

Isokratische Pumpe der Agilent Serie 1200



Benutzerhandbuch

Agilent Technologies

Hinweise

© Agilent Technologies, Inc. 2006-2007, 2008

Die Vervielfältigung, elektronische Speicherung, Anpassung oder Übersetzung dieses Handbuchs ist gemäß den Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes ohne vorherige schriftliche Genehmigung durch Agilent Technologies verboten.

Microsoft ® - Microsoft is a U.S. registered trademark of Microsoft Corporation.

Handbuch-Teilenummer

G1310-92011

Ausgabe

11/08

Gedruckt in Deutschland

Agilent Technologies
Hewlett-Packard-Strasse 8
76337 Waldbronn, Germany

Nur für wissenschaftliche Anwendungen.

Nicht für den Einsatz in medizinischer Diagnostik.

Gewährleistung

Agilent Technologies behält sich vor, die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern. Agilent Technologies übernimmt keinerlei Gewährleistung für die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen, insbesondere nicht für deren Eignung oder Tauglichkeit für einen bestimmten Zweck. Agilent Technologies übernimmt keine Haftung für Fehler, die in diesem Handbuch enthalten sind, und für zufällige Schäden oder Folgeschäden im Zusammenhang mit der Lieferung, Ingebrauchnahme oder Benutzung dieses Handbuchs. Falls zwischen Agilent und dem Benutzer eine schriftliche Vereinbarung mit abweichenden Gewährleistungs- bedingungen hinsichtlich der in diesem Dokument enthaltenen Informationen existiert, so gelten diese schriftlich vereinbarten Bedingungen.

Technologielizenzen

Die in diesem Dokument beschriebene Hardware und/oder Software wird/werden unter einer Lizenz geliefert und dürfen nur entsprechend den Lizenzbedingungen genutzt oder kopiert werden.

Nutzungsbeschränkungen

Wenn Software für den Gebrauch durch die US-Regierung bestimmt ist, wird sie als „kommerzielle Computer-Software“ gemäß der Definition in DFAR 252.227-7014 (Juni 1955), als „kommerzielle Komponente“ gemäß der Definition in FAR 2.101(a), als „nutzungsbeschränkte Computer-Software“ gemäß der Definition in FAR 52.227-19 (Juni 1987) (oder einer vergleichbaren Agentur- oder Vertragsregelung) ausgeliefert und lizensiert. Nutzung, Vervielfältigung oder Weitergabe von Software unterliegt den standardmäßigen Bestimmungen für kommerzielle Lizenzen von Agilent Technologies. US-Regierung und -Behörden (außer Verteidigungsministerium) erhalten keine Rechte, die über die Rechte an „nutzungsbeschränkter Computer-Software“ gemäß FAR 52.227-19(c)(1-2) (Juni 1987) hinausgehen. Zur US-Regierung zählende Benutzer erhalten keine Rechte, die über die Rechte an „nutzungsbeschränkter Computer-Software“ gemäß FAR 52.227-14 (Juni 1987) oder DFAR 252.227-7015 (b)(2) (November 1995) hinausgehen, soweit in irgendwelchen technischen Daten anwendbar.

Sicherheitshinweise

VORSICHT

Ein **VORSICHT**-Hinweis macht auf Arbeitsweisen, Anwendungen o.ä.aufmerksam, die bei falscher Ausführung zur Beschädigung des Produkts oder zum Verlust wichtiger Daten führen können. Wenn eine Prozedur mit dem Hinweis **VORSICHT** gekennzeichnet ist, dürfen Sie erst fortfahren, wenn Sie alle angeführten Bedingungen verstanden haben und diese erfüllt sind.

WARNUNG

Ein WARNUNG-Hinweis macht auf Arbeitsweisen, Anwendungen o. ä. aufmerksam, die bei falscher Ausführung zu Personenschäden, u. U. mit Todesfolge, führen können. Wenn eine Prozedur mit dem Hinweis WARNUNG gekennzeichnet ist, dürfen Sie erst fortfahren, wenn Sie alle angeführten Bedingungen verstanden haben und diese erfüllt sind..

Inhalt

1 Einführung 5

Einführung in die isokratische Pumpe 6
Übersicht zum hydraulischen Flussweg 7
Geräteaufbau 13
Elektrische Anschlüsse 14
Schnittstellen der Agilent Gerätemodule der Serie 1200 16

2 Hinweise zum Aufstellort und Spezifikationen 17

Hinweise zum Aufstellort 18
Physikalische Spezifikationen 21
Leistungsspezifikationen 22

3 Installation der Pumpe 25

Auspacken der isokratischen Pumpe 26
Optimieren der Geräteanordnung 28
Installation der isokratischen Pumpe 31
Anschluss der Module und Steuersoftware 34
Flüssigkeitsanschlüsse der isokratischen Pumpe 36
Initialisierung und Spülen des Systems 39

4 Betrieb der isokratischen Pumpe 43

Hinweise für eine erfolgreiche Verwendung der Pumpe 44
Informationen zu Lösungsmitteln 45
Verstopfen der Lösungsmittelfilter verhindern 46
Algenwachstum in HPLC-Systemen 47

5 Optimierung der Leistung 49

Nutzung eines Vakuumentgasers 50
Verwendung der optionalen Kolbenhinterspülung 51
Einsatz alternativer Dichtungen 52
Optimierung der Einstellungen für den Kompressibilitätsausgleich 53

6 Fehlerbehebung und Diagnose 55

Agilent Lab Advisor Software 56
Übersicht über die Anzeigen und Testfunktionen der Pumpe 57
Statusanzeigen 58
Benutzerschnittstellen 60

7 Wartung 61

Einführung in Wartung und Reparatur 62
Frühwarnsystem für fällige Wartungen (EMF, Early Maintenance Feedback) 65
Überblick über die Wartung und Reparatur 67
Einfache Reparaturarbeiten 69

8 Ersatzteile und -materialien für die Wartung 97

Überblick über die Hauptkomponenten 98
Pumpenkopfeinheit 100
Pumpenkopfeinheit mit Kolbenhinterspülung 102
Auslasskugelventileinheit 104
Spülventileinheit 105
Aktiveinlassventil 106
Zubehörkit G1311-68705 107
Kolbenhinterspülung, Kit G1311-68711 108

9 Appendix 109

Allgemeine Sicherheitsinformation 110
Richtlinie 2002/96/EG (WEEE) über die Verwertung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten 113
Lithiumbatterien 114
Störstrahlung 115
Geräuschemission 116
Informationen zu Lösungsmitteln 117
Agilent Technologies im Internet 119

1 Einführung

Einführung in die isokratische Pumpe 6
Übersicht zum hydraulischen Flussweg 7
- Funktionsweise der Pumpe 8
- Funktionsweise des Kompressibilitätsausgleichs 10
- Funktionsweise des variablen Hubvolumens 11
- Frühwarnsystem für fällige Wartungen (EMF, Early Maintenance Feedback) 12

Geräteaufbau 13
Elektrische Anschlüsse 14
Schnittstellen der Agilent Gerätemodule der Serie 1200 16

Einführung in die isokratische Pumpe

Die isokratische Pumpe besteht aus einer Pumpeneinheit und einer Dämpfereinheit. Ein Modul zur Entgasung ist nicht enthalten, es steht jedoch ein Vakuumentgaser als separates Produkt für Applikationen zur Verfügung, die eine optimale Fluss-Stabilität bei niedrigen Flussraten oder hoher Detektorempfindlichkeit benötigen. Dies ist in der Regel bei Säulen mit kleinen Innendurchmessern (2 mm und 1 mm) der Fall, die niedrige Flussraten erfordern. Der Eluentenraum bietet Platz für bis zu vier 1-Liter-Flaschen. Eine aktive Kolbenhinterspülung steht optional für den Einsatz der Pumpe mit konzentrierten Pufferlösungen zur Verfügung.

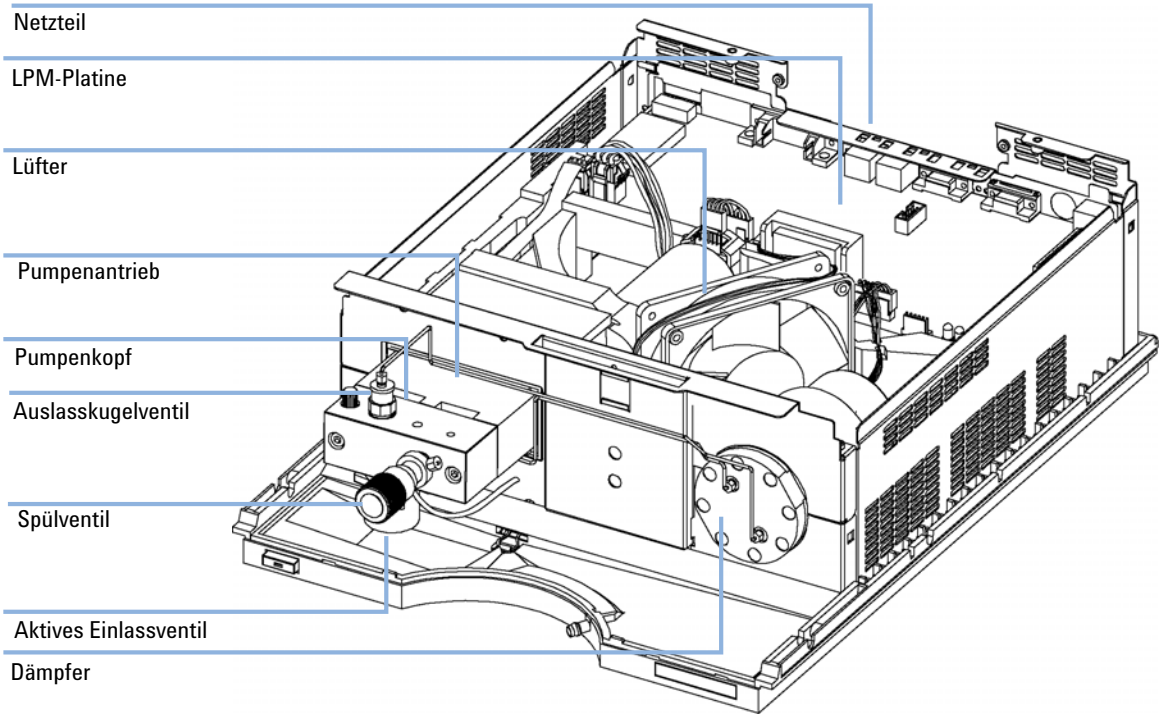


Abbildung 1 Übersicht über die isokratische Pumpe

Übersicht zum hydraulischen Flussweg

Die isokratische Pumpe basiert auf einem Zweikanalprinzip mit zwei in Reihe angeordneten Kolben und verfügt über alle wichtigen Funktionen, die ein Lösungsmittelfördersystem zu erfüllen hat. Die Dosierung der Lösungsmittel und die Förderung zur Hochdruckseite werden von einem Pumpenkanal durchgeführt, der einen Druck bis zu 400 bar erzeugen kann.

Die Pumpeinheit besteht aus einem Pumpenkopf mit Aktiveinlassventil mit einer austauschbaren Ventilkartusche sowie einem Auslassventil. Zwischen den beiden Kolbenkammern ist eine Dämpfungseinheit angeordnet. Ein Spülventil mit PTFE-Fritte am Auslass der Pumpe sorgt für ein bequemes Spülen des Pumpenkopfes.

Eine aktive Kolbenhinterspülung steht optional für den Einsatz der isokratischen Pumpe mit konzentrierten Pufferlösungen zur Verfügung.

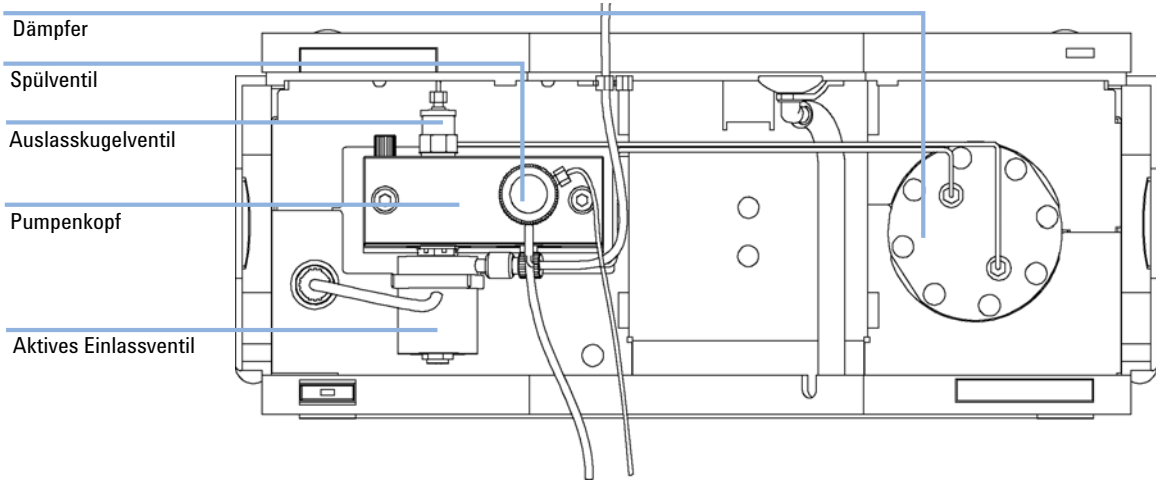


Abbildung 2 Hydraulikweg

Funktionsweise der Pumpe

Die Flüssigkeit läuft vom Lösungsmittelbehälter in das Aktiveinlassventil. Die Pumpeneinheit besteht aus zwei im Wesentlichen identischen Kolbeneinheiten. Beide Pumpeneinheiten verfügen über einen Kugelspindelantrieb und einen Pumpenkopf mit einem Saphirkolben für die Kolbenbewegung.

Ein servogesteuerter variabler Reluktanzmotor treibt die beiden Kugelspindelantriebe in entgegengesetzter Richtung an. Die Untersetzungsverhältnisse der beiden Kugelspindelantriebe unterscheiden sich im Verhältnis 2:1, sodass der erste Kolben mit der doppelten Geschwindigkeit des zweiten Kolbens arbeitet. Das Lösungsmittel gelangt nahe der Unterseite in die Pumpenköpfe und verlässt sie an der Oberseite. Der Außendurchmesser des Kolbens ist kleiner als der Innendurchmesser der Kolbenkammer, sodass das Lösungsmittel den Freiraum ausfüllen kann. Der erste Kolben hat in Abhängigkeit der gewählten Flussrate ein Hubvolumen im Bereich von 20–100 µl. Ein Mikroprozessor steuert alle Flussraten im Bereich von 1 µl–10 ml/min. Der Einlass der ersten Pumpeneinheit ist am Aktiveinlassventil angeschlossen. Dieses wird zur Lösungsmittelaufnahme prozessorgesteuert geöffnet oder geschlossen.

Der Auslass der ersten Kolbenpumpe ist über ein Auslasskugelventil und die Dämpfungseinheit am Einlass der zweiten Kolbenpumpeinheit angeschlossen. Der Auslass der Spülventileinheit ist an das anschließende chromatographische System angeschlossen.

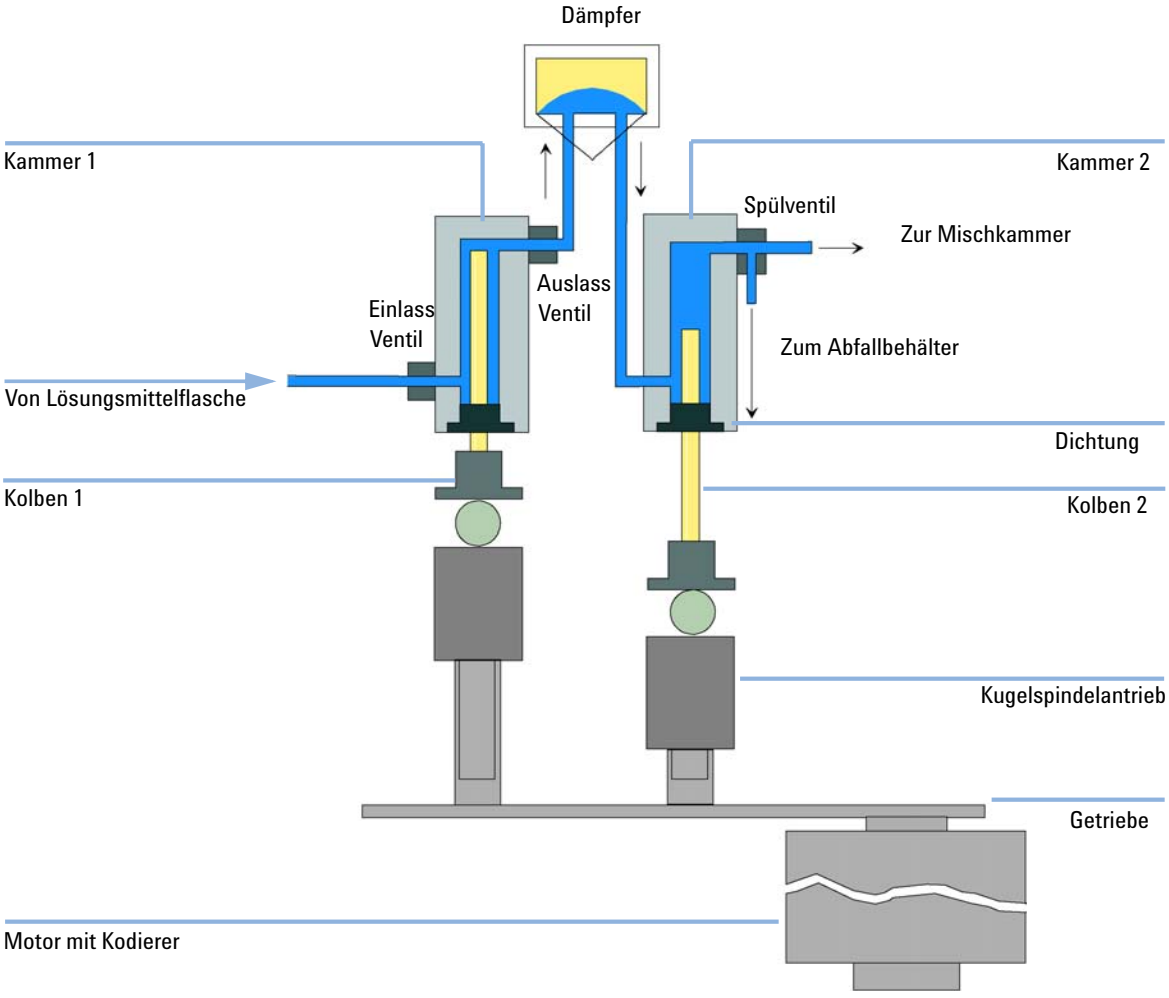


Abbildung 3 Funktionsprinzip der isokratischen Pumpe

Nach dem Einschalten durchläuft die isokratische Pumpe ein Initialisierungsverfahren, in dem der obere Endpunkt des ersten Kolbens bestimmt wird. Der erste Kolben bewegt sich langsam an den mechanischen Anschlag des Pumpenkopfes und von dort um eine definierte Weglänge zurück. Die Steuerung speichert diese Kolbenpositionen. Nach dieser Initialisierung beginnt die isokratische Pumpe den Betrieb mit den Sollwerten. Das Aktiveinlassventil wird geöffnet und der nach unten laufende Kolben saugt Lösungsmittel in den ers-

ten Pumpenkopf. Gleichzeitig läuft der zweite Kolben nach oben und gibt Lösungsmittel in das System ab. Nach einer vom Controller festgelegten Hublänge (abhängig von der Flussrate) wird der Antriebsmotor angehalten und das Einlassventil geschlossen. Die Motorrichtung wird umgekehrt und bewegt den ersten Kolben so weit nach oben, bis die gespeicherte Position erreicht wird. Gleichzeitig bewegt sich der zweite Kolben nach unten. Dann wird diese Sequenz wiederholt; die Kolben werden zwischen den beiden Endmarken nach oben und unten bewegt. Während der Aufwärtsbewegung des ersten Kolbens wird das Lösungsmittel aus dem ersten Pumpenkopf durch das Auslasskugelventil in die zweite Pumpeneinheit abgegeben. Der zweite Kolben nimmt das halbe Volumen aus dem ersten Kolben auf, die zweite Hälfte wird direkt an das System abgegeben. Während der erste Kolben Lösungsmittel ansaugt, gibt der zweite Kolben das angesaugte Volumen an das System ab.

Tabelle 1 Einzelheiten der Isokratischen Pumpe

Totvolumen	800 – 1100 µl, je nach Gegendruck
Materialien in Kontakt mit mobiler Phase	
Pumpenkopf	Edelstahl, Gold, Saphir, Keramik
Aktiveinlassventil	Edelstahl, Gold, Saphir, Rubin, Keramik, PTFE
Auslassventil	Edelstahl, Gold, Saphir, rot
Adapter	Edelstahl, Gold
Spülventil	Edelstahl, Gold, PTFE, keramisch, PEEK

Die Spezifikationen der Pumpe finden Sie unter "Leistungsspezifikationen" auf Seite 22.

Funktionsweise des Kompressibilitätsausgleichs

Die Kompressibilität der benutzten Lösungsmittel beeinflusst bei einer Änderung des Rückdrucks im System (z. B. bei Alterung der Säulen) die Stabilität der Retentionszeiten. Zur Minimierung dieses Effekts bietet die Pumpe eine Funktion zum Kompressibilitätsausgleich, welche die Flussstabilität entsprechend der Lösungsmittelart optimiert. Der Kompressibilitätsausgleich ist auf einen Standardwert voreingestellt und kann über die Benutzeroberfläche geändert werden.

Ohne Kompressibilitätsausgleich würde während eines Hubs des ersten Kolbens Folgendes eintreten: Der Druck in der Kolbenkammer nimmt zu, und das Volumen in der Kammer wird in Abhängigkeit von Gegendruck und Lösungsmittelart komprimiert. Das in das System geförderte Volumen reduziert sich um das komprimierte Volumen.

Für den eingestellten Kompressibilitätswert berechnet der Prozessor ein Ausgleichsvolumen, das vom Rückdruck des Systems und der gewählten Kompressibilität abhängt. Zum normalen Hubvolumen wird ein bestimmtes Volumen hinzuaddiert, um die *Mindermenge* durch Kompression während der Abgabe aus dem ersten Kolben zu kompensieren.

Funktionsweise des variablen Hubvolumens

Aufgrund der Kompression des Lösungsmittels in der Kolbenkammer erzeugt jeder Kolbenhub eine kleine Druckschwankung mit Auswirkung auf die Gleichförmigkeit des Flusses. Die Amplitude der Druckschwankung hängt im Wesentlichen vom Hubvolumen und vom Kompressibilitätsausgleich für das benutzte Lösungsmittel ab. Kleine Hubvolumina erzeugen bei gleichem Fluss Druckschwankungen kleinerer Amplitude als große Hubvolumina. Außerdem ist die Frequenz der Druckschwankungen höher. Dies reduziert den Einfluss von Flussschwankungen auf quantitative Ergebnisse.

Im Gradientenmodus verbessern kleinere Hubvolumina, die zu geringeren Flussschwankungen führen, die Schwankungen in der Zusammensetzung.

Das Modul verwendet für die Kolben einen prozessorgesteuerten Spindelantrieb. Das normale Hubvolumen ist für die gewählte Flussrate optimiert. Bei geringen Flussraten wird ein kleines Hubvolumen verwendet, während bei höheren Flussraten ein größeres Hubvolumen benutzt wird.

Das Hubvolumen für die Pumpe ist auf den Modus AUTO eingestellt. Das bedeutet, dass der Hub für die benutzte Flussrate optimiert ist. Eine Änderung zu größeren Hubvolumina ist möglich, wird aber nicht empfohlen.

Frühwarnsystem für fällige Wartungen (EMF, Early Maintenance Feedback)

Das Frühwarnsystem für fällige Wartungen (EMF) registriert die Nutzung bestimmter Bauteile im Gerät und gibt eine Rückmeldung, wenn bestimmte, vom Benutzer einstellbare Grenzwerte überschritten wurden. Eine Anzeige in der Benutzeroberfläche weist darauf hin, dass Wartungsarbeiten eingeplant werden sollten.

Weitere Informationen zur EMF-Funktion und deren Verwendung finden Sie unter „Agilent Lab Advisor“.

Geräteaufbau

Das Design des Moduls kombiniert viele innovative Eigenschaften. Es verwendet Agilents E-PAC-Konzept für die Verpackung der elektronischen und mechanischen Bauteile. Das Konzept basiert auf Schaumstoffteilen aus expandiertem Polypropylen (EPP), mittels derer die mechanischen Komponenten und elektronischen Platinen optimal eingebaut werden. Der Schaumstoff ist in einem metallischen Innengehäuse untergebracht, das von einem äußeren Kunststoffgehäuse umgeben ist. Diese Verpackungstechnologie bietet folgende Vorteile:

- Befestigungsschrauben, Bolzen oder Verbindungen werden weitgehend überflüssig; die Anzahl der Teile wird verringert, was ein schnelleres Zusammen- bzw. Auseinanderbauen ermöglicht.
- In die Kunststoffschichten sind Luftkanäle eingelassen, durch welche die Kühlluft exakt zu den richtigen Plätzen geführt wird.
- Die Kunststoffschichten schützen die elektronischen und mechanischen Teile vor Erschütterungen.
- Das innere Metallgehäuse schirmt die Geräteelektronik von elektromagnetischen Störfeldern ab und verhindert, dass von dem Gerät Kurzwellen abgestrahlt werden.

