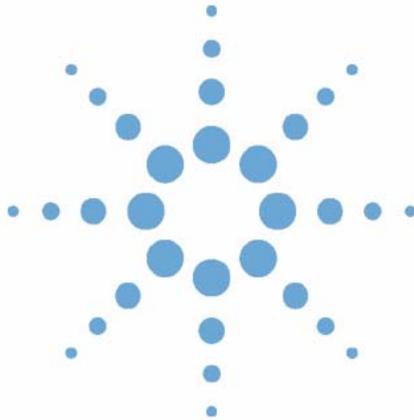




Agilent Binäre Pumpe SL der Serie 1200



Benutzerhandbuch



Agilent Technologies

Hinweise

© Agilent Technologies, Inc. 2005, 2007-2009

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

G1312-92011

Ausgabe

02/09

Gedruckt in Deutschland

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

Nur für wissenschaftliche Anwendungen.

Nur für wissenschaftliche Anwendungen, nicht für medizinische 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 Gewährleistungsbedingungen hinsichtlich der in diesem Dokument enthaltenen Informationen existiert, so gelten diese schriftlich vereinbarten Bedingungen.

Technolizenzien

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.

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

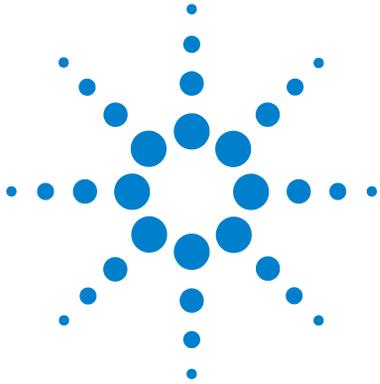
Ein **WARNUNG**-Hinweis macht auf Arbeitsweisen, Anwendungen o. ä. aufmerksam, die bei falscher Ausführung zu Personenschäden, u. U. mit Todesfolge, führen können. Wenn eine Prozedur mit dem Hinweis **WARNUNG** gekennzeichnet ist, dürfen Sie erst fortfahren, wenn Sie alle angeführten Bedingungen verstanden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

Inhalt

| | |
|--|-----------|
| 1 Einführung zur binären Pumpe SL | 7 |
| Gerät und Funktion | 8 |
| Funktionsweise der binären Pumpe SL | 14 |
| Elektrische Anschlüsse | 21 |
| Elektronik | 23 |
| Schnittstellen der Agilent Gerätemodule der Serie 1200 | 24 |
| 2 Hinweise zum Aufstellort und Spezifikationen | 25 |
| Hinweise zum Aufstellort | 26 |
| Physikalische Spezifikationen | 29 |
| Leistungsdaten | 30 |
| 3 Installation der Pumpe | 33 |
| Auspacken der binären Pumpe SL | 34 |
| Optimieren der Geräteanordnung | 36 |
| Installation der binären Pumpe SL | 43 |
| Flüssigkeitsanschlüsse mit Lösungsmittelauswahlventil | 46 |
| Flüssigkeitsanschlüsse ohne Lösungsmittelauswahlventil | 49 |
| Spülen des Systems | 52 |
| 4 Verwendung der Pumpe | 57 |
| Hinweise für eine erfolgreiche Verwendung der binären Pumpe SL | 58 |
| Einrichtung der Pumpe mit dem G4208A Instant Pilot | 60 |
| Einrichtung der Pumpe mit der Agilent ChemStation | 61 |
| Frühwarnsystem für fällige Wartungen (EMF, Early Maintenance Feedback) | 70 |

| | |
|--|------------|
| 5 Optimierung der Pumpenleistung | 73 |
| Verstopfen der Lösungsmittelfilter verhindern | 74 |
| Nutzung eines Vakuumentgasers | 76 |
| Nutzung der aktiven Kolbenhinterspülung | 77 |
| Einsatz alternativer Dichtungen | 78 |
| Verwendung des Mischers für geringes Volumen | 79 |
| Ausbauen des Dämpfers und des Mischers | 80 |
| Optimierung der Einstellungen für die Kompressibilitätskompensation | 83 |
| 6 Fehlerbehebung und Diagnose | 87 |
| Überblick über die Anzeigen und Testfunktionen der Pumpe | 88 |
| Statusanzeigen | 90 |
| Benutzerschnittstellen | 92 |
| Agilent Lab Advisor Software | 93 |
| 7 Tests und Kalibrierfunktionen | 95 |
| Dichtigkeitstest, Beschreibung | 96 |
| Pumpentest | 101 |
| Lösungsmittelkalibrierung der binären Pumpe SL | 103 |
| 8 Diagnosesignale | 105 |
| Analoger Druckausgang | 106 |
| Diagnosesignale in der ChemStation-Software | 107 |
| Frühwarnsystem für fällige Wartungen (EMF, Early Maintenance Feedback) | 108 |
| 9 Wartung | 111 |
| Einführung in Wartung und Reparatur | 112 |
| Sicherheitshinweise: Warnung und Vorsicht | 113 |
| Reinigung des Gerätes | 114 |
| Verwendung des antistatischen Armbands | 115 |
| Überblick über die Wartung und einfache Reparaturen | 116 |
| Wartungsarbeiten | 117 |
| Einfache Reparaturen | 132 |

| | |
|---|------------|
| 10 Ersatzteile und -materialien für die Wartung | 145 |
| Flaschenaufsatz | 146 |
| Flusssystem mit Lösungsmittelauswahlventil | 148 |
| Flusssystem ohne Lösungsmittelauswahlventil | 150 |
| Pumpenkopfeinheit SL | 152 |
| Auslasskugelventileinheit | 154 |
| Spülventileinheit | 155 |
| Aktiveinlassventil | 156 |
| Zubehör-Kit G1312-68725 | 157 |
| Aktive Kolbenhinterspülungsoption G1312-68721 | 158 |
| G1316B SL Kapillarsystem-Kit | 159 |
| 11 Anschlusskabel | 161 |
| Kabelübersicht | 162 |
| Analogkabel | 164 |
| Remote-Kabel | 167 |
| BCD-Kabel | 173 |
| Kabel für externen Kontakt | 175 |
| CAN/LAN-Kabel | 176 |
| Zusatzgerätekabel | 177 |
| RS-232-Kabel | 178 |
| 12 Anhang | 179 |
| Allgemeine Sicherheitsinformation | 180 |
| Die Richtlinie 2002/96/EG (WEEE) über die Verwertung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten | 184 |
| Lithiumbatterien | 185 |
| Störstrahlung | 186 |
| Geräuschemission | 187 |
| Informationen zu Lösungsmitteln | 188 |
| Agilent Technologies im Internet | 190 |



1 Einführung zur binären Pumpe SL

| | |
|--|----|
| Gerät und Funktion | 8 |
| Geräteaufbau | 8 |
| Funktionsprinzip | 9 |
| Optimierungsfunktionen | 12 |
| Funktionsweise der binären Pumpe SL | 14 |
| Elektrische Anschlüsse | 21 |
| Elektronik | 23 |
| Schnittstellen der Agilent Gerätemodule der Serie 1200 | 24 |

Einführung zur binären Pumpe SL



Gerät und Funktion

Geräteaufbau

Die binäre Pumpe SL besitzt zwei identische Pumpenkanäle (A und B), die in einem Gehäuse integriert sind. Durch Hochdruckmischung werden Gradienten erstellt. Für Anwendungen, die bei geringen Durchflussraten und maximaler Detektorempfindlichkeit höchste Anforderungen an die Flussstabilität stellen, ist ein optionaler Entgaser erhältlich. Bei Anwendungen mit niedrigen Flussraten oder wenn ein minimales Transientenvolumen benötigt wird, können der Pulsationsdämpfer und der Mischer umgangen werden. Zu den typischen Anwendungen gehören Methoden mit hohem Durchsatz und schnellen Gradienten in 2,1-mm-Säulen mit hoher Auflösung. Die Pumpe kann einen Fluss im Bereich 0,1-5 ml/min bei bis zu 600 bar liefern. Ein Lösungsmittelauswahlventil (optional) erlaubt die Bildung von binären Mischungen (isokratisch oder Gradientenelution) aus einer von zwei Lösungsmitteln pro Kanal. Eine aktive Kolbenhinterspülung ist optional erhältlich, um mit der Pumpe konzentrierte Pufferlösungen zu fördern.

Das Design des Moduls kombiniert viele innovative Eigenschaften. Es verwendet Agilent's E-PAC-Konzept für die Verpackung der elektronischen und mechanischen Bauteile. In diesem Konzept werden Schaumstoffteile aus expandiertem Polypropylen (EPP) genutzt, um die mechanischen Komponenten und elektronischen Platinen optimal einzubauen. 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.

Funktionsprinzip

Die binäre Pumpe SL basiert auf einem Zweikanalsystem mit je zwei in Serie geschalteten Kolben und bietet alle Grundfunktionen, die von einer Lösungsmittelpumpe erwartet werden. Die Dosierung der Lösungsmittel und die Weiterleitung zur Hochdruckseite werden von zwei Pumpeneinheiten durchgeführt, die Drücke bis zu 600 bar erzeugen können.

Jeder Kanal besteht aus einer Pumpeneinheit mit einem Pumpenantrieb, einem Pumpenkopf, einem Aktiveinlassventil mit einer austauschbaren Kartusche sowie einem Auslassventil. Die zwei Kanäle münden in eine Niedervolumen-Mischkammer. Die Mischkammer ist über eine Widerstandskapillarspule mit einer Dämpfereinheit und einem Mischer verbunden. Ein Drucksensor überwacht den Pumpendruck. Ein Spülventil mit einer integrierten PTFE-Fritte ist am Auslass der Pumpe zum einfachen Spülen des Pumpensystems angebracht.

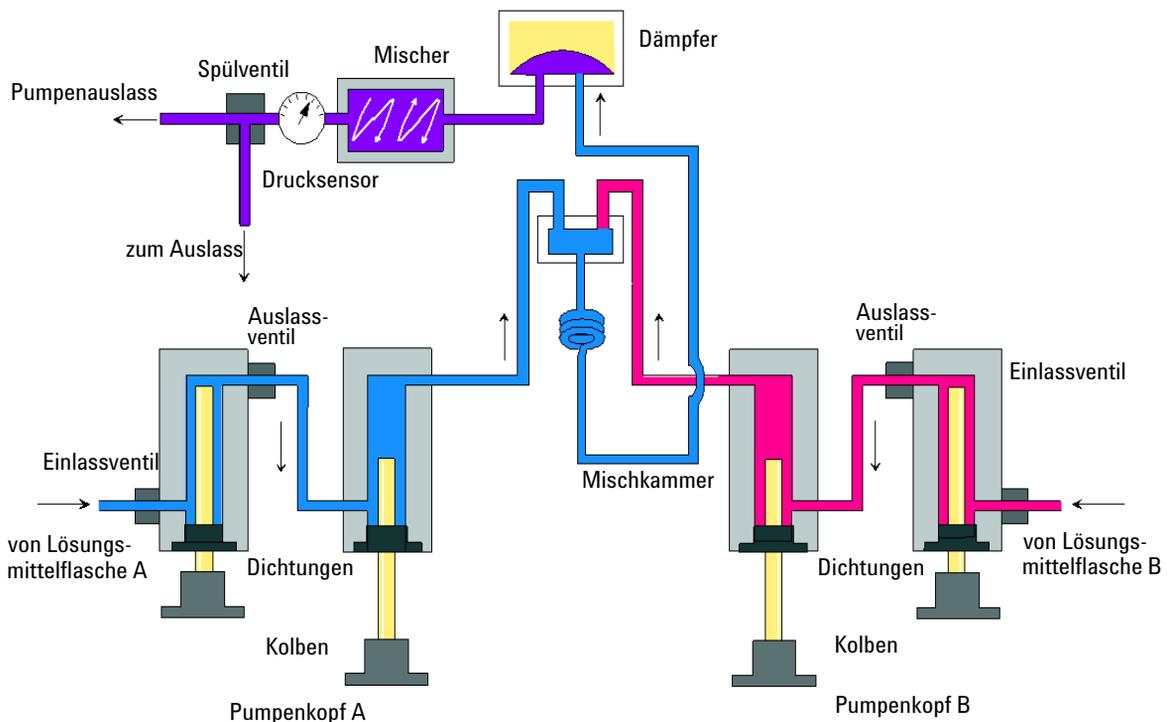


Abbildung 1 Der Hydraulikweg der binären Pumpe SL mit Dämpfer und Mischer

1 Einführung zur binären Pumpe SL Gerät und Funktion

Der Dämpfer und der Mischer können zur Erzielung des geringsten Totvolumens der binären Pumpe SL umgangen werden. Diese Konfiguration empfiehlt sich für Analysen mit niedrigen Durchflussraten und steilen Gradienten (siehe Handbuch zum Rapid Resolution System).

Abbildung [Abbildung 1](#) auf Seite 9 zeigt den Flüssigkeitsweg in der Betriebsart für geringes Totvolumen. Anweisungen zum Wechseln zwischen den beiden Konfigurationen finden Sie unter [“Versetzen Sie die binäre Pumpe SL in die Betriebsart für geringes Totvolumen.”](#) auf Seite 81.

HINWEIS

Es ist nicht möglich, nur den Mischer zu umgehen und den Dämpfer zu verwenden. Diese Konfiguration wird nicht unterstützt und könnte zu einer Fehlfunktion der binären Pumpe SL führen.

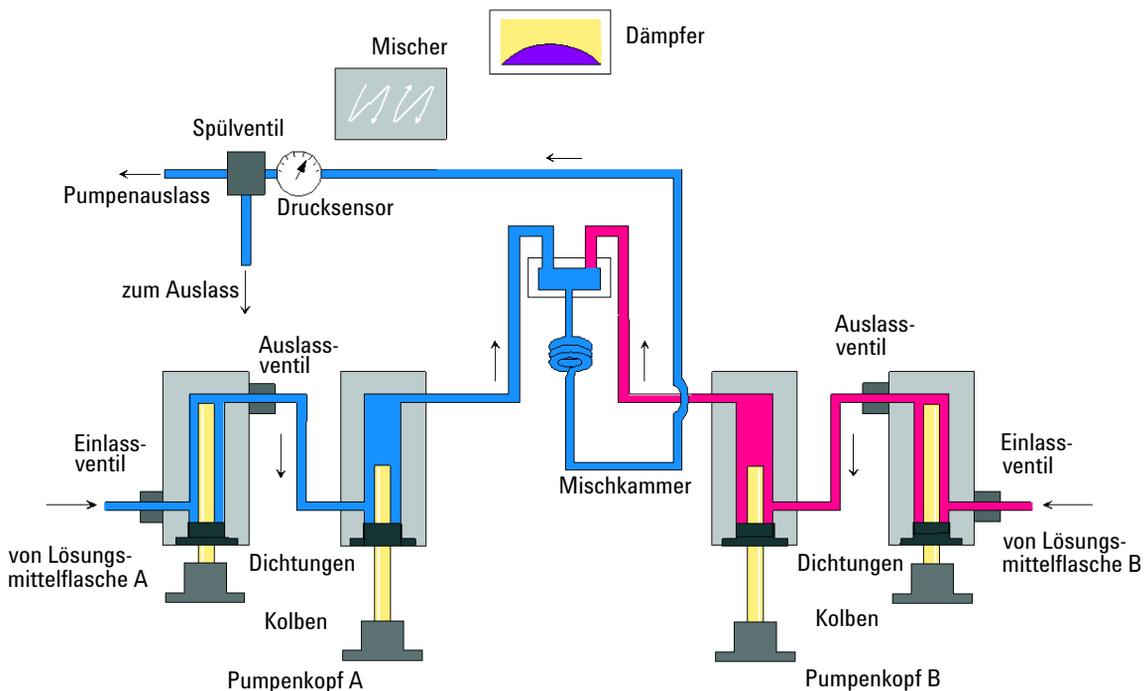


Abbildung 2 Der Hydraulikweg der binären Pumpe SL mit umgangenem Dämpfer und Mischer

Tabelle 1 Einzelheiten zur Pumpe

| | |
|--|--|
| Verzögerungsvolumen | Vom Mischpunkt zum Pumpenauslass, abhängig vom Rückdruck (120 µl ohne Dämpfer und Mischer, 600–800 µl mit Dämpfer und Mischer) |
| Materialien in Kontakt mit mobiler Phase | |
| Pumpenkopf | Edelstahl, Gold, Saphir, Keramik |
| Aktiveinlassventil | Edelstahl, Saphir, Rubin, Keramik, PTFE |
| Auslassventil | Edelstahl, Gold, Saphir, Rubin, Tantal |
| Adapter | Edelstahl, Gold |
| Spülventil | Edelstahl, Gold, PTFE, Keramik |
| Dämpfereinheit | Gold, Edelstahl |

Die Spezifikationen der Pumpe finden Sie unter [“Hinweise zum Aufstellort”](#) auf Seite 26.

Optimierungsfunktionen

Was versteht man unter der Kompensation der Pumpenelastizität?

Der Flüssigkeitsweg der Pumpe besteht u. a. aus Pumpenkammern, Saphirkolben, Polymer-Dichtungen, Edelstahlleitungen unterschiedlicher Größe und einem Drucksensor. Alle diese Teile verformen sich, wenn sie unter Druck gesetzt werden. Die Summe dieser Verformung wird als Pumpenelastizität bezeichnet. Die Leistung der Pumpe wird durch eine Korrektur dieser Elastizität erheblich verbessert.

Bei der *Kalibrierung der Pumpenelastizität* werden die Korrekturfaktoren berechnet, die zur Kompensation der Elastizität der kalibrierten Pumpe erforderlich sind. Die Elastizität ist von Pumpe zu Pumpe unterschiedlich und kann sich ändern, wenn Teile im Flüssigkeitsweg, z. B. die Pumpendichtungen, ausgetauscht werden.

Die Elastizität der binären Pumpen SL wird bereits im Werk kalibriert. Eine erneute Kalibrierung ist nur nach einer Routinewartung oder großen Reparaturen am Flüssigkeitsweg erforderlich. Ein Austausch der Kapillaren oder der PTFE-Fritten gilt nicht als große Reparatur.

Was versteht man unter der Kompensation der Lösungsmittelkompressibilität?

Obwohl die Kompressibilität von Flüssigkeiten deutlich geringer ist als die Kompressibilität von Gasen, tritt ein merklicher Volumenfehler auf, wenn typische chromatographische Lösungsmittel bei einem Betriebsdruck von 600 bar komprimiert werden. Darüber hinaus ändert sich die Kompressibilität mit dem Druck, der Temperatur und der Menge des aufgelösten Gases. Um den Einfluss des letztgenannten Faktors zu reduzieren, ist zur hochpräzisen Förderung von Flüssigkeiten die Verwendung eines Vakuumentgasers erforderlich. Der Einfluss der Temperatur auf die Kompressibilität ist nicht linear und kann nicht berechnet werden.

Die binäre Pumpe SL von Agilent umfasst eine neue Mehrpunktkalibrierung der Kompressibilität. Die Kompressibilität eines Lösungsmittels wird bei unterschiedlichen Drücken zwischen 0 und 600 bar ermittelt und in einer XML-Datei gespeichert. Diese Datei kann anderen Pumpen zur Verfügung gestellt werden, da die Lösungsmittelkompressibilität nicht von der Pumpe abhängig ist.

Die binäre Pumpe SL und ChemStation enthalten vorab festgelegte Daten zur Lösungsmittelkompressibilität für die am häufigsten verwendeten HPLC-Lösungsmittel wie z. B. Wasser, Acetonitril oder Methanol. Anwender können ihre eigenen Lösungsmittelmischungen mit Hilfe eines einfachen Kalibriervorgangs in der Agilent LC Diagnose-Software kalibrieren.

HINWEIS

Eine korrekte Kalibrierung der Pumpenelastizität ist eine wesentliche Voraussetzung für die erfolgreiche Kalibrierung der Lösungsmittelkompressibilität! Mit einer falsch kalibrierten Pumpe durchgeführte Kalibrierungen der Lösungsmittelkompressibilität funktionieren zwar, sind aber nicht auf andere Pumpen übertragbar!

Wie funktioniert das variable Hubvolumen?

Je kleiner das Lösungsmittelvolumen in der Pumpenkammer ist, desto schneller kann es auf Betriebsdruck komprimiert werden. Mit der binären Pumpe SL kann das Pumpenhubvolumen des ersten Kolbens im Bereich 20-100 µl manuell oder automatisch angepasst werden. Aufgrund der Kompression des Lösungsmittelvolumens in der ersten Pumpenkammer erzeugt jeder Kolbenhub der Pumpe eine kleine Druckschwankung, die die Flusskonstanz der Pumpe beeinflusst. Die Amplitude der Druckschwankung hängt im Wesentlichen vom Hubvolumen und von der Kompressibilitätskompensation des eingesetzten Lösungsmittels ab. Kleine Hubvolumina erzeugen bei gleichem Fluss kleinere Druckpulsationen als große Hubvolumina. Außerdem ist die Frequenz der Druckschwankung höher. Dies reduziert den Einfluss von Flussschwankungen auf quantitative Ergebnisse.

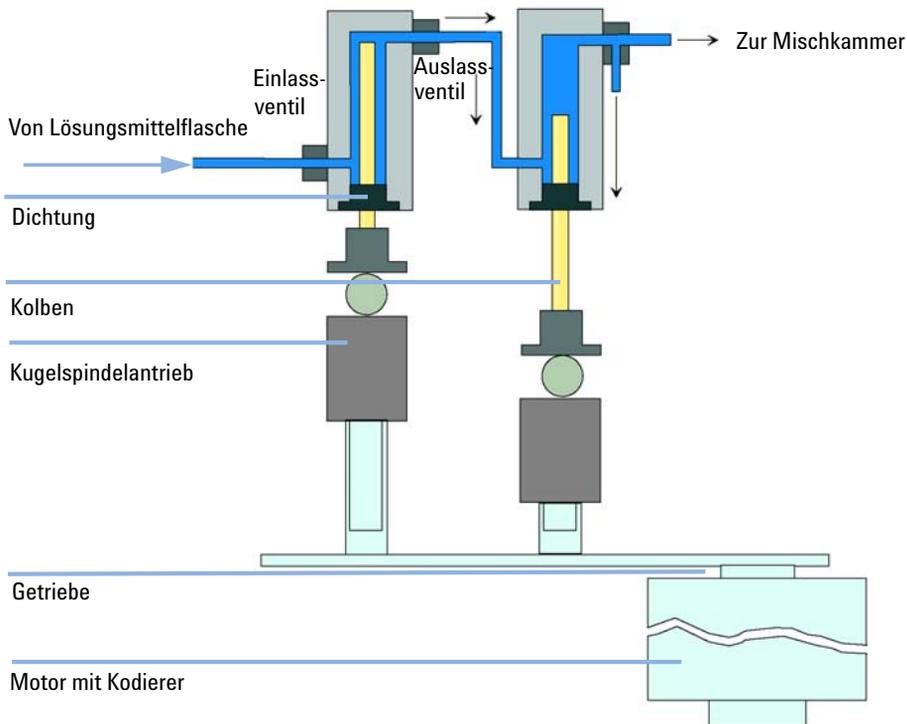
Im Gradientenmodus reduzieren kleinere Hubvolumina Flussschwankungen und die Schwankungen in der Lösungsmittelzusammensetzung.

Die binäre Pumpe SL basiert auf einem prozessorgesteuerten Spindeltrieb für die Kolben. Das normale Hubvolumen ist für die gewählte Flussrate optimiert. Bei niedrigen Flussraten wird ein kleines Hubvolumen verwendet, während bei höheren Flussraten ein größeres Hubvolumen verwendet wird.

Das Hubvolumen für die Pumpe ist standardmäßig auf den Modus AUTO eingestellt. Das bedeutet, dass der Hub für die verwendete Flussrate optimiert ist. Es können größere Hubvolumina verwendet werden, dies wird aber nicht empfohlen.

Funktionsweise der binären Pumpe SL

Das Lösungsmittel aus der Flasche in der Lösungsmittelbox gelangt durch ein aktives Einlassventil in die Pumpe. Jede Seite der binären Pumpe SL besteht aus zwei im Wesentlichen identischen Pumpeneinheiten. Beide Pumpeneinheiten verfügen über einen Kugelspindeltrieb und einen Pumpenkopf mit zwei 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 µl bis 100 µl. Ein Mikroprozessor steuert alle Flussraten im Bereich von 1 µl/min bis 5 ml/min. Der Einlass der ersten Pumpeneinheit ist am Aktiveinlassventil angeschlossen. Dieses wird zur Lösungsmittelaufnahme prozessorgesteuert geöffnet oder geschlossen.

Der Auslass der ersten Pumpenkammer ist durch eine 500-µl-Absorptionskapillare mit der zweiten Pumpenkammer verbunden. Die Auslässe der zweiten Kammern der beiden Pumpenkanäle sind über eine kleine Mischkammer verbunden. Eine Widerstandskapillarspule verbindet die Mischkammer über einen Druckpulsationsdämpfer, einen Mischer und einen Drucksensor mit der Spülventileinheit. Der Auslass der Spülventileinheit wird anschließend mit dem angeschlossenen chromatographischen System verbunden.

Nach dem Einschalten durchläuft die Pumpe ein Initialisierungsverfahren, in dem der obere Endpunkt des ersten Kolbens von beiden Pumpenkanälen bestimmt wird. Der erste Kolben bewegt sich langsam an den mechanischen Anschlag des Pumpenkopfes und von dort um eine definierte Weglänge zurück. Der Controller speichert diese Kolbenposition. Nach dieser Initialisierung beginnt die Pumpe den Betrieb mit den Sollwerten für die beiden Pumpenkanäle.

Das Aktiveinlassventil wird geöffnet und der nach unten laufende Kolben saugt Lösungsmittel in den ersten Pumpenkopf. Gleichzeitig läuft der zweite Kolben nach oben und gibt Lösungsmittel an das System ab. Nach einer vom Controller festgelegten Hublänge (abhängig von der Flussrate) wird der Antriebsmotor gestoppt und das Einlassschaltventil geschlossen. Die Motorrichtung wird umgekehrt und bewegt den ersten Kolben so weit nach oben bis die gespeicherte Position erreicht ist. Gleichzeitig bewegt sich der zweite Kolben nach unten.

1 Einführung zur binären Pumpe SL

Funktionsweise der binären Pumpe SL

Dann wird diese Sequenz wiederholt, d. h. die Kolben werden zwischen den beiden Endmarken nach oben und unten bewegt. Während der Abgabe aus dem ersten Kolben wird das Lösungsmittel im Pumpenkopf durch das Auslasskugelventil in die zweite Pumpeneinheit gedrückt. 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.

| | |
|--|---|
| Verzögerungsvolumen | Vom Mischort zum Pumpenauslass, abhängig vom Rückdruck 120 µl ohne Dämpfer und Mischer 600–800 µl mit Dämpfer und Mischer |
| Materialien in Kontakt mit mobiler Phase | |
| Pumpenkopf | Edelstahl, Gold, Saphir, Keramik |
| Aktiveinlassventil | Edelstahl, Saphir, Rubin, Keramik, PTFE |
| Auslassventil | Edelstahl, Gold, Saphir, Rubin, Tantal |
| Adapter | Edelstahl, Gold |
| Spülventil | Edelstahl, Gold, PTFE, Keramik |
| Dämpfereinheit | Gold, Edelstahl |

Die Spezifikationen der Pumpe finden Sie unter [“Hinweise zum Aufstellort”](#) auf Seite 26.

Was versteht man unter der Kompensation der Pumpenelastizität?

Der Flüssigkeitsweg der Pumpe besteht u. a. aus Pumpenkammern, Saphirkolben, Polymer-Dichtungen, Edelstahlleitungen unterschiedlicher Größe und einem Drucksensor. Alle diese Teile verformen sich, wenn sie unter Druck gesetzt werden. Die Summe dieser Verformung wird als Pumpenelastizität bezeichnet.

Sehen wir uns ein Praxisbeispiel an: Kolben 1 saugt Lösungsmittel bei Umgebungsdruck. Die Bewegungsrichtung wird umgekehrt und der Kolben 1 komprimiert das Lösungsmittel nun so lange, bis der Betriebsdruck des HPLC-Systems erreicht ist. Das Auslass-Kugelventil öffnet sich und das Lösungsmittel wird von Kolben 1 in Pumpenkammer 2 gepumpt. Wenn das Lösungsmittelvolumen, das unter Hochdruck an das System abgegeben wird, geringer ist als das erwartete Volumen, kann dies zwei Ursachen haben:

- 1 Es handelt sich um ein komprimierbares Lösungsmittel.
- 2 Die Pumpe verfügt über eine bestimmte Elastizität, die dazu führt, dass bei Druck ihr internes Volumen steigt.

Zur Kompensation dieser beiden Einflüsse muss der jeweilige absolute Wert bekannt sein.

Da die Eigenschaften von reinem Wasser ausführlich dokumentiert sind, kann die entsprechende Kompressibilität voreingestellt werden. Wenn Wasser gepumpt wird, sind alle Abweichungen vom theoretischen Druckprofil bei der Rekompensation des Lösungsmittels auf die Pumpenelastizität zurückzuführen.

Bei der *Kalibrierung der Pumpenelastizität* werden die Korrekturfaktoren berechnet, die zur Kompensation der Elastizität der kalibrierten Pumpe erforderlich sind. Die Elastizität ist von Pumpe zu Pumpe unterschiedlich und kann sich ändern, wenn Teile im Flüssigkeitsweg, z. B. die Pumpendichtungen, ausgetauscht werden.

Die Elastizität der binären Pumpen SL wird bereits im Werk kalibriert. Eine erneute Kalibrierung ist nur nach einer Routinewartung oder großen Reparaturen am Flüssigkeitsweg erforderlich. Ein Austausch der Kapillaren oder der PTFE-Fritten gilt nicht als große Reparatur.

Funktionsweise des Kompressibilitätsausgleichs

Obwohl die Kompressibilität von Flüssigkeiten deutlich geringer ist als die Kompressibilität von Gasen, tritt ein merklicher Volumenfehler auf, wenn typische chromatographische Lösungsmittel bei einem Betriebsdruck von 600 bar komprimiert werden. Darüber hinaus ändert sich die Kompressibilität mit dem Druck, der Temperatur und der Menge des aufgelösten Gases. Um den Einfluss des letztgenannten Faktors zu reduzieren, ist zur hochpräzisen Förderung von Flüssigkeiten die Verwendung eines Vakuumentgasers erforderlich. Der Einfluss der Temperatur auf die Kompressibilität ist nicht linear und kann nicht berechnet werden.

Die binäre Pumpe SL von Agilent umfasst eine neue Mehrpunktkalibrierung der Kompressibilität. Die Kompressibilität eines Lösungsmittels wird bei unterschiedlichen Drücken zwischen 0 und 600 bar ermittelt und in einer XML-Datei gespeichert. Diese Datei kann anderen Pumpen zur Verfügung gestellt werden, da die Lösungsmittelkompressibilität nicht von der Pumpe abhängig ist.

Die binäre Pumpe SL und ChemStation enthalten vorab festgelegte Daten zur Lösungsmittelkompressibilität für die am häufigsten verwendeten HPLC-Lösungsmittel wie z. B. Wasser, Acetonitril oder Methanol. Anwender können ihre eigenen Lösungsmittelmischungen mit Hilfe eines einfachen Kalibriervorgangs in der Agilent LC Diagnose-Software kalibrieren.

Betrachten wir nochmals das Praxisbeispiel aus dem vorherigen Abschnitt, um die Funktionsweise der Kompressibilitätskompensation näher zu erläutern:

Kolben 1 saugt Lösungsmittel bei Umgebungsdruck. Die Bewegungsrichtung wird umgekehrt und der Kolben 1 komprimiert das Lösungsmittel nun so lange, bis der Betriebsdruck des HPLC-Systems erreicht ist. Das Auslasskugelventil öffnet sich und das Lösungsmittel wird von Kolben 1 in Pumpenkammer 2 gepumpt.

Ohne Kompensation wäre das bei Betriebsdruck abgegebene Volumen zu niedrig. Des Weiteren würde es sehr lange dauern, um das Lösungsmittel bei Betriebsdruck zu komprimieren. In diesem Zeitraum wird kein Lösungsmittel an das System abgegeben und es wäre eine Hochdruckschwankung (dieser Effekt wird als *Instabiler Druckverlauf* bezeichnet) zu beobachten.

Wenn sowohl die Lösungsmittelkompressibilität als auch der aktuelle Betriebsdruck und die Pumpenelastizität bekannt sind, kann die Pumpe das fehlende Volumen automatisch korrigieren, indem sie ein entsprechend größeres Lösungsmittelvolumen bei Atmosphärendruck abgibt und den Kolben während der Komprimierungsphase in der ersten Pumpenkammer beschleunigt. Dadurch gibt die Pumpe das richtige Volumen mit einem beliebigen (kalibrierbaren) Lösungsmittel bei beliebigem Druck und deutlich geringeren Druckschwankungen ab. Wenn für Analysen das geringstmögliche Übergangsvolumen erforderlich ist, können Dämpfer und Mischer umgangen werden.

Zur Wahrung der Kompatibilität mit den älteren Methoden der binären Pumpen G1312A ist auch die veraltete Ein-Punkt-Kompressibilitätskompensation verfügbar. Da es sich bei der Kompressibilität jedoch um eine nicht-lineare Funktion handelt, können mit einem einzelnen Kompressibilitätswert pro Lösungsmittel nur bei einem bestimmten Druck (der bei der binären Pumpe G1312A bei 200 bar liegt) gute Ergebnisse erzielt werden.

VORSICHT

Fehlerhafte Kalibrierung der Pumpenelastizität.

Kalibrierungen der Lösungsmittelkompressibilität mit einer fehlerhaft kalibrierten Pumpe sind zwar möglich, die Werte können jedoch nicht auf andere Pumpen übertragen werden. Eine richtige Kalibrierung der Pumpenelastizität ist eine wesentliche Voraussetzung für die Durchführung erfolgreicher Kalibrierungen der Lösungsmittelkompressibilität.

→ Kalibrieren Sie die Pumpenelastizität richtig.

Funktionsweise des variablen Hubvolumens

Je kleiner das Lösungsmittelvolumen in der Pumpenkammer ist, desto schneller kann es auf Betriebsdruck komprimiert werden. Mit der binären Pumpe SL kann das Pumpenhubvolumen des ersten Kolbens im Bereich 20-100 µl manuell oder automatisch angepasst werden. Aufgrund der Kompression des Lösungsmittelvolumens in der ersten Pumpenkammer erzeugt jeder Kolbenhub der Pumpe eine kleine Druckschwankung, die die Flusskonstanz der Pumpe beeinflusst. Die Amplitude der Druckschwankung hängt im Wesentlichen vom Hubvolumen und vom Kompressibilitätsausgleich für das benutzte Lösungsmittel ab. Kleine Hubvolumina erzeugen bei gleichem Fluss kleinere Druckpulsationen als große Hubvolumina. Außerdem ist die Frequenz der Druckschwankung höher. Dies reduziert den Einfluss von Flussschwankungen auf quantitative Ergebnisse.

Im Gradientenmodus reduzieren kleinere Hubvolumina Flussschwankungen und die Schwankungen in der Lösungsmittelzusammensetzung.

Die binäre Pumpe SL basiert auf einem prozessorgesteuerten Spindeltrieb für die Kolben. 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 standardmäßig 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.

Elektrische Anschlüsse

- Der CAN-Bus ist ein serieller Bus mit Hochgeschwindigkeitsdatenübertragung. 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 REMOTE-Anschluss kann in Verbindung mit anderen Modulen der Agilent-Serie 1100/1200 verwendet werden, um Funktionen wie allgemeines Abschalten, Vorbereiten usw. zu nutzen.
- Die RS-232-Schnittstelle kann verwendet werden, um die binäre Pumpe SL von einem Computer aus mit Hilfe geeigneter Software zu steuern. Diese Schnittstelle muss durch den Konfigurationsschalter an der Rückseite des Pumpenmoduls aktiviert werden. Die Software benötigt geeignete Treiber zur Unterstützung des Datenübertragungsprotokolls. In Ihrer Softwaredokumentation finden Sie weitere Informationen.
- Die Netzbuchse akzeptiert eine Netzspannung von 100–120 oder 220–240 Volt \pm 10 % bei einer Netzfrequenz von 50 oder 60 Hz. Die maximale Leistungsaufnahme beträgt 220 VA. An der binären Pumpe SL befindet sich kein Spannungswahlschalter, da das Netzteil entsprechend ausgelegt ist. Es gibt keine von außen zugänglichen Sicherungen, da elektronische Automatiksicherungen im Netzteil eingebaut sind. Der Sicherheitsriegel an der Netzsteckerbuchse verhindert, dass die Gehäuseabdeckung der binären Pumpe SL bei angeschlossenem Netzkabel abgenommen werden kann.
- Der Steckplatz für Schnittstellenkarten kann für externe Kontakte, die BCD-Ausgabe oder die Installation einer G1369A-LAN-Schnittstelle verwendet werden.

