Pumpe trägt zum Gradientenverzögerungsvolumen des Systems durch das Dwell-Volumen bei; dies ist das kalkulierte Volumen zwischen dem Punkt, an dem der Gradient geformt wird, und dem Pumpenausgang.

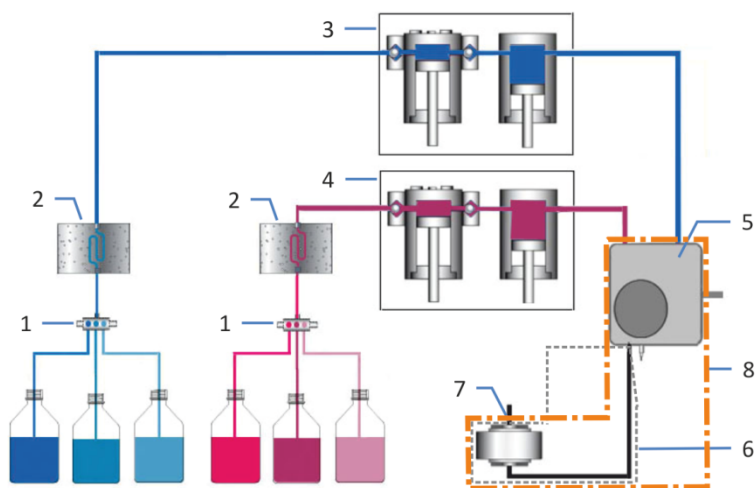


Abbildung 72: Beitrag der Pumpe zum Gradientenverzögerungsvolumen (Dwell-Volumen)

Nr.	Beschreibung
1	Solvent-Selektoren
2	Lösungsmitteldegaser
3+4	Pumpenköpfe
5	Purge/Sensor-Einheit
6	Mischersystem mit Kapillarmischer und statischem Mischer
7	Pumpenausgang
8	Beitrag der Pumpe zum Gradientenverzögerungsvolumen (Dwell-Volumen)

Informationen zum Dwell-Volumen der Pumpe finden Sie in [Leistungsspezifikationen](#) (► Seite 266).

9.3.4 Festlegen der Lösungsmittelzusammensetzung

Zur Erhöhung der Flexibilität wird die Pumpe mit zwei 3-Port Solvent-Selektoren ausgeliefert. Damit lassen sich binäre Gradienten aus drei Lösungsmitteln pro Kanal bilden. Das Lösungsmittel, das pro Kanal verwendet werden soll, wird über die Benutzeroberfläche festgelegt.

Gehen Sie wie folgt vor

1. Im Instrument Configuration Manager, im Dialog für die Pumpe, prüfen und ändern Sie, falls erforderlich, Folgendes:
 - ◆ Anzahl der Lösungsmittel, die mit der Pumpe verwendet werden sollen
 - ◆ Standardmäßig vergebenen Namen der Lösungsmittel
Diese Namen der Lösungsmittel erscheinen in der Benutzeroberfläche von Chromeleon.
2. Legen Sie im Chromeleon-Client die Lösungsmittelzusammensetzung fest. Geben Sie für jeden der beiden Kanäle das Lösungsmittel an und legen Sie den Prozentsatz fest, mit dem das Lösungsmittel gefördert werden soll.

Auswählen des Lösungsmittels

1. Wählen Sie für Kanal A für **%A_Selector** die Einstellung **%A1** oder **%A2** oder **%A3**.
2. Wählen Sie für Kanal B für **%B_Selector** die Einstellung **%B1** oder **%B2** oder **%B3**.

Festlegen des Prozentsatzes, mit dem das Lösungsmittel gefördert werden soll

Geben Sie den Prozentsatz für Lösungsmittel B (**%B**) an. Lösungsmittel A liefert automatisch das restliche Volumen.

Beispiele

- Um Lösungsmittel B2 zu 100% zu fördern:
Wählen Sie für **%B_Selector** die Einstellung **%B2** und setzen Sie **%B** auf 100%.
- Um Lösungsmittel A3 zu 100% zu fördern:
Wählen Sie für **%A_Selector** die Einstellung **%A3** und setzen Sie **%B** auf 0%.
- Um Lösungsmittel A1 zu 30% und Lösungsmittel B3 zu 70% zu fördern:
Wählen Sie für **%A_Selector** die Einstellung **%A1** und für **%B_Selector** die Einstellung **%B3** und setzen Sie **%B** auf 70%.

9.4 Isokratische Pumpe

In diesem Abschnitt finden Sie spezifische Informationen über die isokratische Pumpe. Siehe

- [Innenansicht \(Übersicht\)](#) (► Seite 247)
- [Funktionsprinzip](#) (► Seite 248)

9.4.1 Innenansicht

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

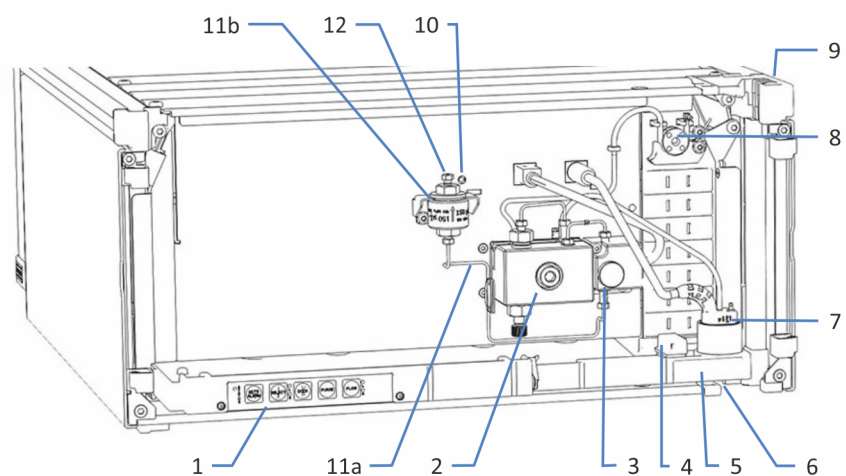


Abbildung 73: Innenansicht

Nr.	Beschreibung
1	Tastatur zur Bedienung der Pumpe
2	Pumpenkopf
3	Purge/Sensor-Einheit mit Purge-Ventil und Systemdrucksensor
4	Leaksensor
5	Typenschild mit Angabe von Modulnamen, Seriennummer, Teilenummer und Revisionsnummer (wenn vorhanden)
6	Drainage-Ablauf zur Ableitung von Leckage-Flüssigkeiten in den Abfall
7	Detektor der Hinterspülung (Tropfendetektor)
8	Pumpe der Hinterspülung
9	Kanal für die Durchführung der Schläuche, einschließlich Schlauchführungen
10	Pumpenblock-LED
11a	Kapillarmischer (als Teil des Mischersystems, welches als Inline-Filter dient)
11b	Statischer Mischer (als Teil des Mischersystems, welches als Inline-Filter dient)
12	Pumpenausgang (Auslass des statischen Mischers)

9.4.2 Funktionsprinzip

Die Abbildung zeigt, wie die Pumpe arbeitet:

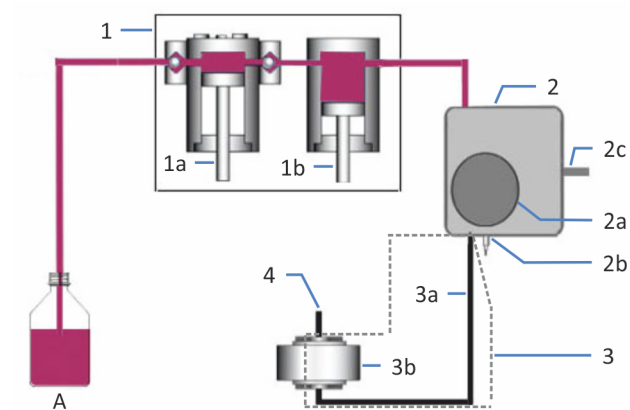


Abbildung 74: Funktionsprinzip

Nr.	Beschreibung
A	Lösungsmittel
1	Pumpenkopf, mit
1a	Arbeitszylinder
1b	Ausgleichszylinder
2	Purge/Sensor-Einheit mit
2a	Purge-Schraube
2b	Purge-Auslass
2c	Systemdrucksensor
3	Mischersystem, als Inline-Filter verwendet, mit
3a	Kapillarmischer
3b	Statischer Mischer
4	Pumpenausgang (Auslass des statischen Mixers)

Weitere Informationen finden Sie in [Funktionsprinzip](#) (► Seite 35).

10 Modifizieren der Pumpe für bestimmte Anwendungen

In diesem Kapitel finden Sie Informationen, wie Sie die Pumpe für bestimmte Anwendungen modifizieren können.

10.1 Gradientenverzögerungsvolumen, Beitrag der Pumpe zum Gradientenverzögerungsvolumen und Mischungswelligkeit

Dieser Abschnitt bezieht sich ausschließlich auf binäre Pumpen, quaternäre Pumpen und duale Pumpen.

Das Gradientenverzögerungsvolumen eines HPLC-Systems ist definiert als das Volumen des gesamten Flusspfads zwischen dem Punkt, an dem der Gradient geformt wird 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.

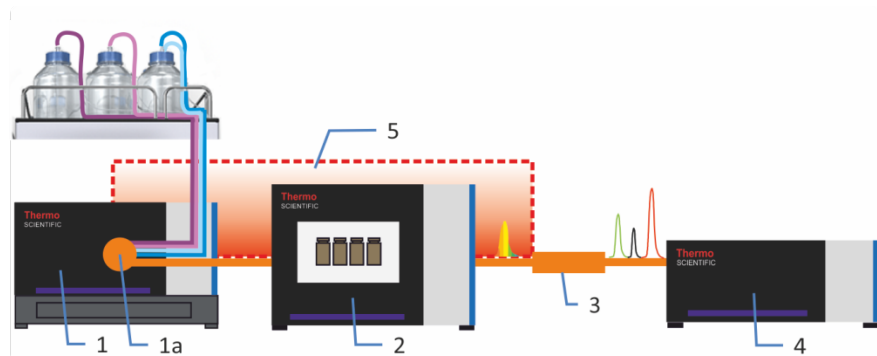


Abbildung 75: Gradientenverzögerungsvolumen eines HPLC-Systems

Nr.	Beschreibung
1	Pumpe mit
1a	Punkt, an dem der Gradient geformt wird: <i>Quaternäre Pumpe:</i> Der Gradient wird nach dem Proportionsventil geformt. <i>Duale Pumpe:</i> Der Gradient wird nach dem Proportionsventil geformt (bei jeder der beiden Pumpen). <i>Binäre Pumpe:</i> Der Gradient wird in der Purge/Sensor-Einheit geformt.
2	Autosampler
3	Säule
4	Detektor
5	Gradientenverzögerungsvolumen des Systems

Ein niedrigeres Gradientenverzögerungsvolumen sorgt dafür, dass Änderungen in der Zusammensetzung des Elutionsmittels schneller auf die Säule kommen und damit die Elution von Analyten entsprechend schneller beeinflussen.

Die Pumpe trägt durch das Dwell-Volumen zum Gradientenverzögerungsvolumen des Systems bei (siehe [Pumpenspezifische Information](#) (► Seite 229)). Informationen zum Dwell-Volumen der Pumpe finden Sie in [Leistungsspezifikationen](#) (► Seite 266).

In der Standardkonfiguration ist die Pumpe im Hinblick auf Dwell-Volumen und Mischungswelligkeit optimiert. Sie können das Dwell-Volumen oder die Mischungswelligkeit an Ihre Anforderungen anpassen, wenn Sie das Mischersystem, mit dem die Pumpe ausgeliefert wird, gegen ein Mischersystem mit einem anderen Volumen tauschen:

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

Installieren Sie gegebenenfalls ein Mischersystem mit niedrigerem Volumen für Gradiententrennungen bei niedrigen Flussraten (zum Beispiel, unter 100 µL) oder für sehr steile Gradienten.

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

Informationen zu den verfügbaren Mischersystemen finden Sie in [Verfügbare Mischersysteme](#) (► Seite 252).

