

# **thermo**scientific

Vanquish

Pumpe H VH-P10-A-02

Betriebsanleitung

4820.4411-DE Version 2.0 •

November 2022





Copyright © 2022 Thermo Fisher Scientific Inc. Alle Rechte vorbehalten.

Übersetzung der Original-Betriebsanleitung

Die Hardware-Beschreibungen in dieser Anleitung beziehen sich auf die Gerätetypen: VH-P10-A-02.

#### 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, hochweißen Papier, das in einem umweltfreundlichen Verfahren hergestellt wird. Das führt zu einem Papierprofil mit null  $\rm CO_2$ -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.

Kontaktinformationen

# **Inhalt**

1	Vei	wend	lung dieser Anleitung	11
	1.1	Über	diese Anleitung	12
	1.2	Konve	entionen	13
		1.2.1	Konventionen für Sicherheitshinweise	13
		1.2.2	Besondere Hinweise	13
		1.2.3	Typografische Konventionen	14
	1.3	Refere	enzdokumentation	15
2	Sicl	herhei	it	17
	2.1	Sicher	heitssymbole und Signalwörter	18
		2.1.1	Sicherheitssymbole und Signalwörter in dieser Anleitung	
		2.1.2	Beachtung dieser Anleitung	18
		2.1.3	Sicherheitssymbole am Gerät	19
		2.1.4	Typenschild	19
	2.2	Verwe	endungszweck	20
	2.3	Sicher	heitsmaßnahmen	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	Inforn	nationen zu Lösungsmitteln und Additiven	26
		2.4.1	Allgemeine Kompatibilität	26
		2.4.2	Erlaubte pH-Bereiche	27
		2.4.3	Erlaubte Konzentrationen	27
		2.4.4	Weitere Informationen	27
	2.5	Inforn	nationen zur Konformität	29
3	Üb	erblicl	k über das Gerät	31
	3.1	Ausstattung der Pumpe		
	3.2	Funkt	ionsprinzip	33
	3.3	Innen	ansicht	35
	3 /1	Kolhe	ndichtungshintersniilung	36

	3.5	Purge	-Ventil	37
	3.6	Erken	nen von Undichtigkeiten (Leakerkennung)	38
	3.7	Betrie	b	39
4	Aus	packe	en	41
	4.1	Auspa	cken	42
	4.2	Liefer	umfang	44
5	Inst	allati	on	45
	5.1	Sicher	heitshinweise für die Installation	46
	5.2	Install	ieren des Gerätes	47
	5.3	Anfor	derungen an den Aufstellungsort	49
		5.3.1	Hinweise zur Stromversorgung	49
		5.3.2	Netzkabel	50
		5.3.3	Kondensation	50
	5.4	Öffne	n des Innenraums	51
	5.5	Aufba	uen der Hardware	52
		5.5.1	Systemaufbau	52
		5.5.2	Verbinden des Gerätes	53
		5.5.3	Anschließen des Netzkabels	55
	5.6	Ansch	ließen der Flussverbindungen	56
		5.6.1	Allgemeine Informationen und Hinweise	56
		5.6.2	Kapillar- und Schlauchführung durch das System	58
		5.6.3	Anschließen von Fittingen, Kapillaren und Schläuchen	60
		5.6.4	Ableiten von Flüssigkeiten in den Abfall	62
		5.6.5	Anschließen der Lösungsmittelschläuche	
		5.6.6	Installieren von Lösungsmittel-Absperrventilen	67
	5.7	Hinter	rspülung	69
		5.7.1	Wahl der Hinterspülflüssigkeit	
		5.7.2	Anschließen der Hinterspülung	
		5.7.3	Spülen der Hinterspülung	75
	5.8	Verbir	nden von Pumpe und Autosampler	77
	5.9	Einsch	nalten des Gerätes	78
	5.10	Einricl	hten des Gerätes in der Software	79

6	Bet	rieb		81
	6.1	Einfüh	rung in dieses Kapitel	82
	6.2	Sicher	heitshinweise zum Betrieb	83
	6.3	Bedier	nelemente	84
		6.3.1	Tastatur	84
		6.3.2	Statusanzeigen	86
	6.4	Ein- ur	nd Ausschalten	88
	6.5	Verwe	nden von Lösungsmitteln und Additiven	89
	6.6	Vorbe	reiten des Gerätes für den Betrieb	91
	6.7	Wichti	ige Einstellungen für den Betrieb	93
	6.8	Festle	gen der Lösungsmittelzusammensetzung	99
	6.9	Spüler	n der Pumpe (Purge)	100
		6.9.1	Purgen der Pumpe über die Software Chromeleon	101
		6.9.2	Purgen der Pumpe von der Tastatur aus	102
	6.10	Optim	ieren der Geräteleistung	103
		6.10.1	Allgemeine Hinweise	103
		6.10.2	Gradientenverzögerungsvolumen, Beitrag der Pumpe zum Gradiente verzögerungsvolumen und Mischungswelligkeit	
		6.10.3	Verbessern der Welligkeit der Basislinie	
			Installieren von Lösungsmittel-Absperrventilen	
			Synchronisieren des Injektionszeitpunkts mit den Kolbenhüben der Pumpe	
	C 11	Außor	betriebnahme des Gerätes	
	0.11		Kurzzeitige Außerbetriebnahme (Betriebsunterbrechung)	
			Langfristige Außerbetriebnahme	
			Wiederaufnehmen des Gerätebetriebs nach langfristiger	
			Außerbetriebnahme	117
7	Wa	rtung	und Service	119
	7.1	Einfüh	rung in Wartung und Service	120
	7.2	Sicher	heitshinweise zu Wartung und Service	121
	7.3	Allgen	neine Regeln für Wartung und Service	123
	7.4	Wartu	ng und Wartungsintervalle	124
		7.4.1	Wartungszeitplan	124
		7/12	Snülen der Pumne zur Vermeidung von Kontamination	126

	7.4.3	Spülen bei hartnäckiger Verschmutzung	127
	7.4.4	Reinigen oder Dekontaminieren des Gerätes	128
	7.4.5	Predictive Performance	130
7.5	Hinter	spülung	132
	7.5.1	Testen der Hinterspülung auf Undichtigkeit	132
	7.5.2	Tauschen der Hinterspülschläuche	134
	7.5.3	Tauschen des Hinterspüldetektors	137
7.6	Y-Konr	nektor	139
7.7	Pumpe	enkopf	140
	7.7.1	Überblick über die Pumpenkopfteile	141
	7.7.2	Tauschen des Pumpenkopfs	142
	7.7.3	Tauschen der Kolben	146
	7.7.4	Reinigen des Kolbens	149
	7.7.5	Tauschen von Kolbendichtungen oder Stützring	150
	7.7.6	Empfehlungen für neue Kolbendichtungen	155
	7.7.7	Tauschen der Hinterspüldichtungen	156
	7.7.8	Tauschen der Pumpenkopfdichtungen	161
	7.7.9	Testen der Kolbendichtungen auf Dichtigkeit	164
7.8	Kugelv	entile	167
	7.8.1	Tauschen der Einlasskugelventile	167
	7.8.2	Tauschen der Auslasskugelventile	169
	7.8.3	Reinigen der Kugelventile	170
7.9	Inline-	Filter	172
	7.9.1	Testen des Inline-Filters auf Durchlässigkeit	172
	7.9.2	Tauschen des Inline-Filters oder Kapillarmischers	173
7.10	Mische	ersystem	175
	7.10.1	Testen des Statischen Mischers auf Durchlässigkeit	175
	7.10.2	Tauschen des Statischen Mischers oder Kapillarmischers	176
7.11	Lösung	gsmittelschläuche und Lösungsmittelfilter	178
	7.11.1	Entleeren der Lösungsmittelschläuche	178
	7.11.2	Tauschen von Lösungsmittelschläuchen	179
	7.11.3	Tauschen des Lösungsmittelfilters	182
7.12	Testen	der Pumpe auf Dichtigkeit (Allgemeiner Test)	184
7.13	Tausch	nen der Sicherungen	186
		isieren der Gerätefirmware	
		nen der Türen	190
7.15	Lauscr	ien der Turen	

	7.16	Transp	oortieren und Versenden des Gerätes	192
		7.16.1	Vorbereiten des Gerätes für den Transport	193
		7.16.2	Transportieren des Geräts an einen anderen Standort	193
		7.16.3	Versenden des Gerätes	194
	7.17	Tausch	nen des Moduleinschubs	195
		7.17.1	Entfernen des Moduleinschubs	195
		7.17.2	Zurückschicken des Moduleinschubs	197
		7.17.3	Installieren des Moduleinschubs	198
		7.17.4	Anschließen des Moduleinschubs	200
8	Feh	lersuc	he	. 201
	8.1	Allgem	neine Informationen zur Fehlersuche	202
	8.2	_	ngen	
	8.3		über die Software Chromeleon	
	8.4		der Pumpe auf Dichtigkeit	
	8.5		en von Undichtigkeiten	
	8.6	Druck	probleme oder Verschiebung in der Retentionszeit	
		8.6.1	Beheben von Druckpulsation oder Verschiebungen in der Retention	
		8.6.2	Neukalibrieren des Drucks	
		8.6.3	Testen des Inline-Filters/Statischen Mischers auf Durchlässigkeit	
9	Sno	zifikat	tionen	225
9				
	9.1		ngsspezifikationen	
	9.2	Techni	ische Spezifikationen	228
10	Zub	ehör,	Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien	. 229
	10.1	Allgem	neine Informationen	230
	10.2	Zubeh	örkit	231
	10.3	Option	nales Zubehör	232
	10.4	Ersatzi	teile und Verbrauchsmaterialien	233
		10.4.1	Wartungskit	233
		10.4.2	Pumpenkopf und Pumpenkopfteile	233
		10.4.3	Lösungsmittel und Waschsysteme	234
		10.4.4	Inline-Filter	235
			Sonstiges	235
		1016	Schnittstallan Kahal und Natzkahal	226

11	Anhang 23	7
	11.1 Informationen zur Konformität 23	38
	11.1.1 Konformitätserklärungen	38
	11.1.2 WEEE-Konformität	39
	11.1.3 Einhaltung der FCC-Richtlinien	39
	11.1.4 Versionsgeschichte der Anleitung	39
	11.2 Digital I/O	10
	Index 24	3

# 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 als Modul oder Gerät bezeichnet.

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
<u>^</u>	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.
_ 0	Stromversorgung eingeschaltet 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 Typenschilds.

# 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-Servicetechniker bezeichnet).
- Wenn Installation und Aufbau des Moduls durch eine andere Person als einen Thermo Fisher Scientific-Servicetechniker 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-Phasekompatible (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.

## Kompatibilität der Kolbendichtungen

- Bei Auslieferung der Pumpe sind Dichtungen aus UHMW-PE installiert. Bei Verwendung von Tetrahydrofuran, Ketonen oder Ammoniumhydroxid als Lösungsmittel können die Dichtungen beschädigt werden.
- 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.

## 2.4.2 Erlaubte pH-Bereiche

Zulässige pH-Bereiche (Standard-Systemkonfiguration):

System (Standard- konfiguration)	Erlaubte pH- Bereiche	Bemerkungen
Vanquish Core	1-13	• pH-Wert von 2 (Vanquish Horizon/Flex): Nur
Vanquish Horizon	2-12	kurzzeitige Verwendung. Die Anwendungsdauer sollte möglichst kurz sein. Spülen Sie das System nach entsprechenden Anwendungen gründlich.
Vanquish Flex		<ul> <li>pH-Wert von 1-2 (Vanquish Core): Die Anwendungsdauer sollte möglichst kurz sein.</li> <li>Spülen Sie das System nach entsprechenden Anwendungen gründlich.</li> </ul>
		• pH-Werte über 9,5 mit optischen Detektoren: 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.

#### 2.4.3 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	Hohe Chlorid-Konzentration: Die Anwendungsdauer sollte möglichst kurz sein. Spülen Sie
Vanquish Horizon Vanquish Flex	1 mol/L oder weniger	-	das System nach entsprechenden Anwendungen gründlich.

#### 2.4.4 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 89)).

 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 238)

# 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 im Wesentlichen wie folgt ausgestattet:

- Zweikanal-Pumpe mit zwei parallel geschalteten Kolben je Kanal
- Unabhängiger Antrieb für jeden Kolben für hohe Genauigkeit und höhere Flexibilität
- Advanced Thermal Effect Compensation (ATEC) und elektronische Kompressibilitätskompensation (SmartFlow™) für einen präzisen und nahezu pulsationsfreien Fluss
- Aktive Kolbendichtungshinterspülung für eine hohe Lebensdauer von Kolben und Kolbendichtungen
   Das System zur Kolbendichtungshinterspülung hält die Kolben feucht und spült die Kolbendichtungen automatisch. Dies verhindert ein Auskristallisieren und die Ablagerung von Partikeln auf den Kolben und Kolbendichtungen, wodurch die Komponenten beschädigt werden könnten.
- Solvent-Selektor (Ventil zur Auswahl des Lösungsmittels) "2 aus 6" für höhere Flexibilität
- Purge-Ventil für einfaches und automatisches Purgen der Pumpe
- Integrierter Vakuumdegaser f\u00fcr verbesserte Flussstabilit\u00e4t und beste Detektorempfindlichkeit
- Leichter Zugang zu den Teilen, die der Anwender warten kann, und werkzeugfreie Wartungsprozeduren für eine schnelle und zuverlässige Wartung
- Wartung leicht durchführbar, da die Pumpe im Vanquish-Systemturm bleibt

Informationen zur Spezifikation finden Sie in Leistungsspezifikationen ( Seite 226).

# 3.2 Funktionsprinzip

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

Die Abbildung zeigt, wie die Pumpe arbeitet:

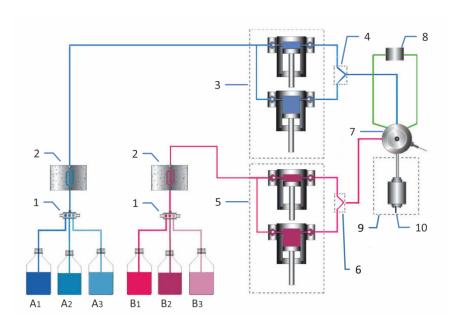


Abbildung 1: Funktionsprinzip

Nr.	Beschreibung
1	Solvent-Selektor (Pumpeneingang)
2	Lösungsmitteldegaser (Vakuumdegaser)
3	Pumpenkopf, links (zwei Kolben, parallel)
4	Y-Konnektor, links
5	Pumpenkopf, rechts (zwei Kolben, parallel)
6	Y-Konnektor, rechts
7	Purge-Ventil
8	Systemdrucksensor
9	Inline-Filter (statischer Filter)
10	Pumpenausgang (Ausgang des Inline-Filters)

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

Die Pumpe verfügt über unabhängige Kolbenantriebe und hochpräzise Positions- und Drucksensoren. Dies führt zu hoher Genauigkeit, erhöhter Zuverlässigkeit und äußerst niedriger Pulsation bei der Förderung kompressibler Flüssigkeiten. Unabhängig vom Betriebsdruck wird die Flussrate des Lösungsmittels (nach Expansion auf Atmosphärendruck) immer konstant gehalten.

Die beiden Dreikanal-Solvent-Selektoren erlauben die Bildung binärer Gradienten aus drei Lösungsmitteln pro Kanal. Das Lösungsmittel, das pro Kanal verwendet werden soll, wird über die Benutzeroberfläche festgelegt.

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

Das Lösungsmittel durchströmt den Pumpenkopf, von der Einlasseinheit zu den Pumpenzylindern, und weiter zu einem Y-Konnektor. Im Y-Konnektor werden die Lösungsmittelströme aus den Pumpenkopfzylindern zusammengeführt.

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

# 3.3 Innenansicht

Die für den Anwender zugänglichen Komponenten des Geräts befinden sich direkt hinter den Gerätetüren:

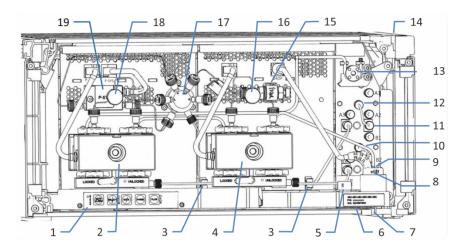


Abbildung 2: Innenansicht

Nr.	Beschreibung
1	Tastatur zur Bedienung der Pumpe
2	Pumpenkopf, links
3	Clips zur Führung von Lösungsmittelschläuchen zu den Pumpenköpfen
4	Pumpenkopf, rechts
5	Leaksensor
6	Typenschild mit Angabe von Modulnamen, Seriennummer, Teilenummer und Revisionsnummer (wenn vorhanden)
7	Drainage-Ablauf
8	Detektor der Hinterspülung (Tropfendetektor)
9	Vakuumdegaser (Lösungsmittel B) (teilweise verdeckt durch Detektor der Hinterspülung)
10	Solvent-Selektor (Lösungsmittel B)
11	Vakuumdegaser (Lösungsmittel A)
12	Solvent-Selektor (Lösungsmittel A)
13	Pumpe der Hinterspülung
14	Kanal für die Durchführung der Schläuche, einschließlich Schlauchführungen
15	Inline-Filter (statischer Filter)
16	Y-Konnektor, rechts
17	Purge-Ventil
18	Y-Konnektor, links
19	Systemdrucksensor

# 3.4 Kolbendichtungshinterspülung

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

Die Abbildung zeigt den Flussweg durch die Hinterspülung.

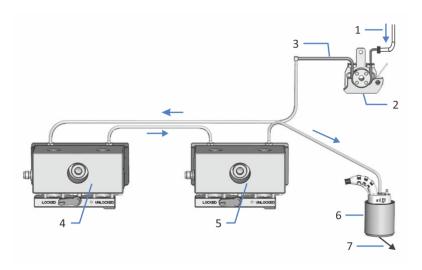


Abbildung 3: Flussweg durch die Hinterspülung

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

# 3.5 Purge-Ventil

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

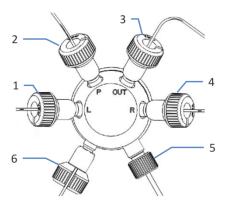


Abbildung 4: Anschlüsse am Purge-Ventil

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

# 3.6 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.

# 3.7 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<sup>™</sup>, 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<sup>™</sup> T20

#### Gehen Sie wie folgt vor

- 1. Stellen Sie den Versandkarton auf den Boden und öffnen Sie ihn.
- 2. Entnehmen Sie das Zubehör.
- 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 5: Tragegriffe am Gerät

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

- 4. Stellen Sie das Gerät auf eine stabile Oberfläche.
- Wenn zutreffend:
   Entfernen Sie sonstiges Verpackungsmaterial. Entfernen Sie etwaige Schutzfolien erst dann von den Oberflächen des Geräts, wenn dieses korrekt im Systemturm positioniert ist.
- 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 52)).
- 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.

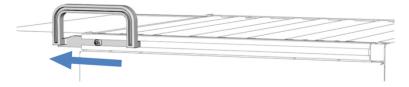


Abbildung 6: Herausziehen des Tragegriffs aus der linken Schiene

**TIPP** Bewahren Sie den Versandkarton, die Tragegriffe mit den Befestigungsschrauben und die Verpackungsmaterialien auf. Sie benötigen diese Dinge, wenn Sie 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 229).

# **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.

- Beachten Sie die Sicherheitshinweise und Anforderungen an den Aufstellungsort. Siehe Sicherheitshinweise für die Installation ( Seite 46) und Anforderungen an den Aufstellungsort ( Seite 49).
- 2. Bauen Sie das Gerät auf. Siehe Aufbauen der Hardware (▶ Seite 52).
- 3. Stellen Sie die Flussverbindungen her. Siehe Anschließen der Flussverbindungen (▶ Seite 56).
- 4. Schalten Sie das Gerät ein. Siehe Einschalten des Gerätes (▶ Seite 78).