1 Einführung zur binären Pumpe SL

Elektrische Anschlüsse

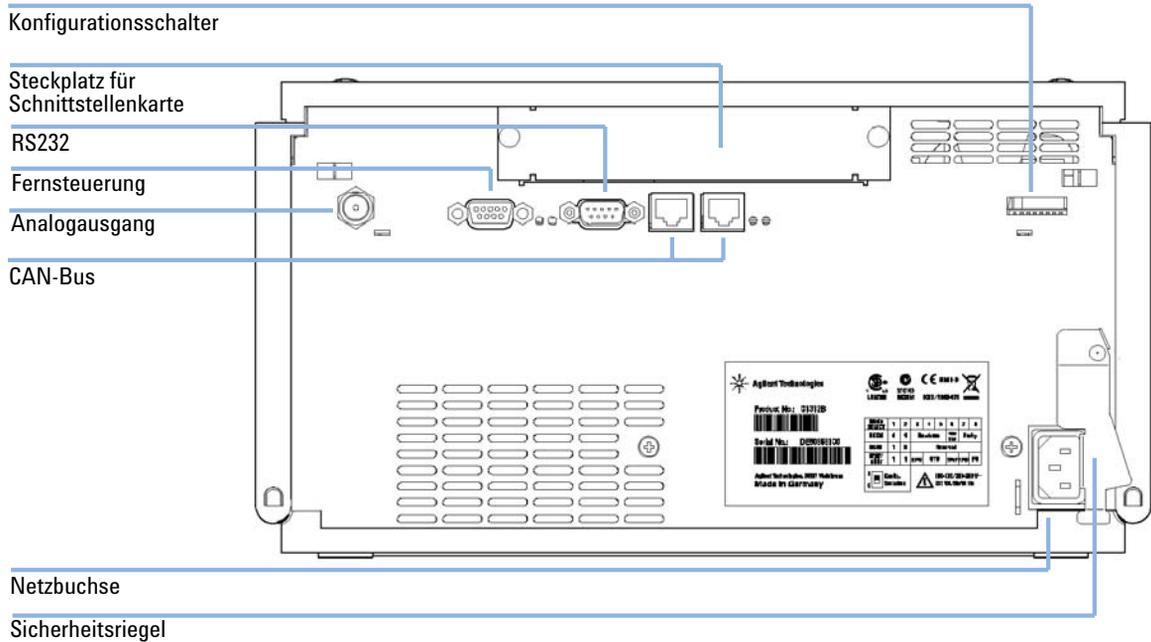


Abbildung 3 Elektrische Anschlüsse der binären Pumpe SL

Schnittstellen

Die binäre Pumpe SL verfügt über folgende Schnittstellen:

- zwei CAN-Anschlüsse als Schnittstelle zu anderen Modulen der Agilent-Serie 1200,
- eine RS-232C-Buchse zum Anschluss eines Rechners,
- eine REMOTE-Buchse zum Anschluss von anderen Agilent-Geräten,
- ein Analogausgang zur Ausgabe des Drucksignals,
- ein Steckplatz für optionale Schnittstellenkarten

Elektronik

Die Geräteelektronik besteht aus vier Hauptkomponenten:

- Hauptplatine (CSM) der binären Pumpe, siehe *Servicehandbuch*.
- Stromversorgung, siehe *Servicehandbuch*.

Optional:

- Schnittstellenkarte (BCD/externe Kontakte), siehe *Servicehandbuch*.
- Schnittstellenkarte (LAN), siehe *Servicehandbuch*.

Schnittstellen der Agilent Gerätemodule der Serie 1200

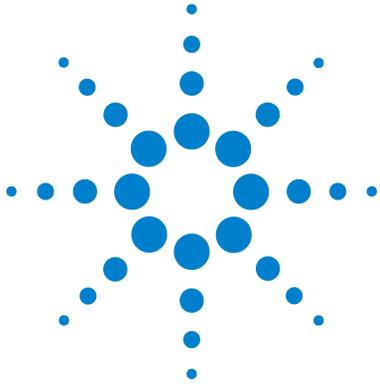
Die Agilent Gerätemodule der Serie 1200 weisen folgende Schnittstellen auf:

| Schnittstellen- typ | Pumpen | Autom. Probengeber | DA-Detektor MW-Detektor FL-Detektor | DA-Detektor MW-Detektor (G1315C/G1365C) | VW-Detektor RI-Detektor | Thermo- statisierter Säulenraum | Vakuu- mentgaser |
|---|--------|-----------------------|---|---|----------------------------|---------------------------------------|---------------------|
| CAN | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Nein |
| LAN (integriert) | Nein | Nein | Nein | Ja | Nein | Nein | Nein |
| GPIB-Anschluss | Ja** | Ja | Ja | Nein | Ja | Nein | Nein |
| RS-232C | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Nein |
| Remote | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja |
| Analog | Ja | Nein | 2 × | 2 × | 1 × | Nein | Ja ¹ |
| Schnittstellen- karte (LAN/BCD/Ext) | Ja | Ja | Ja | Nein | Ja | Nein | Nein |

¹ Die Vakuumentgaser besitzen einen Spezialanschlussstecker für besondere Zwecke. Im Handbuch des Entgasers finden Sie detaillierte Hinweise.***) Die G1312B binäre Pumpe SL besitzt keine GPIB-Buchse.

- CAN-Anschlüsse als Schnittstelle zu anderen Agilent Modulen der Serie 1200
- GPIB-Anschluss als ältere Schnittstelle zur Agilent ChemStation
- RS-232C als Schnittstelle zu einem Computer
- Remote-Anschluss als Schnittstelle zu anderen Agilent Produkten
- Analogausgangsbuchse(n) zur Signalausgabe und
- Schnittstellenplatz für eine spezielle Verbindung (externe Kontakte, BCD, LAN usw.).

Die Bezeichnung und Position der Anschlüsse finden Sie in Figure 6 onpage 33.



2 Hinweise zum Aufstellort und Spezifikationen

| | |
|-------------------------------|----|
| Hinweise zum Aufstellort | 26 |
| Stromversorgung | 26 |
| Netzkabel | 27 |
| Platzbedarf | 28 |
| Arbeitsumgebung | 28 |
| Physikalische Spezifikationen | 29 |
| Leistungsdaten | 30 |

Dieses Kapitel enthält Hinweise zum Aufstellort und Spezifikationen für die binäre Pumpe SL.



Hinweise zum Aufstellort

Eine passende Umgebung ist wichtig für die optimale Leistungsfähigkeit der Pumpe.

Stromversorgung

Das Modul besitzt ein eingebautes Universalnetzteil (siehe [Tabelle 2](#) auf Seite 29). 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

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

- Betreiben Sie Ihr Gerät niemals an einer Spannungsquelle ohne Erdung.
 - Verwenden Sie niemals ein anderes als das von Agilent zum Einsatz im jeweiligen Land bereitgestellte Kabel.
-

2 Hinweise zum Aufstellort und Spezifikationen

Hinweise zum Aufstellort

Platzbedarf

Die Abmessungen und das Gewicht des Moduls (siehe [Tabelle 2](#) auf Seite 29) ermöglichen die Aufstellung des Moduls auf praktisch jedem Laborarbeits-tisch. 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

Ihre Pumpe arbeitet bei normaler Umgebungstemperatur und Luftfeuchtigkeit gemäß den Spezifikationen unter [Tabelle 2](#) auf Seite 29.

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.
-

HINWEIS

Die Pumpe ist auf den Betrieb in einer typischen elektromagnetischen Umgebung (EN61326-1) ausgerichtet, in deren unmittelbarer Nähe keine RF-Sender wie z. B. Handys verwendet werden dürfen.

Physikalische Spezifikationen

Tabelle 2 Physikalische Spezifikationen

| Bestellnummer | Spezifikationen | Kommentar |
|---|--|---|
| Gewicht | 15.5 kg (34 lbs) | |
| Abmessungen (Breite × Tiefe × Höhe) | 180 x 345 x 435 mm (7 x 13.5 x 17 inches) | |
| Netzspannung | 100–240 V, ± 10% | weiter Bereich |
| Frequenz | 50 oder 60 Hz, ±5% | |
| Stromverbrauch | 220 VA, 74 W / 253 BTU | maximal |
| Umgebungstemperatur bei Betrieb | 0–55 °C (32–131 °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 Forschungs- zwecke geeignet. Nicht für diagnostische Verfahren geeignet. |

Leistungsdaten

Tabelle 3 Leistungsspezifikationen der binären Pumpe SL der Agilent-Serie 1200

| Typ | Spezifikation | Kommentare |
|-----------------------------------|--|---|
| Hydrauliksystem | Zwei Pumpen mit je zwei Kolben in Reihe mit servogesteuertem Antrieb und variablem Kolbenhub, schwimmend gelagerten Kolben und Aktiveinlassventil | |
| Einstellbarer Flussbereich | Sollwerte 0,001–5 ml/min, in Schritten von 0,001 ml/min | |
| Flussbereich | 0,05–5,0 ml/min | |
| Präzision des Flusses | $\leq 0,07$ % rel. Std.abw. oder $\leq 0,02$ Min. Std.abw., je nachdem, welcher Wert größer ist | basierend auf der Retentionszeit bei konstanter Zimmertemperatur |
| Flussgenauigkeit | ± 1 % oder 10 μ l/min, je nachdem, welcher Wert größer ist | gemessen mit Wasser |
| Druck | Betriebsbereich 0-600 bar bis 5 ml/min | |
| Druckschwankung | <i>Konfiguration für das Standard-Totvolumen:</i> < 2 % Amplitude (im Normalfall < 1 %) <i>Konfiguration für geringes Totvolumen:</i> < 5 % Amplitude (im Normalfall < 2 %) | bei Wasser, 1 ml/min bei allen Drücken > 1 MPa |
| Kompensation der Kompressibilität | Automatisch, vordefiniert, 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 |
| Gradientenerzeugung | Binäre Hochdruckmischung | |
| Totvolumen | <i>Konfiguration für das Standard-Totvolumen:</i> 600-800 μ l, abhängig vom Rückdruck (einschließlich 400- μ l-Mischer) <i>Konfiguration für geringes Totvolumen:</i> 120 μ l | gemessen mit Wasser |

Tabelle 3 Leistungsspezifikationen der binären Pumpe SL der Agilent-Serie 1200

| Typ | Spezifikation | Kommentare |
|---------------------------------|--|----------------------------|
| Zusammensetzungsbereich | Einstellbarer Bereich: 0 – 100 % Empfohlener Bereich: 1-99 % oder 5 µl/min pro Kanal, je nachdem, welcher Wert größer ist | |
| Zusammensetzungsgenauigkeit | < 0,15 % rel. Std.abw. | bei 1 ml/min |
| Genauigkeit der Zusammensetzung | ± 0,35 % absolut | (Wasser-/Koffein-Tracer) |
| Steuerung | Agilent ChemStation für LC (32-Bit) G4208A Handsteuermodul EZ Chrom Elite | Version B.02.00 oder höher |
| Analogausgang | Zur Drucküberwachung 1,33 mV/bar, ein Ausgang | |
| Datenübertragung | Controller-Area Network (CAN), RS-232C, APG-Remote: Ready-, Start-, Stop- und Shut-down-Signale, LAN optional | |
| Sicherheit und Wartung | Umfangreiche Diagnosefunktionen, Fehlererkennung und -anzeige (über Agilent LC Diagnostics), Leckagedetektion, sichere Handhabung von Leckagen, bei Leckagen Signal zum Abschalten des Pumpensystems. Geringe Spannungen in den wichtigsten Wartungsbereichen. | |
| GLP-Eigenschaften | Frühe Wartungsvoranzeige (EMF) zur kontinuierlichen Verfolgung der Gerätenutzung hinsichtlich des Dichtungsverschleißes und der geförderten Menge mobiler Phase mit vordefinierten und frei einstellbaren Höchstwerten und Rückmeldung an den Benutzer. Elektronische Aufzeichnung der Wartung und Fehler. | |
| Gehäuse | Alle Materialien sind wiederverwendbar. | |

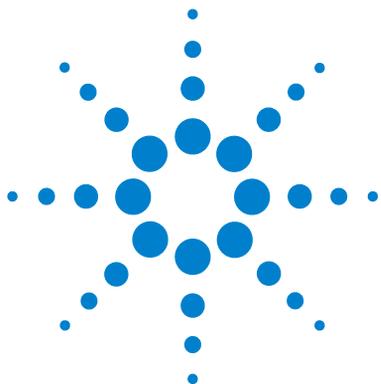
HINWEIS

Für die Verwendung mit Durchflussraten unter 500 µl/min oder ohne Dämpfer und Mischer ist ein Vakuumentgaser erforderlich.

Alle Messungen für die Spezifikation wurden mit entgasten Lösungsmitteln durchgeführt.

2 Hinweise zum Aufstellort und Spezifikationen

Leistungsdaten



3 Installation der Pumpe

| | |
|--|----|
| Auspacken der binären Pumpe SL | 34 |
| Optimieren der Geräteanordnung | 36 |
| Installation der binären Pumpe SL | 43 |
| Flüssigkeitsanschlüsse mit Lösungsmittelauswahlventil | 46 |
| Flüssigkeitsanschlüsse ohne Lösungsmittelauswahlventil | 49 |
| Spülen des Systems | 52 |
| Anfangsspülung | 52 |
| Reguläre Spülung | 54 |
| Lösungsmittelwechsel | 55 |

Dieses Kapitel enthält Informationen zur bevorzugten Einrichtung des Geräteturms für Ihr System und zur Installation der binären Pumpe SL.



Auspacken der binären Pumpe SL

Beschädigte Verpackung

Falls die Lieferverpackung äußerliche Schäden aufweist, wenden Sie sich bitte sofort an den Agilent Kundendienst. Informieren Sie Ihren Kundenberater, dass der Detektor auf dem Versandweg beschädigt worden sein könnte.

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.
-

Auslieferungs-Checkliste

Vergleichen Sie die Auslieferungs-Checkliste mit dem Inhalt der Transportkisten, um sich von der Vollständigkeit der Lieferung zu überzeugen. Die Liste ist in [Tabelle 4](#) auf Seite 35 abgebildet. Identifizieren Sie die Teile anhand der grafischen Darstellungen in [“Ersatzteile und -materialien für die Wartung”](#) auf Seite 145. Im Fall fehlender oder defekter Teile richten Sie sich bitte an die zuständige Niederlassung von Agilent Technologies.

Tabelle 4 Auslieferungs-Checkliste für die binäre Pumpe SL

| Beschreibung | Bestellnummer | Anzahl |
|---|--------------------------------------|-----------------|
| Binäre Pumpe SL | | 1 |
| Kapillarsatz für die Kalibrierung | G1312-67500 | 1 |
| Agilent LC Diagnostic CD-ROM | G2173-64000 | 1 |
| Start-Kit für die binäre Pumpe SL der Serie 1200 | G1312-68700 | 1 |
| Spritzenadapter Luer/Barb | 0100-1681 | 1 |
| Spritze | 9301-0411 | 1 |
| Lösungsmittelbox (4 Flaschen, für Pumpen mit Lösungsmittelauswahlventil) <i>oder</i> Lösungsmittelbox (2 Flaschen, für Pumpen ohne Lösungsmittelauswahlventil) | 5067-1531 5067-1532 | 1 |
| Lösungsmittelflasche braun | 9301-14509301- | 1 |
| Lösungsmittelflasche durchsichtig | 1420 | 1 <i>oder</i> 3 |
| Flaschenaufsatz | G1311-60003 | 2 <i>oder</i> 4 |
| Benutzerhandbuch für die binäre Pumpe SL der Serie 1200 | G1312-92010 | 1 |
| SB-C18, 2,1 x 50 mm, 1,8 µm, 600 bar <i>oder</i> | 827700-902 | 1, <i>oder</i> |
| SB-C18, 4,6 x 50 mm, 1,8 µm, 600 bar <i>oder</i> | 827975-902 | 1, <i>oder</i> |
| Eclipse XDB-C18, 4,6 x 50 mm, 1,8 µm, 600 bar | 927975-902 | 1 |
| Netzkabel (passend für die Netzbuchsen in Ihrem Land) | | 1 |
| Zubehörkit (siehe Tabelle 22 auf Seite 157) | G1312-68725 | 1 |

Optimieren der Geräteanordnung

1200 RRLC-System in der Konfiguration für das Standard-Totvolumen

Diese Konfiguration wird in der Regel beim Einsatz von Säulen mit einem Innendurchmesser von 4,6 mm und 3,0 mm verwendet. Sie ist für hohe Flussraten und maximale Empfindlichkeit optimiert.

Eine ausführliche Hilfe zur Konfiguration Ihres Geräts bietet der RRLC-Konfigurator (**Bestellnummer: 01200-60001**)

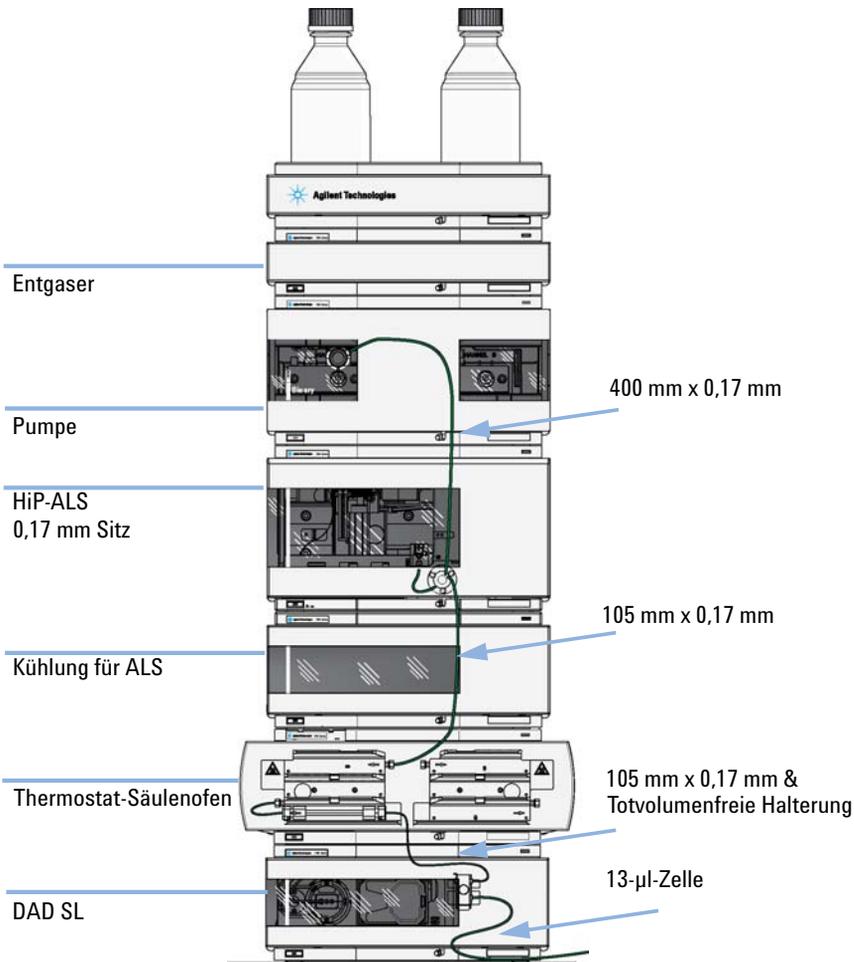


Abbildung 4 1200 RRLC-System in der Konfiguration für das Standard-Totvolumen für Säulen mit \varnothing innen 4,6 mm und 3,0 mm

3 Installation der Pumpe

Optimieren der Geräteanordnung

1200 RRLC-System in der Konfiguration für mittleres Totvolumen

Diese Einrichtung wird in Verbindung mit Säulen mit einem Innendurchmesser von 2,1 mm und 3,0 mm zur Erzielung des besten Signal/Rausch-Verhältnisses verwendet.

Eine ausführliche Hilfe zur Konfiguration Ihres Geräts bietet der RRLC-Konfigurator (**Bestellnummer: 01200-60001**)

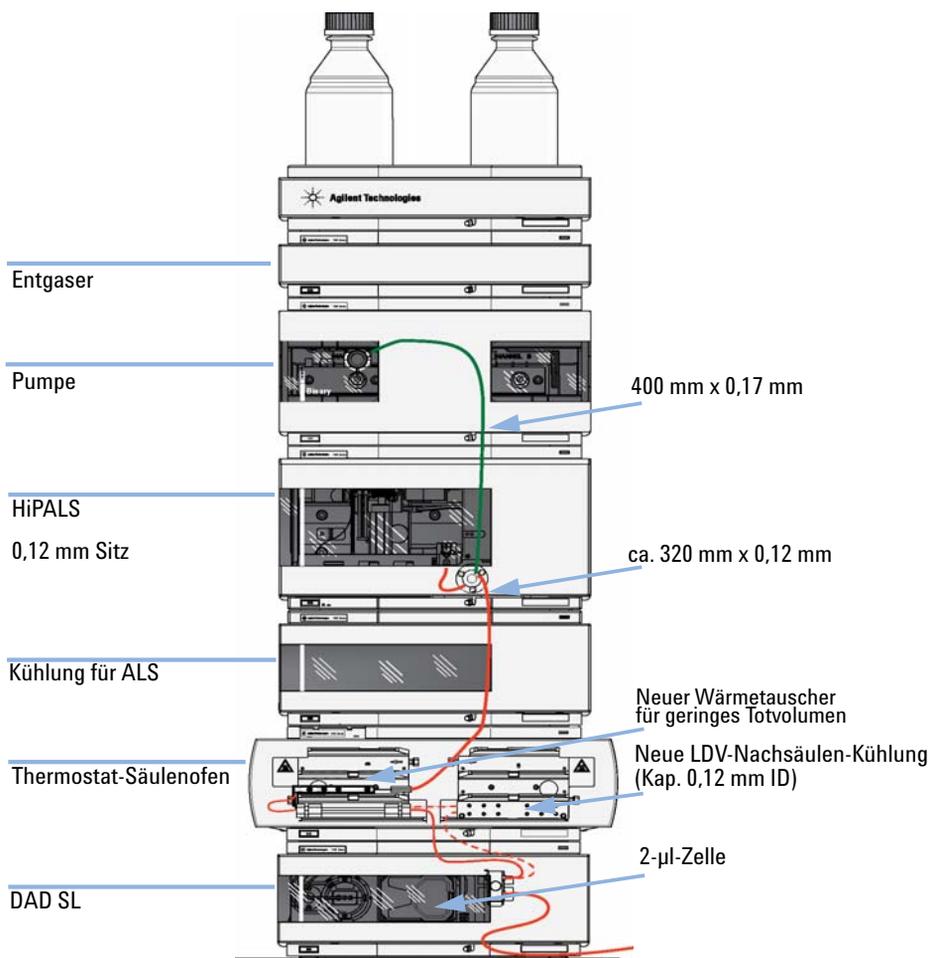


Abbildung 5 1200 RRLC-System in der Konfiguration für geringes Totvolumen für Säulen mit \varnothing innen 2,1 mm und 3,0 mm

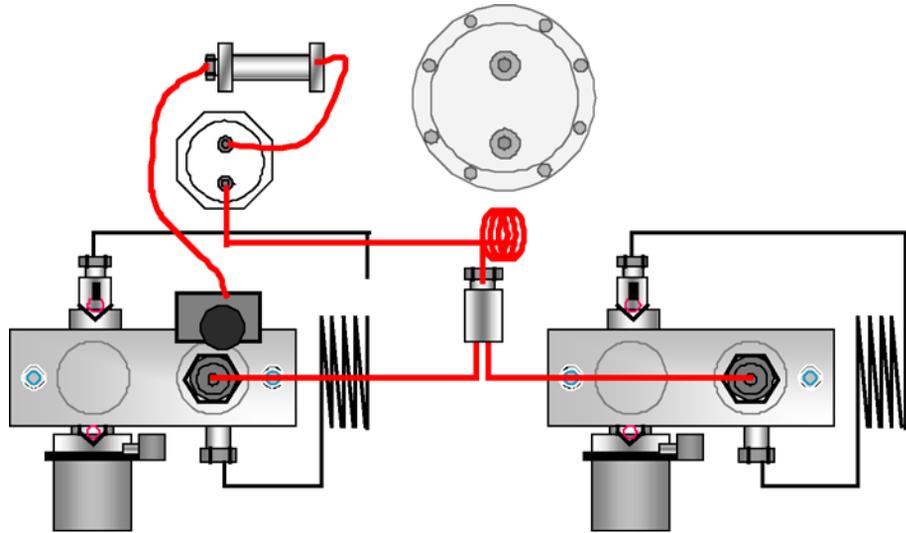


Abbildung 6 Binäre Pumpe SL in der Konfiguration für mittleres Totvolumen

3 Installation der Pumpe Optimieren der Geräteanordnung

1200 RRLC in der Konfiguration für geringes Totvolumen

In dieser Konfiguration ist das RRLC-System mit 2,1-mm-Säulen für die Geschwindigkeit optimiert.

Eine ausführliche Hilfe zur Konfiguration Ihres Geräts bietet der RRLC-Konfigurator (**Bestellnummer: 01200-60001**)

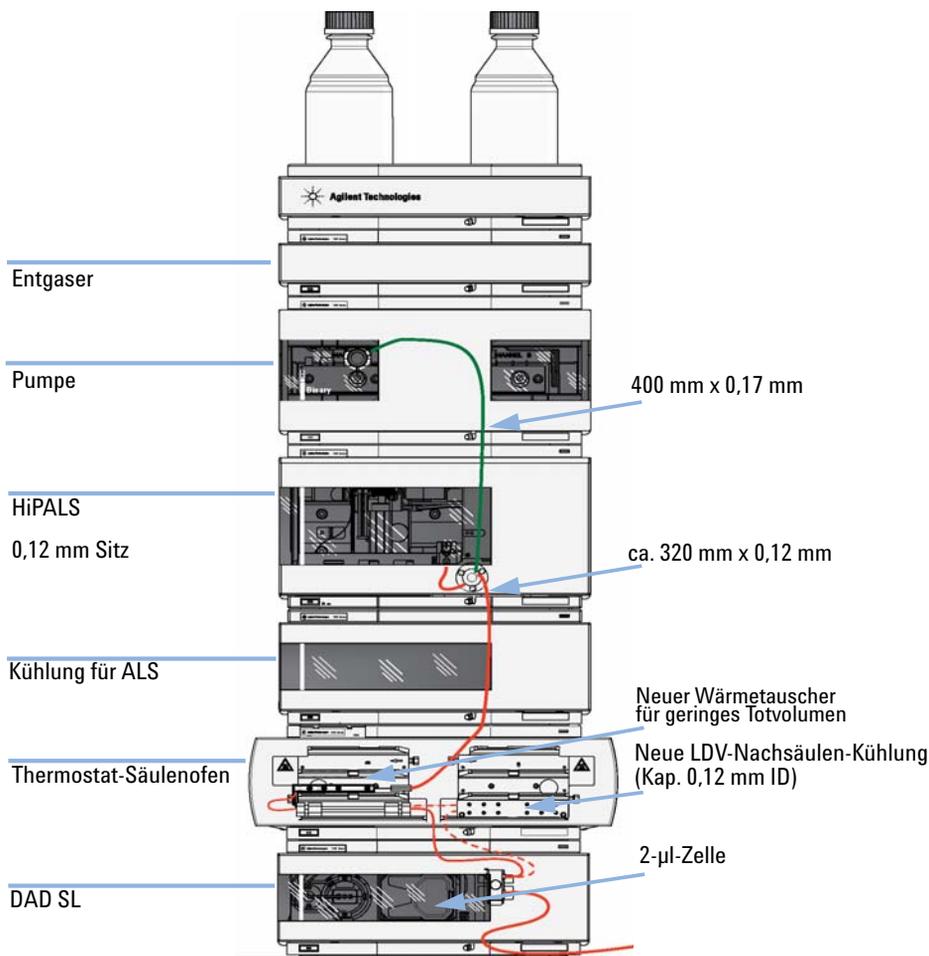


Abbildung 7 1200 RRLC-System in der Konfiguration für geringes Totvolumen für Säulen mit \varnothing innen 2,1 mm und 3,0 mm

1200 RRLC in der Konfiguration für geringes Totvolumen mit Nachsäulen-Kühlung

Diese Konfiguration wird in der Regel für kurze 2,1- und 3-mm-Säulen verwendet, die für hohe Flussraten optimiert sind.

Eine ausführliche Hilfe zur Konfiguration Ihres Geräts bietet der RRLC-Konfigurator (**Bestellnummer: 01200-60001**)

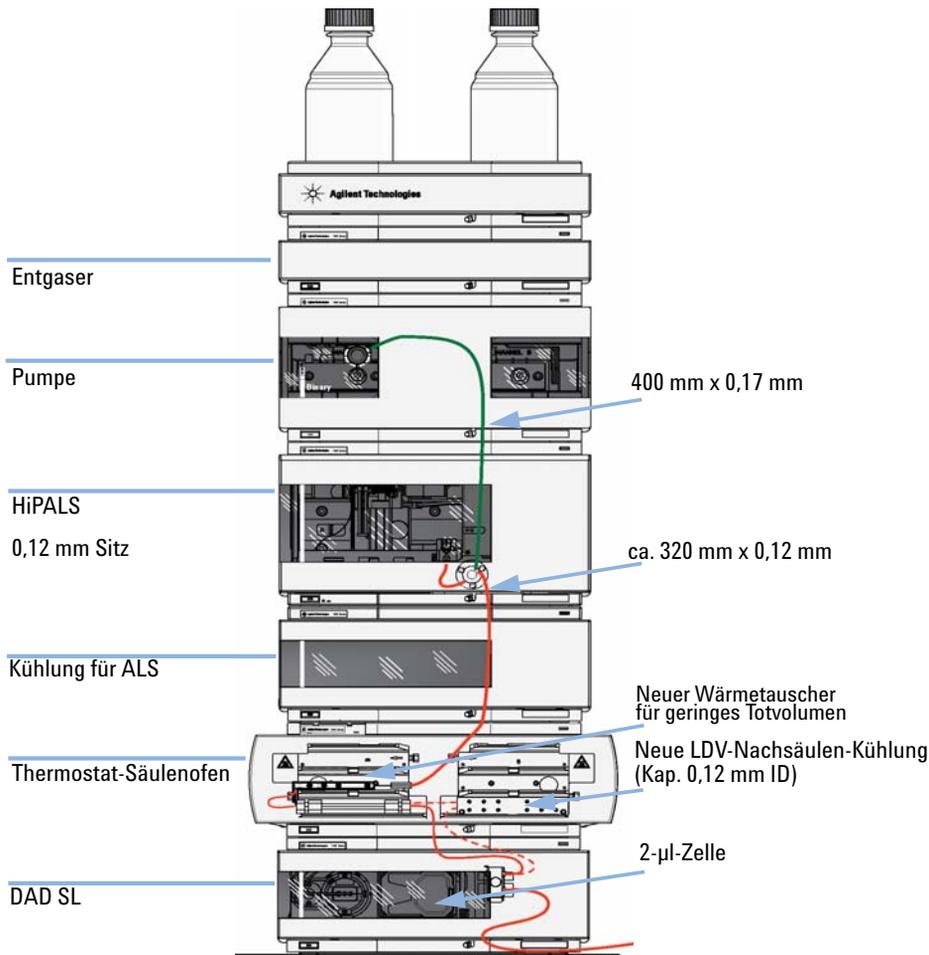


Abbildung 8 1200 RRLC-System in der Konfiguration für geringes Totvolumen für Säulen mit \varnothing innen 2,1 mm und 3,0 mm

1200 RRLC in der Konfiguration für geringes Totvolumen mit automatisierter Säulenregeneration und MS

Dies ist die empfohlene Einrichtung zur Erzielung einer minimalen Zyklusdauer unter Verwendung von MS-Erkennung.

Eine ausführliche Hilfe zur Konfiguration Ihres Geräts bietet der RRLC-Konfigurator (**Bestellnummer: 01200-60001**)

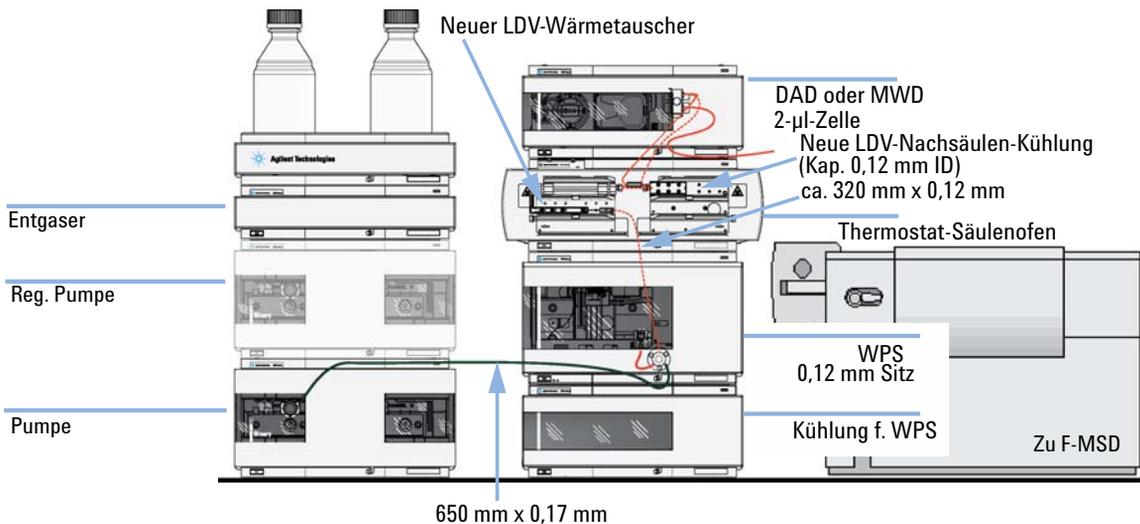


Abbildung 9 1200 RR mit automatisierter Säulenregeneration und TOF in der Konfiguration für geringes Totvolumen

Installation der binären Pumpe SL

| Erforderliche Teile | Anzahl | Beschreibung |
|---------------------|--------|---|
| | 1 | Pumpe |
| | 1 | Netzkabel, für andere Kabel siehe nachfolgenden Text und "Kabelübersicht" auf Seite 162 |
| | 1 | Agilent Steuerungssoftware und/oder Instant Pilot G4208A |

Vorbereitungen

- Aufstellplatz suchen
- Stromversorgung bereitstellen
- Pumpe auspacken

- 1 Stellen Sie die Pumpe auf den Arbeitstisch
- 2 Vergewissern Sie sich, dass der Netzschalter an der Vorderseite der Pumpe auf OFF steht (Schalter ragt heraus).

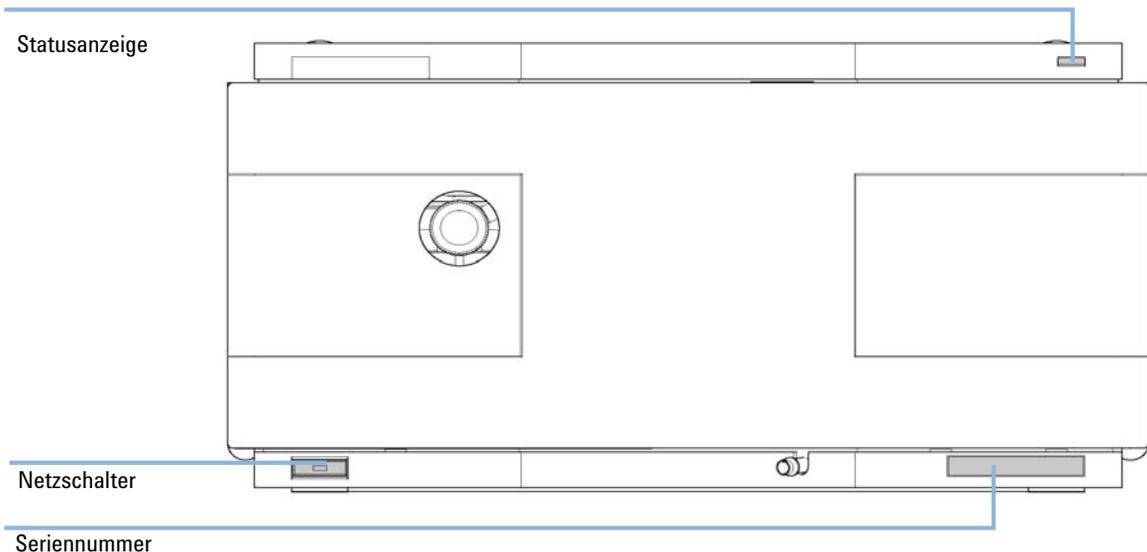


Abbildung 10 Vorderseite der binären Pumpe SL

- 3 Drehen Sie auf der Rückseite der Pumpe den Sicherheitsriegel, um die Netzbuchse freizugeben.

- 6 Schließen Sie die Kapillare, die Lösungsmittelschläuche und die Abflussschläuche an (siehe [“Flüssigkeitsanschlüsse mit Lösungsmittelauswahlventil”](#) auf Seite 46 oder [“Flüssigkeitsanschlüsse ohne Lösungsmittelauswahlventil”](#) auf Seite 49).
- 7 Drücken Sie den Netzschalter, um die Pumpe einzuschalten.

HINWEIS

Der Netzschalter bleibt eingedrückt und die Statusanzeige im Netzschalter leuchtet grün, wenn die Pumpe eingeschaltet ist. Ragt der Netzschalter heraus und die grüne Anzeige leuchtet nicht, ist die Pumpe ausgeschaltet.

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.

- 8 Spülen Sie die binäre Pumpe SL (siehe [“Anfangsspülung”](#) auf Seite 52).
Bei Auslieferung ist die Pumpe auf die Standardkonfiguration eingestellt. Zur Änderung der Einstellungen sehen Sie bitte im Servicehandbuch zur binären Pumpe SL nach.

Flüssigkeitsanschlüsse mit Lösungsmittelauswahlventil

| | |
|----------------------------|--|
| Erforderliche Teile | Beschreibung Andere Module Teile des Zubehörkits, siehe "Zubehör-Kit G1312-68725" auf Seite 157 |
|----------------------------|--|

Vorbereitungen Pumpe ist im LC-System eingebaut

WARNUNG

Beim Öffnen von Kapillar- oder Schlauchleitungsverraubungen 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.