10.1.1 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	Bemerkungen
Set Inline-Filter, Volumen: 35 µL, mit: <ul style="list-style-type: none"> • Inline-Filter (statischer Filter), Volumen: 10 µL • Kapillarmischer, Volumen: 25 µL 	Zusätzlich wird eine andere Verbindungskapillare von der Pumpe zum Autosampler benötigt.
Mischersystem, Volumen: 100 µL, mit: <ul style="list-style-type: none"> • Statischer Mischer, Volumen: 75 µL • Kapillarmischer, Volumen: 25 µL 	Zusätzlich wird eine andere Verbindungskapillare von der Pumpe zum Autosampler benötigt.
Mischersystem, Volumen: 200 µL, mit: <ul style="list-style-type: none"> • Statischer Mischer, Volumen: 150 µL • Kapillarmischer, Volumen: 50 µL 	<i>Binäre VF-Pumpe, isokratische Pumpe:</i> Mischersystem, mit dem die Pumpe ausgeliefert wird. Bei der isokratischen Pumpe dient das Mischersystem als Inline-Filter. <i>Andere Pumpen:</i> Siehe TIPP am Ende dieser Tabelle.
Mischersystem, Volumen: 400 µL, mit: <ul style="list-style-type: none"> • Statischer Mischer, Volumen: 350 µL • Kapillarmischer, Volumen: 50 µL 	<i>Binäre VC-Pumpe, quaternäre Pumpe, duale Pumpe:</i> Mischersystem, mit dem die Pumpe ausgeliefert wird. Die duale Pumpe hat zwei Mischersysteme. <i>Andere Pumpen:</i> Siehe TIPP am Ende dieser Tabelle.
Mischersystem, Volumen: 800 µL, mit: <ul style="list-style-type: none"> • Statischer Mischer, Volumen: 750 µL • Kapillarmischer, Volumen: 50 µL 	Siehe TIPP am Ende dieser Tabelle.
Mischersystem, Volumen: 1550 µL, mit: <ul style="list-style-type: none"> • Statischer Mischer, Volumen: 1500 µL • Kapillarmischer, Volumen: 50 µL 	Siehe TIPP am Ende dieser Tabelle.
TIPP Bei diesem Mischersystem unterscheidet sich nur der statische Mischer von dem statischen Mischer, mit dem die Pumpe ausgeliefert wird. Der Kapillarmischer ist gleich. Wenn Sie also auf dieses Mischersystem umstellen möchten, brauchen Sie nur den statischen Mischer zu bestellen.	

Bestellinformationen finden Sie unter [Optionales Zubehör](#) (► Seite 282).

Um auf ein anderes Mischersystem umzusteigen, siehe [Austauschen des Mischersystems](#) (► Seite 253).

10.1.2 Austauschen des Mischersystems

Wann

Umsteigen auf ein Mischersystem mit einem anderen Volumen

Gehen Sie wie folgt vor

1. Entfernen Sie das Mischersystem, mit dem die Pumpe ausgeliefert wird (siehe nächster Abschnitt).
2. Installieren Sie das neue Mischersystem. Führen Sie die Schritte für das Mischersystem aus, das Sie installieren möchten. Siehe
 - ◆ [Installieren eines Mischersystems mit einem Volumen größer 100 µL](#) (► Seite 254)
 - ◆ [Installieren des 100 µL-Mischersystems](#) (► Seite 257)
 - ◆ [Installieren des 35 µL Inline-Filter-Sets](#) (► Seite 260)

10.1.2.1 Entfernen des Mischersystems

Vorbereitungen

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

ACHTUNG

Wird der statische Mischer in der Halteklammer beim Lösen oder Festziehen von Kapillaren gedreht, kann die Halteklammer beschädigt werden.

Um zu vermeiden, dass sich der Mischer in der Klammer dreht, halten Sie den Mischer mit einem Gabelschlüssel fest, wenn Sie Kapillaren am Mischer lösen oder festziehen.

1. Lösen Sie am Ausgang des statischen Mischers die Kapillare, die den statischen Mischer mit dem Injektionsventil des Autosamplers verbindet.

2. Wenn Sie das 100 µL Mischersystem oder das 35 µL Inline-Filter-Set installieren möchten: Lösen Sie das andere Ende der Kapillare am Injektionsventil des Autosamplers und entfernen Sie die Kapillare.
3. Entfernen Sie den Kapillarmischer an der Purge/Sensor-Einheit.
4. Ziehen Sie den statischen Mischer aus der Halteklammer.
5. Nehmen Sie die Einheit aus statischem Mischer und Kapillarmischer aus der Pumpe heraus.
6. Trennen Sie den Kapillarmischer vom statischen Mischer.

10.1.2.2 Installieren eines Mischersystems mit einem Volumen größer 100 µL

Erforderliche Teile

Statischer Mischer für das jeweilige Mischersystem (siehe [Verfügbare Mischersysteme](#) (► Seite 252)).

Erforderliche Werkzeuge und zusätzliche Teile

- Je nach Fittingverbindung an den Kapillaren
 - ◆ Viper-Kapillare: Viper-Rändelschraube (in der Regel auf der Kapillare vorhanden)
 - ◆ Herkömmliche Kapillaren (nicht-Viper): Maulschlüssel, Größe 1/4"
- Lösungsmittel, geeignet zum Purgen
- Schraubendreher, Torx T10 (nur bei statischen Mischern mit einem Volumen von 750 µL oder 1500 µL erforderlich)

Vorbereitungen

1. Falls noch nicht erfolgt: Entfernen Sie das Mischersystem, mit dem die Pumpe ausgeliefert wird (siehe [Entfernen des Mischersystems](#) (► Seite 253)).
2. Nur erforderlich, wenn Sie einen statischen Mischer mit einem Volumen von 750 µL oder 1500 µL installieren möchten
Für diese Mischer wird eine andere Halteklammer benötigt. Installieren Sie die neue Halteklammer. Die Halteklammer liegt der Mischerlieferung bei.

Installieren der neuen Halteklammer

Nur bei statischen Mischern mit einem Volumen von 750 μL oder 1500 μL erforderlich

- Entfernen Sie die Halteklammer, die in der Pumpe installiert ist. Achten Sie auf die Ausrichtung der Klammer. Die Ausrichtung ist für die neue Klammer wichtig.
Binäre Pumpe: Bewahren Sie die Distanzhülsen auf. Sie benötigen diese zur Installation der neuen Halteklammer.

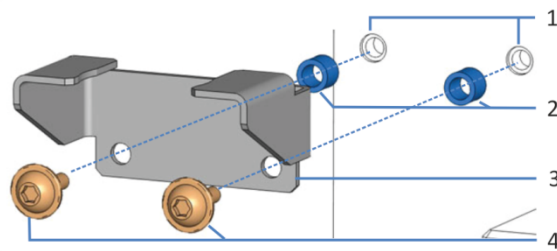


Abbildung 76: Entfernen der Halteklammer

Nr.	Beschreibung
1	Befestigungslöcher für Halteklammer
2	Nur bei binärer Pumpe: Distanzhülse
3	Halteklammer
4	Befestigungsschrauben (Torx)

- Befestigen Sie die neue Halteklammer mit den Schrauben, die der Halteklammer beiliegen, in der Pumpe (gleiche Position und gleiche Ausrichtung wie die Halteklammer, die Sie entfernt haben).
Binäre Pumpe: Setzen Sie die Distanzhülsen wieder ein.

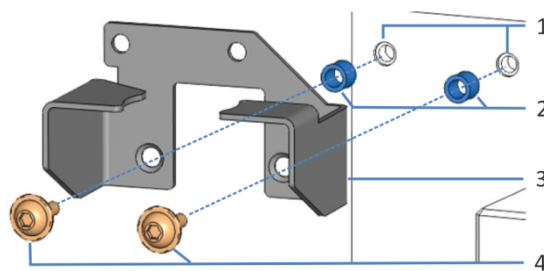


Abbildung 77: Installieren der Halteklammer

Nr.	Beschreibung
1	Befestigungslöcher für Halteklammer
2	Nur bei binärer Pumpe: Distanzhülse
3	Halteklammer
4	Befestigungsschrauben (Torx)

Gehen Sie wie folgt vor

ACHTUNG

Wird der statische Mischer in der Halteklammer beim Lösen oder Festziehen von Kapillaren gedreht, kann die Halteklammer beschädigt werden.

Um zu vermeiden, dass sich der Mischer in der Klammer dreht, halten Sie den Mischer mit einem Gabelschlüssel fest, wenn Sie Kapillaren am Mischer lösen oder festziehen.

1. Verbinden Sie den Kapillarmischer mit dem statischen Mischer. Beachten Sie die Flussrichtung durch den statischen Mischer und den Kapillarmischer (angezeigt durch den Pfeil auf dem Mischer).
2. Legen Sie die Einheit aus statischem Mischer und Kapillarmischer in die Pumpe ein.
3. Setzen Sie den statischen Mischer in die Halteklammer ein.
4. Schließen Sie den Kapillarmischer an der Purge/Sensor-Einheit an.
5. Schließen Sie am Ausgang des statischen Mixers die Kapillare zum Injektionsventil des Autosamplers an.
6. Setzen Sie in der Software Chromeleon das Property **StaticMixer** auf den Wert, der auf dem Mischer angegeben ist. Ist das Property nicht korrekt gesetzt, liefern die Dichtigkeitstests gegebenenfalls keine zuverlässigen Ergebnisse.
7. Lassen Sie die Pumpe für kurze Zeit mit der Flussrate Ihrer Anwendung fördern.
8. Schauen Sie sich die Flussverbindungen am Mischer auf Anzeichen von Undichtigkeit an, bevor Sie den Betrieb wieder aufnehmen.
9. Aktualisieren Sie in der Software Chromeleon gegebenenfalls die Predictive-Performance-Informationen für den statischen Mischer (Kommando **MixerChanged**).

Beachten Sie beim Betrieb der Pumpe Folgendes

- Wird die Pumpe mit einem Mischersystem betrieben, bei dem das Volumen kleiner ist als das Volumen, mit dem die Pumpe ausgeliefert wurde, nimmt das Gradientenverzögerungsvolumen ab, aber die Mischungswelligkeit nimmt zu.
- Wird die Pumpe mit einem Mischersystem betrieben, bei dem das Volumen größer ist als das Volumen, mit dem die Pumpe ausgeliefert wurde, nimmt die Mischungswelligkeit ab, aber das Gradientenverzögerungsvolumen nimmt zu.
- Die Wartungsprozeduren sind die gleichen wie für das Mischersystem, mit dem die Pumpe ausgeliefert wurde (siehe [Mischersystem](#) (► Seite 175)).

10.1.2.3 Installieren des 100 µL-Mischersystems

Erforderliche Teile

- Mischersystem, Volumen: 100 µL, bestehend aus einem statischen Mischer (Volumen: 75 µL) und einem Kapillarmischer (Volumen: 25 µL)
- Verbindungskapillare von der Pumpe zum Autosampler

Erforderliche Werkzeuge und zusätzliche Teile

- Je nach Fittingverbindung an den Kapillaren
 - ◆ Viper-Kapillare: Viper-Rändelschraube (in der Regel auf der Kapillare vorhanden)
 - ◆ Herkömmliche Kapillaren (nicht-Viper): Maulschlüssel, Größe 1/4"
- Lösungsmittel, geeignet zum Purgen

Vorbereitungen

1. *Falls noch nicht erfolgt:* Entfernen Sie das Mischersystem, mit dem die Pumpe ausgeliefert wird (siehe [Entfernen des Mischersystems](#) (► Seite 253)).
2. Zur leichteren Installation 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.

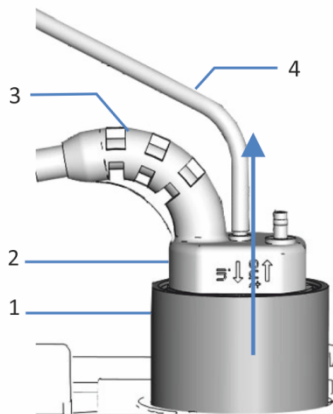


Abbildung 78: Entfernen der Detektoreinheit der Hinterspülung

Nr.	Beschreibung
1	Trichter, Hinterspüldetektor
2	Hinterspüldetektor

Nr.	Beschreibung
3	Detektorkabel
4	Hinterspülschlauch

Gehen Sie wie folgt vor

1. Schließen Sie den Kapillarmischer an der Purge/Sensor-Einheit an. Beachten Sie die Flussrichtung durch den Kapillarmischer (angezeigt durch den Pfeil auf dem Mischer).

TIPP Zur leichteren Installation des statischen Mixers, ziehen Sie den Kapillarmischer leicht an der Purge/Sensor-Einheit fest, so dass Sie das freie Ende der Kapillare leicht erreichen können.

2. Verbinden Sie den statischen Mixer mit dem Kapillarmischer. Beachten Sie die Flussrichtung durch den Mischer (angezeigt durch den Pfeil auf dem Mischer).
3. Drehen und legen Sie die Einheit aus statischem Mixer und Kapillarmischer so in die Pumpe ein, dass die Rändelschraube des Kapillarmischers auf dem Rand der Purge/Sensor-Einheit aufliegt.