#### **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 79).

#### 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 192).

# 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 225) 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.

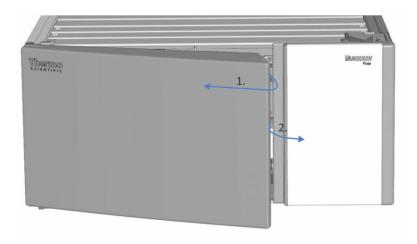


Abbildung 7: Öffnen der Gerätetüren

# 5.5 Aufbauen 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.

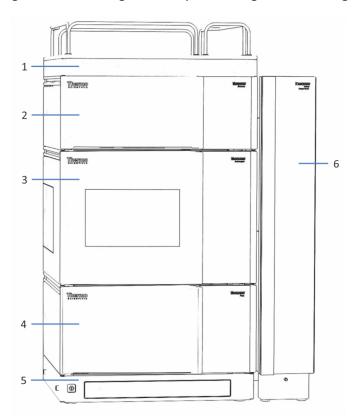


Abbildung 8: Vanquish-System, Standardkonfiguration (Beispiel)

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:

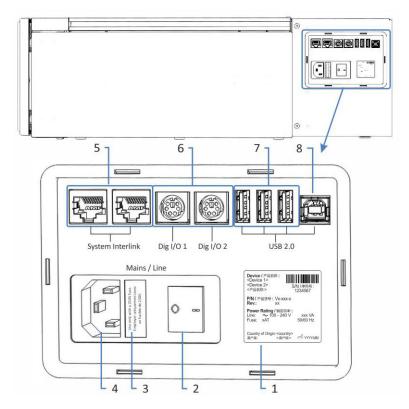


Abbildung 9: Elektrische Anschlüsse und Geräteanschlüsse an der Pumpe

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-Systemsockel 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 240).

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*.
- 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 55)).

### 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, fusselfreien 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 Fittingen, Kapillaren und Schläuchen (> Seite 60).

#### **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 62)).
- 2. Schließen Sie die Lösungsmittelschläuche an (siehe Anschließen der Lösungsmittelschläuche ( Seite 63)).
- 3. Schließen Sie die Hinterspülung an (siehe Hinterspülung ( Seite 69)).
- 4. Verbinden Sie die Pumpe mit dem Autosampler (siehe Verbinden von Pumpe und Autosampler (▶ Seite 77)).

# 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.

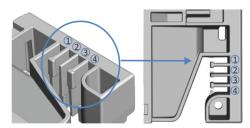


Abbildung 10: Schlauchkanal mit Schlauchführungen (links: Ansicht von innen, rechts: von oben)

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.

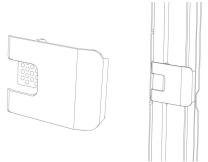


Abbildung 11: Schlauchklammer (links); Schlauchklammer installiert (rechts)

### 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 Führungsloch 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.

# 5.6.3.2 Anschließen von Viper-Kapillaren

Dieser Abschnitt beschreibt den Anschluss von Viper™-Kapillaren. Alle Viper-Flussverbindungen im Vanquish-System sind so konzipiert, dass sie mit den Fingern ohne Werkzeug angezogen werden können.

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

#### **ACHTUNG**

- Lösen und ziehen Sie die Viper-Kapillaren nur mit den Fingern fest.
   Verwenden Sie kein Werkzeug außer der Rändelschraube, die mit der Kapillare mitgeliefert wird.
- Um Schäden an den Kapillaren und Anschlüssen zu vermeiden, lösen und ziehen Sie die Viper-Kapillaren nur fest, wenn der Systemdruck gleich Null ist.

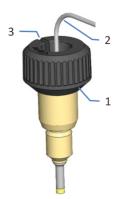


Abbildung 12: Viper-Fitting mit Rändelschraube

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-Fittingen 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.

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

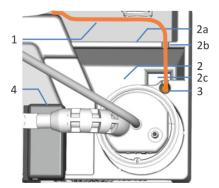


Abbildung 13: Abläufe zur Ableitung von Flüssigkeiten in den Abfall

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

Nr.	Beschreibung
3	Waste-Ablauf (in die Vanquish Systemdrainage)
4	Leaksensor

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

### 5.6.5 Anschließen der Lösungsmittelschläuche

Bei Auslieferung der Pumpe sind die Lösungsmittelschläuche zwischen den Komponenten in der Pumpe vorinstalliert. Schließen Sie die Installation ab, indem Sie die Lösungsmittelschläuche zwischen den Pumpeneingangsports und den Lösungsmittelbehältern installieren.

**TIPP** Der Flusspfad bestimmt den Pumpeneingang (die Komponente, wo das Lösungsmittel in die Pumpe fließt) und den Lösungsmittelfluss durch die Pumpe. Bei der binären Pumpe sind die Pumpeneingänge die Solvent-Selektoren. Das Funktionsprinzip zeigt den Lösungsmittelfluss durch die Pumpe (siehe Funktionsprinzip () Seite 33)).

### 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

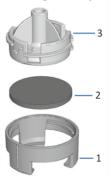


Abbildung 14: Lösungsmittelfilter

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.

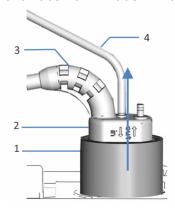


Abbildung 15: Entfernen der Detektoreinheit der Hinterspülung

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

- Verbinden Sie jeden Lösungsmittelschlauch mit dem Pumpeneingangsport, für den er gedacht ist (beachten Sie die Kennzeichnung an den Lösungsmittelschläuchen und in der Pumpe).
- 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 58).
- 3. Führen Sie die Lösungsmittelschläuche durch das Führungsloch im Solvent Rack und fixieren Sie sie in den entsprechenden Schlauchführungen.

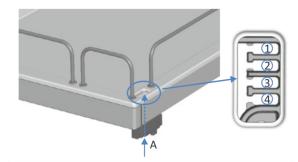


Abbildung 16: Führungsloch und Schlauchführungen im Solvent Rack

Nr.	Beschreibung
Α	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 89).

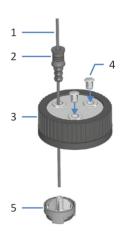


Abbildung 17: Vorbereiten des Lösungsmittelschlauchs und des Behälterdeckels

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.

- Optional: Installieren Sie Absperrventile in den Lösungsmittelschläuchen (siehe Installieren von Lösungsmittel-Absperrventilen ( Seite 67)).
- 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 110).

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 63).

Gehen Sie wie folgt vor

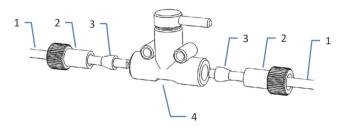


Abbildung 18: Installieren eines Absperrventils in einem Lösungsmittelschlauch

Nr.	Beschreibung
1	Lösungsmittelschlauch
2	Fitting
3	Schneidring
4	Absperrventil

- 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.

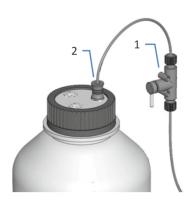


Abbildung 19: Lösungsmittelschlauch mit installiertem Absperrventil

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 Hinterspülsystem 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 69)).

### 5.7.1 Wahl der Hinterspülflüssigkeit

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

### 5.7.2 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.

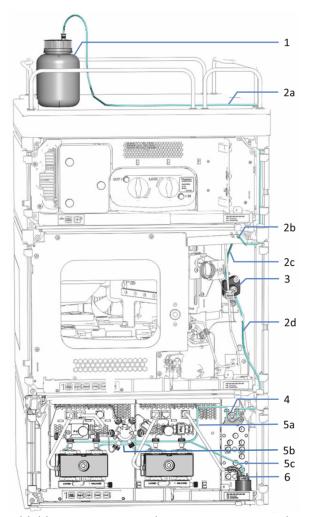


Abbildung 20: Hinterspülung in einem Vanquish-System (Beispiel mit einem Single-Split-Sampler)

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

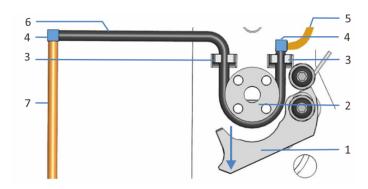


Abbildung 21: Hinterspülpumpe

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.
- 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.
- Entfernen Sie den Hinterspülschlauch am Einlass-Port der Hinterspülung.
- 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).

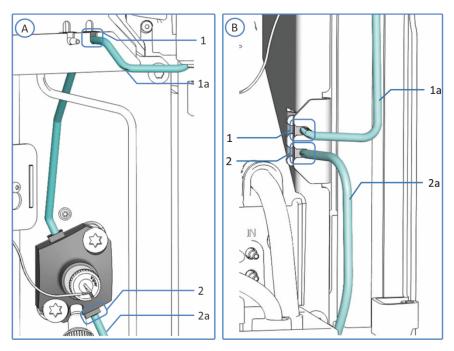


Abbildung 22: Hinterspülverbindungen

Nr.	Beschreibung
Α	Single-Split-Sampler: Hinterspülverbindungen am oberen Gehäuserahmen
В	Dual-Split-Sampler: Hinterspülverbindungen am rechten Gehäuserahmen
1	Einlass-Port der Hinterspülung
1a	Spülschlauch zum Behälter
2	Hinterspülauslass
2a	Spülschlauch zur Pumpe

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

#### Führen des Hinterspülschlauchs zum Solvent Rack

- 1. Lokalisieren Sie den Hinterspülschlauch für die Verbindung vom Autosampler zum Behälter für die Hinterspülflüssigkeit.
- 2. 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).
- 3. 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.

4. Führen Sie den Hinterspülschlauch durch das Führungsloch im Solvent Rack und befestigen Sie ihn in der vorgesehenen Schlauchführung.

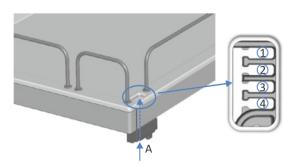


Abbildung 23: Führungsloch und Schlauchführungen im Solvent Rack

Nr.	Beschreibung
Α	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 69).

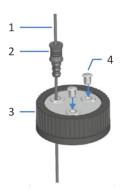


Abbildung 24: Spülschlauch und Behälterdeckel

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 75).

## 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.

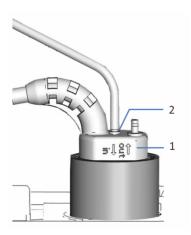


Abbildung 25: Hinterspüldetektor

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

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.

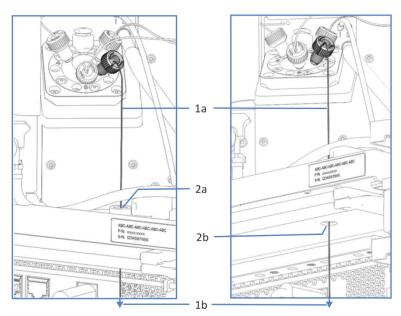


Abbildung 26: Führungsbohrung im Autosampler und in der Pumpe (links: Ansicht vom Autosampler aus (Beispiel); rechts: Ansicht von der Pumpe aus)

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:

- 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

in Ein- und Ausschalten (▶ Seite 88)

## 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 45).

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.

#### 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).

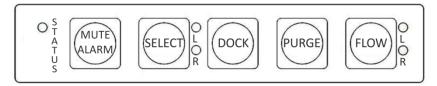


Abbildung 27: Tastatur

**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 86).

#### **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**

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 <b>L</b> = grün	Linker Pumpenkopf ist ausgewählt
LED <b>R</b> = 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.

#### **DOCK**

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

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

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

#### **PURGE**

Durch Drücken dieser Taste wird ein Purge-Zyklus gestartet. Wird die Taste gedrückt, während ein Purge-Zyklus läuft, wird der Zyklus gestoppt. Siehe Spülen der Pumpe (Purge) ( Seite 100).

#### **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

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:

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 201).

### 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 201).

Informationen zu den LEDs neben einer Taste auf der Tastatur finden Sie in Tastatur ( Seite 84).

## 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.

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 (gefiltert) und Additive, zum Beispiel in UHPLC-Qualität oder LC/MS-Qualität. Wenn das System einen Fluoreszenzdetektor enthält, verwenden Sie gegebenenfalls Fluoreszenz-Qualität.
   Gefilterte hochreine Lösungsmittel sind von den Herstellern in der Regel entsprechend gekennzeichnet.
- Verwenden Sie hochwertiges Wasser, zum Beispiel in UHPLC-Qualität oder LC/MS-Qualität (0,2 μm gefiltert).
- 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.

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.
- 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 temperaturgesteuerten Geräte im System auf die Anfangstemperatur. Temperaturgesteuerte Geräte können zum Beispiel sein
  - Säulenthermostat 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 Firmwareund 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.  Empfehlung: 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	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.
	<ul> <li>Die untere Druckgrenze hilft das Trockenlaufen der Pumpe (und Säule) zu vermeiden. Ein typischer Wert ist 1 MPa.</li> </ul>
	<ul> <li>Die obere Druckgrenze hilft, die Säule vor zu hohem Druck zu schützen. Die Säule und die Anwendung bestimmen, welcher Wert geeignet ist.</li> </ul>
	Wenn der Pumpendruck außerhalb des eingestellten Bereichs liegt, stoppt die Software Chromeleon den Pumpenfluss und bricht die Warteschlange (Queue) ab.
Pumpendruck	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).  Zeichnen Sie den Pumpendruck immer auf. Im Fall
	einer Störung kann der Pumpendruckkanal hilfreiche Informationen liefern, um die Ursache zu finden und zu beheben.

## Lösungsmittel- und Abfallparameter

Parameter	Beschreibung
Lösungsmittelzusammen- setzung	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. Legen Sie im Chromeleon-Client die Lösungsmittelzusammensetzung fest (siehe Festlegen der Lösungsmittelzusammensetzung () Seite 99)).
Lösungsmittelverbrauch	Sie können den Lösungsmittelverbrauch überwachen, wenn Sie für das jeweilige Lösungsmittel die erforderlichen Informationen eingegeben haben. Mit diesen Informationen berechnet Chromeleon den Füllstand, aber Sie müssen die Informationen zum Füllstand im Lösungsmittelbehälter mit jedem neuen Behälter/frischem Lösungsmittel manuell aktualisieren. Wenn Sie den Füllstand in Echtzeit überwachen möchten, basierend auf einer realen physikalischen Messung (manuelle Aktualisierung der Informationen nicht erforderlich), installieren Sie den Vanquish Solvent Monitor. Der Solvent-Monitor ist optional verfügbar (siehe Optionales Zubehör ( Seite 232)).  Für die Überwachung über die Software Chromeleon, geben Sie die folgenden Informationen ein:  Lösungsmittelvolumen im Behälter (zu Beginn einer Sequenz)
	die Flüssigkeitsmenge, die sich mindestens im Behälter befinden muss Das Property <b>Remain Time</b> 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.
	Grenzwert für die Warnung, wann Sie eine Meldung zum Füllstand im Behälter erhalten möchten
	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.

Parameter	Beschreibung
Füllstand (Abfall)	Sie können den Füllstand im Abfallbehälter überwachen, wenn Sie die erforderlichen Informationen eingegeben haben. Mit diesen Informationen berechnet Chromeleon den Füllstand, aber Sie müssen die Informationen zum Füllstand mit jedem neuen Abfallbehälter manuell aktualisieren. Wenn Sie den Füllstand in Echtzeit überwachen möchten, basierend auf einer realen physikalischen Messung (manuelle Aktualisierung der Informationen nicht erforderlich), installieren Sie den Vanquish Solvent Monitor. Der Solvent-Monitor ist optional verfügbar (siehe Optionales Zubehör (* Seite 232)).
	Für die Überwachung über die Software Chromeleon, geben Sie die folgenden Informationen ein:
	• Füllstand im Abfallbehälter zu Beginn einer Sequenz
	<ul> <li>Oberer Grenzwert für den Füllstand im Abfallbehälter</li> </ul>
	Das Property <b>Remain Time</b> 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.
	<ul> <li>Grenzwert für die Warnung, wann Sie eine Meldung zum Füllstand im Abfallbehälter erhalten möchten</li> </ul>

### Andere Parameter

Parameter	Beschreibung
Kompression	Die Kompressionswerte des Pumpenkopfs können im Fehlerfall wertvolle Hinweise liefern. Einzelheiten finden Sie in Beheben von Druckpulsation oder Verschiebungen in der Retentionszeit ( Seite 222).
Kurve	Sie können lineare und nicht-lineare (gekrümmte) Gradientenprofile festlegen.  • Kurve 5 (Voreinstellung) ist linear. Veränderungen in der Zusammensetzung des Lösungsmittels über die
	<ul> <li>Zeit sind konstant.</li> <li>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.</li> <li>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.</li> </ul>
	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.
Degaser	Der Degaser ist bei Auslieferung der Pumpe standardmäßig eingeschaltet ( <b>Degasser = On</b> ). Dies ist die bevorzugte Einstellung.
Leakerkennung	Bei Auslieferung des Geräts ist die Leakerkennung standardmäßig aktiviert ( <b>Leak Sensor</b> <b>Mode = Enabled</b> ). Dies ist die bevorzugte Einstellung.
Kolbenkalibrierwert	Der Wert für das Property <b>Piston Calibration Value</b> muss mit dem 3-stelligen Kalibrierwert übereinstimmen, der auf dem Kolben aufgedruckt ist. Sie müssen diesen Wert in der Software Chromeleon aktualisieren, zum Beispiel, wenn Sie neue Kolben einbauen.
Purge	<ul> <li>Purgen Sie die Pumpe in folgenden Fällen:</li> <li>Um mögliche Luftblasen aus dem System zu entfernen</li> <li>Wenn Sie auf einen anderen Typ Lösungsmittel umstellen</li> <li>Siehe Spülen der Pumpe (Purge) (▶ Seite 100).</li> </ul>

Parameter	Beschreibung
Hinterspülung	Die Hinterspülung ist aktiviert und kann nicht ausgeschaltet werden. In folgenden Situationen führt die Pumpe standardmäßig eine Hinterspülung durch:
	Einmal pro Stunde
	Jedes Mal, wenn die Pumpe eingeschaltet wird
	Falls erforderlich, können Sie einen weiteren Hinterspülzyklus starten oder einen laufenden Zyklus stoppen:
	<ul> <li>Wenn die Hinterspülpumpe im Modus Idle ist, wählen Sie Active, um den Spülzyklus zu starten.</li> </ul>
	<ul> <li>Wenn die Hinterspülpumpe im Modus Active ist, wählen Sie Idle, um den Spülzyklus zu stoppen.</li> </ul>
	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.
Synchronisieren des Injektionszeitpunkts mit den Kolbenhüben der Pumpe	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 112).

## 6.8 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.
- 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%.

## 6.9 Spülen der Pumpe (Purge)

Purgen beschreibt das kurzzeitige Spülen der Pumpe mit höherer Flussrate unter Verwendung der eingestellten Lösungsmittel. Vom Purge-Ventil fließt das Lösungsmittel durch den Waste-Ablauf in die Systemdrainage des Vanquish-Systems.

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

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:

- Purgen Sie die Pumpe über die Software Chromeleon. Siehe Purgen der Pumpe über die Software Chromeleon ( Seite 101).
- Purgen Sie die Pumpe von der Tastatur aus. Siehe Purgen der Pumpe von der Tastatur aus (> Seite 102).

### 6.9.1 Purgen der Pumpe über die Software Chromeleon

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. Legen Sie für jeden Kanal das Lösungsmittel fest, das zum Purgen verwendet werden soll. Die unten genannten Lösungsmittelnamen sind die Standardnamen.
  - Legen Sie für Kanal A das Lösungsmittel fest, indem Sie für **%A\_Selector** die Einstellung **%A1** oder **%A2** oder **%A3** wählen. Wählen Sie für Kanal B für **%B\_Selector** die Einstellung **%B1** oder **%B2** oder **%B3**.
- Legen Sie den Prozentsatz fest, mit dem das Lösungsmittel gefördert werden soll, indem Sie den Prozentsatz für Lösungsmittel B (%B) angeben. Lösungsmittel A liefert automatisch das restliche Volumen. Beispiele siehe am Ende dieser Liste. Empfohlen: Der Kanal, der gespült werden soll, sollte auf 100% gesetzt sein.
- 3. *Optional:* Passen Sie gegebenenfalls die Einstellungen für die Flussrate zum Purgen und für die Purge-Dauer an. Zu den Einstellungen, die für den Purge-Zyklus berücksichtigt werden, siehe Spülen der Pumpe (Purge) ( Seite 100).
- 4. Starten Sie den Purge-Zyklus. 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 die Software Chromeleon.
- 5. Führen Sie einen Purge-Zyklus durch für alle Kanäle, die Sie purgen möchten.

#### Beispiele

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

### 6.9.2 Purgen der Pumpe von der Tastatur aus

#### 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

- Legen Sie die Kanäle fest, die Sie purgen möchten.
   Prüfen Sie auf der Tastatur die LEDs neben der Taste SELECT. Eine grüne LED (L oder R oder beide) zeigt an, dass der Pumpenkopf (Kanal) ausgewählt ist. Beachten Sie Folgendes:
  - Der Purge-Zyklus wird für den ausgewählten Pumpenkopf mit dem zuletzt verwendeten Lösungsmittel durchgeführt.
  - Wenn beide Pumpenköpfe ausgewählt sind, wird jeder Kanal mit dem zuletzt verwendeten Lösungsmittel zu je 50% gespült.
  - Bei der Erstinbetriebnahme der Pumpe wird der Spülzyklus für Lösungsmittel 1 des ausgewählten Pumpenkopf (A1 bzw. B1) durchgeführt.