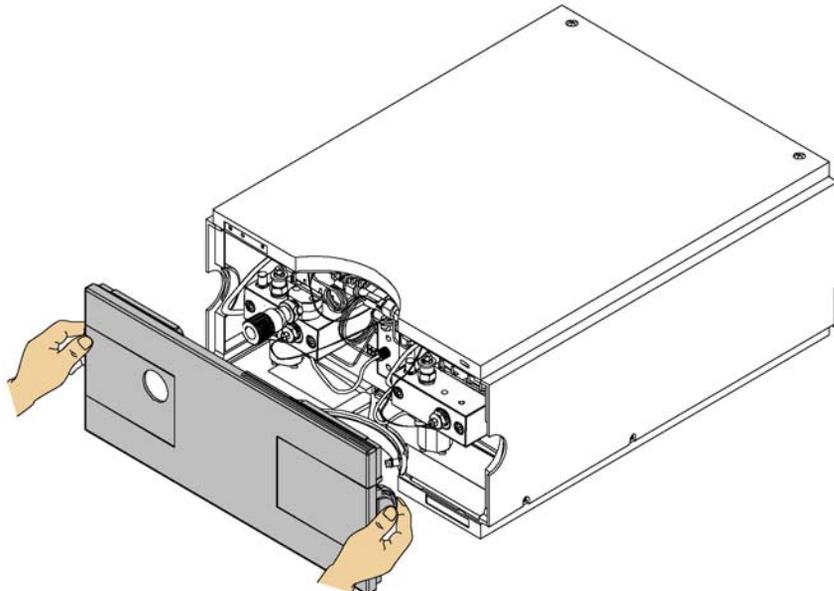


Figure 12 Abnehmen der Frontplatte

- 2 Stellen Sie den Online-Entgaser möglichst oben auf die Pumpe.
- 3 Stellen Sie die Lösungsmittelbox oben auf die binäre Pumpe SL.
- 4 Stellen Sie die vier Flaschen in die Lösungsmittelbox und schrauben Sie einen Flaschenaufsatz auf jede Flasche.
- 5 Schließen Sie die Lösungsmittelschläuche von den Flaschenaufsätzen an den Einlassadaptern A1, A2, B1 und B2 des Lösungsmittelauswahlventils an. Vergewissern Sie sich, dass die braune Flasche für das wässrige Lösungsmittel (in der Regel Kanal A1) verwendet wird.
- 6 Beschriften Sie die Schläuche mit den mitgelieferten Aufklebern und befestigen Sie sie an den Klammern an der Lösungsmittelbox und der binären Pumpe SL.
- 7 Halten Sie den Abflussschlauch mit einem Stück Schmirgelpapier fest und drücken Sie ihn auf das Auslassventil. Führen Sie das Ende des Schlauchs in das Abflusssystem.
- 8 Wenn die binäre Pumpe SL nicht Teil eines Agilent-Systems 1200 ist oder im Geräteturm ganz nach unten gestellt werden soll, schließen Sie den gewellten Abflussschlauch von der Lösungsmittel-Leckagedrainage der Pumpe an den Abfluss an.
- 9 Schließen Sie die Auslasskapillare (Pumpe an Injektionseinheit) am 1/4" Swagelok-Auslass des Spülventils an.

3 Installation der Pumpe

Flüssigkeitsanschlüsse mit Lösungsmittelauswahlventil

10 Spülen Sie Ihr System vor dem erstem Einsatz (siehe “Anfangsspülung” auf Seite 52).

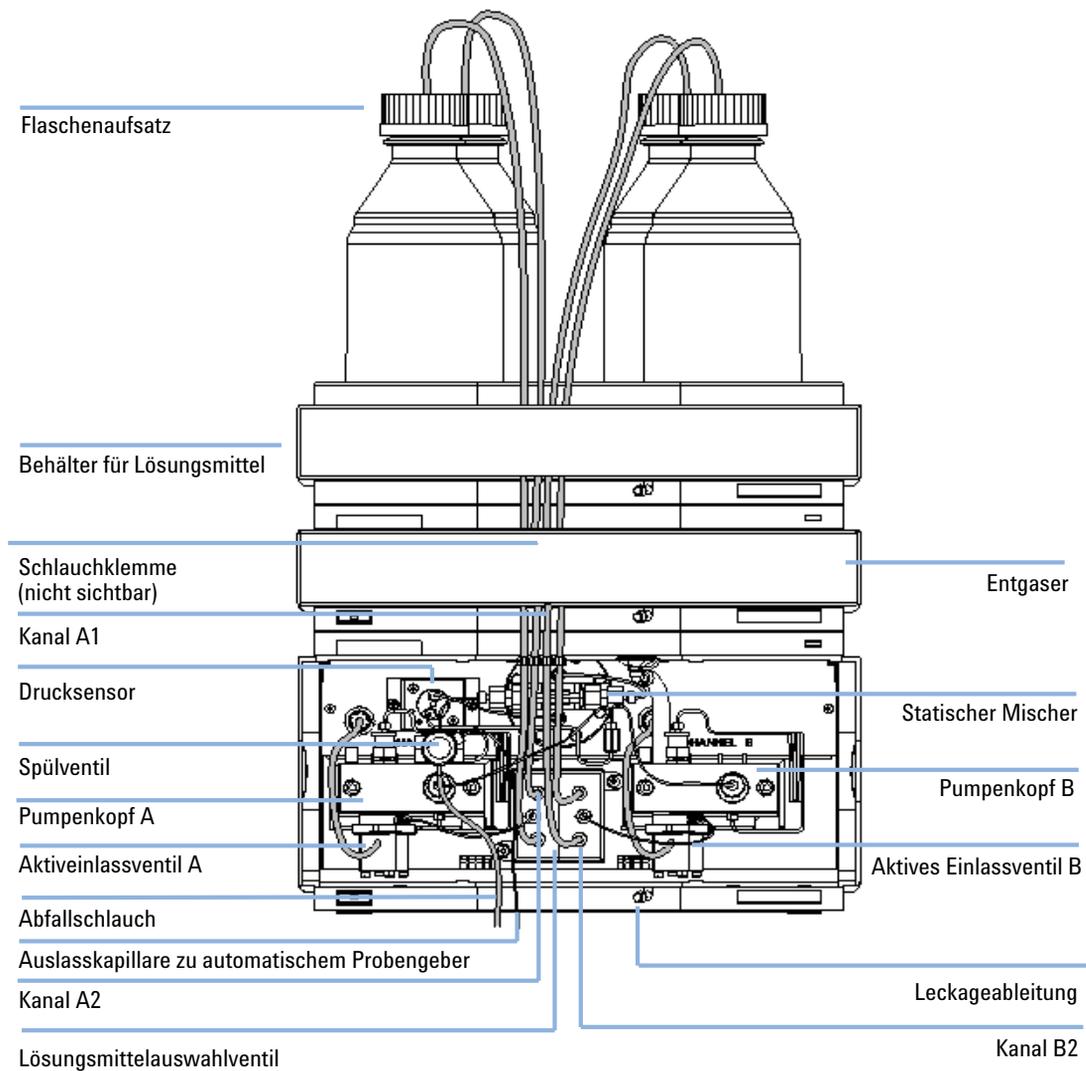


Abbildung 13 Binäre Pumpe SL mit Lösungsmittelauswahlventil

Flüssigkeitsanschlüsse ohne Lösungsmittelauswahlventil

| | |
|----------------------------|--|
| Erforderliche Teile | Beschreibung Andere Module Teile des Zubehörkits, siehe "Zubehör-Kit G1312-68725" auf Seite 157 |
| 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.

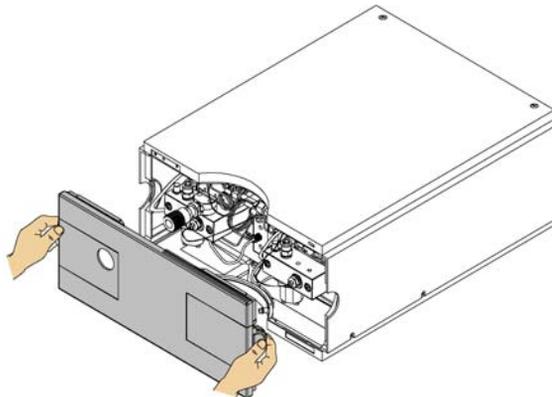


Abbildung 14 Abnehmen der Frontabdeckung

- 2 Stellen Sie die Lösungsmittelbox oben auf die binäre Pumpe SL.
- 3 Stellen Sie die Vorratsflaschen in die Lösungsmittelbox und montieren Sie an jeder Flasche einen Flaschenaufsatz.

3 Installation der Pumpe

Flüssigkeitsanschlüsse ohne Lösungsmittelauswahlventil

- 4** Verbinden Sie die Lösungsmittelschläuche von den Flaschenaufsätzen mit den Einlassadaptern des Aktiveinlassventils. Befestigen Sie die Schläuche mit den Klammern in der Lösungsmittelbox und der binären Pumpe SL.
- 5** Halten Sie den Abflussschlauch mit einem Stück Schmirgelpapier fest und drücken Sie ihn auf das Auslassventil. Führen Sie das Ende des Schlauchs in das Abflusssystem.
- 6** Wenn die binäre Pumpe SL nicht Teil eines Agilent-Systems 1200 ist oder im Geräteturm ganz nach unten gestellt werden soll, schließen Sie den gewellten Abflussschlauch von der Lösungsmittel-Leckagedrainage der Pumpe an den Abfluss an.
- 7** Schließen Sie die Auslasskapillare (Pumpe an Injektionseinheit) am 1/4" Swagelok-Auslass des Spülventils an.

- 8 Spülen Sie Ihr System vor der ersten Anwendung (siehe "Anfangsspülung" auf Seite 52)

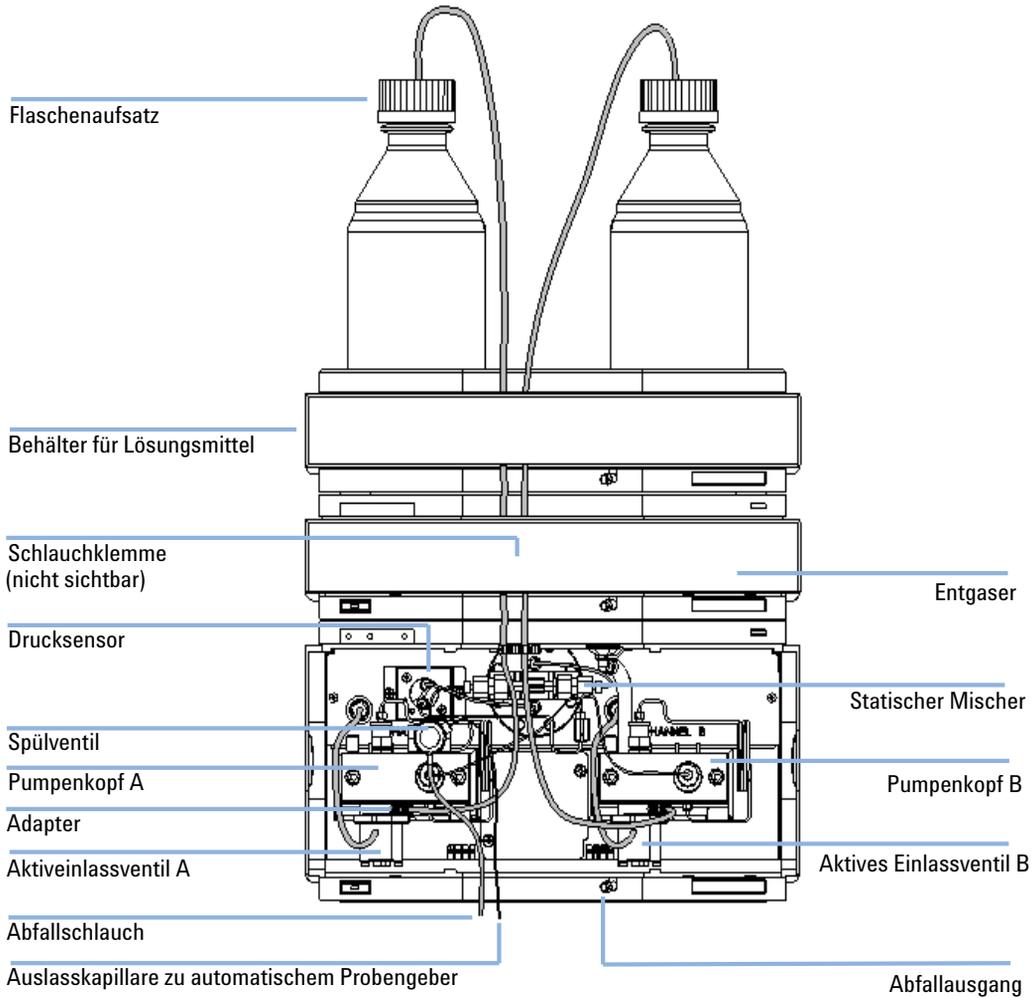


Abbildung 15 Flüssigkeitsanschlüsse der Binären Pumpe SL ohne Lösungsmittelauswahlventil

Spülen des Systems

Anfangsspülung

Wann erforderlich Bevor ein neuer Entgaser oder ein neuer Lösungsmittelschlauch verwendet werden kann, muss das System gespült werden. Es wird empfohlen, aufgrund der Mischbarkeit mit fast allen HPLC-Lösungsmitteln und der ausgezeichneten Benetzungseigenschaften Isopropanol (IPA) für die Spülung zu verwenden.

| Erforderliche Teile | Anzahl | Beschreibung |
|----------------------------|---------------|---------------------|
| | 1 | Isopropanol |

Vorbereitungen Verbinden Sie alle Module hydraulisch wie in den jeweiligen Handbüchern der Module beschrieben. Füllen Sie jede Lösungsmittelflasche mit 100 ml Isopropanol. Schalten Sie das System ein.

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.

HINWEIS

Wenn die Pumpe das Lösungsmittel nicht von den Flaschen ansaugen kann, kann das Lösungsmittel mit Hilfe einer Spritze manuell durch die Schläuche und den Entgaser geleitet werden.

HINWEIS

Beim Spülen des Vakuumentgasers mit einer Spritze wird das Lösungsmittel sehr schnell durch den Entgaser geleitet. Das Lösungsmittel am Ende des Schlauchs wird dabei natürlich nicht vollständig entgast. Pumpen Sie weitere 10 Minuten Lösungsmittel mit der gewünschten Flussrate durch das System, bevor Sie eine Analyse starten. Dies ermöglicht die korrekte Entgasung des Lösungsmittels im Vakuumentgaser.

- 1** Öffnen Sie das Spülventil der Pumpe.
- 2** Stellen Sie eine Flussrate von 5 ml/min ein.
- 3** Wählen Sie Kanal A1.
- 4** Schalten Sie den Eluentendurchfluss ein.
- 5** Überprüfen Sie, ob sich das Lösungsmittel im Schlauch von Kanal A1 in Richtung Pumpe bewegt. Ist dies nicht der Fall, trennen Sie den Lösungsmittelschlauch vom Lösungsmittelauswahlventil, schließen Sie eine Spritze über einen Spritzenadapter an und ziehen Sie die Flüssigkeit durch den Entgaser. Schließen Sie dann wieder den Schlauch am Lösungsmittelauswahlventil an.
- 6** Pumpen Sie 30 ml Isopropanol, um eventuelle Luftblasen zu entfernen.
- 7** Wechseln Sie zum nächsten Lösungsmittelkanal und wiederholen Sie die Schritte 5 und 6, bis alle Kanäle gespült sind.
- 8** Schalten Sie den Fluss ab und schließen Sie das Spülventil.

Reguläre Spülung

Wann erforderlich Nach längerem Stillstand des Lösungsmittelfördersystems, z. B. über Nacht, gelangt Luft in den Lösungsmittelkanal zwischen dem Vakuumentgaser und der Pumpe. Flüchtige Lösungsmittelanteile verdunsten, wenn sie für eine längere Zeitspanne ohne Fluss im Entgaser verbleiben.

Vorbereitungen Schalten Sie das System ein.

- 1** Öffnen Sie das Spülventil an Ihrer Pumpe durch Drehen gegen den Uhrzeigersinn und wählen Sie eine Durchflussrate von 5 ml/min.
- 2** Spülen Sie den Vakuumentgaser und alle Schläuche mit mindestens 10 ml Lösungsmittel.
- 3** Wiederholen Sie die Schritte 1 und 2 für die anderen Kanäle der binären Pumpe SL.
- 4** Stellen Sie die gewünschte Eluentenzusammensetzung und Flussrate für Ihre Analysenanwendung ein und schließen Sie das Spülventil.
- 5** Pumpen Sie für ca. 10 Minuten Lösungsmittel durch Ihr System, bevor Sie Ihre Anwendung starten.

Lösungsmittelwechsel

Wann erforderlich Wenn das Lösungsmittel eines Kanals von einem anderen, nicht kompatiblen Lösungsmittel ersetzt werden soll (wenn Lösungsmittel nicht mischbar sind oder ein Lösungsmittel eine Pufferlösung enthält), muss das folgende Verfahren befolgt werden, um zu verhindern, dass die Pumpe durch Salzablagerungen oder residuale Tröpfchen in Teilen des Systems verstopft wird.

Erforderliche Teile

| Anzahl | Beschreibung |
|--------|--|
| 1 | Lösungsmittel zum Spülen, siehe Tabelle 5 auf Seite 56 |

Vorbereitungen Entfernen Sie die Säule und ersetzen Sie sie durch eine ZDV-Verschraubung.
Bereiten Sie Flaschen mit den entsprechenden Zwischenlösungsmitteln vor (siehe [Tabelle 5](#) auf Seite 56).

- 1 Wenn der Kanal nicht mit einer Pufferlösung gefüllt ist, fahren Sie mit Schritt 4 fort.
- 2 Stellen Sie den Lösungsmittel-Ansaugfilter in eine Flasche Wasser.
- 3 Spülen Sie den Kanal 10 Minuten lang mit einer für die installierte Leitung geeigneten Durchflussrate (üblicherweise 3-5 ml/min).
- 4 Ändern Sie den Flüssigkeitsweg Ihres Systems entsprechend den Anforderungen Ihrer Anwendung. Informationen zur Optimierung des Totvolumens finden Sie im Handbuch zum Rapid Resolution-System.

VORSICHT

Puffersalze von wässrigen Puffern können residuales Isopropanol ausfällen.

Durch ausgefälltes Salz können Kapillaren und Filter verstopfen.

→ Führen Sie die Schritte 5 bis 7 nicht für Kanäle durch, die Pufferlösung enthalten.

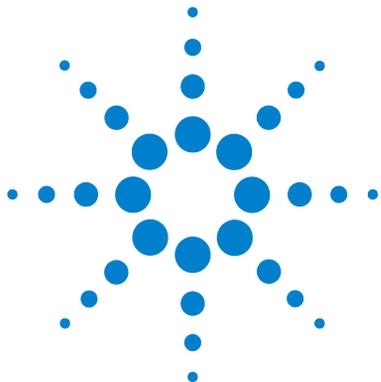
- 5 Ersetzen Sie die Lösungsmittelflasche durch eine Flasche Isopropanol.
- 6 Spülen Sie den Kanal 5 Minuten lang mit einer für die installierte Leitung geeigneten Durchflussrate (üblicherweise 3-5 ml/min).
- 7 Ersetzen Sie die Flasche Isopropanol durch eine Flasche mit dem Lösungsmittel für Ihre Anwendung.
- 8 Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 7 für die anderen Kanäle der binären Pumpe SL.
- 9 Installieren Sie die gewünschte Säule, stellen Sie die erforderliche Eluentenzusammensetzung und die Durchflussrate für Ihre Analysenanwendung ein und äquilibrieren Sie das System für etwa 10 Minuten, bevor Sie einen Analysenlauf starten.

3 Installation der Pumpe

Spülen des Systems

Tabelle 5 Verschiedene Lösungsmittel zum Spülen des Systems

| Zeitpunkt | Lösungsmittel | Kommentare |
|---|----------------------------|--|
| Nach einer Installation Beim jeweiligen Wechsel zwischen Normalphase und Umkehrphase | Isopropanol Isopropanol | Bestes Lösungsmittel zum Entfernen von Luft aus dem System Mit fast allen Lösungsmitteln mischbar |
| 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 Nach einem Austausch von wässrigen Lösungsmitteln | HPLC-Wasser HPLC-Wasser | Bestes Lösungsmittel zum Lösen auskristallisierter Puffersalze Bestes Lösungsmittel zum Lösen auskristallisierter Puffersalze |
| Nach der Installation von Dichtungen für Normalphasenlösungsmittel (P/N 0905-1420) | Hexan + 5 % Isopropanol | Gute Benetzungseigenschaften |



4 Verwendung der Pumpe

| | |
|--|----|
| Hinweise für eine erfolgreiche Verwendung der binären Pumpe SL | 58 |
| Einrichtung der Pumpe mit dem G4208A Instant Pilot | 60 |
| Einrichtung der Pumpe mit der Agilent ChemStation | 61 |
| Überblick | 61 |
| Einrichtung grundlegender Pumpenparameter | 61 |
| Pumpensteuerung | 63 |
| Allgemeine Pumpenparameter | 65 |
| Datenkurven | 67 |
| Füllstand der Flasche | 68 |
| Frühwarnsystem für fällige Wartungen (EMF, Early Maintenance Feedback) | 70 |
| EMF-Zähler | 71 |
| Verwendung der EMF-Zähler | 72 |

In diesem Kapitel werden die operativen Parameter der binären Pumpe SL erläutert.



Hinweise für eine erfolgreiche Verwendung der binären Pumpe SL

- Stellen Sie die Lösungsmittelbox mit den Lösungsmittelflaschen stets oben auf die binäre Pumpe SL oder auf eine noch höhere Ebene.
- Entgasen Sie Ihre Lösungsmittel vor Gebrauch für kurze Zeit, falls Sie die binäre Pumpe SL ohne Vakuumentgaser betreiben, z. B. indem Sie 15-30 Sekunden lang ein Wasserstrahlvakuum (in einem geeigneten Gefäß) anlegen. Wenden Sie Verfahren zur Reduzierung der Löslichkeit von Gasen an, z. B. eine leichte Erwärmung der Lösungsmittel.
- Die Verwendung eines Vakuumentgasers ist bei Durchflussraten unter 0,5 ml/min sowie für Konfigurationen ohne Dämpfer und Mischer obligatorisch.
- Wenn Sie die binäre Pumpe mit einem Vakuumentgaser verwenden, spülen Sie zuerst den Entgaser mit mindestens 5 ml Eluent pro Kanal, insbesondere dann, wenn das Pumpensystem eine bestimmte Zeit lang ausgeschaltet war (z. B. über Nacht) und wenn flüchtige Lösungsmittel in den Kanälen verwendet werden (siehe [“Reguläre Spülung”](#) auf Seite 54).
- Vermeiden Sie ein Verstopfen der Lösungsmittel-Ansaugfilter. (Benutzen Sie die Pumpe niemals ohne Lösungsmittel-Ansaugfilter). Algenwachstum sollte vermieden werden (siehe [“Verstopfen der Lösungsmittelfilter verhindern”](#) auf Seite 74).
- Überprüfen Sie in regelmäßigen Abständen die Spülventilfritte und die Säulenfritte. Sie können die Verstopfung einer Spülventilfritte an einem schwarzen, gelben oder grünlichen Belag auf der Oberfläche erkennen. Auch ein Druck von mehr als 10 bar beim Durchpumpen von destilliertem Wasser mit einer Flussrate von 5 ml/min bei offenem Spülventil ist ein Hinweis.
- Verwenden Sie möglichst eine Mindestdurchflussrate von 5 µl/min pro Lösungsmittelkanal, um einen Querfluss des Lösungsmittels in den unbenutzten Pumpenkanal zu vermeiden.
- Tauschen Sie stets auch die Spülventilfritte aus, wenn Sie die Pumpendichtungen austauschen.

- Spülen Sie beim Einsatz von Pufferlösungen das System vor dem Ausschalten mit Wasser. Die Kolbenhinterspülung sollte durchgeführt werden, wenn Pufferlösungen mit Konzentrationen von 0,1 M oder höher über einen längeren Zeitraum hinweg gepumpt werden.
- Überprüfen Sie die Pumpenkolben auf Kratzer, Nuten und Dellen, wenn Sie die Kolbendichtungen austauschen. Beschädigte Kolben führen zu winzigen Leckagen und einer deutlich verringerten Lebensdauer der Dichtungen.
- Wenden Sie nach einem Dichtungsaustausch das Verfahren zur Inbetriebnahme der Dichtungen an (siehe [“Austausch der Pumpendichtungen”](#) auf Seite 124).
- Schließen Sie das wässrige Lösungsmittel an Kanal A und das organische Lösungsmittel an Kanal B an. Dies entspricht den Standardeinstellungen für die Kompressibilitätsfaktoren.

4 Verwendung der Pumpe

Einrichtung der Pumpe mit dem G4208A Instant Pilot

Einrichtung der Pumpe mit dem G4208A Instant Pilot

Informationen zur allgemeinen Bedienung des G4208A Instant Pilot finden Sie im Benutzerhandbuch zum Instant Pilot, Bestellnummer G4208-90000. Informationen zur Einrichtung von modulspezifischen Parametern finden Sie in der Online-Hilfe zum Instant Pilot.

Die Pumpenparameter werden ausführlich unter [“Überblick”](#) auf Seite 61 erklärt.

Einrichtung der Pumpe mit der Agilent ChemStation

Überblick

Auf die meisten dieser Teilfenster können Sie auf zwei Arten zugreifen: Über das Menü *Instrument* oder indem Sie in der grafischen Benutzeroberfläche auf das Symbol klicken.

Einrichtung grundlegender Pumpenparameter

Die wichtigsten Parameter der Pumpe befinden sich im Teilfenster **Set up Pump** (Pumpe einrichten). Sie können das Teilfenster über das Menü „Instrument“ (Gerät) öffnen oder indem Sie in der grafischen Benutzeroberfläche auf das Pumpensymbol klicken.

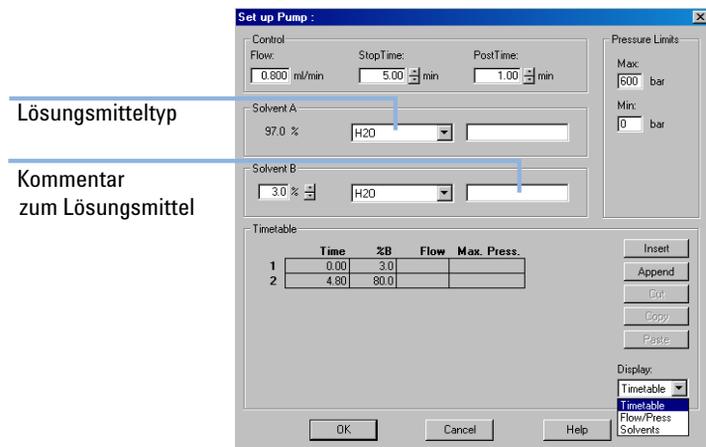


Abbildung 16 Teilfenster „Pumpe einrichten“

4 Verwendung der Pumpe

Einrichtung der Pumpe mit der Agilent ChemStation

Tabelle 6 Parameter des Teilfensters „Pumpe einrichten“

| Parameter | Grenzwerte | Beschreibung |
|---------------------------------|----------------------------------|--|
| • Fluss | 0,001-5 ml/min | Gesamtflussrate der Pumpe. Weitere Informationen zur Änderung der Pumpenhardware zur Erzielung des geringsten Totvolumens finden Sie unter “Ausbauen des Dämpfers und des Mischers” auf Seite 80. |
| • Stopzeit | 0,01 min - no limit | Die Stopzeit der Pumpe steuert in der Regel die Laufzeit des gesamten LC-Systems. Wählen Sie <i>no limit</i> (unbegrenzt), um den Analysenlauf manuell anzuhalten (hilfreich für die Methodenentwicklung). |
| • Nachspülzeit | off - 99999 min | Die Zeit zwischen dem Ende eines Analysenlaufs und dem Start des nächsten Analysenlaufs. Wird zur Äquilibrierung der Säule nach einem Gradienten eingesetzt. |
| • Druckhöchstwerte | Max: 0-600 bar Min: 0-600 bar | Der Maximalwert muss über dem Minimalwert liegen! Stellen Sie für den maximalen Druck den maximalen Betriebsdruck der Säule ein. Bei einem Wert von z. B. 10 bar für den minimalen Druck wird die Pumpe automatisch ausgeschaltet, wenn kein Lösungsmittel mehr vorhanden ist. Es wird jedoch empfohlen, die Funktion für die Flaschenfüllstände zu verwenden (siehe “Füllstand der Flasche” auf Seite 68). |
| • Lösungsmittel A | 0 - 100% | Für Kanal A kann zwar 0 % eingestellt werden, aber er kann nicht ausgeschaltet werden. Dieser Kanal sollte für die wässrige Phase (Wasser) verwendet werden. |
| • Lösungsmittel B | off - 100 % | Der Prozentsatz für Kanal B wird nach Angabe des Werts für Kanal A automatisch ergänzt (die Summe der beiden Prozentsätze ist 100 %). |
| • (Lösungsmittelart) | H ₂ O, ACN, MeOH, IPA | Wählen Sie in der Dropdown-Liste das Lösungsmittel aus, das Sie in dem entsprechenden Lösungsmittelkanal verwenden. Wenn das verwendete Lösungsmittel nicht aufgeführt ist, führen Sie eine Kalibrierung der Lösungsmittelkompressibilität durch (siehe “Durchführung der Kalibrierung der Lösungsmittelkompressibilität” auf Seite 104. Details zur Lösungsmittelkompressibilität finden Sie in “Lösungsmittelkalibrierung der binären Pumpe SL” auf Seite 103. |
| • (Kommentar zum Lösungsmittel) | | Ein freies Textfeld für eine Beschreibung des Lösungsmittels. Diese Beschreibung wird z. B. auf Methodenausdrucken angezeigt. |

Tabelle 6 Parameter des Teilfensters „Pumpe einrichten“

| Parameter | Grenzwerte | Beschreibung |
|------------|---|---|
| • Zeitplan | die Höchstanzahl der Zeilen ist abhängig vom freien Platz im Arbeitsspeicher der Pumpe. | Erstellen Sie mit Hilfe des Zeitplans Lösungsmittelgradienten, Flussgradienten bzw. eine Kombination der beiden Gradienten. Gradienten sind immer linear. Verwenden Sie mehrere Zeiteinträge, um exponentielle oder parabolische Gradienten zu imitieren. |
| • Anzeige | | Es stehen drei Möglichkeiten für die Anzeige des Zeitplans zur Verfügung: <ul style="list-style-type: none"> • als Tabelle • als Fluss-/Druckdiagramm • als Diagramm mit den Prozentsätzen der Lösungsmittel Die Werte können nur in der tabellarischen Ansicht geändert werden. |

Pumpensteuerung

Das Teilfenster „Pumpensteuerung“ wird zum Ein- und Ausschalten der Pumpe, zum Bedienen der optionalen Pumpeneinheit für die Kolbenhinterspülung und zum Definieren einer Fehlerbehandlungsmethode verwendet.

VORSICHT

Nach der Initialisierung ignoriert die Pumpe den Wert für den **Maximum Flow Gradient** (siehe [Tabelle 7](#) auf Seite 66).

Dies kann zu einem schnellen und nicht gesteuerten Anstieg des Drucks führen.

→ Öffnen Sie das Spülventil, bis die Initialisierung abgeschlossen ist, um eine Beschädigung der Säule zu verhindern.

4 Verwendung der Pumpe

Einrichtung der Pumpe mit der Agilent ChemStation

- 1 Sie können auf das Fenster zugreifen, indem Sie **Gerät > Weitere Pumpenparameter > Steuerung** wählen oder in der grafischen Benutzeroberfläche auf das Pumpensymbol klicken.

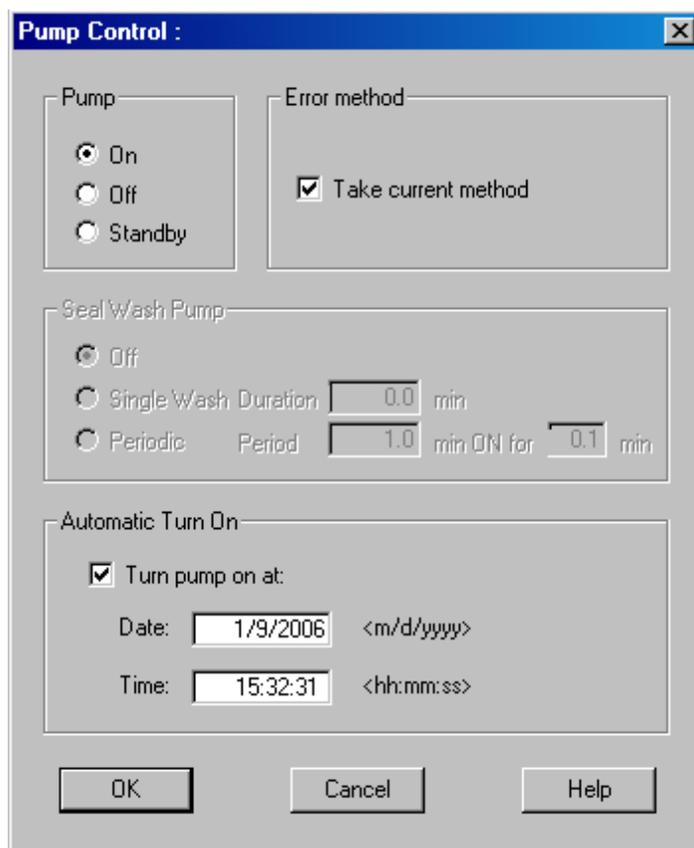


Abbildung 17 Teilfenster „Pumpensteuerung“

Unter „Pumpe“ können Sie die Pumpe ein- und ausschalten oder in den Standby-Modus versetzen **OnOffStandby**. Im Standby-Modus ist der Pumpenmotor noch aktiv. Wenn die Pumpe wieder eingeschaltet wird, wird sie nicht erneut initialisiert.

Allgemeine Pumpenparameter

Die Parameter im Fenster „Allgemeine Pumpenparameter“ sind so voreingestellt, dass sie für die meisten Anwendungen geeignet sind. Es sollten nur Änderungen vorgenommen werden, wenn dies erforderlich ist. Sie können auf das Teilfenster **Pump Auxiliary** über das Menü **Instrument > Weitere Pumpenparameter > Auxiliary** oder in der grafischen Benutzeroberfläche durch Klicken auf das Pumpensymbol zugreifen.

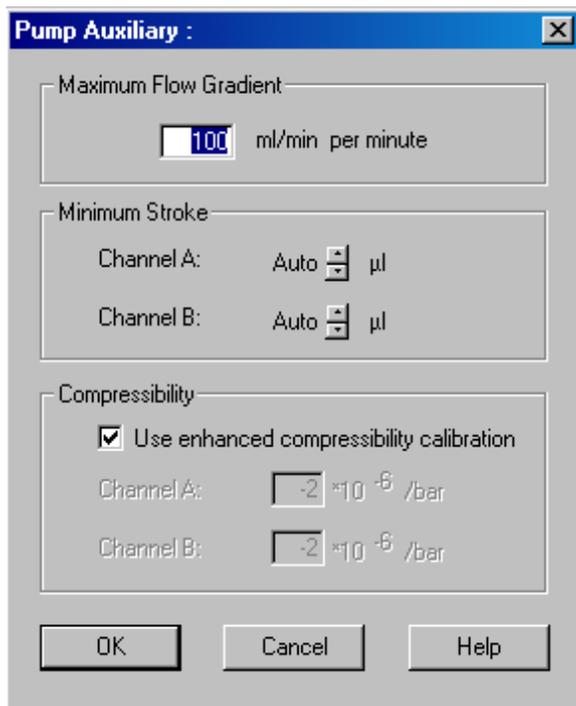


Abbildung 18 Teilfenster „Allgemeine Pumpenparameter“

4 Verwendung der Pumpe

Einrichtung der Pumpe mit der Agilent ChemStation

Tabelle 7 Parameter des Teilfensters „Allgemeine Pumpenparameter“

| Parameter | Grenzwerte | Beschreibung |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Maximaler Flussgradient | 0,1–100 ml/min ² Standardeinstellung: 100 ml/min ² | <p>Mit diesem Parameter kann die Durchflussrate langsam nach oben oder unten angepasst werden, um Druckstöße der Säule zu vermeiden. Der Standardwert beträgt 100 ml/min², wodurch diese Funktion ausgeschaltet wird.</p> <p>Warnung! Wenn die Pumpe in den Standby-Modus versetzt wird, wird der Fluss direkt unterbrochen.</p> <p>Wenn die Pumpe nach dem Ausschalten wieder eingeschaltet wird, wird der Pumpenantrieb initialisiert und dadurch die Einstellung für den maximalen Flussgradienten ignoriert OnOff status. Je nach Totvolumen des Systems und der Flussbeschränkung kann der Systemdruck sehr schnell einen hohen Wert annehmen. Es wird empfohlen, während der Initialisierung das Spülventil zu öffnen, um eine Beschädigung der Säule zu vermeiden.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> Minimales Hubvolumen | 20-100 µl Standardeinstellung: Auto | <p>Das Volumen, das ein Pumpenkolben pro Hub liefert. Im Allgemeinen führen geringere Hubvolumina zu geringeren Schwankungen der Pumpe. Mit Hilfe der Einstellung Auto werden die Hübe dynamisch auf den kleinstmöglichen Wert eingestellt.</p> <p>Die Hübe können für Pumpenkopf A und B individuell eingestellt werden.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> Kompressibilität | 0–150 E10 ⁻⁶ bar oder verbesserte Kompressibilitätskalibrierung Standardeinstellung: die verbesserte Kompressibilitätskalibrierung wird verwendet | <p>Es wird dringend empfohlen, das Feld Use enhanced compressibility calibration auszuwählen. Durch Auswahl dieser Option verwendet die Pumpe entweder gespeicherte Daten zur Lösungsmittelkompressibilität oder vom Anwender erzeugte Kompressibilitätsparameter aus Kalibrierungen der Lösungsmittelkompressibilität.</p> <p>Wenn das Feld nicht ausgewählt ist, kann die Lösungsmittelkompressibilität noch immer für jeden Kanal manuell eingestellt werden.</p> |

Datenkurven

Die binäre Pumpe SL kann Betriebsdaten in der Datendatei des Agilent Daten-systems speichern.