Elektrische Anschlüsse

- Der GPIB-Anschluss dient zum Anschluss der Pumpe an einen Computer. Der Adress- und Konfigurationsschalter neben der GPIB-Buchse bestimmt die GPIB-Adresse der Pumpe. Die Schalter sind werkseitig auf Standardwerte eingestellt. Die Adresse wird bei jedem Neustart des Moduls ausgelesen.
- Der CAN-Bus ist ein serielles Bussystem mit hoher Datenübertragungsrate. Die zwei Anschlüsse für den CAN-Bus werden für die interne Datenübertragung und die Synchronisation zwischen Agilent Gerätemodulen der Serie 1200 verwendet.
- Der unabhängige Analogausgang liefert ein Drucksignal für Integratoren oder andere Datensysteme.
- Der Steckplatz für Schnittstellenkarten kann für externe Kontaktsteuerung, die BCD-Ausgabe der Flaschennummer oder für LAN-Anschlüsse genutzt werden.
- Der REMOTE-Anschluss kann in Verbindung mit anderen Analysengeräten von Agilent Technologies für Funktionen wie Start, Stopp, allgemeines Abschalten, Vorbereiten usw. genutzt werden.
- Der RS-232C-Anschluss kann verwendet werden, um das Modul von einem Rechner aus über eine RS-232C-Verbindung zu steuern. Dieser Anschluss wird über den Konfigurationsschalter neben der GPIB-Buchse aktiviert und konfiguriert. In Ihrer Softwaredokumentation finden Sie weitere Informationen.
- Die Netzbuchse akzeptiert eine Netzspannung von 100–120 oder 220–240 V ± 10 % bei einer Netzfrequenz von 50 oder 60 Hz. Die maximale Leistungsaufnahme beträgt 220 VA. Es gibt keinen Spannungswähler an dem Modul, da dieser ein Universalnetzteil besitzt. Es gibt keine von außen zugänglichen Sicherungen, da elektronische Automatiksicherungen im Netzteil eingebaut sind. Der Sicherheitsriegel an der Netzbuchse verhindert, dass das Modulgehäuse geöffnet werden kann, solange die Stromversorgung noch angeschlossen ist.

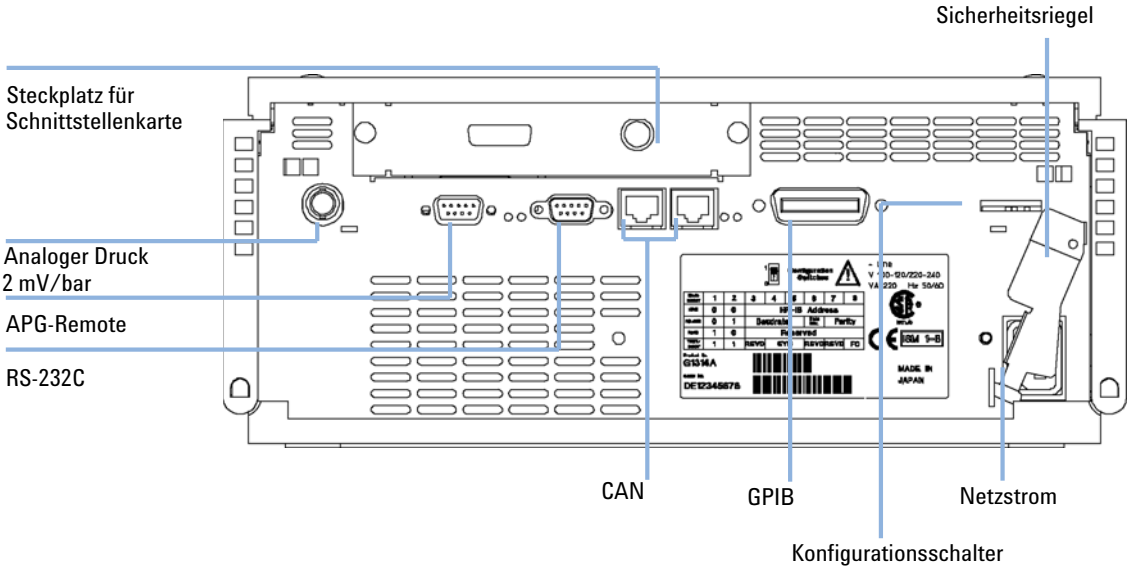


Abbildung 4 Rückseite des Detektors - Elektrische Verbindungen und Typenschilder

Schnittstellen der Agilent Gerätemodule der Serie 1200

Die Agilent Gerätemodule der Serie 1200 weisen folgende Schnittstellen auf:

Tabelle 2 Schnittstellen der Agilent Gerätemodule der Serie 1200

Schnittstellentyp	Pumpen	Autom. Probengeber	DA-Detektor MW-Detektor FL-Detektor	VW-Detektor RI-Detektor	Thermostatisierter Säulenraum	Vakuumentgaser
CAN	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein
GPIB-Anschluss	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein
RS-232C	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein
APG-Remote	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Analog	Ja	Nein	2 ×	1 ×	Nein	Ja[1]
Schnittstellenkarten[2]	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein

[1] Der Vakuumentgaser besitzt einen Spezialstecker für besondere Anwendungen. Im Handbuch des Entgasers finden Sie detaillierte Hinweise.

[2] Der Steckplatz für Schnittstellenkarten (nicht an allen Modulen vorhanden) erfüllt spezielle Vernetzungsanforderungen wie z. B. externe Kontaktsteuerung, BCD oder LAN.

2
Hinweise zum Aufstellort und Spezifikationen

Hinweise zum Aufstellort 18
- Stromversorgung 18
- Netzkabel 19
- Platzbedarf 20
- Arbeitsumgebung 20

Physikalische Spezifikationen 21

Leistungsspezifikationen 22

Hinweise zum Aufstellort

Eine passende Umgebung ist wichtig für die optimale Leistungsfähigkeit des Geräts.

Stromversorgung

Das Modul besitzt ein eingebautes Universalnetzteil (siehe Tabelle 3 auf Seite 21). Sie arbeitet bei allen in der oben erwähnten Tabelle aufgeführten Spannungsbereichen. Aus diesem Grund befindet sich auf der Rückseite des Moduls kein Spannungswählschalter. Es gibt keine von außen zugänglichen Sicherungen, da elektronische Automatiksicherungen im Netzteil eingebaut sind.

WARNUNG

Falsche Netzspannung am Gerät

Wenn Sie die Geräte an einer höheren Netzspannung als zugelassen anschließen, besteht die Gefahr eines Stromschlags oder der Beschädigung der Geräte.

➔ Schließen Sie das Gerät an der angegebenen Netzspannung an.

WARNUNG

Auch im ausgeschalteten Zustand fließt im Modul Strom, solange das Netzkabel eingesteckt ist.

Die Durchführung von Reparaturen am Modul kann zu Personenschäden wie z. B. Stromschlag führen, wenn das Gehäuse geöffnet wird, während das Modul an die Netzspannung angeschlossen ist.

➔ Trennen Sie das Netzkabel vom Gerät, bevor Sie das Gehäuse öffnen.

➔ Schließen Sie das Netzkabel keinesfalls an das Gerät an, solange die Abdeckungen nicht wieder aufgesetzt worden sind.

VORSICHT Unzugänglicher Netzstecker.

In einem Notfall muss es jederzeit möglich sein, das Gerät vom Stromnetz zu trennen.

➔ Stellen Sie sicher, dass der Netzstecker des Geräts leicht zugänglich ist.

➔ Lassen Sie hinter dem Netzstecker des Geräts genügend Platz zum Herausziehen des Kabels.

Netzkabel

Verschiedene Netzkabel werden optional für das Modul angeboten. Der weibliche Stecker ist bei jedem Netzkabel identisch. Er wird in die Netzanschlussbuchse an der Rückseite des Moduls gesteckt. Die Stecker am anderen Ende der Netzkabel sind unterschiedlich und erfüllen die Normen unterschiedlicher Länder oder Regionen.

WARNUNG **Bei der Verwendung des Geräts ohne Erdung oder mit einem nicht spezifizierten Netzkabel können Stromschläge und Kurzschlüsse verursacht werden.**

Stromschlag

➔ Betreiben Sie Ihre Geräte niemals an einer Stromversorgung ohne Erdungsanschluss.

➔ Verwenden Sie niemals ein anderes als das von Agilent zum Einsatz in Ihrem Land bereitgestellte Kabel.

WARNUNG **Verwendung nicht im Lieferumfang enthaltener Kabel**

Die Verwendung von Kabeln, die nicht von Agilent Technologies geliefert wurden, kann zu einer Beschädigung der elektronischen Komponenten oder zu Personenschäden führen.

➔ Verwenden Sie niemals andere Kabel als die die von Agilent Technologies mitgeliefert wurden um eine gute Funktionalität und EMC-gemäße Sicherheitsbestimmungen zu gewährleisten.

Platzbedarf

Die Abmessungen und das Gewicht des Moduls (siehe Tabelle 3 auf Seite 21) ermöglichen die Aufstellung des Moduls auf praktisch jedem Laborarbeitstisch. Es sind an jeder Seite ein zusätzlicher Platz von 2,5 cm sowie ungefähr 8 cm an der Rückseite für die elektrischen Anschlüsse und für ausreichende Luftzirkulation nötig.

Soll auf den Labortisch ein komplettes Agilent 1200 System gestellt werden, so ist sicherzustellen, dass der Labortisch für das Gewicht aller Module ausgelegt ist.

HINWEIS Das Modul ist in waagrechter Lage zu betreiben!

Arbeitsumgebung

Ihr Probengeber arbeitet bei normaler Umgebungstemperatur und Luftfeuchtigkeit gemäß den Spezifikationen unter Tabelle 3 auf Seite 21

VORSICHT Kondensation im Inneren des Moduls

Kondensation führt zur Beschädigung der Systemelektronik.

➔ Vermeiden Sie die Lagerung, den Versand oder den Betrieb der Pumpe unter Bedingungen, die zu einer Kondensation in der Pumpe führen können.

➔ Nach einem Transport bei kalten Temperaturen muss das Gerät zur Vermeidung von Kondensation in der Verpackung verbleiben, bis es sich auf Raumtemperatur erwärmt hat.

Physikalische Spezifikationen

Tabelle 3 Physikalische Spezifikationen

Bestellnummer	Spezifikationen	Kommentar
Gewicht	11 kg (25 lbs)	
Abmessungen (Breite × Tiefe × Höhe)	140 x 345 x 435 mm (5.5 x 13.5 x 17 inches)	
Netzspannung	100–240 V, ± 10%	weiter Bereich
Frequenz	50 oder 60 Hz, ± 5%	
Stromverbrauch	180 VA, 55 W / 188 BTU	maximal
Umgebungstemperatur bei Betrieb	4—55 °C (41—131 °F)	
Umgebungstemperatur bei Nichtbetrieb	-40 bis 70 °C	
Luftfeuchtigkeit	< 95 %, bei 25 bis 40 °C	nicht kondensierend
max. Höhe bei Betrieb	bis zu 2000 m	
max. Höhe bei Lagerung	bis zu 4600 m	Zur Aufbewahrung des Moduls
Sicherheitsstandards: IEC, CSA, UL	Installationskategorie II, Verschmutzungsgrad 2	Nur für den Einsatz im Innenbereich geeignet Nur für Forschungszwecke geeignet. Nicht für diagnostische Verfahren geeignet.

Leistungsspezifikationen

Tabelle 4 Leistungsspezifikationen der isokratischen Pumpe der Agilent Serie 1200

Bestellnummer	Spezifikationen
Hydrauliksystem	Pumpe mit zwei in Reihe angeordneten Kolben mit servogesteuertem Antrieb und variablem Kolbenhub, schwimmend gelagerten Kolben und Aktiveinlassventil
Einstellbarer Flussbereich	0,001–10 ml/min, in 0,001 ml/min Schritten
Flussbereich	0,2–10,0 ml/min
Präzision des Flusses	<= 0,07 % RSD, oder <= 0,02 min SD, je nachdem, welcher Wert größer ist, basierend auf der Retentionszeit bei konstanter Raumtemperatur
Flussrichtigkeit	±1 % oder 10 µl/min, jeweils der größere Wert
Druck	Betriebsbereich 0–40 MPa (0–400 bar, 0–5880 psi) bis 5 ml/min Betriebsbereich 0–20 MPa (0–200 bar, 0–2950 psi) bis 10 ml/min
Druckschwankung	< 2 % amplitude (typically < 1 %), at 1 ml/min isopropanol, at all pressures > 10 bar (147 psi)
Kompressibilitätsausgleich	Einstellbar, je nach Kompressibilität der mobilen Phase
Empfohlener pH-Bereich	1.0–12,5, Lösungsmittel mit pH < 2,3 dürfen keine Säuren enthalten, die Edelstahl angreifen
Steuerung und Datenauswertung	Agilent Steuersoftware (z. B. ChemStation, EZ-Chrom, OL)
Analogausgang	Zur Drucküberwachung, 2 mV/bar, ein Ausgang
Datenkommunikation	CAN (Controller-Area Network), GPIB, RS-232C, APG Remote: Signale Bereit, Start, Stopp und Shut-down, LAN optional
Sicherheit und Wartung	Umfangreiche Diagnosefunktionen, Fehlererkennung und -anzeige (über Steuermodul und Agilent Monitor & Diagnostic Software), Leckagedetektion, sichere Handhabung von Leckagen, Signal zum Abschalten des Pumpensystems bei Leckagen. Geringe Spannungen in den wichtigsten Wartungsbereichen

Tabelle 4 Leistungsspezifikationen der isokratischen Pumpe der Agilent Serie 1200

GLP-Eigenschaften	Frühwarnsystem für fällige Wartungen (EMF, Early Maintenance Feedback) zur kontinuierlichen Verfolgung der Gerätenutzung hinsichtlich des Dichtungsverschleißes und der geförderten Menge mobiler Phase mit frei einstellbaren Höchstwerten und Rückmeldung an den Benutzer. Elektronische Aufzeichnung der Wartung und Fehler.
Gehäuse	Alle Materialien sind wieder verwendbar.

HINWEIS Für die Verwendung mit Durchflussraten unter 500 µl/min ist ein Vakuumentgaser erforderlich.



3
Installation der Pumpe

Auspacken der isokratischen Pumpe 26
- Beschädigte Verpackung 26
- Auslieferungs-Checkliste 26
- Inhalt des Zubehörkits G1311-68705 27

Optimieren der Geräteanordnung 28

Installation der isokratischen Pumpe 31

Anschluss der Module und Steuersoftware 34
- Anschluss von Agilent Modulen der Serie 1200 34
- Anschluss eines Agilent Vakuumentgasers der Serie 1200 34
- Anschluss der Steuersoftware und/oder Steuermodule 35

Flüssigkeitsanschlüsse der isokratischen Pumpe 36

Initialisierung und Spülen des Systems 39
- Spülen mit Spritze 40
- Spülen mit der Pumpe 42

Auspacken der isokratischen Pumpe

Beschädigte Verpackung

Prüfen Sie bei Erhalt Ihres Moduls die Transportverpackung auf sichtbare Beschädigungen. Sollten die Transportkiste oder das Polstermaterial beschädigt sein, bewahren Sie diese auf, bis der Inhalt auf Vollständigkeit und das Gerät mechanisch und elektrisch überprüft wurden. Weisen die Transportkiste oder das Füllmaterial Beschädigungen auf, so ist dies dem Spediteur zu melden. Heben Sie die Verpackung für eine Begutachtung durch den Spediteur auf.

Auslieferungs-Checkliste

Stellen Sie sicher, dass alle Teile und Verbrauchsmaterialien der Isokratischen Pumpe geliefert wurden. Die Auslieferungs-Checkliste finden Sie in Tabelle 5 auf Seite 26. Eine Teileliste finden Sie in “Überblick über die Hauptkomponenten” auf Seite 98. Melden Sie bitte fehlende oder beschädigte Teile Ihrem Agilent Technologies Kundendienst- und Verkaufsbüro vor Ort.

Tabelle 5 Lieferliste der Isokratischen Pumpe

Beschreibung	Anzahl
Isokratische Pumpe	1
Eluentenraum	1 (5065-9981)
Braune Lösungsmittelflasche	1 (9301-1450)
Flaschenaufsatz	1 (G1311-60003)
Abfallschlauch, Spülventil	1 (5042-2461, Nachbestellnummer, 5 m)
Netzkabel	1
CAN-Kabel, 1 m	1
Remote-Kabel	wie bestellt
Signalkabel	wie bestellt

Tabelle 5 Lieferliste der Isokratischen Pumpe

Beschreibung	Anzahl
Wartungshandbuch	1
Zubehörkit (siehe Tabelle 6 auf Seite 27)	1

Inhalt des Zubehörkits G1311-68705

Tabelle 6 Inhalt des Zubehörkits G1311-68705

Beschreibung	Bestellnummer
Kapillare, Pumpe zum Injektor, Länge 900 mm, ID 0,17 mm	**G1329-87300**
Einsetzwerkzeug für Dichtungen	**01018-23702**
Gabelschlüssel, 1/4–5/16"	**8710-0510**
Gabelschlüssel, 14 mm	**8710-1924**
Inbusschlüssel, 4 mm	**8710-2392**
Gewellter Abfallschlauch (1,2 m)	ohne Bestellnummer
Gewellter Abfallschlauch (Nachbestellnummer, 5 m)	**5062-2463**
Geschwindigkeitsregler (Nachbestellnummer, 3 St./Packung)	**5062-2486**
PTFE-Fritte	**01018-22707**

Optimieren der Geräteanordnung

Falls die isokratische Pumpe Teil eines kompletten Agilent Systems der Serie 1200 ist, erzielen Sie eine optimale Leistungsfähigkeit mit der nachfolgend beschriebenen Gerätekonfiguration. Diese Anordnung stellt einen optimalen Flüssigkeitsweg mit minimalem Totvolumen sicher.

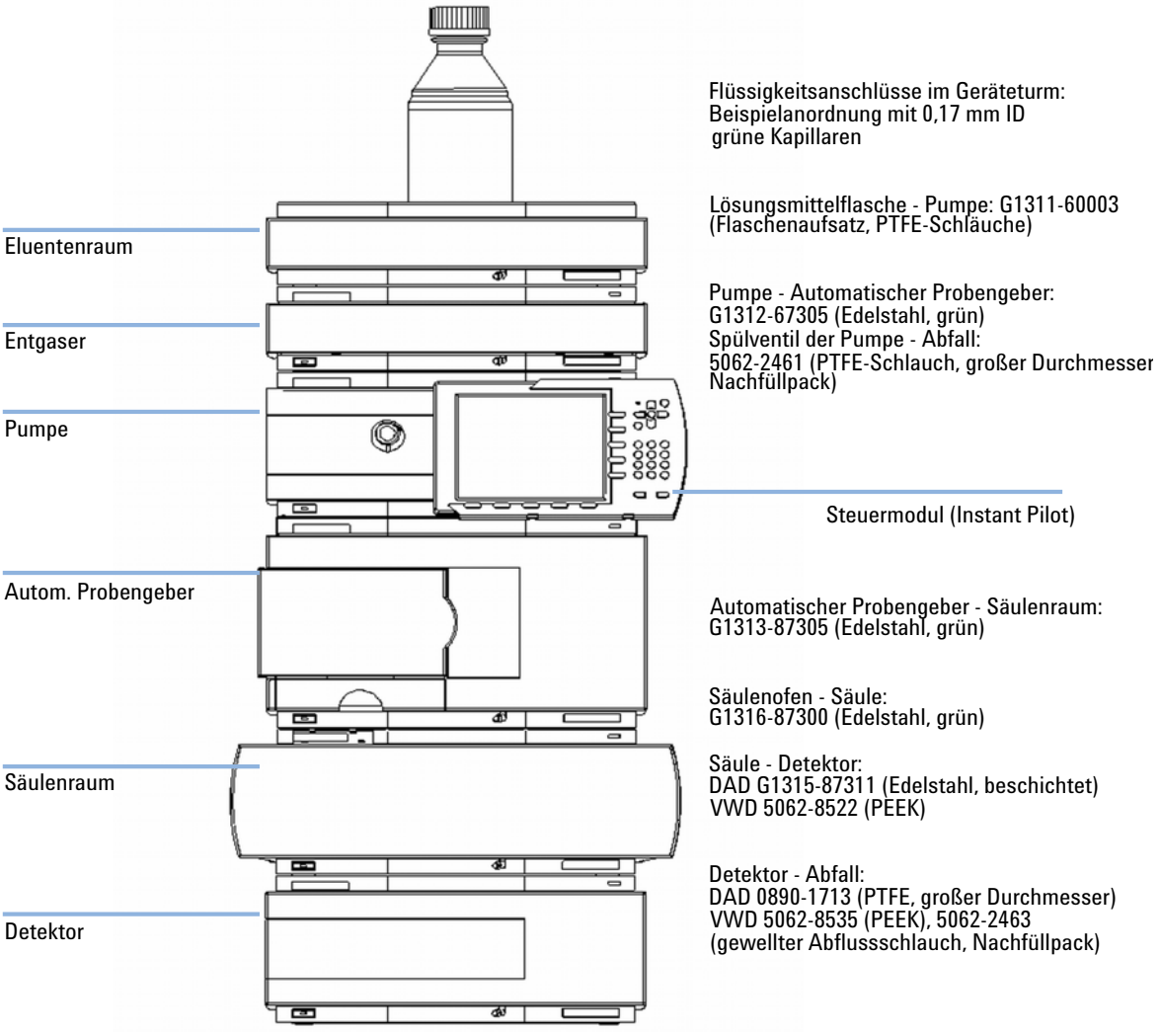


Abbildung 5 Empfohlene Geräteanordnung (Vorderansicht).

HINWEIS Detaillierte Ansichten der einzelnen Flüssigkeitsanschlüsse finden Sie in den Referenzhandbüchern der jeweiligen Module.

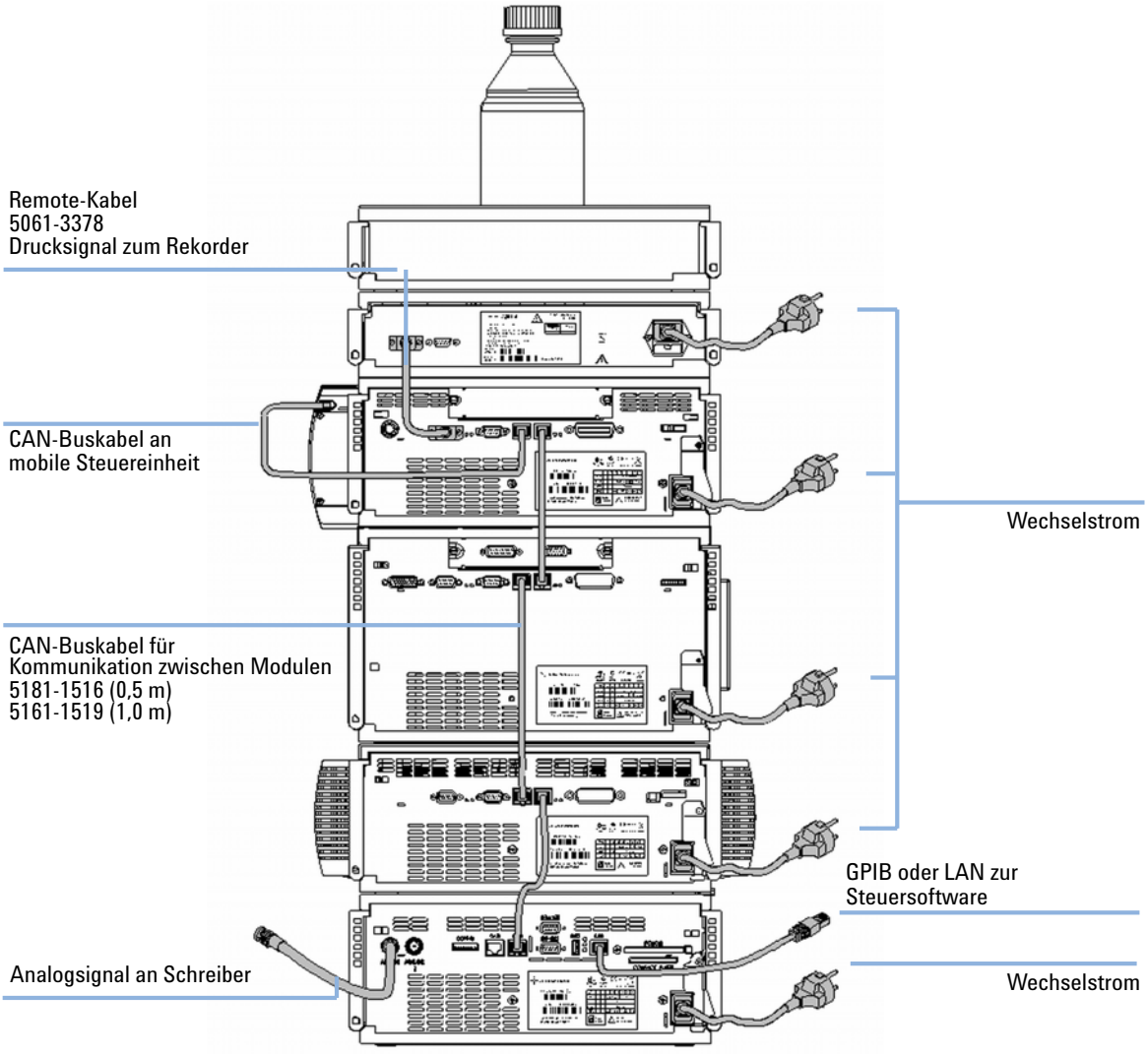


Abbildung 6 Empfohlene Geräteanordnung (Rückansicht)

HINWEIS

Falls Ihnen die Anordnung in einem Geräteturm zu hoch erscheint, z. B. nach Hinzufügen einer Thermostatisiereinheit für den Probengeber G1327A, oder falls Ihr Labortisch zu hoch ist, so können Sie die Module auch in zwei Gerätetürmen anordnen. Trennen Sie den Geräteturm zwischen Pumpe und automatischem Probengeber und platzieren Sie den Geräteturm mit der Pumpe auf der rechten Seite neben dem Probengeber.

Installation der isokratischen Pumpe

Erforderliche Teile	#	Bestellnummer	Beschreibung
	1		Pumpe
	1		Netzkabel, zu anderen Kabeln siehe nachfolgenden Text
	1	G4208A	Agilent Steuersoftware (z. B. ChemStation, EZChrom, OL)
	1	G1323B	und/oder eine mobile Steuereinheit (Instant Pilot oder Steuermodul)

Erforderliche Vorbereitungen

- Aufstellplatz freiräumen.
- Stromversorgung sicherstellen.
- Pumpe auspacken.

WARNUNG

Auch im ausgeschalteten Zustand fließt im Modul Strom, solange das Netzkabel eingesteckt ist.

Die Durchführung von Reparaturen am Modul kann zu Personenschäden wie z. B. Stromschlag führen, wenn das Gehäuse geöffnet wird, während das Modul an die Netzspannung angeschlossen ist.

➔ Stellen Sie zu diesem Zwecke einen freien Zugang zu den Netzkabeln sicher.

➔ Trennen Sie das Netzkabel vom Gerät, bevor Sie das Gehäuse öffnen.

➔ Schließen Sie das Netzkabel keinesfalls an das Gerät an, solange die Abdeckungen nicht wieder aufgesetzt worden sind.