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

- Optional (in der Software Chromeleon): Passen Sie gegebenenfalls die Einstellungen für die Flussrate zum Purgen oder für die Purge-Dauer an. Zu den Einstellungen, die für den Purge-Zyklus berücksichtigt werden, siehe Spülen der Pumpe (Purge) ( Seite 100).
- 3. Starten Sie den Purge-Zyklus über die Taste PURGE.

#### Beachten Sie Folgendes:

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

## 6.10 Optimieren der Geräteleistung

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

### 6.10.1 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 130)).
- Beachten Sie die allgemeinen Richtlinien und Empfehlungen zur Verwendung von Lösungsmitteln und Additiven im Chromatographie-System (siehe Verwenden von Lösungsmitteln und Additiven () Seite 89)).
- 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.
- Tausche Sie in den folgenden Fällen gegebenenfalls den Inline-Filter (plus Kapillarmischer), mit dem die Pumpe ausgeliefert wird, gegen ein Mischersystem:
  - Zur Verringerung der Mischungswelligkeit, wenn Sie UVabsorbierende Lösungsmittel oder Lösungsmitteladditive verwenden
  - ♦ Bei TFA- (Trifluoressigsäure-) Anwendungen

Die Installation eines Mischersystems wirkt sich auf das Gradientenverzögerungsvolumen, das Dwell-Volumen und die Mischungswelligkeit aus (siehe Gradientenverzögerungsvolumen, Beitrag der Pumpe zum Gradientenverzögerungsvolumen und Mischungswelligkeit ( Seite 104)).

TIPP Absperrventile für Lösungsmittelschläuche stehen optional zur Verfügung (siehe Installieren von Lösungsmittel-Absperrventilen (> Seite 110)). 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.

# 6.10.2 Gradientenverzögerungsvolumen, Beitrag der Pumpe zum Gradientenverzögerungsvolumen und Mischungswelligkeit

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

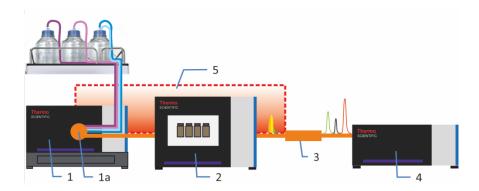


Abbildung 28: Gradientenverzögerungsvolumen eines HPLC-Systems

Nr.	Beschreibung
1	Pumpe mit
1a	Punkt, an dem der Gradient geformt wird (Purge-Ventil)
2	Autosampler
3	Säule
4	Detektor
5	Gradientenverzögerungsvolumen des Systems

Die Pumpe trägt durch das Dwell-Volumen zum Gradientenverzögerungsvolumen des Systems bei. Informationen zum Dwell-Volumen der Pumpe finden Sie in Leistungsspezifikationen ( Seite 226).

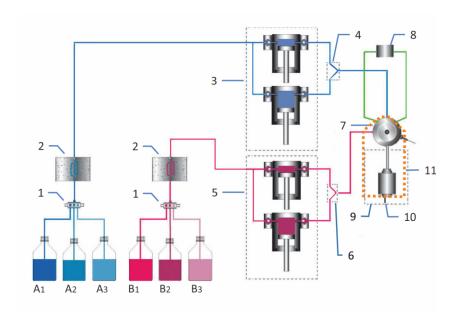


Abbildung 29: Beitrag der Pumpe zum Gradientenverzögerungsvolumen (Dwell-Volumen)

Nr.	Beschreibung
1	Solvent-Selektor (Ventil zur Auswahl des Lösungsmittels)
2	Lösungsmitteldegaser
3	Pumpenkopf, links (zwei Kolben, parallel)
4	Y-Konnektor, links
5	Pumpenkopf, rechts (zwei Kolben, parallel)
6	Y-Konnektor, rechts
7	Purge-Ventil
8	Systemdrucksensor
9	Inline-Filter (statischer Filter)
10	Pumpenausgang (Ausgang des Inline-Filters)
11	Beitrag der Pumpe zum Gradientenverzögerungsvolumen (Dwell-Volumen)

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

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

Informationen zu den verfügbaren Mischersystemen finden Sie in Verfügbare Mischersysteme ( Seite 106).

## 6.10.2.1 Verfügbare Mischersysteme

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

Die Tabelle listet die verfügbaren Mischersysteme auf:

#### Beschreibung

Mischersystem, Volumen: 200 µL, mit:

- Statischer Mischer, Volumen: 150 μL
- Kapillarmischer, Volumen: 50 μL

Mischersystem, Volumen: 400  $\mu$ L, mit:

- Statischer Mischer, Volumen: 350 μL
- Kapillarmischer, Volumen: 50 μL

Bestellinformationen finden Sie unter Optionales Zubehör ( Seite 232).

Für die Installation des Mischersystems siehe Installieren des Mischersystems ( Eseite 106).

## 6.10.2.2 Installieren des Mischersystems

Die Installation eines Mischersystems wirkt sich auf das Gradientenverzögerungsvolumen, das Dwell-Volumen und die Mischungswelligkeit aus (siehe Gradientenverzögerungsvolumen, Beitrag der Pumpe zum Gradientenverzögerungsvolumen und Mischungswelligkeit ( Seite 104)).

#### Wann

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

#### Erforderliche Teile

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

Erforderliche Werkzeuge und zusätzliche Teile

- Schraubendreher, Torx 10
- Lösungsmittel, geeignet zum Purgen

#### Vorbereitungen

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

#### Gehen Sie wie folgt vor

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

#### Befestigen der Halteklammer

1. Entfernen Sie die Nieten, mit denen die Befestigungslöcher abgedeckt sind, wenn keine Halteklammer installiert ist.

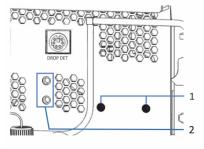


Abbildung 30: Installationsposition für Mischersystem

Nr.	Beschreibung
1	Nieten, welche die Befestigungslöcher für das Mischersystem abdecken
2	Befestigungsposition (Inline-Filter)

2. Befestigen mit den Schrauben, die dem Mischersystem beiliegen, die Halteklammer für das Mischersystem in der Pumpe.

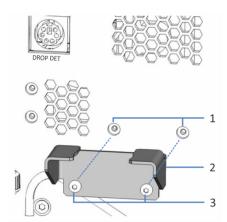


Abbildung 31: Halteklammer für Mischersystem

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

3. Fahren Sie mit den restlichen Schritten fort.

#### Restliche Schritte

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



Abbildung 32: Statischer Mischer

Nr.	Beschreibung
1	Statischer Mischer, Eingang
2	Statischer Mischer, Ausgang

2. Schließen Sie den Kapillarmischer aus dem Mischerkit am Port OUT des Purge-Ventils und am Eingang des statischen Mischers an.

3. Schließen Sie am Ausgang des statischen Mischers die Kapillare zum Injektionsventil des Autosamplers an.

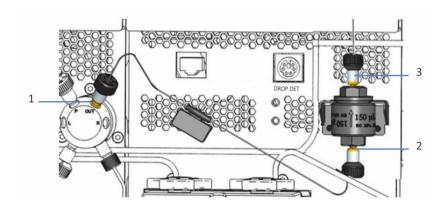


Abbildung 33: Mischersystem, installiert und angeschlossen

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

- 4. Schließen Sie den Y-Konnektor wieder an.
- 5. Schließen Sie das Kabel des Hinterspüldetektors wieder am Port DROP DET an.
- 6. Schließen Sie gegebenenfalls das Pumpenkopfkabel wieder am Port P-WORK an.
- 7. Lassen Sie die Pumpe für kurze Zeit mit der Flussrate Ihrer Anwendung fördern.
- 8. In der Software Chromeleon:
  - a) Setzen Sie das Property **StaticMixer** auf den Wert, der auf dem Mischer angegeben ist.
  - b) Mit Chromeleon 7.2.8 und neuer: Setzen Sie das Property CapillaryMixer auf den Wert, der auf dem Kapillarmischer angegeben ist.
  - c) Aktualisieren Sie gegebenenfalls die Predictive-Performance-Informationen (Kommando InlineFilterChanged, siehe Predictive Performance ( Seite 130)).
- 9. Überprüfen Sie alle Flussverbindungen am Mischersystem optisch auf mögliche Undichtigkeit, bevor Sie den Betrieb wieder aufnehmen.

### 6.10.3 Verbessern der Welligkeit der Basislinie

Wann

Um die Welligkeit der Basislinie bei bestimmten Anwendungen zu verringern, zum Beispiel bei Anwendungen, bei denen die mobile Phase TFA (Trifluoressigsäure) enthält, können Sie in der Software Chromeleon die Funktion **SmartStroke**<sup>™</sup> verwenden. Die Funktion **SmartStroke** optimiert das Verhalten des Kolbenhubs, wodurch eine glattere Basislinie erreicht wird.

Mit **SmartStroke** führt die Pumpe mehr Kolbenhübe aus. Um die Lebensdauer der Pumpe zu verlängern, verwenden Sie die Funktion nur, wenn Ihre Anwendung dies erfordert.

#### Voraussetzungen

Der Inline-Filter wurde durch ein Mischersystem ersetzt. Siehe Verfügbare Mischersysteme (▶ Seite 106) und Installieren des Mischersystems (▶ Seite 106).

So verwenden Sie die Funktion SmartStroke

Beachten Sie Folgendes:

- Die Funktion SmartStroke kann sowohl für eine Instrumentenmethode als auch für die Intervalle zwischen den Läufen einer Warteschlange (Queue) verwendet werden.
- Die Funktion SmartStroke ist standardmäßig deaktiviert. Aktivieren Sie die Funktion in der Sofware Chromeleon. Einzelheiten hierzu finden Sie in der Chromeleon-Hilfe.

### 6.10.4 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 Absperrventile *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 63).

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.

#### Gehen Sie wie folgt vor

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

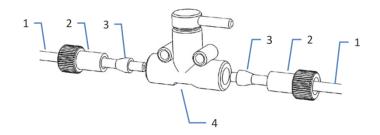


Abbildung 34: Installieren eines Absperrventils in einem Lösungsmittelschlauch

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 35: Lösungsmittelschlauch mit installiertem Absperrventil

Nr.	Beschreibung
1	Absperrventil
2	Schlauchführung

# 6.10.5 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.

# 6.11 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.

# 6.11.1 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.  Nur Variabler Wellenlängendetektor und VH-D10 Diodenarray-Detektor: 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 S\u00e4ulentemperatur nicht mehr als 40 °C betr\u00e4gt.
- 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.

# 6.11.2 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:

Situation nach der	Wenn kein Additiv	Wenn ein Additiv
Außerbetriebnahme	verwendet wird	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	Wenn kein Additiv	Wenn ein Additiv
Außerbetriebnahme	verwendet wird	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.

- 3. Schalten Sie den Pumpenfluss ab und warten Sie, bis das System druckfrei ist.
- 4. Entfernen Sie die Lösungsmittelschläuche. Siehe Entfernen der Lösungsmittelschläuche (▶ Seite 116).

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.

- 5. Entleeren Sie die Hinterspülung. Siehe Entleeren der Hinterspülung (▶ Seite 116).
- 6. 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 Systemsockel aus.

Situation	Schritte
Das Gerät soll nach der Außerbetriebnahme transportiert oder verschickt werden	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.
	Folgen Sie den Anweisungen in Transportieren und Versenden des Gerätes (> Seite 192).

#### 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. Purgen Sie die Pumpe, bis die Lösungsmittelschläuche leer sind.
- 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 ah
- 2. Entfernen Sie den Hinterspülschlauch zusammen mit dem Deckel vom Behälter für die Hinterspülflüssigkeit.
- 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.

# 6.11.3 Wiederaufnehmen 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.
- Verbinden Sie den Hinterspülschlauch und die Lösungsmittelschläuche wieder mit den entsprechenden Behältern.
- 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 91).

# 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-Servicetechniker 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 190).

# 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 herausspritzen, wenn Kapillaren bersten, aus ihren Fittingen 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 192).

# 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 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> <li>Prüfen Sie die Flussverbindungen auf Anzeichen von Undichtigkeiten oder Blockierung.</li> </ul>
	<ul> <li>Prüfen Sie die Flussverbindungen auf Anzeichen von Salzablagerungen.</li> </ul>
	<ul> <li>Prüfen Sie die Flussverbindungen auf Anzeichen von Luftblasen. Entgasen Sie die Lösungsmittel und purgen Sie die Pumpe.</li> </ul>
	<ul> <li>Wird reines Wasser oder ein wässriger Puffer als Lösungsmittel verwendet, tauschen Sie das Lösungsmittel im Behälter täglich aus.</li> </ul>
	<ul> <li>Überprüfen Sie den Füllstand im Behälter für die Hinterspülflüssigkeit. Befüllen Sie den Hinterspülbehälter gegebenenfalls mit frischer Hinterspülflüssigkeit.</li> </ul>
	<ul> <li>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.</li> </ul>

Häufigkeit	Was ist zu tun
Regelmäßig	<ul> <li>Reinigen Sie die Kugelventile einmal pro Monat im Ultraschallbad (siehe Reinigen der Kugelventile () Seite 170)).</li> </ul>
	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. Solvent-Selektoren 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.
	<ul> <li>Ersetzen Sie die Waschflüssigkeit im Behälter für die Hinterspülflüssigkeit durch frische Flüssigkeit. Spülen Sie den Behälter gründlich, bevor Sie ihn befüllen. Ver- wenden Sie zum Spülen hochreines Lösungsmittel.</li> </ul>
	• Testen Sie die Hinterspülung auf Dichtigkeit (siehe Testen der Hinterspülung auf Undichtigkeit ( Seite 132)).
	• Tauschen Sie den Peristaltikschlauch in der Hinterspülpumpe alle 6 Monate aus (siehe Tauschen der Hinterspülschläuche (► Seite 134)).
	<ul> <li>Prüfen Sie die Flussverbindungen auf Anzeichen von Be- schädigungen, wie Knicke, Risse, Schnitte oder Blockierung.</li> </ul>
	Wenn Sie Additive verwenden, prüfen Sie die Pumpe ein Mal pro Monat optisch auf Undichtigkeit.
	<ul> <li>Prüfen Sie die Durchlässigkeit des Inline-Filters oder statischen Mischer, je nachdem, welche Komponente installiert ist.</li> </ul>
	<ul> <li>Um eine Kontamination des Degasers zu vermeiden, setzen Sie die Lösungsmittel frisch an, reinigen Sie die Lösungsmittelschläuche und spülen den Degaser.</li> </ul>
	<ul> <li>Vergewissern Sie sich, dass auf dem Gerät noch alle Warnaufkleber vorhanden und deutlich lesbar sind.</li> <li>Sollte dies nicht der Fall sein, wenden Sie sich für Ersatzaufkleber an Thermo Fisher Scientific.</li> </ul>

Häufigkeit	Was ist zu tun
Jährlich	<ul> <li>Tauschen Sie die Lösungsmittelfilter (siehe Tauschen des Lösungsmittelfilters (▶ Seite 182)).</li> </ul>
	• Tauschen Sie die Kolbendichtungen (siehe Tauschen von Kolbendichtungen oder Stützring (► Seite 150)).
	<ul> <li>Tauschen Sie die Hinterspüldichtungen (siehe Tauschen der Hinterspüldichtungen (▶ Seite 156)).</li> </ul>
	<ul> <li>Prüfen Sie die Kolben optisch auf Ablagerung von Partikeln oder Anzeichen einer Beschädigung, zum Beispiel Kratzer oder Risse (siehe Reinigen des Kolbens () Seite 149)).</li> </ul>
	<ul> <li>Tauschen Sie die Hinterspülschläuche aus (siehe Tauschen der Hinterspülschläuche (&gt; Seite 134)).</li> </ul>
	<ul> <li>Lassen Sie einmal pro Jahr vorbeugende Wartungsmaß- nahmen von einem Thermo Fisher Scientific-Service- techniker durchführen.</li> </ul>

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

**TIPP** In der Software Chromeleon finden Sie Funktionen zur Lebensdauerprognose von Verbrauchsmaterialien (siehe Predictive Performance ( Seite 130)).

# 7.4.2 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 127).

# 7.4.3 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 126)).

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.
- 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.

### 7.4.4 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 f
  ür 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

 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, fusselfreien 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, fusselfreien Tuch oder Reinigungstuch.

#### 7.4.5 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.
SealsChanged	Nach Tausch der Kolbendichtungen oder des Pumpenkopfs. Es gibt pro Pumpenkopf einen gemeinsamen Zähle für alle Kolbendichtungen im Pumpenkopf.
InlineFilterChanged	Wenn Sie den statischen Mischer anstelle des Inline-Filters installiert haben: nach der Installation des statischen Mischers oder nach einem Tausch des Mischers.
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 132).
- Zum Tauschen der Hinterspülschläuche siehe Tauschen der Hinterspülschläuche ( Seite 134).

**TIPP** Zum Tausch der Hinterspüldichtungen, die Teil des Pumpenkopfs sind, siehe Tauschen der Hinterspüldichtungen ( Seite 156).

# 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.

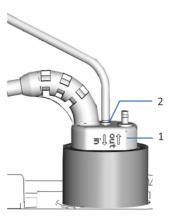


Abbildung 36: Hinterspüldetektor

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 <b>in</b> ).

# 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 69).

#### Erforderliche Werkzeuge

Kapillarschneider (optional)

#### Vorbereitungen

- 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 Waschschlauch 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 135).
- Für die Hinterspülschläuche vom Peristaltikschlauch zu den Pumpenköpfen und weiter zum Hinterspüldetektor, siehe Tauschen der Hinterspülschläuche zwischen dem Peristaltikschlauch und dem Hinterspüldetektor () Seite 136).

#### Tauschen des Peristaltikschlauchs

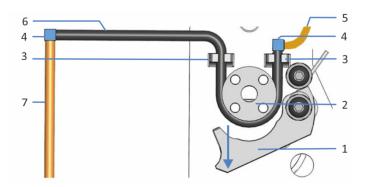


Abbildung 37: Hinterspülpumpe

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.

- 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.
- 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

- 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 75)).

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 75)).

### 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.

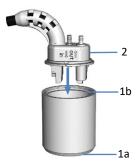


Abbildung 38: Zusammensetzen der Teile für den Hinterspüldetektor

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

#### Gehen Sie wie folgt vor

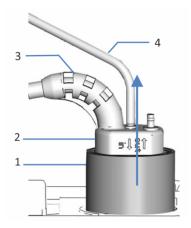


Abbildung 39: Entfernen der Detektoreinheit der Hinterspülung

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.

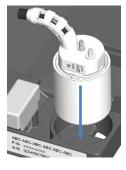


Abbildung 40: Einbauen der Detektoreinheit der Hinterspülung

- 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 75)).

# 7.6 Y-Konnektor

Wann

Beschädigung des Y-Konnektors

Erforderliche Teile

Y-Konnektor

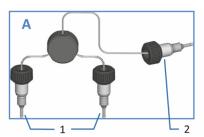
Erforderliche Werkzeuge und zusätzliche Teile

- Lösungsmittel, geeignet zum Purgen, um schädliche Substanzen herauszuspülen
- 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



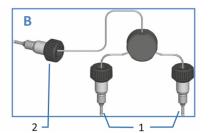


Abbildung 41: Y-Konnektor, verwendet als linker Y-Konnektor (A) oder rechter Y-Konnektor (B)

Nr.	Beschreibung
1	Kapillaren zu Auslasskugelventilen auf Pumpenkopf
2	Kapillare zum Purge-Ventil (Port <b>R</b> oder <b>L</b> , abhängig von der Konnektor- Position)

- 1. Entfernen Sie die Kapillaren des Y-Konnektors am Purge-Ventil und an den Auslasskugelventilen des Pumpenkopfs.
- 2. Bauen Sie den neuen Y-Konnektor ein:
  - a) Verbinden Sie die Kapillaren des Y-Konnektors mit den Auslasskugelventilen.
  - b) Verbinden Sie die Kapillare mit dem Purge-Ventil.
- 3. Purgen Sie die Pumpe mit dem Lösungsmittel Ihrer Anwendung.
- 4. Prüfen Sie die Flussverbindungen des Y-Konnektors optisch auf Anzeichen von Undichtigkeit. Ziehen Sie undichte Verbindungen fest, wenn das System druckfrei ist.