Wenn die entsprechenden Felder ausgewählt sind, wird für jeden Kanal der Prozentsatz der Lösungsmittel, der Pumpenfluss und der Druck gespeichert.

Sie können auf das Teilfenster *Data Curves* (Datenkurven) entweder über *Instrument/More Pump/Data Curves* (Gerät/Weitere Pumpenparameter/Datenkurven) zugreifen oder indem Sie in der grafischen Benutzeroberfläche auf das Pumpensymbol klicken.

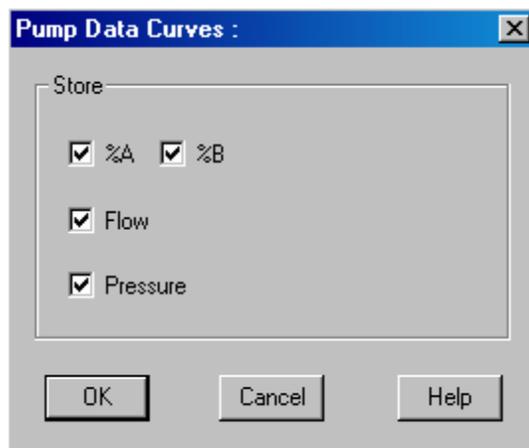


Abbildung 19 Teilfenster „Datenkurven“

HINWEIS

Die Datenkurve für den Druck wird anhand der Druckwerte des Sensors *generiert*. %A, %B und der Fluss werden aus den Methodeneinstellungen der Pumpe *berechnet*.

Füllstand der Flasche

Die Pumpe beinhaltet eine leistungsfähige Funktion zur Überprüfung des Flüssigkeitspegels in den Lösungsmittelflaschen. Wenn das Gesamt-Flaschenvolumen und der Anfangs-Füllstand korrekt eingestellt sind, subtrahiert die Pumpe kontinuierlich das geförderte Volumen vom Anfangswert und reagiert, bevor das System trocken läuft oder eine Analyse unbrauchbar wird.

VORSICHT

Die Funktion für die Flaschenfüllstände funktioniert nicht, wenn aus derselben Flasche Lösungsmittel an mehrere Kanäle zugeführt wird.

→ Legen Sie in diesem Fall eine untere Druckgrenze fest (siehe [Tabelle 6](#) auf Seite 62), um zu vermeiden, dass die binäre Pumpe SL trocken läuft, wenn die Lösungsmittel leer sind.

- 1 Sie können auf das Fenster zugreifen, indem Sie **Instrument/More Pump/ Bottle Filling** (Gerät/Weitere Pumpenparameter/Füllstand der Flasche) wählen oder in der grafischen Benutzeroberfläche unterhalb des Pumpensymbols auf die Lösungsmittelflaschen klicken.

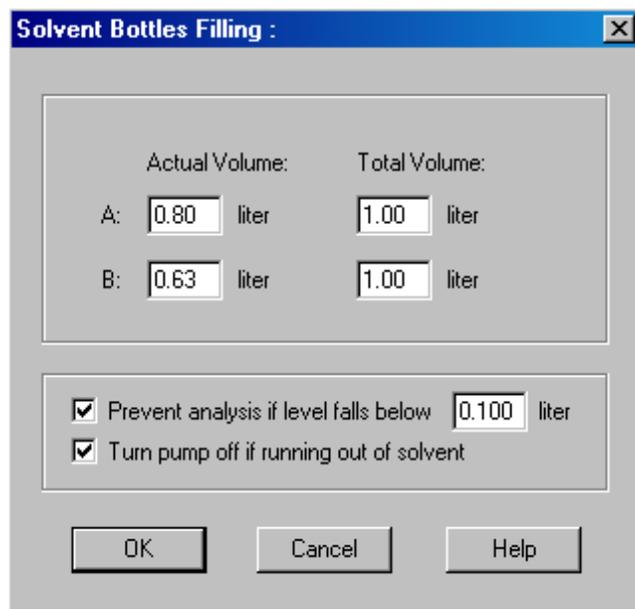


Abbildung 20 Teilfenster „Füllstand der Flasche“

Tabelle 8 Parameter des Teilfensters „Bottle Filling“ (Füllstand der Flasche)

| Parameter | Höchstwerte | Beschreibung |
|--|---|---|
| • Total Volume (Gesamtvolumen) | 0-1000 Standardeinstellung: 0 l | Geben Sie in diesem Feld die Gesamtkapazität des Lösungsmittelgefäßes ein. Geben Sie den Wert in Litern an! |
| • Actual Volume (Tatsächliches Volumen) | 0 bis 1000 l Standardeinstellung: 0 l | Geben Sie in diesen Feldern nach dem Füllen der Lösungsmittelflaschen die tatsächlichen Volumina ein. Das tatsächliche Volumen darf nicht größer sein als das Gesamtvolumen der Flasche. |
| • Prevent analysis... (Analyse verhindern...) | Standardeinstellung: Aus | Wenn dieser Parameter ausgewählt ist, startet die Pumpe keinen neuen Analysenlauf, wenn der Füllstand des Lösungsmittels in einer oder mehreren Flaschen unter den angegebenen Wert fällt. Beachten Sie beim Einstellen dieses Parameters die Größe und die Form des Lösungsmittelgefäßes und stellen Sie sicher, dass die Pumpe keine Luft ansaugt, wenn der Höchstwert fast erreicht ist. |
| • Turn pump off... (Pumpe ausschalten) | Standardeinstellung: Aus | Wenn dieser Parameter ausgewählt ist, schaltet sich die Pumpe ab, bevor Luft angesaugt wird. Beachten Sie, dass das residuale Lösungsmittelvolumen basierend auf Lösungsmittelflaschen mit einem Volumen von 1 l berechnet wurde und daher für große Flaschen oder andere Gefäße zu gering sein könnte. |

4 Verwendung der Pumpe

Frühwarnsystem für fällige Wartungen (EMF, Early Maintenance Feedback)

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 Nutzungsdauer des Gerätes und den Analysenbedingungen abhängen und nicht auf einem vorbestimmten Zeitintervall basieren. 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.

EMF-Zähler

Die binäre Pumpe besitzt eine Reihe von EMF-Zählern für die linken und rechten Pumpenköpfe. Die EMF-Zähler werden mit der Pumpennutzung erhöht. Es können Maximalwerte zugeordnet werden, bei deren Überschreitung ein Hinweis in der Bedienungssoftware erscheint. Jeder der Zähler kann nach der Wartung auf Null zurückgesetzt werden. In der binären Pumpe sind folgende EMF-Zähler eingebaut:

- Liquimeter Pumpe A,
- Abnutzung der Dichtung in Pumpe A,
- Liquimeter Pumpe B und
- Abnutzung der Dichtung in Pumpe B.

Liquimeter

Das Liquimeter (Flüssigkeitszähler) zeigt das Gesamtvolumen an Lösungsmittel an, das vom rechten und linken Pumpenkopf seit dem letzten Zurücksetzen der Zähler gefördert wurde. Beiden Liquimetern kann ein EMF-Maximalwert zugeordnet werden. Sobald dieser Grenzwert überschritten wird, erscheint in der Bedienungssoftware die Wartungsanzeige.

Zähler für Dichtungsverschleiß

Die Zähler für den Dichtungsverschleiß zeigen einen Wert an, der sich aus dem Druck und 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 werden. Beiden Zählern für den Dichtungsverschleiß kann ein Maximalwert zugeordnet werden. Sobald dieser Grenzwert überschritten wird, erscheint in der Bedienungssoftware die Wartungsanzeige.

4 Verwendung der Pumpe

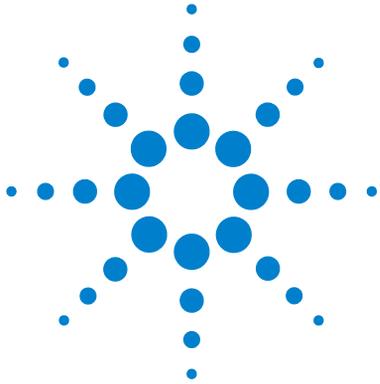
Frühwarnsystem für fällige Wartungen (EMF, Early Maintenance Feedback)

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. Notieren Sie die gepumpten Volumina und die Werte für den Dichtungsverschleiß der beiden Pumpenköpfe, wenn Anzeichen für einen übermäßigen Dichtungsverschleiß beobachtet werden. Warten Sie die Pumpe und legen Sie die notierten EMF-Werte abzüglich einer Sicherheitstoleranz von 10 % als neue EMF-Höchstwerte fest. Setzen Sie die EMF-Zähler auf Null zurück. Sobald die Zähler das nächste Mal die neuen EMF-Höchstwerte überschreiten, wird die Wartungsanzeige in der Benutzerschnittstelle aktiviert und erinnert daran, dass die Wartung durchzuführen ist.



5 Optimierung der Pumpenleistung

| | |
|---|----|
| Verstopfen der Lösungsmittelfilter verhindern | 74 |
| Überprüfen der Lösungsmittelfilter | 75 |
| Reinigen der Lösungsmittel-Ansaugfilter | 75 |
| Nutzung eines Vakuumentgasers | 76 |
| Bedienhinweise für den Vakuumentgaser | 76 |
| Nutzung der aktiven Kolbenhinterspülung | 77 |
| Einsatz alternativer Dichtungen | 78 |
| Verwendung des Mischers für geringes Volumen | 79 |
| Ausbauen des Dämpfers und des Mischers | 80 |
| Versetzen Sie die binäre Pumpe SL in die Betriebsart für geringes Totvolumen. | 81 |
| Optimierung der Einstellungen für die Kompressibilitätskompensation | 83 |
| Kalibrierung der Lösungsmittelkompressibilität | 83 |
| Optimierung von älteren Kompressibilitätseinstellungen | 84 |

Dieses Kapitel enthält Informationen zur Optimierung der Leistungsfähigkeit der binären Pumpe SL unter speziellen Betriebsbedingungen.



Verstopfen der Lösungsmittelfilter verhindern

Kontaminierte Lösungsmittel oder Algenwachstum in der Lösungsmittelflasche reduzieren die Lebensdauer der Lösungsmittelfilter und beeinflussen die Leistung der binären Pumpe SL. Dies trifft besonders auf wässrige Lösungsmittel oder Phosphatpufferlösungen (pH 4 bis 7) zu. Folgende Verfahren verlängern die Lebensdauer der Lösungsmittelfilter und sichern die volle Leistungsfähigkeit der binären Pumpe SL:

- Setzen Sie zur Eindämmung des Algenwachstums eine sterile, braune Lösungsmittelflasche ein.
- Filtrieren Sie die Lösungsmittel durch ein Membranfilter, das Algen zurückhält.
- Ersetzen Sie wässrige Lösungsmittel alle zwei Tage oder filtrieren Sie diese erneut.
- Falls es die Analysenanwendung zulässt, fügen Sie zum Lösungsmittel Natriumazid in einer Konzentration von 0,0001 bis 0,001 Molar hinzu.
- Blasen Sie ein Schutzgas (z. B. Argon) in die Lösungsmittelflaschen.
- Vermeiden Sie eine direkte Sonnenbestrahlung der Flaschen.

Überprüfen der Lösungsmittelfilter

Die Lösungsmittelfilter befinden sich auf der Niederdruckseite der binären Pumpe SL. Daher wirkt sich ein verstopfter Filter nicht zwingend auf die Hochdruckmesswerte der Pumpe aus. Die Druckangaben können nicht zur Beurteilung der Verstopfung der Filter genutzt werden. Wenn die Lösungsmittelbox oben auf der binären Pumpe SL steht, kann der Zustand des Filters auf folgende Weise überprüft werden:

Lösen Sie die Eluentenzuleitungen vom Lösungsmittelauswahlventil oder vom Adapter am Einlassschaltventil. Mit Filtern in einwandfreiem Zustand tropft das Lösungsmittel allein aufgrund des hydrostatischen Drucks aus der Zuleitung. Eine teilweise Verstopfung des Filters erkennt man daran, dass nur sehr wenig Lösungsmittel heraustropft.

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.

Reinigen der Lösungsmittel-Ansaugfilter

- Nehmen Sie den verstopften Filter vom Flaschenaufsatz und legen Sie ihn für eine Stunde in ein Becherglas mit konzentrierter (35-prozentiger) Salpetersäure.
- Spülen Sie den Filter gründlich mit HPLC-Wasser, um jeden Rest der Salpetersäure zu entfernen, da diese Kapillarsäulen beschädigt.
- Bauen Sie den Filter wieder ein.

HINWEIS

Betreiben Sie das System niemals ohne installierte Lösungsmittelfilter.

Nutzung eines Vakuumentgasers

Für die binäre Pumpe SL ist eine Entgasung nicht unbedingt erforderlich. Für folgende Anwendungen ist ein Vakuumentgaser allerdings obligatorisch:

- Ihr Detektor wird im höchsten Empfindlichkeitsbereich im unteren UV-Wellenlängenbereich eingesetzt.
- Ihre Analysenanwendung stellt höchste Anforderungen an die Genauigkeit der Probenaufgabe.
- Ihre Analysenanwendung erfordert die höchste Reproduzierbarkeit für die Retentionszeiten (bei Flussraten unter 0,5 ml/min).
- Die binäre Pumpe SL wird ohne Dämpfer und Mischer verwendet.

Bedienhinweise für den Vakuumentgaser

Der Vakuumentgaser muss vor dem Start eines Analysenlaufs gespült werden, wenn Sie den Vakuumentgaser erstmalig verwenden, der Vakuumentgaser längere Zeit (zum Beispiel über Nacht) ausgeschaltet war oder wenn die Underdruckkammern des Vakuumentgasers leer sind. In der Regel wird gespült, indem man bei einer hohen Durchflussrate (3-5 ml/min) pumpt. Alternativ kann das Lösungsmittel mit Hilfe einer Spritze durch den (leeren) Entgaser geleitet werden, wenn die Pumpe das Lösungsmittel nicht selbst ansaugt. Weitere Informationen finden Sie unter [“Anfangsspülung”](#) auf Seite 52.

Weitere Informationen finden Sie im *Handbuch* für den Agilent Mikro-Vakuumentgaser Serie 1200.

Nutzung der aktiven Kolbenhinterspülung

Konzentrierte Pufferlösungen verringern die Lebensdauer von Kolben und Dichtungen der binären Pumpe SL. Die aktive Kolbenhinterspülung erhöht die Lebensdauer der Dichtungen durch das Spülen der Niederdruckseite der Dichtungen mit einer Spülflüssigkeit.

Die Nutzung der Kolbenhinterspülung wird bei regelmäßigem Einsatz von Pufferlösungen mit 0,1 Molar oder höher bei der binären Pumpe empfohlen.

Die aktive Kolbenhinterspülung kann mit der Bestellnummer G1312-68712 bestellt werden.

Die Geräteoption zur Kolbenhinterspülung beinhaltet eine Schlauchpumpe, sekundäre Dichtungen, Dichtungen, Dichtungshalter und Leitungen für beide Pumpenköpfe. Eine Flasche mit einem Gemisch aus Wasser/Isopropanol (90/10 %Vol.) wird in die Lösungsmittelbox gestellt und unter Beachtung der Beschreibung im Kit zur aktiven Kolbenhinterspülung an die Schlauchpumpe angeschlossen.

Setzen Sie als Waschflüssigkeit eine Mischung aus 90 % HPLC-Wasser und 10 % Isopropanol ein. Diese Mischung verhindert ein Bakterienwachstum in der Waschflasche und verringert die Oberflächenspannung des Wassers.

Die Bedienung der Schlauchpumpe kann über das Datensystem oder den Instant Pilot gesteuert werden.

HINWEIS

Im Lieferumfang der binären Pumpe SL sind vorinstallierte Aufnahmeringe enthalten, die zur Kolbenhinterspülung eingesetzt werden können. Wenn der Anwender eine Kolbenhinterspülung durchführen möchte, wird empfohlen, die sekundären Dichtungen und Dichtungen durch neue auszutauschen, um die Festigkeit des Systems zu gewährleisten.

Weitere Informationen zur Installation der Kolbenhinterspülung finden Sie im *Servicehandbuch* unter „Installation der aktiven Kolbenhinterspülung“.

Einsatz alternativer Dichtungen

Die in der binären Pumpe SL eingebauten Standarddichtungen können für die meisten Anwendungen eingesetzt werden. Normalphasenanwendungen (z. B. Hexan) sind jedoch nicht mit den Standarddichtungen kompatibel. Sie verursachen einen sehr hohen Abrieb und verkürzen die Lebensdauer der Dichtungen erheblich.

Für die Verwendung mit Normalphasenanwendungen sind spezielle Kolbendichtungen aus Polyethylen (gelb), Bestellnummer 0905-1420 (2 St./Packung) erhältlich. Diese Dichtungen weisen im Vergleich mit den Standarddichtungen einen geringeren Abrieb auf.

WARNUNG

Die Inbetriebnahme der Dichtungen verursacht Probleme bei den Normalphasendichtungen (gelb).

Diese werden bei dem Verfahren zerstört.

→ Wenden Sie das Verfahren zur Inbetriebnahme der Dichtungen NICHT für Normalphasendichtungen an.

-
- 1 Entfernen Sie die Standarddichtungen vom Pumpenkopf ([“Austausch der Pumpendichtungen”](#) auf Seite 124).
 - 2 Installieren Sie Normalphasendichtungen.

HINWEIS

Dichtungen aus Polyethylen haben einen begrenzten Druckbereich von 0 bis 200 bar. Drücke von mehr als 200 bar führen zu einer erheblichen Verringerung der Lebensdauer.

Verwendung des Mixers für geringes Volumen

Der Mixer für geringes Volumen ist für den Betrieb mit dem Rapid Resolution LC-System in der Betriebsart für geringes Totvolumen konzipiert. Diese Konfiguration wird in der Regel für Säulen mit einem Innendurchmesser von 2,1 mm und einer Partikelgröße von 1,8 μm verwendet, wobei der Schwerpunkt auf dem Signal/Rausch-Verhältnis liegt. Der Mixer für geringes Volumen hilft beim Mischen von Gradienten mit einer geringen Konzentration an organischen Lösungsmitteln, die Rauschen auf der Basislinie verursachen können. Sie können den maximalen Nutzen aus dem Mixer ziehen, wenn der Mixer in Verbindung mit FW-Version A.06.06 oder höher genutzt wird.

Ausbauen des Dämpfers und des Mixers

Die binäre Pumpe SL ist mit einem Druckschwankungsdämpfer und einem statischen Mischer ausgestattet. Das Gesamt-Totvolumen der Pumpe beträgt 600–800 μl (je nach Systemdruck). Der Mischer hat ein Volumen von 400 μl .

Wenn für Analysen das geringstmögliche Totvolumen erforderlich ist (z. B. schnelle Gradientenmethoden oder Gradientenanwendungen mit niedrigen Durchflussraten), können Dämpfer und Mischer umgangen werden.

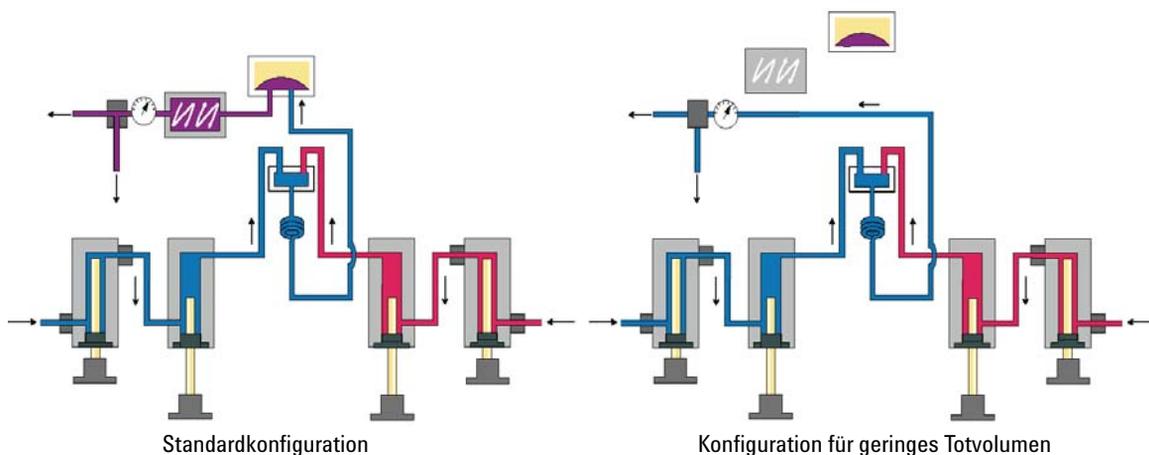


Abbildung 21 Änderungen des Flüssigkeitswegs der binären Pumpe SL

Versetzen Sie die binäre Pumpe SL in die Betriebsart für geringes Totvolumen.

Die binäre Pumpe SL wird in der Standardkonfiguration ausgeliefert (Dämpfer und Mischer angeschlossen). In diesem Abschnitt erfahren Sie, wie der Dämpfer und der Mischer umgangen werden und die Pumpe in die Betriebsart für geringes Totvolumen versetzt werden kann.

Konfigurationen, in denen nur der Dämpfer oder der Mischer vom System getrennt ist, während die andere Komponente verwendet wird, wird von Agilent Technologies nicht unterstützt.

Erforderliche Werkzeuge

Gabelschlüssel, 1/4–5/16", Bestellnummer **8710-0510**

Gabelschlüssel, 14 mm, Bestellnummer 8710-1924

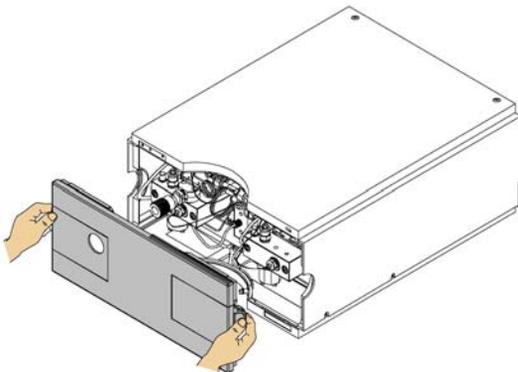
Inbusschlüssel offen, 1/4", Bestellnummer 5023-0240

Vorbereitungen

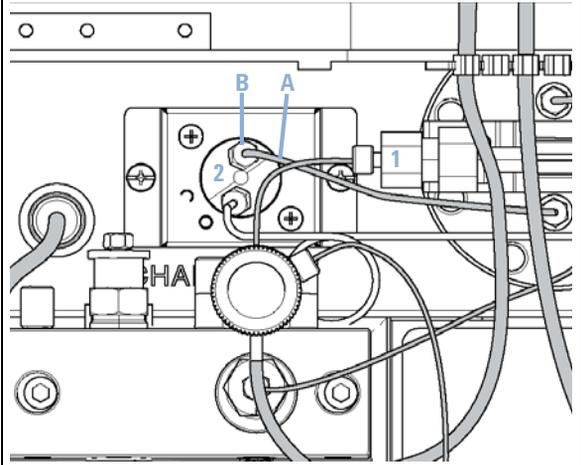
Spülen Sie das System (mit Wasser, falls Pufferlösungen eingesetzt wurden, andernfalls mit Isopropanol).

Schalten Sie den Eluentenfluss ab.

- 1** Nehmen Sie die Frontplatte ab, indem Sie die Schnappverschlüsse an beiden Gehäuseseiten drücken.



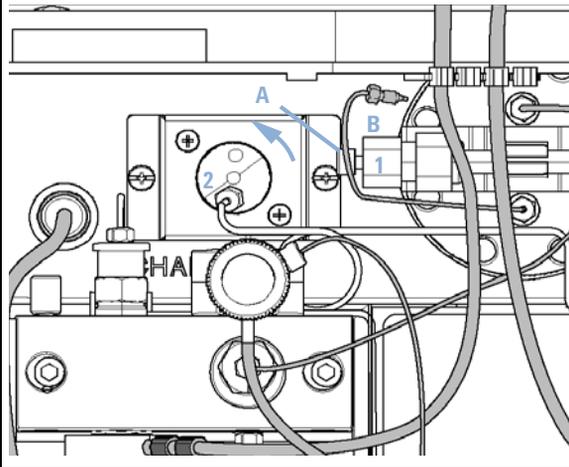
- 2** Entfernen Sie mit dem 1/4"-Inbusschlüssel die Verschraubung *B* von Anschluss 2 des Drucksensors.



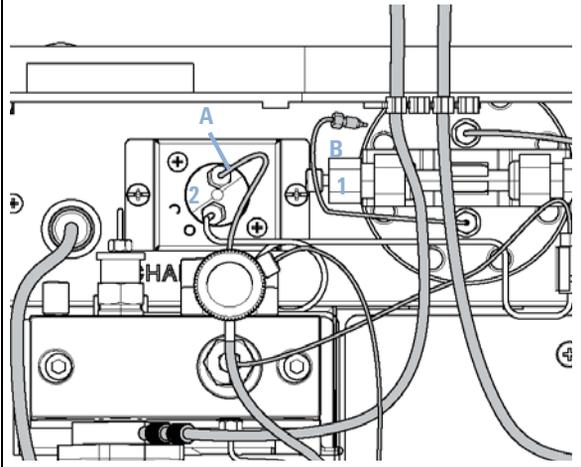
5 Optimierung der Pumpenleistung

Ausbauen des Dämpfers und des Mixers

3 Klappen Sie das Kapillarende *B* zur Seite. Es bleibt nicht verbunden. Trennen Sie Verschraubung *A* vom Auslass *1* des Mixers.



4 Schließen Sie Verschraubung *A* am Anschluss 2 des Drucksensors an. Verschließen Sie Anschluss 1 des Mixers mit einem Blindstopfen aus Plastik.



Optimierung der Einstellungen für die Kompressibilitätskompensation

Wenn ein Lösungsmittel bei Umgebungsdruck dosiert wird und auf einen höheren Druck komprimiert wird, nimmt das Volumen ab. Dieser Effekt wird als Lösungsmittelkompressibilität bezeichnet. Die Lösungsmittelkompressibilität ist eine nicht lineare Funktion von Druck und Temperatur. Diese Funktion ist von Lösungsmittel zu Lösungsmittel unterschiedlich.

Damit der gewünschte Fluss bei allen Drücken präzise bereitgestellt werden kann, verwenden Agilent Pumpen eine Kompressibilitätskompensation. In der Regel wird für das Lösungsmittel im gesamten Druckbereich der Pumpe ein durchschnittlicher Kompressibilitätswert verwendet.

In der binären Pumpe SL (G1312B) wird ein neues Konzept für die Kompressibilitätskompensation eingeführt. Die Kompressibilität eines Lösungsmittels wird bei unterschiedlichen Drücken zwischen 0 und 600 bar ermittelt. Die Pumpe verwendet die ermittelte nicht lineare Funktion zur Auswahl des richtigen Kompressibilitätswerts für den tatsächlichen Pumpendruck. Die Kompressibilitätsdaten für die am häufigsten verwendeten Lösungsmittel liegen bereits in der Firmware der Pumpe vor.

Der Kompensationsalgorithmus ist so leistungsfähig, dass der Dämpfer und der Mischer bei einer niedrigen Durchflussrate aus dem Flüssigkeitsweg der Pumpe entfernt werden können. Schwankungen im Druck und in der Zusammensetzung verbleiben dennoch auf niedrigem Niveau.

Aufgrund der Kompatibilität von Methoden ist auch die ältere Kompressibilitätskompensation noch verfügbar.

Kalibrierung der Lösungsmittelkompressibilität

Nicht aufgeführte oder vorgemischte Lösungsmittel können mit Hilfe der Funktion zur Kalibrierung der Lösungsmittelkompressibilität kalibriert werden. Eine ausführliche Beschreibung finden Sie in [“Lösungsmittelkalibrierung der binären Pumpe SL”](#) auf Seite 103.

Optimierung von älteren Kompressibilitätseinstellungen

Die Standardeinstellungen für die Kompressibilitätskompensation sind 50×10^{-6} /bar (für die meisten wässrigen Lösungen am besten geeignet) für den Pumpenkopf A und 115×10^{-6} /bar (passend für organische Lösungsmittel) für Pumpenkopf B. Diese Einstellungen stellen einen Mittelwert für wässrige Lösungen (A-Seite) und organische Lösungen (B-Seite) dar. Es empfiehlt sich deshalb, das wässrige Lösungsmittel immer am Pumpenkanal A und das organische Lösungsmittel am Pumpenkanal B anzuschließen. Unter normalen Betriebsbedingungen reduziert die Standardeinstellung die Druckschwankung auf unter 2 % des Systemdrucks, was für die meisten Anwendungen ausreicht. Falls die Kompressibilitätswerte der verwendeten Lösungsmittel von den Standardeinstellungen abweichen, sind die Kompressibilitätswerte entsprechend zu ändern. Die Kompressibilitätseinstellungen können durch Verwendung der Werte für verschiedene, unter [Tabelle 9](#) auf Seite 85 beschriebene Lösungsmittel optimiert werden. Falls das genutzte Lösungsmittel nicht in der Tabelle mit den Kompressibilitätswerten aufgeführt ist, wenn vorgemischte Lösungsmittel eingesetzt werden oder die Standardeinstellungen nicht ausreichend gut sind, können Sie die Kompressibilität mit folgendem Verfahren optimal einstellen:

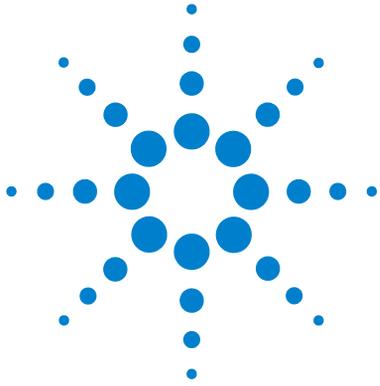
- 1 Starten Sie Kanal A der binären Pumpe SL mit der benötigten Flussrate.
- 2 Vor dem Start des Optimierungsverfahrens muss sich ein stabiler Fluss einstellen. Setzen Sie nur entgaste Eluenten ein. Stellen Sie mit Hilfe des in ["Dichtigkeitstest, Beschreibung"](#) auf Seite 96 beschriebenen Drucktests die Dichtigkeit des Systems sicher.
- 3 Ihre Pumpe muss an eine ChemStation oder einen Instant Pilot angeschlossen sein, um die Druck- und die prozentualen Schwankungen mit einem dieser Geräte zu überwachen. Verbinden Sie andernfalls den Druckausgang der isokratischen Pumpe über ein Signalkabel mit einem Aufzeichnungsgerät (z. B. 339X Integrator) und stellen Sie die folgenden Parameter ein:
Zero 50 % Att 2^3 Vorschubgeschwindigkeit 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, falls erforderlich, einen Nullabgleich (Rezero) durch. Die Einstellung des Kompressibilitätsausgleichs, welche die geringsten Druckschwankungen erzeugt, ist der optimale Wert für Ihre Lösungsmittelzusammensetzung.
- 6 Wiederholen Sie Schritt 1 bis Schritt 5 für den Kanal B der binären Pumpe SL.

Tabelle 9 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 |

5 Optimierung der Pumpenleistung

Optimierung der Einstellungen für die Kompressibilitätskompensation



6 Fehlerbehebung und Diagnose

Überblick über die Anzeigen und Testfunktionen der Pumpe 88

Statusanzeigen 90

 Stromversorgungsanzeige 90

 Statusanzeige 91

Benutzerschnittstellen 92

Agilent Lab Advisor Software 93

Überblick über die Funktionen zur Fehlerbehebung und zur Diagnose



Überblick über die Anzeigen und Testfunktionen der Pumpe

Statusanzeigen

Die Pumpe besitzt zwei Statusanzeigen, die den Betriebszustand (Vorbereitung, Analyse und Fehlerstatus) des Moduls wiedergeben. Die Statusanzeigen bieten einen schnellen Überblick über den Betriebszustand der Pumpe (siehe [“Statusanzeige”](#) auf Seite 91).

Fehlermeldungen

Im Falle einer elektronischen, mechanischen oder hydraulischen Fehlfunktion gibt die binäre Pumpe SL über die Benutzeroberfläche eine Fehlermeldung aus. Zu jeder Fehlermeldung finden Sie eine kurze Beschreibung des Fehlers, eine Aufzählung möglicher Ursachen und eine Liste empfohlener Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung (siehe *Servicehandbuch*).

Testfunktionen

Zur Fehlerbehebung und Betriebsprüfung nach dem Austausch interner Komponenten stehen umfangreiche Testfunktionen zur Verfügung (siehe [“Tests und Kalibrierfunktionen”](#) auf Seite 95).

Kompressibilitätskalibrierung

Die Lösungsmittelkompressibilität ist eine Funktion von Lösungsmittelart und Druck. Zur Optimierung der Flussgenauigkeit und der Druckschwankungen muss die Kompressibilität des Lösungsmittels berücksichtigt werden. Die Firmware der binären Pumpe SL umfasst Kompressibilitätsparameter für die am häufigsten verwendeten Lösungsmittel. Für nicht gelistete Lösungsmittel können mit Hilfe der Kompressibilitätskalibrierfunktion Kompressibilitätsdaten generiert werden (siehe [“Lösungsmittelkalibrierung der binären Pumpe SL”](#) auf Seite 103). Die Kompressibilitätsdaten werden in einer XML-Datei gespeichert und können auf andere G1312B Pumpen übertragen werden.

Kalibrierung der Elastizität

Verschiedene Teile im Flüssigkeitsweg der binären Pumpe SL verfügen über eine bestimmte Elastizität, die der Kompensation bedarf, um die geringstmöglichen Schwankungen im Druck, im Fluss und in der Zusammensetzung zu erzielen. Führen Sie hierzu nach einer Wartung sowie nach umfangreicheren Reparaturen eine Elastizitätskalibrierung aus. Erläuterungen finden Sie im *Servicehandbuch*

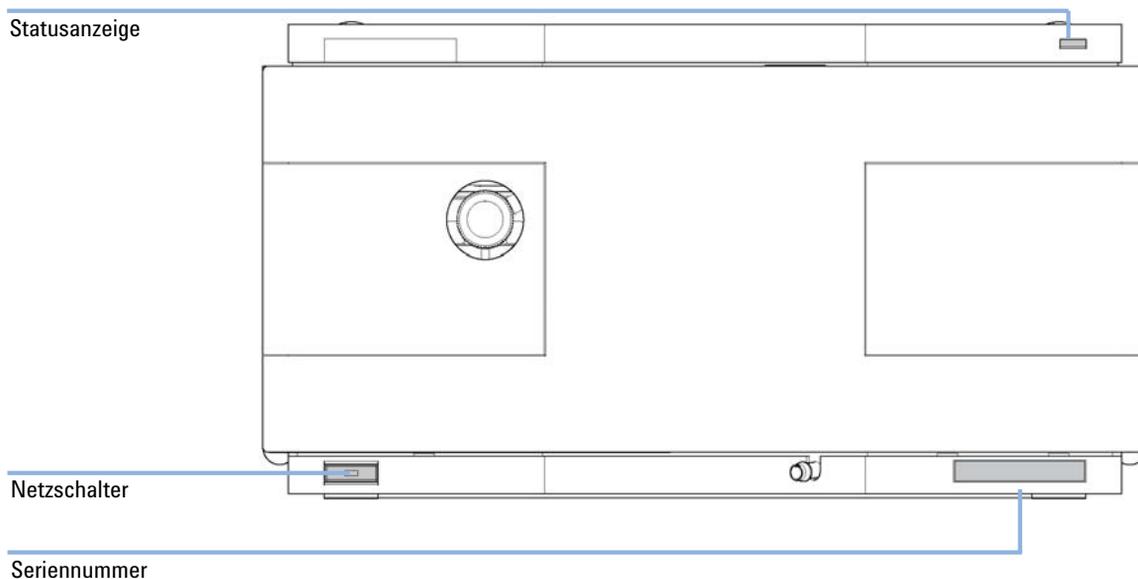
Diagnosesignale

Die Pumpe hat mehrere Signale (Druck, Spannungen und Kolbenbewegung), die zur Diagnose von Druckstabilität, Zusammensetzung und Flussproblemen dienen (siehe [“Diagnosesignale”](#) auf Seite 105).

Statusanzeigen

An der Vorderseite der binären Pumpe SL befinden sich zwei Statusanzeigen. Die Anzeige links unten informiert über die Stromversorgung, die Anzeige rechts oben über den Betriebszustand.

Stromversorgungsanzeige



Die Stromversorgungsanzeige ist Teil des Hauptnetzschalters. Bei *grün* leuchtender Anzeige ist der Netzstrom eingeschaltet.

Statusanzeige

Die Statusanzeige der Pumpe steht für folgende vier mögliche Gerätezustände:

- Wenn die Statusanzeige AUS ist und der Netzschalter leuchtet, befindet sich die Pumpe in der *Vorlaufphase* und ist bereit, eine Analyse zu beginnen.
- Eine *grün* leuchtende Statusanzeige besagt, dass die Pumpe gerade einen Analysenlauf durchführt (*Analysenmodus*).
- Eine *gelbe* Anzeige zeigt, dass das Gerät *nicht betriebsbereit* ist. Die Pumpe wartet in diesem Zustand darauf, dass eine bestimmte Betriebsbedingung erreicht bzw. beendet wird, z. B. direkt nach der Änderung eines Parametersollwertes oder während der Initialisierung.
- Ein *Fehlerzustand* wird durch eine *rote* Anzeigenleuchte dargestellt. Eine solche Fehlermeldung bedeutet, dass die Pumpe ein internes Problem erkannt hat, welches den korrekten Betrieb der Pumpe beeinträchtigt. Normalerweise erfordert dieser Zustand ein Eingreifen seitens des Anwenders (z. B. bei Leckagen oder defekten internen Komponenten). Bei Auftreten einer Fehlerbedingung wird die Analyse immer unterbrochen.
- Eine *rot blinkende* Anzeige signalisiert, dass sich das Modul im residenten Modus befindet (z. B. während eines Updates der Hauptfirmware).