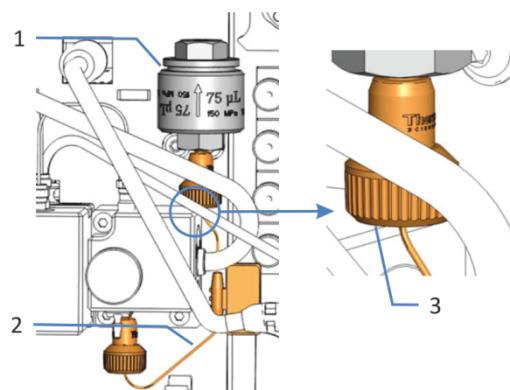


Abbildung 79: 100 µL-Mischersystem installiert

Nr.	Beschreibung
1	Statischer Mixer
2	Kapillarmischer
3	Rändelschraube, liegt auf der Purge/Sensor-Einheit auf

4. Ziehen Sie den Kapillarmischer an der Purge/Sensor-Einheit fest.
5. Installieren Sie die Detektoreinheit Hinterspülung wieder in der Pumpe (siehe [Tauschen des Hinterspüldetektors](#) (► Seite 139)).

6. Verbinden Sie den Ausgang des statischen Mischers mit dem Injektionsventil des Autosamplers (siehe [Verbinden von Pumpe und Autosampler](#) ► Seite 82)).
7. Setzen Sie in der Software Chromeleon das Property **StaticMixer** auf den Wert, der auf dem Mischer angegeben ist. Ist das Property nicht korrekt gesetzt, liefern die Dichtigkeitstests gegebenenfalls keine zuverlässigen Ergebnisse.
8. *Mit Chromeleon 7.2.8 und später:* Setzen Sie in der Software Chromeleon das Property **CapillaryMixer** auf den Wert, der auf dem Kapillarmischer angegeben ist.
9. Lassen Sie die Pumpe für kurze Zeit mit der Flussrate Ihrer Anwendung fördern.
10. Schauen Sie sich die Flussverbindungen am Mischer auf Anzeichen von Undichtigkeit an, bevor Sie den Betrieb wieder aufnehmen.
11. Aktualisieren Sie in der Software Chromeleon gegebenenfalls die Predictive-Performance-Informationen für den statischen Mischer (Kommando **MixerChanged**).

Beachten Sie beim Betrieb der Pumpe Folgendes

- Wird die Pumpe mit einem Mischersystem betrieben, bei dem das Volumen kleiner ist als das Volumen, mit dem die Pumpe ausgeliefert wurde, nimmt das Gradientenverzögerungsvolumen ab, aber die Mischungswelligkeit nimmt zu.
- Die Wartungsprozeduren sind die gleichen wie für das Mischersystem, mit dem die Pumpe ausgeliefert wurde (siehe [Mischersystem](#) ► Seite 175)).

10.1.2.4 Installieren des 35 µL Inline-Filter-Sets

Erforderliche Teile

- Set Inline-Filter; Volumen: 35 µL, bestehend aus einem Inline-Filter (statischer Filter, Volumen: 10 µL) und einem Kapillarmischer (Volumen: 25µL)
- Verbindungskapillare von der Pumpe zum Autosampler

Erforderliche Werkzeuge und zusätzliche Teile

- Je nach Fittingverbindung an den Kapillaren
 - ◆ Viper-Kapillare: Viper-Rändelschraube (in der Regel auf der Kapillare vorhanden)
 - ◆ Herkömmliche Kapillaren (nicht-Viper): Maulschlüssel, Größe 1/4"
- Lösungsmittel, geeignet zum Purgen
- Schraubendreher, Torx T10

Vorbereitungen

1. *Falls noch nicht erfolgt:* Entfernen Sie das Mischersystem, mit dem die Pumpe ausgeliefert wird (siehe [Entfernen des Mischersystems](#) (► Seite 253)).
2. Für den Inline-Filter wird eine andere Halteklammer benötigt. Installieren Sie die neue Halteklammer. Die Halteklammer liegt dem Inline-Filter bei Lieferung bei.

Installieren der neuen Halteklammer

1. Stecken Sie das Kabel für den Systemdrucksensor vom Anschluss **P-SYS** ab.
2. 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.

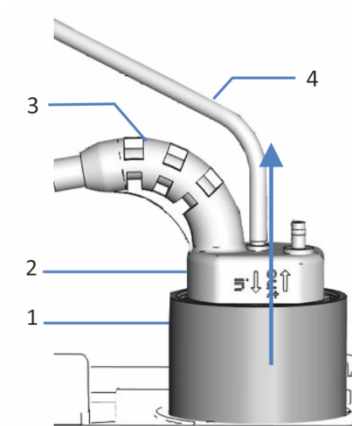


Abbildung 80: Entfernen der Detektoreinheit der Hinterspülung

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

3. Um die neue Halteklammer in der Pumpe (oberhalb der Purge/Sensor-Einheit) zu befestigen:
 - a) Entfernen Sie die Nieten, mit denen die Befestigungslöcher abgedeckt sind, wenn keine Halteklammer installiert ist.
 - b) Befestigen Sie die neue Halteklammer mit den mitgelieferten Schrauben in der Pumpe.

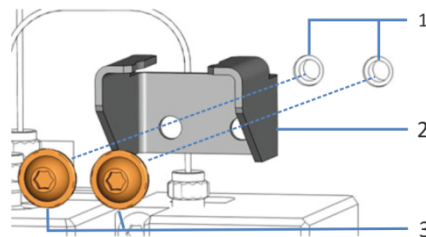


Abbildung 81: Installieren der Halteklammer

Nr.	Beschreibung
1	Befestigungslöcher für Halteklammer (mit Nieten abgedeckt, wenn keine Halteklammer in dieser Position installiert ist)
2	Halteklammer
3	Befestigungsschrauben (Torx)

Gehen Sie wie folgt vor

1. Schließen Sie den Kapillarmischer an der Purge/Sensor-Einheit an. Beachten Sie die Flussrichtung durch den Kapillarmischer (angezeigt durch den Pfeil auf dem Mischer).

TIPP Zur leichteren Installation des Inline-Filters ziehen Sie den Kapillarmischer leicht an der Purge/Sensor-Einheit fest, so dass Sie das freie Ende der Kapillare leicht erreichen können.

2. Verbinden Sie den Inline-Filter mit dem Kapillarmischer. Beachten Sie die Flussrichtung durch den Inline-Filter (angezeigt durch den Pfeil auf dem Filter).
3. Drehen Sie die Einheit aus Inline-Filter und Kapillarmischer und setzen Sie sie in die Halteklammer ein.

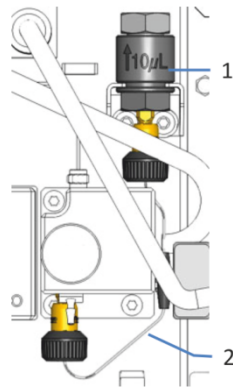


Abbildung 82: Inline-Filter mit Kapillarmischer, installiert

Nr.	Beschreibung
1	Inline-Filter
2	Kapillarmischer

4. Ziehen Sie den Kapillarmischer an der Purge/Sensor-Einheit fest.
5. Installieren Sie die Detektoreinheit Hinterspülung wieder in der Pumpe (siehe [Tauschen des Hinterspüldetektors](#) (► Seite 139)).
6. Stecken Sie das Kabel für den Systemdrucksensor wieder an.
7. Verbinden Sie den Ausgang des Inline-Filters mit dem Injektionsventil des Autosamplers (siehe [Verbinden von Pumpe und Autosampler](#) (► Seite 82)).

8. Setzen Sie in der Software Chromeleon das Property **StaticMixer** auf den Wert, der auf dem Inline-Filter angegeben ist. Ist das Property nicht korrekt gesetzt, liefern die Dichtigkeitstests gegebenenfalls keine zuverlässigen Ergebnisse.
9. *Mit Chromeleon 7.2.8 und später:* Setzen Sie in der Software Chromeleon das Property **CapillaryMixer** auf den Wert, der auf dem Kapillarmischer angegeben ist.
10. Lassen Sie die Pumpe für kurze Zeit mit der Flussrate Ihrer Anwendung fördern.
11. Schauen Sie sich die Flussverbindungen am Mischer auf Anzeichen von Undichtigkeit an, bevor Sie den Betrieb wieder aufnehmen.
12. Aktualisieren Sie in der Software Chromeleon gegebenenfalls die Predictive-Performance-Informationen für den statischen Mischer (Kommando **MixerChanged**).

Beachten Sie beim Betrieb der Pumpe Folgendes

- Wird die Pumpe mit dem Inline-Filter betrieben, nimmt das Gradientenverzögerungsvolumen ab, aber die Mischungswelligkeit nimmt zu.
- Die Wartungsprozeduren für den statischen Mischer gelten gleichermaßen für den Inline-Filter (siehe [Mischersystem](#) (► Seite 175)).

10.2 Normal-Phasen-kompatible Lösungsmittel und Additive

Dieser Abschnitt bezieht sich auf Vanquish-Core-Systemmodule.

In einem Vanquish Core-System dürfen Normal-Phasen-kompatible (NP) Lösungsmittel und Additive verwendet werden, wenn die Systemmodule für die NP-Anwendungen modifiziert wurden. Informieren Sie sich in der *Vanquish-System-Betriebsanleitung*.

11 Spezifikationen

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

11.1 Leistungsspezifikationen

Informationen zu den Leistungsspezifikationen der Pumpen finden Sie in den nächsten Abschnitten.

11.1.1 Quaternäre Pumpe und duale Pumpe

Die Leistungsdaten der Pumpe sind wie folgt spezifiziert:

Art	Spezifikation*	
Funktionsprinzip	Serielle Doppelkolbenpumpe	
Kompensation der Kompression	Vollautomatisch und unabhängig von der Zusammensetzung der mobilen Phase	
Flussbereich (einstellbar)	<i>VC-Pumpen:</i> 0,001 – 10 mL/min in Schritten von 1 µL/min	<i>VF-Pumpen:</i> 0,001 – 8 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	<i>VC-Pumpen:</i> 2-70 MPa (20-700 bar, 290 – 10100 psi) Bei einem Fluss von > 5 mL/min nimmt der maximale Druckbereich linear bis 30 MPa (300 bar, 4350 psi) ab.	<i>VF-Pumpen:</i> 2 – 103 MPa (20 – 1034 bar, 290 – 15000 psi) Bei einem Fluss von > 5 mL/min nimmt der Druckbereich linear bis 80 MPa (800 bar, 11600 psi) ab.
Pulsation	< 1,0% oder < 0,2 MPa, je nachdem, welcher Wert größer ist	
Gradientenbildung	Niederdruck-Gradientenproportionierung	
Proportioniergenauigkeit	± 0,5%-Pkt.	
Proportionierpräzision	< 0,15% SD	
Anzahl der Eluenten	<i>VC-Pumpen:</i> VC-P20, VC-P21: 4 VC-P32, VC-P33: 2 x 3	<i>VF-Pumpen:</i> VF-P20: 4 VF-P32: 2 x 3
Maximales Hubvolumen	80 µL	
Mischervolumen	Standardkonfiguration: 400 µL-Mischersystem, bestehend aus einem Kapillarmischer (Volumen: 50 µL) und einem statischen Mischer (Volumen: 350 µL) Andere Mischersysteme sind optional erhältlich.	
Dwell-Volumen (Beitrag der Pumpe zum Gradientenverzögerungsvolumen des Systems)	679 µL (in der Standardkonfiguration der Pumpe) (314 µL bis 1829 µL mit optional erhältlichen Mischersystemen)	

Art	Spezifikation*	
Entgasung des Lösungsmittels	VC-Pumpen: VC-P20, VC-P21: Integriert, 4 Kanäle VC-P32, VC-P33: Integriert, 6 Kanäle	VF-Pumpen: VF-P20: Integriert, 4 Kanäle VF-P32: Integriert, 6 Kanäle
Biokompatibel	VC-Pumpen: nein	VF-Pumpen: 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 Dig I/O-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 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	
Materialien im analytischen Flussweg	VC-Pumpen: Edelstahl, Titan, Keramik, Saphir, PEEK, UHMW-PE, Fluorpolymere	VF-Pumpen: MP35N, Titan, Keramik, Saphir, PEEK, UHMW-PE, Fluorpolymere
	Informationen zur chemischen Beständigkeit der Materialien können Sie der technischen Literatur entnehmen.	
Informationen zu Lösungsmitteln und Additiven	Siehe Informationen zu Lösungsmitteln und Additiven (► Seite 26).	
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: Flussgenauigkeit, Flusspräzision, Pulsation: 1 mL/min bei 20 MPa oder 2 mL/min bei 40 MPa, Wasser Proportioniergenauigkeit, Proportionierpräzision: 1 mL/min, bei 20 MPa oder 2 mL/min bei 40 MPa, 0-100% Wasser/dotiertes Wasser		

11.1.2 Binäre Pumpe

Die Leistungsdaten der Pumpe sind wie folgt spezifiziert:

Art	Spezifikation*	
Funktionsprinzip	Serielle Doppelkolbenpumpe	
Kompensation der Kompression	Vollautomatisch und unabhängig von der Zusammensetzung der mobilen Phase	
Flussbereich (einstellbar)	<i>VC-Pumpe:</i> 0,001 – 10 mL/min in Schritten von 1 µL/min	<i>VF-Pumpe:</i> 0,001 – 8 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	<i>VC-Pumpe:</i> 2-70 MPa (20-700 bar, 290 – 10100 psi) Bei einem Fluss von > 5 mL/min nimmt der maximale Druckbereich linear bis 30 MPa (300 bar, 4350 psi) ab.	<i>VF-Pumpe:</i> 2 – 103 MPa (20 – 1034 bar, 290 – 15000 psi) Bei einem Fluss von > 5 mL/min nimmt der Druckbereich linear bis 80 MPa (800 bar, 11600 psi) ab.
Pulsation	< 1,0% oder < 0,2 MPa, je nachdem, welcher Wert größer ist	
Gradientenbildung	Hochdruck-Gradientenproportionierung	
Proportioniergenauigkeit	± 0,2%-Pkt.	
Proportionierpräzision	< 0,15% SD	
Anzahl der Eluenten	2 aus 6	
Maximales Hubvolumen	80 µL	
Mischervolumen	<i>VC-Pumpe:</i> Standardkonfiguration: 400 µL-Mischersystem, bestehend aus einem Kapillarmischer (Volumen: 50 µL) und einem statischen Mischer (Volumen: 350 µL) Andere Mischersysteme sind optional erhältlich.	<i>VF-Pumpe:</i> Standardkonfiguration: 200 µL-Mischersystem, bestehend aus einem Kapillarmischer (Volumen: 50 µL) und einem statischen Mischer (Volumen: 150 µL) Andere Mischersysteme sind optional erhältlich.
Dwell-Volumen (Beitrag der Pumpe zum Gradientenverzögerungsvolumen des Systems)	400 µL (in der Standardkonfiguration der Pumpe) (35 µL bis 1550 µL mit optional erhältlichen Mischersystemen)	200 µL (in der Standardkonfiguration der Pumpe) (35 µL bis 1550 µL mit optional erhältlichen Mischersystemen)
Entgasung des Lösungsmittels	Integriert, Anzahl der Kanäle: 2 aus 6	
Biokompatibel	<i>VC-Pumpen:</i> nein	<i>VF-Pumpen:</i> ja

Art	Spezifikation*	
Kommunikation	<p><i>USB:</i></p> <p>1 USB-Port (USB 2.0, Typ "B")</p> <p>1 USB-Hub mit 3 Ports (USB 2.0, Typ "A")</p> <p><i>E/A-Schnittstelle:</i></p> <p>2 Dig I/O-Ports (mini-DIN), jeweils mit einem Eingang, einem Relaisausgang und einem bidirektionalen Eingang/Ausgang</p> <p><i>System Interlink:</i></p> <p>2 System-Interlink-Ports (RJ45-8)</p>	
Steuerung	<p>Chromeleon 7</p> <p>Die Pumpe kann auch mit anderen Datensystemen betrieben werden. Weitere Fragen beantwortet Ihnen gern die Thermo Fisher Scientific-Vertriebsorganisation.</p> <p>Tastatur mit 5 Funktionstasten zur Ausführung bestimmter Funktionen direkt an der Pumpe</p>	
Materialien im analytischen Flussweg	<p><i>VC-Pumpen:</i></p> <p>Edelstahl, Titan, Keramik, Saphir, PEEK, UHMW-PE, Fluorpolymere</p>	<p><i>VF-Pumpen:</i></p> <p>MP35N, Titan, Keramik, Saphir, PEEK, UHMW-PE, Fluorpolymere</p>
	<p>Informationen zur chemischen Beständigkeit der Materialien können Sie der technischen Literatur entnehmen.</p>	
Informationen zu Lösungsmitteln und Additiven	<p>Siehe Informationen zu Lösungsmitteln und Additiven (► Seite 26).</p>	
Sicherheitsmerkmale	<p>Leakerkennung und sichere Leakbehandlung, Überdruckabschaltung</p>	
Good Laboratory Practice (GLP)	<p>Predictive Performance-Funktionen zur Planung von Wartungsarbeiten basierend auf den tatsächlichen Betriebs- und Nutzungsbedingungen der Pumpe.</p> <p>Alle Systemparameter werden im Chromeleon Audit Trail protokolliert.</p>	
<p>* Typische Betriebsbedingungen für messbare Spezifikationen: Flussgenauigkeit, Flusspräzision, Pulsation: 1 mL/min bei 20 MPa oder 2 mL/min bei 40 MPa, Wasser Proportioniergenauigkeit, Proportionierpräzision: 1 mL/min, bei 20 MPa oder 2 mL/min bei 40 MPa, 0-100% Wasser/dotiertes Wasser</p>		

11.1.3 Isokratische Pumpe

Die Leistungsdaten der Pumpe sind wie folgt spezifiziert:

Art	Spezifikation*
Funktionsprinzip	Serielle Doppelkolbenpumpe
Kompensation der Kompression	Vollautomatisch und unabhängig von der Zusammensetzung der mobilen Phase
Flussbereich (einstellbar)	0,001 – 10 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	2-70 MPa (20-700 bar, 290 – 10100 psi) Bei einem Fluss von > 5 mL/min nimmt der maximale Druckbereich linear bis 30 MPa (300 bar, 4350 psi) ab.
Pulsation	< 1,0% oder < 0,2 MPa, je nachdem, welcher Wert größer ist
Anzahl der Eluenten	1
Maximales Hubvolumen	80 µL
Mischervolumen	Bei der isokratischen Pumpe dient das Mischersystem als Inline-Filter. Standardkonfiguration: 200 µL-Mischersystem, bestehend aus einem Kapillarmischer (Volumen: 50 µL) und einem statischen Mischer (Volumen: 150 µL) Andere Mischersysteme (inline-Filter) sind optional erhältlich.
Entgasung des Lösungsmittels	Nein (als optionales Zubehör verfügbar)
Biokompatibel	Nein
Kommunikation	<i>USB:</i> 1 USB-Port (USB 2.0, Typ "B") 1 USB-Hub mit 3 Ports (USB 2.0, Typ "A") <i>E/A-Schnittstelle:</i> 2 Dig I/O-Ports (mini-DIN), jeweils mit einem Eingang, einem Relaisausgang und einem bidirektionalen Eingang/Ausgang <i>System Interlink:</i> 2 System-Interlink-Ports (RJ45-8)
Steuerung	Chromeleon 7 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
Materialien im analytischen Flussweg	Edelstahl, Titan, Keramik, Saphir, PEEK, UHMW-PE, Fluorpolymere Informationen zur chemischen Beständigkeit der Materialien können Sie der technischen Literatur entnehmen.
Informationen zu Lösungsmitteln und Additiven	Siehe Informationen zu Lösungsmitteln und Additiven (► Seite 26).

Art	Spezifikation*
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: Flussgenauigkeit, Flusspräzision, Pulsation: 1mL/min bei 20 MPa oder 2 mL/min bei 40 MPa, Wasser	

11.2 Technische Spezifikationen

Die technischen Daten des Gerätes sind wie folgt spezifiziert:

Art	Spezifikation
Verwendungsbereich	Ausschließlich im Innenbereich
Umgebungstemperatur (Betrieb)	5 °C - 35 °C
Umgebungstemperatur (Lagerung)	-20 °C - 45 °C
Umgebungsluftfeuchtigkeit (Betrieb)	20% - 80% relative Feuchte (nicht-kondensierend)
Umgebungsluftfeuchtigkeit (Lagerung)	Maximal 60% relative Feuchte (nicht-kondensierend)
Betriebshöhe	Maximal 2000 m über Normalnull
Verschmutzungsgrad	2
Leistungsaufnahme	100 – 240 VAC, ± 10 %; 50/60 Hz, max. 245 W / 255 VA
Überspannungskategorie	II
Emissionsschalldruckpegel	< 70 dB(A), typisch < 40 dB(A)
Abmessungen (Höhe x Breite x Tiefe)	19,2 x 42 x 62 cm
Gewicht	Binäre Pumpe/duale Pumpe: 20 kg, isokratische Pumpe/quaternäre Pumpe: 17 kg

12 Zubehör, Ersatzteile und Verbrauchs- materialien

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

12.1 Allgemeine Informationen

Das Gerät 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.

12.2 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 des Geräts finden Sie in der beiliegenden Zubehörliste.

12.2.1 Binäre Pumpe

Informationen zur Nachbestellung der Komponenten aus dem Zubehörkit finden Sie in [Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien](#) (► Seite 286).

VC-P10 Zubehörkit

Artikel	Menge im Zubehör
Silikonschlauch, 3 m	1
Spritze, Plastik, 12 mL	1
Schlauchverbinder (90°-Winkel)	2
Lösungsmittelfilter, Filterhalte (ohne Filterfritte)	6
Lösungsmittelfilter, Filterfritte, 10 µm (10 Stück)	1
Verschlusskappen und Schlauchführungen für Behälterdeckel, Kit mit <ul style="list-style-type: none"> • Verschlusskappe zum Verschließen der Behälterdeckelöffnungen (5 Stück) • Schlauchführung, arretiert den Schlauch im Behälterdeckel (2 Stück) 	7
Verschlussfitting, Viper	1
Werkzeugkit, mit <ul style="list-style-type: none"> • Maulschlüssel, Größe 11 x 13 mm • Doppelringschlüssel, Größe 11 x 13 mm • Maulschlüssel, Größe 1/4" x 5/16" • Sechskantschlüssel, Größe 6 • Dichtringwerkzeug • Abstandswerkzeug, Pumpenkopf und Kolben 	1
Flüssigkeitsbehälter, 0,25 L, mit Behälterdeckel	1
Schlauchklammer	1
Lösungsmittelschläuche (6 Stück), von Lösungsmittelbehälter zu Solvent-Selektoren	1
System-Interlink-Kabel (RJ45), 0,5 m	1
USB-Kabel, Typ A auf Typ B, High-speed, USB 2.0, Kabellänge: 5 m	1

VF-P10 Zubehörkit

Artikel	Menge im Zubehör
Silikonschlauch, 3 m	1
Spritze, Plastik, 12 mL	1
Schlauchverbinder (90°-Winkel)	2
Lösungsmittelfilter, Filterhalte (ohne Filterfritte)	6
Lösungsmittelfilter, Filterfritte, biokompatibel, 10 µm	6
Verschlusskappen und Schlauchführungen für Behälterdeckel, Kit mit <ul style="list-style-type: none"> • Verschlusskappe zum Verschließen der Behälterdeckelöffnungen (5 Stück) • Schlauchführung, arretiert den Schlauch im Behälterdeckel (2 Stück) 	7
Verschlussfitting, Viper	1
Werkzeugkit, mit <ul style="list-style-type: none"> • Mausschlüssel, Größe 11 x 13 mm • Doppelringschlüssel, Größe 11 x 13 mm • Mausschlüssel, Größe 1/4" x 5/16" • Sechskantschlüssel, Größe 6 • Dichtringwerkzeug • Abstandswerkzeug, Pumpenkopf und Kolben 	1
Installationswerkzeug für Viper-Kapillaren mit Torque-Verzahnung	1
Flüssigkeitsbehälter, 0,25 L, mit Behälterdeckel	1
Schlauchklammer	1
Lösungsmittelschläuche (6 Stück), von Lösungsmittelbehälter zu Solvent-Selektoren	1
System-Interlink-Kabel (RJ45), 0,5 m	1
USB-Kabel, Typ A auf Typ B, High-speed, USB 2.0, Kabellänge: 5 m	1

12.2.2 Duale Pumpe

Informationen zur Nachbestellung der Komponenten aus dem Zubehörkit finden Sie in [Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien](#) (► [Seite 286](#)).