# 7.7 Pumpenkopf

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

- Zum Tausch eines Pumpenkopfs siehe Tauschen des Pumpenkopfs ( Seite 142).
- Zum Tausch eines Kolbens siehe Tauschen der Kolben ( Seite 146).
- Zum Reinigen eines Kolbens siehe Reinigen des Kolbens ( Seite 149).
- Zum Tausch der Kolbendichtungen oder des Stützrings siehe Tauschen von Kolbendichtungen oder Stützring (> Seite 150).
- Zum Tausch der Hinterspüldichtungen siehe Tauschen der Hinterspüldichtungen ( Seite 156).
- Zum Tausch der Pumpenkopfdichtungen siehe Tauschen der Pumpenkopfdichtungen (▶ Seite 161).
- Zum Test der Pumpe auf Dichtigkeit der Kolbendichtungen siehe Testen der Kolbendichtungen auf Dichtigkeit (▶ Seite 164).

Die Pumpenkopfteile im Überblick finden Sie in Überblick über die Pumpenkopfteile ( Seite 141).

# 7.7.1 Überblick über die Pumpenkopfteile

Die Abbildung zeigt die wichtigsten Teile des Pumpenkopfs.

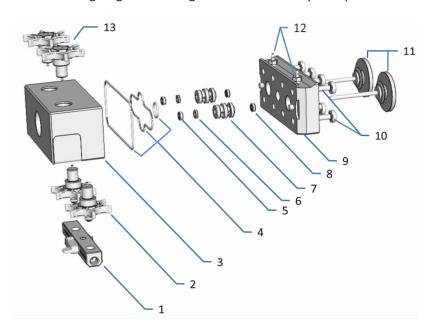


Abbildung 42: Überblick über die Pumpenkopfteile

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

### 7.7.2 Tauschen des Pumpenkopfs

Wann

Beschädigung des Pumpenkopfs

Erforderliche Teile

Pumpenkopf

Erforderliche Werkzeuge und zusätzliche Teile

- Sechskantschlüssel, Größe 6
- Lösungsmittel, geeignet zum Purgen, um schädliche Substanzen herauszuspülen
- 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

- Entfernen Sie den Pumpenkopf. Siehe Entfernen des Pumpenkopfs ( Seite 142).
- 2. Bauen Sie den Pumpenkopf ein. Siehe Einbauen des Pumpenkopfs (▶ Seite 143).

# 7.7.2.1 Entfernen des Pumpenkopfs

#### Vorbereitungen

Bereiten Sie die Pumpe für das Entfernen des Pumpenkopfs vor. Siehe Tauschen des Pumpenkopfs ( Seite 142).

#### Gehen Sie wie folgt vor

- 1. Wählen Sie den Pumpenkopf, für den Sie die Schritte durchführen möchten.
- 2. 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.
- 3. Entfernen Sie an der Einlasseinheit des Pumpenkopfs den Schlauch vom Degaser.

- 4. Stecken Sie Drucksensorkabel am Port P-WORK ab.
- 5. Entfernen Sie den Y-Konnektor (siehe Y-Konnektor (▶ Seite 139)).
- 6. Stecken Sie die Hinterspülschläuche an den Schlauchverbindern am Pumpenkopf ab. Entfernen Sie nicht die Schlauchverbinder.
- 7. Lösen Sie die Pumpenkopfschraube mit dem Sechskantschlüssel.
- Halten Sie den Pumpenkopf mit einer Hand, entfernen Sie die Pumpenkopfschraube, und entfernen Sie dann den Pumpenkopf, indem Sie ihn nach vorn, zu sich hin, abziehen.
   Die Kolben werden normalerweise zusammen mit dem Pumpenkopf aus der Pumpe entfernt.

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

# 7.7.2.2 Einbauen des Pumpenkopfs

#### Vorbereitungen

- Entfernen Sie den Pumpenkopf. Siehe Entfernen des Pumpenkopfs ( Seite 142).
- 2. Bevor Sie beginnen, beachten Sie die Informationen zum Wiedereinbau eines Pumpenkopfs und zum Einbau eines neuen Pumpenkopfs (Ersatzteil-Pumpenkopfs).

#### Wiedereinbau von Pumpenköpfen

- Achten Sie darauf, die Pumpenköpfe nicht zu vertauschen. Beachten Sie für die korrekte Einbauposition die Kennzeichnung am Drucksensorkabel (A für den linken Pumpenkopf oder B für den rechten Pumpenkopf).
- Wenn die Kolben im Pumpenkopf geblieben sind: Überprüfen Sie gegebenenfalls, dass der Abstand zwischen den Kolben und der Hinterspülplatte korrekt ist (siehe die entsprechenden Schritte in Tauschen der Kolben (> Seite 146)).
- Wenn Sie die Kolben erneut installieren müssen: Folgen Sie den Schritten in Tauschen der Kolben ( Seite 146).

Einbau von neuen Pumpenköpfen (Austausch-Pumpenköpfe)

 Neue Pumpenköpfe können beim erstmaligen Einbau in einer beliebigen Position eingebaut werden. Sie haben keine Kennzeichnung am Drucksensorkabel. Zur leichten Identifizierung bei künftigen Wartungsarbeiten sollten Sie diese 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.

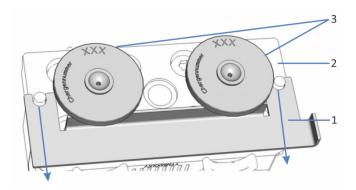


Abbildung 43: Entfernen des Abstandswerkzeugs

Nr.	Beschreibung
1	Abstandswerkzeug
2	Hinterspülplatte
3	Kolben

#### Gehen Sie wie folgt vor

- 1. Setzen Sie dann den Pumpenkopf in die Pumpe ein und ziehen Sie die Pumpenkopfschraube fest.
- 2. Verbinden Sie die Hinterspülschläuche mit den Schlauchverbindern auf dem Pumpenkopf.
- 3. Bauen Sie den Y-Konnektor ein (siehe Y-Konnektor ( Seite 139)).
- 4. Stecken Sie das Kabel des Drucksensors am Port P-WORK an.
- 5. Schließen Sie an der Einlasseinheit des Pumpenkopfs den Schlauch vom Degaser an.
- 6. Wenn die Pumpe in der Software Chromeleon verbunden ist, trennen Sie die Pumpe.
- 7. Schalten Sie die Pumpe über den Hauptnetzschalter aus und wieder ein.
- 8. 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.

- 9. Purgen Sie die Pumpe mit dem Lösungsmittel Ihrer Anwendung.
- 10. Prüfen Sie alle Flussverbindungen am Pumpenkopf optisch auf Anzeichen von Undichtigkeit. Ziehen Sie undichte Verbindungen fest, wenn das System druckfrei ist.
- 11. Aktualisieren Sie in der Software Chromeleon gegebenenfalls die Predictive-Performance-Informationen für die Komponenten des Pumpenkopfs.
- 12. Testen Sie die Hinterspülung und die Pumpe auf Dichtigkeit (siehe Testen der Hinterspülung auf Undichtigkeit (▶ Seite 132) und Testen der Pumpe auf Dichtigkeit (Allgemeiner Test) (▶ Seite 184)).
- 13. *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.

#### 7.7.3 Tauschen der Kolben

Wann

Beschädigung des Kolbens

Erforderliche Teile und zusätzliche Utensilien

- Kolben
- Isopropanol

Vorbereitungen

Entfernen Sie den Pumpenkopf (siehe Tauschen des Pumpenkopfs (▶ Seite 142)).

Bevor Sie beginnen, beachten Sie Folgendes:



Abbildung 44: Kolbenkalibrierwert

- Notieren Sie sich den 3-stelligen Kalibrierwert (der auf dem Kolbenfuß aufgedruckt ist, siehe Bild) und die Einbauposition im Pumpenkopf (links oder rechts). Sie benötigen diese Zuordnung gegebenenfalls in einem späteren Schritt.
- Wiedereinbau von Kolben: Achten Sie darauf, die Kolben nicht zu vertauschen.
- Einbau von neuen Kolben (Austauschkolben): Neue Kolben können in einer beliebigen Position eingebaut werden.

- 1. Entfernen Sie die Kolben aus dem Pumpenkopf (oder aus der Pumpe, wenn erforderlich).
- Beim Wiedereinbau eines ausgebauten Kolbens
   Reinigen Sie den Kolben. Folgen Sie den Schritten in Reinigen des Kolbens (▶ Seite 149).

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

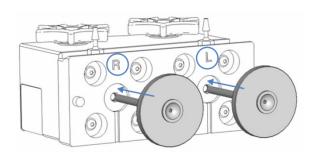


Abbildung 45: Einbauen der Kolben

5. Legen Sie das Abstandswerkzeug auf den Pumpenkopf.

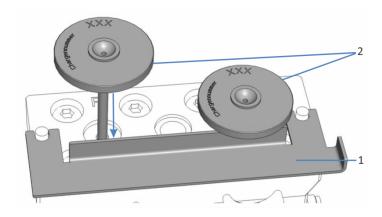


Abbildung 46: Installieren des Abstandswerkzeugs und der Kolben

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

- 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 143)).

9. Aktualisieren Sie in der Software Chromeleon das Property **Piston** Calibration Value wie erforderlich:

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

- Beim Einbau eines neuen Kolbens: Aktualisieren Sie das entsprechende Property Piston Calibration Value mit dem Wert des neuen Kolbens. Führen Sie einen Selbsttest durch. Wenn die Werte nicht übereinstimmen, kann dies zu periodischen Schwankungen der Basislinie oder Pulsation führen.
- Bei Wiedereinbau eines Kolbens: Vergewissern Sie sich gegebenenfalls in Chromeleon, dass der Wert für das Property Piston Calibration Value für den entsprechenden Kolben mit dem Wert auf dem Kolben übereinstimmt. Wenn die Werte nicht übereinstimmen, kann dies zu periodischen Schwankungen der Basislinie oder Pulsation führen.
- 10. Prüfen Sie alle Flussverbindungen am Pumpenkopf optisch auf Anzeichen von Undichtigkeit. Ziehen Sie undichte Verbindungen fest, wenn das System druckfrei ist.
- 11. Aktualisieren Sie in der Software Chromeleon gegebenenfalls die Predictive-Performance-Informationen für die Kolben.
- 12. Testen Sie die Hinterspülung und die Pumpe auf Dichtigkeit (siehe Testen der Hinterspülung auf Undichtigkeit (▶ Seite 132) und Testen der Pumpe auf Dichtigkeit (Allgemeiner Test) (▶ Seite 184)).
- 13. *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.

# 7.7.4 Reinigen des Kolbens

Wann

Bevor Sie einen Kolben wiedereinbauen, den Sie ausgebaut hatten

#### Erforderliche Utensilien

- Trockenes, fusselfreies Tuch
- Isopropanol

- 1. Prüfen Sie den Kolben optisch auf Anzeichen einer Beschädigung.
- 2. Spülen Sie den Kolben vorsichtig mit Isopropanol.
- 3. Reiben Sie den Kolben mehrfach mit einem trocknen, fusselfreien Tuch ab.
- 4. Halten Sie den Kolben fest und fahren Sie mit dem Fingernagel vorsichtig über die Kolbenoberfläche. Sie sollten keine unregelmäßigen oder rauen Stellen spüren.
- 5. Abhängig von der Situation:

Situation	Aktion
Kein sichtbarer Schaden Keine unregelmäßigen oder rauen Stellen	<ol> <li>Spülen Sie den Kolben nochmals vorsichtig mit Isopropanol.</li> <li>Reiben Sie den Kolben mehrfach mit einem trocknen, fusselfreien Tuch ab.</li> <li>Bauen Sie den Kolben wieder ein.</li> </ol>
Kolben ist beschädigt oder verkratzt	Bauen Sie einen neuen Kolben ein.

# 7.7.5 Tauschen von Kolbendichtungen oder Stützring

Wann

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

#### Erforderliche Teile

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

#### Erforderliche Werkzeuge und zusätzliche Teile

- Schraubendreher, Torx TX25
- Spritze, gefüllt mit Isopropanol
- Reinigungsstäbchen
- Fusselfreies Tuch
- Dichtringwerkzeug

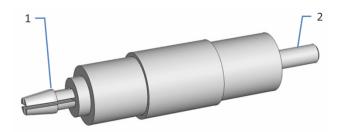


Abbildung 47: Dichtringwerkzeug

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 142)).
- 2. Entfernen Sie die Kolben (siehe Tauschen der Kolben ( Seite 146)).

#### Gehen Sie wie folgt vor

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

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

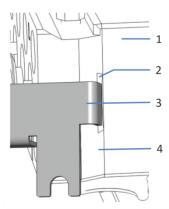


Abbildung 48: Entfernen der Hinterspülplatte mit dem Abstandswerkzeug

Nr.	Beschreibung
1	Pumpenkopf
2	Aussparung an der Hinterspülplatte
3	Abstandswerkzeug
4	Hinterspülplatte

- 3. Entfernen Sie, falls erforderlich, die Hinterspülhülsen aus dem Pumpenkopf.
- 4. Entfernen Sie den Stützring.
  Klopfen Sie mit dem Pumpenkopf leicht auf eine saubere
  Arbeitsfläche, damit der Stützring herausfällt.
  Verwenden Sie das Dichtringwerkzeug, wenn der Stützring nicht
  herausfällt. Drücken Sie das Dichtringwerkzeug mit dem Einbaupin
  leicht schräg in den Pumpenkopf und entfernen Sie das Werkzeug.
  Der Stützring wird zusammen mit dem Werkzeug entfernt.

#### **ACHTUNG**

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

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

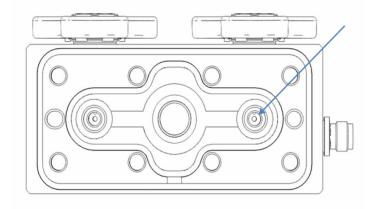


Abbildung 49: Rand, auf dem Kolbendichtung aufliegt

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



Abbildung 50: Stützring und Kolbendichtung auf dem Einbaupin für die Dichtung

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

10. Drücken Sie das Dichtringwerkzug mit dem Einbaupin bis zum Anschlag in den Pumpenkopf.

11. Ziehen Sie das Werkzeug aus dem Pumpenkopf heraus. Die Kolbendichtung und der Stützring bleiben im Pumpenkopf.

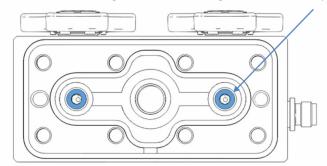


Abbildung 51: Pumpenkopf mit installierten Kolbendichtungen und Stützringen

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

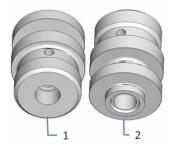


Abbildung 52: Ausrichtung der Hinterspülhülse

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

- 13. Empfohlen: Tauschen Sie die Hinterspüldichtungen. Folgen Sie den entsprechenden Schritten in Tauschen der Hinterspüldichtungen (▶ Seite 156).
- 14. Legen Sie die Hinterspülplatte auf den Pumpenkopf und setzen Sie die Schrauben ein.

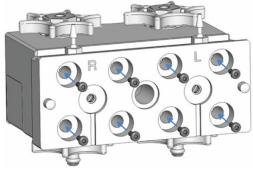


Abbildung 53: Pumpenkopf mit Hinterspülplatte und Schrauben für die Platte

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



Abbildung 54: Reihenfolge für das Anziehen der Hinterspülschrauben

- 16. Ziehen Sie die Schrauben nochmals schrittweise in der angegebenen Reihenfolge an.
- 17. Bauen Sie die Kolben ein. Folgen Sie den entsprechenden Schritten in Tauschen der Kolben (▶ Seite 146).
- 18. Bauen Sie den Pumpenkopf ein. Siehe Einbauen des Pumpenkopfs (▶ Seite 143).
- 19. Beachten Sie die Empfehlungen für neue Kolbendichtungen (siehe Empfehlungen für neue Kolbendichtungen (▶ Seite 155)).
- 20. Prüfen Sie alle Flussverbindungen am Pumpenkopf optisch auf Anzeichen von Undichtigkeit. Ziehen Sie undichte Verbindungen fest, wenn das System druckfrei ist.
- 21. Aktualisieren Sie in der Software Chromeleon gegebenenfalls die Predictive-Performance-Informationen für die Kolbendichtungen.
- 22. Testen Sie die Hinterspülung und die Pumpe auf Dichtigkeit (siehe Testen der Hinterspülung auf Undichtigkeit (▶ Seite 132) und Testen der Pumpe auf Dichtigkeit (Allgemeiner Test) (▶ Seite 184)).
- 23. *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.

# 7.7.6 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

- nanoViper™-Kapillare (Länge: 750 mm, Innendurchmesser: 75 μm)
- 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. Purgen Sie die Pumpe. Fördern Sie 15 Minuten Isopropanol mit einem Fluss von circa 1,3 mL/min.
- 2. Installieren Sie die nanoViper-Kapillare am Pumpenausgang. Führen Sie das offene Ende der Kapillare in den Abfallbehälter.
- 3. Fördern Sie 30 Minuten Isopropanol mit einem Fluss von circa 2,0 mL/min, um einen Gegendruck von circa 80 MPa aufzubauen.
- 4. Schalten Sie den Pumpenfluss ab und warten Sie, bis das System druckfrei ist.
- 5. Entfernen Sie die Kapillare am Pumpenausgang und schließen Sie die Pumpe wieder an das System an.
- 6. Purgen Sie die Pumpe mit dem Lösungsmittel Ihrer Anwendung.
- 7. Wenn Sie bei neuen Kolbendichtungen nach einigen Betriebsstunden eine erhöhte Undichtigkeit beobachten, betreiben Sie die Pumpe mindestens 2 Stunden bei 35 MPa.

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

# 7.7.7 Tauschen der Hinterspüldichtungen

Wann

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

Erforderliche Teile

Hinterspüldichtungen

Erforderliche Werkzeuge und zusätzliche Teile

- Schraubendreher, Torx TX25
- Spritze, gefüllt mit Isopropanol
- Dichtringwerkzeug

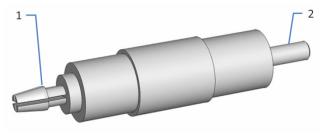


Abbildung 55: Dichtringwerkzeug

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

#### Vorbereitungen

- Entfernen Sie den Pumpenkopf (siehe Tauschen des Pumpenkopfs (▶ Seite 142)).
- 2. Entfernen Sie die Kolben (siehe Tauschen der Kolben (▶ Seite 146)).

Gehen Sie wie folgt vor

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

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

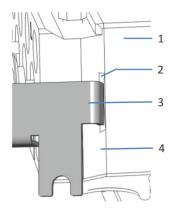


Abbildung 56: Entfernen der Hinterspülplatte mit dem Abstandswerkzeug

Nr.	Beschreibung
1	Pumpenkopf
2	Aussparung an der Hinterspülplatte
3	Abstandswerkzeug
4	Hinterspülplatte

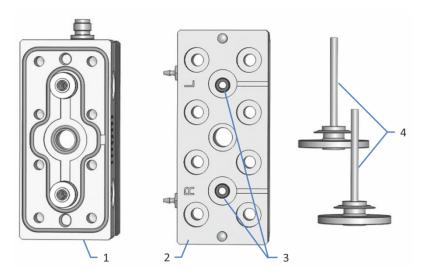


Abbildung 57: Pumpenkopf, Hinterspülplatte und Kolben abgenommen

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

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

 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 58: Entfernen der Hinterspüldichtung

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

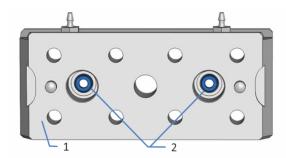


Abbildung 59: Hinterspülplatte (Seite ohne Ablaufkanäle)

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

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

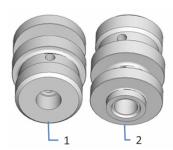


Abbildung 60: Ausrichtung der Hinterspülhülse

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

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

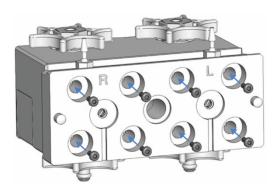


Abbildung 61: Pumpenkopf mit Hinterspülplatte und Schrauben für die Platte

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



Abbildung 62: Reihenfolge für das Anziehen der Hinterspülschrauben

12. Ziehen Sie die Schrauben nochmals schrittweise in der angegebenen Reihenfolge an.

- 13. Bauen Sie die Kolben ein. Folgen Sie den entsprechenden Schritten in Tauschen der Kolben (▶ Seite 146).
- 14. Bauen Sie den Pumpenkopf ein. Siehe Einbauen des Pumpenkopfs (▶ Seite 143).
- 15. Prüfen Sie alle Flussverbindungen am Pumpenkopf optisch auf Anzeichen von Undichtigkeit. Ziehen Sie undichte Verbindungen fest, wenn das System druckfrei ist.
- 16. Testen Sie die Hinterspülung und die Pumpe auf Dichtigkeit (siehe Testen der Hinterspülung auf Undichtigkeit (▶ Seite 132) und Testen der Pumpe auf Dichtigkeit (Allgemeiner Test) (▶ Seite 184)).
- 17. 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 155)).
- 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.