Benutzerschnittstellen

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

| Gerätetest | ChemStation | Instant Pilot G4208A | Agilent LC-Diagnose-Software |
|---|-------------|-------------------------|---------------------------------|
| Drucktest | Nein | Ja | Ja |
| Pumpentest | Nein | Nein | Ja |
| Kalibrierung der Lösungsmittelkompressibilität | Nein | Nein | Ja |
| Kalibrierung der Pumpenelastizität | Nein | Nein | Ja |

HINWEIS

Das Agilent Steuermodul (G1323B) kann nicht in Verbindung mit der G1312B Pumpe verwendet werden!

Agilent Lab Advisor Software

Die Agilent Lab Advisor Software ist ein eigenständiges Produkt, das mit oder ohne Datensystem verwendet werden kann. Die Agilent Lab Advisor Software 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.

Die Agilent Lab Advisor Software bietet Diagnosefunktionen für alle Agilent HPLC-Module der Serie 1200. Dazu gehören Diagnosefunktionen, Kalibriervorgänge und Wartungsvorgänge für alle Wartungsvorgänge.

Der Benutzer kann mit der Agilent Lab Advisor Software 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 Diagnosefunktionen der Agilent Lab Advisor Software können von den Beschreibungen in diesem Handbuch abweichen. Detaillierte Informationen finden Sie in den Hilfedateien der Agilent Lab Advisor Software.

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

6 Fehlerbehebung und Diagnose

Agilent Lab Advisor Software



7 Tests und Kalibrierfunktionen

| | |
|--|-----|
| Dichtigkeitstest, Beschreibung | 96 |
| Durchführung des Drucktests | 98 |
| Auswertung der Ergebnisse | 99 |
| Pumpentest | 101 |
| Durchführung des Pumpentests | 102 |
| Auswertung der Ergebnisse | 102 |
| Lösungsmittelkalibrierung der binären Pumpe SL | 103 |
| Durchführung der Kalibrierung der Lösungsmittelkompressibilität | 104 |

Dieses Kapitel enthält alle Testfunktionen der binären Pumpe SL.



Dichtigkeitstest, Beschreibung

Beschreibung

Der Drucktest ist ein schneller, geräteinterner Test und dient zum Nachweis von Leckagen im System. Der Test besteht in der Überwachung des Flussprofils, während die Pumpe gegen einen Blindstopfen fördert. Auf diese Weise ergibt sich die Leckagerate des Moduls, die zum Nachweis von Leckagen im System zwischen den Auslasskugelventilen der Pumpe und dem Blindstopfen dient.

HINWEIS

Der Blindstopfen kann an einer beliebigen Stelle zwischen dem Spülventil der Pumpe und dem Detektoreingang positioniert werden, um den gewünschten Teil des Systems zu testen.

VORSICHT

Der Blindstopfen wurde nicht am Auslass der Flusszelle angebracht

Der angewendete Druck kann dauerhafte Leckagen verursachen oder zu einem Platzen der Durchflusszelle führen.

→ Die Durchflusszelle darf niemals Teil des Drucktests sein.

Schritt 1

Der Test beginnt mit der Initialisierung der beiden Pumpenköpfe. Nach der Initialisierung startet die Pumpe die Komprimierungsphase und die erforderliche Durchflussrate wird fortwährend überwacht und angepasst. Die Pumpe setzt den Pumpvorgang fort, bis ein Systemdruck von etwa 600 bar erreicht ist.

Schritt 2

Wenn im System ein Druck von 600 bar erreicht wird, pumpt die Pumpe weiterhin bei einer Durchflussrate, mit der der Druck konstant bleibt. Der für einen konstanten Druck erforderliche Fluss wird direkt auf die Leckagerate übertragen.

Einbau des Blindstopfens

Um das gesamte System auf Druckfestigkeit zu prüfen, sollte der Auslass des Säulenofens (oder der Auslass des letzten Moduls vor dem Detektor) mit einem Blindstopfen verschlossen werden.

Wenn Sie vermuten, dass eine bestimmte Komponente des Systems undicht ist, setzen Sie den Blindstopfen direkt vor der verdächtigen Komponente ein und führen Sie den Drucktest erneut aus. Ein Bestehen des Tests bedeutet, dass die defekte Komponente hinter dem Blindstopfen angeordnet ist. Bestätigen Sie die Diagnose, indem Sie den Blindstopfen direkt hinter der verdächtigen Komponente einsetzen. Die Diagnose ist abgesichert, wenn der Test nicht bestanden wird.

Durchführung des Drucktests

Durchführung des Tests über die Agilent LC Diagnose-Software

Wann erforderlich Dieser Test wird angewendet, wenn kleine Leckagen vermutet werden, nach der Instandsetzung von Komponenten im Flüssigkeitsweg, wie z. B. Pumpen- und Injektordichtung, und um die Druckfestigkeit bis 600 bar sicherzustellen.

Erforderliche Werkzeuge

- Gabelschlüssel, 1/4-5/16", z. B. Bestellnummer 8710-0510
- Blindstopfen, 1/16", Bestellnummer 01080-83202

Vorbereitungen Stellen Sie zwei Flaschen mit HPLC-Wasser in die Kanäle A und B (bzw. A1 und B1, wenn die Pumpe mit einem Lösungsmittelauswahlventil ausgestattet ist).

HINWEIS

Stellen Sie unbedingt sicher, dass alle zu testenden Teile des Flüssigkeitswegs gründlich mit Wasser gespült werden, bevor das System unter Druck gesetzt wird. Spuren anderer Lösungsmittel oder kleinste Luftblasen im Flüssigkeitsweg führen dazu, dass der Test fehlschlägt.

- 1 Wählen Sie im Auswahlmeneü „Pressure Test“ (Drucktest) aus.
- 2 Starten Sie den Test und folgen Sie den Anweisungen.

HINWEIS

Lassen Sie nach Ende des Tests den Druck ab, indem Sie das Spülventil öffnen. Andernfalls generiert die Pumpe möglicherweise einen Fehler wegen Überdruck.

Auswertung der Ergebnisse

Die Summe aller Leckagen zwischen der Pumpe und dem Blindstopfen ergibt die Gesamt-Leckagerate. Beachten Sie, dass kleinste Leckagen mit diesem Test erfasst werden, ohne dass austretende Flüssigkeit direkt gesehen werden kann.

HINWEIS

Beachten Sie den Unterschied zwischen einem *Error* (Fehler) und einem *Failure* (Nicht bestanden) des Tests. Ein *Error* (Fehler) wird durch den unerwarteten Abbruch eines laufenden Tests verursacht. Die Angabe *Failure* (Nicht bestanden) zeigt an, dass die Testergebnisse nicht innerhalb der festgelegten Werte lagen.

Falls der Drucktest nicht bestanden wird:

- Stellen Sie sicher, dass alle Verschraubungen zwischen Pumpe und Blindstopfen festgezogen sind. Wiederholen Sie den Drucktest.

HINWEIS

In vielen Fällen ist nur ein durch überfestes Anbringen beschädigter Blindstopfen die Fehlerquelle im Test. Überprüfen Sie daher den Blindstopfen auf guten Zustand und korrekten Sitz, bevor Sie nach anderen möglichen Fehlerquellen suchen.

- Wenn der Test erneut fehlschlägt, setzen Sie einen Blindstopfen in den Auslass des vorherigen Moduls in dem Geräteturm ein (z. B. automatischer Probengeber, Anschluss 6 des Injektionsventils) und wiederholen Sie den Drucktest. Schliessen Sie nacheinander alle Module aus, um die Leckage näher zu lokalisieren.
- Falls sich die Pumpe als Quelle der Leckagen herausstellt, führen Sie den Pumpentest durch, um die defekte Pumpenkomponente zu identifizieren.

Mögliche Ursachen des Versagens im Drucktest

Nach Identifizierung und Behebung der Leckage ist der Drucktest zu wiederholen, um sicherzustellen, dass das System nun druckfest und dicht ist.

Tabelle 10 Mögliche Ursache (Pumpe)

| Mögliche Ursache (Pumpe) | Abhilfe |
|---|---|
| Spülventil offen. | Schließen Sie das Spülventil. |
| Lockere oder undichte Verschraubung. | Ziehen Sie die Verschraubung fest oder tauschen Sie die Kapillare aus. |
| Beschädigte Pumpendichtung oder Kolben. | Führen Sie den Pumpentest durch, um die defekte Komponente zu identifizieren. |
| Lockereres Spülventil. | Ziehen Sie die Verschraubung am Spülventil (14-mm-Schlüssel) fest . |

Tabelle 11 Mögliche Ursache (automatischer Probengeber)

| Mögliche Ursache (automatischer Probengeber) | Abhilfe |
|--|---|
| Lockere oder undichte Verschraubung. | Ziehen Sie die Verschraubung fest oder tauschen Sie die Kapillare aus. |
| Rotordichtung (Injektionsventil) | Tauschen Sie die Rotordichtung aus. |
| Messdichtung oder Kolben beschädigt | Tauschen Sie die Messdichtung aus. Überprüfen Sie den Kolben auf Kratzer. Tauschen Sie den Kolben ggf. aus. |
| Nadelsitz | Tauschen Sie den Nadelsitz aus. |

Tabelle 12 Mögliche Ursache (Säulenraum)

| Mögliche Ursache (Säulenraum) | Abhilfe |
|--------------------------------------|--|
| Lockere oder undichte Verschraubung. | Ziehen Sie die Verschraubung fest oder tauschen Sie die Kapillare aus. |
| Rotordichtung (Säulenschaltventil). | Tauschen Sie die Rotordichtung aus. |

Pumpentest

Beschreibung

Der Pumpentest ist eine schnelle und präzise Methode zur Überprüfung des ordnungsgemäßen hydraulischen Betriebs der binären Pumpe SL. Probleme, die auf defekte Ventile, Dichtungen oder Kolben zurückzuführen sind, können diagnostiziert werden, wodurch in der Regel das defekte Teil identifiziert wird.

Schritt 1

Das System enthält in beiden Kanälen Wasser und am Auslass der Pumpe ist eine Widerstandskapillare angebracht. Pumpenkopf A fördert 1 ml/min. Der Druckmesswert wird überwacht und mit dem Diagramm der Kolbenbewegung überlagert. Das Druckmuster und die Steigung des Druckmesswerts werden für die Förderhöhe beider Kolben ausgewertet.

Schritt 2

Das in Schritt 1 dargelegte Verfahren wird für Pumpenkopf B wiederholt.

Schritt 3

Die Daten aus Schritt 1 und 2 werden ausgewertet. Wenn der Test fehlschlägt, wird das defekte Teil angegeben.

Durchführung des Pumpentests

Durchführung des Tests über die Agilent LC Diagnose-Software

| | |
|--------------------------------|---|
| Wann erforderlich | Der Test dient zum fehlerfreien Betrieb der binären Pumpe SL nach Reparaturen oder falls der Drucktest (siehe "Dichtigkeitstest, Beschreibung" auf Seite 96) ergeben hat, dass ein Problem mit der Pumpe besteht. |
| Erforderliche Werkzeuge | <ul style="list-style-type: none">• Gabelschlüssel, 1/4-5/16", z. B. Bestellnummer 8710-0510• Widerstandskapillare, Bestellnummer G1312-67500 |
| Vorbereitungen | Stellen Sie zwei Flaschen mit HPLC-Wasser in die Kanäle A und B (bzw. A1 und B1, wenn die Pumpe mit einem Lösungsmittelauswahlventil ausgestattet ist). |

HINWEIS

Spülen Sie die Pumpe sehr gründlich mit Wasser, bevor Sie den Test starten. Spuren anderer Lösungsmittel oder kleinste Luftblasen im Flüssigkeitsweg führen dazu, dass der Test verfälschte Ergebnisse liefert.

- 1 Wählen Sie im Auswahlmenü „Pump Test“ (Pumpentest) aus.
- 2 Starten Sie den Test und folgen Sie den Anweisungen.

HINWEIS

Lassen Sie nach Ende des Tests den Druck ab, indem Sie das Spülventil öffnen. Andernfalls generiert die Pumpe möglicherweise einen Fehler wegen Überdruck.

Auswertung der Ergebnisse

Weitere Informationen finden Sie in der Hilfedatei der Agilent LC Diagnose-Software.

Lösungsmittelkalibrierung der binären Pumpe SL

Beschreibung

Alle Lösungsmittel und Lösungsmittelgemische verfügen bei unterschiedlichen Drücken über eine spezifische Kompressibilität. Um im gesamten Bereich des Betriebsdrucks einen genauen Fluss mit minimalen Schwankungen im Druck und in der Lösungsmittelzusammensetzung zu erzielen, muss die binäre Pumpe SL die Kompressibilität der verwendeten Lösungsmittel genau kompensieren.

Die binäre Pumpe SL verfügt für die meisten Lösungsmittel und Lösungsmittelgemische über vordefinierte Kompressibilitätsparameter. Wenn ein Lösungsmittel nicht in der Liste der vorkalibrierten Lösungsmittel aufgeführt ist, können die entsprechenden Kompressibilitätsdaten mit Hilfe der Kalibrierung der Lösungsmittelkompressibilität generiert werden.

Technischer Hintergrund

Die Kalibrierung der Lösungsmittelkompressibilität basiert auf einer genauen Elastizitätskalibrierung der Pumpe. Wenn eine exakte Elastizitätskalibrierung gegeben ist, wird die Pumpe in die Betriebsart zur Drucksteuerung geschaltet. Eine Widerstandskapillare wird an das Auslassventil angeschlossen. Durch die Variierung der Durchflussrate hält die Pumpe einen bestimmten Druck bei. Die Pumpe optimiert den Kompressibilitätswert des Lösungsmittels so lange, bis der kleinstmögliche Wert für die Schwankungen der Pumpe erreicht ist. Die Pumpe steigert die Durchflussrate und passt den Druck an den nächsten Kalibrierungsschritt an, in dem die Schwankungen der Pumpe weiterhin minimiert werden. Dieser Vorgang wird so lange wiederholt, bis für den gesamten Druckbereich der Pumpe Daten für die Lösungsmittelkompressibilität verfügbar sind.

Der Datensatz mit den Kompressibilitätswerten dieses Lösungsmittels wird in einer XML-Datei unter „C:\Dokumente und Einstellungen\\Anwendungsdaten\Agilent Technologies\Agilent Lab Advisor\2.02.0.0\data“ gespeichert. Er kann über das Kontrolldatensystem an andere G1312B Pumpen weitergegeben werden.

Durchführung der Kalibrierung der Lösungsmittelkompressibilität

Durchführung der Kalibrierung der Lösungsmittelkompressibilität über die Agilent LC Diagnose-Software

Wann erforderlich Wenn ein Lösungsmittel nicht in der Liste der vorkalibrierten Lösungsmittel aufgeführt ist, kann man mit Hilfe der Kalibrierung der Lösungsmittelkompressibilität entsprechende Kompressibilitätsdaten generieren.

Erforderliche Werkzeuge

- Gabelschlüssel, 1/4-5/16", z. B. Bestellnummer 8710-0510
- Widerstandskapillare, Bestellnummer G1312-67500

Vorbereitungen Stellen Sie eine Flasche mit dem zu kalibrierenden Lösungsmittel in Kanal A (bzw. A1, falls ein Lösungsmittelauswahlventil installiert ist).

VORSICHT

Vermeiden Sie eine ungenaue Kalibrierung der Pumpenelastizität.

Dies würde ungültige und nicht übertragbare Daten für die Lösungsmittelkompressibilität zur Folge haben.

→ Führen Sie eine genaue Kalibrierung der Pumpenelastizität durch.

HINWEIS

Spülen Sie die Pumpe sehr gründlich mit dem zu kalibrierenden Lösungsmittel, bevor Sie den Test starten. Jede Spur eines anderen Lösungsmittels oder die kleinste Luftblase im Flüssigkeitsweg lassen die Kalibrierung definitiv fehlschlagen!

- 1 Wählen Sie im Auswahlmenü das Lösungsmittel aus.
- 2 Starten Sie den Test und folgen Sie den Anweisungen.

HINWEIS

Lassen Sie nach Ende des Tests den Druck ab, indem Sie das Spülventil öffnen. Andernfalls generiert die Pumpe möglicherweise einen Fehler wegen Überdruck.



8 Diagnosesignale

Analoger Druckausgang 106

Beschreibung 106

Diagnosesignale in der ChemStation-Software 107

Direkt zugängliche Signale 107

Versteckte Signale 107

Frühwarnsystem für fällige Wartungen (EMF, Early Maintenance Feedback) 108

EMF-Zähler 109

Verwendung der EMF-Zähler 109

In diesem Kapitel werden alle Diagnosesignale und Zähler der binären Pumpe SL erläutert.



Analoger Druckausgang

Beschreibung

Über einen BNC-Stecker auf der Rückseite der binären Pumpe SL kann der Wert des Drucksensors als Analogwert mit einer Auflösung von 1,33 mV/bar gemessen werden. Der maximale Wert von 660 bar entspricht 800 mV. Das Signal ist in Echtzeit verfügbar und kann zur Fehlerbehebung in ein geeignetes Aufzeichnungsgerät (z. B. in einen Integrator oder in einen Bandschreiber) ausgegeben werden.

Analoger Druckausgang
Verwenden Sie das
analoge Signalkabel
35900-60750 mit Agilent
Integratoren von A/D-Wandlern

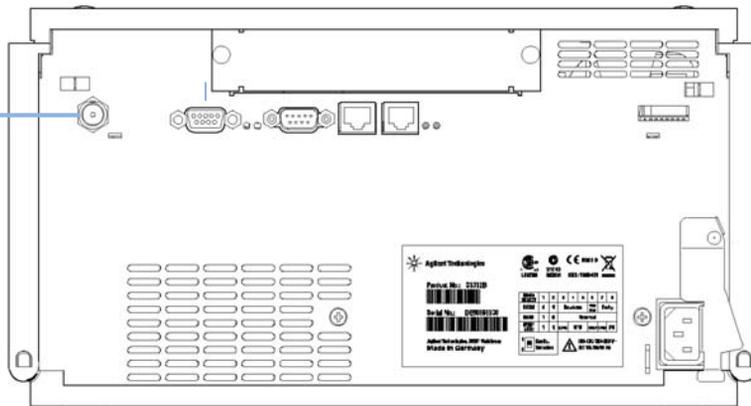


Abbildung 22 Position der Analogausgangsbuchse

Diagnosesignale in der ChemStation-Software

Direkt zugängliche Signale

In ChemStation sind während der Datenerfassung die folgenden Geräteparameter verfügbar und können in der Datendatei gespeichert werden:

- Tatsächlicher Pumpendruck
- Lösungsmittelzusammensetzung (Gradient)

Versteckte Signale

Kolbenbewegung

Bei der Überlagerung mit dem Pumpendrucksignal können mit dieser Funktion Ventilprobleme diagnostiziert werden. Es wird jedoch empfohlen, stattdessen den Pumpentest (siehe [“Pumpentest”](#) auf Seite 101) zu verwenden, da dieser für die binäre Pumpe SL optimiert ist.

Das Kolbenbewegungssignal muss durch die Eingabe des folgenden Befehls in der Befehlszeile der ChemStation aktiviert werden:

```
lpmpdiagmode 1
```

ChemStation setzt diese Funktion beim Bootvorgang zurück. Sie muss daher bei jedem Neustart der ChemStation erneut aktiviert werden. Bei Bedarf kann die Funktion durch die Eingabe des folgenden Befehls in der Befehlszeile der ChemStation deaktiviert werden:

```
lpmpdiagmode 0
```

Frühwarnsystem für fällige Wartungen (EMF, Early Maintenance Feedback)

Die Komponenten im Flussweg sind mechanischem Verschleiß und Belastungen ausgesetzt und müssen regelmäßig gewartet werden. Im Idealfall sollte die Häufigkeit, mit der die Teile ausgetauscht werden, von der Nutzungsdauer des Gerätes und den Analysenbedingungen abhängen und nicht auf einem vorbestimmten Zeitintervall basieren. Das Frühwarnsystem für fällige Wartungen (EMF-Modul) registriert die Nutzung bestimmter Bauteile im Gerät und gibt eine Rückmeldung, wenn bestimmte, vom Benutzer einstellbare Grenzwerte überschritten werden. Eine Anzeige in der Benutzeroberfläche weist darauf hin, dass Wartungsarbeiten eingeplant werden sollten.

EMF-Zähler

Die binäre Pumpe SL besitzt eine Reihe von EMF-Zählern für den linken und rechten Pumpenkopf. Die EMF-Zähler werden mit der Pumpennutzung erhöht. Es können Maximalwerte zugeordnet werden, bei deren Überschreitung ein Hinweis in der Bedienungssoftware erscheint. Jeder Zähler kann nach Durchführung der Wartung auf Null zurückgesetzt werden. In der binären Pumpe SL sind folgende EMF-Zähler eingebaut:

- Liquimeter Pumpe A,
- Abnutzung der Dichtung in Pumpe A,
- Liquimeter Pumpe B und
- Abnutzung der Dichtung in Pumpe B.

Liquimeter

Das Liquimeter (Flüssigkeitszähler) zeigt das Gesamtvolumen an Lösungsmittel an, das vom rechten und linken Pumpenkopf seit dem letzten Zurücksetzen der Zähler gefördert wurde. Beiden Liquimetern kann ein EMF-Maximalwert zugeordnet werden. Sobald dieser Grenzwert überschritten wird, erscheint auf der Benutzeroberfläche die Wartungsanzeige.

Zähler für Dichtungsverschleiß

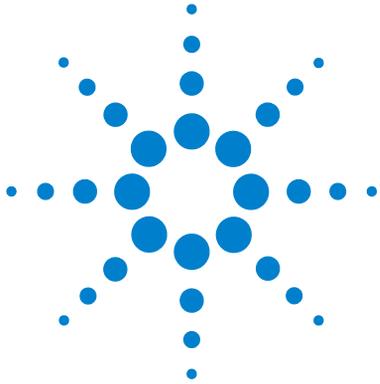
Die Zähler für den Dichtungsverschleiß zeigen einen Wert an, der sich aus dem Druck und dem gepumpten Volumen ableitet (beide tragen zum Verschleiß der Dichtung bei). Die Werte erhöhen sich mit der Pumpenbenutzung, bis die Zähler nach der Wartung der Dichtungen wieder zurückgesetzt wurden. Beiden Zählern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

Verwendung der EMF-Zähler

Die Verwendung des Frühwarnsystems für fällige Wartungen wird in [“Frühwarnsystem für fällige Wartungen \(EMF, Early Maintenance Feedback\)”](#) auf Seite 70 beschrieben

8 Diagnosesignale

Frühwarnsystem für fällige Wartungen (EMF, Early Maintenance Feedback)



9 Wartung

| | |
|---|-----|
| Einführung in Wartung und Reparatur | 112 |
| Einfache Reparaturen - Wartung | 112 |
| Austausch interner Teile - Reparatur | 112 |
| Sicherheitshinweise: Warnung und Vorsicht | 113 |
| Reinigung des Gerätes | 114 |
| Verwendung des antistatischen Armbands | 115 |
| Überblick über die Wartung und einfache Reparaturen | 116 |
| Wartungsarbeiten | 117 |
| Austausch der Fritte des Spülventils oder des Spülventils | 118 |
| Ausbau der Pumpenkopfseinheit | 121 |
| Zerlegen des Pumpenkopfs | 123 |
| Austausch der Pumpendichtungen | 124 |
| Einlaufverfahren der Dichtungen | 126 |
| Austausch der Kolben | 127 |
| Austausch der Spüldichtungen | 128 |
| Wiedereinbau der Pumpenkopfseinheit | 130 |
| Einfache Reparaturen | 132 |
| Austausch der Kartusche des Aktiveinlassventils | 133 |
| Austausch des Hauptbauteils des Aktiveinlassventils | 135 |
| Austausch des Auslasskugelventils | 138 |
| Austausch des Lösungsmittelauswahlventils | 141 |
| Austausch der optionalen Schnittstellenkarte | 143 |
| Aktualisierung der Pumpen-Firmware | 144 |

In diesem Kapitel werden Wartungen und einfache Reparaturen erläutert, die durchgeführt werden können, ohne die Pumpe aus dem Geräteturm zu entfernen.



Einführung in Wartung und Reparatur

Einfache Reparaturen - Wartung

Die Pumpe ist besonders servicefreundlich. Die häufigsten Arbeiten, wie der Austausch einer Kolbendichtung oder einer Spülventilfritte, können von der Vorderseite aus vorgenommen werden, ohne die Pumpe aus dem Geräteturm herausnehmen zu müssen. Diese Reparaturen werden unter [“Überblick über die Wartung und einfache Reparaturen”](#) auf Seite 116 (Teil des *Benutzerhandbuchs* und des *Servicehandbuchs*) beschrieben.

Austausch interner Teile - Reparatur

Einige Reparaturen erfordern den Austausch defekter interner Teile. Dazu muss die Pumpe aus dem Geräteturm herausgezogen, das Gehäuse geöffnet und das Modul auseinander gebaut werden. Der Sicherheitsriegel an der Netzbuchse verhindert, dass das Detektorgehäuse geöffnet wird, solange der Detektor noch an die Stromversorgung angeschlossen ist. Diese Reparaturen werden im Servicehandbuch zur binären Pumpe SL beschrieben.

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

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.
-

WARNUNG

Scharfe Metallteile

Scharfe Metallteile des Geräts können Verletzungen verursachen.

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

Reinigung des Gerätes

Das Gehäuse des Probengebers ist stets sauber zu halten. Die Reinigung sollte mit einem weichen, mit Wasser oder einer milden Spülmittellösung angefeuchteten Lappen erfolgen. Verwenden Sie keine zu nassen Lappen, da sonst Flüssigkeit in das Gerät tropfen könnte.

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.
-

Verwendung des antistatischen Armbands

Elektronische Platinen sind gegen elektrostatische Aufladungen sehr empfindlich. Verwenden Sie stets das Erdungsarmband, um Beschädigungen zu vermeiden, wenn Sie mit elektronischen Platinen oder Komponenten arbeiten.

- 1 Rollen Sie die ersten beiden Wicklungen des Bands ab und wickeln Sie die selbstklebende Seite fest um Ihr Handgelenk.
- 2 Wickeln Sie das Band vollständig ab und ziehen Sie das Deckpapier von der Kupferfolie am anderen Ende ab.
- 3 Verbinden Sie die Kupferfolie mit einer geeigneten und gut zugänglichen geerdeten Stelle.

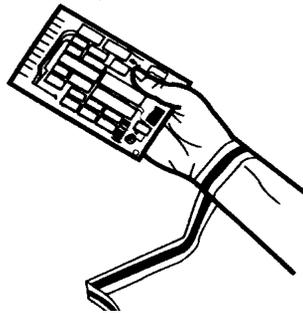


Abbildung 23 Verwendung des antistatischen Armbands

Überblick über die *Wartung* und einfache Reparaturen

Abbildung 24 auf Seite 116 zeigt die für den Anwender zugänglichen Hauptbaugruppen der binären Pumpe SL. Die Pumpenköpfe und ihre Komponenten erfordern einige einfache Wartungsarbeiten, wie z. B. den Austausch der Dichtungen. Hierfür sind sie von vorn zugänglich. Die Pumpe muss nicht aus dem Geräteturm entfernt werden, um die Ventilkartuschen oder Filter auszutauschen.

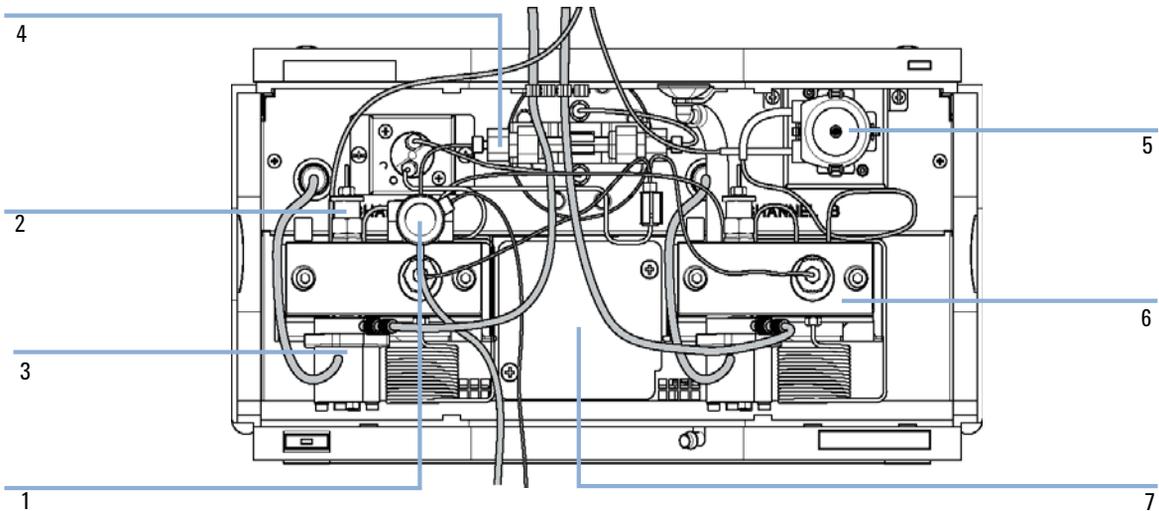


Abbildung 24 Überblick über die *Wartung* und einfache Reparaturen

| | |
|---|---|
| 1 | Spülventil <i>“Austausch der Fritte des Spülventils oder des Spülventils”</i> auf Seite 118 |
| 2 | Auslasskugelventil <i>“Austausch des Auslasskugelventils”</i> auf Seite 138 |
| 3 | Aktiveinlassventil <i>“Austausch des Hauptbauteils des Aktiveinlassventils”</i> auf Seite 135 |
| 4 | Minimierung des Totvolumens |
| 5 | Kolbenhinterspülungsoption |
| 6 | Pumpenkopf <i>“Ausbau der Pumpenkopfereinheit”</i> auf Seite 121 |
| 7 | Lösungsmittelauswahlventil <i>“Austausch des Lösungsmittelauswahlventils”</i> auf Seite 141 |

Wartungsarbeiten

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Reparaturen können durchgeführt werden, ohne die binäre Pumpe SL aus dem Geräteturm ausbauen zu müssen.

Tabelle 13 Wartungsarbeiten

| Tätigkeit | Häufigkeit | Hinweis |
|---|---|--|
| “Austausch der Fritte des Spülventils oder des Spülventils” auf Seite 118 | Jährlich oder bei Anzeichen, dass die Fritte verstopft oder verschmutzt ist | Ein Druckabfall von > 10 bar über die Fritte (Flussrate 5 ml/min H ₂ O bei offenem Spülventil) weist auf eine Verstopfung hin |
| “Ausbau der Pumpenkopfeinheit” auf Seite 121 | Bei der jährlichen Wartung | Zugriff auf die Pumpendichtungen und Kolben erforderlich. |
| “Zerlegen des Pumpenkopfs” auf Seite 123 | Bei der jährlichen Wartung | Zugriff auf die Pumpendichtungen und Kolben erforderlich. |
| “Austausch der Pumpendichtungen” auf Seite 124 | Jährlich oder wenn die Pumpenleistung Anzeichen für eine Abnutzung der Dichtungen zeigt | Leckagen an der Pumpenkopfunterseite, instabile Retentionszeiten, instabiler Druckverlauf - führen Sie zur Überprüfung den Pumpentest durch. |
| “Austausch der Kolben” auf Seite 127 | Wenn verkratzt oder bei sichtbaren Dellen | Lebensdauer der Dichtung geringer als erwartet: Überprüfen Sie beim Dichtungstausch auch die Kolben. |
| “Austausch der Spüldichtungen” auf Seite 128 | Jährlich | Nur notwendig bei installierter Kolbenhinterspülung. Lecks an der Unterseite des Pumpenkopfes, Verlust an Spülflüssigkeit |

Austausch der Fritte des Spülventils oder des Spülventils

Wann erforderlich Fritte - Wenn die Kolbendichtungen ausgetauscht werden oder bei Verschmutzung oder Blockade.
Kriterium: Druckabfall von > 10 bar über die Fritte bei geöffnetem Spülventil und einem Fluss von 5 ml/min H₂O)

Spülventil - Wenn das Spülventil nicht leckdicht geschlossen werden kann

Erforderliche Werkzeuge
Gabelschlüssel, 1/4"l
Gabelschlüssel, 14 mm
Pinzette oder Zahnstocher

| Erforderliche Teile | Anzahl | Bestellnummer | Beschreibung |
|----------------------------|---------------|----------------------|-----------------------------|
| | 1 | 01018-22707 | PTFE-Fritte (5 St./Packung) |
| | 1 | G1312-60023 | Spülventil |

- 1** Lösen Sie mit einem 1/4"-Gabelschlüssel die Pumpenauslasskapillare am Spülventil.
- 2** Nehmen Sie den Abflussschlauch ab. Beachten Sie, dass aufgrund des hydrostatischen Drucks Lösungsmittel auslaufen kann.
- 3** Schrauben Sie mit einem 14-mm-Gabelschlüssel das Spülventil heraus und nehmen Sie es ab.
- 4** Ziehen Sie die Plastikcappe mit der Golddichtung vom Spülventil ab.

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

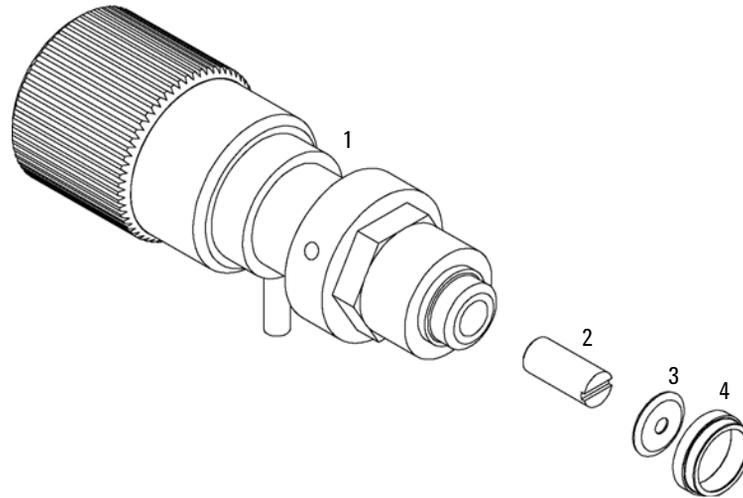


Abbildung 25 Teile des Spülventils

| | |
|---|-------------------|
| 1 | Ventilkörper |
| 2 | PTFE-Fritte |
| 3 | Golddichtung |
| 4 | Plastikverschluss |

- 6 Setzen Sie eine neue Fritte in das Spülventil ein. Der Spalt muss in Richtung Golddichtung zeigen (siehe [Abbildung 25](#) auf Seite 119).
- 7 Ersetzen Sie die Kappe mit der Golddichtung.

HINWEIS

Prüfen Sie vor dem Wiedereinsetzen immer die Golddichtung. Eine verformte Dichtung oder eine rissige Kappe sollten ausgetauscht werden.

- 8 Setzen Sie das Spülventil in die Spülventilhalterung ein und richten Sie den Stutzen für den Abflussschlauch nach unten aus, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.

- 9** Ziehen Sie das Spülventil an und schließen Sie die Auslasskapillare und den Abflussschlauch wieder an.

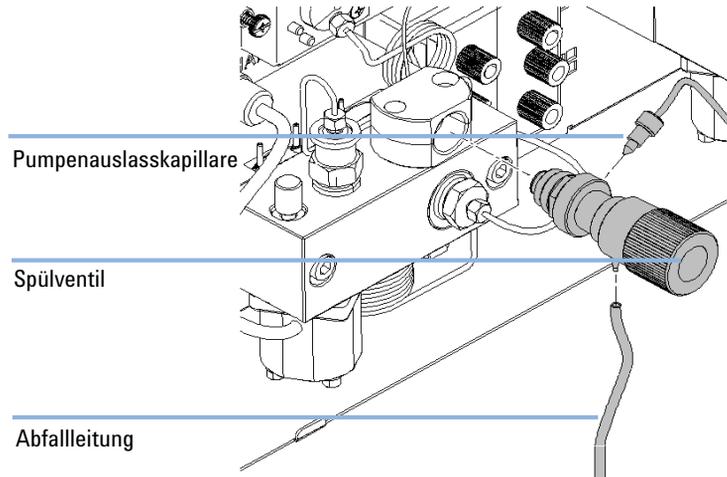


Abbildung 26 Austausch des Spülventils

Ausbau der Pumpenkopfereinheit

Wann erforderlich Austausch der Pumpendichtungen
Austausch der Kolben
Austausch der Dichtungen bei Pumpen mit Hinterkolbenspülung

**Erforderliche
Werkzeuge** Gabelschlüssel, 1/4"l
Inbusschlüssel, 3 mm
Inbusschlüssel, 4 mm
Gabelschlüssel geschlitzt, 1/4"

Vorbereitungen Schalten Sie die binäre Pumpe SL über den Netzschalter aus.

VORSICHT

Vergewissern Sie sich, dass der Pumpenkopf nicht ausgebaut ist.
Dies kann zur Beschädigung des Pumpenantriebs führen.