VC-P32, VC-P33 Zubehörkit

Artikel	Menge im Zubehör
Silikonschlauch, 3 m	1
Spritze, Plastik, 12 mL	1
Schlauchverbinder (90°-Winkel)	2
Lösungsmittelfilter, Filterhalte (ohne Filterfritte)	6
Lösungsmittelfilter, Filterfritte, 10 µm (10 Stück)	1
Verschlusskappen und Schlauchführungen für Behälterdeckel, Kit mit <ul style="list-style-type: none"> • Verschlusskappe zum Verschließen der Behälterdeckelöffnungen (5 Stück) • Schlauchführung, arretiert den Schlauch im Behälterdeckel (2 Stück) 	7
Verschlussfitting, Viper	1
Werkzeugkit, mit <ul style="list-style-type: none"> • Maulschlüssel, Größe 11 x 13 mm • Doppelringschlüssel, Größe 11 x 13 mm • Maulschlüssel, Größe 1/4" x 5/16" • Sechskantschlüssel, Größe 6 • Dichtringwerkzeug • Abstandswerkzeug, Pumpenkopf und Kolben 	1
Flüssigkeitsbehälter, 0,25 L, mit Behälterdeckel	1
Schlauchklammer	1
Lösungsmittelschläuche (6 Stück), von Lösungsmittelbehälter zum Pumpendegaser	1
System-Interlink-Kabel (RJ45), 0,5 m	1
USB-Kabel, Typ A auf Typ B, High-speed, USB 2.0, Kabellänge: 5 m	1

VF-P32 Zubehörkit

Artikel	Menge im Zubehör
Silikonschlauch, 3 m	1
Spritze, Plastik, 12 mL	1
Schlauchverbinder (90°-Winkel)	2
Lösungsmittelfilter, Filterhalte (ohne Filterfritte)	6

Artikel	Menge im Zubehör
Lösungsmittelfilter, Filterfritte, biokompatibel, 10 µm	6
Verschlusskappen und Schlauchführungen für Behälterdeckel, Kit mit <ul style="list-style-type: none"> • Verschlusskappe zum Verschließen der Behälterdeckelöffnungen (5 Stück) • Schlauchführung, arretiert den Schlauch im Behälterdeckel (2 Stück) 	7
Verschlussfitting, Viper	1
Werkzeugkit, mit <ul style="list-style-type: none"> • Maulschlüssel, Größe 11 x 13 mm • Doppelringschlüssel, Größe 11 x 13 mm • Maulschlüssel, Größe 1/4" x 5/16" • Sechskantschlüssel, Größe 6 • Dichtringwerkzeug • Abstandswerkzeug, Pumpenkopf und Kolben 	1
Installationswerkzeug für Viper-Kapillaren mit Torque-Verzahnung	1
Flüssigkeitsbehälter, 0,25 L, mit Behälterdeckel	1
Schlauchklammer	1
Lösungsmittelschläuche (6 Stück), von Lösungsmittelbehälter zum Pumpendegaser	1
System-Interlink-Kabel (RJ45), 0,5 m	1
USB-Kabel, Typ A auf Typ B, High-speed, USB 2.0, Kabellänge: 5 m	1

12.2.3 Isokratische Pumpe

Informationen zur Nachbestellung der Komponenten aus dem Zubehörkit finden Sie in [Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien](#) (► [Seite 286](#)).

VC-P40 Zubehörkit

Artikel	Menge im Zubehör
Silikonschlauch, 3 m	1
Spritze, Plastik, 12 mL	1
Schlauchverbinder (90°-Winkel)	2
Lösungsmittelfilter, Filterhalte (ohne Filterfritte)	2
Lösungsmittelfilter, Filterfritte, 10 µm (10 Stück)	1
Verschlusskappen und Schlauchführungen für Behälterdeckel, Kit mit <ul style="list-style-type: none"> • Verschlusskappe zum Verschließen der Behälterdeckelöffnungen (5 Stück) • Schlauchführung, arretiert den Schlauch im Behälterdeckel (2 Stück) 	5
Verschlussfitting, Viper	1
Werkzeugkit, mit <ul style="list-style-type: none"> • Maulschlüssel, Größe 11 x 13 mm • Doppelringschlüssel, Größe 11 x 13 mm • Maulschlüssel, Größe 1/4" x 5/16" • Sechskantschlüssel, Größe 6 • Dichtringwerkzeug • Abstandswerkzeug, Pumpenkopf und Kolben 	1
Flüssigkeitsbehälter, 0,25 L, mit Behälterdeckel	1
Schlauchklammer	1
Lösungsmittelschläuche (2 Stück), von Lösungsmittelbehälter zum Pumpenkopf	1
System-Interlink-Kabel (RJ45), 0,5 m	1
USB-Kabel, Typ A auf Typ B, High-speed, USB 2.0, Kabellänge: 5 m	1

12.2.4 Quaternäre Pumpe

Informationen zur Nachbestellung der Komponenten aus dem Zubehörkit finden Sie in [Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien](#) (► Seite 286).

VC-P20, VC-P21 Zubehörkit

Artikel	Menge im Zubehör
Silikonschlauch, 3 m	1
Spritze, Plastik, 12 mL	1
Schlauchverbinder (90°-Winkel)	2
Lösungsmittelfilter, Filterhalte (ohne Filterfritte)	4
Lösungsmittelfilter, Filterfritte, 10 µm (10 Stück)	1
Verschlusskappen und Schlauchführungen für Behälterdeckel, Kit mit <ul style="list-style-type: none"> • Verschlusskappe zum Verschließen der Behälterdeckelöffnungen (5 Stück) • Schlauchführung, arretiert den Schlauch im Behälterdeckel (2 Stück) 	5
Verschlussfitting, Viper	1
Werkzeugkit, mit <ul style="list-style-type: none"> • Maulschlüssel, Größe 11 x 13 mm • Doppelringschlüssel, Größe 11 x 13 mm • Maulschlüssel, Größe 1/4" x 5/16" • Sechskantschlüssel, Größe 6 • Dichtringwerkzeug • Abstandswerkzeug, Pumpenkopf und Kolben 	1
Flüssigkeitsbehälter, 0,25 L, mit Behälterdeckel	1
Schlauchklammer	1
Lösungsmittelschläuche (4 Stück), von Lösungsmittelbehälter zum Pumpendegaser	1
System-Interlink-Kabel (RJ45), 0,5 m	1
USB-Kabel, Typ A auf Typ B, High-speed, USB 2.0, Kabellänge: 5 m	1

VF-P20 Zubehörkit

Artikel	Menge im Zubehör
Silikonschlauch, 3 m	1
Spritze, Plastik, 12 mL	1
Schlauchverbinder (90°-Winkel)	2
Lösungsmittelfilter, Filterhalte (ohne Filterfritte)	4

Artikel	Menge im Zubehör
Lösungsmittelfilter, Filterfritte, biokompatibel, 10 µm	4
Verschlusskappen und Schlauchführungen für Behälterdeckel, Kit mit <ul style="list-style-type: none"> • Verschlusskappe zum Verschließen der Behälterdeckelöffnungen (5 Stück) • Schlauchführung, arretiert den Schlauch im Behälterdeckel (2 Stück) 	5
Verschlussfitting, Viper	1
Werkzeugkit, mit <ul style="list-style-type: none"> • Maulschlüssel, Größe 11 x 13 mm • Doppelringschlüssel, Größe 11 x 13 mm • Maulschlüssel, Größe 1/4" x 5/16" • Sechskantschlüssel, Größe 6 • Dichtringwerkzeug • Abstandswerkzeug, Pumpenkopf und Kolben 	1
Installationswerkzeug für Viper-Kapillaren mit Torque-Verzahnung	1
Flüssigkeitsbehälter, 0,25 L, mit Behälterdeckel	1
Schlauchklammer	1
Lösungsmittelschläuche (4 Stück), von Lösungsmittelbehälter zum Pumpendegaser	1
System-Interlink-Kabel (RJ45), 0,5 m	1
USB-Kabel, Typ A auf Typ B, High-speed, USB 2.0, Kabellänge: 5 m	1

12.3 Optionales Zubehör

Für optional verfügbare Zubehöre, siehe

- [Optionales Zubehör \(Verschiedenes\)](#) (► Seite 282)
- [Optionale Mischersysteme und Inline-Filter](#) (► Seite 284)

12.3.1 Optionales Zubehör (Verschiedenes)

Absperrventil, Lösungsmittel

Beschreibung	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

Solvent Monitor

Beschreibung	Best.-Nr.
Vanquish Solvent Monitor Zur Echtzeitüberwachung des Füllstands in Lösungsmittelbehältern und Abfallbehältern. Die Überwachung basiert auf einer echten physikalischen Messung.	
Solvent Monitor, 4-Kanal-Version	6230.1320
Solvent Monitor, 8-Kanal-Version	6230.1310

Buffer-Performance-Kit

Beschreibung	Best.-Nr.
Buffer-Performance-Kit für quaternäre und duale Pumpen Zur Vermeidung von Druckpulsationsproblemen mit Pufferapplikationen in quaternären und dualen Pumpen. Abhängig von der Applikation sind für die duale Pumpe gegebenenfalls zwei Kits erforderlich. Durch die schlechte Löslichkeit von Salzen in organischen Flüssigkeiten kann das Mischen einer Pufferlösung mit organischen Flüssigkeiten in einer quaternären oder dualen Pumpe zur Ausfällung von Salz am Mischpunkt führen. Das ausgefällte Salz kann sich in den Kugelventilen ablagern und verhindern, dass diese sich schließen. Dies führt zu Druckpulsation bei Pufferapplikationen. Die Veränderung der Reihenfolge in der Fluidik mit den Komponenten aus dem Kit verbessert die Mischleistung.	6040.5320

Degaser-Kit (VC-P40)

Beschreibung	Best.-Nr.
Degaser-Kit VC-P40 Zur Nachrüstung der isokratischen Pumpe mit einem Vakuumdegaser. Thermo Fisher Scientific-Servicepersonal muss die Nachrüstung der Pumpe mit dem Degaser vornehmen.	6045.3731

Mischersysteme, Inline-Filter

Beschreibung	Best.-Nr.
Mischersysteme, Inline-Filter Siehe Optionale Mischersysteme und Inline-Filter (► Seite 284).	

12.3.2 Optionale Mischersysteme und Inline-Filter

Jedes Mischersystem besteht aus einem statischen Mischer und einem Kapillarmischer. Die Volumina beider Mischer bestimmen das Gesamtvolumen des Mischersystems.

TIPP Bei den Mischersystemen (Volumen: 200 µL, 400 µL, 800 µL oder 1550 µL) unterscheidet sich nur der statische Mischer von dem statischen Mischer, mit dem die Pumpe ausgeliefert wird. Der Kapillarmischer ist gleich. Wenn Sie also auf dieses Mischersystem umstellen möchten, brauchen Sie nur den statischen Mischer zu bestellen. Verwenden Sie die entsprechenden Bestellnummern aus der Tabelle, wenn Sie den Kapillarmischer dennoch tauschen möchten.

Statische Mischer

Beschreibung	Best.-Nr.
Statische Mischer zur Verwendung mit 50 µL-Kapillarmischer:	
Statischer Mischer, Volumen: 150 µL (für Mischersystem mit Gesamtvolumen: 200 µL) <i>Binäre VF-Pumpe, isokratische Pumpe:</i> Die Pumpe wird mit dem Mischersystem mit einem Volumen von 200 µL ausgeliefert. Bei der isokratischen Pumpe dient das Mischersystem als Inline-Filter.	6044.5110
Statischer Mischer, Volumen: 350 µL (für Mischersystem mit Gesamtvolumen: 400 µL) <i>Binäre VC-Pumpe, quaternäre Pumpe:</i> Die Pumpe wird mit dem Mischersystem mit einem Volumen von 400 µL ausgeliefert. <i>Duale Pumpe:</i> Die Pumpe wird mit zwei Mischersystemen ausgeliefert, jedes mit einem Volumen von 400 µL.	6044.5310
Statischer Mischer, Volumen: 750 µL (für Mischersystem mit Gesamtvolumen: 800 µL)	6044.5750A
Statischer Mischer, Volumen: 1500 µL (für Mischersystem mit Gesamtvolumen: 1550 µL)	6044.5450A

Kapillarmischer

Beschreibung	Best.-Nr.
Kapillarmischer (Volumen: 50 µL) zur Verwendung mit statischen Mixern (Volumina: 150 µL, 350 µL, 750 µL und 1500 µL) für:	
VC-Pumpen	6044.3015
VF-Pumpen	6044.5026

Mischersysteme, Set Inline-Filter

VC-Pumpen

Beschreibung	Best.-Nr.
Mischersystem, Volumen: 100 µL, mit: <ul style="list-style-type: none"> • Statischer Mischer, Volumen: 75 µL • Kapillarmischer, Volumen: 25 µL 	6045.5100
Set Inline-Filter, Volumen: 35 µL, mit: <ul style="list-style-type: none"> • Inline-Filter (statischer Filter) Volumen: 10 µL • Kapillarmischer, Volumen: 25 µL Bestellen Sie zusätzlich die Verbindungskapillare von der Pumpe zum Autosampler.	6045.3020
Verbindungskapillare von der Pumpe zum Autosampler, für die Verwendung mit 100 µL-Mischersystem und 35 µL Inline-Filter-Set Zur Verwendung mit binärer Pumpe, isokratischer Pumpe und quaternärer Pumpe <i>Duale Pumpe:</i> Die zu verwendenden Kapillaren hängen vom Workflow der Applikation ab und sind in den jeweiligen Workflow Solution Kits enthalten. Einzelheiten finden Sie in der Dokumentation, die mit dem Kit mitgeliefert wird.	6040.2325

VF-Pumpen

Beschreibung	Best.-Nr.
Mischersystem, Volumen: 100 µL, mit: <ul style="list-style-type: none"> • Statischer Mischer, Volumen: 75 µL • Kapillarmischer, Volumen: 25 µL 	6044.5100
Set Inline-Filter, Volumen: 35 µL, mit: <ul style="list-style-type: none"> • Inline-Filter (statischer Filter) Volumen: 10 µL • Kapillarmischer, Volumen: 25 µL Bestellen Sie zusätzlich die Verbindungskapillare von der Pumpe zum Autosampler.	6044.3870
Verbindungskapillare von der Pumpe zum Autosampler, für die Verwendung mit dem 100 µL-Mischersystem und dem 35 µL Inline-Filter-Set Zur Verwendung mit binärer Pumpe, isokratischer Pumpe und quaternärer Pumpe <i>Duale Pumpe:</i> Die zu verwendenden Kapillaren hängen vom Workflow der Applikation ab und sind in den jeweiligen Workflow Solution Kits enthalten. Einzelheiten finden Sie in der Dokumentation, die mit dem Kit mitgeliefert wird.	6042.2330

12.4 Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien

Die folgenden Verbrauchsmaterialien und Ersatzteile sind für die Pumpe erhältlich.