# 7.7.8 Tauschen der Pumpenkopfdichtungen

Wann

Beschädigung der Pumpenkopfdichtungen, undichte Dichtungen

Erforderliche Teile und Werkzeuge

- Pumpenkopfdichtungen
- Pinzette

#### Vorbereitungen

- 1. Entfernen Sie den Pumpenkopf (siehe Tauschen des Pumpenkopfs (> Seite 142)).
- 2. Entfernen Sie die Kolben (siehe Tauschen der Kolben (▶ Seite 146)).

#### Gehen Sie wie folgt vor

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

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

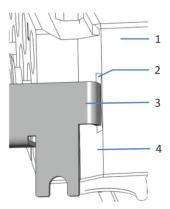


Abbildung 63: Entfernen der Hinterspülplatte mit dem Abstandswerkzeug

Nr.	Beschreibung
1	Pumpenkopf
2	Aussparung an der Hinterspülplatte
3	Abstandswerkzeug
4	Hinterspülplatte

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

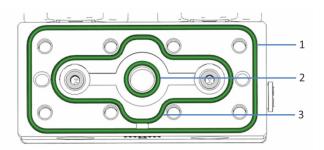


Abbildung 64: Pumpenkopfdichtungen

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

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

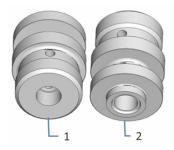


Abbildung 65: Ausrichtung der Hinterspülhülse

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

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

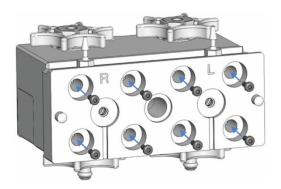


Abbildung 66: Pumpenkopf mit Hinterspülplatte und Schrauben für die Platte

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

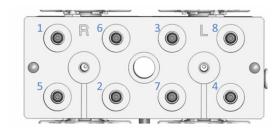


Abbildung 67: Reihenfolge für das Anziehen der Hinterspülschrauben

- 9. Ziehen Sie die Schrauben nochmals schrittweise in der angegebenen Reihenfolge an.
- 10. Bauen Sie die Kolben ein. Folgen Sie den entsprechenden Schritten in Tauschen der Kolben ( Seite 146).
- 11. Bauen Sie den Pumpenkopf ein. Siehe Einbauen des Pumpenkopfs (▶ Seite 143).
- 12. Prüfen Sie alle Flussverbindungen am Pumpenkopf optisch auf Anzeichen von Undichtigkeit. Ziehen Sie undichte Verbindungen fest, wenn das System druckfrei ist.
- 13. Testen Sie die Hinterspülung und die Pumpe auf Dichtigkeit (siehe Testen der Hinterspülung auf Undichtigkeit (▶ Seite 132) und Testen der Pumpe auf Dichtigkeit (Allgemeiner Test) (▶ Seite 184)).

# 7.7.9 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)".

Mit Chromeleon 7.2.6 und neuer

Führen Sie den **Advanced Leak Test** aus (siehe Testen über die Software Chromeleon (▶ Seite 217)).

Mit Chromeleon 7 vor Chromeleon 7.2.6

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**).

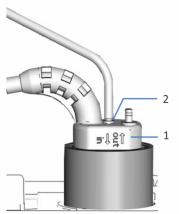


Abbildung 68: Hinterspüldetektor

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 ein Rückdruck von circa 120 MPa erzeugt wird.
  - Installieren Sie, zum Beispiel, eine geeignete Gegendruckkapillare am Pumpenausgang (Ausgang des Inline-Filters oder statischen Mischers).
- 5. Fördern Sie Isopropanol bei einem Fluss von 3 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. 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. Fördern Sie bei einem Fluss von 3 mL/min 100% Solvent A mit Isopropanol.
- 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:

Abhilfe
1. Tauschen Sie die Kolbendichtungen im linken 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.

Beobachtung	Abhilfe
Flüssigkeitsstand im Schlauch steigt nicht erneut an	Tauschen Sie die Kolbendichtungen im rechten Pumpenkopf.
	2. Stecken Sie den Hinterspülschlauch wieder am rechten Pumpenkopf an.
	3. Schließen Sie den Hinterspülschlauch wieder am Hinterspüldetektor an (Port mit der Kennzeichnung <b>in</b> ).
	4. Wiederholen Sie den Test ab Schritt 1.

# 7.8 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 169).
- Um die Kugelventile zu reinigen, siehe Reinigen der Kugelventile ( Seite 170).

# 7.8.1 Tauschen der Einlasskugelventile

Die Abbildung zeigt, welche Teile entfernt werden müssen.

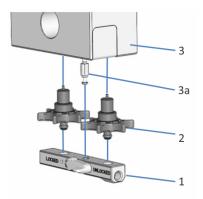


Abbildung 69: Tauschen der Einlasskugelventile

Nr.	Beschreibung
1	Einlasseinheit, Pumpenkopf
2	Einlasskugelventile
3	Pumpenkopf
3a	Am Pumpenkopf: Positionierstift für die Einlasseinheit

Wann

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

#### Erforderliche Teile

### Einlasskugelventil

#### Zusätzlich erforderliche Teile

- Lösungsmittel, geeignet zum Purgen, um schädliche Substanzen herauszuspülen
- 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 an der Einlasseinheit des Pumpenkopfs den Schlauch vom Degaser.
- 2. Entfernen Sie die Einlasseinheit:
  - Stellen Sie den Hebel der Einheit in die Position Unlock.
  - ♦ Ziehen Sie die Einheit nach unten.

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

- 3. Lösen und entfernen Sie das Einlasskugelventil.
- 4. Ziehen Sie das neue Einlasskugelventil fingerfest an.
- 5. Bauen Sie die Einlasseinheit ein:
  - Schieben Sie die Einheit auf den Positionierstift.
  - Stellen Sie den Hebel der Einheit in die Position Lock.
- 6. Schließen Sie an der Einlasseinheit wieder den Schlauch vom Degaser an.
- 7. Purgen Sie die Pumpe mit dem Lösungsmittel Ihrer Anwendung.
- 8. Prüfen Sie die Einlasskugelventile und die Verbindungen an der Einlasseinheit optisch auf Anzeichen von Undichtigkeit. 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 184)).

# 7.8.2 Tauschen der Auslasskugelventile

Die Abbildung zeigt, welche Teile entfernt werden müssen.

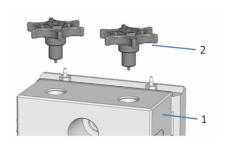


Abbildung 70: Tauschen eines Auslasskugelventils

Nr.	Beschreibung
1	Pumpenkopf
2	Auslasskugelventile

#### Wann

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

#### Erforderliche Teile

#### Auslasskugelventil

#### Zusätzlich erforderliche Teile

- Lösungsmittel, geeignet zum Purgen, um schädliche Substanzen herauszuspülen
- 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.
- 3. Entfernen Sie den Y-Konnektor (siehe Y-Konnektor (▶ Seite 139)).

- 1. Lösen und entfernen Sie das Auslasskugelventil.
- 2. Ziehen Sie das neue Auslasskugelventil fingerfest an.

- 3. Bauen Sie den Y-Konnektor ein (siehe Y-Konnektor (▶ Seite 139)).
- 4. Purgen Sie die Pumpe mit dem Lösungsmittel Ihrer Anwendung.
- 5. Prüfen Sie alle Flussverbindungen am Pumpenkopf optisch auf Anzeichen von Undichtigkeit. Ziehen Sie undichte Verbindungen fest, wenn das System druckfrei ist.
- Optional: Testen Sie die Pumpe auf Dichtigkeit (siehe Testen der Pumpe auf Dichtigkeit (Allgemeiner Test) (> Seite 184)).

# 7.8.3 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
- Einmal im Monat

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.
- Geeignete Gegendruckkapillare, die > 120 MPa bei einem Fluss von1 mL/min erzeugt (zum Beispiel, nanoViper-Kapillare, Fused Silica, Innendurchmesser: 50 μm, Länge: 950 mm, mit Wasser. Sie können die Gegendruckkapillare aus dem Diagnose-Tool-Kit verwenden).

#### 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 167) und Tauschen der Auslasskugelventile ( Seite 169).

- 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 167) und Tauschen der Auslasskugelventile ( Seite 169).
- 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 120 MPa 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 184)).
- 11. Aktualisieren Sie in der Software Chromeleon gegebenenfalls die Predictive-Performance-Informationen für die Kugelventile.

# 7.9 Inline-Filter

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

- Zum Test des Inline-Filters auf Durchlässigkeit siehe nächster Abschnitt.
- Zum Tausch des Inline-Filters oder des Kapillarmischers (Volumen: 25 μL), der das Purge-Ventil mit dem Filtereingang verbindet, siehe Tauschen des Inline-Filters oder Kapillarmischers () Seite 173).

# 7.9.1 Testen des Inline-Filters auf Durchlässigkeit

Wann

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

Zusätzlich erforderliche Teile

- Wasser als Lösungsmittel
- Papiertuch

- 1. Lösen Sie die Kapillare am Ausgang des Inline-Filters.
- 2. Um Flüssigkeit aufzunehmen, die aus dem Filter austritt, legen Sie das Papiertuch unter den Filterausgang.
- 3. Förden 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 Inline-Filter.

- 6. Stellen Sie die Kapillarverbindung am Ausgang des Inline-Filters wieder her.
- 7. Testen Sie die Pumpe auf Dichtigkeit. Siehe Testen der Pumpe auf Dichtigkeit (Allgemeiner Test) ( Seite 184).

# 7.9.2 Tauschen des Inline-Filters oder Kapillarmischers

Wann

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

Erforderliche Teile und zusätzliche Utensilien

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

#### Vorbereitungen

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

- 1. Ziehen Sie das Kabel des Hinterspüldetektors vom Port **DROP DET** ab.
- Ziehen Sie gegebenenfalls das Kabel des rechten Pumpenkopfs vom Port P-WORK ab.
- 3. Entfernen Sie den rechten Y-Konnektor (siehe Y-Konnektor (▶ Seite 139)).
- Lösen Sie, je nach Erfordernis, den Kapillarmischer am Filtereingang oder entfernen Sie den Kapillarmischer am Filtereingang und am Purge-Ventil.
- 5. Lösen Sie am Filterausgang die Kapillare, die den Inline-Filter mit dem Injektionsventil des Autosamplers verbindet.
- 6. Ziehen Sie den Inline-Filter aus der Halteklammer heraus.

- 7. Setzen Sie den neuen Inline-Filter in die Halteklammer ein. Beachten Sie die Flussrichtung durch den Filter (angezeigt durch den Pfeil auf dem Filter).
- 8. Schließen Sie, je nach Erfordernis, den Kapillarmischer wieder am Filtereingang an oder installieren Sie einen neuen Kapillarmischer. Wenn Sie einen neuen Kapillarmischer installieren, beachten Sie die Flussrichtung durch den Mischer (angezeigt durch den Pfeil auf dem Kapillarmischer).
- 9. Schließen Sie am Filterausgang wieder die Kapillare zum Injektionsventil des Autosamplers an.
- 10. Schließen Sie den rechten Y-Konnektor wieder an.
- 11. Schließen Sie das Kabel des Hinterspüldetektors wieder am Port **DROP DET** an.
- 12. Schließen Sie gegebenenfalls das Pumpenkopfkabel wieder am Port **P-WORK** an.
- 13. Lassen Sie die Pumpe für kurze Zeit mit der Flussrate Ihrer Anwendung fördern.
- 14. Prüfen Sie Flussverbindungen am Inline-Filter optisch auf Anzeichen von Undichtigkeit, bevor Sie den Betrieb wieder aufnehmen.
- 15. Aktualisieren Sie in der Software Chromeleon gegebenenfalls die Predictive-Performance-Informationen für den Inline-Filter.
- 16. Optional: Testen Sie die Pumpe auf Dichtigkeit (siehe Testen der Pumpe auf Dichtigkeit (Allgemeiner Test) ( Seite 184)).

# 7.10 Mischersystem

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).

# 7.10.1 Testen des Statischen Mischers auf Durchlässigkeit

Wann

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

Zusätzlich erforderliche Teile

- Wasser als Lösungsmittel
- Papiertuch

- 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. Förden 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 184).

# 7.10.2 Tauschen des Statischen Mischers oder Kapillarmischers

#### Wann

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

#### Erforderliche Teile und zusätzliche Utensilien

- Wie zutreffend:
  - Statischer Mischer
  - Kapillarmischer
- Lösungsmittel, geeignet zum Purgen

#### Vorbereitungen

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

- 1. Ziehen Sie das Kabel des Hinterspüldetektors vom Port **DROP DET**
- 2. Ziehen Sie gegebenenfalls das Kabel des rechten Pumpenkopfs vom Port **P-WORK** ab.
- 3. Entfernen Sie den rechten Y-Konnektor (siehe Y-Konnektor (▶ Seite 139)).
- Lösen Sie, je nach Erfordernis, den Kapillarmischer am Eingang des statischen Mischers oder entfernen Sie den Kapillarmischer am Eingang des statischen Mischers und am Purge-Ventil.
- 5. Ziehen Sie den statischen Mischer aus der Halteklammer.
- 6. Setzen Sie den neuen statischen Mischer in die Halteklammer ein. Beachten Sie die Flussrichtung durch den statischen Mischer (angezeigt durch den Pfeil auf dem statischen Mischer).

- 7. Schließen Sie, je nach Erfordernis, den Kapillarmischer wieder am Eingang des statischen Mischers an oder installieren Sie einen neuen Kapillarmischer.
  - Wenn Sie einen neuen Kapillarmischer installieren, beachten Sie die Flussrichtung durch den Kapillarmischer (angezeigt durch den Pfeil auf dem Kapillarmischer).
- 8. Schließen Sie am Ausgang des statischen Mischers die Kapillare zum Injektionsventil des Autosamplers an.
- 9. Schließen Sie den rechten Y-Konnektor wieder an.
- 10. Schließen Sie das Kabel des Hinterspüldetektors wieder am Port **DROP DET** an.
- 11. Schließen Sie gegebenenfalls das Pumpenkopfkabel wieder am Port **P-WORK** an.
- 12. Lassen Sie die Pumpe für kurze Zeit mit der Flussrate Ihrer Anwendung fördern.
- 13. Prüfen Sie Flussverbindungen am Inline-Filter optisch auf Anzeichen von Undichtigkeit, bevor Sie den Betrieb wieder aufnehmen.
- 14. Aktualisieren Sie in der Software Chromeleon gegebenenfalls die Predictive-Performance-Informationen für den statischen Mischer (Kommando InlineFilterChanged).
- 15. *Optional*: Testen Sie die Pumpe auf Dichtigkeit (siehe Testen der Pumpe auf Dichtigkeit (Allgemeiner Test) ( Seite 184)).

# 7.11 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 182).

# 7.11.1 Entleeren der Lösungsmittelschläuche

Wann

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

Vorbereitungen

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

- 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

# 7.11.2 Tauschen von Lösungsmittelschläuchen

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

TIPP Der Flusspfad bestimmt den Pumpeneingang (die Komponente, wo das Lösungsmittel in die Pumpe fließt) und den Lösungsmittelfluss durch die Pumpe. Bei der binären Pumpe sind die Pumpeneingänge die Solvent-Selektoren. Das Funktionsprinzip zeigt den Lösungsmittelfluss durch die Pumpe (siehe Funktionsprinzip () Seite 33)).

- Lösungsmittelschlauch vom Lösungsmittelbehälter zum Pumpeneingang: Folgen Sie den Schritten in Lösungsmittelschläuche vom Behälter zum Pumpeneingang ( Seite 179).
- Lösungsmittelschlauch vom Pumpeneingang zum Degaser: Folgen Sie den Schritten in Lösungsmittelschläuche von Pumpeneingang zu Degaser (> Seite 180).
- Lösungsmittelschlauch vom Degaser zum Pumpenkopf: Folgen Sie den Schritten in Lösungsmittelschlauch von Degaser zu Pumpenkopf (> Seite 181).

# 7.11.2.1 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.
- 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 63).
- 5. Purgen Sie die Pumpe mit dem Lösungsmittel Ihrer Anwendung, um die Luft aus den Lösungsmittelschläuchen zu entfernen.

# 7.11.2.2 Lösungsmittelschläuche von Pumpeneingang zu Degaser

Wann

Beschädigung des Lösungsmittelschlauchs oder wenn dieser blockiert ist

Erforderliche Teile und zusätzliche Utensilien

- Lösungsmittelschlauch zwischen Pumpeneingang (Solvent-Selektor) und Degaser
- Lösungsmittel, geeignet zum Purgen

#### Vorbereitungen

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

- 1. Entfernen Sie den Lösungsmittelschlauch am Pumpeneingang und am Degaser.
- 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.

#### 7.11.2.3 Lösungsmittelschlauch von Degaser zu Pumpenkopf

Wann

Beschädigung des Lösungsmittelschlauchs oder wenn dieser blockiert ist

Erforderliche Teile und zusätzliche Utensilien

- Lösungsmittelschlauch zwischen Degaser und Pumpenkopf-Einlass
- Lösungsmittel, geeignet zum Purgen

#### Vorbereitungen

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

- 1. Entfernen Sie den Lösungsmittelschlauch am Degaser und an der Einlasseinheit des Pumpenkopfs.
- 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.

#### 7.11.3 Tauschen des Lösungsmittelfilters

Wann

- Beschädigung des Lösungsmittelfilters
- Durchlässigkeit der Filterfritte beeinträchtigt

Erforderliche Teile und zusätzliche Utensilien

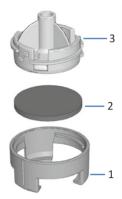


Abbildung 71: Lösungsmittelfilter

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.

- 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.

# 7.12 Testen der Pumpe auf Dichtigkeit (Allgemeiner Test)

Wann

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

Mit Chromeleon 7.2.6 und neuer

Führen Sie den **Advanced Leak Test** aus (siehe Testen über die Software Chromeleon (▶ Seite 217)).

Mit Chromeleon 7 vor Chromeleon 7.2.6

Erforderliche Teile und zusätzliche Utensilien

- Verschlussfitting, Viper
- Lösungsmittel, geeignet für Ihre Anwendung

- 1. Entfernen Sie die Kapillare am Ausgang des Inline-Filters (oder des statischen Mischers, wenn installiert).
- 2. Verschließen Sie den Pumpenausgang mit einem Verschlussfitting.
- 3. Setzen Sie die obere Druckgrenze auf 145 MPa.
- 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 zwischen 60 MPa und 100 MPa liegt, stellen Sie eine niedrigere Flussrate ein.
- 6. Lassen Sie die Pumpe fördern, bis sich ein Druck von 140 MPa aufgebaut hat.
- 7. Wenn der Druck 140 MPa beträgt, setzen Sie den Fluss auf 1 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> <li>Testen Sie die Kolbendichtungen auf Dichtigkeit. Tauschen Sie undichte Dichtungen aus.</li> <li>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.</li> </ul>
Kugelventile	<ul> <li>Wenn Sie eine Undichtigkeit am         Anschlussport beobachten, schalten Sie den Pumpenfluss ab. Wenn das System druckfrei ist, ziehen Sie das Kugelventil etwas fester an.     </li> <li>Entfernen Sie die Ventilkartusche. Reinigen Sie die Kartusche im Ultraschallbad. Reicht das Reinigen nicht aus, tauschen Sie die Kartusche aus.</li> </ul>
Purge-Ventil	Ziehen Sie die Abfallleitung aus dem Waste-Ablauf heraus und wiederholen Sie den Test. Wenn Flüssigkeit aus der Abfallleitung austritt, ist das Purge-Ventil undicht. Wenden Sie sich an den Kundendienst.  Drücken Sie nach dem Test die Abfallleitung wieder in den Waste-Ablauf. Um einen falschen Leakalarm zu vermeiden, vergewissern Sie sich, dass die Abfallleitung richtig im Waste-Ablauf sitzt. Ist das nicht der Fall, könnte sich die Flüssigkeit vom Purge-Ventil im Drainage-Ablauf sammeln und den Leaksensor aktivieren.