VORSICHT

Bei Ankunft beschädigt

Installieren Sie das Modul nicht, wenn Sie Anzeichen einer Beschädigung entdecken. Es ist eine Begutachtung durch Agilent erforderlich, um zu beurteilen, ob sich das Gerät in einem guten Zustand befindet oder beschädigt ist.

➔ Setzen Sie den Kundendienst von Agilent Technologies über den Schaden in Kenntnis.

➔ Ein Agilent Kundenberater begutachtet das Gerät an Ihrem Standort und leitet die erforderlichen Maßnahmen ein.

1 Stellen Sie das Modul in horizontaler Lage auf den Labortisch.

2 Vergewissern Sie sich, dass der Netzschalter an der Vorderseite des Moduls auf OFF steht (Schalter ragt heraus).

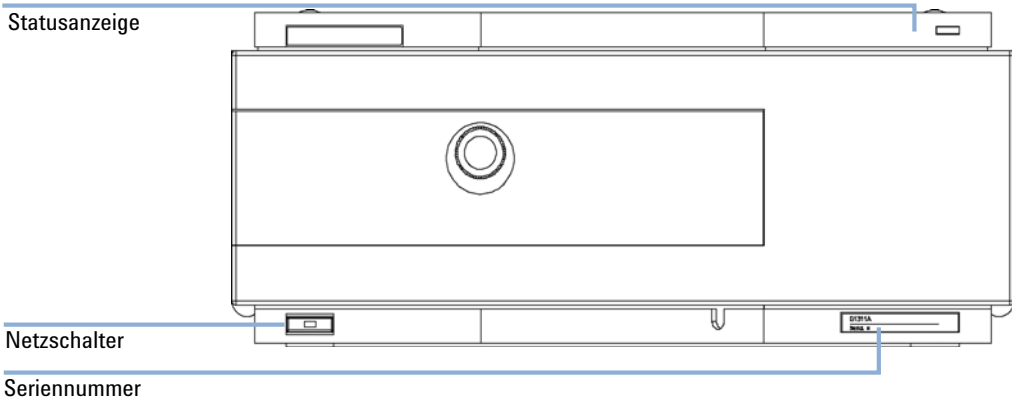


Abbildung 7 Vorderseite des Moduls

3 Schieben Sie die Sicherheitszunge an der Rückseite des Moduls so weit wie möglich nach rechts.

4 Schließen Sie das Netzkabel an den Netzanschluss auf der Rückseite des Moduls an. Die Sicherheitszunge an der Netzbuchse verhindert das Abnehmen des Gehäuseoberteils des Moduls bei angeschlossenem Netzkabel.

5 Schließen Sie alle erforderlichen Schnittstellenkabel an der Rückseite der isokratischen Pumpe an (siehe “Anschluss der Module und Steuersoftware” auf Seite 34).

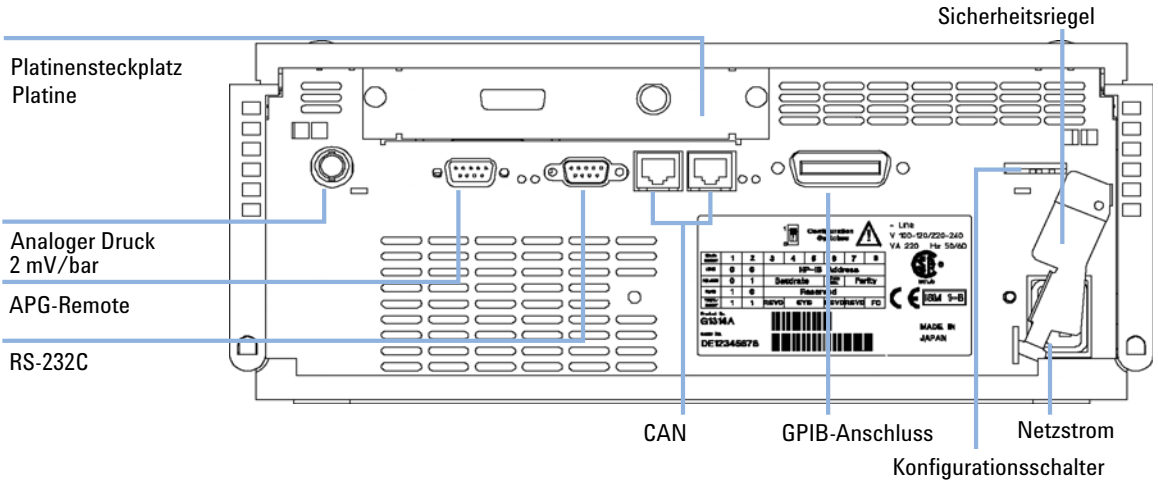


Abbildung 8 Elektrische Anschlüsse

6 Schließen Sie Kapillare sowie den Lösungsmittel- und den Abfallschlauch an (siehe “Flüssigkeitsanschlüsse der isokratischen Pumpe” auf Seite 36) .

7 Drücken Sie den Netzschalter, um das Modul einzuschalten.

HINWEIS Bei eingeschaltetem Modul bleibt der Netzschalter gedrückt und die Statusanzeige im Netzschalter leuchtet grün. Ragt der Netzschalter heraus und die grüne Anzeige leuchtet nicht, ist das Modul ausgeschaltet.

8 Spülen Sie die Isokratische Pumpe (siehe “Initialisierung und Spülen des Systems” auf Seite 39) .

HINWEIS Bei Auslieferung ist die Pumpe auf die Standardkonfiguration eingestellt. Information zum Ändern dieser Einstellungen finden Sie im Service-Handbuch im Abschnitt "Einstellen des 8-Bit-Konfigurationsschalters".

Anschluss der Module und Steuersoftware

WARNUNG

Verwendung nicht im Lieferumfang enthaltener Kabel

Die Verwendung von Kabeln, die nicht von Agilent Technologies geliefert wurden, kann zu einer Beschädigung der elektronischen Komponenten oder zu Personenschäden führen.

➔ Verwenden Sie niemals andere Kabel als die die von Agilent Technologies mitgeliefert wurden um eine gute Funktionalität und EMC-gemäße Sicherheitsbestimmungen zu gewährleisten.

Anschluss von Agilent Modulen der Serie 1200

1. Stellen Sie die einzelnen Module in die Gerätetürme wie in Abbildung 5 auf Seite 29 dargestellt.
2. Vergewissern Sie sich, dass der Netzschalter an der Vorderseite der Module auf OFF steht (Schalter ragt heraus).
3. Stecken Sie ein CAN-Kabel in den CAN-Anschluss auf der Rückseite des entsprechenden Moduls (Vakuumentgaser ausgenommen).
4. Verbinden Sie das CAN-Kabel mit dem CAN-Anschluss des nächsten Moduls, siehe Abbildung 6 auf Seite 30.
5. Drücken Sie zum Einschalten der Module die Netzschalter.

Anschluss eines Agilent Vakuumentgasers der Serie 1200

1. Stellen Sie den Vakuumentgaser in den Geräteturm, wie in Abbildung 5 auf Seite 29 dargestellt.
2. Vergewissern Sie sich, dass der Netzschalter an der Vorderseite des Vakuumentgasers auf OFF steht (Schalter ragt heraus).
3. Stecken Sie ein APG-Kabel in den APG-Remote-Anschluss auf der Rückseite des Moduls.

4 Verbinden Sie das APG-Kabel mit dem APG-Remote-Anschluss der Pumpe, siehe Abbildung 6 auf Seite 30.

5 Drücken Sie zum Einschalten des Vakuumentgasers die Netzschalter.

HINWEIS Der AUX-Anschluss ermöglicht dem Anwender die Überwachung des Vakuums in der Entgaserkammer.

Anschluss der Steuersoftware und/oder Steuermodule

1 Vergewissern Sie sich, dass der Netzschalter an der Vorderseite der Module im Geräteturm auf OFF steht (Schalter ragt heraus).

2 Stecken Sie ein GPIB-Kabel in den GPIB-Anschluss eines der Module, vorzugsweise beim Detektor (bei DAD obligatorisch).

3 Verbinden Sie das GPIB-Kabel mit der zu verwendenden Agilent Steuersoftware.

4 Stecken Sie ein CAN-Kabel in den CAN-Anschluss des Steuermoduls.

HINWEIS Verbinden Sie die Agilent Steuersoftware oder das Steuermodul nicht mit dem Vakuumentgaser.

5 Verbinden Sie das CAN-Kabel mit dem CAN-Anschluss eines der Module.

6 Drücken Sie zum Einschalten der Module die Netzschalter.

HINWEIS Die Agilent Steuersoftware (z. B. ChemStation, EZChrom, OL) kann auch mittels LAN-Kabel mit dem System verbunden werden, was den Einbau einer LAN-Platine erfordert. Weitere Informationen zum Anschluss des Steuermoduls oder der Agilent Steuersoftware finden Sie im jeweiligen Benutzerhandbuch. Informationen zum Anschluss von Agilent Modulen der Serie 1200 an andere Geräte als die der Agilent Serie 1200 finden Sie in "Einführung in die isokratische Pumpe" auf Seite 6.

Flüssigkeitsanschlüsse der isokratischen Pumpe

Erforderliche Werkzeuge

Zwei Gabelschlüssel (1/4 – 5/16") für die Schlauchanschlüsse

Erforderliche Teile

Beschreibung

Andere Module

Teile des Zubehörkits, siehe "Inhalt des Zubehörkits G1311-68705" auf Seite 27

Erforderliche Vorbereitungen

- Pumpe ist im LC-System eingebaut.

WARNUNG

Beim Öffnen von Kapillar- oder Schlauchleitungsverschraubungen können Lösungsmittel austreten.

Der Umgang mit giftigen und gefährlichen Lösungsmitteln und Reagenzien kann Gesundheitsrisiken bergen.

➔ Bitte beachten Sie die entsprechenden Sicherheitsanweisungen (z. B. Schutzbrille, Handschuhe und Schutzkleidung), wie sie in der vom Lösungsmittellieferanten mitgelieferten Gebrauchsanweisung oder im Sicherheitsdatenblatt beschrieben ist. Dies gilt insbesondere für giftige oder gefährliche Lösungsmittel.

1 Nehmen Sie die Frontplatte ab, indem Sie die Schnappverschlüsse an beiden Seiten drücken.

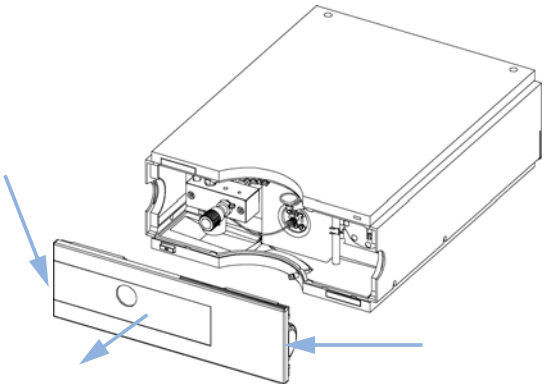


Abbildung 9 Abnehmen der Frontabdeckung

2 Stellen Sie den Eluentenraum auf das Modul.

3 Stellen Sie die Flasche mit dem gewünschten Lösungsmittel in den Eluentenraum und setzen Sie den Flaschenaufsatz auf die Flasche.

4 Schließen Sie die Leitung vom Flaschenaufsatz am Einlassadapter des Aktveinlassventils an. Befestigen Sie die Schläuche an den Klammern im Eluentenraum und der Isokratischen Pumpe.

5 Schließen Sie den Abfallschlauch mit Hilfe eines Stückes Schmirgelpapier am Spülventil an und platzieren Sie die Schlauchleitung im Abfallsystem.

6 Wenn die Pumpe nicht Teil eines Agilent Systems der Serie 1200 ist oder ganz unten im Geräteturm angeordnet wird, ist der gewellte Abfallschlauch an den Abfallauslass des Leckagesystems der Pumpe anzuschließen.

7 Schließen Sie die Pumpenauslasskapillare (Pumpe zum Injektor) am Spülventilauslass an.

8 Spülen Sie Ihr System vor der ersten Anwendung (siehe "Initialisierung und Spülen des Systems" auf Seite 39).

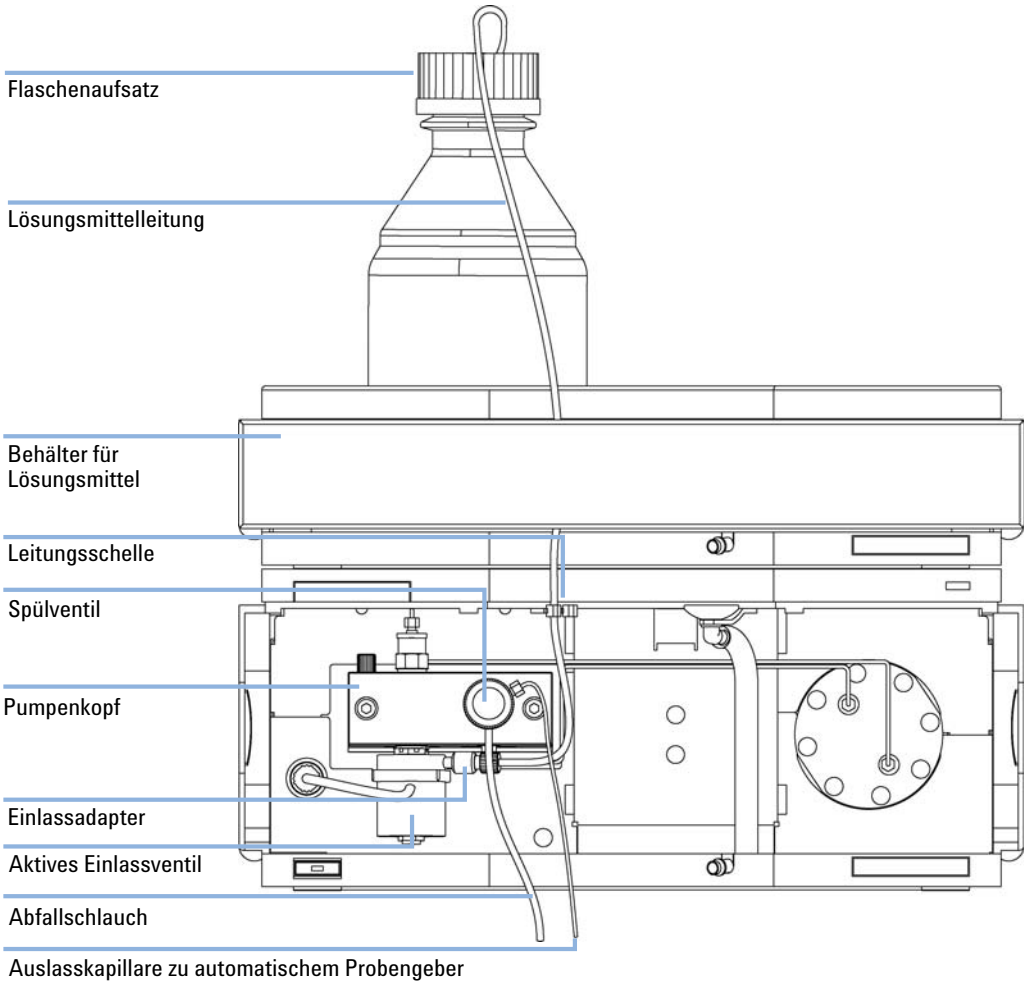


Abbildung 10 Flüssigkeitsanschlüsse der isokratischen Pumpe

Initialisierung und Spülen des Systems

Wenn ein Entgaser installiert ist, kann er durch Ansaugen von Lösungsmittel mit einer Spritze oder durch Pumpen mit der Pumpe für den Erstbetrieb gespült werden.

Die Verwendung einer Spritze zum Spülen des Vakuumentgasers oder des Systems für den Erstbetrieb wird in folgenden Fällen empfohlen:

- wenn der Vakuumentgaser oder neue Schläuche zum ersten Mal verwendet werden oder wenn die Vakuumleitungen leer sind oder
- bei Wechsel zu Lösungsmitteln, die mit dem momentan in den Vakuumleitungen befindlichen Lösungsmittel nicht mischbar sind.

Das Spülen des Systems mittels Pumpe bei hohen Flussraten (3–5 ml/min) wird empfohlen, wenn:

- das Pumpensystem für längere Zeit ausgeschaltet war (z. B. über Nacht) und flüchtige Lösungsmittelgemische verwendet werden, oder
- Lösungsmittel gewechselt worden sind.

Spülen mit Spritze

WARNUNG

Beim Öffnen von Kapillar- oder Schlauchleitungsverschraubungen können Lösungsmittel austreten.

Der Umgang mit giftigen und gefährlichen Lösungsmitteln und Reagenzien kann Gesundheitsrisiken bergen.

➔ Bitte beachten Sie die entsprechenden Sicherheitsanweisungen (z. B. Schutzbrille, Handschuhe und Schutzkleidung), wie sie in der vom Lösungsmittellieferanten mitgelieferten Gebrauchsanweisung oder im Sicherheitsdatenblatt beschrieben ist. Dies gilt insbesondere für giftige oder gefährliche Lösungsmittel.

Spülen Sie das System vor der Verwendung eines neuen Entgasers oder neuer Schlauchleitungen:

1 Alle Schläuche müssen mit einer Mindestmenge von 30 ml Isopropanol gespült werden. Dabei spielt es keine Rolle, ob sie anschließend mit organischen oder wässrigen Lösungsmitteln benutzt werden.

HINWEIS

Bei Einsatz eines neues Lösungsmittels, das nicht mit dem im Schlauch verbliebenen Lösungsmittel mischbar ist, ist folgendermaßen zu verfahren:

2 Ersetzen Sie das aktuelle Lösungsmittel mit einem geeigneten organischen Lösungsmittel (siehe obige Tabelle), wenn das aktuelle Lösungsmittel organisch, wässrig, eine anorganische Pufferlösung oder salzhaltig ist.

3 Trennen Sie den Lösungsmittelauslassschlauch von der Pumpe.

4 Schließen Sie den Spritzenadapter an den Ausgang des Lösungsmittelschlauches an.

5 Stecken Sie den Spritzenadapter aus die Spritze auf.

6 Ziehen Sie am Kolben der Spritze und saugen Sie mindestens 30 ml Lösungsmittel durch Schläuche und Entgaser.

7 Ersetzen Sie das zum Spülen genutzte Lösungsmittel durch das Lösungsmittel für Ihre Applikation.

8 Ziehen Sie am Kolben der Spritze und saugen Sie mindestens 30 ml Lösungsmittel durch Schläuche und Entgaser.

9 Trennen Sie den Spritzenadapter vom Lösungsmittelschlauch.

10 Schließen Sie den Lösungsmittelschlauch an die Pumpe an.

HINWEIS Beim Spülen des Vakuumentgasers mit einer Spritze wird das Lösungsmittel sehr schnell durch die Entgaserleitungen geleitet. Das Lösungsmittel am Ende des Schlauchs wird dabei natürlich nicht vollständig entgast. Pumpen Sie daher vor dem Starten einer Analyse ungefähr 10 Minuten lang mit der bei Ihrer Analysenapplikation benötigten Flussrate. Dies ermöglicht die korrekte Entgasung des Lösungsmittels im Vakuumentgaser.

HINWEIS Die Pumpe sollte niemals bei leeren Schläuchen in den Spülbetrieb geschaltet werden (nicht trocken laufen lassen). Saugen Sie mit einer Spritze so viel Lösungsmittel in die Schläuche, dass sie bis zum Pumpeneingang befüllt sind, bevor Sie den Spülbetrieb mit der Pumpe fortsetzen.

Spülen mit der Pumpe

Bei einem längeren Stillstand des Pumpensystems (z. B. über Nacht) gelangt Sauerstoff in den Lösungsmittelkanal zwischen Vakuumentgaser und Pumpe. Flüchtige Bestandteile von Lösungsmitteln gehen leicht verloren, wenn der Entgaser längere Zeit nicht von Lösungsmittel durchströmt wird. Daher ist das Spülen des Vakuumentgasers und des Pumpensystems vor dem Start einer Applikation erforderlich.

1. Öffnen Sie das Spülventil an Ihrer Pumpe durch Drehen gegen den Uhrzeigersinn und wählen Sie eine Durchflussrate von 3-5 ml/min.
2. Spülen Sie den Vakuumentgaser und alle Schläuche mit mindestens 30 ml Lösungsmittel.
3. Stellen Sie die Flussrate auf den für die Analysenapplikation benötigten Wert und schließen Sie das Spülventil.
4. Pumpen Sie vor dem Starten der Applikation für ca. 10 Minuten Lösungsmittel durch das System.

Tabelle 7 Auswahl von Lösungsmitteln zum Erstbetrieb für verschiedene Zwecke

Zeitpunkt	Eluenten-	Kommentar
Nach einer Installation	Isopropanol	Bestes Lösungsmittel zum Entfernen von Luft aus dem System
Beim jeweiligen Wechsel zwischen Normalphase und Umkehrphase	Isopropanol	Bestes Lösungsmittel zum Entfernen von Luft aus dem System
Nach einer Installation	Ethanol oder Methanol	Als Alternative und zweite Wahl anstelle von Isopropanol, wenn dieses nicht zur Verfügung steht
Zur Reinigung des Systems beim Einsatz von Pufferlösungen	Bidestilliertes Wasser	Bestes Lösungsmittel zum Lösen auskristallisierter Puffersalze
Nach einem Lösungsmittelwechsel	Bidestilliertes Wasser	Bestes Lösungsmittel zum Lösen auskristallisierter Puffersalze
Nach der Installation von Dichtungen für Normalphasen (P/N 0905-1420)	Hexan + 5 % Isopropanol	Gute Befeuchtungseigenschaften

4
Betrieb der isokratischen Pumpe

Hinweise für eine erfolgreiche Verwendung der Pumpe 44
Informationen zu Lösungsmitteln 45
Verstopfen der Lösungsmittelfilter verhindern 46
Algenwachstum in HPLC-Systemen 47
Vermeidung bzw. Reduktion von Problemen durch Algen 48

Hinweise für eine erfolgreiche Verwendung der Pumpe

- Stellen Sie den Eluentenraum mit der Lösungsmittelflasche stets oben auf die Pumpe (oder noch höher).
- Wenn Sie die Pumpe ohne Vakuumentgaser verwenden, entgasen Sie kurz die Lösungsmittel. Entgasen Sie die Lösungsmittel für 15–30 s (in einem geeigneten Gefäß), bevor Sie sie in der Pumpe verwenden. Wenden Sie Verfahren zur Reduzierung der Löslichkeit von Gasen an, z. B. eine leichte Erwärmung der Lösungsmittel.
- Verwenden Sie einen Vakuumentgaser, um höchste Genauigkeit und Reproduzierbarkeit zu erzielen.
- Bei Verwendung der Pumpe mit einem Vakuumentgaser ist dieser zunächst mit mindestens zwei Füllungen (30 ml) zu spülen. Dies gilt besonders nach längeren Betriebsunterbrechungen (z. B. über Nacht) und bei Verwendung flüchtiger Lösungsmittel in den Kanälen (siehe “Initialisierung und Spülen des Systems” auf Seite 39).
- Vermeiden Sie Verstopfungen der Lösungsmitteleinlassfilter. (Verwenden Sie die Pumpe nie ohne Lösungsmitteleinlassfilter.) Algenwachstum sollte vermieden werden, siehe “Verstopfen der Lösungsmittelfilter verhindern” auf Seite 46.
- Überprüfen Sie in regelmäßigen Abständen die Spülventilfritte und die Säulenfritte. Sie können die Verstopfung eines Spülventils an einem schwarzen oder gelben Belag auf der Oberfläche erkennen. Auch ein Druck von mehr als 10 bar beim Durchpumpen destillierten Wassers mit einer Flussrate von 5 ml/min bei offenem Spülventil ist ein Hinweis auf eine Verstopfung.
- Wenn Sie die Pumpe bei geringen Flussraten (z. B. 0,2 ml/min) betreiben, überprüfen Sie alle 1/16-Zoll-Verschraubungen auf Leckagen.
- Tauschen Sie stets auch die Spülventilfritte aus, wenn Sie die Pumpendichtungen wechseln.
- Spülen Sie beim Einsatz von Pufferlösungen das System vor dem Ausschalten mit Wasser. Bei Einsatz von Pufferlösungen mit 0,1 mol (oder mehr) über einen langen Zeitraum wird die Verwendung der Kolbenhinterspülung empfohlen.
- Überprüfen Sie den Pumpenkolben beim Austausch der Kolbendichtungen auf Kratzer. Verkratzte Kolben führen zu Mikro-Leckagen und verringern die Haltbarkeit der Dichtung.
- Wenden Sie nach dem Austausch der Kolbendichtungen das Konditionierverfahren für Dichtungen an (siehe “Austausch und Konditionierverfahren der Pumpendichtungen” auf Seite 81).

Informationen zu Lösungsmitteln

Filtrieren Sie alle Lösungsmittel durch Filter mit einer Porengröße von 0,4 µm. Vermeiden Sie den Gebrauch der folgenden Stahl korrodierenden Lösungsmittel:

- Lösungen von Alkalihalogeniden und deren entsprechenden Säuren (z. B. Lithiumjodid, Kaliumchlorid).
- Hohe Konzentrationen anorganischer Säuren wie Schwefelsäure und Salpetersäure speziell bei höheren Temperaturen sollten vermieden werden (falls die chromatographische Methode dies zulässt, sollten stattdessen Phosphorsäure- oder Phosphatpufferlösungen eingesetzt werden, die weniger korrosiv auf Edelstahl wirken).
- Halogenierte Lösungsmittel oder Gemische, die Radikale und/oder Säuren bilden, wie beispielsweise:

  $2CHCl_3 + O_2 \rightarrow 2COCl_2 + 2HCl$

  Diese Reaktion, die wahrscheinlich durch Edelstahl katalysiert wird, läuft in getrocknetem Chloroform schnell ab, wenn der Trocknungsprozess den als Stabilisator fungierenden Alkohol entfernt.
- Ether für die Chromatographie, welche Peroxide enthalten können (z. B. THF, Dioxan, Di-Isopropylether). Filtrieren Sie solche Ether über trockenem Aluminiumoxid, an dem die Peroxide adsorbiert werden.
- Mischungen von Tetrachlorkohlenstoff mit Isopropanol oder THF.

Verstopfen der Lösungsmittelfilter verhindern

Kontaminierte Lösungsmittel oder Algenwachstum in der Lösungsmittelvorratsflasche reduzieren die Betriebsdauer der Lösungsmittelfilter und beeinflussen die Leistung des angeschlossenen Moduls. Dies trifft besonders auf wässrige Lösungsmittel oder Phosphatpufferlösungen (pH 4 bis 7) zu. Die folgenden Empfehlungen verlängern die Betriebsdauer der Lösungsmittelfilter und erhalten die Leistungsfähigkeit des Moduls.

