



Agilent 1290 Infinity Automatischer Probengeber

Benutzerhandbuch



Agilent Technologies

Hinweise

© Agilent Technologies, Inc. 2011-2012

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

G4226-92001

Ausgabe

01/2012

Gedruckt in Deutschland

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

Dieses Produkt kann als Komponente eines In-vitro-Diagnosesystems eingesetzt werden, sofern das System bei den zuständigen Behörden registriert ist und den einschlägigen Vorschriften entspricht. Andernfalls ist es nur für den allgemeinen Laborgebrauch vorgesehen.

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.

Technologielizenzen

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

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 dieses Handbuchs

Dieses Handbuch gilt für den Agilent 1290 Infinity automatischen Probengeber (G4226A).

1 Einführung

Dieses Kapitel bietet eine Einführung zum automatischen Probengeber.

2 Hinweise zum Aufstellort und Spezifikationen

Dieses Kapitel enthält Informationen zu Umgebungsanforderungen sowie technische Daten und Leistungsspezifikationen.

3 Installation des Probengebers

Dieses Kapitel enthält Informationen zum Auspacken, zur Überprüfung auf Vollständigkeit, zur Geräteanordnung und zur Installation des Probengebers.

4 LAN-Konfiguration

Dieses Kapitel enthält Informationen zum Anschluss des Probengebers an den Computer, auf dem die Agilent ChemStation installiert ist.

5 Arbeiten mit dem Modul

Dieses Kapitel enthält Informationen zur Einrichtung des Probengebers für eine Analyse sowie eine Beschreibung der Grundeinstellungen.

6 Optimierung der Pumpenleistung

Dieses Kapitel enthält Informationen über die Optimierung der Leistung oder den Einsatz zusätzlicher Geräte.

7 Fehlerbehebung und Diagnose

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über die Funktionen zur Fehlerbehebung und Diagnose sowie über die verschiedenen Benutzeroberflächen.

8 Fehlerbeschreibungen

Dieses Kapitel erläutert die Bedeutung der Fehlermeldungen, gibt Hinweise zu den möglichen Ursachen und empfiehlt Vorgehensweisen zur Behebung der Fehlerbedingung.

9 Testfunktionen

In diesem Kapitel werden die Tests für das Modul beschrieben.

10 Wartung

In diesem Kapitel wird die Wartung des automatischen Probengebers beschrieben.

11 Wartungzubehör

Dieses Kapitel bietet Informationen über Ersatzteile und -materialien, die für die Module benötigt werden.

12 Hardware-Informationen

Dieses Kapitel beschreibt den automatischen Probengeber mit weiteren Einzelheiten zu Hardware und Elektronik.

13 Anschlusskabel

Dieses Kapitel enthält Informationen über Kabel, die in der 1290 Serie von HPLC-Modulen verwendet werden.

14 Anhang

Dieses Kapitel enthält Zusatzinformationen zur Sicherheit und zum Internet sowie rechtliche Hinweise.

Inhalt

1	Einführung	9
	Funktionen	10
	Überblick über das Modul	11
	Funktionsprinzip des Probengebers	13
	Frühwarnsystem für fällige Wartungen	19
	Geräteaufbau	20
2	Hinweise zum Aufstellort und Spezifikationen	21
	Hinweise zum Aufstellort	22
	Technische Daten	25
	Technische Daten	26
3	Installation des Probengebers	29
	Auspacken des Probengebers	30
	Optimieren der Geräteanordnung	32
	Installation des Probengebers	37
	Flussleitungen zum Probengeber	39
4	LAN-Konfiguration	41
	Einrichten des Moduls in einer LAN-Umgebung	42
	Anschluss des Moduls über LAN	43
5	Arbeiten mit dem Modul	45
	Vorbereiten des Probengebers	46
	Einrichtung des Probengebers mit der Agilent ChemStation	48
	Die Hauptanzeigen des Probengebers mit Agilent Instant Pilot (G4208A)	58

6 Optimierung der Pumpenleistung	61
Totvolumen und Extra-Säulen-Volumen	62
So konfigurieren Sie das optimale Totvolumen	63
Erreichen von höheren Injektionsvolumina	66
Erreichen eines hohen Durchsatzes	69
Erreichen einer höheren Auflösung	70
Erreichen einer höheren Empfindlichkeit	73
Erreichen niedrigster Verschleppungen	81
7 Fehlerbehebung und Diagnose	83
Übersicht über die Anzeigen und Testfunktionen des Moduls	84
Statusanzeigen	85
Benutzerschnittstellen	87
Agilent Diagnose-Software	88
8 Fehlerbeschreibungen	89
Was sind Fehlermeldungen?	91
Allgemeine Fehlermeldungen	92
Fehlermeldungen des Moduls	101
9 Testfunktionen	117
Einführung	118
System-Drucktest	119
Probengeber-Leckagetest	122
Selbstjustierung der Probentransporteinheit	124
Wartungsstellungen	126
Injektorschritte	131