12.4.1 Wartungskits

Die Wartungskits, die für die Pumpen zur Verfügung stehen, enthalten alle Teile für die routinemäßige Wartung.

- Siehe [Wartungskits \(VC-Pumpen\)](#) (► Seite 286).
- Siehe [Wartungskits \(VF-Pumpen\)](#) (► Seite 288).

12.4.1.1 Wartungskits (VC-Pumpen)

TIPP Wartungskits können gegebenenfalls Teile enthalten, die für Ihre spezifische Pumpe nicht erforderlich sind. In der Inhaltsliste der Kits sind diese Teile entsprechend markiert.

VC-P10

Beschreibung	Best.-Nr.
Wartungskit für VC-P10, mit: <ul style="list-style-type: none"> • Pumpenkopfdichtung (2 PTFE-Dichtungen (jeweils 2 Stück), unterschiedliche Größe) • Silikonschlauch (durchsichtiger Schlauch) • Peristaltikschlauch in der Hinterspülpumpe (hellgelber Schlauch) • Schlauchverbinder (gerade) (5 Stück) • Schlauchverbinder (90°-Winkel) • Hinterspüldichtung (4 Stück) • Kolbendichtung (4 Stück) • Ventilkartusche, Keramik (2 Stück) • Lösungsmittelfilter (4 Filterhalter und Filterfritten) • Reinigungsstäbchen (5 Stück) • Clip zur Führung von Schläuchen (selbstklebend) (3 Stück) Für VC-P10 nicht benötigt: Stützring	6040.1953A

VC-P20

Beschreibung	Best.-Nr.
<p>Wartungskit für VC-P20, mit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pumpenkopfdichtung (2 PTFE-Dichtungen, unterschiedliche Größe) • Silikonschlauch (durchsichtiger Schlauch) • Peristaltikschlauch in der Hinterspülpumpe (hellgelber Schlauch) • Schlauchverbinder (gerade) (4 Stück) • Schlauchverbinder (90°-Winkel) • Hinterspüldichtung (2 Stück) • Kolbendichtung (2 Stück) • Ventilkartusche, Keramik • Lösungsmittelfilter (4 Filterhalter und Filterfritten) • Reinigungsstäbchen (5 Stück) • Clip zur Führung von Schläuchen (selbstklebend) (2 Stück) <p><i>Für VC-P20 nicht benötigt:</i> Stützring</p>	6040.1951A

VC-P32

Beschreibung	Best.-Nr.
<p>Wartungskit für VC-P32, mit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pumpenkopfdichtung (2 PTFE-Dichtungen (jeweils 2 Stück), unterschiedliche Größe) • Silikonschlauch (durchsichtiger Schlauch) • Peristaltikschlauch in der Hinterspülpumpe (hellgelber Schlauch) • Schlauchverbinder (gerade) (5 Stück) • Schlauchverbinder (90°-Winkel) • Hinterspüldichtung (4 Stück) • Kolbendichtung (4 Stück) • Ventilkartusche, Keramik (2 Stück) • Lösungsmittelfilter (6 Filterhalter und Filterfritten) • Reinigungsstäbchen (5 Stück) • Clip zur Führung von Schläuchen (selbstklebend) (3 Stück) <p><i>Für VC-P32 nicht benötigt:</i> Stützring</p>	6040.1952A

VC-P40

Beschreibung	Best.-Nr.
Wartungskit für VC-P40, mit: <ul style="list-style-type: none"> • Pumpenkopfdichtung (2 PTFE-Dichtungen, unterschiedliche Größe) • Silikonschlauch (durchsichtiger Schlauch) • Peristaltikschlauch in der Hinterspülpumpe (hellgelber Schlauch) • Schlauchverbinder (gerade) (3 Stück) • Schlauchverbinder (90°-Winkel) • Hinterspüldichtung (2 Stück) • Kolbendichtung (2 Stück) • Ventilkartusche, Keramik • Lösungsmittelfilter (1 Filterhalter und Filterfritten) • Reinigungsstäbchen (5 Stück) • Clip zur Führung von Schläuchen (selbstklebend) (2 Stück) Für VC-P40 nicht benötigt: Stützring	6040.1950A

12.4.1.2 Wartungskits (VF-Pumpen)

VF-P10

Beschreibung	Best.-Nr.
Wartungskit für VF-P10, mit: <ul style="list-style-type: none"> • Pumpenkopfdichtung (2 PTFE-Dichtungen (jeweils 2 Stück), unterschiedliche Größe) • Silikonschlauch (durchsichtiger Schlauch) • Peristaltikschlauch in der Hinterspülpumpe (hellgelber Schlauch) • Schlauchverbinder (gerade) (5 Stück) • Schlauchverbinder (90°-Winkel) • Hinterspüldichtung (4 Stück) • Kolbendichtung (4 Stück) • Ventilkartusche, Keramik (2 Stück) • Lösungsmittelfilter (4 Filterhalter und Filterfritten) • Reinigungsstäbchen (5 Stück) • Clip zur Führung von Schläuchen (selbstklebend) (3 Stück) 	6040.1956B

VF-P20

Beschreibung	Best.-Nr.
Wartungskit für VF-P20, mit: <ul style="list-style-type: none"> • Pumpenkopfdichtung (2 PTFE-Dichtungen, unterschiedliche Größe) • Silikonschlauch (durchsichtiger Schlauch) • Peristaltikschlauch in der Hinterspülpumpe (hellgelber Schlauch) • Schlauchverbinder (gerade) (4 Stück) • Schlauchverbinder (90°-Winkel) • Hinterspüldichtung (2 Stück) • Kolbendichtung (2 Stück) • Ventilkartusche, Keramik • Lösungsmittelfilter (4 Filterhalter und Filterfritten) • Reinigungsstäbchen (5 Stück) • Clip zur Führung von Schläuchen (selbstklebend) (2 Stück) 	6040.1954A

VF-P32

Beschreibung	Best.-Nr.
Wartungskit für VF-P32, mit: <ul style="list-style-type: none"> • Pumpenkopfdichtung (2 PTFE-Dichtungen (jeweils 2 Stück), unterschiedliche Größe) • Silikonschlauch (durchsichtiger Schlauch) • Peristaltikschlauch in der Hinterspülpumpe (hellgelber Schlauch) • Schlauchverbinder (gerade) (5 Stück) • Schlauchverbinder (90°-Winkel) • Hinterspüldichtung (4 Stück) • Kolbendichtung (4 Stück) • Ventilkartusche, Keramik (2 Stück) • Lösungsmittelfilter (6 Filterhalter und Filterfritten) • Reinigungsstäbchen (5 Stück) • Clip zur Führung von Schläuchen (selbstklebend) (3 Stück) 	6040.1955B

12.4.2 Pumpenkopf und Komponenten

- Siehe [Pumpenkopf und Komponenten \(VC-Pumpen\)](#) (► Seite 290).
- Siehe [Pumpenkopf und Komponenten \(VF-Pumpen\)](#) (► Seite 292).

12.4.2.1 Pumpenkopf und Komponenten (VC-Pumpen)

VC-P10

Beschreibung	Best.-Nr.
Pumpenkopf (komplette Einheit), einschließlich Abstandswerkzeug	6045.3205
Kolbendichtung (RP) (2 Stück)*	6040.0304
Hinterspüldichtung (2 Stück)*	6040.0033
Stützring (2 Stück)	6040.0012
Kolben, Saphir (2 Stück)	6040.0042
Kugelventil, Ventilmuttern-Kit, mit: <ul style="list-style-type: none"> • Mutter für Einlasskugelventil • Mutter für Auslasskugelventil 	6035.1965
Kugelventil, Kartusche, Keramik Identisch für Einlasskugelventil und Auslasskugelventil	6041.2301
Pumpenkopfdichtungen (PTFE O-Ringe, Größen: 32x1,5 und 9x1,5, jeweils 5 Stück)	6040.2208
Kapillarkit, Pumpenkopf, mit: <ul style="list-style-type: none"> • U-Rohr (2 Stück) • Kapillare vom rechten Pumpenkopf zur Purge/Sensor-Einheit • Kapillare vom linken Pumpenkopf zur Purge/Sensor-Einheit 	6045.3000
Dichtringwerkzeug	6040.7158
* Für Pumpen, die für NP-Anwendungen modifiziert sind: Dichtungen (2 Stück) zur Verwendung sowohl als Kolbendichtungen als auch als Hinterspüldichtungen	6040.0306

VC-P20, VC-P32 und VC-P40

Beschreibung	Best.-Nr.
Pumpenkopf (komplette Einheit), einschließlich Abstandswerkzeug	6044.3204
Kolbendichtung (RP) (2 Stück)*	6040.0304
Hinterspüldichtung (2 Stück)*	6040.0033
Stützring (2 Stück)	6040.0012
Kolben, Saphir (2 Stück)	6040.0042

Beschreibung	Best.-Nr.
Kugelventil, Ventilmuttern-Kit, mit: <ul style="list-style-type: none"> • Mutter für Einlasskugelventil • Mutter für Auslasskugelventil 	6035.1965
Kugelventil, Kartusche, Keramik Identisch für Einlasskugelventil und Auslasskugelventil	6041.2301
Pumpenkopfdichtungen (PTFE O-Ringe, Größen: 32x1,5 und 9x1,5, jeweils 5 Stück)	6040.2208
Kapillarkit, Pumpenkopf, mit: <ul style="list-style-type: none"> • U-Rohr (2 Stück) • Kapillare von Pumpenkopf zu Purge/Sensor-Einheit (2 Stück) 	6040.3001
Dichtringwerkzeug	6040.7158
* Für Pumpen, die für NP-Anwendungen modifiziert sind: Dichtungen (2 Stück) zur Verwendung sowohl als Kolbendichtungen als auch als Hinterspüldichtungen	6040.0306

VC-P21 und VC-P33

Beschreibung	Best.-Nr.
Pumpenkopf (komplette Einheit), einschließlich Abstandswerkzeug	6044.3202
Dichtungen (2 Stück) zur Verwendung sowohl als Hinterspüldichtungen als auch als Kolbendichtungen	6040.0306
Stützring (2 Stück)	6040.0012
Kolben, Saphir (2 Stück)	6040.0042
Kugelventil, Ventilmuttern-Kit, mit: <ul style="list-style-type: none"> • Mutter für Einlasskugelventil • Mutter für Auslasskugelventil 	6035.1965
Kugelventil, Kartusche, Keramik Identisch für Einlasskugelventil und Auslasskugelventil	6041.2301
Pumpenkopfdichtungen (PTFE O-Ringe, Größen: 32x1,5 und 9x1,5, jeweils 5 Stück)	6040.2208
Kapillarkit, Pumpenkopf, mit: <ul style="list-style-type: none"> • U-Rohr (2 Stück) • Kapillare von Pumpenkopf zu Purge/Sensor-Einheit (2 Stück) 	6040.3001
Dichtringwerkzeug	6040.7158

12.4.2.2 Pumpenkopf und Komponenten (VF-Pumpen)

VF-P10

Beschreibung	Best.-Nr.
Pumpenkopf (komplette Einheit), einschließlich Abstandswerkzeug	6044.5201
Kolbendichtung (RP) und Hinterspüldichtung (jeweils 2 Stück)	6044.0295
Stützring (2 Stück)	6040.0012
Kolben, Saphir (2 Stück)	6040.0042
Kugelventil, Ventilmuttern-Kit, mit: <ul style="list-style-type: none"> • Mutter für Einlasskugelventil • Mutter für Auslasskugelventil 	6037.1964
Kugelventil, Kartusche, Keramik Identisch für Einlasskugelventil und Auslasskugelventil	6041.2301
Pumpenkopfdichtungen (PTFE O-Ringe, Größen: 32x1,5 und 9x1,5, jeweils 5 Stück)	6040.2208
Kapillarkit, Pumpenkopf, mit: <ul style="list-style-type: none"> • U-Rohr (2 Stück) • Kapillare vom rechten Pumpenkopf zur Purge/Sensor-Einheit • Kapillare vom linken Pumpenkopf zur Purge/Sensor-Einheit 	6044.5016
Dichtringwerkzeug	6040.7158
Installationswerkzeug für Viper-Kapillaren mit Torque-Verzahnung	6040.2314