- Setzen Sie zur Eindämmung des Algenwachstums eine sterile, braune Lösungsmittelflasche ein.
- Filtrieren Sie die Lösungsmittel durch ein Membranfilter, das Algen zurückhält.
- Tauschen Sie die Lösungsmittel alle zwei Tage aus oder filtrieren Sie diese erneut.
- Setzen Sie dem Lösungsmittel 0,0001 - 0,001 Mol/L Natriumazid zu, falls es Ihre Applikation zulässt.
- Blasen Sie ein Schutzgas (z. B. Argon) in die Lösungsmittelflaschen.
- Vermeiden Sie es, die Lösungsmittelflaschen direkter Sonneneinstrahlung auszusetzen.

HINWEIS Benutzen Sie das System niemals ohne eingebauten Lösungsmittelfilter.

Algenwachstum in HPLC-Systemen

Das Vorhandensein von Algen in HPLC-Systemen kann eine Reihe von Problemen verursachen, die fälschlicherweise als Geräte- oder Applikationsprobleme diagnostiziert werden. Algen wachsen in wässrigen Medien, vorzugsweise im pH-Bereich von 4-8. Ihr Wachstum wird von Puffern, zum Beispiel Phosphat- oder Acetatpuffer, beschleunigt. Da Algen durch Photosynthese wachsen, stimuliert Licht ihr Wachstum ebenfalls. Sogar in destilliertem Wasser wachsen nach einiger Zeit kleine Algen.

Geräteprobleme im Zusammenhang mit Algen

Algen setzen sich ab, wachsen überall im HPLC-System und verursachen dadurch:

- Ablagerungen auf Kugelventilen am Ein- oder Auslass, wodurch ungleichmäßiger Durchfluss oder völliges Versagen der Pumpe hervorgerufen wird
- Verstopfungen kleinporiger Lösungsmittel-Einlassfilter, wodurch ungleichmäßiger Durchfluss oder ein völliges Versagen der Pumpe verursacht wird
- Verstopfungen kleinporiger Hochdruck-Lösungsmittelfilter, die üblicherweise vor dem Injektor liegen, wodurch ein überhöhter Systemdruck hervorgerufen wird
- Verstopfungen der Säulenfilter, wodurch überhöhter Systemdruck hervorgerufen wird
- Verschmutzungen der Durchflusszellenfenster von Detektoren, wodurch der Rauschpegel ansteigt (da der Detektor das letzte Modul in der Durchflussrichtung ist, tritt dieses Problem seltener auf)

Beobachtete Symptome bei Agilent HPLC-Systemen der Serie 1200

Im Gegensatz zu den HPLC-Systemen der Serien HP 1090 und HP 1050, die zur Entgasung Helium verwenden, können Algen in Agilent Systemen wie die der Serie 1200, bei denen nicht mit Helium entgast wird, besser wachsen (die meisten Algen brauchen zum Wachsen Sauerstoff und Licht).

Das Vorhandensein von Algen in Agilent Geräten der Serie 1200 kann Folgendes verursachen:

- Verstopfen der PTFE-Fritten, Bestellnummer 01018-22707 (Spülventileinheit), und des Säulenfilters, wodurch erhöhter Systemdruck hervorgerufen wird. Die Algen sind als weiße oder gelblich-weiße Ablagerungen auf dem Filter zu sehen. Üblicherweise verursachen schwarze Partikel, die von der normalen Abnutzung der Kolbendichtungen herrühren, kein kurzfristiges Verstopfen der PTFE-Fritten. Siehe Abschnitt “Austausch der Fritte des Spülventils oder des Spülventils” auf Seite 77 dieses Handbuchs.
- Kurze Lebensdauer der Lösungsmittelfilter (Flaschenaufsatz). Ein verstopfter Lösungsmittelfilter in der Flasche ist besonders bei nur teilweiser Verstopfung schwieriger zu identifizieren und kann sich durch Probleme mit Gradienten oder vorübergehende Druckschwankungen bemerkbar machen.
- Algenwachstum kann auch ein möglicher Grund für das Versagen von Kugelventilen und anderen Komponenten auf dem Durchflussweg sein.

Vermeidung bzw. Reduktion von Problemen durch Algen

- Immer frisch zubereitete Lösungsmittel verwenden, insbesondere demineralisiertes Wasser verwenden, das durch Filter mit ca. 0,2 µm Porengröße filtriert wurde.
- Nie die mobile Phase mehrere Tage ohne Durchfluss im Instrument belassen.
- Nie „alte“ mobile Phasen verwenden.
- Für wässrige mobile Phase die mit dem Instrument gelieferte braune Lösungsmittelflasche (Bestellnummer 9301-1450) verwenden.
- Wenn möglich, einige mg/l Natriumazid oder einige Prozent organisches Lösungsmittel zu der wässrigen mobilen Phase geben.



5
Optimierung der Leistung

Nutzung eines Vakuumentgasers 50
Verwendung der optionalen Kolbenhinterspülung 51
Einsatz alternativer Dichtungen 52
Optimierung der Einstellungen für den Kompressibilitätsausgleich 53

Nutzung eines Vakuumentgasers

Für die Pumpe ist eine Entgasung nicht unbedingt erforderlich. Für folgende Situationen wird ein Vakuumentgaser allerdings empfohlen:

- bei Einsatz des Detektors im höchsten Empfindlichkeitsbereich im unteren UV-Wellenlängenbereich
- wenn höchste Genauigkeit bei der Probenaufgabe erforderlich ist
- wenn höchste Reproduzierbarkeit bei den Retentionszeiten erforderlich ist (obligatorisch bei Flussraten unterhalb 0,5 ml/min)

Bedienhinweise für den Vakuumentgaser

Wenn Sie den Vakuumentgaser erstmalig benutzen, der Vakuumentgaser längere Zeit (zum Beispiel über Nacht) ausgeschaltet war oder wenn die Leitungen des Vakuumentgasers leer sind, dann muss der Vakuumentgaser vor dem Start eines Analysenlaufs gespült und mit Lösungsmittel befüllt werden.

Der Vakuumentgaser kann durch Ansaugen von Lösungsmittel mit einer Spritze oder durch Pumpen mit der Pumpe für den Erstbetrieb gespült werden.

Die Verwendung einer Spritze zum Spülen des Entgasers für den Erstbetrieb wird in folgenden Fällen empfohlen:

- bei erstmaliger Benutzung des Vakuumentgasers oder bei leeren Vakuumleitungen, oder
- bei Wechsel zu Lösungsmitteln, die mit dem momentan in den Vakuumleitungen befindlichen Lösungsmittel nicht mischbar sind.

Das Spülen des Vakuumentgasers mittels Pumpe bei hohen Flussraten 140 x 345 x 435 mm (5.5 x 13.5 x 17 inches)wird empfohlen, wenn:

- die Pumpe für eine längere Zeit abgeschaltet wurde (z. B. über Nacht) und flüchtige Lösungsmittel eingesetzt wurden, oder
- Lösungsmittel gewechselt worden sind.

Weitere Informationen finden Sie im *Benutzerhandbuch* zum Agilent Vakuumentgaser der Serie 1200.

Verwendung der optionalen Kolbenhinterspülung

Hochkonzentrierte Pufferlösungen verringern die Lebensdauer von Kolben und Dichtungen der Pumpe. Die Kolbenhinterspülung erhöht die Lebensdauer der Dichtungen durch das rückseitige Spülen der Dichtungen mit einer Spülflüssigkeit.

Die Nutzung einer Kolbenhinterspülung wird empfohlen, wenn Pufferlösungen von 0,1 mol oder mehr über einen längeren Zeitraum hinweg mit der Pumpe eingesetzt werden.

Die Geräteoption zur Kolbenhinterspülung kann mit der Bestellnummer 01018-68722 bestellt werden. Die aktive Kolbenhinterspülung kann mit der Bestellnummer G1311-68711 bestellt werden.

Die Geräteoption zur Kolbenhinterspülung beinhaltet je einen Tragring, eine sekundäre Dichtung, eine Dichtscheibe und einen Dichtungshalter für beide Kolbenseiten. Eine mit Wasser/Isopropanol (90/10) gefüllte Vorratsflasche wird über der Pumpe in den Eluentenraum gestellt. Die Lösung läuft aufgrund der Schwerkraft durch den Pumpenkopf, wodurch kristalline Rückstände aus der Pufferlösung von der Rückseite der Pumpendichtung entfernt werden. Für die aktive Kolbenhinterspülung pumpt eine Schlauchpumpe das Lösungsmittel durch den Pumpenkopf.

HINWEIS

Trockenlaufen ist für eine Dichtung sehr schädlich und reduziert deren Lebensdauer erheblich. Die Dichtung hinterlässt beim Trockenlaufen anhaftende Partikel auf der Oberfläche des Kolbens. Diese anhaftende Schicht reduziert ebenfalls die Lebensdauer der Primärdichtung. Deshalb sollten die Leitungen bei der Kolbenhinterspülung immer mit Lösungsmittel gefüllt sein, um die Lebensdauer der Dichtung zu verlängern. Verwenden Sie als Waschflüssigkeit eine Mischung aus 90 % bidestilliertem Wasser und 10 % Isopropanol. Diese Mischung verhindert ein Bakterienwachstum in der Waschflasche und verringert die Oberflächenspannung des Wassers.

Weitere Informationen zur Installation der aktiven Kolbenhinterspülung finden Sie unter “Installation der Kolbenhinterspülung” auf Seite 86.

Einsatz alternativer Dichtungen

Die Standarddichtungen für die Pumpe können für die meisten Applikationen verwendet werden. Die Standarddichtungen der Pumpe sind jedoch nicht für Normalphasenlösungsmittel (z. B. Hexan) geeignet und müssen bei längerer Verwendung gegen andere ausgetauscht werden.

Für Analysenapplikationen mit Normalphasenlösungsmitteln (z. B. Hexan) sind Dichtungen aus Polyethylen, Bestellnummer 0905-1420 (Packung mit 2 Stück), besonders empfehlenswert. Diese Dichtungen weisen im Vergleich zu den Standarddichtungen einen geringeren Abrieb auf.

HINWEIS

Dichtungen aus Polyethylen haben einen begrenzten Druckbereich von 0 bis 200 bar. Ein Druck von mehr als 200 bar führt zu einer erheblichen Verringerung der Haltbarkeit. Wenden Sie **KEINESFALLS** das Konditionierverfahren für Standarddichtungen bei 400 bar an.

Optimierung der Einstellungen für den Kompressibilitätsausgleich

Der Standardwert für den Kompressibilitätsausgleich bei der Pumpe beträgt 100×10^{-6} /bar. Diese Einstellung stellt einen Mittelwert dar. Unter normalen Betriebsbedingungen reduziert die Standardeinstellung die Druckschwankung (Pulsation) auf Werte von unter 1 % des Systemdruckes, was für die meisten Applikationen vollständig ausreicht. Für Applikationen mit empfindlichen Detektoren können die Voreinstellungen der Kompressibilität mit den Angaben für verschiedene Lösungsmittel in Tabelle 8 auf Seite 54 optimiert werden. Falls das genutzte Lösungsmittel nicht in der Tabelle mit den Kompressibilitätswerten aufgeführt ist, bei Verwendung isokratischen Mischungen oder, wenn die Standardeinstellungen nicht ausreichen, können Sie die Kompressibilität mit folgendem Verfahren optimal einstellen:

HINWEIS

Es ist nicht möglich, für Lösungsmittelmischungen die Kompressibilität über eine Interpolation oder ein anderes rechnerisches Verfahren aus den Kompressibilitätswerten der reinen Lösungsmittel abzuleiten. In diesen Fällen kann das nachfolgend beschriebene empirische Verfahren zur Wahl einer optimalen Kompressibilitätseinstellung angewendet werden.

1. Starten Sie die Pumpe mit der gewünschten Durchflussrate.
2. Vor dem Start des Optimierungsverfahrens muss sich ein stabiler Fluss einstellen. Setzen Sie nur entgaste Eluenten ein. Prüfen Sie die Dichtheit des Systems mit dem Drucktest (mit der Lab Monitoring and Diagonistic Software LMD).
3. Ihre Pumpe muss an eine Steuersoftware (z. B. ChemStation, EZChrom, OL) oder an eine mobile Steuereinheit angeschlossen sein, um die Druck- und die prozentualen Schwankungen mit einem dieser Geräte zu überwachen. Verbinden Sie andernfalls den Druckausgang der Pumpe über ein Signalkabel mit einem Aufzeichnungsgerät (z. B. 339X Integrator) und stellen Sie die folgenden Parameter ein:

   Zero 50 %

   Att 2^3 Vorschub-

   Geschwindigkeit 10 cm/min

4 Starten Sie das Aufzeichnungsgerät im Plot-Modus.

5 Starten Sie mit einem Kompressibilitätswert von 10×10^{-6} /bar und erhöhen Sie den Wert in Einheiten von 10. Führen Sie am Integrator, sofern erforderlich, einen Nullabgleich durch. Die Einstellung des Kompressibilitätsausgleichs, welche die geringsten Druckschwankungen erzeugt, ist der optimale Wert für Ihre Lösungsmittelzusammensetzung.

Tabelle 8 Kompressibilität von Lösungsmitteln

Lösungsmittel, rein	Kompressibilität (10-6/bar)
Aceton	126
Acetonitril	115
Benzol	95
Tetrachlorkohlenstoff	110
Chloroform	100
Cyclohexan	118
Ethanol	114
Ethylacetat	104
Heptan	120
Hexan	150
Isobutanol	100
Isopropanol	100
Methanol	120
1-Propanol	100
Toluol	87
Wasser	46

6
Fehlerbehebung und Diagnose

Agilent Lab Advisor Software 56
Übersicht über die Anzeigen und Testfunktionen der Pumpe 57
Statusanzeigen 58
Stromversorgungsanzeige 58
Gerätestatusanzeige 59
Benutzerschnittstellen 60

Agilent Lab Advisor Software

Die Agilent Lab Advisor-Software ist ein eigenständiges Produkt, das mit oder ohne Datensystem verwendet werden kann. Agilent Lab Advisor hilft Laboren bei der Verwaltung hochqualitativer chromatographischer Ergebnisse und kann ein einzelnes Agilent LC- oder alle konfigurierten Agilent GC- und LC-Systeme im Labor-Intranet in Echtzeit überwachen.

Agilent Lab Advisor bietet Diagnosefunktionen für alle Agilent HPLC-Module der Serie 1200. Dies umfasst Tests und Kalibrierungen sowie unterschiedliche Injektorschritte zur Durchführung aller Wartungsvorgänge.

Der Benutzer kann mit Agilent Lab Advisor auch den Status der LC-Geräte überwachen. Die Wartungsvorwarnfunktion Early Maintenance Feedback (EMF) erinnert an fällige Wartungen. Zusätzlich kann der Anwender einen Statusbericht für jedes einzelne LC-Gerät erstellen. Die Test- und Diagnose-funktionen der Agilent Lab Advisor Software können von den Beschreibungen in diesem Handbuch abweichen. Detaillierte Informationen finden Sie in den Agilent Lab Advisor-Hilfedateien.

Dies Handbuch enthält Listen mit den Namen der Fehlermeldungen, der Nicht-Bereit-Meldungen und anderer allgemeiner Meldungen.

Übersicht über die Anzeigen und Testfunktionen der Pumpe

Statusanzeigen

Die Pumpe besitzt zwei Statusanzeigen, die den Betriebszustand (Vorbereitung, Analyse und Fehlerstatus) des Säulenofens wiedergeben. Die Statusanzeigen ermöglichen eine schnelle optische Überprüfung des Betriebszustands der Pumpe (siehe “Statusanzeigen” auf Seite 58).

Fehlermeldungen

Tritt ein elektronischer, mechanischer oder die Hydraulik betreffender Fehler auf, so generiert das Gerät eine Fehlermeldung auf dem Steuerrechner. Einzelheiten zu den Fehlermeldungen und der Fehlerbehebung entnehmen Sie bitte der Agilent Lab Monitor & Diagnostic Software.

Drucktest

Der Dichtigkeitstest ist ein schnell durchzuführender Test zur Überprüfung der Druckdichtigkeit des Systems. Führen Sie nach dem Austauschen von Komponenten des Flüssigkeitswegs (z. B. Pumpendichtungen oder Injektordichtungen) diesen Test durch, um sicherzustellen, dass das System einem Druck von bis zu 400 bar standhält (siehe Servicehandbuch).

Lecktest

Der Lecktest ist ein Diagnoseverfahren zur Bestimmung der Druckdichtigkeit der Pumpe. Wenn ein Problem mit der Pumpe vermutet wird, führen Sie diesen Test durch, um den möglichen Fehler zu finden und die Pumpleistung zu überprüfen. Im folgenden Abschnitt werden diese Funktionen im Detail beschrieben (siehe Servicehandbuch).

Statusanzeigen

An der Vorderseite des Moduls befinden sich zwei Statusanzeigen. Die Anzeige links unten gibt Auskunft über die Stromversorgung, die Anzeige rechts oben über den Status des Moduls.

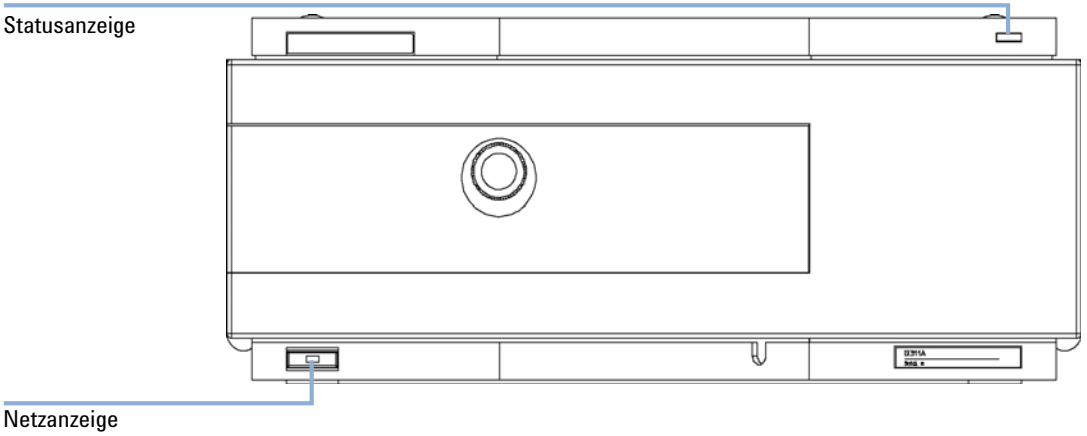


Abbildung 11 Stromversorgungsanzeige

Stromversorgungsanzeige

Die Stromversorgungsanzeige ist in den Netzschalter integriert. Bei *grün* leuchtender Anzeige ist der Netzstrom eingeschaltet.

Wenn die Anzeige nicht leuchtet, ist das Modul ausgeschaltet. Ist das Gerät trotz nicht leuchtender Anzeige weiter eingeschaltet, sollten Sie die Stromanschlüsse, die Stromversorgung und das Netzteil überprüfen.

Gerätestatusanzeige

Die Gerätestatusanzeige zeigt einen von vier möglichen Betriebszuständen an:

- Wenn die Statusanzeige *AUS* ist und der Netzschalter leuchtet, befindet sich das Modul in der *Vorlaufphase* und ist bereit, eine Analyse zu beginnen.
- Die *grüne* Statusanzeige weist darauf hin, dass das Modul eine Analyse durchführt (*Analysenlauf*-Modus).
- Eine *gelbe* Anzeige zeigt, dass das Gerät *nicht betriebsbereit* ist. Das Modul ist solange im „Nicht-bereit“-Modus, bis eine bestimmte Betriebsbedingung erreicht bzw. beendet wird (beispielsweise direkt nach der Änderung eines Sollwerts) oder bis die Ausführung einer Selbsttestfunktion abgeschlossen ist.
- Ein *Fehler*zustand wird durch eine *rote* Anzeigenleuchte dargestellt. In diesem Fall hat das Modul ein internes Problem erkannt, das den ordnungsgemäßen Betrieb des Moduls beeinträchtigt. Normalerweise erfordert dieser Zustand ein Eingreifen seitens des Anwenders (z. B. Leckage, interne Komponenten defekt). Bei Auftreten einer Fehlerbedingung wird die Analyse immer unterbrochen.
- Eine *gelb blinkende* Statusanzeige bedeutet, dass das Modul in seinem residenten Modus ist. Wenden Sie sich bei Auftreten dieses Fehlers an Ihr zuständiges Kundendienstbüro.
- Eine *rot blinkende* Statusanzeige bedeutet, dass während des *Start*vorgangs des Moduls ein schwerwiegender Fehler aufgetreten ist. Wenden Sie sich bei Auftreten dieses Fehlers an Ihr zuständiges Kundendienstbüro.

Benutzerschnittstellen

Die Verfügbarkeit von Tests ist abhängig von der Benutzerschnittstelle. Einige Beschreibungen finden Sie nur im Wartungshandbuch.

Tabelle 9 In der entsprechenden Benutzeroberfläche verfügbare Testfunktionen

Gerätetest	Agilent ChemStation	Instant Pilot G4208A	Steuermodul G1323B	Agilent Lab Monitor & Diagnostic Software
Drucktest	Ja	Ja	Ja	Ja
Lecktest	Ja	Ja	Ja	Ja

7 Wartung

Einführung in Wartung und Reparatur 62
- Einfache Reparaturarbeiten 62
- Austausch eingebauter Teile 62
- Sicherheitshinweise: Warnung und Vorsicht 62
- Verwendung des antistatischen ESD-Armbandes 64
- Reinigung des Moduls 64

Frühwarnsystem für fällige Wartungen (EMF, Early Maintenance Feedback) 65
- EMF-Zähler 65
- Verwendung der EMF-Zähler 66

Überblick über die Wartung und Reparatur 67

Einfache Reparaturarbeiten 69
- Überprüfung und Reinigung der Lösungsmittelfilter 70
- Austausch des Aktiveinlassventils 71
- Austausch der Kartusche des Aktiveinlassventils 73
- Austausch des Auslasskugelventils 75
- Austausch der Fritte des Spülventils oder des Spülventils 77
- Ausbau der Pumpenkopfeinheit 80
- Austausch und Konditionierverfahren der Pumpendichtungen 81
- Austauschen der Kolben 84
- Installation der Kolbenhinterspülung 86
- Austausch der Spüldichtungen 90
- Wiedereinbau der Pumpenkopfeinheit 93
- Austausch der optionalen Schnittstellenkarte 94
- Aktualisierung der Modul-Firmware 96

Einführung in Wartung und Reparatur

Einfache Reparaturarbeiten

Das Modul ist besonders wartungsfreundlich. Die häufigsten Arbeiten, wie der Austausch einer Kolbendichtung oder einer Spülventilfritte, können von der Vorderseite des Moduls aus vorgenommen werden, ohne das Modul aus dem Geräteturm herausnehmen zu müssen.

Diese Arbeiten sind im Abschnitt “Einfache Reparaturarbeiten” auf Seite 69 beschrieben.

Austausch eingebauter Teile

Bei einigen Reparaturarbeiten ist ein Austausch defekter interner Geräteteile notwendig. Der Austausch dieser Teile erfordert den Ausbau des Moduls aus dem Geräteturm, das Entfernen der Abdeckung und die Demontage des Moduls. Die Sicherheitszunge an der Netzsteckerbuchse verhindert, dass die Modulabdeckung bei angeschlossenem Netzkabel abgenommen werden kann.

Sicherheitshinweise: Warnung und Vorsicht

WARNUNG

Auch im ausgeschalteten Zustand fließt im Modul Strom, solange das Netzkabel eingesteckt ist.

Die Durchführung von Reparaturen am Modul kann zu Personenschäden wie z. B. Stromschlag führen, wenn das Gehäuse geöffnet wird, während das Modul an die Netzspannung angeschlossen ist.

➔ Stellen Sie zu diesem Zwecke einen freien Zugang zu den Netzkabeln sicher.

➔ Trennen Sie das Netzkabel vom Gerät, bevor Sie das Gehäuse öffnen.

➔ Schließen Sie das Netzkabel keinesfalls an das Gerät an, solange die Abdeckungen nicht wieder aufgesetzt worden sind.

WARNUNG

Scharfe Metallteile

Scharfe Metallteile des Geräts können Verletzungen verursachen.

➔ Seien Sie beim Kontakt mit scharfen Metallteilen vorsichtig, um Verletzungen zu vermeiden.

WARNUNG

Beim Öffnen von Kapillar- oder Schlauchleitungsverschraubungen können Lösungsmittel austreten.

Der Umgang mit giftigen und gefährlichen Lösungsmitteln und Reagenzien kann Gesundheitsrisiken bergen.

➔ Bitte beachten Sie die entsprechenden Sicherheitsanweisungen (z. B. Schutzbrille, Handschuhe und Schutzkleidung), wie sie in der vom Lösungsmittellieferanten mitgelieferten Gebrauchsanweisung oder im Sicherheitsdatenblatt beschrieben ist. Dies gilt insbesondere für giftige oder gefährliche Lösungsmittel.

VORSICHT

Elektronische Platinen sind empfindlich gegenüber statischer Ladung und sollten vorsichtig behandelt werden, damit sie nicht beschädigt werden. Die Berührung von elektronischen Platinen und Komponenten kann zu elektrostatischen Entladungen führen.

Elektrostatische Entladungen können die elektronischen Platinen und andere Bauteile beschädigen.

➔ Halten Sie die Platine immer am Rand und berühren Sie keine elektrischen Komponenten. Verwenden Sie stets einen ESD-Schutz (z. B. ein antistatisches ESD-Armband), wenn Sie mit elektronischen Platinen und Komponenten hantieren.

Verwendung des antistatischen ESD-Armbandes

Platinen reagieren sehr empfindlich auf elektrostatische Ladungen. Verwenden Sie stets das antistatische Armband, um Beschädigungen zu vermeiden, wenn Sie mit elektronischen Platinen oder Komponenten arbeiten.

1 Rollen Sie die ersten beiden Wicklungen des Bandes ab und wickeln Sie die selbstklebende Seite fest um Ihr Handgelenk.

2 Wickeln Sie den Rest des Bandes ab und entfernen Sie die Schutzfolie vom Kupferteil am anderen Ende.

3 Befestigen Sie die Kupferfolie an einer geeigneten elektrisch leitenden Masse.

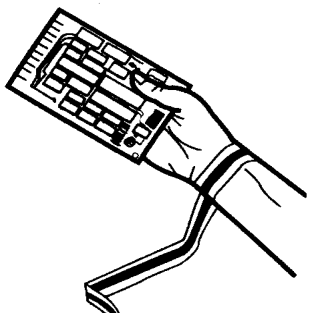


Abbildung 12 Verwendung des antistatischen ESD-Armbandes

Reinigung des Moduls

WARNUNG

Flüssigkeit, die in den Elektronikraum des Moduls tropft.