10 Wartung 135

Einführung in die Wartung	136
Sicherheitshinweise: Warnung und Vorsicht	137
Überblick über die Wartung	139
Reinigung des Gerätes	140
Abbau der Nadeleinheit	141
Einsetzen der Nadeleinheit	144
Auswechseln des Nadelsitzes	147
Auswechseln der Rotordichtung	149
Ausbauen der Dosierdichtung	152
Einsetzen der Dosierdichtung	155
Austauschen der Kartusche der peristaltischen Pumpe	157
Installation der Schnittstellenplatine	160
Austausch der Firmware des Moduls	162

11 Wartungszubehör 163

Überblick über die Ersatzteile	164
Probenteller	165
Empfohlene Probenträger und Abdeckfolien	166
Empfohlene Probenträger	167
Zubehörkit	168
Analytischer Dosierkopf	169
Injektionsventil	170
Abdeckteile	171
Teile des Leckagesystems	172
Aktualisierungskits	173
Injektionskit für großes Volumen (Multi-Draw)	174

12 Hardware-Informationen 175

Firmware-Beschreibung	176
Systemstart und Initialisierungsprozess	179
Elektrische Anschlüsse	180
Schnittstellen	182
Einstellen des 8-Bit-Konfigurationsschalters (ohne integriertes LAN)	189

13 Anschlusskabel 193

- Kabelübersicht 194
- Analogkabel 196
- Remote-Kabel 198
- BCD-Kabel 201
- CAN/LAN-Kabel 203
- Kabel für externen Kontakt 204
- Agilent Modul an PC 205
- Agilent 1200 Modul an Drucker 206

14 Anhang 207

- Allgemeine Sicherheitsinformationen 208
- Lithiumbatterien 211
- Richtlinie 2002/96/EG (WEEE) über die Verwertung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten 212
- Funkstörungen 213
- Schallemission 214
- Umgang mit Lösungsmitteln 215
- Agilent Technologies im Internet 216



1 Einführung

Funktionen	10
Überblick über das Modul	11
Funktionsprinzip des Probengebers	13
Frühwarnsystem für fällige Wartungen	19
Geräteaufbau	20

Dieses Kapitel bietet eine Einführung zum automatischen Probengeber.



Funktionen

Der 1290 Infinity Probengeber weist einen erhöhten Druckbereich auf und ermöglicht damit den Einsatz der modernsten Säulentechnologie (Säulen mit Partikeldurchmesser kleiner 2 µm) im Agilent 1290 Infinity LC System. Er bietet darüber hinaus erhöhte Robustheit aufgrund optimierter neuer Teile, einen für hohe Geschwindigkeit bei niedrigster Verschleppung ausgelegten Durchfluss, erhöhte Probeninjektionsgeschwindigkeit für hohen Probendurchsatz, erhöhte Produktivität durch Verwendung des Modus für überlappende Injektionen, flexible und komfortable Probenhandhabung mit verschiedenen Arten von Probenbehältern wie beispielsweise Probenflaschen und Wellplates. Die Verwendung von 384er-Wellplates ermöglicht die unbeaufsichtigte Bearbeitung von bis zu 768 Proben.

Technische Einzelheiten finden Sie in [“Technische Daten”](#) auf Seite 26.

HINWEIS

Dieser 1290 Infinity Probengeber wurde gemeinsam mit dem Agilent 1290 Infinity Flüssigkeitschromatographen auf den Markt gebracht.

Überblick über das Modul

Der Transportmechanismus des Probengebers verwendet einen X-Z-Theta-Roboter zur Positionsoptimierung des Probenaufgabearms auf der Wellplate. Sobald sich der Probenaufgabearm über der programmierten Probenposition befindet, wird das programmierte Probenvolumen durch die Dosiereinheit in die Probennadel gezogen. Der Probenaufgabearm bewegt sich dann zur Injektionsposition, wo die Probe in die Säule gespült wird.

Der Probengeber verfügt über einen Flaschen-/Plattenschubmechanismus, der die Flasche oder die Platte unten hält, während die Nadel aus der Flasche gezogen wird (bei Verwendung eines Septums obligatorisch). Dieser Flaschen-/Plattenschubmechanismus verwendet einen Sensor zur Prüfung auf vorhandene Plates und für eine genaue Bewegung unabhängig von den verwendeten Plates. Alle Achsen des Transportmechanismus (X-, Z-, Theta-Roboter) werden durch Schrittmotoren angetrieben. Optische Kodierer sorgen für die korrekte Bewegung.

Die Standarddosiereinheit unterstützt Injektionsvolumina von 0,1 bis 20 µl. Eine Dosiereinheit von 0,1 bis 40 µl ist auf dem G4226A installiert, wobei eine Schleifenkapillare von 20 µl mit niedrigem Widerstand das Injektionsvolumen reduziert. Der Flussweg einschließlich Dosiereinheit wird zur Vermeidung interner Verschleppungen nach der Injektion stets vollständig mit der mobilen Phase gespült.