# 7.13 Tauschen der Sicherungen

Wann

Durchgebrannte Sicherungen

#### Erforderliche Teile

Sicherungen (2 Sicherungen, 5 AT, 230 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.

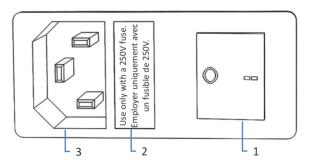


Abbildung 72: Sicherungshalter

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.

# 7.14 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.

- 1. Starten Sie das Programm Instrument Configuration Manager.
- 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.

# 7.15 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.

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.

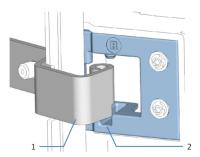


Abbildung 73: Aushängen einer Tür

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.

# 7.16 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.

- Bereiten Sie das Gerät für den Transport vor. Siehe Vorbereiten des Gerätes für den Transport (> Seite 193).
- 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 193).
  - ◆ Um das Gerät zu versenden, folgen Sie den Anweisungen in Versenden des Gerätes (▶ Seite 194).

#### 7.16.1 Vorbereiten des Gerätes für den Transport

Bereiten Sie das Gerät wie folgt für den Transport vor:

- Führen Sie die Maßnahmen zur langfristigen Außerbetriebnahme des Geräts durch (siehe Langfristige Außerbetriebnahme ( Seite 114)).
- 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. Ziehen Sie die Abfallleitung aus dem Waste-Ablauf heraus.
- Kontrollieren Sie die Leckage-Wanne und den Drainage-Ablauf.
   Befindet sich Flüssigkeit darin, saugen Sie die Flüssigkeit mit einem Tuch auf.
- 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 195)).

#### 7.16.2 Transportieren des Geräts an einen anderen Standort

Vorbereitungen

Bereiten Sie das Gerät für den Transport vor. Siehe Vorbereiten des Gerätes für den Transport (▶ Seite 193).

- 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 45)).
  - b) Bereiten Sie das Gerät für den Betrieb vor (siehe Vorbereiten des Gerätes für den Betrieb ( Seite 91)).
- 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.

#### 7.16.3 Versenden des Gerätes

#### Vorbereitungen

Bereiten Sie das Gerät für den Transport vor. Siehe Vorbereiten des Gerätes für den Transport (▶ Seite 193).



#### **VORSICHT**—Gefahr durch Kontamination

Das Gerät wurde möglichweise 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.
- 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*.

### 7.17 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.

#### 7.17.1 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 192).

#### Gehen Sie wie folgt vor

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

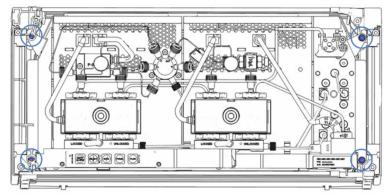


Abbildung 74: Unverlierbarkeitsschrauben am Moduleinschub (Türen nicht abgebildet)

- 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.

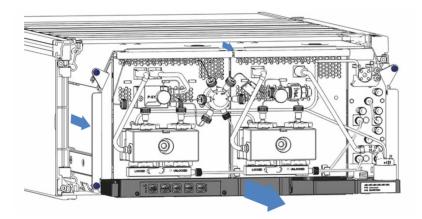


Abbildung 75: Herausziehen des Moduleinschubs (Türen nicht abgebildet)

#### **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.

#### 7.17.2 Zurückschicken des Moduleinschubs



#### VORSICHT—Gefahr durch Kontamination

Das Gerät wurde möglichweise 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

1. Entfernen Sie den Moduleinschub aus dem Gehäuse. Siehe Entfernen des Moduleinschubs ( Seite 195).

#### 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 in Installieren des Moduleinschubs ( Seite 198).
- 2. Folgen Sie den Anweisungen unter Versenden des Gerätes ( Seite 194).

#### **ACHTUNG**

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

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

#### 7.17.3 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

- Packen Sie das Ersatzgerät aus. Entfernen Sie den Moduleinschub aus dem Gehäuse wie in Entfernen des Moduleinschubs ( Seite 195) beschrieben.
- 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 128).
- 3. Wenn Sie den Moduleinschub in ein Gehäuse im Systemturm installieren, kontrollieren Sie, dass das Gehäuse ordnungsgemäß im Turm platziert ist.

- 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 Unverlierbarkeitsschrauben 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.

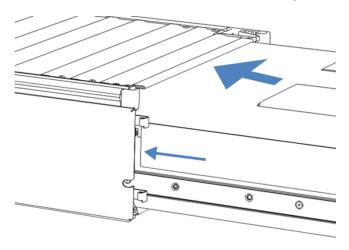


Abbildung 76: Einsetzen des Moduleinschubs

- 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 Gerät an und nehmen Sie es wieder in Betrieb.

#### 7.17.4 Anschließen des Moduleinschubs

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

- 1. Schließen Sie den Moduleinschub an:
  - a) Verbinden Sie den Moduleinschub und stellen Sie die Flussverbindungen her (siehe Installation ( Seite 45)).
  - b) Bereiten Sie das Gerät für die Erstinbetriebnahme vor (siehe Vorbereiten des Gerätes für den Betrieb (▶ Seite 91)).
  - 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.

#### Alarme

Undichtigkeiten sind ein potentielles 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 Chromatographie-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 204).

#### Tests über die Software Chromeleon

Mit **Chromeleon 7.2.6** und neueren Versionen stehen Tests zur Verfügung, die Ihnen bei der Erkennung und Behebung von Störungen helfen (siehe Testen über die Software Chromeleon ( Seite 217)).

#### 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.	
Wenn möglich, wird die Quelle des Problems durch die <b>Drive</b> -Information weiter präzisiert:		
Drive1 Gibt an, dass Komponenten auf der <i>linken</i> Seite im Pumpenblock/kopf das Problem verursachen		
Drive2	Gibt an, dass Komponenten auf der <i>rechten</i> Seite im Pumpenblock/kopf das Problem verursachen	
Beispiel:		
[Pump Device Name]_Wellness_LeftBlock (Drive 2) vor einer Meldung gibt an, dass sich die Meldung auf die Komponenten auf der <i>rechten</i> Seite im <i>linken</i> Pumpenblock/Pumpenkopf beziehen.		

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

Device Name	Standardname
[Main Device Name]	PumpModule
[Pump Device Name]	Pump

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	Unerwartetes Modulverhalten.
	xx = Zwei- bis vierstellige Code-Nummer.
	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.
	TIPP Wenn die Meldung zusammen mit den Codes 74 oder 103 erscheint, ist die Firmware möglicherweise defekt oder unvollständig. Aktualisieren Sie die Firmware; siehe Aktualisieren der Gerätefirmware (▶ Seite 188). Wenden Sie sich an den Kundendienst, wenn die Meldung erneut erscheint.
Module malfunction detected. Code xx	Fehlfunktion des Moduls erkannt.
	xx = zwei- bis vierstellige Code-Nummer
	Wenn die Meldung erscheint, notieren Sie den Code der Meldung. Schalten Sie das Gerät aus und wenden Sie sich an den Kundendienst.
Code 33 Leak detected – eliminate within approx. 180 seconds.	Leckage erkannt - beheben Sie diese innerhalb von circa 180 Sekunden.
	Finden und beheben Sie die Ursache für die Undichtigkeit (siehe Beheben von Undichtigkeiten ( Seite 219)). Der Pumpenfluss stoppt, wenn die Undichtigkeit nicht innerhalb von 3 Minuten behoben wird.
Code 34 Leak detected.	Undichtigkeit erkannt.
	Die Pumpe hat den Fluss aufgrund einer Undichtigkeit gestoppt.  Die Meldung erscheint, weil die Undichtigkeit, die zuvor mit Code 33 gemeldet wurde, nicht innerhalb von 3 Minuten behoben wurde. Finden und beheben Sie die Ursache für die Undichtigkeit (siehe Beheben von Undichtigkeiten () Seite 219)).

Meldung und Code	Beschreibung und Abhilfe
Code 36 Download failed.	Download fehlgeschlagen.  Der Firmware-Download wurde nicht erfolgreich abgeschlossen.  Wiederholen Sie den Download.
Code 37 Download firmware mismatch.	Fehler bei Firmware-Download. Sie haben versucht, eine Firmware-Datei herunterzuladen, die nicht für die Pumpe gilt. Wiederholen Sie den Download mit einer Firmware, die für die Pumpe gilt.
Code 52 Module software incomplete. Download firmware (again).	Modul-Software unvollständig. Laden Sie die Firmware (nochmals) herunter.  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.
Code 79 [Device] was not found	[Device] wurde nicht gefunden.  Die Meldung kann für einen Pumpenkopf oder für den Systemdrucksensor erscheinen.  Vergewissern Sie sich, dass das Drucksensorkabel für das Device, für das die Meldung erscheint, ordnungsgemäß angesteckt ist.
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.	<ul> <li>Datenänderung während des Lesevorgangs.</li> <li>Dies kann ein temporärer Fehler sein. Schalten Sie das Modul aus. Warten Sie 5 Sekunden und schalten Sie das Gerät wieder ein.</li> <li>Die Firmware ist möglicherweise defekt. Aktualisieren Sie die Firmware.</li> <li>Wenn die Meldung für den Drucksensor in einem Pumpenkopf oder für das Systemdrucksensor erscheint: Vergewissern Sie sich, dass das Kabel des Drucksensors, für den die Meldung erscheint, ordnungsgemäß angesteckt ist.</li> </ul>

Meldung und Code	Beschreibung und Abhilfe
Code 92 Data verification failed.	Datenverifikation fehlgeschlagen.
	<ul> <li>Dies kann ein temporärer Fehler sein. Schalten Sie das Modul aus. Warten Sie 5 Sekunden und schalten Sie das Gerät wieder ein.</li> </ul>
	<ul> <li>Die Firmware ist möglicherweise defekt. Aktualisieren Sie die Firmware.</li> </ul>
	<ul> <li>Wenn die Meldung für den Drucksensor in einem Pumpenkopf oder für das Systemdrucksensor erscheint: Vergewissern Sie sich, dass das Kabel des Drucksensors, für den die Meldung erscheint, ordnungsgemäß angesteckt ist.</li> </ul>
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, verarbeiten kann.
	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 Virenscanner, oder eine schlechte Rechnerleistung, können das Problem verursachen. Wenden Sie sich an die IT-Abteilung vor Ort.
Code 120 System interlink request timed	Zeitüberschreitung der System-Interlink-Anforderung.
out.	Mit dem Modul kann keine Kommunikation aufgebaut werden. Das Modul hat nicht innerhalb der Zeit geantwortet.
	Für das Modul, für das die Meldung erscheint:
	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.
Code 126 Device lost system interlink connection.	System-Interlink-Verbindung des Geräts wurde unterbrochen. Ein System-Interlink-Kabel ist möglicherweise vom Modul getrennt oder defekt.
	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.	System-Interlink-Datenfehler.
	Ein System-Interlink-Kabel ist möglicherweise vom Modul getrennt oder defekt.
	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.

Meldung und Code	Beschreibung und Abhilfe
Code 129 Device X not found on system interlink.	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.
	<ol> <li>Prüfen Sie die System-Interlink-Verbindungen zum Modul.</li> <li>Bleibt die Meldung bestehen, prüfen Sie den Betriebszustand des Moduls.</li> </ol>
Code 131 System interlink bus not operable.	System-Interlink-Bus nicht betriebsbereit. Ein System-Interlink-Kabel ist möglicherweise vom Modul getrennt oder defekt.  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-
Code 136 Lock request rejected – already locked by X.	Kabel.  Sperranforderung abgelehnt - bereits durch X gesperrt.  X = ID der sperrenden Komponente, mit Tasten-ID, 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 (System-Controller oder Chromatographie-Datensystem) oder eine Taste gesperrt.  Warten Sie, bis das Modul aus dem gesperrten Zustand freigegeben wird.
Code 137 Lock by X expired.	Sperre durch X ist abgelaufen.  X = ID der sperrenden Komponente, mit Tasten-ID, 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.
Code 145 Lock holder X lost.	Sperrende Komponente X verloren.  X = ID der sperrenden Komponente, mit Tasten-ID, USB-Adresse, die sich auf das Chromatographie-Datensystem bezieht oder System-Interlink-Adresse, die sich auf den System-Controller oder ein Modul bezieht  Die Sperre wurde automatisch freigegeben, da die sperrende Komponente vom System-Interlink verschwunden ist.  1. Prüfen Sie, ob das sperrende Modul ausgeschaltet wurde.  2. Prüfen Sie die System-Interlink-Verbindungen zum Modul.
Code 152 Assignment or command rejected – device locked.	Einstellung oder Befehl abgelehnt - Gerät gesperrt.  Das Modul ist nicht bereit, Befehle oder Property-Einstellungen anzunehmen, da es noch von einer anderen Software gesperrt ist (System-Controller oder Chromatographie-Datensystem).  Warten Sie, bis das Modul von der sperrenden Software freigegeben wird (System-Controller oder Chromatographie-Datensystem).

Meldung und Code	Beschreibung und Abhilfe
Code 4098 Upper pressure limit	Obere Druckgrenze überschritten.
exceeded	Prüfen Sie den Flusspfad auf Durchlässigkeit.
	Wenn der Flussweg blockiert ist:
	<ul> <li>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.</li> </ul>
	<ul> <li>Eventuell ist der Autosampler blockiert. Kontrollieren Sie die Komponenten des Autosamplers und beheben Sie die Ursache für die Blockade.</li> </ul>
	Wenn der Flussweg nicht blockiert ist:
	Testen Sie, je nach Pumpenkonfiguration, den Inline-Filter oder statischen Mischer auf Durchlässigkeit (abhängig davon, welche Komponente installiert ist). Siehe Testen des Inline-Filters auf Durchlässigkeit ( Seite 172) oder Testen des Statischen Mischers auf Durchlässigkeit ( Seite 175).
Code 4099 Pressure fallen below lower	Der Druck liegt unter der unteren Druckgrenze.
limit.	Prüfen Sie die folgenden Ursachen:
	<ul> <li>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.</li> </ul>
	<ul> <li>Möglicherweise befinden sich Luftblasen in den Lösungsmittelschläuchen. Kontrollieren Sie die Lösungsmittelfilter. Purgen Sie die Pumpe.</li> </ul>
	<ul> <li>Möglicherweise gibt es eine Undichtigkeit im System. Beheben Sie die Undichtigkeit. Für die Pumpe siehe Beheben von Undichtigkeiten (&gt; Seite 219). Für die anderen Systemmodule siehe die Betriebsanleitung für die Module.</li> </ul>
	<ul> <li>Ein Kugelventil kann verschmutzt oder defekt sein. Reinigen oder tauschen Sie die Kugelventile je nach Erfordernis (siehe Kugelventile (► Seite 167)).</li> </ul>
	<ul> <li>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.</li> </ul>

Meldung und Code	Beschreibung und Abhilfe
Code 4100 Purge pressure limit exceeded	Das Drucklimit für das Purgen ist überschritten.
	Nach dem Start eines Purge-Zyklus hat sich ein Druck von mehr als 5 MPa aufgebaut.
	Führen Sie die folgenden Schritte durch:
	Entfernen Sie am Purge-Ventil die Kapillare vom Systemdrucksensor.
	2. Um Flüssigkeit aufzunehmen, die aus der Kapillare austritt, legen Sie ein Papiertuch unter das Purge-Ventil und die Kapillare.
	3. Schalten Sie den Alarm stumm; drücken Sie dazu die Taste MUTE ALARM auf der Tastatur.
	4. Starten Sie einen Spülzyklus.
	Wenn die Meldung nicht mehr erscheint:
	Das Purge-Ventil ist defekt. Wenden Sie sich an den Kundendienst.
	Wenn die Meldung erneut erscheint:
	1. Die Kapillaren, die den Systemdrucksensor und das Purge-Ventil verbinden, sind blockiert. Tauschen Sie die Kapillaren.
	2. Wenn die Meldung danach nochmals erscheint, führen Sie einen Selbsttest durch.
	3. Bleibt die Meldung bestehen, wenden Sie sich an den Kundendienst.
Code 4101 Not ready. Please run self-	Nicht bereit. Führen Sie einen Selbsttest durch.
test.	Die Pumpe ist nicht bereit, da der Selbsttest nicht erfolgreich war. Wiederholen Sie den Selbsttest.
Code 4112 Self-test failed because of fluctuating pressure.	Der Selbsttest ist aufgrund von Druckschwankungen fehlgeschlagen.
	Während des Selbsttests sind Druckschwankungen aufgetreten. Warten Sie, bis das System druckfrei ist oder machen Sie das System druckfrei und wiederholen Sie den Selbsttest.
Code 4113 Self-test failed because pressure is out of range.	Der Selbsttest ist fehlgeschlagen, da der Druck außerhalb des Bereichs liegt.
	Der Druck war während des Selbsttests nicht Null. Prüfen Sie, dass die Kabel der Drucksensoren korrekt eingesteckt sind. Warten Sie, bis das System druckfrei ist oder machen Sie das System druckfrei und wiederholen Sie den Selbsttest. Wenn die Meldung erneut erscheint, ist gegebenenfalls der Systemdrucksensor defekt. Wenden Sie sich an den Kundendienst.
Code 4114 The device is busy. Please retry after 1 minute.	Das Gerät ist beschäftigt. Versuchen Sie es nach 1 Minute erneut.
	Die Pumpe ist nicht bereit, weil zum Beispiel ein Selbsttest oder eine Neukalibrierung läuft. Versuchen Sie es nach 1 Minute erneut. Wenn die Meldung erneut erscheint, warten Sie, bis das System druckfrei ist oder machen Sie das System druckfrei und schalten Sie die Pumpe aus und wieder ein.

Meldung und Code	Beschreibung und Abhilfe
Code 4119 Can't start pump while alarm is on.	Die Pumpe kann nicht gestartet werden, weil ein Alarm vorliegt. 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.
Code 4120 The rear seal wash system has run out of wash solution.	Die Hinterspülung hat keine Waschlösung mehr.  Diese Meldung warnt Sie nur, wenn die Tropfenzählerfunktionalität des Hinterspüldetektors eingeschaltet ist (Standardeinstellung).  • Vergewissern Sie sich, dass sich Waschflüssigkeit im Behälter für die Hinterspüldigsigkeit hefindet.
	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 134)).
	<ul> <li>Prüfen Sie den Peristaltikschlauch auf Anzeichen von Blockade oder Undichtigkeit. Tauschen Sie den Schlauch gegebenenfalls aus (siehe Tauschen der Hinterspülschläuche () Seite 134)).</li> </ul>
	<ul> <li>Vergewissern Sie sich, dass der Peristaltikschlauch korrekt in der Hinterspülpumpe eingelegt ist und der Hebel der Pumpe nicht blockiert ist.</li> </ul>
	<ul> <li>Prüfen Sie die Elektroden des Hinterspüldetektors optisch auf Verschmutzung oder Beschädigung. Tauschen Sie gegebenenfalls den Hinterspüldetektor aus (siehe Tauschen des Hinterspüldetektors () Seite 137)).</li> </ul>
	• 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 156)).
Code 4121 Piston seal leakage has exceeded the recommended limit.	Die Undichtigkeit der Kolbendichtungen hat den empfohlenen Grenzwert überschritten.
	Diese Meldung warnt Sie nur, wenn die Tropfenzähler- funktionalität des Hinterspüldetektors eingeschaltet ist (Standardeinstellung).
	Testen Sie die Pumpe auf Dichtigkeit der Kolbendichtungen und führen Sie die empfohlenen Maßnahmen aus (siehe Testen der Kolbendichtungen auf Dichtigkeit ( ) Seite 164)).