Flüssigkeit in der Elektronik des Moduls kann zu einem Stromschlag führen und das Modul beschädigen.

➔ Verwenden Sie für die Reinigung kein übermäßig nasses Tuch.

➔ Vor dem Öffnen von Verschraubungen müssen daher alle Lösungsmittelleitungen entleert werden.

Das Gehäuse des Probengebers ist stets sauber zu halten. Die Reinigung sollte mit einem weichen, mit Wasser oder einer milden Spülmittellösung angefeuchteten Lappen erfolgen. Benutzen Sie kein nasses Tuch, da sonst Flüssigkeit in das Modul gelangen kann.

Frühwarnsystem für fällige Wartungen (EMF, Early Maintenance Feedback)

Die Wartung erfordert den regelmäßigen Austausch von Teilen im Flussweg, die mechanischem Verschleiß oder Belastungen ausgesetzt sind. Im Idealfall sollte die Häufigkeit, mit der die Teile ausgetauscht werden, von der Benutzungsdauer des Gerätes und den Analysenbedingungen abhängen und nicht auf einem vorbestimmten Zeitintervall basieren. Das Frühwarnsystem für fällige Wartungen (EMF, Early Maintenance Feedback) überwacht die Benutzung bestimmter Geräteteile und liefert eine Rückmeldung, sobald die vom Benutzer einstellbaren Höchstwerte überschritten werden. Eine Anzeige in der Benutzeroberfläche weist darauf hin, dass Wartungsarbeiten eingeplant werden sollten.

EMF-Zähler

In der Pumpe ist eine Reihe von EMF-Zählern für den Pumpenkopf enthalten. Jeder Zähler erhöht sich bei Benutzung der Pumpe, und es kann jeweils ein Maximalwert zugeordnet werden, bei dessen Überschreitung ein visueller Hinweis in der Benutzerschnittstelle erscheint. Jeder Zähler kann nach Durchführung der Wartung auf Null zurückgesetzt werden. Die Pumpe verfügt über die folgenden EMF-Zähler:

- Flüssigkeitszähler
- Zähler für den Dichtungsverschleiß

Flüssigkeitszähler

Der Flüssigkeitszähler zeigt das Gesamtvolumen an Lösungsmittel an, das vom Pumpenkopf seit dem letzten Zurücksetzen der Zähler gefördert wurde. Dem Flüssigkeitszähler kann ein EMF-Maximalwert zugeordnet werden. Sobald dieser Grenzwert überschritten wird, erscheint auf der Benutzeroberfläche die Wartungsanzeige.

Zähler für Dichtungsverschleiß

Die Zähler für den Dichtungsverschleiß zeigen einen Wert an, der sich aus dem Druck und dem Fluss ableitet - beide tragen zum Verschleiß der Dichtung bei. Die Werte erhöhen sich mit der Pumpenbenutzung, bis die Zähler nach der Wartung der Dichtungen wieder zurückgesetzt wurden. Beiden Zählern für den Dichtungsverschleiß kann ein Maximalwert zugeordnet werden. Sobald dieser Grenzwert überschritten wird, erscheint auf der Benutzeroberfläche die Wartungsanzeige.

Verwendung der EMF-Zähler

Die vom Anwender einstellbaren Maximalwerte für die EMF-Zähler erlauben die Anpassung der Wartungsvorwarnfunktion an die Anforderungen des Anwenders. Der Verschleiß der Pumpenteile hängt von den Analysenbedingungen ab; d. h., die Festlegung des Maximalwertes muss auf der Basis der spezifischen Betriebsbedingungen des Gerätes erfolgen.

Einstellung des EMF-Maximalwerts

Die Einstellung der EMF-Werte muss über ein oder zwei Wartungszyklen optimiert werden. Anfänglich sollte kein EMF-Grenzwert eingestellt werden. Wenn die Leistung eine Wartung nötig erscheinen lässt, notieren Sie bitte die Werte, die von den Flüssigkeits- und Dichtungsabnutzungszählern der Pumpe angezeigt werden. Geben Sie diese Werte (oder etwas geringere) als EMF-Höchstwerte ein und stellen Sie die Zähler auf Null zurück. Sobald die Zähler das nächste Mal die eingestellten Höchstwerte überschreiten, wird der EMF-Hinweis angezeigt und erinnert daran, dass eine Wartung durchzuführen ist.

Überblick über die Wartung und Reparatur

Abbildung 13 auf Seite 67 zeigt die Hauptkomponenten der isokratischen Pumpe. Der Pumpenkopf und seine Teile erfordern einige einfache Wartungsarbeiten, wie z. B. der Austausch der Dichtungen, und sind hierfür von vorne zugänglich. Bei einem Austausch interner Geräteteile muss die isokratische Pumpe aus dem Geräteturm herausgenommen und die obere Geräteabdeckung abgenommen werden.

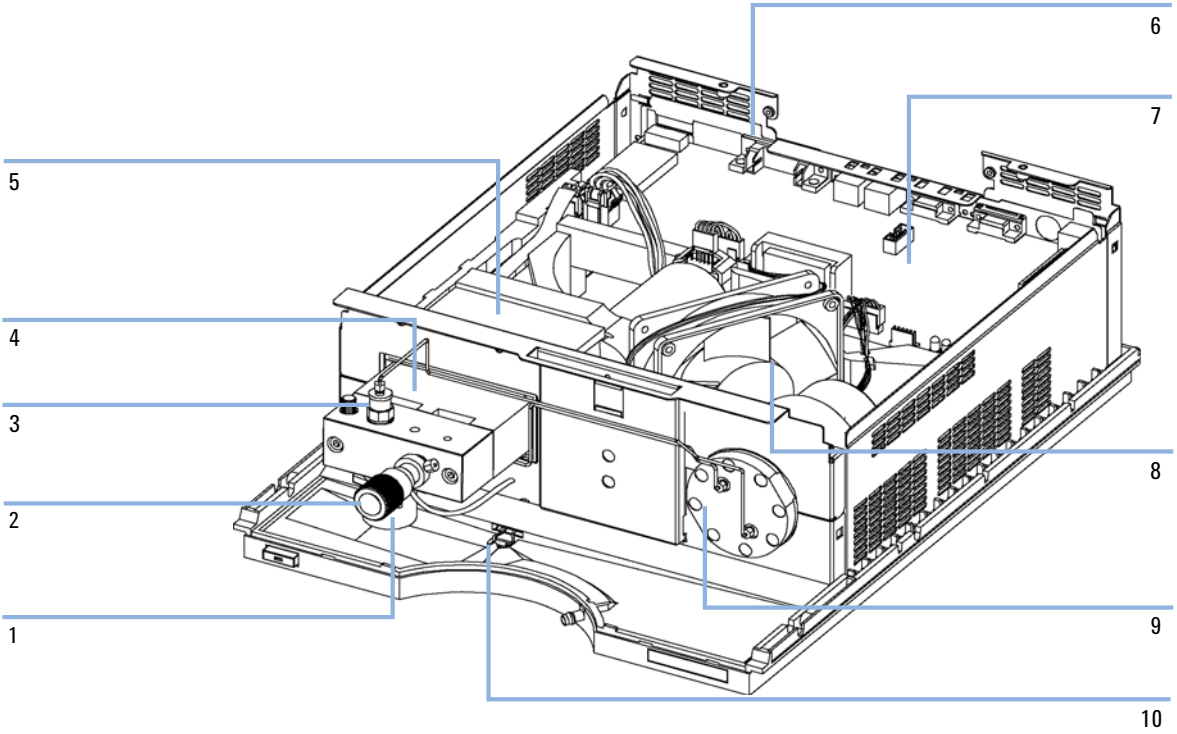


Abbildung 13 Überblick über Reparaturverfahren

1	Aktiveinlassventil"Austausch des Aktiveinlassventils" auf Seite 71
2	Spülventil"Austausch der Fritte des Spülventils oder des Spülventils" auf Seite 77,

3	Auslasskugelventil "Austausch des Auslasskugelventils" auf Seite 75
4	Pumpenkopf"Ausbau der Pumpenkopfeinheit" auf Seite 80
5	Pumpenantrieb
6	Netzteil
7	LPM-Platine
8	Lüfter
9	Dämpfeinheit
10	Lecksensor

Einfache Reparaturarbeiten

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Reparaturarbeiten können ausgeführt werden, ohne die isokratische Pumpe aus dem Geräteturm herausnehmen zu müssen.

Tabelle 10 Einfache Reparaturarbeiten

Tätigkeit	Häufigkeit	Hinweis
"Überprüfung und Reinigung der Lösungsmittelfilter" auf Seite 70	Bei verstopftem Lösungsmittelfilter	Probleme mit der Gradientenleistung, intermittierende Druckschwankungen
"Austausch des Aktiveinlassventils" auf Seite 71	Bei interner Leckage	Instabiler Druckverlauf, führen Sie zur Überprüfung den Lecktest durch.
"Austausch des Auslasskugelventils" auf Seite 75	Bei interner Leckage	Instabiler Druckverlauf, führen Sie zur Überprüfung den Lecktest durch.
"Austausch der Fritte des Spülventils oder des Spülventils" auf Seite 77	Bei interner Leckage	Lösungsmittel tropft bei geschlossenem Ventil aus der Abfallsammelleitung
"Austausch der Fritte des Spülventils oder des Spülventils" auf Seite 77	Bei Anzeichen einer Verstopfung oder Verschmutzung der Fritte	Ein Druckabfall von > 10 bar über die Fritte (Flussrate 5 ml/min H_2O bei offenem Spülventil) weist auf eine Verstopfung hin.
"Austausch und Konditionierverfahren der Pumpendichtungen" auf Seite 81	Bei Anzeichen einer Beeinträchtigung der Pumpenleistung durch Abnutzung der Dichtungen	Leckagen an der Pumpenkopfunterseite, instabile Retentionszeiten, instabiler Druckverlauf: Führen Sie zur Überprüfung den Lecktest durch.
"Austauschen der Kolben" auf Seite 84	Bei verkratzten Kolben	Lebensdauer der Dichtung geringer als erwartet: Überprüfen Sie beim Dichtungstausch auch die Kolben.
"Installation der Kolbenhinterspülung" auf Seite 86	Bei Anzeichen für Leckagen an den Dichtungen	Lecks an der Unterseite des Pumpenkopfes, Verlust an Spülflüssigkeit
"Austausch der optionalen Schnittstellenkarte" auf Seite 94	Bei Defekt	Fehlerbedingung, angezeigt durch die rote Statusanzeige

Überprüfung und Reinigung der Lösungsmittelfilter

VORSICHT Kleine Partikel können die Kapillarleitungen und Ventile des Moduls dauerhaft verstopfen.

Beschädigung des Moduls.

➔ Filtern Sie stets die Lösungsmittel.

➔ Betreiben Sie das Modul nie ohne Lösungsmittelfilter.

HINWEIS Der Filter ist in gutem Zustand, wenn das Lösungsmittel alleine aufgrund des hydrostatischen Drucks aus der Lösungsmittelleitung tropft. Eine teilweise Verstopfung des Filters erkennt man daran, dass nur sehr wenig Lösungsmittel heraustropft.

Reinigung der Lösungsmittelfilter

Wann erforderlich Bei verstopftem Lösungsmittelfilter

Erforderliche Teile

#	Beschreibung
	Konzentrierte Salpetersäure (35%)
	Bidestilliertes Wasser
1	Becherglas

Erforderliche Vorbereitungen

- Entfernen Sie den Lösungsmittel-Eingangsschlauch vom Aktiveinlassventil.

1. Nehmen Sie den verstopften Filter vom Flaschenaufsatz und legen Sie ihn für eine Stunde in ein Becherglas mit konzentrierter Salpetersäure (35 %).
2. Spülen Sie den Filter sorgfältig mit bidestilliertem Wasser und entfernen Sie Salpetersäurereste, da diese die Kapillarsäulen beschädigen.
3. Bauen Sie den Filter wieder ein.

Austausch des Aktiveinlassventils

Wann erforderlich Bei interner Leckage (Rückfluss von Lösungsmittel)

Erforderliche Werkzeuge
- Gabelschlüssel, 14 mm
- Pinzetten

Erforderliche Teile

#	Bestellnummer	Beschreibung
1	G1312-60025	Ventilkörper des Aktiveinlassventils
1	5062-8562	Ventilkartusche (400 bar)

Erforderliche Vorbereitungen Schalten Sie die Pumpe am Hauptschalter aus und ziehen Sie den Netzstecker.

1. Entfernen Sie die Frontabdeckung
2. Ziehen Sie das Kabel für das Einlassventil aus der Anschlussbuchse.
3. Entfernen Sie die Lösungsmittelleitung am Einlassventil. (Beachten Sie, dass aus dem Leitungsende aufgrund des hydrostatischen Druckes Lösungsmittel austreten kann.)
4. Schrauben Sie den Adapter aus dem Aktiveinlassventil
5. Lösen Sie das Aktiveinlassventil mit einem 14 mm Gabelschlüssel und nehmen Sie das Ventil vom Pumpenkopf ab.

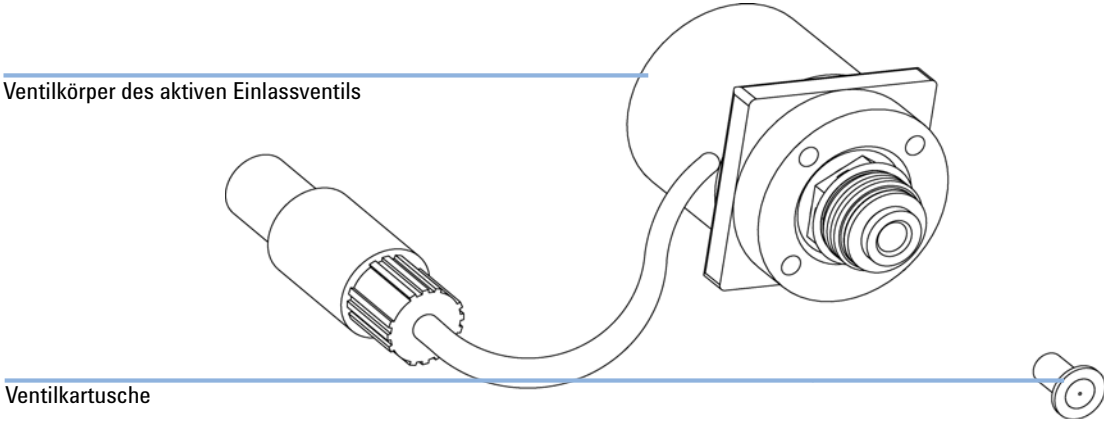


Abbildung 14 Aktiveinlassventil

6 Setzen Sie das neue Ventil in den Pumpenkopf ein. Drehen Sie die Schraube mit einem 14mm-Schlüssel handfest an.

7 Platzieren Sie das Ventil so, dass der Anschluss des Lösungsmittelschlauches nach vorne weist.

8 Ziehen Sie mit einem 14-mm-Gabelschlüssel die Mutter an, indem Sie das Ventil in seine Endposition drehen (nicht mehr als eine Vierteldrehung).

9 Bringen Sie den Adapter wieder am Einlassventil an.

10 Bringen Sie den Lösungsmitteleinlassschlauch am Adapter an. Befestigen Sie das Kabel des Einlassventils wieder in der Anschlussbuchse des Z-Blechs.

11 Bringen Sie die Frontabdeckung an.

HINWEIS

Nach Austausch eines Ventils müssen eventuell mehrere Milliliter Lösungsmittel der gewünschten Applikation durchgepumpt werden, bevor sich die Flussrate stabilisiert und die geringen prozentualen Schwankungen eines korrekt arbeitenden Systems beobachtet werden.

Austausch der Kartusche des Aktiveinlassventils

Wann erforderlich Bei interner Leckage (Rückfluss von Lösungsmittel)

Erforderliche Werkzeuge
- Gabelschlüssel, 14 mm.
- Pinzetten

Erforderliche Teile

#	Bestellnummer	Beschreibung
1	G1312-60025	Ventilkörper des Aktiveinlassventils
1	5062-8562	Ventilkartusche (400 bar)

Erforderliche Vorbereitungen Schalten Sie die Pumpe am Hauptschalter aus und ziehen Sie den Netzstecker.

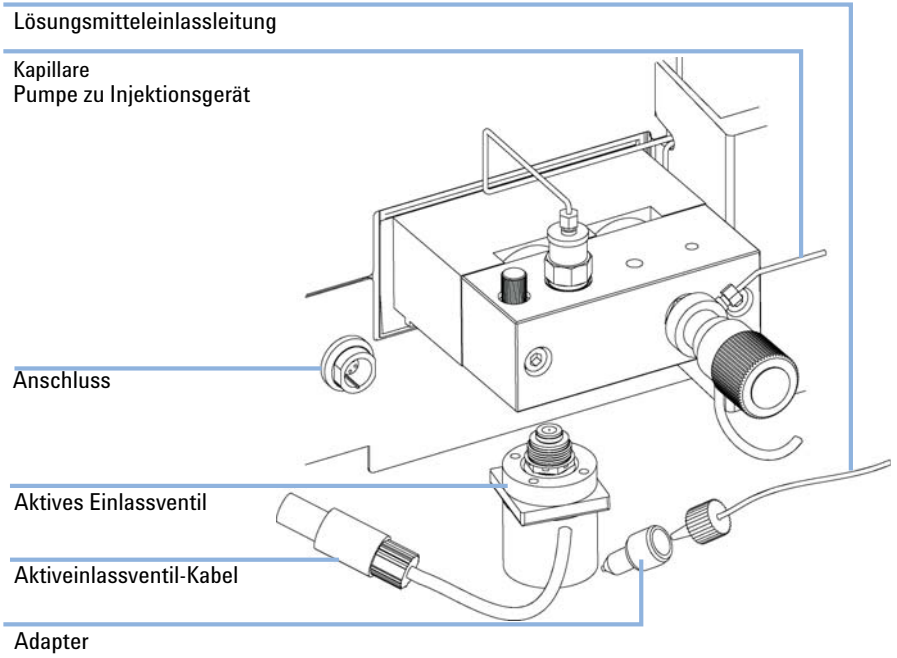


Abbildung 15 Austausch des Aktiveinlassventils

1 Entfernen Sie die Frontabdeckung.

2 Ziehen Sie das Kabel für das Einlassventil aus der Anschlussbuchse.

3 Entfernen Sie die Lösungsmittelleitung am Einlassventil. (Beachten Sie, dass aus dem Leitungsende aufgrund des hydrostatischen Druckes Lösungsmittel austreten kann.)

4 Schrauben Sie den Adapter aus dem Aktiveinlassventil.

5 Lösen Sie das Aktiveinlassventil mit einem 14 mm Gabelschlüssel und nehmen Sie das Ventil vom Pumpenkopf ab.

6 Nehmen Sie die Ventilkartusche mit einer Pinzette aus der Aktuatoreinheit.

7 Reinigen Sie vor dem Einsetzen der neuen Ventilkartusche den Bereich in der Aktuatoreinheit. Spülen Sie den Bereich der Kartusche gründlich mit Alkohol.

8 Setzen Sie eine neue Ventilkartusche in die Aktuatoreinheit ein. (Stellen Sie sicher, dass die Kartusche vollständig in die Aktuatoreinheit eingesetzt ist.)

9 Setzen Sie das Ventil in den Pumpenkopf ein. Drehen Sie die Schraube mit einem 14-mm-Schlüssel so lange, bis sie handfest sitzt.

10 Platzieren Sie das Ventil so, dass der Anschluss des Lösungsmittelschlauches nach vorne weist.

11 Ziehen Sie mit einem 14-mm-Gabelschlüssel die Mutter an, indem Sie das Ventil in seine Endposition drehen (nicht mehr als eine Vierteldrehung).

12 Bringen Sie den Adapter wieder am Einlassventil an.

13 Bringen Sie den Lösungsmitteleinlassschlauch am Adapter an. Befestigen Sie das Kabel des Einlassventils wieder in der Anschlussbuchse des Z-Blechs.

14 Bringen Sie die Frontabdeckung an.

HINWEIS

Nach Austausch einer Ventilkartusche müssen eventuell mehrere Milliliter Lösungsmittel der gewünschten Applikation durchgepumpt werden, bevor sich die Flussrate stabilisiert und die geringen prozentualen Schwankungen eines korrekt arbeitenden Systems beobachtet werden.

Austausch des Auslasskugelventils

Wann erforderlich Bei interner Leckage

Erforderliche Werkzeuge
- Gabelschlüssel, 1/4 Zoll
- Gabelschlüssel, 14 mm

Erforderliche Teile

#	Bestellnummer	Beschreibung
1	G1311-60012	Auslasskugelventil

Erforderliche Vorbereitungen
- Schalten Sie die Pumpe am Hauptnetzschalter aus.
- Entfernen Sie die vordere Abdeckung.

HINWEIS Vor einem Austausch des Auslasskugelventils können Sie versuchen, das Ventil 5–10 Minuten im Ultraschallbad zu reinigen. Legen Sie das Ventil in aufrechter Position in ein kleines Becherglas mit Alkohol.

1. Lösen Sie die Ventilkapillare mit einem 1/4"-Schlüssel vom Auslasskugelventil.
2. Lösen Sie das Ventil mit einem 14mm-Gabelschlüssel und entfernen Sie es aus dem Pumpengehäuse.
3. Stellen Sie sicher, dass das neue Ventil korrekt zusammengebaut ist und die Golddichtung vorhanden ist. Deformierte Golddichtungen sind zu ersetzen.

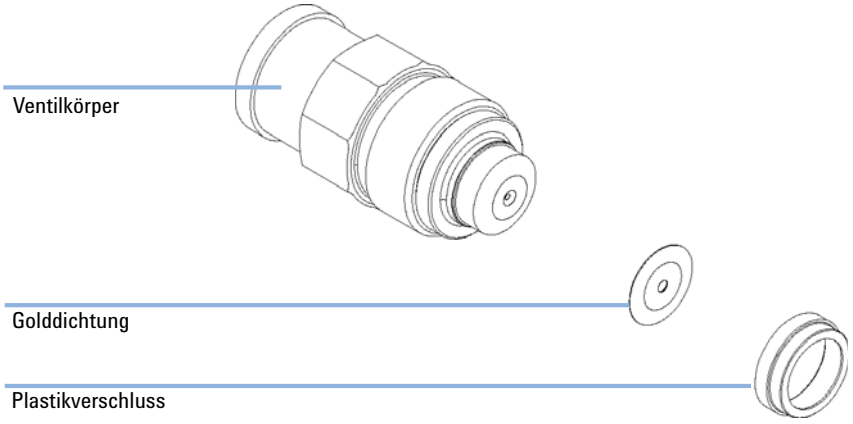


Abbildung 16 Teile des Auslasskugelventils

4 Installieren Sie das Auslasskugelventil wieder und ziehen Sie es fest.

5 Schließen Sie die Ventilkapillare wieder an.

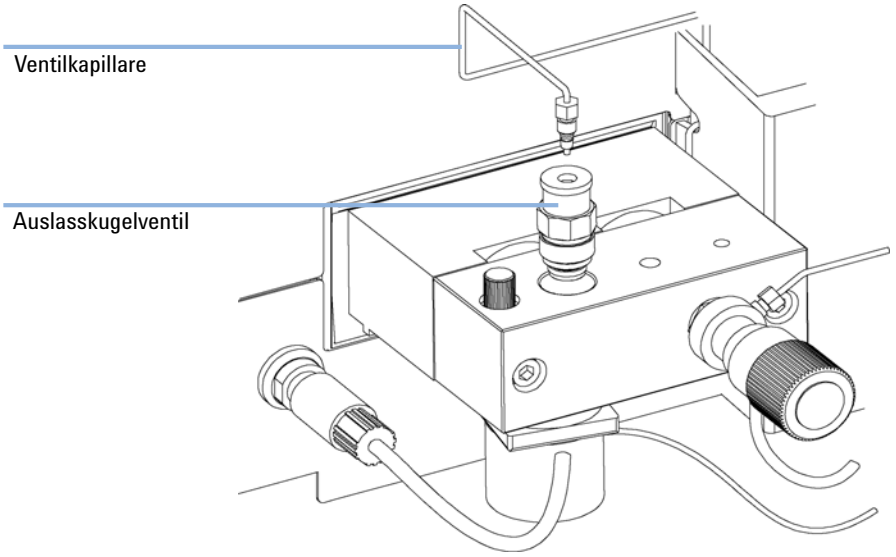


Abbildung 17 Austausch des Auslasskugelventils

Austausch der Fritte des Spülventils oder des Spülventils

Wann erforderlich

Fritte: bei Austausch der Kolbendichtungen oder bei Verschmutzung oder Blockade. Kriterium: Druckabfall von > 10 bar über die Fritte bei geöffnetem Spülventil und einem Fluss von 5 ml/min H_20)

Spülventil: bei interner Leckage

Erforderliche Werkzeuge

- Gabelschlüssel, 1/4 Zoll
- Gabelschlüssel, 14 mm
- Pinzette oder Zahnstocher

Erforderliche Teile

#	Bestellnummer	Beschreibung
5	01018-22707	PTFE-Fritte (Packung mit 5 Stück)
1	G1311-60009	Spülventil

Erforderliche Vorbereitungen

- Schalten Sie die Pumpe am Hauptnetzschalter aus.
- Entfernen Sie die vordere Abdeckung.

1 Lösen Sie mit einem 1/4"-Gabelschlüssel die Pumpenauslasskapillare am Spülventil.

2 Trennen Sie die Verbindung zur Abfallleitung. Beachten Sie, dass auf Grund von hydrostatischem Druck Lösungsmittel austreten können.