VF-P20 und VF-P32

Beschreibung	Best.-Nr.
Pumpenkopf (komplette Einheit), einschließlich Abstandswerkzeug	6044.5204
Kolbendichtung (RP) und Hinterspüldichtung (jeweils 2 Stück)	6044.0295
Stützring (2 Stück)	6040.0012
Kolben, Saphir (2 Stück)	6040.0042
Kugelventil, Ventilmuttern-Kit, mit: <ul style="list-style-type: none"> • Mutter für Einlasskugelventil • Mutter für Auslasskugelventil 	6037.1964
Kugelventil, Kartusche, Keramik Identisch für Einlasskugelventil und Auslasskugelventil	6041.2301
Pumpenkopfdichtungen (PTFE O-Ringe, Größen: 32x1,5 und 9x1,5, jeweils 5 Stück)	6040.2208
Kapillarkit, Pumpenkopf, mit: <ul style="list-style-type: none"> • U-Rohr (2 Stück) • Kapillare von Pumpenkopf zu Purge/Sensor-Einheit (2 Stück) 	6040.3003
Dichtringwerkzeug	6040.7158
Installationswerkzeug für Viper-Kapillaren mit Torque-Verzahnung	6040.2314

12.4.3 Lösungsmittel und Waschsysteme

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
Verschlusskappe zum Verschließen der Behälterdeckelöffnungen (20 Stück)	6000.0047
Schlauchführung, arretiert den Schlauch im Behälterdeckel (5 Stück)	6000.0042
Verschlusskappen und Schlauchführungen für Behälterdeckel, Kit mit <ul style="list-style-type: none"> • Verschlusskappe zum Verschließen der Behälterdeckelöffnungen (10 Stück) • Schlauchführung, arretiert den Schlauch im Behälterdeckel (5 Stück) 	6030.9101

Hinterspülung

Beschreibung	Best.-Nr.
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. Die schraubbaren Schlauchverbinder werden bei den VC-Pumpen und VF-Pumpen nicht verwendet. Anmerkung: Bei einem Vanquish Core-System, das für NP-Anwendungen modifiziert wurde, bestellen Sie das Normal-Phase (NP) Schlauchkit. Bestellinformationen und Informationen zum Kitinhalt finden Sie in der <i>Vanquish-System-Betriebsanleitung</i> .	6044.1150
Detektor der Hinterspülung (Tropfendetektor) mit Trichter	6044.1898
Detektor der Hinterspülung (Tropfendetektor) mit Trichter, NP	6044.1902
Hinterspüldichtungen	
VF-Pumpen: Hinterspüldichtung (2 Hinterspüldichtungen und 2 Kolbendichtungen (RP))	6044.0295
VC-Pumpen – alle VC-Pumpen außer VC-P21 und VC-P33: Hinterspüldichtung (2 Hinterspüldichtungen)	6040.0033
VC-P21, VC-P33 und VC-Pumpen, die für NP-Anwendungen modifiziert sind: Dichtungen (NP) (2 Stück) zur Verwendung sowohl als Hinterspüldichtungen als auch als Kolbendichtungen	6040.0306

Lösungsmittelfilter, Lösungsmittelschläuche und Schläuche

Beschreibung	Best.-Nr.
Lösungsmittelfilter, Filterhalter (6 Stück) (enthält keine Filterfritten)	6268.0115
Lösungsmittelfilter, Filterfritte, 10 µm (10 Stück) für	
<i>VF-Pumpen</i> (biokompatible Fritten)	6268.0111
<i>VC-Pumpen</i> (Edelstahl-Fritten)	6268.0110
Lösungsmittelschläuche zur Verbindung der Lösungsmittelbehälter mit dem Pumpeneingang	
<i>Quaternäre Pumpe</i> : Lösungsmittelschläuche zur Verbindung der Lösungsmittelbehälter mit den Degaser-Eingängen	6036.1703
<i>Duale Pumpe</i> : Lösungsmittelschläuche zur Verbindung der Lösungsmittelbehälter mit den Degaser-Eingängen	6036.1704
<i>Binäre Pumpe</i> : Lösungsmittelschläuche zur Verbindung der Lösungsmittelbehälter mit den Solvent-Selektoren	6036.1701
<i>Isokratische Pumpe</i> : Lösungsmittelschlauch zur Verbindung des Lösungsmittelbehälters mit dem Pumpenkopf	6036.1705
Lösungsmittelschläuche zur Verbindung von Pumpeneingang und Pumpenköpfen	
<i>Quaternäre Pumpe</i> : Schlauchkit, mit: <ul style="list-style-type: none"> • Lösungsmittelschläuchen vom Degaser zum Proportionierventil • Lösungsmittelschlauch vom Proportionierventil zum Pumpenkopf 	6044.8017
<i>Duale Pumpe</i> : Schlauchkit, mit: <ul style="list-style-type: none"> • Lösungsmittelschläuchen vom Degaser zum Proportionierventil • Lösungsmittelschlauch vom Proportionierventil zum Pumpenkopf 	6044.8005
<i>Binäre Pumpe</i> : Schlauchkit, mit: <ul style="list-style-type: none"> • Lösungsmittelschläuche von Solvent-Selektoren zum Degaser • Lösungsmittelschläuche vom Degaser zu den Pumpenköpfen 	6044.8006

12.4.4 Mischersysteme

Jedes Mischersystem besteht aus einem statischen Mischer und einem Kapillarmischer. Die Volumina beider Mischer bestimmen das Gesamtvolumen des Mischersystems.

In der Tabelle finden Sie die Bestellnummern zur Nachbestellung der Komponenten, mit denen die Pumpe ab Werk ausgeliefert wird. Mischersysteme mit anderen Volumina sind optional erhältlich. Bestellinformationen finden Sie unter [Optionales Zubehör](#) (► Seite 282).

Statische Mischer

Beschreibung	Best.-Nr.
Statischer Mischer, Volumen: 350 µL (standardmäßig in binärer VC-Pumpe, quaternären Pumpen und dualen Pumpen)	6044.5310
Statischer Mischer, Volumen: 150 µL (standardmäßig in binärer VF-Pumpe und isokratischen Pumpen)	6044.5110

Kapillarmischer

Beschreibung	Best.-Nr.
Kapillarmischer (Volumen: 50 µL) zur Verwendung mit statischen Mixern (Volumina: 150 µL, 350 µL, 750 µL und 1500 µL) für:	
VC-Pumpen	6044.3015
VF-Pumpen	6044.5026

12.4.5 Sonstiges

Beschreibung	Best.-Nr.
Kapillare, nanoViper (Länge: 750 mm, Innendurchmesser: 75 µm) Zur Verwendung, zum Beispiel, beim Einlaufen von neuen Kolbendichtungen.	6041.5780
Reinigungsstäbchen (25 Stück)	6040.0007
Diagnose-Tool-Kit Das Kit enthält ein Verschlussfitting (Viper, biokompatibel) und Gegendruckkapillaren (2 Kapillaren, jeweils 15 m lang).	6040.3099
Verschlussfitting, Viper, biokompatibel	6040.2303
Gerätetüren-Kit mit rechter Tür und linker Tür	6044.1920
Sicherungs-kit, Vanquish-System Das Kit enthält die passenden Sicherungen für die Vanquish-Systemmodule. Verwenden Sie für die Pumpe ausschließlich die Sicherungen des Typs 3.15 AT 250 V AC, träge.	6036.0002
Verpackungsmaterial für die Pumpe	6084.7001

Beschreibung	Best.-Nr.
Entlüftungsschraube (mit integrierten Dichtungen)	6040.2035
Spritzen- und Schlauchkit, mit <ul style="list-style-type: none"> • Plastikspritze, 12 mL (5 Stück) • Silikonschlauch (AD x ID 2,8 x 1,3), 3 m 	6000.0010
Werkzeugkit, mit <ul style="list-style-type: none"> • Mausschlüssel, Größe 11 x 13 mm • Doppelringschlüssel, Größe 11 x 13 mm • Mausschlüssel, Größe 1/4" x 5/16" • Sechskantschlüssel, Größe 6 • Dichtringwerkzeug • Abstandswerkzeuge, Pumpenkopf und Kolben 	6007.9304
Für Systemkapillaren und Schläuche siehe <i>Vanquish-System-Betriebsanleitung</i> . Für Systemkapillaren und Schläuche für spezielle Applikationen siehe die Dokumentation für die entsprechende Applikation.	

12.4.6 Schnittstellen-Kabel und Netzkabel

Schnittstellen-Kabel

Beschreibung	Best.-Nr.
Digitales I/O-Signalkabel, 6-polig, Kabellänge: 5 m	6036.0006
System-Interlink-Kabel (RJ45), 0,5 m	6036.0004
USB-Kabel, Typ A auf Typ B, High-speed, USB 2.0 Kabellänge: 1 m	6035.9035A
USB-Kabel, Typ A auf Typ B, High-speed, USB 2.0 Kabellänge: 5 m	6911.0002A

Netzkabel

Beschreibung	Best.-Nr.
Netzkabel, Australien	6000.1060
Netzkabel, China	6000.1080
Netzkabel, Dänemark	6000.1070
Netzkabel, EU	6000.1000
Netzkabel, Indien, SA	6000.1090
Netzkabel, Italien	6000.1040
Netzkabel, Japan	6000.1050
Netzkabel, UK	6000.1020
Netzkabel, US	6000.1001
Netzkabel, Schweiz	6000.1030

13 Anhang

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

13.1 Informationen zur Konformität

13.1.1 Konformitätserklärungen

CE-Konformitätserklärung

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

EAC-Konformitätserklärung


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

RoHS-Konformität

Dieses Produkt entspricht den Richtlinien für RoHS (Restrictions of Hazardous Substances):

- *Europäische RoHS-Richtlinie*
Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in elektrischen und elektronischen Geräten
Das CE-Zeichen auf dem Gerät gibt an, dass das Gerät die Vorgaben der Richtlinie erfüllt.
- *China-RoHS-Richtlinien*
Measures for Administration of the Pollution Control of Electronic Information Products (Maßnahmen zur Kontrolle von Umweltverschmutzungen durch elektronische Produkte)

Folgende Logos können sich auf dem Gerät befinden:

Logo	Beschreibung
	Das grüne Logo kennzeichnet Geräte, die keine in den Richtlinien genannten gefährlichen Stoffe enthalten.
	Das orangene Logo mit einer ein- oder zweistelligen Zahl kennzeichnet Geräte, die in den Richtlinien genannte gefährliche Stoffe enthalten. Die Zahl gibt den EFUP-Zeitraum (Environment-Friendly Use Period, Zeitraum, in dem die umweltfreundliche Nutzung gegeben ist) an. Das Gerät verursacht (bei bestimmungsgemäßer Verwendung) während dieses Zeitraums keine Schäden für die menschliche Gesundheit oder die Umwelt. Weitere Informationen finden Sie auf http://www.thermofisher.com/us/en/home/technical-resources/rohs-certificates.html

UKCA-Konformitätserklärung

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

Einhaltung der UL/CSA 61010-1-Richtlinien

Das NRTL-Zeichen auf dem Gerät (zum Beispiel cTUVus-Zeichen oder CSA-Zeichen) zeigt an, dass das Gerät die Anforderungen geltender Normen erfüllt.

13.1.2 WEEE-Konformität

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



Abbildung 83: 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.

13.1.3 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.

13.1.4 Versionsgeschichte der Anleitung

Version	In der Anleitung beschrieben
4.0 und 5.0	VC-P10-A, VC-P20-A, VC-P21-A, VC-P32-A, VC-P33-A, VC-P40-A, VF-P10-A, VF-P20-A, VF-P32-A
3.0	VF-P10-A, VF-P20-A, VF-P32-A
2.0 und 2.0a	VF-P10-A, VF-P20-A
1.1 und 1.2	VF-P20

Die Anleitung wurde auf Englisch erstellt (Originalanleitung). Andere Sprachversionen sind Übersetzungen der englischen Originalanleitung.

13.2 Digital I/O

Die digitalen I/O-Ports (Dig I/O) können zur Übertragung von digitalen Signalen an externe Geräte verwendet werden. Jeder Port verfügt über:

- einen digitalen Eingang
- einen Relaisausgang
- einen bidirektionalen Eingang/Ausgang

Anschlussbelegung

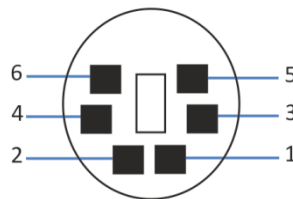


Abbildung 84: Digital I/O-Port

Pin	Beschreibung - Signalname
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 das Gerät 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)

In der folgenden Tabelle finden Sie die Zuordnung der Funktionen zu den Steckerpins und zur Farbe der Kabelader, die mit dem jeweiligen Pin verbunden ist.