Meldung und Code	Beschreibung und Abhilfe
Code 4122 The rear seal leak sensor detects drops constantly.	Der Hinterspüldetektor detektiert permanent Tropfen.  Diese Meldung warnt Sie nur, wenn die Tropfenzählerfunktionalität des Hinterspüldetektors eingeschaltet ist (Standardeinstellung).  • Überprüfen Sie, dass die Flüssigkeit korrekt durch den Drainage-Ablauf rechts an der Leckage-Wanne in die Systemdrainage abläuft.  • Prüfen Sie die Unterseite des Hinterspüldetektors: Entfernen Sie die Detektoreinheit der Hinterspülung aus der Pumpe und trennen Sie den Detektor vom Trichter. Trocknen Sie die Unterseite mit einem Tuch oder Papiertuch. Prüfen Sie die Detektorelektroden. Wenn diese sauber und unbeschädigt sind, setzen Sie Detektor und Trichter wieder zusammen und bauen Sie die Einheit wieder in die Pumpe ein (siehe Tauschen des Hinterspüldetektors (▶ Seite 137)).  • Wenn die Meldung erneut erscheint, könnte der Hinterspüldetektor (siehe Tauschen des Hinterspüldetektors
Code 4125 Degasser malfunction	( ▶ Seite 137)).  Fehlfunktion des Degasers  Die Überwachungsfunktion des Vakuumniveaus hat festgestellt, dass das Degaservakuum nicht ausreichend ist.  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.
Code 4127 The pump drive is still in undock position. Please execute a dock command.	Der Pumpenantrieb befindet sich noch in der Position Undock. Führen Sie einen Dock-Befehl aus.  Diese Meldung warnt Sie während der Pumpenwartung (zum Beispiel, beim Tausch der Kolbendichtungen oder der Kolben), wenn Sie versuchen, die Pumpe zu starten, während sich die Kolben noch nicht in der korrekten Position für den normalen Betrieb befinden. Um die Kolben in die korrekte Position zurückzufahren, führen Sie den Befehl <b>Dock</b> aus.
Code 4148 Can't perform this command while the flow is on.	Dieser Befehl kann nicht ausgeführt werden, während der Pumpenfluss angeschaltet ist. Sie haben versucht, einen Selbsttest durchzuführen, während der Fluss nicht null war. Schalten Sie den Fluss aus und wiederholen Sie den Befehl.

Meldung und Code	Beschreibung und Abhilfe
Code 4152 Pressure sensor malfunction. Check cable connection and retry.	Fehlfunktion des Drucksensors. Prüfen Sie die Kabelverbindung und versuchen Sie es erneut.
	Vergewissern Sie sich, dass das Kabel des Drucksensors, für den die Meldung erscheint, ordnungsgemäß angesteckt ist. Schalten Sie den Fluss wieder an.
	Wenn die Meldung erneut erscheint, ist gegebenenfalls der Drucksensor defekt:
	<ul> <li>Wenn die Meldung für den Drucksensor eines Pumpenkopfs erscheint, tauschen Sie den Pumpenkopf.</li> </ul>
	Wenn die Meldung für den Systemdrucksensor erscheint, wenden Sie sich an den Kundendienst.
Code 4156 Compression limit reached.	Kompressionsgrenze erreicht.
	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. Spülen (purgen) Sie die Pumpe gegebenenfalls.
	Wenn die Meldung "Compression limit reached" weiterhin erscheint, siehe Beheben von Druckpulsation oder Verschiebungen in der Retentionszeit (> Seite 222).
Code 4158 Out of eluent X	Kein Eluent X mehr vorhanden.
	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.
Code 4159 The waste bottle is full.	Der Abfallbehälter ist voll.
	Diese Meldung warnt Sie nur, wenn Sie den Flüssigkeitsstand im Abfallbehälter über Chromeleon überwachen. Entleeren Sie den Abfallbehälter, wenn erforderlich.
Code 4161 Pressure recalibration	Abweichung des Drucks um xx bar bei Neukalibrierung.
deviates by xx bar.	Die Pumpe war während des Selbsttests nicht druckfrei. Vergewissern Sie sich, dass das Kabel für den Drucksensor korrekt am Anschluss <b>P-SYS</b> angesteckt ist. Warten Sie, bis die Pumpe druckfrei ist und führen Sie den Test erneut durch.

Meldung und Code	Beschreibung und Abhilfe
Code 4176 The pump pressure exceeded the absolute limit. Check pressure sensor cables for proper connection and flow path for clogging. Then, perform a selftest.	Der Pumpendruck übersteigt den absoluten Grenzwert. Prüfen Sie die Drucksensorkabel auf korrekten Anschluss und den Flusspfad auf Verstopfung. Führen Sie dann einen Selbsttest durch. Gehen Sie wie folgt vor:
	Prüfen Sie, dass die Kabel der Drucksensoren korrekt eingesteckt sind. Stecken Sie die Kabel gegebenenfalls neu an.
	Prüfen Sie den Flusspfad auf Verstopfung und beheben Sie diese, wenn erforderlich.
	3. Führen Sie einen Selbsttest durch.
	Wenn die Meldung erneut erscheint, gehen Sie wie folgt vor:
	1. Spülen (purgen) Sie die Pumpe.
	2. Kalibrieren Sie den Druck neu (siehe Neukalibrieren des Drucks ( Seite 224)).
	3. Starten Sie den Pumpenfluss.
	Wenn die Meldung erneut erscheint, ist gegebenenfalls der Systemdrucksensor defekt. Wenden Sie sich an den Kundendienst.
Code 4182 Unexpected piston docking or linear encoder error.	Unerwarteter Fehler beim Ankoppeln der Kolben oder des linearen Encoders.
	Die Meldung erscheint, wenn die Kolben zum Betrieb der Pumpe nicht korrekt angedockt sind. Gehen Sie wie folgt vor:
	Wählen Sie auf der Tastatur über die Taste SELECT beide     Pumpenköpfe aus.
	2. Koppeln Sie die Kolben durch Drücken der Taste <b>DOCK</b> ab.
	3. Warten Sie, bis das Abkoppeln der Kolben beendet ist (die LEDs neben der Taste <b>FLOW</b> blinken grün).
	4 Koppeln Sie die Kolben durch erneutes Drücken der Taste <b>DOCK</b> an.
	5. Wenden Sie sich an den Kundendienst, wenn die Meldung erneut erscheint.
Code 4208 System pressure too high. Please relieve pressure and retry.	Zu hoher Systemdruck. Verringern Sie den Druck und versuchen Sie es erneut.
	Gehen Sie wie folgt vor:
	1. Überprüfen Sie, dass die Kabel der Drucksensoren korrekt eingesteckt sind. Stecken Sie die Kabel gegebenenfalls neu an.
	Prüfen Sie den Flusspfad auf Verstopfung und beheben Sie diese, wenn erforderlich.
	3. Führen Sie einen Selbsttest durch.
	Wenn die Meldung erneut erscheint, ist gegebenenfalls der Systemdrucksensor defekt. Wenden Sie sich an den Kundendienst.

Meldung und Code	Beschreibung und Abhilfe
Code 4209 Could not build up enough pressure. Please check the fitting plug.	Es konnte nicht genug Druck aufgebaut werden. Prüfen Sie das Verschlussfitting.
	Die Pumpe konnte bei der Kalibrierung der Drucksensoren nicht genug Druck aufbauen. Dies kann folgende Ursachen haben:
	• Es könnte Luft im System sein. Purgen Sie die Pumpe.
	<ul> <li>Undichtigkeit am Pumpenausgang: Überprüfen Sie, dass der Verschlussstopfen am Pumpenausgang korrekt sitzt.</li> </ul>
	Undichte Pumpe: Testen Sie die Pumpe auf Dichtigkeit (siehe Testen der Pumpe auf Dichtigkeit (Allgemeiner Test) (▶ Seite 184)).
Code 4211 Invalid calibration. Please	Ungültige Kalibrierung. Kalibrieren Sie den Druck neu.
perform pressure recalibration.	Diese Meldung kann während der Neukalibrierung des Drucks erscheinen und zeigt an, dass die Neukalibrierung nicht korrekt durchgeführt werden kann.
	Prüfen Sie die Druckanzeige. Wenn der Druck nicht 140 MPa erreicht, gehen Sie wie folgt vor:
	1. Spülen (purgen) Sie die Pumpe.
	2. Kalibrieren Sie den Druck neu (siehe Neukalibrieren des Drucks ( Seite 224)).
	3. Wenn die Meldung erneut erscheint, prüfen Sie die Pumpe optisch auf eventuelle Undichtigkeiten und tauschen Sie undichte Komponenten soweit erforderlich.
Code 4212 Nonlinear pressure sensor. Please perform pressure recalibration.	Nicht-linearer Drucksensor. Kalibrieren Sie den Druck neu. Starten Sie die Neukalibrierung des Drucks (siehe Neukalibrieren des Drucks (▶ Seite 224)).
Code 4213 Head pressure does not match system pressure signal. Execute self-test or perform pressure recalibration.	Der Druck des Kopfes stimmt nicht mit dem Signal für den Systemdruck überein. Führen Sie einen Selbsttest durch oder starten Sie eine Neukalibrierung des Drucks.
	Führen Sie zunächst den Selbsttest durch. Wenn die Meldung erneut erscheint, führen Sie eine Neukalibrierung des Systemdrucks durch (siehe Neukalibrieren des Drucks ( Seite 224)).
Code 4220 Pump head not recognized.	Pumpenkopf nicht erkannt. Stecken Sie das Sensorkabel an.
Please plug in the sensor cable.	Wenn das Pumpenkopfkabel noch nicht an den Anschluss P- WORK angesteckt ist, stecken Sie das Kabel an. Wenn das Kabel angesteckt ist, überprüfen Sie, dass es korrekt sitzt. Wenn die Meldung erneut erscheint, ist gegebenenfalls der Pumpenkopf defekt. Tauschen Sie den Pumpenkopf aus (siehe Tauschen des Pumpenkopfs () Seite 142)).
Code 4230 Wrong value entered. Please verify your input with the piston calibration data.	Eingabe eines falschen Werts. Prüfen Sie bitte die Eingabe auf Übereinstimmung mit den Kalibrierwerten des Kolbens.
	Sie haben einen falschen Kalibrierwert für den Kolben eingegeben. Vergewissern Sie sich, dass Ihre Eingabe mit dem 3-stelligen Kalibrierwert übereinstimmt, der auf dem Kolben aufgedruckt ist. Prüfen Sie Ihre Eingabe auf Tippfehler.

Meldung und Code	Beschreibung und Abhilfe
Code 4231 Pressure sensor not recognized. Please plug in the sensor cable.	Drucksensor nicht erkannt. Stecken Sie das Sensorkabel an.
	Vergewissern Sie sich, dass das Kabel des Drucksensors, für den die Meldung erscheint, ordnungsgemäß angesteckt ist. Schalten Sie den Fluss wieder an.
	Wenn die Meldung erneut erscheint, könnte der Drucksensor defekt sein:
	<ul> <li>Wenn die Meldung für den Drucksensor eines Pumpenkopfs erscheint, tauschen Sie den Pumpenkopf (siehe Tauschen des Pumpenkopfs (&gt; Seite 142)).</li> </ul>
	<ul> <li>Wenn die Meldung für den Systemdrucksensor erscheint, könnte der Systemdrucksensor defekt sein. Wenden Sie sich an den Kundendienst.</li> </ul>
Code 4232 The identification number of	Die Identifikationsnummer von XX hat sich geändert.
the XX has changed.	XX ist der linke Pumpenkopf oder der rechte Pumpenkopf
	Die Meldung erscheint, wenn ein Pumpenkopf ausgetauscht wurde oder wenn der linke und der rechte Pumpenkopf vertauscht wurden, zum Beispiel versehentlich während Wartung/ Service. Die Meldung dient nur zur Information. Es sind keine Aktionen erforderlich.
Code 4233 The data of the XX is invalid.	Die Daten von XX sind ungültig. Ist es korrekt angesteckt?
Did you plug it into the correct socket?	XX ist der linke Pumpenkopf oder der rechte Pumpenkopf oder der Systemdrucksensor
	Gegebenenfalls haben Sie das Kabel des Teils, das in der Meldung angegeben ist, falsch angesteckt, zum Beispiel, das Kabel des Systemdrucksensors in die Buchse für das Pumpenkopfkabel. Überprüfen Sie, dass das Kabel in die richtige Buchse eingesteckt ist und korrekt sitzt.
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.
	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.

# 8.3 Testen über die Software Chromeleon

Mit Chromeleon 7.2.6 und neuer

Die Software Chromeleon unterstützt Funktionen, die Sie bei der Erkennung und Behebung von Fehlern unterstützen. Ein Assistent führt Sie durch den weiteren Verlauf und gibt Informationen zu möglichen Abhilfemaßnahmen.

#### Wann

- Vermutete Undichtigkeit
   Der Simple Leak Test prüft die Kapillaren und Fittingverbindungen.
- Druckpulsation, Verschiebungen in der Retentionszeit
   Der Advanced Leak Test prüft die Kugelventile, Kolbendichtungen und Kapillaren.

# Erforderliche Teile

- Verschlussfitting
- Lösungsmittel Ihrer Anwendung

# Gehen Sie wie folgt vor

- Starten Sie in der Software Chromeleon, auf dem Unterpanel Wellness für die Pumpe, den Test, den Sie durchführen möchten.
- 2. Ein Assistent führt Sie durch den weiteren Verlauf. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.
- 3. Nur **Simple Leak Test**: Prüfen Sie die Pumpe visuell auf etwaige Undichtigkeiten der Flussverbindungen.
- 4. Ergreifen Sie die erforderlichen Abhilfemaßnahmen.

# 8.4 Testen der Pumpe auf Dichtigkeit

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 184)
- Test der Kolbendichtungen auf Dichtigkeit
   Siehe Testen der Kolbendichtungen auf Dichtigkeit (▶ Seite 164)
- Test der Hinterspülung auf Dichtigkeit.
   Siehe Testen der Hinterspülung auf Undichtigkeit (▶ Seite 132)

# 8.5 Beheben von Undichtigkeiten

TIPP Wenn Sie Chromeleon 7.2.6 oder eine neuere Version verwenden und eine Undichtigkeit in der Pumpe vermuten, führen Sie den Simple Leak Test aus (siehe Testen über die Software Chromeleon ( Seite 217)). Wenn der Leaksensor eine Undichtigkeit meldet, siehe unten.

#### 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 119).

#### Gehen Sie wie folgt vor

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 132).
- Dichtigkeitstest für die Kolbendichtungen
   Siehe Testen der Kolbendichtungen auf Dichtigkeit (▶ Seite 164).
- Dichtigkeitstest für die gesamte Pumpe
   Siehe Testen der Pumpe auf Dichtigkeit (Allgemeiner Test)
   () Seite 184).

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.

# 8.6 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:

- Druckpulsation
   Siehe Beheben von Druckpulsation oder Verschiebungen in der Retentionszeit (> Seite 222) und Testen des Inline-Filters/Statischen Mischers auf Durchlässigkeit (> Seite 224).
- Verschiebungen in der Retentionszeit
   Siehe Beheben von Druckpulsation oder Verschiebungen in der Retentionszeit () Seite 222).
- Meldungen zum Pumpenkopfdruck oder zum nichtlinearen Drucksensor erscheinen in der Chromatographie-Software Siehe Neukalibrieren des Drucks ( Seite 224).
- Instabiler Druck oder hoher Gegendruck an der Säule und Pumpe Siehe Testen des Inline-Filters/Statischen Mischers auf Durchlässigkeit (▶ Seite 224).

# 8.6.1 Beheben von Druckpulsation oder Verschiebungen in der Retentionszeit

Wann

Sie beobachten Druckpulsation oder Verschiebungen in der Retentionszeit.

#### Mit Chromeleon 7.2.6 und neuer

Führen Sie den **Advanced Leak Test** aus (siehe Testen über die Software Chromeleon (▶ Seite 217)).

# Mit Chromeleon 7 vor Chromeleon 7.2.6

Prüfen Sie die Kompressionswerte. Die Kompressionswerte der Pumpenköpfe können im Fehlerfall wertvolle Hinweise liefern.

# Gehen Sie wie folgt vor

- Prüfen Sie in der Software Chromeleon die Werte Compression für die Pumpenköpfe (Kompression auf der linken Seite des Pumpenkopfs = CompressionDrv1, Kompression auf der rechten Seite des Pumpenkopfs = CompressionDrv2).
   Die Werte zeigen die Kompression des letzten Hubs in Prozent an. Der Kompressionswert sollte unter 100% liegen.
  - Bei isokratischen Bedingungen sollte der Kompressionswert stabil bleiben.
  - Wenn ein Gradient gefahren wird, ändert sich der Kompressionswert ungefähr proportional zur Druckkurve.
     Geht der Wert gegen 100%, wird die notwendige Vorkompression gegebenenfalls nicht erreicht und die Pulsation kann ansteigen.

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

Druck (MPa)	Kompression in % mit		
	Wasser	Methanol	Acetonitril
25	11% ± 7%	22% ± 7%	22%± 7%
50	21%± 7%	41%± 7%	38%± 7%
75	30%± 7%	57%± 7%	53%± 7%
100	39%± 7%	71%± 7%	66%± 7%
125	47%± 7%	82%± 7%	76%± 7%
150	55%± 7%	90%± 7%	85%± 7%

# 2. Ergreifen Sie gegebenenfalls Abhilfemaßnahmen.

Kompression	Abhilfe
Niedriger als in der Tabelle angegeben	Eventuell ist das Auslasskugelventil defekt. Tauschen Sie das Auslasskugelventil. Siehe Tauschen der Auslasskugelventile (> Seite 169).
Höher als in der Tabelle angegeben	<ul> <li>Eventuell ist die Kolbendichtung undicht.         Tauschen Sie die Kolbendichtung. Siehe         Tauschen von Kolbendichtungen oder         Stützring (&gt; Seite 150).</li> <li>Das Einlasskugelventil könnte defekt sein.         Tauschen Sie das Einlasskugelventil. Siehe         Tauschen der Einlasskugelventile         (&gt; Seite 167).</li> </ul>
Sehr hoch (Meldung "Compression limit reached" und niedriger Druck)	<ul> <li>Gegebenenfalls befinden sich Luftblasen in der Pumpe. Stellen Sie sicher, dass sich keine Luftblasen in den Lösungsmittelschläuchen befinden und purgen Sie dann die Pumpe.</li> <li>Wenn Absperrventile an den Ansaugschläuchen installiert sind: Prüfen Sie, dass die Ventile geöffnet sind.</li> <li>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 auch während des Hubs gegen die Flussrichtung, ist eventuell das Einlasskugelventil defekt. Tauschen Sie das Einlasskugelventil. Siehe Tauschen der Einlasskugelventile () Seite 167).</li> </ul>

# 8.6.2 Neukalibrieren des Drucks

Wann

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

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

# Gehen Sie wie folgt vor

 Bevor Sie den Druck neu kalibrieren, lesen Sie die Meldung im Abschnitt Meldungen in dieser Anleitung nach (siehe Meldungen ( Seite 204)).

Bevor Sie den Druck neu kalibrieren, sind gegebenenfalls meldungsspezifische Abhilfemaßnahmen erforderlich. Führen Sie diese Maßnahmen durch und machen Sie dann mit dem nächsten Schritt weiter.

- 2. Entfernen Sie am Purge-Ventil die Kapillare am Port OUT.
- 3. Verschließen Sie den Port und das offene Ende der Kapillare mit einem geeigneten Verschlussstopfen oder einer Verschlusskappe.
- 4. In der Software Chromeleon, auf dem Unterpanel **Service** für die Pumpe, klicken Sie auf **Calibrate**, um die Neukalibrierung des Drucks zu starten. Ein Assistent führt Sie durch den weiteren Ablauf.

# 8.6.3 Testen des Inline-Filters/Statischen Mischers auf Durchlässigkeit

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

- Die Pumpe hat einen Inline-Filter
   Testen Sie den Inline-Filter (siehe Testen des Inline-Filters auf Durchlässigkeit ( Seite 172)).
- Die Pumpe hat ein Mischersystem
   Testen Sie den statischen Mischer (siehe Testen des Statischen Mischers auf Durchlässigkeit (\*) Seite 175)).