3 Schrauben Sie mit dem 14-mm-Gabelschlüssel das Spülventil heraus und nehmen Sie es ab.

4 Ziehen Sie die Plastikkappe mit der Golddichtung vom Spülventil ab.

5 Entfernen Sie die Fritte mit einer Pinzette oder einem Zahnstocher.

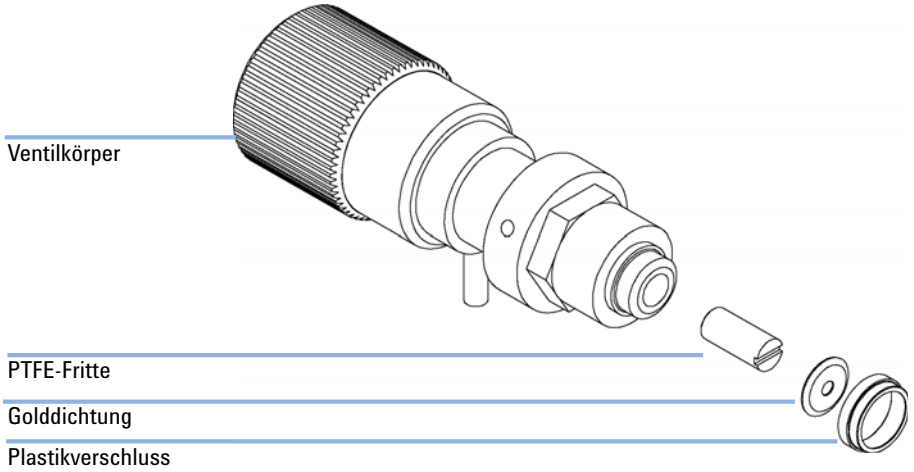


Abbildung 18 Teile des Spülventils

6 Legen Sie eine neue Fritte in der oben gezeigten Ausrichtung in das Spülventil ein.

7 Installieren Sie die Kappe mit der Golddichtung.

HINWEIS Prüfen Sie vor dem Wiedereinsetzen die Golddichtung. Eine beschädigte Dichtung sollte ersetzt werden.

8 Setzen Sie das Spülventil im Pumpenkopf ein und identifizieren Sie die in Abbildung 19 auf Seite 79 gezeigte Auslasskapillare der Pumpe und die Abfallleitung.

9 Ziehen Sie das Spülventil an und schließen Sie die Auslass- und Abfallsammelleitungen wieder an.

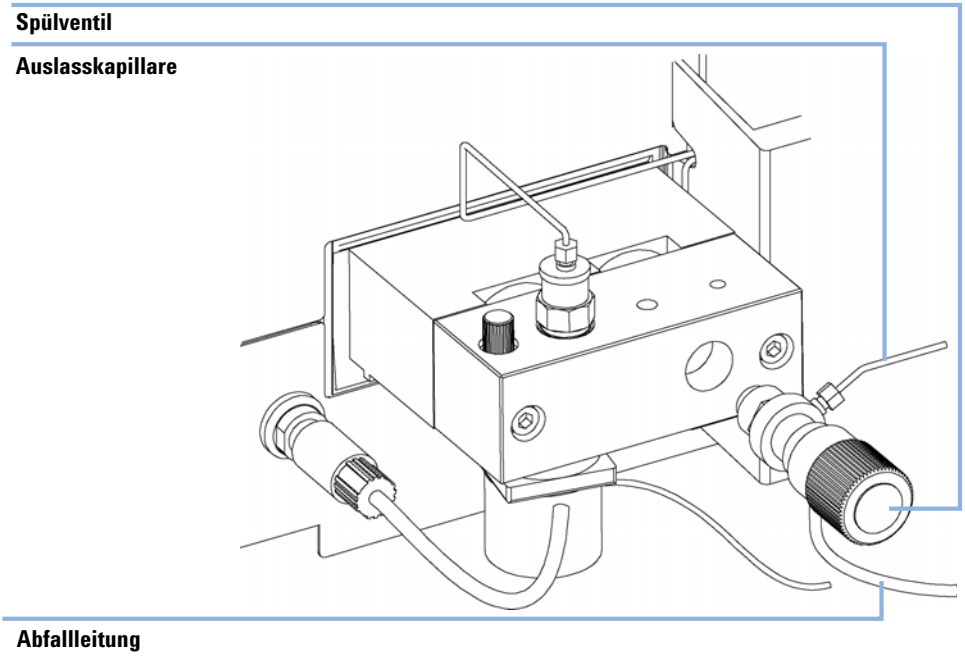


Abbildung 19 Austausch des Spülventils

Ausbau der Pumpenkopfeinheit

Wann erforderlich
- Austausch der Dichtungen
- Austausch der Kolben
- Austausch der Dichtungen bei Modell mit Kolbenhinterspülung

Erforderliche Werkzeuge
- Gabelschlüssel, 1/4 Zoll
- Inbusschlüssel, 4 mm

Erforderliche Vorbereitungen
Schalten Sie die Pumpe am Hauptschalter aus und ziehen Sie den Netzstecker.

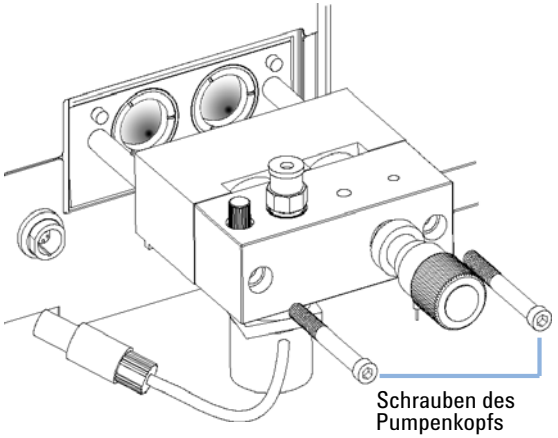
VORSICHT

Beschädigung des Pumpenantriebs

Das Einschalten der Pumpe bei abgenommenem Pumpenkopf kann den Pumpenantrieb beschädigen.

➔ Starten Sie die Pumpe keinesfalls, wenn der Pumpenkopf abgebaut ist.

1 Entfernen Sie die Frontabdeckung.
2 Entfernen Sie das Kabel des Aktiveinlassventils.
3 Entfernen Sie die Auslasskapillare mit einem ¼-Zoll-Gabelschlüssel.



4 Schrauben Sie die Kapillare vom Auslasskugelventil ab.
5 Entfernen Sie die Abfallleitung und die Leitung des Aktiveinlassventils.
6 Entfernen Sie die Kapillare unten am Pumpenkopf.
7 Mit einem 4-mm-Inbusschlüssel die zwei Pumpenkopfschrauben schrittweise lösen und den Pumpenkopf vom Pumpenantrieb abnehmen.

Austausch und Konditionierverfahren der Pumpendichtungen

Wann erforderlich Undichtigkeiten bei Nachweis durch Anwendung des Lecktests

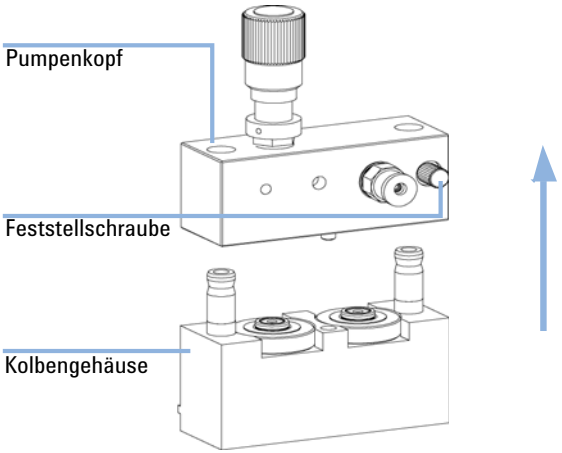
Erforderliche Werkzeuge
- Gabelschlüssel, 1/4 Zoll
- Inbusschlüssel, 4 mm

Erforderliche Teile

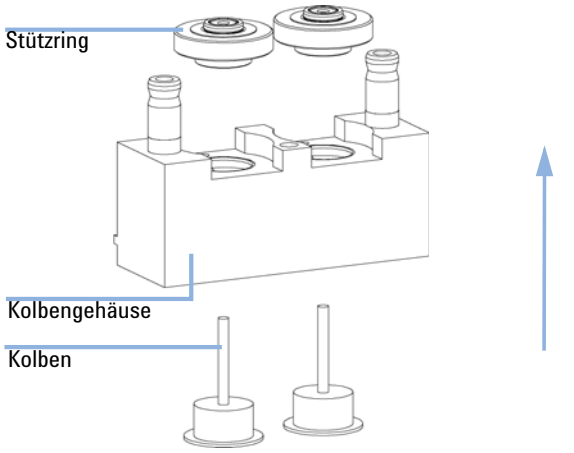
#	Bestellnummer	Beschreibung
2	5063-6589	Standarddichtungen (Packung à 2 Stück)*oder*
	0905-1420	Kolbendichtung (Packung à 2 Stück), für Normalphasenapplikationen
1	0100-1847	Für das Konditionierverfahren der Dichtungen: AIV-Adapter für Einlassschlauch
1	5022-2159	Restriktionskapillare

Erforderliche Vorbereitungen
- Schalten Sie die Pumpe am Hauptnetzschalter aus.
- Entfernen Sie die vordere Abdeckung.
- "Ausbau der Pumpenkopfeinheit" auf Seite 80

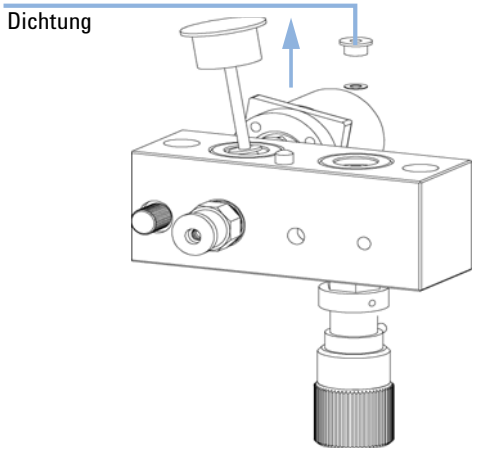
1 Legen Sie den Pumpenkopf auf einem flachen Untergrund ab. Lösen Sie die Feststellschraube (zwei Umdrehungen) und ziehen Sie den Pumpenkopf vorsichtig vom Gehäuse ab, während Sie die untere Hälfte der Einheit festhalten.



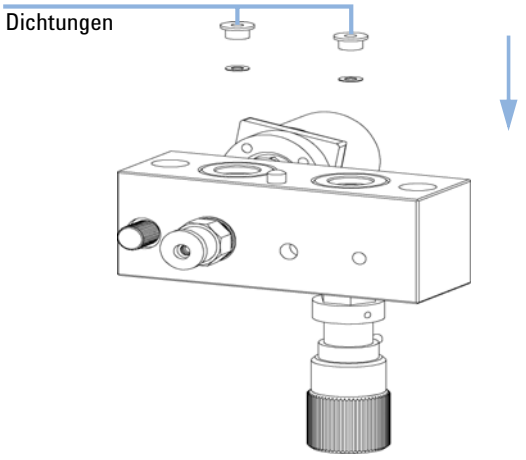
2 Entfernen Sie die Stützringe aus dem Kolbengehäuse und heben Sie das Gehäuse von den Kolben.



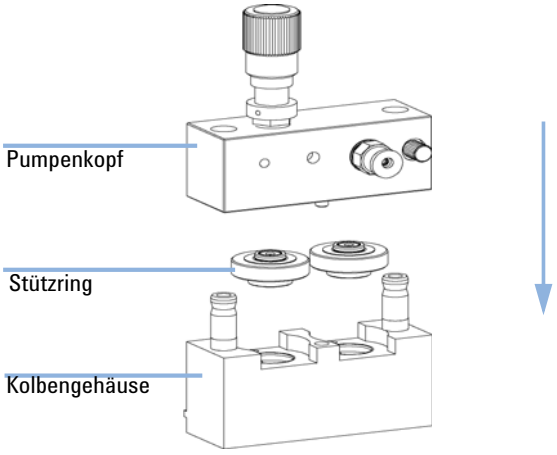
3 Entfernen Sie die Dichtungen mit Hilfe eines Kolbens vorsichtig aus dem Pumpkopf. Achten Sie darauf, dass der Kolben dabei nicht abbricht. Entfernen Sie die Abstreifringe, falls sie noch vorhanden sind.



4 Setzen Sie neue Dichtungen im Pumpenkopf ein.



5 Bauen Sie die Pumpenkopfeinheit wieder zusammen.



Konditionierverfahren für Dichtungen

HINWEIS Dieses Verfahren ist nur bei Standarddichtungen (5063-6589) anzuwenden. Die Dichtungen für Normalphasenapplikationen (0905-1420) werden dadurch zerstört.

1. Stellen Sie eine Flasche mit 100 ml Isopropanol in den Eluentenraum, setzen Sie den Flaschenaufsatz auf und verbinden Sie den Eluentenschlauch mit dem zu konditionierenden Pumpenkopf.
2. Schrauben Sie den Adapter (0100-1847) am Einlassventil an und schließen Sie den Einlassschlauch vom Flaschenaufsatz direkt daran an.
3. Schließen Sie die Widerstandskapillare (5022-2159) am Spülventil an. Legen Sie das andere Ende in einen Abfallbehälter.
4. Öffnen Sie das Spülventil und spülen Sie das System für 5 Minuten mit Isopropanol bei einer Durchflussrate von 2 ml/min.
5. Schließen Sie das Spülventil und wählen Sie die entsprechende Flussrate, um einen Druck von 350 bar aufzubauen. Pumpen Sie zur Konditionierung der Dichtungen für 15 Minuten bei diesem Druck. Der Druck kann als analoges Ausgangssignal mit dem Steuermodul, der Agilent ChemStation oder jeder anderen an der Pumpe angeschlossenen Steuereinheit überwacht werden.
6. Schalten Sie die Pumpe AUS und öffnen Sie das Spülventil langsam, um den Druck aus dem System abzulassen. Entfernen Sie die Restriktionskapillare und schließen Sie die Auslasskapillare wieder am Spülventil an. Verbinden Sie die Leitung vom Lösungsmittelauswahlventil (falls vorhanden) mit dem AIV.
7. Spülen Sie Ihr System mit dem Lösungsmittel der gewünschten Applikation.

Austauschen der Kolben

Wann erforderlich Bei Kratzern am Pumpenkolben

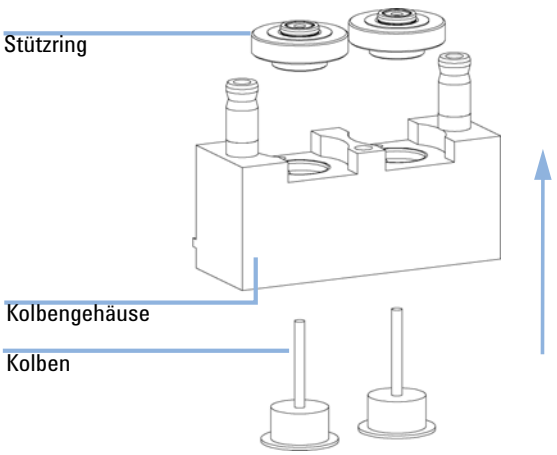
Erforderliche Werkzeuge
- Gabelschlüssel, 1/4 Zoll
- Inbusschlüssel, 4 mm

Erforderliche Teile

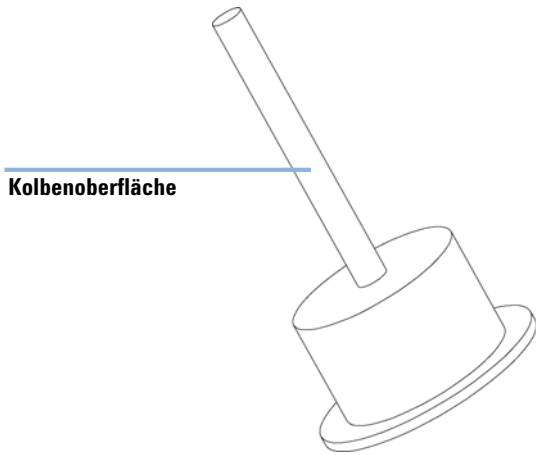
#	Bestellnummer	Beschreibung
1	5063-6586	Kolben

Erforderliche Vorbereitungen
- Schalten Sie die Pumpe am Hauptnetzschalter aus.
- Entfernen Sie die vordere Abdeckung.
- "Ausbau der Pumpenkopfeinheit" auf Seite 80

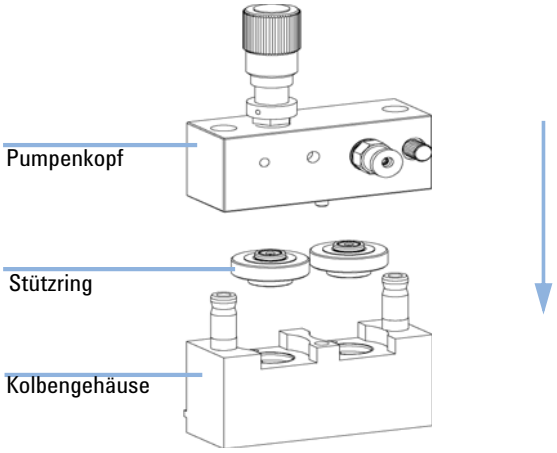
1 Bauen Sie die Pumpenkopfeinheit auseinander.



2 Überprüfen Sie die Oberfläche der Kolben und entfernen Sie Ablagerungen und Verunreinigungen. Benutzen Sie zum Reinigen Alkohol oder Zahnpasta. Verkratzte Kolben sind auszutauschen.



3 Bauen Sie die Pumpenkopfeinheit wieder zusammen.



Installation der Kolbenhinterspülung

Wann erforderlich Beim Installieren der Kolbenhinterspülung

Erforderliche Werkzeuge
- Inbusschlüssel, 4 mm
- Kreuzschlitzschraubenzieher Pozidriv Nr. 1

Erforderliche Teile

#	Bestellnummer	Beschreibung
1	G1311-68711	Bausatz für die Geräteoption aktive Kolbenhinterspülung (isokratische oder quaternäre Pumpe)
1	G1312-68711	Bausatz für die Geräteoption aktive Kolbenhinterspülung (binäre Pumpe)

Erforderliche Vorbereitungen
- Schalten Sie die Pumpe am Hauptnetzschalter aus.
- Nehmen Sie die Frontabdeckung ab.
- Entfernen Sie den Gehäusedeckel und das Formteil.

1 Entfernen Sie den Metallstopfen im Z-Blech mit einem Schraubendreher.

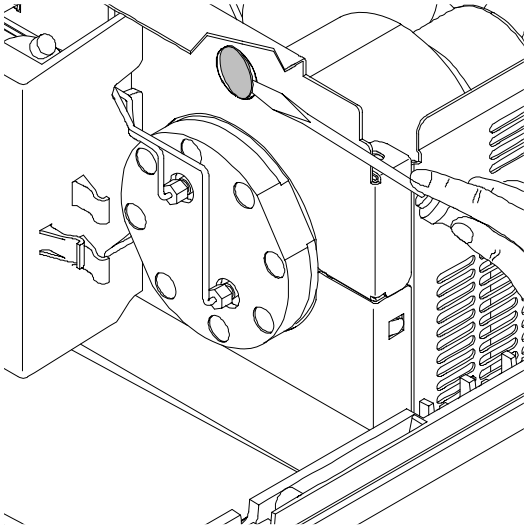


Abbildung 20 Entfernen des Metallstopfens aus dem Z-Blech

2 Setzen Sie den mit der Kolbenhinterspülung gelieferten Sockel in das Loch im Z-Blech ein.

3 Führen Sie den Draht der Einheit zur aktiven Kolbenhinterspülung durch das Loch und schrauben Sie ihn auf das Z-Blech.

4 Führen Sie den Draht über den Lüfter und setzen Sie den Stecker in den Steckkontakt P7 auf der Hauptplatine ein.

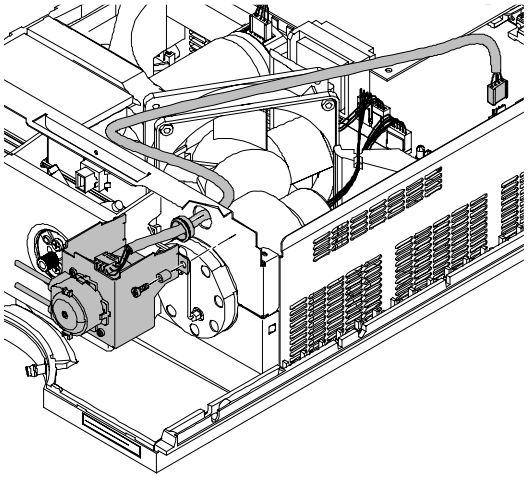


Abbildung 21 An die Hauptplatine angeschlossenes Kabel

5 Bauen Sie das Formteil ein und schließen Sie den Gehäusedeckel.

6 Bauen Sie alle Kapillaren und Leitungen vom Pumpenkopf ab und lösen Sie das Kabel des Aktiveinlassventils.

7 Lösen und entfernen Sie mit einem 4-mm-Inbusschlüssel schrittweise die beiden Pumpenkopfschrauben und nehmen Sie den Pumpenkopf vom Pumpenantrieb ab.

8 Legen Sie den Pumpenkopf - an der Rückseite des Kolbengehäuses - auf eine flache Oberfläche. Lösen Sie die Feststellschraube (zwei Umdrehungen) und ziehen Sie den Pumpenkopf vorsichtig vom Gehäuse ab, während Sie die untere Hälfte der Einheit festhalten.

9 Entfernen Sie die Stützringe aus dem Kolbengehäuse und heben Sie das Gehäuse von den Kolben.

10 Installieren Sie die Stützringe des Kits zur aktiven Kolbenhinterspülung im Kolbengehäuse.

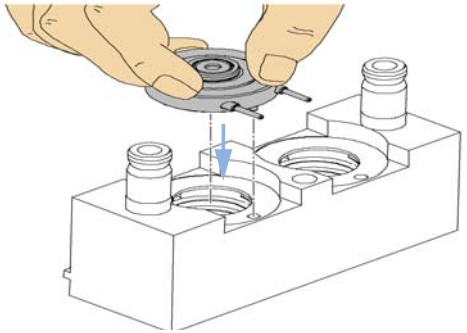


Abbildung 22 Einsetzen der Stützringe der aktiven Kolbenhinterspülung

11 Setzen Sie die Stützringe auf das Kolbengehäuse (Kolben nicht installiert) und drücken Sie Pumpenkopf und Kolbengehäuse zusammen.

12 Setzen Sie die Kolben ein und drücken Sie diese vorsichtig in die Dichtung.

13 Ziehen Sie die Feststellschraube an.

14 Schieben Sie die Pumpenkopfeinheit auf die Dosiereinheit. Geben Sie ein wenig Pumpenkopffett (Bestellnummer 79846-65501) auf die Pumpenkopfschrauben und die Kugeln des Spindelantriebs. Ziehen Sie die Pumpenkopfschrauben wechselweise mit zunehmendem Drehmoment an.

15 Schließen Sie alle Kapillaren und Schlauchleitungen wieder an und stecken Sie das Kabel für das Einlassventil in seine Buchse.

16 Legen Sie den Einlassschlauch in eine Flasche mit einer Mischung aus Wasser und Isopropanol (90/10) und stellen Sie die Flasche oberhalb der Pumpe in den Eluentenraum.

17 Verlegen Sie den Auslass des Abfallschlauches zu einem geeigneten Abfallbehälter.

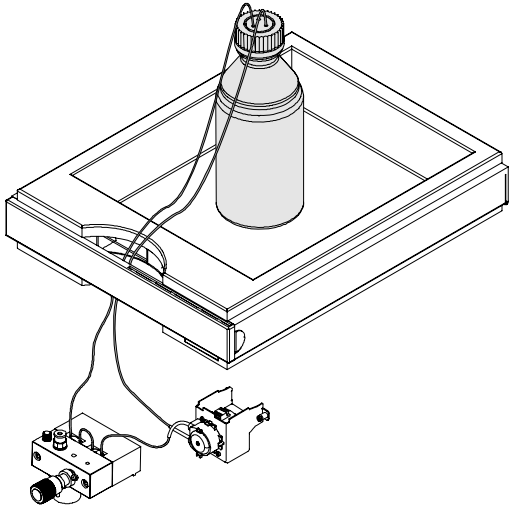


Abbildung 23 Pumpenkopf nach beendeter Montage

Austausch der Spüldichtungen

Wann erforderlich Bei der Wartung der Kolbenhinterspülung

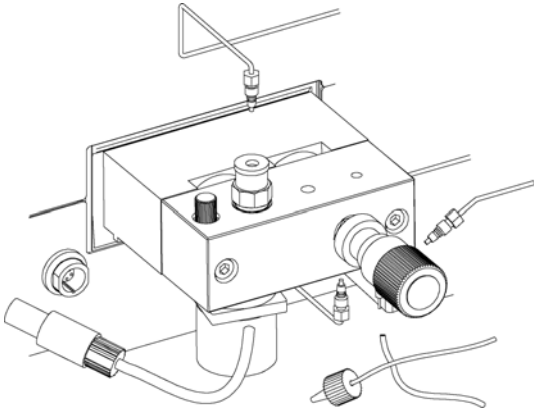
Erforderliche Werkzeuge
- Inbusschlüssel, 4 mm

Erforderliche Teile

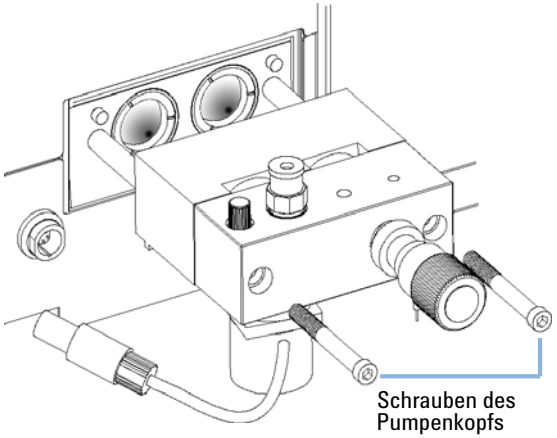
#	Bestellnummer	Beschreibung
1	0905-1175	Spüldichtung
6	5062-2484	Dichtung, Kolbenhinterspülung (6 Stück)

Erforderliche Vorbereitungen
- Schalten Sie die Pumpe am Hauptnetzschalter aus.
- Entfernen Sie die vordere Abdeckung.

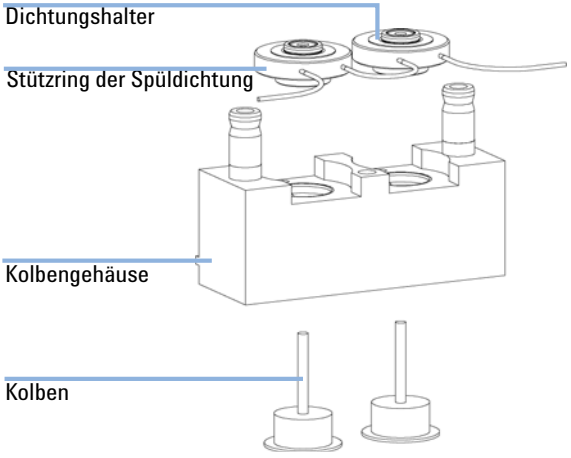
1 Bauen Sie alle Kapillaren und Leitungen vom Pumpenkopf ab und lösen Sie das Kabel des Aktiveinlassventils.