Pin	Farbe Ader	Signalname	Signalpegel	Bemerkungen
1	Rosa	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 to 5 V	Als Eingang oder Ausgang konfigurierbar. Das Referenzpotential ist Ground. Beachten Sie Folgendes: <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.

Pin	Farbe Ader	Signalname	Signalpegel	Bemerkungen
2	Grau	Relaisausgang — Relay_NC	Potentialfrei 0-24 V, 0-100 mA	Öffner
3	Grün	Ground — GND	Ground	Bezugspotential
4	Gelb	Digital input — Input	Eingang (low active): Ein: 0-0,4 V Aus: 2,2-5 V Pullup-Widerstand: 47 kΩ bis 5 V	Digitaleingang; das Referenzpotential ist Ground. Beachten Sie Folgendes: <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

Voraussetzungen

Um die Digital-I/O-Funktionalität nutzen zu können, muß Folgendes erfüllt sein:

- Der digitale I/O-Port ist mit dem externen Gerät über das digitale I/O-Signalkabel verbunden.
- Die Eingänge und Ausgänge, die Sie verwenden möchten, sind im Instrument Configuration Manager ausgewählt.

Verbinden des Digitalen I/O-Ports

1. Stecken Sie den 6-poligen Stecker des Kabels in den digitalen I/O-Port, den Sie verwenden möchten.
2. Verbinden Sie für jeden Relaisausgang oder digitalen Eingang, den Sie verwenden möchten, die geeignete Signalader und Groundader mit dem entsprechenden Anschluss am externen Gerät. Einzelheiten finden Sie in der Dokumentation für das externe Gerät.

Auswählen der Eingänge und Ausgänge im Chromatographie-Datensystem

1. Wählen Sie im Dialog für die Pumpe auf den Seiten **Inputs** und **Outputs** die Eingänge (**Pump_Input_X**) und Ausgänge (**Pump_Relay_X**) aus, die Sie verwenden möchten. Die Nummerierung im Dialog entspricht den Portnummern auf der Pumpe.
2. 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.

Index

A

Abfall	66
Abfallbehälter (teilen)	241
Additive	26
Information	26
Verwenden.....	94
Algen	94
Anforderungen	
Netzkabel	52
Anforderungen an den Aufstellungsort.....	51
Kondensation	52, 57
Stromversorgung (Hinweise).....	51, 52
Anschluss	
Netzkabel	57
Anschlüsse	55
Äquilibrierung.....	97
Audit Trail.....	209
Audit-Trail-Meldungen	210
Auslasskugelventil	
Reinigen	172
Tauschen	170
Auspacken	44
Außerbetriebnahme	115
kurzzeitig	115
langfristig	116

B

Basic Tightness Test	187
Bestellinformationen.....	273
Betrieb.....	41, 85
Bedienelemente	88
Sicherheitshinweise	87
Stromversorgung ein-/ausschalten	93
Unterbrechen.....	115
Betriebsparameter	98

C

CE-Kennzeichnung.....	298
Charged-Aerosol-Detektor	208
CheckValvesServiceDone	132
Chloridkonzentration	29
Chromeleon.....	41
Audit Trail.....	209
Geräteeinrichtung	84

Moduleinrichtung.....	84
Predictive Performance	132
Smart Shutdown	115
Smart Standby	115
Smart-Start	97
cTUVus-Zeichen	299

D

Degasser Mode	102
Dekontaminierung.....	130
Dichtigkeitstest	
Automatisches Testen	187
Basic Tightness Test.....	187
Hinterspülung	134, 223
Kolbendichtungen	165, 223
Manuelles Testen	188
Pumpe	187, 223
Purge-Schraube	223
Dig I/O.....	55, 301
Digital I/O.....	55, 301
Dock (Taste).....	89
Drainage	66
Druckbereich	99
Druckgrenzen.....	99
Duale Pumpe	231
Besonderheiten	239
Durchlässigkeit	
Statischer Mischer	175
Durchlässigkeitstest.....	227
Dwell-Volumen	236, 245, 251

E

EAC-Kennzeichnung.....	298
Einhaltung der UL/CSA-Richtlinien	299
Einlasskugelventil	
Reinigen.....	172
Tauschen	168
Einrichtung	
Hardware.....	54
Software	84
Systemaufbau	54
Einschalten	83
Ersatzteile	273, 286
ExceptionLogClear (Chromeleon)	209

F

FCC	299
Fehlersuche	207
Allgemeine Informationen	208
Druckprobleme	225
Kompressionswerte prüfen.....	226
Meldungen	210
Retentionszeitverschiebung.....	225
Undichtigkeit.....	222
Filterdurchlässigkeit	227
Firmware-Störung	209
Firmware-Update	193
Flow (Taste)	90
Flow LEDs	90
Fluss.....	98
Flussbeschleunigung	98
Flussrampe	98
Flussverbindungen	58
Flussverzögerung.....	98
Führungsloch.....	59
Füllstand (Abfall)	241
Füllstandsüberwachung	100
Füllstandsüberwachung (Abfall).....	101
Funktionsprinzip.....	35

G

Gerät	
Außerbetriebnahme.....	115
Neustart nach langfristiger	
Außerbetriebnahme.....	119
Optimierung	112
Vorbereiten für Betrieb.....	96
Gerätstart nach langfristiger	
Außerbetriebnahme.....	119
Gerätetür.....	53
Aushängen	195
Öffnen	53
Tauschen	195
Gesetzliche Bestimmungen.....	31
Gradientenverzögerungsvolumen..	236, 245, 250

H

Handschuhe.....	23
Hinterspüldetektor (Tausch)	139
Hinterspüldichtung (Tausch)	159
Hinterspülhülse	142

Hinterspülung	37, 73
einrichten	74
Hinterspüldetektor	139
Hinterspülflüssigkeit	73
Spülen.....	80
Tauschen	136
Test auf Dichtigkeit.....	134
Wartung.....	134
Hinterspülzyklus	83, 93, 103
Hinweise	
Betrieb	87
Installation.....	48
Wartung.....	123

I

Inbetriebnahme	97
Inline-Filter	252, 283
Durchlässigkeit	175, 227
Tauschen	175, 227
Innenansicht	36
Installation	47
Anforderungen an den Aufstellungsort.....	51
Kapillaren und Schläuche	59
Sicherheitshinweise.....	48
System	49
Instrument Audit Trail	209
Interlink	55
Interne Wartung	126
Isokratische Pumpe	247

K

Kapillaren	
Führung	59
Herkömmlich (nicht-Viper)	65
Installieren.....	61
Viper	62
Kapillarmischer	39
Tauschen	176
Kolben	
Reinigen.....	151
Tauschen	149
Kolbendichtung	
Dichtigkeitstest.....	165
Einlaufen.....	157
Tauschen	152
Kolbendichtungshinterspülung.....	37, 73, 134
Kolbendichtungshinterspülung (Zyklus)	103

Kolbenhinterspülung	37, 73, 134
Kolbenhinterspülung (Zyklus).....	103
Kompression.....	102
Kompressionswerte.....	226
Kondensation	52, 57
Kugelventil	
Reinigen	172
Tauschen	168
Wartung	168
Kurve	102
Kurzzeitige Außerbetriebnahme	115

L

Langfristige Außerbetriebnahme	116
Leakerkennung.....	40, 102
Leaksensor.....	223
Leaksensor-Einstellung.....	102
LED-Leiste	88, 91, 208
Lieferumfang	46
Lösungsmittel	
Chloridkonzentration	29
Information	26
pH-Bereich	29
Verwenden.....	94
Lösungsmittelauswahlventil.....	34
Lösungsmittelbehälter (teilen).....	240
Lösungsmittelfilter	67, 178
Tauschen	183
Zusammensetzen	68, 184
Lösungsmittelname	99
Lösungsmittelschläuche	67, 178
Absperrventile.....	113
Anschließen.....	67
entleeren.....	178
Tauschen	179
Lösungsmittelüberwachung	100
Lösungsmittelverbrauch.....	100, 240
Lösungsmittelzusammensetzung	99
Luftblasen (entfernen)	105, 109

M

Meldungen	210
Mischersystem	39
Austausch (Umstieg auf anderes Volumen)	
.....	253
Durchlässigkeit	175

Tauschen	175
verfügbare Volumina	252
MixerChanged	133
Moduleinschub	200
Anschließen	203
Entfernen.....	200
Zurückschicken	202
Moduleinschub entfernen	200
Mute Alarm.....	89

N

Netzkabel.....	52, 57
Nicht-Viper-Kapillaren	65
Normal-Phasen-kompatible Lösungsmittel und	
Additive	264

O

Optimierung	112
Hinweise	112

P

Peristaltikschlauch	
Tauschen	137
pH-Bereich	29
PistonsChanged	132
Predictive Performance	132
Puffer	26
Information.....	26
Konzentration.....	26
Verwenden	94
Puffer (Verwendung)	94
Pumpe.....	238
Pumpe (spülen).....	128, 129
Pumpenausgang	
.....	232, 234, 235, 243, 244, 247, 248
Pumpenblock-LED.....	88, 92, 208
Pumpendruck (aufzeichnen).....	99
Pumpeneingang.....	235, 244
Pumpenkopf	
Pumpenkopfdichtungen	162
Tauschen	143
Übersicht Teile.....	142
Wartung.....	141
Pumpenkopfdichtungen	
Tauschen	162

- Pumpenkopfhülse 142
 Purge (Taste) 90
 Purge/Sensor-Einheit 38
 Purge-Einstellungen 104
 Purgen 104
 erste Inbetriebnahme 106
 Lösungsmittel umstellen 106
 Lösungsmittelschläuche entleeren 106
 Luftblasen entfernen..... 106
 manuell 106
 Purge-Schraube (Tausch) 185
 Purge-Ventil 38, 232, 233, 247
- Q**
- QualificationDone 133
 Quaternäre Pumpe..... 231
- R**
- Reinigen..... 130
 RoHS-Kennzeichnung 298
- S**
- Schläuche 61
 Schlauchführungen 59
 Schlauchkanal..... 59
 Schlauchklammer 59
 Schutzbrille 23
 Schutzklasse 21
 Schutzkleidung 23
 SealsChanged 133
 Selbsttest..... 83, 93
 Select (Taste)..... 89
 Select LEDs 89
 Service 121
 ServiceDone 133
 ShareEluentBottles..... 240
 ShareWasteBottles..... 241
 Sicherheitshinweise
 allgemein..... 21
 allgemeine Risiken 24
 Betrieb..... 87
 elektrische Sicherheit..... 23
 Installation 48
 Netzkabel 52
 Qualifikation des Personals..... 22
 Schutzausrüstung 22
 Service..... 123
 Verhalten im Notfall 25
 Wartung..... 123
 Sicherheitssymbole..... 18, 19
 Sicherungen 191
 Signalwörter 18
 Smart Shutdown 115
 Smart Standby 115
 Smart-Start 97
 Solvent-Selektor 34, 246
 Spezifikationen 265
 Leistung 266
 technisch 272
 Spülen 102
 automatisch..... 105
 Pumpe 128, 129
 Statischer Filter..... 175, 227, 252, 283
 Statischer Mischer 39
 Durchlässigkeit 175, 227
 Tauschen 176
 Statusanzeige
 LED-Leiste 88, 91, 208
 Status-LED..... 88, 91, 208
 Status-LED..... 88, 91, 208
 Stromversorgung (Hinweise) 51, 52
 Stromversorgung ein-/ausschalten 93
 Stützring..... 152
 SyncWithPump 103, 238
 System-Äquilibrierung..... 97
 Systemaufbau 54
 Systemdrainage 66
 Systemdrucksensor..... 38
 System-Interlink..... 55
- T**
- Tastatur 88
 Transport 197
 Transportieren..... 50
 Tropfendetektor 232, 233, 243, 247
 Tropfendetektor (Tausch)..... 139
 Tür
 Aushängen..... 122
 Entfernen..... 122
 Typenschild..... 19
- U**
- Überblick (Funktionen) 33
 UKCA-Kennzeichnung 298

Undichtigkeit	223
Undichtigkeiten	223
Universal Serial Bus	56
USB	56

V

Verbrauchsmaterialien	273, 286
Versand	197
Moduleinschub	202
Verwendungszweck	20
Viper	
Rändelschraube	62
Torque-Verzahnung	62
Vorbereitung	
Modul entfernen	200

W

Wartung	121, 126
Allgemeine Regeln	125
Dekontaminierung	130
Einführung	122
Firmware-Update	193
intern	126
Intervall	126
Predictive Performance	132
Reinigen	130
Sicherheitshinweise	123
Sicherungen	191
Türen	195
WEEE	299

Z

Zubehör	273
optional	282
Zubehörkit	275
Zubehörkit	275
Zurückschicken	
Moduleinschub	202

www.thermofisher.com

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

ThermoFisher
S C I E N T I F I C