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

HINWEIS

Beide Pumpenköpfe verwenden die gleichen internen Komponenten. Pumpenkopf A ist zusätzlich mit einem Spülventil ausgestattet. Die folgende Anleitung beschreibt den Ausbau und die Zerlegung des Pumpenkopfs A (links). Gehen Sie bei Pumpenkopf B (rechts) genauso vor und überspringen Sie die Schritte, die sich auf das Spülventil beziehen.

- 1 Nehmen Sie die Frontplatte ab.
- 2 Ziehen Sie die Kapillare vom Pumpenkopfadapter und den Schlauch vom Aktiveinlassventil ab. Vermeiden Sie, dass Lösungsmittel austritt.
- 3 Lösen Sie mit einem 3-mm-Inbusschlüssel die Spülventilhalterung und ziehen Sie diese nach oben weg.
- 4 Entfernen Sie das Kabel des Aktiveinlassventils.

- 5** Lösen Sie mit einem 4-mm-Inbusschlüssel schrittweise die beiden Pumpenkopfschrauben und entfernen Sie sie.

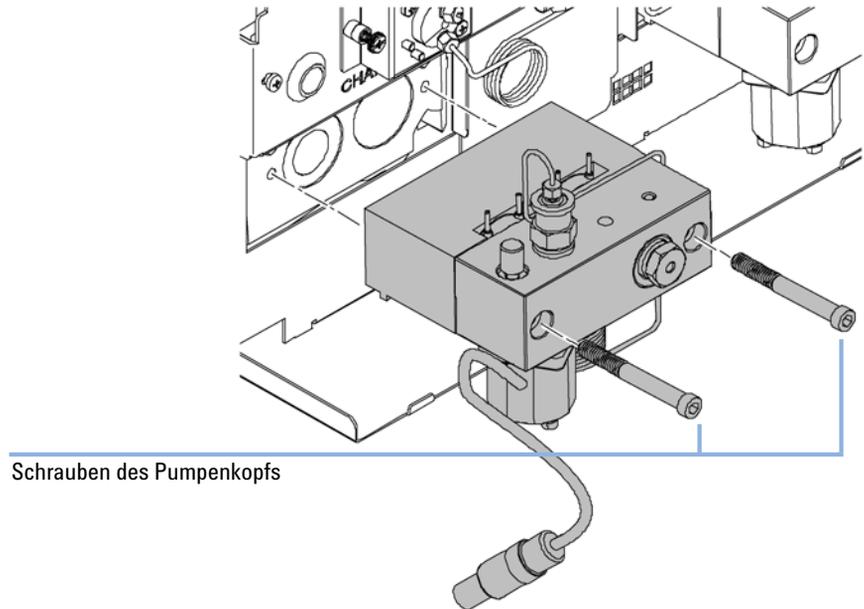
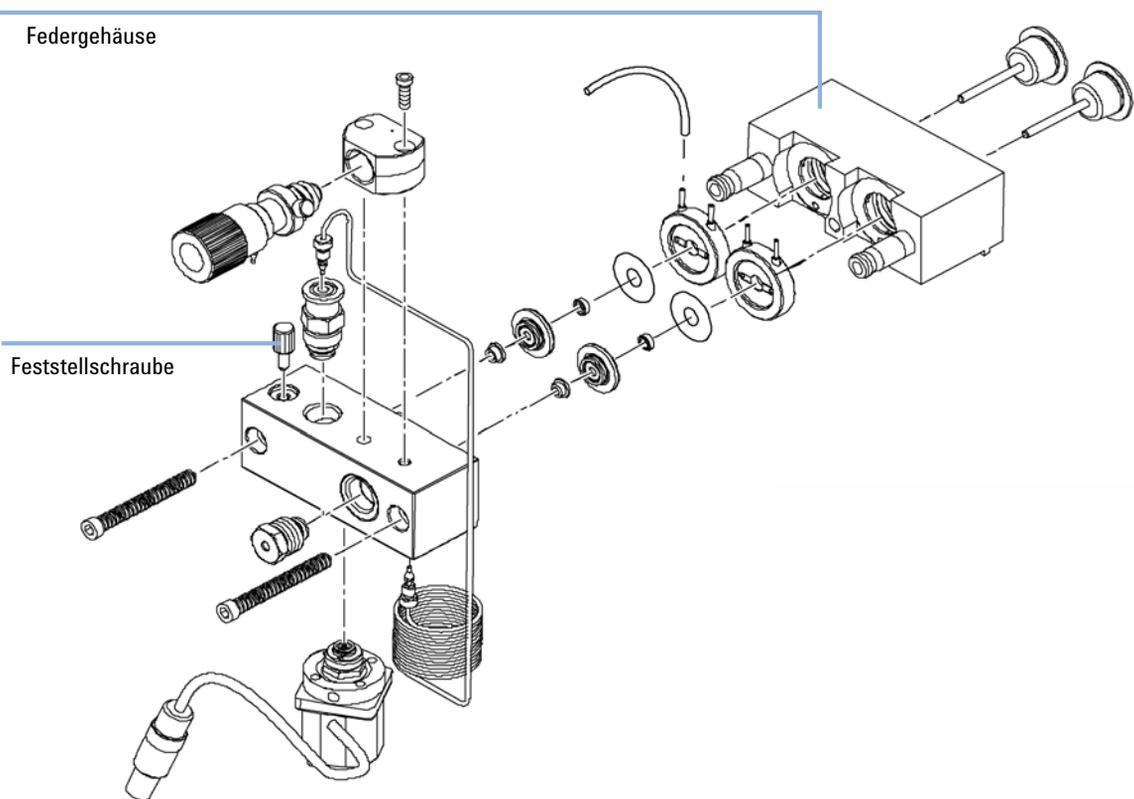


Abbildung 27 Ausbau des Pumpenkopfs

Zerlegen des Pumpenkopfs

- 1 Legen Sie den Pumpenkopf mit der Vorderseite nach unten auf einen Labortisch.
- 2 Öffnen Sie die beiden Sechskantschrauben auf der Rückseite mit einem 3-mm-Inbusschlüssel.
- 3 Lösen Sie die PEEK-Feststellschraube mit zwei bis drei Umdrehungen.
- 4 Ziehen Sie das Federgehäuse ab und entfernen Sie es aus dem Pumpenkopf.



Austausch der Pumpendichtungen

Wann erforderlich Undichtigkeiten, die durch den Pumpentest entdeckt wurden (prüfen Sie beide Pumpenköpfe einzeln)

Erforderliche Werkzeuge
Inbusschlüssel, 3 mm
Inbusschlüssel, 4 mm
1/4" Gabelschlüssel

| Erforderliche Teile | Anzahl | Bestellnummer | Beschreibung |
|---------------------|--------|---------------|---|
| | 1 | 5065-6589 | Dichtungen (2 St./Packung) (Standard) oder Tabelle 18 auf Seite 152 (für Normalphasenapplikationen) |
| | 1 | 5022-2159 | Widerstandskapillare (für das Konditionieren der Dichtungen) |

Vorbereitungen
Schalten Sie die binäre Pumpe SL über den Netzschalter aus.
Nehmen Sie die Frontplatte ab, um an die Pumpenmechanik zu gelangen

- 1 Zerlegen Sie den Pumpenkopf, siehe [“Zerlegen des Pumpenkopfs”](#) auf Seite 123.
- 2 Entfernen Sie die Dichtung mit Hilfe eines Kolbens vorsichtig aus dem Pumpenkopf. Achten Sie darauf, dass der Kolben dabei nicht abbricht.

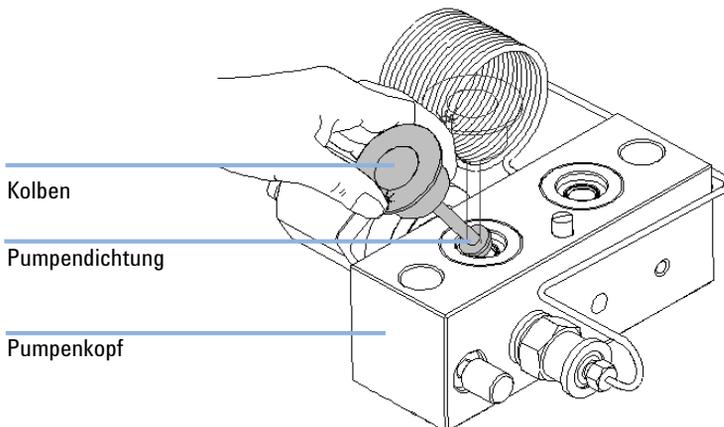


Abbildung 28 Entfernen der Pumpendichtungen aus dem Pumpenkopf

- 3 Setzen Sie die Dichtungen in den Pumpenkopf und drücken Sie sie fest in ihre Position.

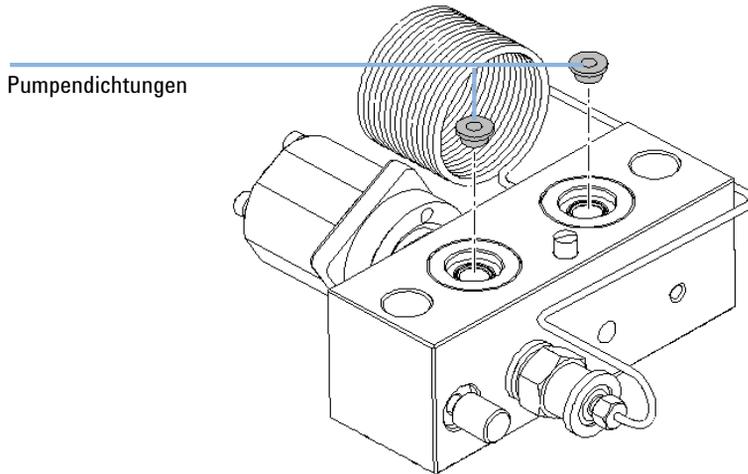


Abbildung 29 Einfügen neuer Pumpendichtungen

- 4 Setzen Sie die Pumpenkopfereinheit wieder zusammen (siehe [“Wiedereinbau der Pumpenkopfereinheit”](#) auf Seite 130).

HINWEIS

Setzen Sie den Zähler des Dichtungsverschleißes und das Liquimeter gemäß der Beschreibung in der Agilent LC Diagnose-Software zurück.

Einlaufverfahren der Dichtungen

HINWEIS

Dieses Verfahren ist nur bei Standarddichtungen (Bestellnummer 5063-6589) anzuwenden. Die Dichtungen für Normalphasenanwendungen (Bestellnummer 0905-1420) werden hierdurch beschädigt.

- 1 Stellen Sie eine Flasche mit 100 ml Isopropanol in die Lösungsmittelbox und legen Sie den Lösungsmittel-Ansaugfilter des Pumpenkopfs hinein, den Sie in Betrieb nehmen möchten.
- 2 Schrauben Sie den PEEK-Adapter (Bestellnummer 0100-1847) auf das Aktiveinlassventil und schließen Sie den Einlassschlauch direkt daran.
- 3 Schließen Sie die Widerstandskapillare (Bestellnummer 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 eine Flussrate, mit der ein Druck von 350 bar aufgebaut wird. Pumpen Sie 15 Minuten lang bei diesem Druck, um die Dichtungen zu konditionieren. Der Druck kann am Analogausgang der Pumpe mit dem Instant Pilot, der ChemStation oder einem anderen an der Pumpe angeschlossenen Kontrollmonitor überwacht werden.
- 6 Schalten Sie die Pumpe *aus* und öffnen Sie langsam das Spülventil, um den Systemdruck abzulassen. Entfernen Sie die Widerstandskapillare und schließen Sie die Pumpenauslasskapillare wieder am Spülventil an. Schließen Sie die Ansaugleitung wieder am Lösungsmittelauswahlventil sowie den Verbindungsschlauch vom Lösungsmittelauswahlventil (sofern installiert) wieder am Aktiveinlassventil an.
- 7 Spülen Sie Ihr System mit dem Lösungsmittel für Ihre nächste Analysenanwendung.

Austausch der Kolben

Wann erforderlich Wenn der Pumpenkolben Kratzer aufweist

Erforderliche Werkzeuge
Inbusschlüssel, 3 mm
Inbusschlüssel, 4 mm

| Erforderliche Teile | Anzahl | Bestellnummer | Beschreibung |
|---------------------|--------|---------------|--------------|
| | 1 | 5063-6586 | Kolben |

- Vorbereitungen**
- Schalten Sie die binäre Pumpe SL über den Netzschalter aus.
 - Nehmen Sie die Frontplatte ab, um an die Pumpenmechanik zu gelangen
 - ["Ausbau der Pumpenkopfleinheit"](#) auf Seite 121
 - ["Zerlegen des Pumpenkopfs"](#) auf Seite 123
- 1 Überprüfen Sie die Oberfläche der Kolben und entfernen Sie Ablagerungen und Verunreinigungen. Zahnpasta eignet sich am besten zum Polieren des Kolbenstabs. Tauschen Sie den Kolben aus, falls er zerkratzt ist oder sichtbare Dellen aufweist.

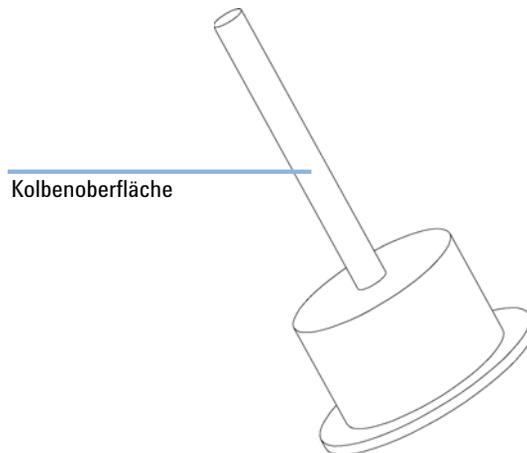


Abbildung 30 Kolben

HINWEIS

Überprüfen Sie einen Kolben, indem Sie ihn nach oben halten und durch den Kolbenstab hindurch z. B. in eine Lichtquelle schauen. Der Saphir bewirkt eine starke Vergrößerung, sodass selbst kleinste Anomalien zu sehen sind.

Austausch der Spüldichtungen

Erforderliche Werkzeuge

- Inbusschlüssel, 3 mm
- Inbusschlüssel, 4 mm
- Einbauwerkzeug
- Kleiner Flachsraubendreher

| Erforderliche Teile | Anzahl | Bestellnummer | Beschreibung |
|---------------------|--------|---------------|---|
| | 1 | 0905-1175 | Spüldichtung |
| | 1 | 5062-2484 | Dichtung, Kolbenhinterspülung (6 St./Packung) |

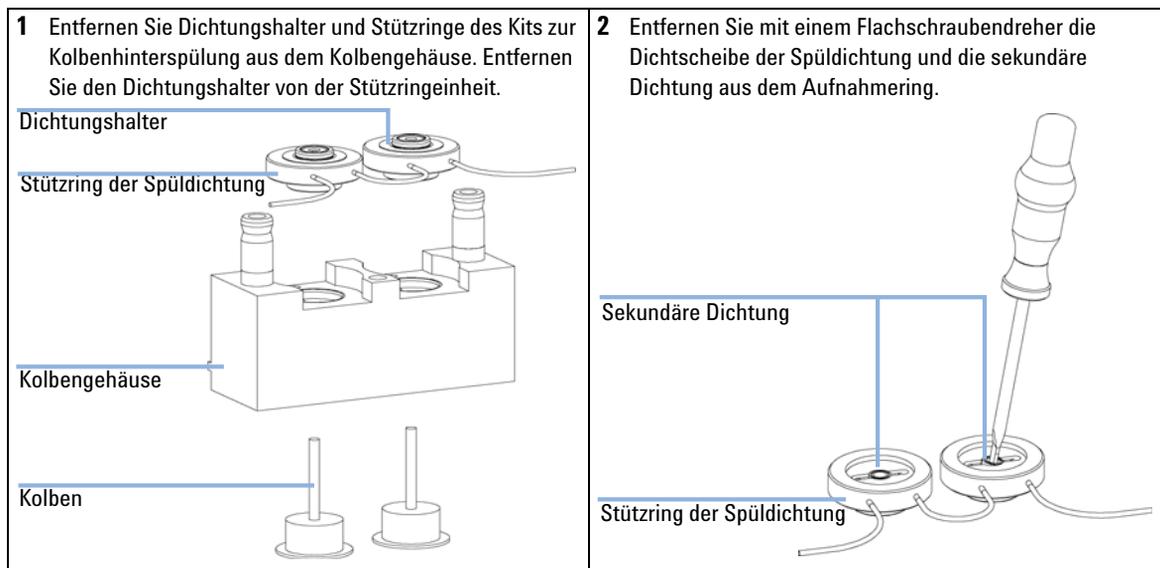
Vorbereitungen

Schalten Sie die binäre Pumpe SL über den Netzschalter aus.

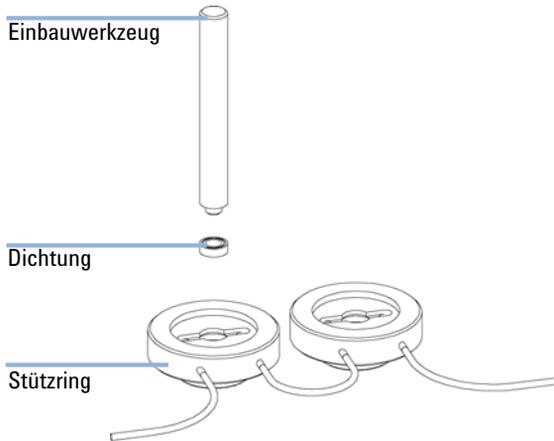
Nehmen Sie die Frontplatte ab, um an die Pumpenmechanik zu gelangen

["Ausbau der Pumpenkopfereinheit"](#) auf Seite 121

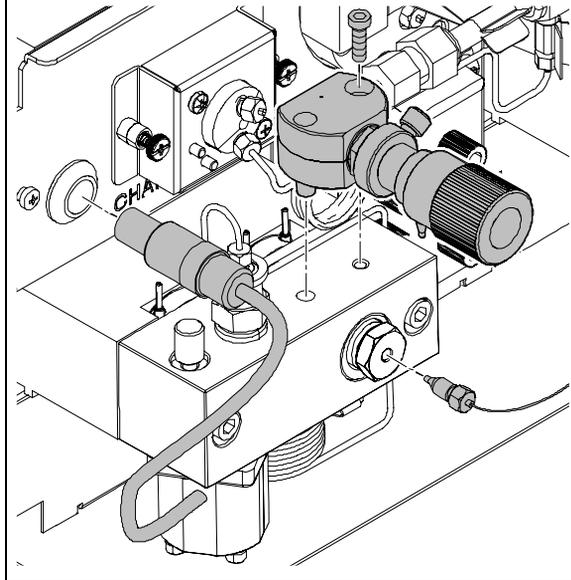
["Zerlegen des Pumpenkopfs"](#) auf Seite 123



- 3** Drücken Sie mit dem Einsetzwerkzeug die Spüldichtung (Federseite nach oben) in die Aussparung des Aufnahmerings. Legen Sie einen Dichtring als Spüldichtung in die Aussparung des Aufnahmerings.



- 4** Bauen Sie den Pumpenkopf wieder zusammen (siehe "Wiedereinbau der Pumpenkopfheit" auf Seite 130).



Wiedereinbau der Pumpenkopfseinheit

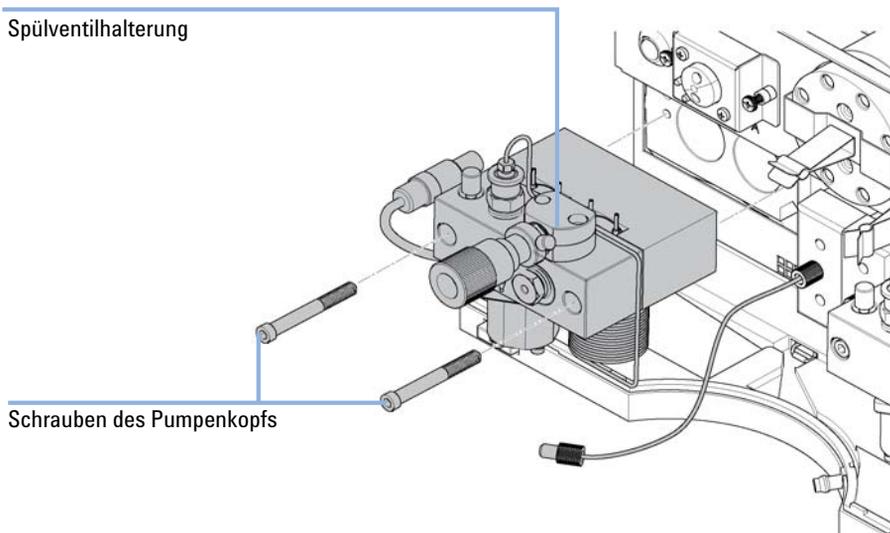
Wann erforderlich Beim erneuten Zusammenbauen der Pumpe

Erforderliche Inbusschlüssel, 3 mm

Werkzeuge Inbusschlüssel, 4 mm

| Erforderliche Teile | Anzahl | Bestellnummer | Beschreibung |
|----------------------------|---------------|----------------------|---------------------|
| | 1 | 79841-65501 | Schmiermittel |

- 1 Schieben Sie die Pumpenkopfseinheit auf den Antrieb.



- 2 Ziehen Sie mit einem 4-mm-Inbusschlüssel die Pumpenkopfschrauben schrittweise mit zunehmendem Drehmoment an.
- 3 Befestigen Sie die Spülventilhalterung mit einem 3-mm-Inbusschlüssel am Pumpenkopf.

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

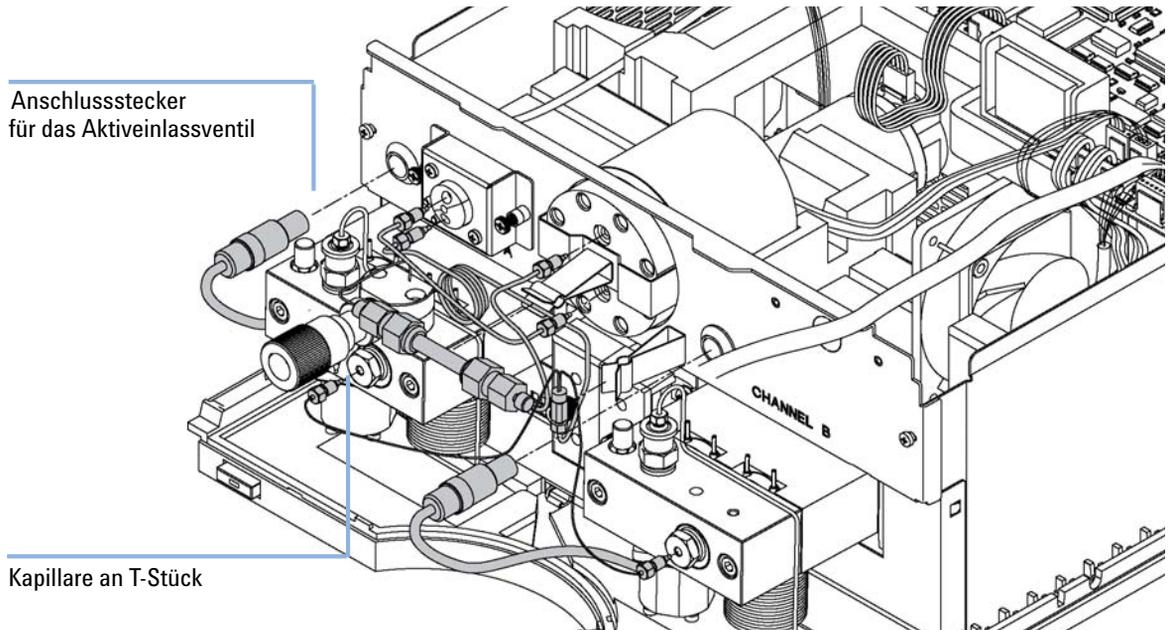


Abbildung 31 Wiedereinbau der Kapillare des Pumpenkopfs und der AIV-Verbindung

Einfache Reparaturen

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Reparaturen können durchgeführt werden, ohne die binäre Pumpe SL aus dem Geräteturm ausbauen zu müssen.

Tabelle 14 Einfache Reparaturarbeiten

| Tätigkeit | Häufigkeit | Hinweis |
|---|--|---|
| „Austausch der Fritte des Spülventils oder des Spülventils“ auf Seite 118 | Bei interner Leckage | Lösungsmittel tropft bei geschlossenem Ventil aus dem Abflussschlauch. |
| „Austausch der Kartusche des Aktiveinlassventils“ auf Seite 133 | Bei interner Leckage | Instabiler Druckverlauf, führen Sie zur Überprüfung den Lecktest durch. |
| „Austausch des Hauptbauteils des Aktiveinlassventils“ auf Seite 135 | Bei externer Leckage Bei defektem Magneten | Fehlermeldungen „Sicherung des Einlassventils“ oder „Fehlendes Einlassventil“ |
| „Austausch des Auslasskugelventils“ auf Seite 138 | Bei interner Leckage | Instabiler Druckverlauf, führen Sie zur Überprüfung den Lecktest durch. |
| „Austausch des Lösungsmittelauswahlventils“ auf Seite 141 | Bei interner Leckage Bei defektem Magneten | Fluss zwischen den Anschlüssen Fehlermeldung „Ventil funktioniert nicht“ |
| Installation der optionalen Kolbenhinterspülung (<i>siehe Servicehandbuch</i>). | Bei der Aktualisierung auf die Kolbenhinterspülung | Empfohlen, wenn regelmäßig Pufferlösungen > 0,1 M eingesetzt werden. |

Austausch der Kartusche des Aktiveinlassventils

Wann erforderlich Bei interner Leckage (Rückfluss von Lösungsmittel)

Erforderliche Werkzeuge Gabelschlüssel, 14 mm

| Erforderliche Teile | Anzahl | Bestellnummer | Beschreibung |
|----------------------------|---------------|----------------------|---|
| | 1 | G1312-60020 | Kartusche für Aktiveinlassventil, 600 bar |

Vorbereitungen Schalten Sie die binäre Pumpe SL über den Netzschalter aus.

- 1** Nehmen Sie die Frontplatte ab.
- 2** Ziehen Sie das Kabel des Aktiveinlassventils aus der Anschlussbuchse.
- 3** Ziehen Sie den Lösungsmittelschlauch vom Einlassventil ab. (Beachten Sie, dass Lösungsmittel austreten kann.)

HINWEIS

Bei binären Pumpen SL ohne Lösungsmittelauswahlventil (SSV) ist ein Adapter zwischen Lösungsmittelschlauch und Aktiveinlassventil (AIV) installiert. Trennen Sie die Lösungsmittelschläuche vom Adapter und schrauben Sie den Adapter aus dem Aktiveinlassventil.

- 4** Lösen Sie das Aktiveinlassventil mit einem 14-mm-Gabelschlüssel und nehmen Sie das Ventil vom Pumpenkopf ab.
- 5** Nehmen Sie die Ventilkartusche mit einer Pinzette aus dem Aktiveinlassventil heraus.
- 6** Reinigen Sie das Innere des Hauptbauteils des Aktiveinlassventils. Spülen Sie den Kartuschenbereich gründlich.
- 7** Setzen Sie eine neue Ventilkartusche in das Hauptbauteil des Ventils ein. Stellen Sie sicher, dass die Ventilkartusche vollständig eingesetzt ist.
- 8** Schrauben Sie das Ventil im Pumpenkopf fest. Drehen Sie die Schraube mit einem 14-mm-Schlüssel so lange, bis sie handfest sitzt.
- 9** Ordnen Sie das Ventil so an, dass der Anschluss des Lösungsmittelschlauches nach vorne weist.

VORSICHT

Stellen Sie sicher, dass das Aktiveinlassventil richtig sitzt.

Durch ein Überdrehen wird die Kartusche des Aktiveinlassventils zerstört.

→ Ziehen Sie das Aktiveinlassventil an.

- 10** Ziehen Sie mit einem 14-mm-Gabelschlüssel die Schraube an, indem Sie das Ventil in seine Endposition drehen. (Überdrehen Sie das Ventil nicht.)
- 11** Schließen Sie das Kabel des Aktiveinlassventils wieder an der Buchse in der Z-Abdeckung an und verbinden Sie den Einlassschlauch mit dem Ventil.
- 12** Setzen Sie die Frontplatte wieder ein.

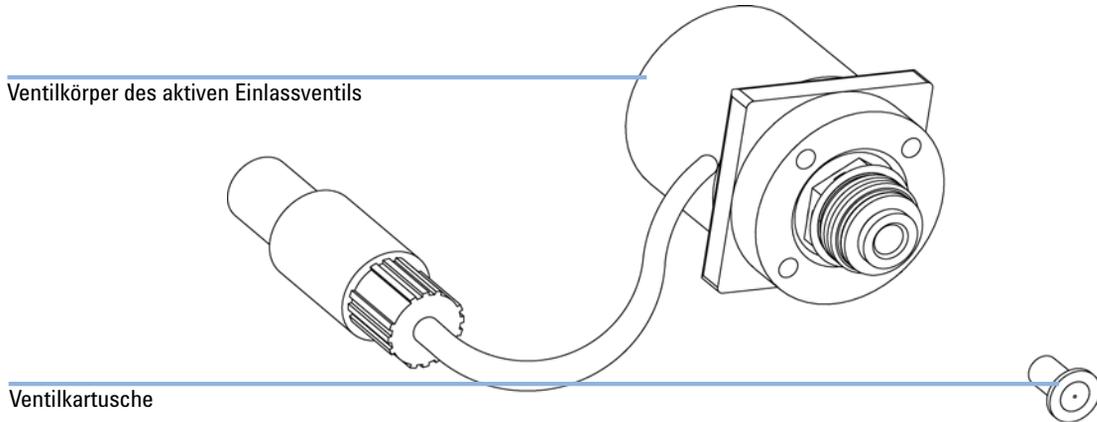


Abbildung 32 Austausch der Kartusche des Aktiveinlassventils

HINWEIS

Nach dem Austausch eines Ventils müssen möglicherweise mehrere Milliliter Lösungsmittel durchgepumpt werden, bevor sich die Flussrate stabilisiert und die Druckschwankungen eines korrekt arbeitenden Systems beobachtet werden.

Austausch des Hauptbauteils des Aktiveinlassventils

- Wann erforderlich**
- Externe Leckage (bei aktiviertem Leckagesensor) oder
 - Fehlermeldung „Inlet Valve Fuse“ (Sicherung des Einlassventils)
 - Fehlermeldung „Inlet Valve Missing“ (Fehlendes Einlassventil)

Erforderliche Werkzeuge Gabelschlüssel, 14 mm

| Erforderliche Teile | Anzahl | Bestellnummer | Beschreibung |
|----------------------------|---------------|----------------------|-----------------------------------|
| | 1 | G1312-60025 | Aktiveinlassventil ohne Kartusche |

Vorbereitungen Schalten Sie die binäre Pumpe SL über den Netzschalter aus.

- 1** Nehmen Sie die Frontplatte ab.
- 2** Ziehen Sie das Kabel des Aktiveinlassventils aus der Anschlussbuchse.
- 3** Ziehen Sie den Lösungsmittelschlauch vom Einlassventil ab. (Beachten Sie, dass Lösungsmittel austreten kann.)

HINWEIS

Bei binären Pumpen SL ohne Lösungsmittelauswahlventil (SSV) ist ein Adapter zwischen Lösungsmittelschlauch und Aktiveinlassventil (AIV) installiert. Trennen Sie die Lösungsmittelschläuche vom Adapter und schrauben Sie den Adapter aus dem Aktiveinlassventil.

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

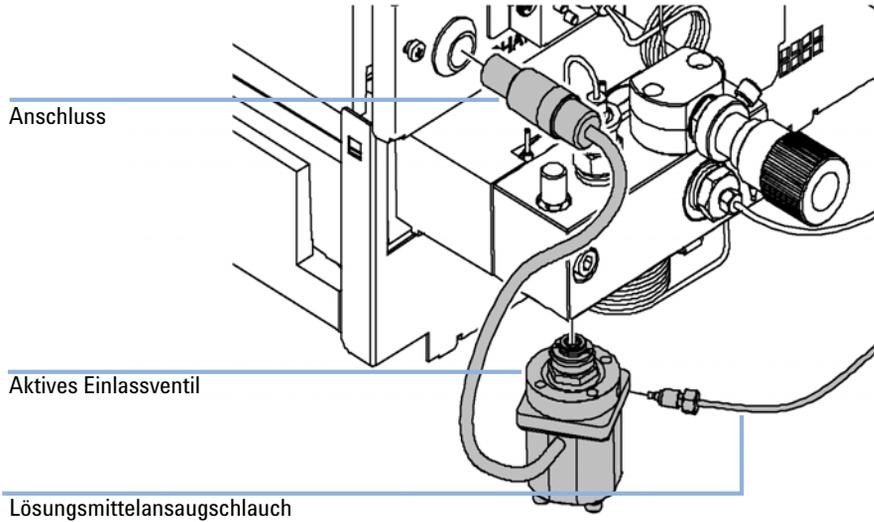


Abbildung 33 Ausbau des Aktiveinlassventils

- 5 Nehmen Sie die Ventilkartusche mit einer Pinzette aus dem defekten Aktiveinlassventil heraus.
- 6 Setzen Sie die Kartusche in das neue Aktiveinlassventil ein.

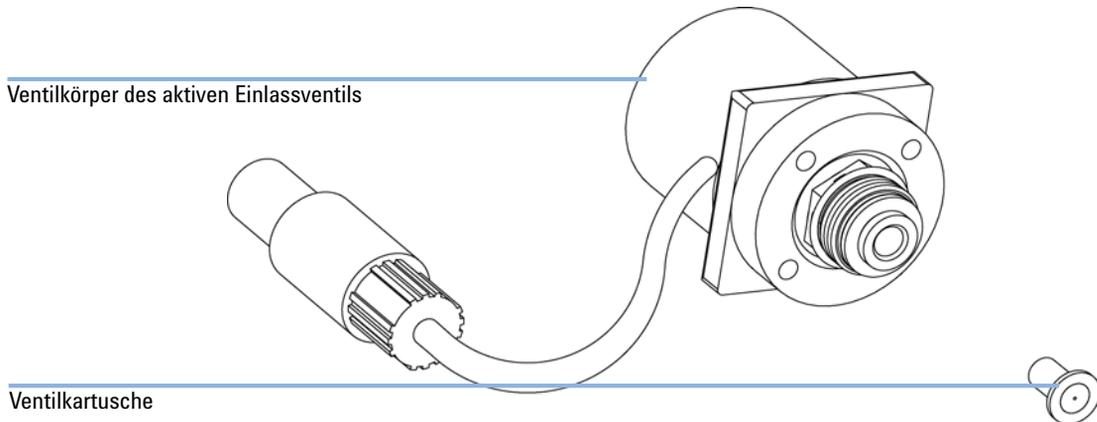


Abbildung 34 Austausch der Kartusche des Aktiveinlassventils

- 7 Setzen Sie das neue Ventil im Pumpenkopf ein. Drehen Sie die Schraube mit einem 14-mm-Gabelschlüssel so lange, bis sie handfest sitzt.
- 8 Ordnen Sie das Ventil so an, dass der Anschluss des Lösungsmittelschlauches nach vorne weist.

VORSICHT

Stellen Sie sicher, dass das Aktiveinlassventil richtig sitzt.

Durch ein Überdrehen wird die Kartusche des Aktiveinlassventils zerstört.

→ Ziehen Sie das Aktiveinlassventil an.

- 9 Ziehen Sie mit einem 14 mm Gabelschlüssel die Schraube an, indem Sie das Ventil in seine Endposition drehen (nicht mehr als eine viertel Drehung). Überdrehen Sie auf keinen Fall das Ventil.
- 10 Schließen Sie das Kabel des Aktiveinlassventils wieder an der Buchse in der Z-Abdeckung an und verbinden Sie den Einlassschlauch mit dem Ventil.
- 11 Setzen Sie die Frontplatte wieder ein.

HINWEIS

Nach Austausch eines Ventils müssen eventuell mehrere Milliliter Lösungsmittel der aktuellen Analysenanwendung durchgepumpt werden, bevor sich die Flussrate stabilisiert und die geringen Druckschwankungen eines korrekt arbeitenden Systems beobachtet werden.

Austausch des Auslasskugelventils

| | |
|--------------------------------|--|
| Wann erforderlich | Bei interner Leckage |
| Erforderliche Werkzeuge | Werkzeuge: Gabelschlüssel 1/4-5/16" Gabelschlüssel 1/4" Gabelschlüssel, 14 mm |

| | | | |
|----------------------------|---------------|----------------------|---------------------|
| Erforderliche Teile | Anzahl | Bestellnummer | Beschreibung |
| | 1 | G1312-60022 | Auslasskugelventil |

Vorbereitungen Schalten Sie die binäre Pumpe SL aus.

HINWEIS

Vor dem Austausch des Auslasskugelventils können Sie versuchen, das Ventil in einem Ultraschallbad zu reinigen. Entfernen Sie die Golddichtung und bringen Sie wieder die Plastikkappe an, um die Oberfläche vor Kratzern zu schützen. Legen Sie das Ventil aufrecht (mit der Plastikkappe nach unten) in ein kleines Becherglas mit einem Gemisch aus Wasser und Isopropanol (50/50). Behandeln Sie es 5 bis 10 Minuten lang mit Ultraschall. Setzen Sie die Golddichtung wieder ein.

- 1 Lösen Sie die Ventilkapillare mit einem 1/4"-Schlüssel vom Auslasskugelventil.
- 2 Lösen Sie das Ventil mit einem 14-mm-Gabelschlüssel und entfernen Sie es aus dem Pumpengehäuse.

- 3 Falls Sie nur das Ventil mit Ultraschall behandeln, prüfen Sie die Plastik-
kappe und die Golddichtung auf Beschädigungen.