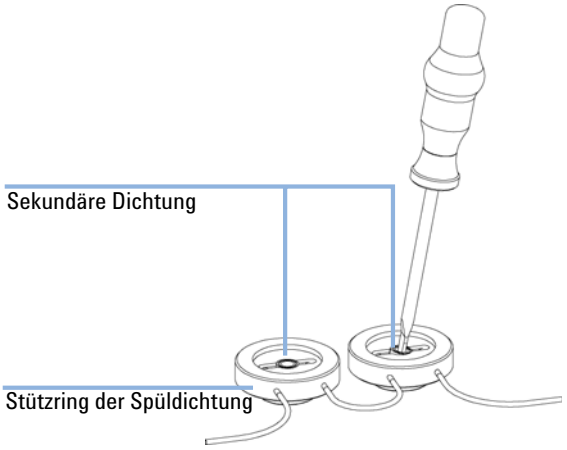
2 Lösen und entfernen Sie mit einem 4-mm-Inbusschlüssel schrittweise die beiden Pumpenkopfschrauben und nehmen Sie den Pumpenkopf vom Pumpenantrieb ab.



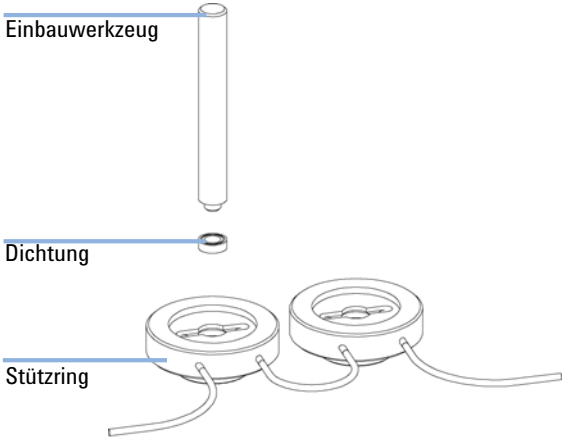
3 Entfernen Sie Dichtungshalter und Stützringe des Kits zur Kolbenhinterspülung aus dem Kolbengehäuse. Entfernen Sie den Dichtungshalter von der Stützringeinheit.



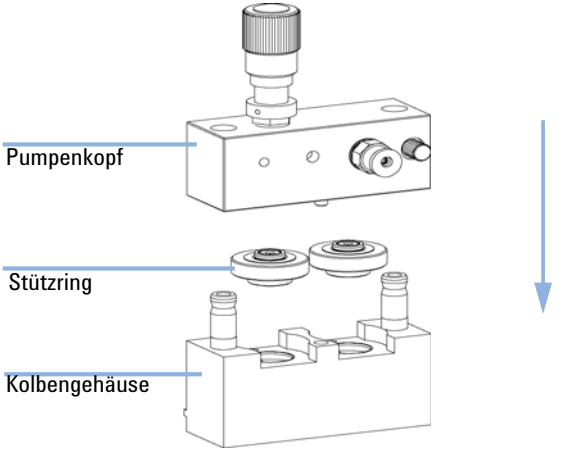
4 Entfernen Sie mit einem Flachschraubendreher die Dichtscheibe der Spüldichtung und die sekundäre Dichtung vom Stützring.



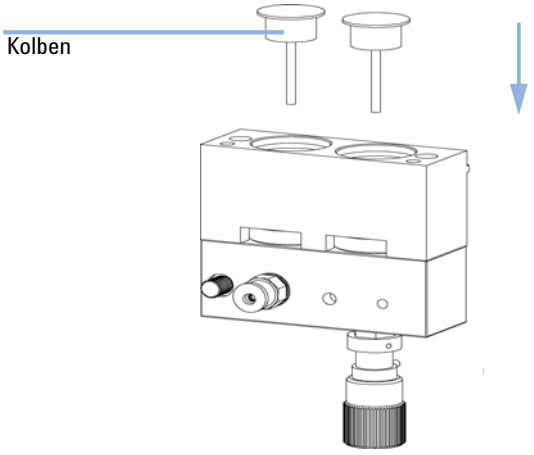
5 Drücken Sie die sekundären Dichtungen mit dem Einbauwerkzeug in die Aussparung des Stützrings (die Feder zeigt nach oben). Legen Sie die Flachdichtung der Kolbenhinterspülung in die Aussparung des Stützrings.



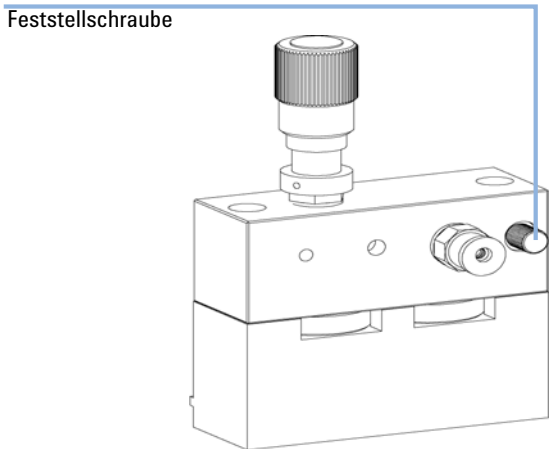
6 Setzen Sie die Stützringe auf das Kolbengehäuse (Kolben nicht installiert) und drücken Sie Pumpenkopf und Kolbengehäuse aufeinander.



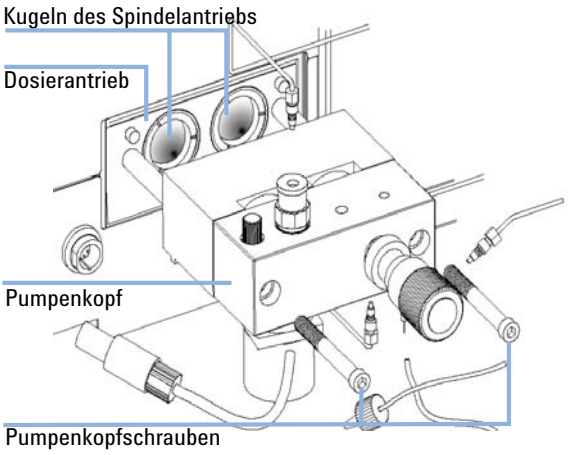
7 Setzen Sie die Kolben ein und drücken Sie diese vorsichtig in die Dichtung.



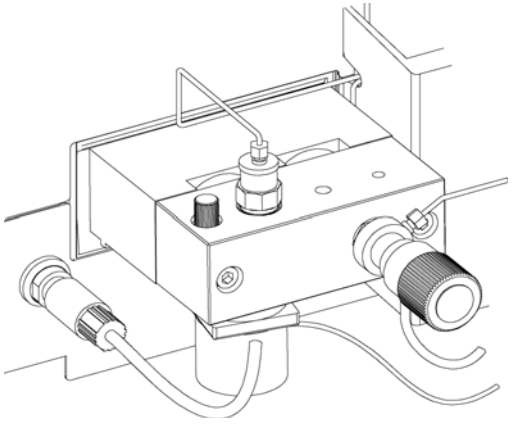
8 Ziehen Sie die Feststellschraube an.



9 Schieben Sie die Pumpenkopfeinheit auf die Dosiereinheit. Geben Sie ein wenig Fett auf die Pumpenkopfschrauben und die Kugeln des Spindelantriebs. Ziehen Sie die Pumpenkopfschrauben wechselweise mit zunehmendem Drehmoment an.



10 Schließen Sie alle Kapillaren und Schlauchleitungen wieder an und stecken Sie das Kabel für das Einlassventil in seine Buchse.



Wiedereinbau der Pumpenkopfeinheit

Wann erforderlich Bei erneutem Zusammenbau der Pumpe

Erforderliche Werkzeuge
- Inbusschlüssel, 4 mm

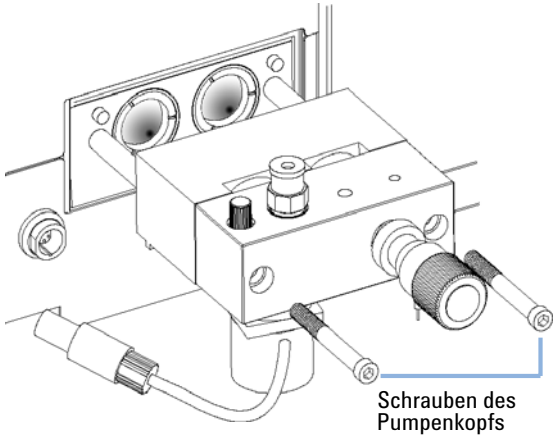
Erforderliche Teile

#	Beschreibung
79846-65501	Pumpenkopf-Fett

1 Geben Sie eine kleine Menge Fett auf die Rückseite der Kolben.

2 Schieben Sie die Pumpenkopfeinheit auf den Pumpenantrieb.

3 Ziehen Sie mit einem 4-mm-Inbusschlüssel die Pumpenkopfschrauben wechselweise mit zunehmendem Drehmoment an.



4 Schließen Sie alle Kapillaren und Schlauchleitungen wieder an und stecken Sie das Kabel für das Aktiveinlassventil in seine Buchse.

5 Bringen Sie die Frontabdeckung an.

Austausch der optionalen Schnittstellenkarte

Wann erforderlich Bei defekter Platine

Erforderliche Teile

#	Bestellnummer	Beschreibung
1	G1351-68701	

VORSICHT Elektronische Platinen sind empfindlich gegenüber statischer Ladung und sollten vorsichtig behandelt werden, damit sie nicht beschädigt werden. Die Berührung von elektronischen Platinen und Komponenten kann zu elektrostatischen Entladungen führen.

Elektrostatische Entladungen können die elektronischen Platinen und andere Bauteile beschädigen.

➔ Halten Sie die Platine immer am Rand und berühren Sie keine elektrischen Komponenten. Verwenden Sie stets einen ESD-Schutz (z. B. ein antistatisches ESD-Armband), wenn Sie mit elektronischen Platinen und Komponenten hantieren.

1. Schalten Sie die Pumpe am Hauptschalter aus und trennen Sie die Pumpe vom Stromnetz.
2. Ziehen Sie die Kabel von den Steckbuchsen der Schnittstellenkarte ab.
3. Lösen Sie die Schrauben. Ziehen Sie die Schnittstellenkarte aus der Pumpe.
4. Installieren Sie die neue Schnittstellenplatine. Ziehen Sie die Schrauben fest.
5. Verbinden Sie die Kabel wieder an den Anschlüssen der Schnittstellenkarte.

6 Schließen Sie die Pumpe wieder am Stromnetz an.

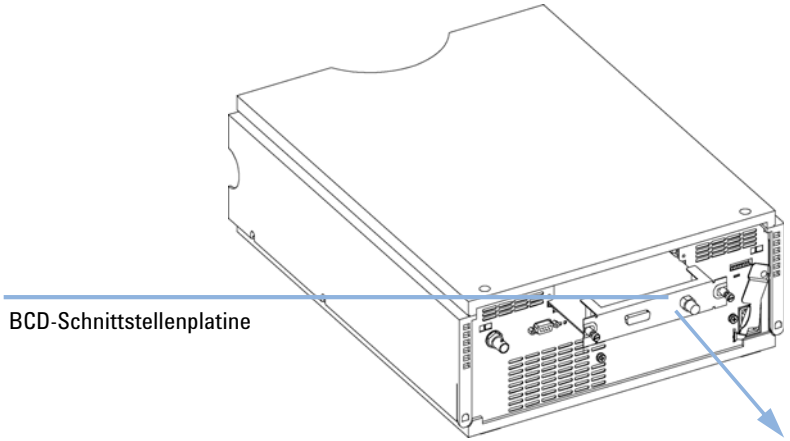


Abbildung 24 Austausch der Schnittstellenkarte

Aktualisierung der Modul-Firmware

Wann erforderlich

Die Installation neuerer Firmware kann notwendig sein:
- wenn eine neue Version Probleme der aktuell installierten Version behebt, oder
- um auf allen Systemen dieselbe (validierte) Version zu nutzen.

Die Installation älterer Firmware kann notwendig sein:
- um auf allen Systemen dieselbe (validierte) Version zu nutzen, oder
- wenn ein neueres Modul mit einer neueren Version in das System eingefügt wird, oder
- falls die Steuerungssoftware anderer Hersteller nur mit bestimmten Versionen kompatibel ist.

Erforderliche Werkzeuge

- LAN/RS-232 Update-Tool für die Firmware oder
- Lab Monitor & Diagnostic Software (LMD)
- Instant Pilot G4208A (nur wenn das Modul dies unterstützt)
- Steuermodul G1323B (nur wenn das Modul dies unterstützt)

Erforderliche Teile

Beschreibung

Firmware, Werkzeuge und Dokumentationen auf der Agilent-Website

Erforderliche Vorbereitungen

Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation, die im Lieferumfang des Update-Tools für die Firmware enthalten ist.

Um die Firmware des Moduls zu ändern, müssen folgende Schritte ausgeführt werden:

1 Laden Sie die erforderliche Firmware, das neuste LAN/RS-232 FW Update Tool und die Dokumentation von der Agilent Website.
   - http://www.chem.agilent.com/scripts/cag_firmware.asp.

2 Laden Sie die Firmware wie in der Dokumentation beschrieben in das Modul.

HINWEIS

Bedingt durch die unterschiedlichen Hardware-Plattformen ist es nicht möglich, einen G1314D VWD und den G1314E VWD SL Plus in einen G1314A/B VWD oder G1314C VWD SL umzurüsten.

8
Ersatzteile und -materialien für die Wartung

Überblick über die Hauptkomponenten 98
Pumpenkopfeinheit 100
Pumpenkopfeinheit mit Kolbenhinterspülung 102
Auslasskugelventileinheit 104
Spülventileinheit 105
Aktiveinlassventil 106
Zubehörkit G1311-68705 107
Kolbenhinterspülung, Kit G1311-68711 108

Überblick über die Hauptkomponenten

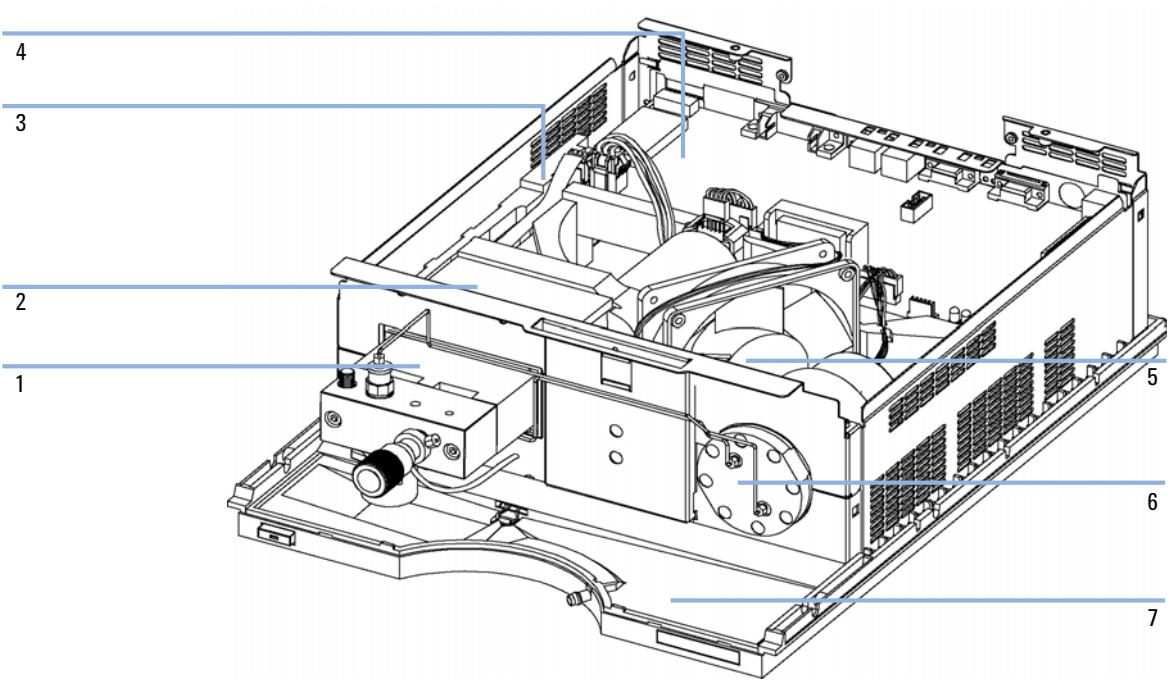


Abbildung 25 Überblick über die Hauptkomponenten (Vorderansicht)

Tabelle 11 Ersatzteile - Pumpengehäuse und Hauptbaugruppen (Vorderansicht)

Nr.	Beschreibung	Bestellnummer
1	Pumpenkopf, siehe "Pumpenkopfeinheit" auf Seite 100	**G1311-60004**
2	Pumpenantrieb Austauscheinheit - Pumpenantrieb	**G1311-60001** **G1311-69001**
3	Kabelsatz - AIV-Ventil zur Hauptplatine	**G1311-61601**
4	Hauptplatine für Niederdruckpumpe (LPM) Austauschteil – LPM-Platine	**G1311-66520** **G1311-69520**

Tabelle 11 Ersatzteile - Pumpengehäuse und Hauptbaugruppen (Vorderansicht)

Nr.	Beschreibung	Bestellnummer
5	Lüftereinheit	**3160-1016**
6	Dämpfereinheit	**79835-60005**
7	Lecküberlauf - Pumpe	**5042-8590**

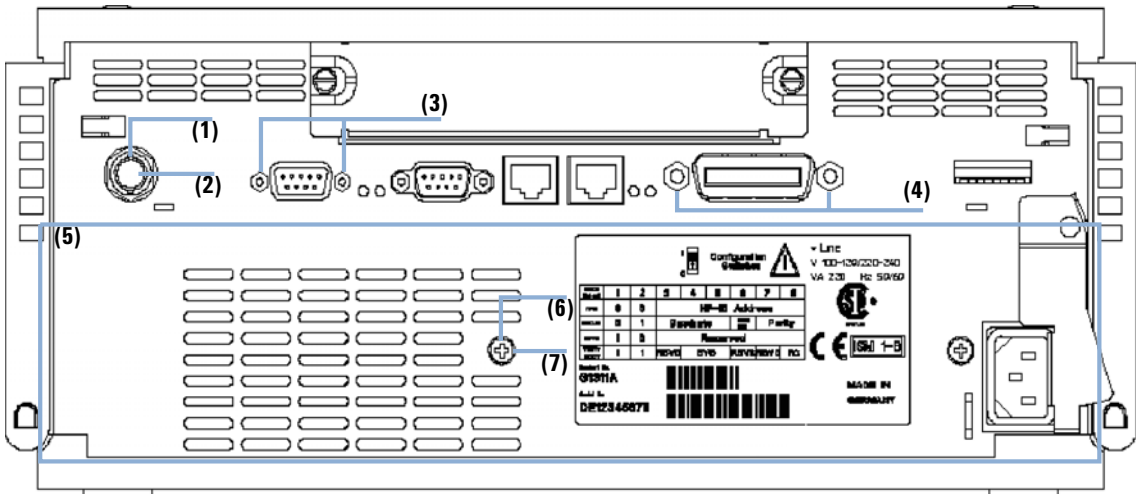


Abbildung 26 Übersicht über die Hauptkomponenten (Rückansicht)

Tabelle 12 Ersatzteile - Pumpengehäuse und Hauptkomponenten (Rückseite)

Nr.	Beschreibung	Bestellnummer
1	Mutter M14 — Analogausgang	**2940-0256**
2	Unterlegscheibe — Analogausgang	**2190-0699**
3	Abstandshalter — Remote-Anschluss	**1251-7788**
4	Abstandshalter — GPIB-Anschluss	**0380-0643**
5	Netzteil (hinter der hinteren Blende)	**0950-2528**
6	Schraube, M4, 7 mm — Netzteil	**0515-0910**
7	Unterlegscheibe – Netzteil	**2190-0409**

Pumpenkopfeinheit

Tabelle 13 Pumpenkopfeinheit

Nr.	Beschreibung	Bestellnummer
	Komplette Einheit, enthält alle mit einem * markierten Teile	**G1311-60004**
1*	Saphirkolben	**5063-6586**
2*	Kolbengehäuse (einschließlich Feder)	**G1311-60002**
3*	Stützring	**5001-3739**
4*	Dichtungen (2 St./Packung) oder Dichtungen (2 Stück) für normale Phasen	**5063-6589** **0905-1420**
5*	Pumpenkammergehäuse	**G1311-25200**
6	Ventilkörper des Aktiveinlassventils	**G1312-60025**
	Ersatzkartusche für Aktiveinlassventil (400 bar)	**5062-8562**
7	Auslasskugelventil	**G1311-60012**
8*	Feststellschraube	**5042-1303**
9	Spülventileinheit	**G1311-60009**
10	Schraube M5, 60 mm	**0515-2118**

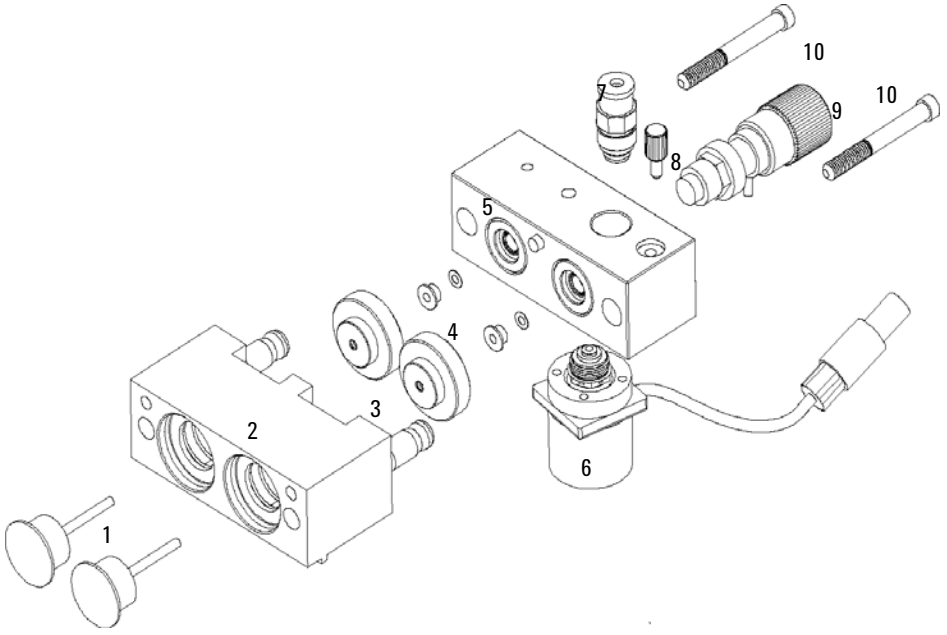


Abbildung 27 Pumpenkopfeinheit

Pumpenkopfeinheit mit Kolbenhinterspülung

Tabelle 14 Pumpenkopfeinheit mit Kolbenhinterspülung

Nr.	Beschreibung	Bestellnummer
	Komplette Baugruppe, enthält alle mit * markierten Teile	**G1311-60005**
1*	Saphirkolben	**5063-6586**
2*	Kolbengehäuse (einschließlich Feder)	**G1311-60002**
3*	Stützring, Kolbenhinterspülung	**5062-2465**
4*	Sekundäre Dichtung	**0905-1175**
5*	Spülleitung (1,0 m)	**0890-1764**
6*	Dichtung, Kolbenhinterspülung (6 Stück)	**5062-2484**
7*	Dichtungshalter	**5001-3743**
8*	Dichtungen (2 St./Packung) oder Dichtungen (2 Stück) für normale Phasen	**5063-6589** **0905-1420**
9*	Pumpenkammergehäuse	**G1311-25200**
10	Ventilkörper des Aktiveinlassventils	**G1312-60025**
	Ersatzkartusche für Aktiveinlassventil (400 bar)	**5062-8562**
11	Auslasskugelventil, komplett mit Kartusche	**G1311-60012**
12*	Feststellschraube	**5042-1303**
13	Spülventil	**G1311-60009**
14*	Schraube M5, 60 mm	**0515-2118**
15*	Pumpeneinheit für die Kolbenhinterspülung	**5065-9953**
	Kolbenhinterspülung, Upgrade-Kit (siehe "Kolbenhinterspülung, Kit G1311-68711" auf Seite 108)	**01018-68722**