# 9 Spezifikationen

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

# 9.1 Leistungsspezifikationen

Die Leistungsdaten der Pumpe sind wie folgt spezifiziert:

Art	Spezifikation*
Funktionsprinzip	Parallele Zweikolbenpumpe mit unabhängigen Kolbenantrieben und variablem Hubvolumen
Kompensation der Kompression	Vollautomatisch und unabhängig von der Zusammensetzung der mobilen Phase
Flussbereich (einstellbar)	0,001 – 5 mL/min in Schritten von 1 μL/min
Flussgenauigkeit	± 0,1%
Flusspräzision	< 0,05% RSD oder < 0,01 min SD, je nachdem, welcher Wert größer ist
Druckbereich	5 – 151 MPa (50 – 1517 bar, 700 – 22002 psi)
Pulsation	< 0,4% oder < 0,2 MPa, je nachdem, welcher Wert größer ist
Gradientenbildung	Hochdruck-Gradientenproportionierung
Proportioniergenauigkeit	± 0,2%-Pkt.
Proportionierpräzision	< 0,15%SD
Anzahl der Eluenten	2 aus 6
Maximales Hubvolumen	120 μL
Mischervolumen	Standardkonfiguration: 25 µL Kapillarmischer (proprietär) Andere Mischersysteme sind optional erhältlich.
Dwell-Volumen (Beitrag der Pumpe zum Gradientenverzögerungsvolumen des Systems)	35 μL (in der Standardkonfiguration der Pumpe) (35 μL bis 400 μL mit optional erhältlichen Mischersystemen)
Entgasung des Lösungsmittels	Integriert, Anzahl der Kanäle: 2 aus 6
Biokompatibel	Ja
Kommunikation	USB:  1 USB-Port (USB 2.0, Typ "B")  1 USB-Hub mit 3 Ports (USB 2.0, Typ "A")  E/A-Schnittstelle:  2 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  Das Gerät 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 am Gerät

Art	Spezifikation*
Materialien im analytischen Flussweg	MP35N, DLC (diamantähnlicher Kohlenstoff), Titan, Keramik, 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 Wartungsark basierend auf den tatsächlichen Betriebs- und Nutzungsbedingun des Geräts.	
	Alle Systemparameter werden im Chromeleon Audit Trail protokolliert.
* Typische Betriebsbedingungen für messbare Spezifikationen: Flussgenauigkeit, Flusspräzision, Pulsation: 1 mL/min bei 60 MPa, Wasser Proportioniergenauigkeit, Proportionierpräzision: 0,2 bis 4,0 mL/min, 0-100%, Wasser/dotiertes Wasser	

# 9.2 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. 525 W / 550 VA
Überspannungskategorie	П
Emissionsschalldruckpegel	< 70 dB(A), typisch < 48 dB(A)
Abmessungen (Höhe x Breite x Tiefe)	19,2 x 42 x 62 cm
Gewicht	32 kg

# 10 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.

# 10.1 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.

# 10.2 Zubehörkit

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

# Zubehörkit

Artikel	Menge im Zubehör
Silikonschlauch, 3 m	1
Lösungsmittelfilter, Filterhalte (ohne Filterfritte)	6
Lösungsmittelfilter, Filterfritte, biokompatibel, 10 μm	6
Verschlusskappen und Schlauchführungen für Behälterdeckel, Kit mit  • Verschlusskappe zum Verschließen der Öffnungen im Behälterdeckel (5 Stück)  • Schlauchführung, arretiert den Schlauch im Behälterdeckel (2 Stück)	7
Verschlussfitting, Viper	1
Werkzeugkit, mit  Schraubendreher, Torx TX25  Sechskantschlüssel, Größe 6  Dichtringwerkzeug  Abstandswerkzeug, Pumpenköpfe und Kolben	1
Flüssigkeitsbehälter, 0,25 L, mit Behälterdeckel	1
Schlauchklammer	1
Lösungsmittelschläuche (6 Stück), von Lösungsmittelbehältern zu Pumpeneinlass (Solvent-Selektor)	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

Informationen zur Nachbestellung finden Sie unter Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien (▶ Seite 233).

# 10.3 Optionales Zubehör

Die folgenden Zubehörteile sind optional verfügbar:

# Absperrventil, Lösungsmittel

Beschreibung	BestNr.
Absperrventil, Lösungsmittel	6036.0010
Um zu verhindern, dass Lösungsmittel durch das System fließt, zum Beispiel, wenn Sie eine Flussverbindung auf der Niederdruckseite öffnen.	

# Solvent Monitor

Beschreibung	BestNr.
Vanquish Solvent Monitor	
Zur Echtzeitüberwachung des Füllstands in Lösungsmittelbehältern und Abfallbehältern. Die Überwachung basiert auf einer echten physikalischen Messung (keine Dateneingabe erforderlich).	
Solvent Monitor, 4-Kanal-Version	6230.1320-01
Solvent Monitor, 8-Kanal-Version	6230.1310-01

# Mischersysteme

Beschreibung	BestNr.
Mischersysteme - Für:	
<ul> <li>Höchste Empfindlichkeit, wenn die Mischungswelligkeit die Detektion beeinträchtigt</li> </ul>	
TFA-Anwendungen	
Informationen zu den verfügbaren Mischerkits finden Sie weiter unten.	

# Mischerkits

In den Mischerkits enthalten sind das Mischersystem und erforderliches Installationsmaterial. Jedes Mischersystem besteht aus einem statischen Mischer und einem Kapillarmischer. Die Volumina beider Mischer bestimmen das Gesamtvolumen des Mischersystems.

Beschreibung	BestNr.
Mischersystem, Volumen: 200 μL, mit: • Statischer Mischer, Volumen: 150 μL • Kapillarmischer, Volumen: 50 μL	6268.5120
Mischersystem, Volumen: 400 μL, mit:  • Statischer Mischer, Volumen: 350 μL  • Kapillarmischer, Volumen: 50 μL	6268.5310

# 10.4 Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien

Die folgenden Verbrauchsmaterialien und Ersatzteile sind für die Pumpe erhältlich:

# 10.4.1 Wartungskit

Beschreibung	BestNr.
Wartungskit, mit:	6044.1956
<ul> <li>Pumpenkopfdichtung (3 PTFE-Dichtungen, unterschiedliche Größe)</li> </ul>	
Silikonschlauch (durchsichtiger Schlauch)	
Peristaltikschlauch (weißer Schlauch)	
Schlauchverbinder (gerade)	
Schlauchverbinder (90°-Winkel)	
• Schlauchverbinder (ID 1/16") (4 Stück)	
Hinterspüldichtung (4 Stück)	
Kolbendichtung (4 Stück)	
• Lösungsmittelfilter (5 Filterhalter und 6 Fritten, biokompatibel, 10 μm)	
Reinigungsstäbchen (25 Stück)	
Hinterspülplatte, Schrauben (8 Stück)	
Clip zur Führung von Schläuchen (selbstklebend) (2 Stück)	

# 10.4.2 Pumpenkopf und Pumpenkopfteile

Beschreibung	BestNr.
Pumpenkopf (komplette Einheit), einschließlich Abstandswerkzeug	6044.1201
Kolbendichtung (RP) und Hinterspüldichtung (jeweils 2 Stück)	6266.0309
Stützring (2 Stück)	6040.0012
Kolben, Saphir	6267.0050
Einlasseinheit	6044.2330
Kugelventil, Einlasskugelventil	6044.2300
Kugelventil, Auslasskugelventil	6044.2310
Pumpenkopfdichtungen (PTFE O-Ringe, Größen: 9x1,5, 45x1,5. 65x1,5, jeweils 5 Stück)	6044.1210
Schrauben für Hinterspülplatte (8 Stück)	6000.0036
Dichtringwerkzeug	6040.7158

# 10.4.3 Lösungsmittel und Waschsysteme

Behälter für Lösungsmittel und Waschflüssigkeiten

Beschreibung	BestNr.
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	6030.9101
<ul> <li>Verschlusskappe zum Verschließen der Behälterdeckelöffnungen (10 Stück)</li> </ul>	
<ul> <li>Schlauchführung, arretiert den Schlauch im Behälterdeckel (5 Stück)</li> </ul>	

# Hinterspülung

Beschreibung	BestNr.
Peristaltik- und Waschschlauch-Kit	6044.1150
Das Kit enthält Peristaltikschlauch (PharMed), Silikonschlauch und Schlauchverbinder für	
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.	
Detektor der Hinterspülung (Tropfendetektor) mit Trichter	6044.1898
Kolbendichtung (RP) und Hinterspüldichtung (jeweils 2 Stück)	6266.0309

# Lösungsmittelfilter, Lösungsmittelschläuche und Schläuche

Beschreibung	BestNr.
Lösungsmittelfilter, Filterhalter (6 Stück) (enthält keine Filterfritten)	6268.0115
Lösungsmittelfilter, Filterfritte, biokompatibel, 10 μm (10 Stück)	6268.0111
Lösungsmittelschläuche zur Verbindung der Lösungsmittelbehälter mit dem Pumpeneingang	6036.1701

Beschreibung	BestNr.
Schlauchkit, mit:	6044.2055
• Lösungsmittelschläuche von Solvent-Selektoren zum Degaser	
• Lösungsmittelschläuche von Degaser zu Pumpenkopf	
Abfallleitung vom Purge-Ventil zum Drainage-Ablauf	

# 10.4.4 Inline-Filter

Beschreibung	BestNr.
Inline-Filter-Set, mit: • Inline-Filter (statischer Filter, Volumen: 10 μL)	6044.5018
<ul> <li>Kapillarmischer (Volumen: 25 μL), zur Verbindung des Purge- Ventils mit dem statischen Inline-Filter</li> <li>Verschlussfittinge (2 Stück)</li> </ul>	

# 10.4.5 Sonstiges

Beschreibung	BestNr.
Kapillare, nanoViper (Länge: 750 mm, Innendurchmesser: 75 μm) Zur Verwendung, zum Beispiel, beim Einlaufen von neuen Kolbendichtungen.	6041.5780
Kapillarkit, Systemdrucksensor (P-Sys)  Das Kit enthält die Kapillaren vom Systemdrucksensor zum Purge- Ventil (kurze Kapillare) und vom Purge-Ventil zum Systemdrucksensor (lange Kapillare).	6044.1933
Reinigungsstäbchen (25 Stück)	6040.0007
Diagnose-Tool-Kit  Das Kit enthält ein Verschlussfitting (Viper, biokompatibel) und eine nanoViper-Gegendruckkapillare (Länge: 950 mm)	6044.0100
Verschlussfitting, Viper, biokompatibel	6040.2303
Gerätetüren-Kit mit rechter Tür und linker Tür	6044.1920
Sicherungskit, Vanquish-System  Das Kit enthält die passenden Sicherungen für die Vanquish- Systemmodule. Verwenden Sie für die Pumpe ausschließlich die Sicherungen des Typs 5 AT 230 V AC, träge.	6036.0002
Y-Konnektor  Als linker Y-Konnektor oder rechter Y-Konnektor verwendbar.	6044.1245
Verpackungsmaterial für die Pumpe	6084.7001
Für Systemkapillaren und Schläuche siehe Vanquish-System- Betriebsanleitung.	

# 10.4.6 Schnittstellen-Kabel und Netzkabel

# Schnittstellen-Kabel

Beschreibung	BestNr.
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	BestNr.
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

# 11 Anhang

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

# 11.1 Informationen zur Konformität

# 11.1.1 Konformitätserklärungen

# CE-Konformitätserklärung

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

#### 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
<b>©</b>	Das grüne Logo kennzeichnet Geräte, die keine in den Richtlinien genannten gefährlichen Stoffe enthalten.
<b>13</b>	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.

#### 11.1.2 WEEE-Konformität

Dieses Produkt erfüllt die Bestimmungen der EU-Richtlinie über Elektround Elektronik-Altgeräte (WEEE-Richtlinie). Es ist mit dem folgenden Symbol gekennzeichnet:



Abbildung 77: WEEE-Symbol

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

# 11.1.3 Einhaltung der FCC-Richtlinien

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

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

# 11.1.4 Versionsgeschichte der Anleitung

Version	In der Anleitung beschrieben
1.0 und 2.0	VH-P10-A-02

Die Anleitung wurde auf Englisch erstellt (Originalanleitung). Andere Sprachversionen sind Übersetzungen der englischen Originalanleitung.

# 11.2 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

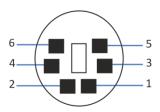


Abbildung 78: Digital I/O-Port

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:  • 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:  • 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

- 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.
- 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	Moduleinrichtung	79
	Predictive Performance	130
Abfall 62	Simple Leak Test	217
Additive	Smart Shutdown	113
Information 26	Smart Standby	113
Verwenden 89	Smart Startup	
Advanced Leak Test 164, 184, 217, 222	cTUVus-Zeichen	
Algen 89		
Anforderungen	D	
Netzkabel 50	_	
Anforderungen an den Aufstellungsort 49	Degasser Mode	
Kondensation 50, 55	Dekontaminierung	128, 129
Stromversorgung (Hinweise) 49, 50	Dichtigkeitstest	
Anschluss	Hinterspülung	132, 219
Netzkabel 55	Kolbendichtungen	
Anschlüsse53	Pumpe	184, 219
Äquilibrierung 92	Dig I/O	53, 240
Audit Trail 203	Digital I/O	53, 240
Audit-Trail-Meldungen 204, 205	Dock (Taste)	85
Auslasskugelventil	Drainage	62
Reinigen 170	Druckbereich	94
Tauschen 169	Druckgrenzen	94
Auspacken 42	Durchlässigkeit	
Außerbetriebnahme 113	Inline-Filter	172
kurzzeitig 113	Statischer Mischer	175
langfristig 114	Durchlässigkeitstest	224
	Dwell-Volumen	104
В		
D + III 6 + 11	E	
Bestellinformationen	FAC Kannzaighnung	220
Betrieb	EAC-Kennzeichnung	
Bedienelemente	Einhaltung der UL/CSA-Richtlinier	1 239
Sicherheitshinweise	Einlasskugelventil	170
Stromversorgung ein-/ausschalten	Reinigen Tauschen	
Unterbrechen		167
Betriebsparameter	Einrichtung	F.3
	Hardware	
C	Software	
CE-Kennzeichnung238	Systemaufbau Einschalten	
Charged-Aerosol-Detektor		
CheckValvesServiceDone	Ersatzteile	•
Chloridkonzentration	ExceptionLogClear (Chromeleon)	203
Chromeleon		
Advanced Leak Test 164, 184, 217, 222		
Audit Trail		
Geräteeinrichtung		
accent to teat by		

F	Hinterspülung	
500	einrichten	
FCC	Hinterspüldetektor	
Fehlersuche	Hinterspülflüssigkeit	69
Allgemeine Informationen	Spülen	
Chromeleon-Tests	Tauschen	134
Druckprobleme	Test auf Dichtigkeit	132
Kompressionswerte prüfen	Wartung	132
Meldungen 204, 205	Hinterspülzyklus 7	8, 88, 98
Retentionszeitverschiebung	Hinweise	
Undichtigkeit	Betrieb	83
Filterdurchlässigkeit	Installation	46
Firmware-Störung	Wartung	121
Firmware-Update 188		
Flow (Taste) 85	1	
Flow LEDs 85		0.0
Fluss	Inbetriebnahme	
Flussbeschleunigung 93	Inline-Filter	•
Flussrampe 93	Durchlässigkeit	
Flussverbindungen 56	Tauschen	
Flussverzögerung 93	InlineFilterChanged	
Führungsloch58	Innenansicht	
Füllstandsüberwachung 95	Installation	
Füllstandsüberwachung (Abfall)96	Anforderungen an den Aufstellungsor	
Funktionsprinzip 33	Kapillaren und Schläuche	
	Sicherheitshinweise	
G	System	
Gerät	Instrument Audit Trail	
Außerbetriebnahme 113	Interlink	53
Neustart nach langfristiger		
Außerbetriebnahme	K	
Optimierung	Kapillaren	
Vorbereiten für Betrieb91	Führung	58
Gerätestart nach langfristiger	Installieren	
Außerbetriebnahme 117	Viper	
Gerätetür51	Kapillarmischer	
Aushängen 190	Tauschen	176
Öffnen 51	zum Inline-Filter (tauschen)	
Tauschen	Kolben	
Gesetzliche Bestimmungen29	Reinigen	149
Gradientenverzögerungsvolumen 104	Tauschen	
Oracle Merzoger ang Svoramen 104	Kolbendichtung	
н	Dichtigkeitstest	164
п	Einlaufen	
Handschuhe23	Tauschen	
Hinterspüldetektor (Tausch) 137	Kolbendichtungshinterspülung 36	
Hinterspüldichtung (Tausch) 156	Kolbendichtungshinterspülung (Zyklus)	
Hinterspülhülse 141	Kolbenhinterspülung	
		,,2

Kolbenhinterspülung (Zyklus)	. 98	Moduleinschub	195
Kolbenkalibrierwert	. 97	Einsetzen	198
Kompression	. 97	Entfernen	195
Kompressionswerte	222	Zurückschicken	197
Kondensation 50	, 55	Moduleinschub entfernen	195
Kugelventil		Mute Alarm	84
Reinigen	170		
Tauschen	167	N	
Wartung	167		
Kurve	. 97	Netzkabel	
Kurzzeitige Außerbetriebnahme		Neukalibrierung des Drucks	224
L		0	
Langfristiga Außarhatriahnahma	111	Optimierung	103
Langfristige Außerbetriebnahme		Hinweise	
Leakerkennung	-		
LeaksensorLeaksensor-Einstellung		P	
LED-Leiste			
Lieferumfang		Peristaltikschlauch	
Lösungsmittel	. 44	Tauschen	
Chloridkonzentration	27	pH-Bereich	
Information		PistonsChanged	
		Predictive Performance	
pH-Bereich		Puffer	
Verwenden		Information	
Lösungsmittelauswahlventil		Konzentration	
Lösungsmittelfilter		Verwenden	
Tauschen		Puffer (Verwendung)	
Zusammensetzen		Pumpe	
Lösungsmittelname		Pumpe (spülen)	
Lösungsmittelschläuche		Pumpenausgang	
Absperrventile		Pumpendruck (aufzeichnen)	
Anschließen		Pumpeneingang	
entleeren		Pumpenkopf	
Tauschen		Pumpenkopfdichtungen	
Lösungsmittelüberwachung		Tauschen	
Lösungsmittelverbrauch		Übersicht Teile	
Lösungsmittelzusammensetzung		Wartung	140
Luftblasen (entfernen)	100	Pumpenkopfdichtungen	
0.4		Tauschen	
M		Pumpenkopfhülse	
Meldungen 204,	205	Purge (Taste)	
Mischersystem		Purge-Einstellungen	
Durchlässigkeit	175	Purge-Ventil	37
Montieren		_	
Tauschen	175	Q	
verfügbare Volumina	106	QualificationDone	131

R	Statischer Mischer	
	Durchlässigkeit	175, 224
Reinigen 128	Tauschen	176
RoHS-Kennzeichnung 238	Statusanzeige	
	LED-Leiste	84, 86, 202
\$	Status-LED	84, 86, 202
Schläuche 60	Status-LED	84, 86, 202
Schlauchführungen 58	Stromversorgung (Hinweise)	49, 50
Schlauchkanal58	Stromversorgung ein-/ausschalten .	88
Schlauchklammer	Stützring	150
Schutzbrille	SyncWithPump	98, 112
Schutzklasse	System-Äquilibrierung	92
Schutzkleidung	Systemaufbau	52
SealsChanged	Systemdrainage	
Selbsttest	System-Interlink	
Select (Taste)	•	
Select LEDs	T	
	-	
Service	Tastatur	
ServiceDone	TFA	
Sicherheitshinweise	Transport	
allgemein	Transportieren	
allgemeine Risiken	Tropfendetektor	
Betrieb	Tropfendetektor (Tausch)	137
elektrische Sicherheit	Tür	
Installation	Aushängen	120
Netzkabel	Entfernen	120
Qualifikation des Personals	Typenschild	19
Schutzausrüstung		
Service	U	
Verhalten im Notfall	Übenbliek (Euskienen)	21
Wartung	Überblick (Funktionen)	
Sicherheitssymbole	UKCA-Kennzeichnung	
Sicherungen	Undichtigkeit	
Signalwörter	Undichtigkeiten	
Simple Leak Test	Universal Serial Bus	
Smart Shutdown	USB	54
Smart Standby 113		
Smart Startup 92	V	
Solvent-Selektor 32, 34, 99	Verbrauchsmaterialien	229. 233
Spezifikationen225	Versand	•
Leistung 226	Moduleinschub	
technisch 228	Verwendungszweck	
Spülen 97, 100	Viper-Fitting System	
Pumpe 126, 127	Vorbereitung	
Statischer Filter 35, 172	Modul entfernen	105
Durchlässigkeit 172	Wiodai chitichich	193
Tauschen 173		

# W

Wartung	119, 124
Allgemeine Regeln	
Dekontaminierung	128
Einführung	120
Firmware-Update	
Intervall	124
Predictive Performance	
Reinigen	
Sicherheitshinweise	
Sicherungen	186
Türen	190
WEEE	239
Υ	
Y-Konnektor	
Tauschen	139
Wartung	
· ·	
<b>Z</b>	
Zubehör	229
optional	232
Zubehörkit	
Zubehörkit	
Zurückschicken	
Moduleinschub	197

# www.thermofisher.com

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