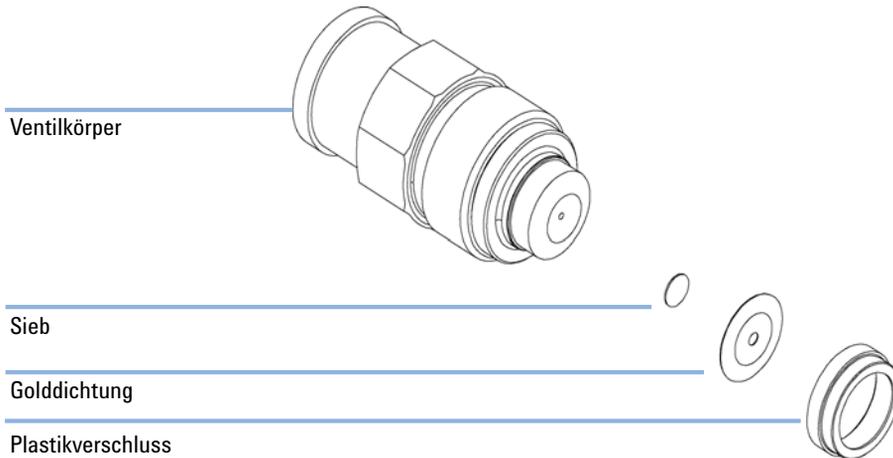


Abbildung 35 Auslasskugelventil

HINWEIS

Überprüfen Sie die Golddichtung. Eine deformierte Golddichtung ist zu ersetzen. Überprüfen Sie die Kappe und tauschen Sie sie aus, falls Risse zu sehen sind.

- 4 Setzen Sie das Auslasskugelventil wieder ein und ziehen Sie es an.

5 Schließen Sie die Ventilkapillare an.

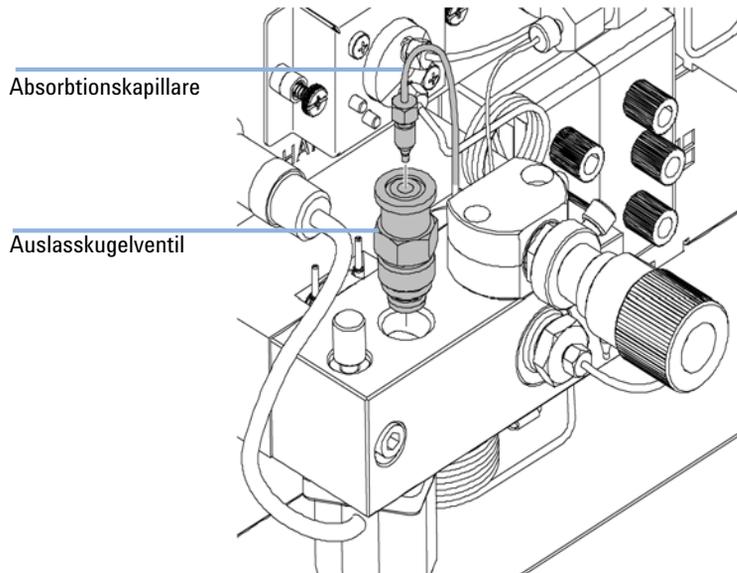


Abbildung 36 Austausch des Auslasskugelventils

Austausch des Lösungsmittelauswahlventils

Wann erforderlich Bei interner Leckage (Fluss zwischen den Eingängen) oder wenn ein Kanal verstopft ist

Erforderliche Werkzeuge Kreuzschlitzschraubenzieher Pozidriv #1

| Erforderliche Teile | Anzahl | Bestellnummer | Beschreibung |
|----------------------------|---------------|----------------------|---|
| | 1 | G1312-60000 | Lösungsmittelwahlventil (SSV, Bestellnummer Hälfte eines kompletten Lösungsmittelauswahlblocks) |

- 1** Nehmen Sie die Lösungsmittelflasche A1 aus der Lösungsmittelbox und stellen Sie sie auf den Tisch. Lösen Sie den Lösungsmittelschlauch von Kanal A1 (oben links) des Lösungsmittelauswahlventils und entleeren Sie den Schlauch in die Flasche. Stellen Sie die Flasche wieder zurück in die Lösungsmittelbox.
- 2** Wiederholen Sie Schritt 1 für die restlichen Lösungsmittelkanäle.
- 3** Lösen Sie die Verbindungsschläuche des Aktiveinlassventils vom Lösungsmittelauswahlventil.
- 4** Lösen Sie die Halterungsschrauben der Ventile mit einem Pozidriv-Schraubendreher Gr. 1.
- 5** Nehmen Sie das Ventilmodul heraus.
- 6** Halten Sie die beiden Plastikgehäuse der Ventile und ziehen Sie die Lösungsmittelauswahlventile heraus.
- 7** Tauschen Sie das beschädigte Lösungsmittelauswahlventil aus. Verbinden Sie die neue Hälfte des Ventils mit der richtig funktionierenden alten Hälfte.
- 8** Setzen Sie das Ventilmodul in die Aussparung des Pumpengehäuses, bis sich die elektrischen Anschlüsse an der richtigen Position befinden und befestigen Sie die Einheit mit den beiden Halterungsschrauben.

- 9** Befestigen Sie wieder die Lösungsmittelschläuche und die Verbindungsleitungen des Aktiveinlassventils.

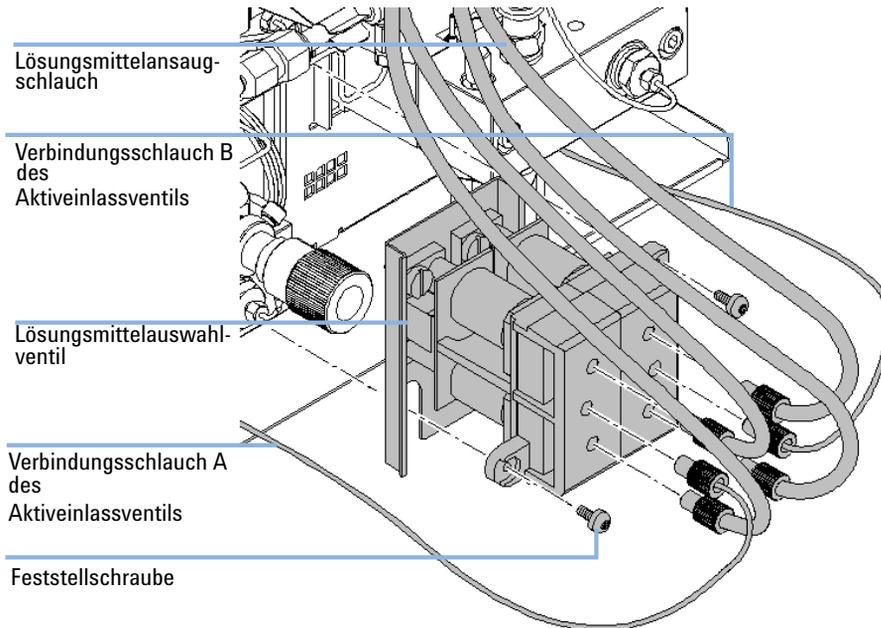


Abbildung 37 Austausch des Lösungsmittelauswahlventils

Austausch der optionalen Schnittstellenkarte

Wann erforderlich Platine defekt

Erforderliche Teile

| Anzahl | Beschreibung |
|--------|--|
| 1 | BCD-Schnittstellenplatine, siehe Servicehandbuch |

VORSICHT

Elektronische Platinen und Komponenten sind empfindlich gegenüber elektrostatischen Entladungen.

Elektrostatische Entladungen können die elektronischen Platinen und andere Bauteile beschädigen.

→ Um Beschädigungen zu vermeiden, sollten Sie stets einen ESD-Schutz verwenden, wenn Sie mit elektronischen Platinen und Komponenten hantieren.

- 1 Schalten Sie das Modul über den Netzschalter aus. Trennen Sie das Modul vom Stromnetz.
- 2 Ziehen Sie die Kabel von den Anschlüssen auf der Schnittstellenplatine ab.
- 3 Lösen Sie die Schrauben. Ziehen Sie die Schnittstellenkarte aus dem Modul.
- 4 Installieren Sie die neue Schnittstellenplatine. Ziehen Sie die Schrauben fest.
- 5 Schließen Sie alle Kabel am Kartenanschluss an.

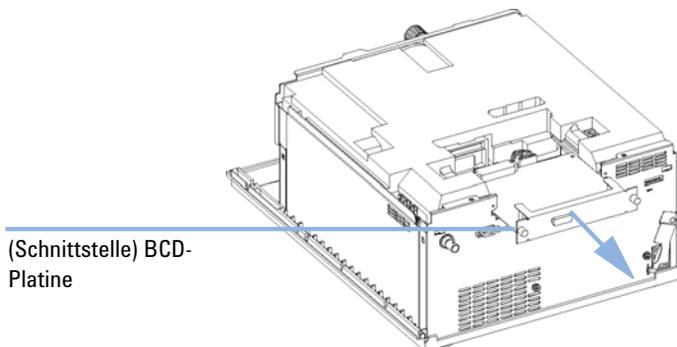


Abbildung 38 Austausch der Schnittstellenkarte

Aktualisierung der Pumpen-Firmware

Die Installation von *älterer* Firmware kann notwendig sein:

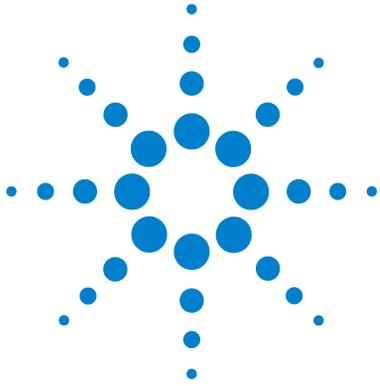
- um auf allen Systemen dieselbe (validierte) Version zu nutzen oder
- falls die Steuerungssoftware anderer Hersteller nur mit bestimmten Versionen kompatibel ist.

Um die Firmware der Pumpe zu ändern, müssen folgende Schritte ausgeführt werden:

| | |
|--------------------------------|---|
| Wann erforderlich | Wenn eine neue Version Probleme der aktuell installierten Version behebt oder wenn sich die Firmwareversion einer neuen CSM-Karte von der zuvor verwendeten Karte unterscheidet. |
| Erforderliche Werkzeuge | LAN/RS-232 Update-Tool für die Firmware oder Instant Pilot G4208A |
| Erforderliche Teile | Beschreibung Firmware, Werkzeuge und Dokumentationen auf der Agilent-Website |
| Vorbereitungen | Weitere Informationen finden Sie in der im Lieferumfang des Update-Tools für die Firmware enthaltenen Dokumentation. <ol style="list-style-type: none">1 Laden Sie die Firmware für das Modul, das LAN/RS-232 FW Update-Tool ab Version 2.1 und die Dokumentation von der Agilent Website herunter:<ul style="list-style-type: none">• http://www.chem.agilent.com/scripts/cag_firmware.asp.2 Laden Sie die Firmware in die Pumpe, wie in der Dokumentation beschrieben. |

HINWEIS

Die G1312B binäre Pumpe SL benötigt Firmware ab Version A.06.02 (Hauptsystem und residenten System).



10 Ersatzteile und -materialien für die Wartung

| | |
|---|-----|
| Flaschenaufsatz | 146 |
| Flusssystem mit Lösungsmittelauswahlventil | 148 |
| Flusssystem ohne Lösungsmittelauswahlventil | 150 |
| Pumpenkopfeinheit SL | 152 |
| Auslasskugelventileinheit | 154 |
| Spülventileinheit | 155 |
| Aktiveinlassventil | 156 |
| Zubehör-Kit G1312-68725 | 157 |
| Aktive Kolbenhinterspülungsoption G1312-68721 | 158 |
| G1316B SL Kapillarsystem-Kit | 159 |

In diesem Kapitel sind alle Teile und Werkzeuge aufgeführt, die für die Wartung und einfache Reparaturen erforderlich sind.



Flaschenaufsatz

Tabelle 15 Teile für Flaschenaufsatz

| Nr. | Beschreibung | Bestellnummer |
|------------|---|------------------------|
| 1 | Flasche braun, 1 l Volumen | 9301-1450 |
| 2 | Flasche durchsichtig, 1 l Volumen | 9301-1420 |
| 3 | Flaschenaufsatz komplett (einschl. jeweils 1 der Teile 4-8) | G1311-60003 |
| 4 | Schneidring mit Sicherungsring | 5063-6598 (10x) |
| 5 | Schlauchschraube | 5063-6599 (10x) |
| 6 | Lösungsmittelschläuche, 5 m | 5062-2483 |
| 7 | Ansaugfilteradapter (4 St./Packung) | 5062-8517 |
| 8 | Lösungsmittel-Ansaugfilter 20 µm | 5041-2168 |

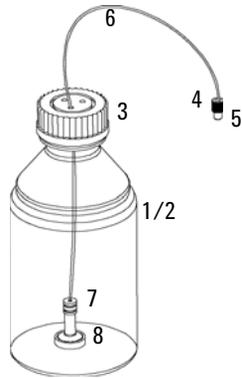


Abbildung 39 Teile für Flaschenaufsatz

Flusssystem mit Lösungsmittelauswahlventil

Tabelle 16 Flusssystem mit Lösungsmittelauswahlventil

| Nr. | Beschreibung | Bestellnummer |
|------------|---|--|
| 1 | Lösungsmittelschläuche, (Kit mit 4 Entgaser-zu-Pumpe-SSV-Schläuchen) | G1322-67300 |
| 2 | Lösungsmittelauswahlventil (SSV, Bestellnummer entspricht der Hälfte eines kompletten Lösungsmittelauswahlblocks) Leerer Stecker für SSV | G1312-60000 5041-8365 |
| 3 | Verbindungsschlauch (Lösungsmittelauswahlventil zu Aktiveinlassventil) | G1311-67304 |
| | Stecker für nicht verwendete SSV-Anschlüsse (nicht abgebildet) | 5041-8365 |
| 4 | Aktiveinlassventil, siehe "Aktiveinlassventil" auf Seite 156 | |
| 5 | Pumpenkopf, siehe "Pumpenkopfeinheit SL" auf Seite 152 | |
| 6 | Auslasskugelventil, siehe "Auslasskugelventileinheit" auf Seite 154 | |
| 7 | Absorptionskapillare | G1312-87300 |
| 8 | Mischkapillare | G1312-67302 |
| 9 | Widerstandskapillare (Mischkapillare zu Drucksensor) | G1312-87301 |
| 10 | Drucksensor | siehe Servicehandbuch |
| 11 | Kapillare SSL, 0,17 x 150 mm (Drucksensor zu Dämpfer) | G1312-87305 |
| 12 | Dämpfer | siehe Servicehandbuch |
| 13 | Lösungsmittelmischer | G1312-87330 |
| 14 | Kapillare SSL, 0,17 x 105 mm (Verbindungen zu Lösungsmittelmischer) | G1312-87306 |
| | Klammer für Lösungsmittelmischer | G1312-04100 |
| 15 | Spülventil SL, siehe "Spülventileinheit" auf Seite 155 | |
| | Schlauchpumpenkartusche (Silikonschläuche), nicht abgebildet | 5042-8507 |

Tabelle 16 Flusssystem mit Lösungsmittelauswahlventil

| Nr. | Beschreibung | Bestellnummer |
|-----|--|--|
| | Schläuche, Ø innen 1 mm, Ø außen 3 mm, Silikon, 5 m, für Kolbenhinterspülung | 5065-9978 |
| 16 | Kapillare, Pumpe zu Injektor (0,17 x 400 mm, SSL) Kapillare, Pumpe zu thermostatisierbarem Probengeber (0,17 x 700 mm, SSL) | G1312-87303 G1312-87304 |
| 17 | Abflussschlauch, 5 m | 5062-2461 |

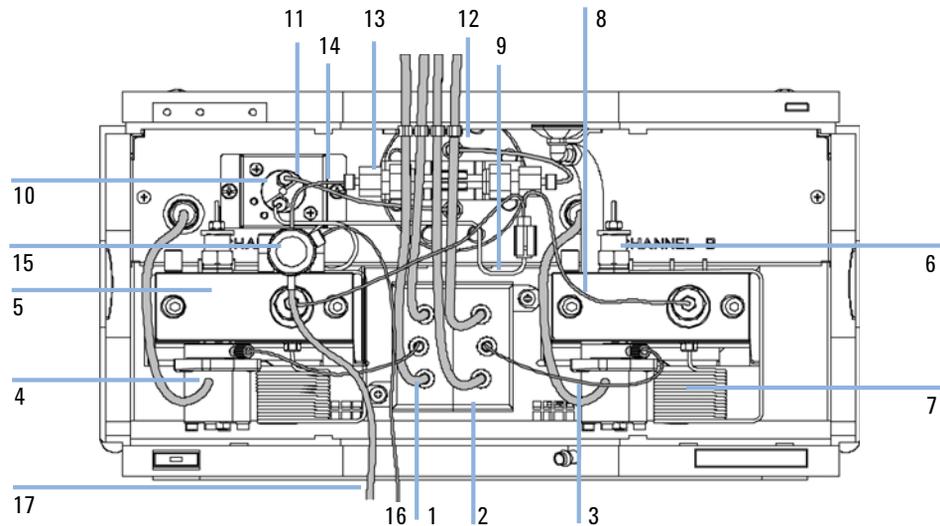


Abbildung 40 Flusssystem mit Lösungsmittelauswahlventil

Flusssystem ohne Lösungsmittelauswahlventil

Tabelle 17 Hydraulikweg ohne Lösungsmittelauswahlventil, mit aktiver Kolbenhinterspülung

| Nr. | Beschreibung | Bestellnummer |
|-----|---|-----------------------|
| 1 | Lösungsmittelschläuche, (Kit mit 4 Entgaser-zu-Pumpe-SSV-Schläuchen) | G1322-67300 |
| 2 | PEEK-Adapter 1/4-28 bis 10-32 | 0100-1847 |
| 3 | Aktiveinlassventil, siehe "Aktiveinlassventil" auf Seite 156 | |
| 4 | Pumpenkopf, siehe "Pumpenkopfeinheit SL" auf Seite 152 | |
| 5 | Auslasskugelventil, siehe "Auslasskugelventileinheit" auf Seite 154 | |
| 6 | Absorbtionskapillare | G1312-87300 |
| 7 | Mischkapillare | G1312-67302 |
| 8 | Widerstandskapillare (Mischkapillare zu Drucksensor) | G1312-87301 |
| 9 | Drucksensor | siehe Servicehandbuch |
| 10 | Kapillare SSL, 0,17 x 150 mm (Drucksensor zu Dämpfer) | G1312-87305 |
| 11 | Dämpfer | siehe Servicehandbuch |
| 12 | Lösungsmittelmischer | G1312-87330 |
| 13 | Kapillare SSL, 0,17 x 105 mm (Verbindungen zu Lösungsmittelmischer) | G1312-87306 |
| | Klammer für Lösungsmittelmischer | G1312-04100 |
| 14 | Spülventil SL, siehe "Spülventileinheit" auf Seite 155 | |
| 15 | Kapillare, Pumpe zu Injektor (0,17 x 400 mm, SSL) | G1312-87303 |
| | Kapillare, Pumpe zu thermostatisierbarem Probengeber (0,17 x 700 mm, SSL) | G1312-87304 |
| 16 | Abflussschlauch, 5 m | 5062-2461 |

Tabelle 17 Hydraulikweg ohne Lösungsmittelauswahlventil, mit aktiver Kolbenhinterspülung

| Nr. | Beschreibung | Bestellnummer |
|-----|--|------------------|
| 17 | Schlauchpumpe (Silikonschläuche) | 5042-8507 |
| 18 | Schläuche, Ø innen 1 mm, Ø außen 3 mm, Silikon, 5 m, für Kolbenhinterspülung | 5065-9978 |

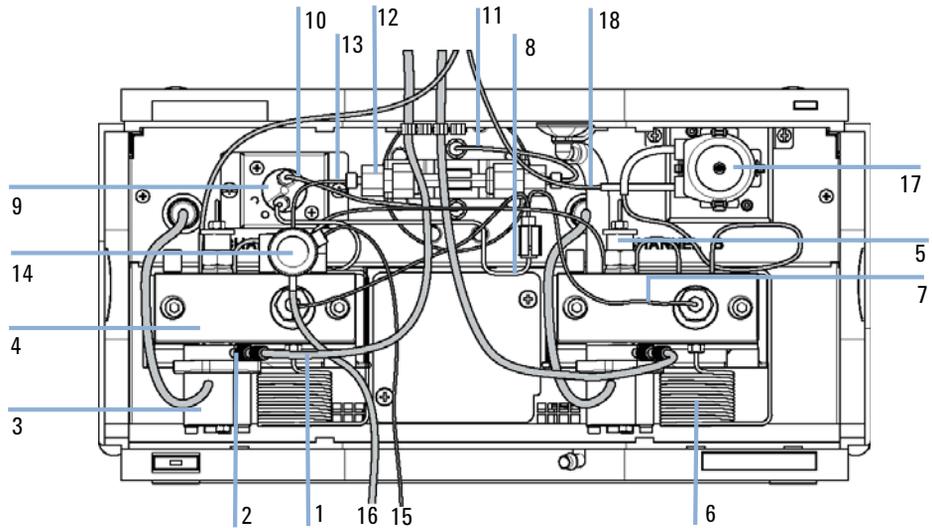


Abbildung 41 Hydraulikweg mit Lösungsmittelauswahlventil, mit aktiver Hinterkolbenspülung

Pumpenkopfereinheit SL

Tabelle 18 Pumpenkopfereinheit mit Kolbenhinterspülung

| Nr. | Beschreibung | Bestellnummer |
|------------|--|--|
| | Komplette Einheit, enthält alle mit einem (*) gekennzeichneten Teile | G1312-60045 |
| 1* | Saphirkolben Schmiermittel, schwarz (auf Kolbenbasis aufzutragen) | 5063-6586 79841-65501 |
| 2* | Kolbengehäuse (mit Federn) | G1311-60002 |
| 3* | Aufnahmering (einschl. Spüldichtung) | 5062-2465 |
| 4* | Spüldichtung | 0905-1175 |
| 5 | Schläuche für Kolbenhinterspülung (nicht abgebildet), Ø innen 1 mm, Ø außen 3 mm, Silikon, 5 m, | 5065-9978 |
| 6* | Dichtung, Kolbenhinterspülung (6 St./Packung) | 5062-2484 |
| 7* | Dichtungshalter (2 St./Packung) | 5042-8586 |
| 8* | Dichtungen (2 St./Packung) oder Dichtung (2 St./Packung), für normale Phasen (optional) | 5063-6589 0905-1420 |
| 9 | Absorbtionskapillare | G1312-87300 |
| 10* | Pumpenkammergehäuse | G1311-25200 |
| 11 | Hauptbauteil des Aktiveinlassventils (ohne Kartusche) Ersatzkartusche für Aktiveinlassventil SL | G1312-60025 G1312-60020 |
| 12* | Schraube, Spülventilhalterung | 0515-0175 |
| 13 | Spülventilhalterung | G1312-23200 |
| 14 | Auslasskugelventil SL | G1312-60022 |
| 15* | Feststellschraube | 5042-1303 |
| 16 | Adapter | G1312-23201 |
| 17 | Spülventileinheit SL | G1312-60023 |
| 18 | Schraube M5 60 mm Länge | 0515-2118 |

Tabelle 18 Pumpenkopfereinheit mit Kolbenhinterspülung

| Nr. | Beschreibung | Bestellnummer |
|-----|---|------------------|
| 19 | Pumpeneinheit für die Kolbenhinterspülung (einschl. Artikel 20) | 5065-9953 |
| 20 | Schlauchpumpe (Silikonschläuche) | 5042-8507 |

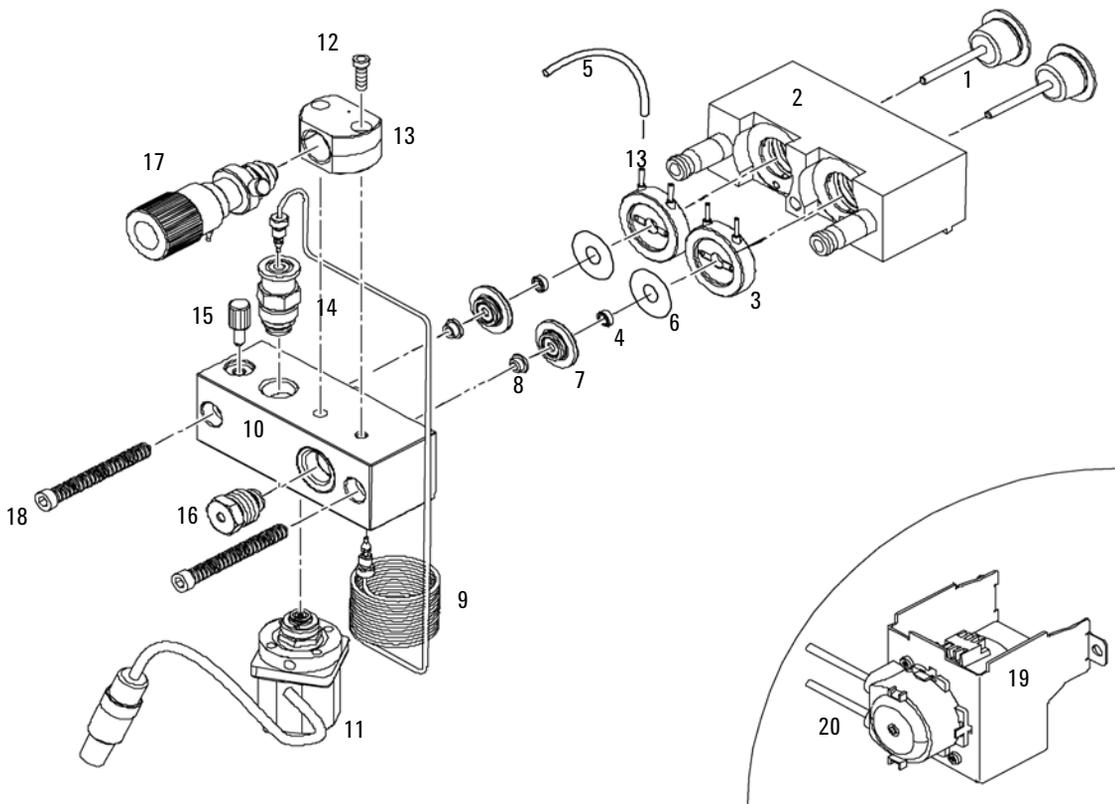


Abbildung 42 Pumpenkopfereinheit mit Hinterkolbenspülung

Auslasskugelventileinheit

Tabelle 19 Auslasskugelventileinheit

| Teil | Beschreibung | Bestellnummer |
|------|---|---------------------|
| | Auslasskugelventil SL - komplette Einheit | G1312-60022 |
| 1 | Gehäuseschraube | 01018-22410 |
| 2 | Auslassventileinsatz | Keine Bestellnummer |
| 3 | Golddichtung, auslassseitig | 5001-3707 |
| 4 | Kappe (4 St./Packung, Nachbestellnummer) | 5062-2485 |

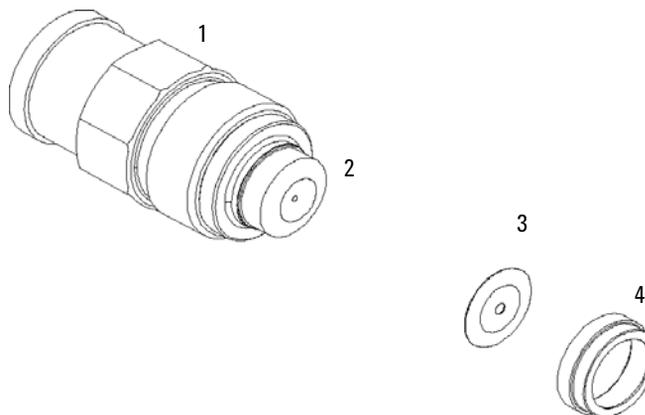


Abbildung 43 Auslasskugelventileinheit

Spülventileinheit

Tabelle 20 Spülventileinheit

| Teil | Beschreibung | Bestellnummer |
|------|--|---------------------|
| | Spülventil SL - komplette Einheit | G1312-60023 |
| 1 | Ventilgehäuse | Keine Bestellnummer |
| 2 | PTFE-Fritte (5 St./Packung) | 01018-22707 |
| 3 | Golddichtung | 5001-3707 |
| 4 | Kappe (4 St./Packung, Nachbestellnummer) | 5062-2485 |

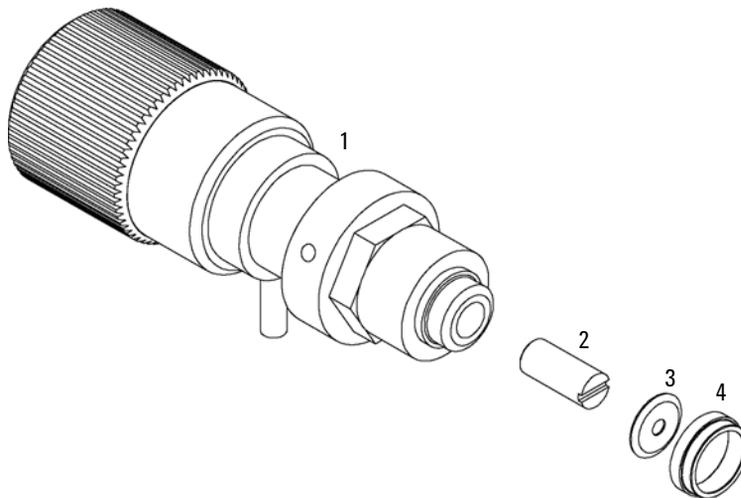


Abbildung 44 Spülventil

Aktiveinlassventil

Tabelle 21 Aktiveinlassventil

| Nr. | Beschreibung | Bestellnummer |
|-----|---|--------------------|
| 1 | Ventilkörper des aktiven Einlassventils | G1312-60025 |
| 2 | Ventilkartusche SL | G1312-60020 |

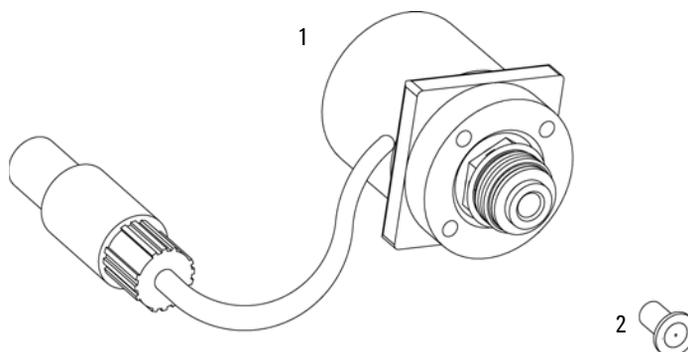


Abbildung 45 Aktiveinlassventil

Zubehör-Kit G1312-68725

Tabelle 22 Zubehörkit G1312-68725

| Beschreibung | Bestellnummer |
|--|--------------------------------------|
| Einsetzwerkzeug für Spüldichtungen | 01018-23702 |
| PTFE-Fritte (5 St./Packung) | 01018-22707 |
| PTFE-Schläuche, Ø innen 1,45 mm, Länge 2 m, Spülventil zu Auslass PTFE-Schläuche, Ø innen 1,45 mm, bei Nachbestellung 5 m | Nicht bestellbar 5062-2461 |
| Abflussschläuche Gewellter Abflussschlauch, bei Nachbestellung 5 m | Nicht bestellbar 5062-2463 |
| Inbusschlüssel 4 mm, 15 cm lang, T-Griff | 8710-2392 |
| Gabelschlüssel, 1/4-5/16" | 8710-0510 |
| Inbusschlüssel 3 mm, 12 cm lang | 8710-2411 |
| Gabelschlüssel, 14 mm | 8710-1924 |
| Inbusschlüssel offen, 1/4" | 5023-0240 |
| CAN-Kabel, 1 m lang | 5181-1519 |
| Kapillare, Pumpe zum Probengeber, 400 mm Länge, Ø innen 0,17 mm | G1312-87303 |
| Kapillare, Pumpe zum thermostatierten Probengeber, 700 mm Länge, Ø innen 0,17 mm | G1312-87304 |

Aktive Kolbenhinterspülungsoption G1312-68721

Tabelle 23 Kit für die aktive Kolbenhinterspülung (Binäre Pumpe SL)

| Beschreibung | Bestellnummer |
|--|----------------------|
| Pumpeneinheit für die aktive Kolbenhinterspülung (inklusive Schlauchpumpe und Pumpenmotor) | 5065-9953 |
| Schlauchpumpe, Silikonschläuche | 5042-8507 |
| Sekundäre Dichtung (4 St./Packung) | 0905-1175 |
| Dichtscheibe, Spüldichtung (4 St./Packung) (6 St./Packung zum Nachbestellen) | 5062-2484 |
| Silikongummileitung, 1 mm Innendurchmesser (3m) | 0890-1764 |
| Dichtung (2 Packungen à 2 St. für binäre Pumpe SL) | 5063-6589 |
| Einsetzwerkzeug für Dichtungen | 01018-2370 |

G1316B SL Kapillarsystem-Kit

Tabelle 24 G1316B SL Kapillarsystem-Kit G1316-68744

| Nr. | Beschreibung | Bestellnummer |
|-----|--|--------------------|
| * | Gestell für Heizung oder Kühlung, 2 Stück | G1316-83200 |
| * | Heizung für hohe Temperaturen (Ø innen 0,12 mm, 1,6 µl), 1 Stück | G1316-80002 |
| * | Heizung für hohe Temperaturen (Ø innen 0,12 mm, 1,6 µl), 1 Stück | G1316-80003 |
| * | Kühlung (Ø innen 0,12 mm, 1,5 µl), 1 Stück | G1316-80004 |
| | Kapillarsystem-Kit, Details unter Tabelle 25 auf Seite 159 | G1316-68716 |

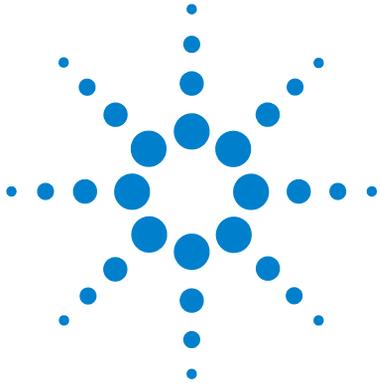
Mit * versehene Artikel, siehe auch den Abschnitt über Heizung und Kühlung für G1316B im G1316B Benutzerhandbuch.

Tabelle 25 Kapillarsystem-Kit G1316-68716

| Nr. | Beschreibung | Bestellnummer |
|-----|---|--------------------|
| | Sitzkapillare 100 mm x 0,12 mm, Ø außen 0,8 | G1367-87303 |
| | DAD-Wärmetauscherkapillare 310 mm x 0,12 mm | G1315-87339 |
| | Edelstahl-Kapillare, 340 mm x 0,12 mm, m/m | G1316-87319 |
| | Edelstahl-Kapillare, 300 mm x 0,12 mm, m/m | G1316-87318 |
| | Edelstahl-Kapillare, 210 mm x 0,12 mm, m/m | G1316-87317 |
| | Edelstahl-Kapillare, 170 mm x 0,12 mm, m/m | G1316-87316 |
| | Edelstahl-Kapillare, 130 mm x 0,12 mm, m/f | G1316-87315 |
| | Edelstahl-Kapillare, 90 mm x 0,12 mm, m/f | G1316-87314 |
| | Edelstahl-Kapillare, 70 mm x 0,12 mm, m/f | G1316-87313 |
| | Edelstahl-Kapillare, 50 mm x 0,12 mm, m/f | G1316-87312 |
| | Edelstahl-Kapillare, 170 mm x 0,12 mm, m/f | G1316-87327 |
| | Edelstahl-Kapillare, 500 mm x 0,12 mm, m/m | G1316-87309 |
| | Edelstahl-Kapillare, 500 mm x 0,12 mm, m/m | G1315-87307 |

10 Ersatzteile und -materialien für die Wartung

G1316B SL Kapillarsystem-Kit



11 Anschlusskabel

| | |
|----------------------------|-----|
| Kabelübersicht | 162 |
| Analogkabel | 164 |
| Remote-Kabel | 167 |
| BCD-Kabel | 173 |
| Kabel für externen Kontakt | 175 |
| CAN/LAN-Kabel | 176 |
| Zusatzgerätekabel | 177 |
| RS-232-Kabel | 178 |

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zu Anschlusskabeln.