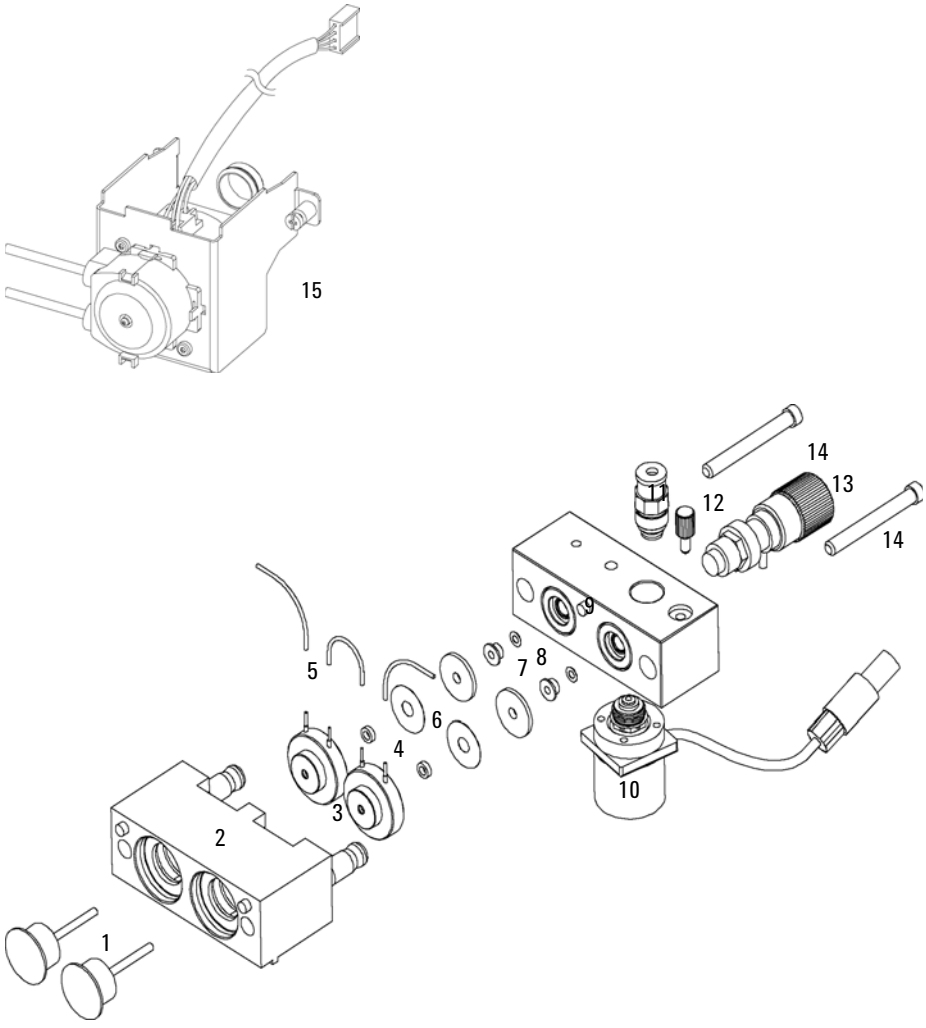


Abbildung 28 Pumpenkopf mit Kolbenhinterspülung

Auslasskugelventileinheit

Tabelle 15 Auslasskugelventileinheit

Nr.	Beschreibung	Bestellnummer
	Auslasskugelventil – komplette Einheit	**G1311-60012**
1	Sockelkappe	**5042-1345**
2	Gehäuseschraube des Auslassventils	**01018-22410**
3	Golddichtung, auslassseitig	**5001-3707**
4	Kappe (Packung mit 4 Stück)	**5062-2485**

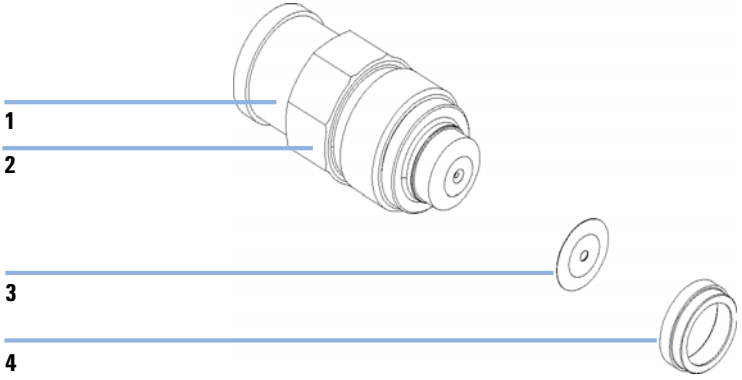


Abbildung 29 Auslasskugelventileinheit

Spülventileinheit

Tabelle 16 Spülventileinheit

Nr.	Beschreibung	Bestellnummer
	Spülventil – komplette Einheit	**G1311-60009**
1	Ventilkörper	Keine Bestellnummer
2	PTFE-Fritte (Packung mit 5 Stück)	**01018-22707**
3	Golddichtung	**5001-3707**
4	Kappe (Packung mit 4 Stück)	**5062-2485**

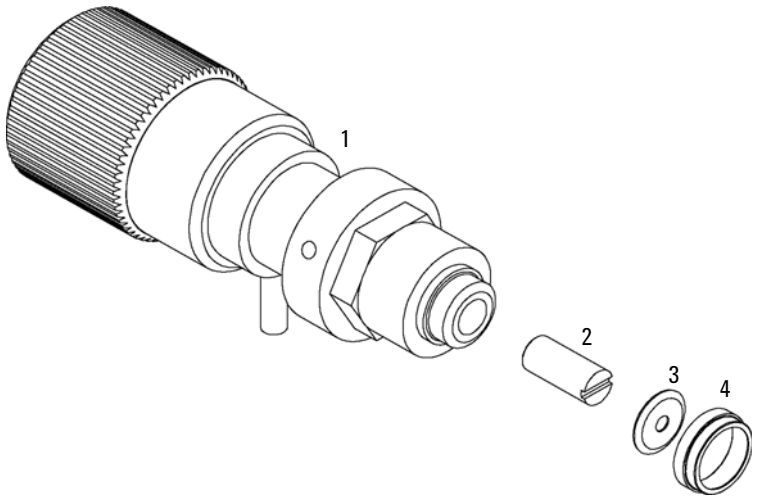


Abbildung 30 Spülventileinheit

Aktiveinlassventil

Tabelle 17 Aktiveinlassventil

Nr.	Beschreibung	Bestellnummer
1	Ventilkörper Aktiveinlassventil - Ohne Kartusche	**G1312-60025**
2	Ventilkartusche (400 bar)	**5062-8562**

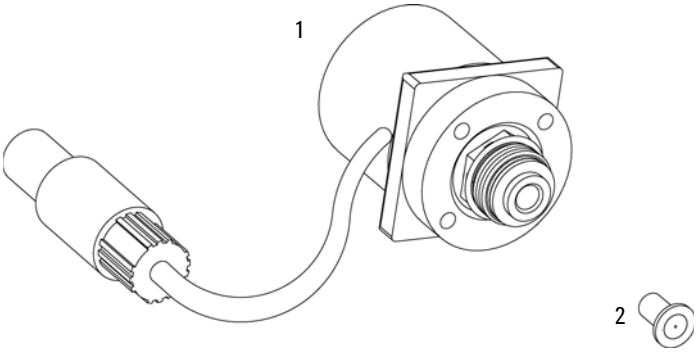


Abbildung 31 Aktiveinlassventil

Zubehörkit G1311-68705

Tabelle 18 Werkzeuge und Zubehör

Beschreibung	Bestellnummer
Gabelschlüssel, 14 mm	**8710-1924**
Einsetzwerkzeug für Dichtungen	**01018-23702**
PTFE-Fritte (Packung mit 5 Stück)	**01018-22707**
Gewellter Abfallschlauch (1,2 m)	ohne Bestellnummer
Gewellter Abfallschlauch, mit Nachbestellnummer, 5 m	**5062-2463**
Geschwindigkeitsregler (Nachbestellnummer, 3 St./Packung)	**5062-2486**
Inbusschlüssel, 4 mm	**8710-2392**
Gabelschlüssel 1/4–5/16"	**8710-0510**
Kapillare, Pumpe zum Injektor, Länge 900 mm, ID 0,17 mm	**G1329-87300**

Kolbenhinterspülung, Kit G1311-68711

Tabelle 19 Bausatz für die aktive Kolbenhinterspülung für das Modul

Beschreibung	Bestellnummer
Pumpeneinheit für die aktive Kolbenhinterspülung (beinhaltet Pumpenkassette und Pumpenmotor)	**5065-9953**
Pumpenkassette (Silikon)	**5042-8507**
Stützring für Kolbenhinterspülung (Packung mit 2 St.)	**5062-2465**
Sekundäre Dichtung, im Stützring vorinstalliert	**0905-1175**
Flachdichtung für Kolbenhinterspülung, 2 Stück (Packung mit 6 Stück zum Nachbestellen)	**5062-2484**
Dichtungshalter (Packung mit 2 Stück)	**5001-3743**
Sillikongummileitung, 1mm Innendurchmesser (3 m)	**0890-1764**
Kolbendichtung (Packung mit 2 Stück)	**5063-6589**
Einsetzwerkzeug für Dichtungen	**01018-2370**



9 Appendix

Allgemeine Sicherheitsinformation 110

Richtlinie 2002/96/EG (WEEE) über die Verwertung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten 113

Lithiumbatterien 114

Störstrahlung 115

Geräuschemission 116

Informationen zu Lösungsmitteln 117

Agilent Technologies im Internet 119

Allgemeine Sicherheitsinformation

Die folgenden allgemeinen Sicherheitshinweise sind in allen Betriebsphasen sowie bei der Wartung und Reparatur des Gerätes zu beachten. Die Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmassnahmen bzw. der speziellen Warnungen innerhalb dieses Handbuchs verletzt die Sicherheitsstandards der Entwicklung, Herstellung und vorgesehenen Nutzung des Gerätes. Agilent Technologies übernimmt bei Nichteinhaltung dieser Vorschrift durch den Kunden keine Haftung.

Allgemein

Dies ist ein Gerät der Sicherheitsklasse I (mit Erdungsanschluss). Es wurde entsprechend internationaler Sicherheitsstandards gefertigt und getestet.

Betrieb

Beachten Sie vor dem Anlegen der Netzspannung die Installationsanweisungen. Darüber hinaus sind folgende Punkte zu beachten:

Während des Betriebs darf das Gehäuse des Geräts nicht geöffnet werden. Vor dem Einschalten des Gerätes müssen sämtliche Massekontakte, Verlängerungskabel, Spartransformatoren und angeschlossenen Geräte über eine geerdete Netzsteckdose angeschlossen werden. Bei einer Unterbrechung des Erdungsanschlusses besteht die Gefahr eines Stromschlags, der zu ernsthaften Personenschäden führen kann. Das Gerät muss außer Betrieb genommen und gegen jede Nutzung gesichert werden, sofern der Verdacht besteht, dass die Erdung beschädigt ist.

Vergewissern Sie sich, dass nur Sicherungen mit dem korrekten Nennstrom and dem richtigen Typ (normale Schmelzsicherung, träge Sicherungen usw.) verwendet werden. Die Benutzung reparierter Sicherungen sowie das Kurzschließen von Sicherungshaltern sind nicht zulässig.

Einige in diesem Handbuch beschriebenen Einstellarbeiten werden bei an das Stromnetz angeschlossenem Gerät und abgenommener Gehäuseabdeckung durchgeführt. Dabei liegen im Gerät an vielen Punkten hohe Spannungen an, die im Falle eines Kontaktschlusses zu Personenschäden führen können.

Sämtliche Einstellungs-, Wartungs- und Reparaturarbeiten am geöffneten Gerät sollte nach Möglichkeit nur durchgeführt werden, wenn das Gerät von der Netzspannung getrennt ist. Solche Arbeiten dürfen nur von erfahrenem Personal durchgeführt werden, das über die Gefahren ausreichend informiert ist. Wartungs- und Einstellarbeiten an internen Gerätekomponenten sollten nur im Beisein einer zweiten Person durchgeführt werden, die im Notfall Erste Hilfe leisten kann. Tauschen Sie keine Komponenten aus, solange das Netzkabel am Gerät angeschlossen ist.

Das Gerät darf nicht in Gegenwart brennbarer Gase oder Dämpfe betrieben werden. Ein Betrieb von elektrischen Geräten unter diesen Bedingungen stellt immer eine eindeutige Gefährdung der Sicherheit dar.

Bauen Sie keine Austauschteile ein und nehmen Sie keine nicht autorisierten Veränderungen am Gerät vor.

Kondensatoren in diesem Gerät können noch geladen sein, obwohl das Gerät von der Netzversorgung getrennt worden ist. In diesem Gerät treten gefährliche Spannungen auf, die zu ernsthaften Personenschäden führen können. Die Handhabung, Überprüfung und Einstellung des Gerätes ist mit äußerster Vorsicht auszuführen.

Beachten Sie bitte beim Arbeiten mit Lösungsmitteln die geltenden Sicherheitsvorschriften (z. B. Tragen von Schutzbrille, Arbeitshandschuhen und Sicherheitskleidung), wie sie in den Sicherheitsdatenblättern des Herstellers beschrieben sind; dies gilt speziell für der Handhabung giftiger oder gesundheitsgefährdender Lösungsmittel.

Sicherheitssymbole

Tabelle 20 Sicherheitssymbole

Symbol	Beschreibung
	Das Gerät ist mit diesem Symbol markiert, wenn der Benutzer im Handbuch nachlesen sollte, um sich vor Verletzungen und das Gerät vor Beschädigungen zu schützen.
	Weist auf gefährliche Spannungen hin.
	Weist auf einen Schutzkontakt (Erdung) hin.
	Das Licht der Xenon-Lampe in diesem Produkt kann bei direktem Blickkontakt zu Augenverletzungen führen.
	Das Gerät ist mit diesem Symbol versehen, wenn heiße Oberflächen vorhanden sind, mit denen der Benutzer nicht in Berührung kommen sollte.

WARNUNG

Der Sicherheitshinweis WARNUNG

weist Sie auf Situationen hin, die zu Personenschäden (u. U. mit Todesfolge) führen können.

➔ Fahren Sie bei einer Kennzeichnung durch einen Sicherheitshinweis erst fort, wenn Sie den Hinweis vollständig verstanden und entsprechende Maßnahmen getroffen haben.

VORSICHT

Der Sicherheitshinweis ACHTUNG

weist Sie auf Situationen hin, die zu einem möglichen Datenverlust oder zu einer Beschädigung des Geräts führen können.

➔ Fahren Sie bei einer Kennzeichnung durch diesen Sicherheitshinweis erst fort, wenn Sie diesen vollständig verstanden und entsprechende Maßnahmen getroffen haben.

Richtlinie 2002/96/EG (WEEE) über die Verwertung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten

Zusammenfassung

Mit der am 13. Februar 2003 von der EU-Kommission verabschiedeten Richtlinie über Elektro- und Elektronikaltgeräte (2002/96/EC) wird ab dem 13. August 2005 die Herstellerverantwortung für alle Elektro- und Elektronikgeräte eingeführt.

HINWEIS

Dieses Produkt entspricht den Kennzeichnungsanforderungen der WEEE-Richtlinie (2002/96/EG). Der auf dem Produkt angebrachte Aufkleber zeigt an, dass dieses Elektro-/Elektronikprodukt nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden darf.

Produktkategorie:

Gemäß den in der WEEE-Richtlinie, Anhang I, aufgeführten Gerätetypen ist dieses Produkt als „Überwachungs- und Kontrollgerät“ klassifiziert.



HINWEIS

Entsorgen Sie es nicht im normalen Hausmüll.

Wenn Sie unerwünschte Produkte zurückgeben möchten, setzen Sie sich bitte mit der nächstgelegenen Agilent Niederlassung in Verbindung oder informieren Sie sich im Internet unter www.agilent.com.

Lithiumbatterien

WARNUNG

Gebrauchte Lithiumbatterien sind Sondermüll und dürfen nicht mit Restmüll entsorgt werden. Der Transport entladener Lithiumbatterien durch Transportunternehmen, die den Vorschriften der IATA/ICAO, ADR, RID oder IMDG unterliegen, ist nicht zulässig.

Bei Verwendung falscher Batterien besteht Explosionsgefahr.

➔ Beachten Sie bei der Entsorgung gebrauchter Lithiumbatterien die gesetzlichen Richtlinien des jeweiligen Landes.

➔ Verwenden Sie als Ersatz den vom Gerätehersteller empfohlenen Batterietyp bzw. einen äquivalenten Typ.

Störstrahlung

Die von Agilent Technologies gelieferten Kabel bieten optimalen Schutz gegen Störstrahlung. Alle Kabel entsprechen den Sicherheits- und EMC-Anforderungen.

Prüf- und Messgeräte

Wenn Prüf- und Messgeräte mit nicht abgeschirmten Kabeln betrieben werden und/oder bei Messungen an geöffneten Geräten muss sichergestellt werden, dass unter den Betriebsbedingungen die zulässigen Grenzwerte für Störstrahlung weiterhin eingehalten werden.

Geräuschemission

Herstellerbescheinigung

Diese Erklärung dient der Erfüllung der Bedingungen der deutschen Richtlinie für Geräuschemissionen vom 18. Januar 1991.

Dieses Gerät hat einen Schallpegel von weniger als 70 dB (Bedienerposition).

- Schallpegel Lp < 70 dB (A)
- Am Arbeitsplatz
- Im Normalbetrieb
- Gemäß ISO 7779:1988/EN 27779/1991 (Typprüfung)

Informationen zu Lösungsmitteln

Durchflusszelle

Zum Schutz der optimalen Funktionalität der Durchflusszelle:

- Vermeiden Sie den Gebrauch alkalischer Lösungen (pH > 9,5), welche Quarz und damit die optischen Eigenschaften der Durchflusszelle verändern können.
- Beim Transport der Durchflusszelle bei Temperaturen unter 5 °C muss sichergestellt sein, dass die Zelle mit Alkohol gefüllt ist.
- Wässrige Lösungen in der Durchflusszelle können zu Algenwachstum führen. Lassen Sie deshalb keine wässrigen Lösungsmittel in der Durchflusszelle stehen. Fügen Sie einen geringen Prozentsatz organischer Lösungsmittel zu (z. B. Acetonitril oder Methanol ~5 %).

Umgang mit Lösungsmitteln

Beachten Sie die folgenden Empfehlungen bei der Wahl der Lösungsmittel.

- Braune Glasgeräte können Algenwachstum vermeiden.
- Kleine Partikel können die Kapillarleitungen und Ventile dauerhaft verstopfen. Filtern Sie Lösungsmittel immer mit 0,4µm-Filtern.
- Vermeiden Sie den Gebrauch der folgenden Stahl korrodierenden Lösungsmittel:
  - Lösungen von Alkalihalogeniden und ihren entsprechenden Säuren (z. B. Lithiumjodid, Kaliumchlorid).
  - Hohe Konzentrationen anorganischer Säuren wie Schwefelsäure und Salpetersäure speziell bei höheren Temperaturen sollten vermieden werden (falls es Ihre chromatographische Methode zulässt). Stattdessen sollten Phosphorsäure- oder Phosphatpufferlösungen eingesetzt werden, die weniger korrosiv auf Edelstahl wirken.
  - Halogenierte Lösungsmittel oder Gemische, die Radikale und/oder Säuren bilden, wie beispielsweise:

    $2CHCl_3 + O_2 \rightarrow 2COCl_2 + 2HCl$

Diese Reaktion, die wahrscheinlich durch Edelstahl katalysiert wird, läuft in getrocknetem Chloroform schnell ab, wenn der Trocknungsprozess den als Stabilisator fungierenden Alkohol entfernt.

- Chromatographiereine Ether, die Peroxide enthalten können (z. B. THF, Dioxan, Di-Isopropylether). Filtrieren Sie solche Ether über trockenem Aluminiumoxid, an dem die Peroxide adsorbiert werden.
- Lösungsmittel, die komplexbildende Mittel enthalten (z.B. EDTA).
- Mischungen von Tetrachlorkohlenstoff mit 2-Propanol oder THF.

Agilent Technologies im Internet

Die neuesten Informationen zu Produkten und Dienstleistungen finden Sie auf unserer Website unter

http://www.agilent.com

Wählen Sie Products/Chemical Analysis.

Auf gleichem Wege können Sie die aktuellste Firmware der Agilent Module der Serie 1200 herunterladen.

Index

A

Abfallleitung 27
Abmessungen 21
Adapter 71, 74
Agilent Lab Advisor Software 56
Agilent
  im Internet 119
aktive Dichtungsspülung
  Einbau 86
Aktiveinlassventil 71, 106
Algen 44, 117, 117
Algenwachstum 46
Alternative Dichtungsmaterialien 52
Analogausgang 22
Analysenmodus 59
Anordnung der Module, Rückansicht 30
Anschlüsse, Flüssigkeit 36
Antistatisches ESD-Armband 64
Anzeige, Status 58
Arbeitsumgebung 18, 20
Ausbau
  Pumpenkopfeinheit 80
Auslasskugelventil 75, 104
Auspacken der Pumpe 21, 26
Austausch der Kartusche des Aktiveinlassventils 73
Austauschen
  Aktiveinlassventil 69, 71
  Auslasskugelventil 69, 75
  Eingebaute Teile 62
  Kolben 69, 84
  Pumpendichtungen 69
  Spüldichtungen 69, 86
  Spülventilfritte 69, 77
  Spülventil 69, 77
AUTO-Modus 11
AUX-Ausgang 35

B

Batterien
  Sicherheitsinformationen 114
Beschädigte Teile 26
Beschädigte Verpackung 26
Betriebsdruckbereich 22
Betriebshöhe 21
Betriebstemperatur 21

C

Checkliste Lieferumfang 26

D

Diagnose Software
  Agilent Lab Advisor 56
Dichtigkeitstest 57
Dichtung, alternatives Material 52
Dichtungen 44, 81, 84, 86, 86, 90, 93
Dichtungsspülung
  Einbau 86
Druckbereich 52
Druckschwankung (Pulsation) 11, 22, 53
Durchflusszelle 117
  Informationen zu Lösungsmitteln 117

E

Eigenschaften
  GLP 23
  Sicherheit und Wartung 22
Einfache Reparaturen 62, 69
Einsetzwerkzeug für Dichtung 27
Elektrische Anschlüsse
  Beschreibung 14
Elektrostatische Entladungen (ESD) 63, 94
Eluentenraum 26, 44
EMF-Grenzwerte 66
EMF-Zähler 65
Empfohlener pH-Bereich 22
Erstbefüllung
  mit einer Spritze 39, 50
  mit Pumpe 39, 42, 50

F

fehlende Teile 26
Fehlermeldungen 57
Feuchtigkeit 21
Firmware
  Aktualisierungen 96
  Upgrade/Downgrade 96
Flasche 26
Flaschenaufsatz 26
Flussbereich 22
Flussgenauigkeit 22, 22
Flussleitungen 36
Frequenzbereich 21
Frühwarnsystem für fällige Wartungen (EMF) 13
Funktionen
  Geräteaufbau 13

G

Gabelschlüssel, 1/4 Zoll 75, 77, 80, 80, 81, 81, 84, 84, 90, 90, 93, 93
Gabelschlüssel, 1/4-5/16" 27
Gabelschlüssel, 14 mm 27, 71, 73, 75, 77
Geräteanordnung, Vorderansicht 29
Geräteanordnung 28
Gerätestatus
  Anzeige 59
  Lampe 59
Geschwindigkeitsregler 27
Gewicht 21

H

Hauptkomponenten, Überblick 67
Hauptkomponenten 98
Hinweise für erfolgreiche Verwendung 44
Hinweise zum Aufstellort 18
höchste Genauigkeit bei der Probenaufgabe 50
Höchste Genauigkeit 44
Hubvolumen 8, 11
Hydraulisches System 22

I

Inbusschlüssel, 4 mm 80, 81, 84, 90, 93
Inbusschlüsselsatz 27
Informationen zu Lösungsmitteln 45, 117
Initialisierung 9
Installation, Pumpenmodul 31
Installation
  Netzkabel 19
Internet 119

K

Kabel
  CAN 26
  Netz 26
  Remote 26
  Signal 26
Kapillare, Pumpe zum Probenaufgabegerät 27
Kolbenhinterspülung 6, 7, 51, 51, 86
  Verwendung 51
Kolben 8, 44, 84
Kolbenkammer 7
Kompressibilitätsausgleich 10, 22, 53
Kondensation 20
Kugelspindelantrieb 8

L

Laborarbeitsfläche 20
Lampe, Stromversorgung 58
Lampe
  Gerätestatus 59
Lecktest 57
Lithiumbatterien 114
Lösungsmitteleinlassfilter 44
Lösungsmittelfilter
  Reinigung 70
  Überprüfung 70
  Verstopfungen verhindern 46
Lösungsmittelflasche 26
Lösungsmittel 117
Lösungsmittelwechsel 40

M

Materialien in Kontakt mit mobiler Phase 10
max. Höhe bei Lagerung 21
Messwerte des Drucksensor 35

N

Netzfrequenz 21
Netzkabel 19
Netzschalter 32
Netzstrom 21
Nicht betriebsbereit 59

O

optimale Leistungsfähigkeit 28

P

pH-Bereich 22
Physikalische Spezifikationen 21
Platzbedarf 20
PTFE-Fritte 27, 77
Pufferlösungen 6
Pufferlösung 44
Pumpendichtungen 44
Pumpenkopf mit Kolbenhinterspülung 102
Pumpenkopfeinheit 100
Pumpkolben 44

R

Reinigung der Pumpe 64
Reparaturen
  Firmware austauschen 96
  Verwendung des antistatischen ESD-Armbands 64
Reparaturmaßnahmen 69
Reproduzierbarkeit 44

S

Saphirkolben 8
Säulenflussbereich 22
Säulen 6
Schnappverschlüsse 37

Sicherheit
Allgemeine Informationen 110
Sicherheitshinweise
Lithiumbatterien 114
Sicherheitsklasse I 110
Sicherheit
Standards 21
Symbole 112
Sicherheitszunge 32, 62
Spannungsbereich 21
Spezifikationen
Technische Daten 21
Spritzenadapter 40
Spülen der Pumpe 39
Spülventil 44, 77
Statusanzeige 57, 58, 58
Steuersoftware 35, 35
Störstrahlung 115
Störung 59
Stromanschluss 18
Stromverbrauch 21
Stromversorgungsanzeige 58, 58

T

Teile
Aktiveinlassventil 106
Auslasskugelventil 104
beschädigte 26
fehlende 26
Hauptkomponten 98
Pumpengehäuse und Hauptkomponenten 98, 99
Pumpenkopf mit Kolbenhinterspülung 102
Pumpenkopf 100
Temperatur für Lagerung 21
Totvolumen 10
Transportverpackung 26

Ü

Überblick, Pumpe 7

U

Ultraschallbad 75
Umgebungstemperatur bei Betrieb 21
Umgebungstemperatur bei Lagerung 21

V

Vakuumentgaser, Bedienhinweise 50
Vakuumentgaser, Nutzung 50
Vakuumentgaser 6, 23, 44
variabler Reluktanzmotor 8
variables Hubvolumen 11
Ventilfritte 77
Verzögerungsvolumen 28
Volumenzähler, Zähler, Liter 65
Vorlaufphase 59

W

Wartung
Austausch der Firmware 96
Wartungsarbeiten 12, 65

Z

Zähler für Dichtungsverschleiß 66
Zähler, Dichtungsverschleiß 66
Zähler, EMF 65
Zubehörkit 27
Zusammenbau der Pumpenkopfeinheit 93
Zwei in Serie geschaltete Kolben 7

www.agilent.com

Inhaltsangabe

Dieses Handbuch enthält technische Informationen zur isokratischen Pumpe der Agilent Serie 1200. Das Handbuch umfasst:

- Einführung
- Hinweise zum Aufstellort und Spezifikationen
- Installation der Pumpe
- Betrieb der isokratischen Pumpe
- Optimierung der Pumpenleistung
- Fehlerbehebung und Diagnoseverfahren
- Wartung
- Ersatzteile und Materialien für die Wartung
- Anhang

© Agilent Technologies 2006-2007, 2008

Printed in Germany
11/08

G1310-92011

Agilent Technologies