Kabelübersicht

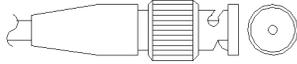
HINWEIS

Verwenden Sie ausschließlich Originalkabel von Agilent Technologies, um eine einwandfreie Funktion und die Einhaltung der Sicherheits- und EMC-Bestimmungen zu gewährleisten.

| Bestellnummer | Beschreibung | Bestellnummer |
|----------------------|---|----------------------|
| Analogkabel | 3390/2/3 Integratoren | 01040-60101 |
| | 3394/6 Integratoren | 35900-60750 |
| | Agilent 35900A A/D-Wandler | 35900-60750 |
| | Universalkabel (Kabelschuhe) | 01046-60105 |
| Remote-Kabel | 3390 Integrator | 01046-60203 |
| | 3392/3 Integratoren | 01046-60206 |
| | 3394 Integrator | 01046-60210 |
| | 3396A-Integrator (Serie I) | 03394-60600 |
| | 3396 Serie II / 3395A-Integrator, siehe Details in Abschnitt "Remote-Kabel" auf Seite 167 | |
| | 3396 Serie III / 3395B-Integrator | 03396-61010 |
| | HP 1050 Module / HP 1046A FLD | 5061-3378 |
| | HP 1046A FLD | 5061-3378 |
| | Agilent 35900A A/D-Wandler | 5061-3378 |
| | 1040 Dioden-Array-Detektor | 01046-60202 |
| | HP 1090 Flüssigchromatographen | 01046-60202 |
| Signalverteilermodul | 01046-60202 | |
| <i>BCD-Kabel</i> | 3396 Integrator | 03396-60560 |
| | Universalkabel (Kabelschuhe) | G1351-81600 |
| <i>Zusatz</i> | Agilent Vakuumentgaser der Serie 1100 | G1322-61600 |

| Bestellnummer | Beschreibung | Bestellnummer |
|-------------------------|---|----------------------|
| <i>CAN-Kabel</i> | Agilent 1100/1200 Modul an Modul, Länge 0,5 m | 5181-1516 |
| | Agilent 1100/1200 Modul an Modul, Länge 1 m | 5181-1519 |
| <i>Externe Kontakte</i> | Agilent 1100/1200 Schnittstellenplatine an Universalanschluss | G1103-61611 |
| <i>GPIB-Kabel</i> | Agilent 1100/1200 Modul zu ChemStation, 1 m | 10833A |
| | Agilent 1100/1200 Modul zu ChemStation, 2 m | 10833B |
| <i>RS-232 Kabel</i> | Agilent 1100/1200 Modul an einen Computer Dieses Kit beinhaltet ein Nullmodem-/(Drucker)-Kabel (9-polige Buchse an 9-polige Buchse) und einen Adapter. | 34398A |
| <i>LAN-Kabel</i> | Twisted-Pair-Crossover-LAN-Kabel, (geschirmt, 3 m lang) (für Punkt-zu-Punkt-Verbindung) | 5023-0203 |
| | Twisted-Pair-Crossover-LAN-Kabel, (geschirmt, 7m lang) (für Punkt-zu-Punkt-Verbindung) | 5023-0202 |

Analogkabel

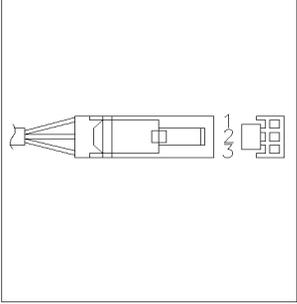


An einem Ende dieser Kabel befindet sich ein BNC-Stecker für den Anschluss an die Agilent Gerätemodule der Serien 1100/1200. Der Anschluss am anderen Ende ist abhängig vom anzuschließenden Gerät.

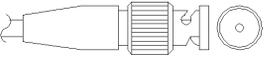
Agilent 1100/1200 an 3390/2/3 Integriatoren

| Anschluss 01040-60101 | Kontakt 3390/2/3 | Kontakt Agilent 1100/1200 | Signal |
|-----------------------|---------------------|---------------------------------|-------------------------|
| | 1 | Abschirmung | Masse |
| | 2 | | Nicht belegt |
| | 3 | Zentrum | Signal + |
| | 4 | | verbunden mit Kontakt 6 |
| | 5 | Abschirmung | Analog - |
| | 6 | | verbunden mit Kontakt 4 |
| | 7 | | Code |
| | 8 | | Nicht belegt |

Agilent 1100/1200 an 3394/6 Integratoren

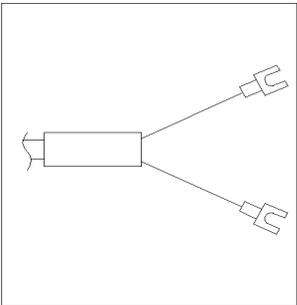
| Anschluss 35900-60750 | Kontakt 3394/6 | Kontakt Agilent 1100/1200 | Signal |
|---|----------------|---------------------------|--------------|
|  | 1 | | Nicht belegt |
| | 2 | Abschirmung | Analog - |
| | 3 | Zentrum | Analog + |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Agilent 1100/1200 an BNC-Anschluss

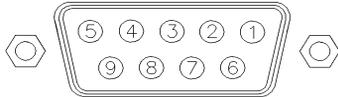
| Anschluss 8120-1840 | Kontakt BNC | Kontakt Agilent 1100/1200 | Signal |
|---|-------------|---------------------------|----------|
|  | Abschirmung | Abschirmung | Analog - |
| | Zentrum | Zentrum | Analog + |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

11 Anschlusskabel Analogkabel

Agilent 1100/1200 an Universalanschluss

| Anschluss01046-60105 | Kontakt 3394/6 | Kontakt Agilent 1100/1200 | Signal |
|---|-------------------|---------------------------------|--------------|
|  | 1 | | Nicht belegt |
| | 2 | Schwarz | Analog - |
| | 3 | Rot | Analog + |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Remote-Kabel

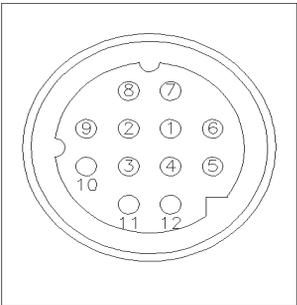


An einem Ende dieser Kabel befindet sich ein Agilent Technologies APG-Remote-Stecker zum Anschluss an die Gerätemodule der Agilent Serien 1100/1200. Die Art des Steckers am anderen Kabelende ist von dem anzuschließenden Gerät abhängig.

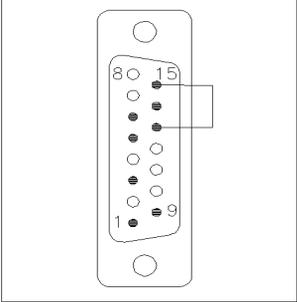
Agilent 1100/1200 an 3390 Integratoren

| Anschluss 01046-60203 | Kontakt 3390 | Kontakt Agilent 1100/1200 | Signal | Aktiv (TTL-Pegel) |
|-----------------------|--------------|---------------------------|----------------|-------------------|
| | 2 | 1 - Weiß | Digitale Masse | |
| | Nicht belegt | 2 - Braun | Vorbereitung | Niedrig |
| | 7 | 3 - Grau | Start | Niedrig |
| | Nicht belegt | 4 - Blau | Abschalten | Niedrig |
| | Nicht belegt | 5 - Rosa | Nicht belegt | |
| | Nicht belegt | 6 - Gelb | Einschalten | Hoch |
| | Nicht belegt | 7 - Rot | Bereit | Hoch |
| | Nicht belegt | 8 - Grün | Stopp | Niedrig |
| | Nicht belegt | 9 - Schwarz | Startanfrage | Niedrig |

Agilent 1100/1200 an 3392/3 Integratoren

| Anschluss 01046-60206 | Kontakt 3392/3 | Kontakt Agilent 1100/1200 | Signal | Aktiv (TTL-Pegel) |
|---|----------------|---------------------------|----------------|-------------------|
|  | 3 | 1 - Weiß | Digitale Masse | |
| | Nicht belegt | 2 - Braun | Vorbereitung | Niedrig |
| | 11 | 3 - Grau | Start | Niedrig |
| | Nicht belegt | 4 - Blau | Abschalten | Niedrig |
| | Nicht belegt | 5 - Rosa | Nicht belegt | |
| | Nicht belegt | 6 - Gelb | Einschalten | Hoch |
| | 9 | 7 - Rot | Bereit | Hoch |
| | 1 | 8 - Grün | Stopp | Niedrig |
| | Nicht belegt | 9 - Schwarz | Startanfrage | Niedrig |

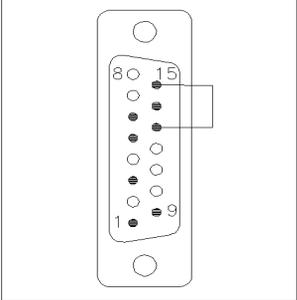
Agilent 1100/1200 an 3394 Integratoren

| Anschluss 01046-60210 | Kontakt 3394 | Kontakt Agilent 1100/1200 | Signal | Aktiv (TTL-Pegel) |
|---|--------------|---------------------------|----------------|-------------------|
|  | 9 | 1 - Weiß | Digitale Masse | |
| | Nicht belegt | 2 - Braun | Vorbereitung | Niedrig |
| | 3 | 3 - Grau | Start | Niedrig |
| | Nicht belegt | 4 - Blau | Abschalten | Niedrig |
| | Nicht belegt | 5 - Rosa | Nicht belegt | |
| | Nicht belegt | 6 - Gelb | Einschalten | Hoch |
| | 5,14 | 7 - Rot | Bereit | Hoch |
| | 6 | 8 - Grün | Stopp | Niedrig |
| | 1 | 9 - Schwarz | Startanfrage | Niedrig |
| | 13, 15 | | Nicht belegt | |

HINWEIS

START und STOP werden über Dioden an Kontaktstift 3 des 3394-Steckers angeschlossen.

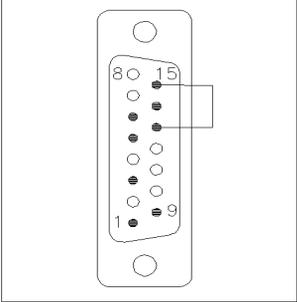
Agilent 1100/1200 an 3396A Integratoren

| Anschluss 03394-60600 | Kontakt 3394 | Kontakt Agilent 1100/1200 | Signal | Aktiv (TTL-Pegel) |
|---|--------------|---------------------------|----------------|-------------------|
|  | 9 | 1 - Weiß | Digitale Masse | |
| | Nicht belegt | 2 - Braun | Vorbereitung | Niedrig |
| | 3 | 3 - Grau | Start | Niedrig |
| | Nicht belegt | 4 - Blau | Abschalten | Niedrig |
| | Nicht belegt | 5 - Rosa | Nicht belegt | |
| | Nicht belegt | 6 - Gelb | Einschalten | Hoch |
| | 5,14 | 7 - Rot | Bereit | Hoch |
| | 1 | 8 - Grün | Stopp | Niedrig |
| | Nicht belegt | 9 - Schwarz | Startanfrage | Niedrig |
| | 13, 15 | | Nicht belegt | |

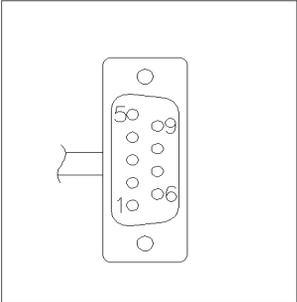
Agilent 1100/1200 an 3396 Serie II / 3395A Integratoren

Verwenden Sie das Kabel **Bestellnummer: 03394-60600** und trennen Sie den Kontaktstift Nr. 5 auf der Integratorseite. Andernfalls gibt der Integrator START und nicht BEREIT aus.

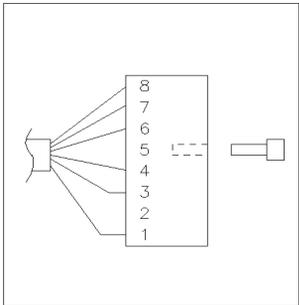
Agilent 1100/1200 an Agilent 3396 Serie III / 3395B Integratoren

| Anschluss 03396-61010 | Kontakt 33XX | Kontakt Agilent 1100/1200 | Signal | Aktiv (TTL-Pegel) |
|---|--------------|---------------------------|----------------|-------------------|
|  | 9 | 1 - Weiß | Digitale Masse | |
| | Nicht belegt | 2 - Braun | Vorbereitung | Niedrig |
| | 3 | 3 - Grau | Start | Niedrig |
| | Nicht belegt | 4 - Blau | Abschalten | Niedrig |
| | Nicht belegt | 5 - Rosa | Nicht belegt | |
| | Nicht belegt | 6 - Gelb | Einschalten | Hoch |
| | 14 | 7 - Rot | Bereit | Hoch |
| | 4 | 8 - Grün | Stopp | Niedrig |
| | Nicht belegt | 9 - Schwarz | Startanfrage | Niedrig |
| | 13, 15 | | Nicht belegt | |

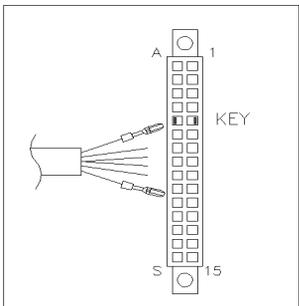
Agilent 1100/1200 an HP 1050, HP 1046A oder Agilent 35900 A/D-Wandler

| Anschluss 5061-3378 | Kontakt HP 1050/.... | Kontakt Agilent 1100/1200 | Signal | Aktiv (TTL-Pegel) |
|---|----------------------|---------------------------|----------------|-------------------|
|  | 1 - Weiß | 1 - Weiß | Digitale Masse | |
| | 2 - Braun | 2 - Braun | Vorbereitung | Niedrig |
| | 3 - Grau | 3 - Grau | Start | Niedrig |
| | 4 - Blau | 4 - Blau | Abschalten | Niedrig |
| | 5 - Rosa | 5 - Rosa | Nicht belegt | |
| | 6 - Gelb | 6 - Gelb | Einschalten | Hoch |
| | 7 - Rot | 7 - Rot | Bereit | Hoch |
| | 8 - Grün | 8 - Grün | Stopp | Niedrig |
| | 9 - Schwarz | 9 - Schwarz | Startanfrage | Niedrig |

Agilent 1100/1200 an HP 1090 LC oder Signalverteilermodul

| Anschluss01046-60202 | Kontakt HP 1090 | Kontakt Agilent 1100/1200 | Signal | Aktiv (TTL-Pegel) |
|---|-----------------|---------------------------|----------------|-------------------|
|  | 1 | 1 - Weiß | Digitale Masse | |
| | Nicht belegt | 2 - Braun | Vorbereitung | Niedrig |
| | 4 | 3 - Grau | Start | Niedrig |
| | 7 | 4 - Blau | Abschalten | Niedrig |
| | 8 | 5 - Rosa | Nicht belegt | |
| | Nicht belegt | 6 - Gelb | Einschalten | Hoch |
| | 3 | 7 - Rot | Bereit | Hoch |
| | 6 | 8 - Grün | Stopp | Niedrig |
| | Nicht belegt | 9 - Schwarz | Startanfrage | Niedrig |

Agilent 1100/1200 an Universalanschluss

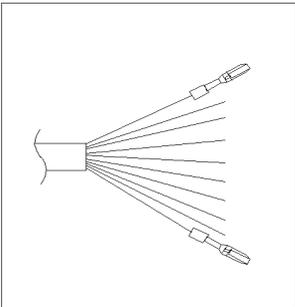
| Anschluss01046-60201 | Kontakt Universal | Kontakt Agilent 1100/1200 | Signal | Aktiv (TTL-Pegel) |
|---|-------------------|---------------------------|----------------|-------------------|
|  | | 1 - Weiß | Digitale Masse | |
| | | 2 - Braun | Vorbereitung | Niedrig |
| | | 3 - Grau | Start | Niedrig |
| | | 4 - Blau | Abschalten | Niedrig |
| | | 5 - Rosa | Nicht belegt | |
| | | 6 - Gelb | Einschalten | Hoch |
| | | 7 - Rot | Bereit | Hoch |
| | | 8 - Grün | Stopp | Niedrig |
| | | 9 - Schwarz | Startanfrage | Niedrig |

BCD-Kabel



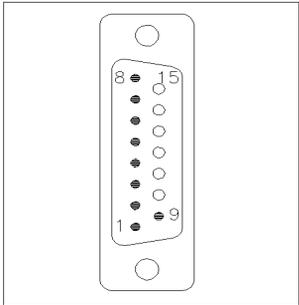
Ein Ende dieser Kabel weist einen 15-poligen BCD-Stecker auf, der an die Agilent Gerätemodule der Serie 1200 angeschlossen wird. Die Art des Steckers am anderen Kabelende ist von dem anzuschließenden Gerät abhängig.

Agilent 1200 an Universalanschluss

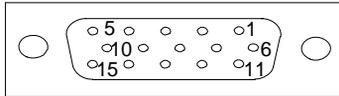
| Anschluss G1351-81600 | Farbe | Pin Agilent 1200 | Signal | BCD-Ziffer |
|--|--------------|------------------|----------------|------------|
|  | Grün | 1 | BCD 5 | 20 |
| | lila | 2 | BCD 7 | 80 |
| | Blau | 3 | BCD 6 | 40 |
| | Gelb | 4 | BCD 4 | 10 |
| | Schwarz | 5 | BCD 0 | 1 |
| | Orange | 6 | BCD 3 | 8 |
| | Rot | 7 | BCD 2 | 4 |
| | Braun | 8 | BCD 1 | 2 |
| | Grau | 9 | Digitale Masse | Grau |
| | Grau/rosa | 10 | BCD 11 | 800 |
| | Rot/blau | 11 | BCD 10 | 400 |
| | Weiß/grün | 12 | BCD 9 | 200 |
| | Braun/grün | 13 | BCD 8 | 100 |
| | Nicht belegt | 14 | | |
| | Nicht belegt | 15 | + 5 V | Niedrig |

11 Anschlusskabel BCD-Kabel

Agilent 1200 an 3396 Integratoren

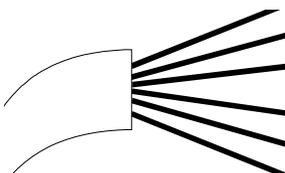
| Anschluss 03396-60560 | Kontakt 3392/3 | Pin Agilent 1200 | Signal | BCD-Ziffer |
|---|----------------|------------------|----------------|------------|
|  | 1 | 1 | BCD 5 | 20 |
| | 2 | 2 | BCD 7 | 80 |
| | 3 | 3 | BCD 6 | 40 |
| | 4 | 4 | BCD 4 | 10 |
| | 5 | 5 | BCD0 | 1 |
| | 6 | 6 | BCD 3 | 8 |
| | 7 | 7 | BCD 2 | 4 |
| | 8 | 8 | BCD 1 | 2 |
| | 9 | 9 | Digitale Masse | |
| | Nicht belegt | 15 | + 5 V | Niedrig |

Kabel für externen Kontakt

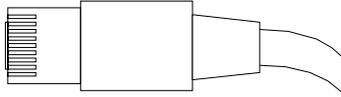


An einem Kabelende befindet sich ein 15-poliger Stecker, der an die Schnittstellenkarte von Agilent Gerätemodulen der Serie 1200 angeschlossen wird. Das andere Ende ist ein Universalanschluss.

Agilent 1200 Schnittstellenkarte an Universalanschluss

| Anschluss G1103-61611 | Farbe | Pin Agilent 1200 | Signal |
|---|------------|------------------|--------------|
|  | Weiß | 1 | EXT 1 |
| | Braun | 2 | EXT 1 |
| | Grün | 3 | EXT 2 |
| | Gelb | 4 | EXT 2 |
| | Grau | 5 | EXT 3 |
| | Rosa | 6 | EXT 3 |
| | Blau | 7 | EXT 4 |
| | Rot | 8 | EXT 4 |
| | Schwarz | 9 | Nicht belegt |
| | lila | 10 | Nicht belegt |
| | Grau/rosa | 11 | Nicht belegt |
| | Rot/blau | 12 | Nicht belegt |
| | Weiß/grün | 13 | Nicht belegt |
| | Braun/grün | 14 | Nicht belegt |
| | Weiß/gelb | 15 | Nicht belegt |

CAN/LAN-Kabel



An beiden Kabelenden befindet sich ein Modulstecker, der an den CAN- oder LAN-Anschluss der Agilent Geräte der Serie 1200 angeschlossen wird.

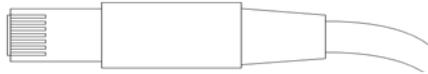
CAN-Kabel

| | |
|------------------------------------|--------------------|
| Agilent 1200 Modul zu Modul, 0,5 m | 5181-1516 |
| Agilent 1200 Modul zu Modul, 1 m | 5181-1519 |
| Agilent 1200 Modul zu Steuermodul | G1323-81600 |

LAN-Kabel

| Beschreibung | Bestellnummer |
|--|----------------------|
| Cross-Over-Netzwerkkabel (geschirmt, 3 m lang) (für Punkt-zu-Punkt-Verbindungen) | 5023-0203 |
| Twisted Pair-Netzwerkkabel (geschirmt, 7 m lang) (für Hub-Verbindungen) | 5023-0202 |

Zusatzgerätekabel



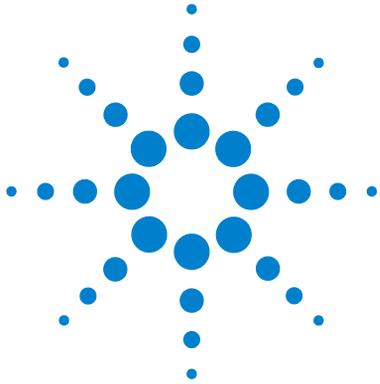
An einem Ende dieses Kabels befindet sich ein Modulstecker für den Anschluss an den Agilent Vakuumentgaser der Serie 1100. Das andere Ende ist ein Universalanschluss.

Agilent Vakuumentgaser der Serie 1100 an Universalsteckverbindung

| Anschluss G1322-81600 | Farbe | Pin Agilent 1100 | Signal |
|-----------------------|-------|------------------|-------------|
| | Weiß | 1 | Masse |
| | Braun | 2 | Drucksignal |
| | Grün | 3 | |
| | Gelb | 4 | |
| | Grau | 5 | DC + 5 V IN |
| | Rosa | 6 | Entlüftung |

RS-232-Kabel

| Beschreibung | Bestellnummer |
|---|-------------------------------------|
| RS-232-Kabel, Gerät an PC, 9-auf-9 Pole (Buchse). Das Kabel hat einen besonderen Ausgangspol, es ist nicht kompatibel zu Drucker und Plotter. | 24542U G1530-60600 |
| RS-232 Kabelkit, 9-auf-9 Pole (Buchse) und ein Adapter 9-polig (Stecker) 25-polig Buchse. Geignet für den Anschluss des Gerätes an einen PC. | 34398A |
| Druckerkabel, seriell und parallel, besitzt eine SUB-D 9-polige Buchse mit Centronics-Anschluss am anderen Ende (NICHT FÜR FW-UPDATE). | 5181-1529 |
| Dieser Kit enthält ein Nullmodem-(Drucker-) Kabel mit einem 9-poligen weiblichen und einem 9-poligen männlichen Anschluss sowie einen Adapter. Verwenden Sie dieses Kabel und den Adapter zum Anschluss von Agilent Technologies Geräten mit 9-Kontakt männlichem RS-232 Stecker an die meisten PCs oder Drucker. | 34398A |



12 Anhang

Allgemeine Sicherheitsinformation [180](#)

Die Richtlinie 2002/96/EG (WEEE) über die Verwertung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten [184](#)

Lithiumbatterien [185](#)

Störstrahlung [186](#)

Geräuschemission [187](#)

Informationen zu Lösungsmitteln [188](#)

Agilent Technologies im Internet [190](#)

In diesem Anhang finden Sie allgemeine Informationen zu Sicherheit und Umwelt.



Allgemeine Sicherheitsinformation

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.

WARNUNG

Stellen Sie die ordnungsgemäße Verwendung der Geräte sicher.

Der vom Gerät bereitgestellte Schutz kann beeinträchtigt sein.

→ Der Bediener sollte dieses Gerät in Übereinstimmung mit der Beschreibung laut Handbuch verwenden.

Sicherheitsstandards

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 und 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 erfahreinem 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.

12 Anhang

Allgemeine Sicherheitsinformation

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 26 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.

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

Informationen zu Lösungsmitteln

Durchflusszelle

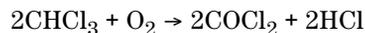
Zum Schutz der optimalen Funktionalität der Durchflusszelle:

- Vermeiden Sie den Gebrauch alkalischer Lösungen ($\text{pH} > 9,5$), 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 $\sim 5\%$).

Umgang mit Lösungsmitteln

Beachten Sie die folgenden Empfehlungen bei der Wahl der Lösungsmittel.

- Filtrieren Sie alle Lösungsmittel durch Filter mit einer Porengröße von $0,4\text{ }\mu\text{m}$.
- Braune Glasgeräte können Algenwachstum vermeiden.
- 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:



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

Abmessungen 29
 Absorptionskapillare 15
 Adapter
 Ansaugfilter 146
 Spritze Luer/Barb 35
 Agilent Diagnose-Software 93
 Agilent Lab Advisor Software 93
 Agilent Lab Advisor 93
 Agilent LC Diagnose-Software 98
 Agilent LC Diagnostic
 CD-ROM 35
 Agilent
 im Internet 190
 Aktive Kolbenhinterspülung, Kolbenhinter-
 spülung, aktiv 8
 Aktiveinlassventil 133, 135, 156
 Algen 58, 74, 188, 188
 Alternative Dichtungsmaterialien 78
 Altgeräte
 Elektro- und Elektronikgeräte 184
 Analogausgang 21
 Analog
 Kabel 162, 164
 Analogsignalausgang 31
 Ansaugfilteradapter 146
 Anschluss
 APG-Remote 44
 Antistatisches Armband 115
 APG-Fernsteuerungsanschluss 44
 Arbeitsumgebung 28
 Ausbau des Pumpenkopfes 121
 Auslasskugelventil 132, 138, 154
 Auspacken der Pumpe 34

Austausch

Aktiveinlassventil 133

Austauschen

Aktiveinlassventil 132, 133, 135
 Auslasskugelventil 132, 138
 Auslasskugelventilsieb 132, 138
 Firmware 144
 Interne Teile 144
 Kolben 117, 127
 Lösungsmittelauswahlventil 141
 Pumpendichtungen 117, 124
 Schnittstellenkarte 143
 Spüldichtungen 117, 128
 Spülventilfritte 132, 132
 Spülventil 132, 132

AUTO, Pumpenhub 13

AUTO-Modus 20

B

Batterien

Sicherheitsinformationen 185

BCD

Ausgabe 21
 Kabel 162, 173
 Karte 143

Benutzerhandbuch 35

Beschädigte Teile 35, 35

Beschädigte Verpackung 34

Betriebshöhe 29

Betriebstemperatur 29

Blindstopfen, 1/16" 98

Braune Flasche 74

C

CAN

Bus 21
 Kabel 176

CAN-Kabel 44

CD-ROM

Agilent LC Diagnostic 35

Checkliste Lieferumfang 35

CSM-Platine 23

D

Dämpfer und Mischer ausbauen 80

Dämpfer

Ausbau 80

Datenauswertung und Steuerung 31

Design 9

Diagnose-Software 93

Dichtungen

Alternative Materialien 78

Normalphase 78

Dichtungsverschleiß 71

Druckbereich 78

Druck

Betriebsbereich 30

Druckschwankungen 103

Druck

Schwankung 30

Druckschwankung 13, 20, 84

Drucktest

Ergebnisse 102

Durchflussrate

Mindestrate 58

Durchflusszelle 188

Index

Informationen zu
Lösungsmitteln 188

E

Eclipse XDB-C18, 4,6 x 50 mm, 1,8 um,
600 bar 35

Einfache Reparaturen

Austausch der AIV-Kartusche 132

Austausch der Kartusche für das
Aktiveinlassventil 132

Einführung in die Pumpe 8

Einheit

Flaschenaufsatz 146

Einsetzwerkzeug 128, 130

Einstellbarer Flussbereich 30

Elektrische Anschlüsse 21

Elektronik-Altgeräte 184

Elektronik 23

Elektronische Sicherungen 21

Elektrostatische Entladungen (ESD) 143

Eluentenraum 35, 58

EMF-Grenzwerte 72

EMF 8

EMF-Markierung (Wartungsanzeige) 71,
109

EMF-Zähler

Dichtungsverschleiß 71

Höchstwerte einstellen 72

Höchstwert 71

Liquimeter 71

Verwendung 72

Empfohlener pH-Bereich 30

Ergebnisse

Drucktest 99, 102

externe Kontaktsteuerung 21

Externer Kontakt

Kabel 163, 175

F

Fehlende Teile 35

Fehlerbehebung

Fehlermeldungen 88

Statusanzeigen 88

Fehlermeldungen

Überdruck 98, 102, 104

Feuchtigkeit 29

Filter

Algen 74

Lösungsmittel-Ansaugfilter 58, 146

Verstopfungen verhindern 74

Firmware

Aktualisierungen 144

Flaschenaufsatz

Ansaugfilteradapter 146

Lösungsmittel-Ansaugfilter 146

Lösungsmittelschläuche 146

Schlauchschrabe 146

Flaschen

durchsichtig 146

Flussbereich

bei Betrieb 30

Einstellbar 30

Flussleitungen 46, 49

Flusssystem mit

Lösungsmittelauswahlventil 148

Flusssystem ohne

Lösungsmittelauswahlventil 150

Frequenzbereich 21, 29

Frühwarnsystem für fällige Wartungen
(EMF) 8

Funktionen

Geräteaufbau 8

GLP 31

Sicherheit und Wartung 31

G

Gabelschlüssel geschlitzt, 1/4" 121

Gabelschlüssel, 1/4" 124

Gabelschlüssel, 1/4-5/16" 98

Gabelschlüssel, 14 mm 102, 104, 118,
133, 135, 138

Gehäuse 152

Genauigkeit der

Eluentenzusammensetzung 31

Genauigkeit der Probenaufgabe 76

Geräuschemission 187

Gewicht 29

GPIB

Kabel 163

Gradientenerzeugung 30

H

Hauptbauteil des Aktiveinlassventils 132

Hauptkomponenten, Überblick 116

Hinweise für erfolgreiche
Verwendung 58

Hinweise zum Aufstellort 25

Hochdruckmischung 8

Hubvolumen 13, 15, 20

Hydrauliksystem 30

I

Inbusschlüssel, 3 mm 121, 124, 127,
128, 130

Inbusschlüssel, 4 mm 121, 124, 127,
127, 128, 128, 130, 130

Informationen zu Lösungsmitteln 188

Initialisierung 15

Installation

Beschädigte Verpackung 34

Netzkabel 27

Umgebung 28

Internet 190

Isolierung 152

Index

K

- Kabel
 - Analog 162, 164
 - BCD 162, 173
 - CAN 44, 176
 - Externe Kontakte 163
 - Externer Kontakt 175
 - GPIB 163
 - LAN 163, 176
 - Netz 35
 - Remote 162, 167
 - RS-232 163, 178
 - Schnittstelle 44
 - Übersicht 162
 - Zusatzgeräte 162, 177
- Kalibrierung der Lösungsmittelkompressibilität 103, 104
- Kapillare
 - Absorbtion 15
 - Kalibrierung 35
- Kapillarsatz für die Kalibrierung 35
- Kit
 - Zubehör 35
- Kolbenhinterspülung 77
 - Verwendung 77
 - Waschflüssigkeit 77
- Kolben 14, 14, 117, 127
- Kompressibilität, Kompensation 30
- Kompressibilitätskalibrierung 103
- Kompressibilitätskompensation 30, 83
- Kondensation 28
- Konfiguration
 - niedrige Durchflussraten 58
- Kreuzschlitzschraubendreher Pozidriv #1 141
- Kugelspindeltrieb 14

L

- Laborarbeitsfläche 28

LAN

- Kabel 163, 176
- Leckagesystem 152
- Leistung
 - Spezifikationen 30
- Leitungen
 - Fluss 46, 49
- Liquimeter 71, 109, 125
- Lithiumbatterien 185
- Löslichkeit von Gasen 58
- Löslichkeit, Gas 58
- Lösungsmittelauswahlventil 8, 35, 46, 141
- Lösungsmittelbox 47
- Lösungsmittleinlassfilter 58, 146
- Lösungsmittelfilter
 - Algen 74
 - Reinigung 75
 - Überprüfung 75
 - Verstopfungen verhindern 74
- Lösungsmittelflasche durchsichtig 35
- Lösungsmittelflaschen
 - Braun 35, 74
 - durchsichtig 146
- Lösungsmittel 188
- Lösungsmittelschläuche 146

M

- max. Höhe bei Lagerung 29
- Metallteile 152
- Minstdurchflussrate 58
- Mischer
 - Ausbau 80

N

- Netzfrequenz 21, 29
- Netzkabel 27, 35
- Netzschalter 43

- Netzstrom 21, 29

P

- pH-Bereich 30
- Physikalische Spezifikationen 29
- Pinzette 118
 - Werkzeuge 118
- Platzbedarf 28
- Präzision des Flusses 30
- PTFE-Fritte 132, 132, 155
- Pufferlösungen 8
- Pufferlösung 59
- Pumpendichtungen
 - Alternative Materialien 78
 - Für Normalphasenlösungsmittel 78
- Pumpenhub
 - AUTO-Modus 13
- Pumpenkopf mit Hinterkolbenspülung 152

R

- Reinigung 114
- Remote-Anschluss 21
- Remote
 - Kabel 162, 167
- Reparaturarbeiten 117
- Reparaturen
 - Definition 112
 - Einführung 112
 - Verwendung des antistatischen Armbands 115
 - Warnungen und Vorsichtshinweise 112
- Richtlinie 2002/96/EG 184
- RS-232C
 - Kabel 178
 - Schnittstelle 21
- RS-232
 - Kabel 163

Index

S

- Saphirkolben 14
 - Säule
 - Eclipse XDB-C18, 4,6 x 50 mm, 1,8 um, 600 bar 35
 - SB-C18, 2,1 x 50 mm, 1,8 um, 600 bar 35
 - SB-C18, 4,6 x 50 mm, 1,8 um, 600 bar 35
 - SB-C18, 2,1 x 50 mm, 1,8 um, 600 bar 35
 - SB-C18, 4,6 x 50 mm, 1,8 um, 600 bar 35
 - Schläuche aus PTFE 146
 - Schlauchschraube 146
 - Schnappverschluss 46, 49
 - Schneidring mit Sicherungsring 146
 - Schnittstellen 22
 - Schnittstellenkabel 44
 - Schnittstellenkarte 143
 - Schnittstelle
 - RS-232C 21
 - Schraubendreher Pozidriv Gr. 1 121, 124, 127, 128, 130
 - Schraubendreher, flach 128
 - Schwankung
 - Druck 13, 20
 - Schwankungen in der Lösungsmittelzusammensetzung 103
 - Schwankungen
 - Druck 103
 - Zusammensetzung 103
 - Sicherheit
 - Allgemeine Informationen 180, 180
 - Sicherheitshinweise
 - Lithiumbatterien 185
 - Sicherheitsklasse I 180
 - Sicherheitsriegel 43
 - Sicherheit
 - Standards 29
 - Symbole 183
 - Sicherung 21
 - Sieb 132, 138
 - Spannung
 - Bereich 21
 - Spannungsbereich 29
 - Spannung
 - Wähler 21
 - Spezifikationen
 - Analoge Signalausgabe 31
 - Datenübertragung 31
 - Leistung 30
 - Steuerung und Datenauswertung 31
 - Technische Daten 29
 - Spritze
 - Adapter Luer/Barb 35
 - Spüldichtungen 117, 128
 - Spülung
 - Mit einer Pumpe 54
 - Spülventil 58, 132, 132, 155
 - Status
 - Anzeigen 88
 - Steuerung und Datenauswertung 31
 - Störstrahlung 186
 - Stromanschluss 26
 - Stromverbrauch 29
- ### T
- Teile
 - Aktiveinlassventil 156
 - Auslasskugelventil 154
 - beschädigte 35, 35
 - Teilebezeichnung
 - Kabel 161
 - Teile
 - fehlende 35
 - Flaschenaufsatz 146
 - Flusssystem mit Lösungsmittelauswahlventil 148
 - Flusssystem ohne Lösungsmittelauswahlventil 150
 - Gehäuse 152
 - Leckagesystem 152
 - Pumpenkopfleinheit mit Hinterkolbenspülung 152
 - Rahmenblech-Kit 152
 - Schaumstoff 152
 - Spülventil 155
 - Temperatur für Lagerung 29
 - Testfunktionen 88
 - Tests
 - Durchführung des Drucktests 98
 - Ergebnisse des Drucktests 99
 - Kalibrierung der Lösungsmittelkompressibilität 103, 104
- ### Ü
- Überdruckfehler 98, 102, 104
- ### U
- Ultraschallbad 138
 - Umgebungstemperatur bei Betrieb 29
 - Umgebungstemperatur bei Lagerung 29
- ### V
- Vakuumentgaser
 - Betriebshinweise 76
 - Nutzung 76
 - variabler Reluktanzmotor 15
 - variables Hubvolumen 13, 20
 - Ventil
 - Aktiveinlassventil, Austausch 132
 - Aktiveinlassventil 133
 - Kartusche des Einlassventils 133
 - Lösungsmittelauswahl 141
 - Verzögerungsvolumen 11, 16, 80

Index

W

Wartung

Austausch der Firmware 144

Wartungsarbeiten 70, 108

Wartungsvorwarnfunktion 70

Waschflüssigkeit 77

Werkzeuge

Blindstopfen, 1/16" 98

Gabelschlüssel 1/4" 124

Gabelschlüssel geschlitzt, 1/4" 121

Gabelschlüssel, 1/4-5/16" 98, 118

Gabelschlüssel, 14 mm 102, 104,
118, 133, 135, 138

Inbusschlüssel, 4 mm 127, 128,
130

Kreuzschlitzschraubendreher Pozidriv
#1 141

Schraubendreher Pozidriv Gr. 1 121,
124, 127, 128, 130

Z

Zähler für den Dichtungsverschleiß 109,
125

Zubehörkit 35

Zusammenbau der
Pumpenkopfereinheit 130

Zusatz

Kabel 162, 177

Zwei in Serie geschaltete Kolben 9

Inhaltsangabe

Dieses Handbuch enthält technische Referenzinformationen zur Agilent Binäre Pumpe SL der Serie 1200. Das Handbuch umfasst:

- Einführung in die Pumpe
- Theorie der Funktionsweise
- Installation
- Optimieren der Leistungsfähigkeit
- Diagnose und Fehlerbehebung
- Wartung
- Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien
- Spezifikationen.

© Agilent Technologies 2005, 2007-2009

Printed in Germany
02/09



G1312-92011



Agilent Technologies