Zum Reinigen der Außenseite der Nadel wird eine zusätzliche Nadelspülstation mit einer peristaltischen Pumpe eingesetzt. Dadurch wird die bereits sehr geringe Verschleppung für hoch empfindliche Analysen noch weiter verringert.

Die Flasche mit der mobilen Phase für den Reinigungsvorgang befindet sich im Eluentenraum. Bei der Reinigung anfallender Abfall wird durch eine Abfallleitung sicher abgeführt.

Das Injektionsventil mit 6 Anschlüssen (nur 5 davon werden verwendet) wird durch einen Hochgeschwindigkeits-Schrittmotor angetrieben. Während der Probenabnahmesequenz umgeht das Injektionsventil den automatischen Probengeber und leitet den Fluss von der Pumpe direkt zur Säule. Während der Injektion und Analyse leitet das Ventil den Fluss durch den Probengeber, wodurch die ganze Probe zur Säule gelangt und die Dosiereinheit und die Nadel bei Beginn der nächsten Probeninjektion stets frei von Probenrückständen ist.

Die Steuerung der Flaschen-/Plattentemperatur im thermostatisierbaren automatischen Probengeber erfolgt durch ein zusätzliches Agilent Modul der Serie 1200, dem Agilent Thermostat für den ALS/FC/Spotter der 1200 Serie. Der Thermostat enthält Peltier-gesteuerte Wärmetauscher. Ein Ventilator zieht die Luft oberhalb des Probenträgers im Probengeber an. Sie wird dann über die Rippen der Kühl-/Heizeinheit geleitet. Dort wird die Luft je nach Temperatureinstellung gekühlt oder erwärmt. Die so erwärmte/gekühlte Luft tritt über eine Aussparung unter dem speziell dafür konzipierten Probenteller in den automatischen Probengeber ein. Sie wird dann gleichmäßig durch den Probenteller verteilt und sorgt so für eine effektive Temperatursteuerung unabhängig von der Anzahl der im Probenteller befindlichen Flaschen. Bei der Kühlung fällt auf der gekühlten Seite der Peltier-Elemente Kondenswasser an. Dieses wird sicher in eine dafür vorgesehene Flasche abgeleitet.

Funktionsprinzip des Probengebers

Die Bewegungen der einzelnen Elemente des automatischen Probengebers werden während der Probennahmesequenz kontinuierlich vom zugehörigen Prozessor des automatischen Probengebers überwacht. Der Prozessor gibt die Zeitspannen und Wegbereiche jeder Bewegung vor. Wird ein bestimmter Schritt der Probennahmesequenz nicht vollständig durchgeführt, wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Während der Probennahmesequenz wird das Lösungsmittel vom Injektionsventil am automatischen Probengeber vorbeigeleitet. Die Nadel bewegt sich an die gewünschte Probenposition und wird in die Probenflüssigkeit der Probe gesenkt, damit die Dosiereinheit das gewünschte Volumen abziehen kann, indem der Kolben eine bestimmte Distanz zurückgezogen wird. Die Nadel wird wieder angehoben und auf den Sitz gesetzt, um so die Probenschleife zu schließen. Diese Probe wird auf die Säule aufgetragen, wenn das Injektionsventil am Ende der Probennahme in die Injektionsstellung schaltet.

Der Standardablauf der Probennahme geschieht in folgender Reihenfolge:

- 1** Das Injektionsventil schaltet in die Nebenflussstellung.
- 2** Der Kolben der Dosiereinheit fährt in die Initialisierungsposition.
- 3** Die Nadelsperre bewegt sich nach oben.
- 4** Die Nadel bewegt sich zur gewünschten Probenflaschen- (oder Mikrotiterplatten-) position.
- 5** Die Nadel senkt sich in die Probenflasche (oder die Mikrotiterplatte).
- 6** Die Dosiereinheit entnimmt das voreingestellte Probenvolumen.
- 7** Die Nadel wird aus der Probenflasche (oder der Mikrotiterplatte) herausgehoben.
- 8** Die Nadel wird dann in den Sitz gesetzt, um so die Probenschleife zu schließen.
- 9** Die Nadelsperre bewegt sich nach unten.
- 10** Die Injektionssequenz ist abgeschlossen, wenn das Injektionsventil in die Injektionsstellung schaltet.

Eine Nadelreinigung ist bei Bedarf zwischen Schritt 7 und 8 vorzunehmen.

Injektionssequenz

Vor Beginn der Injektionssequenz und während der Analyse befindet sich das Injektionsventil in der Injektionsstellung. In dieser Position fließt die mobile Phase durch die Dosiereinheit, die Probenschleife und die Nadel des automatischen Probengebers. Dadurch wird sichergestellt, dass alle Teile, die mit der Probe in Berührung kommen, während des Laufs gespült werden, wodurch Verschleppungen minimiert werden.

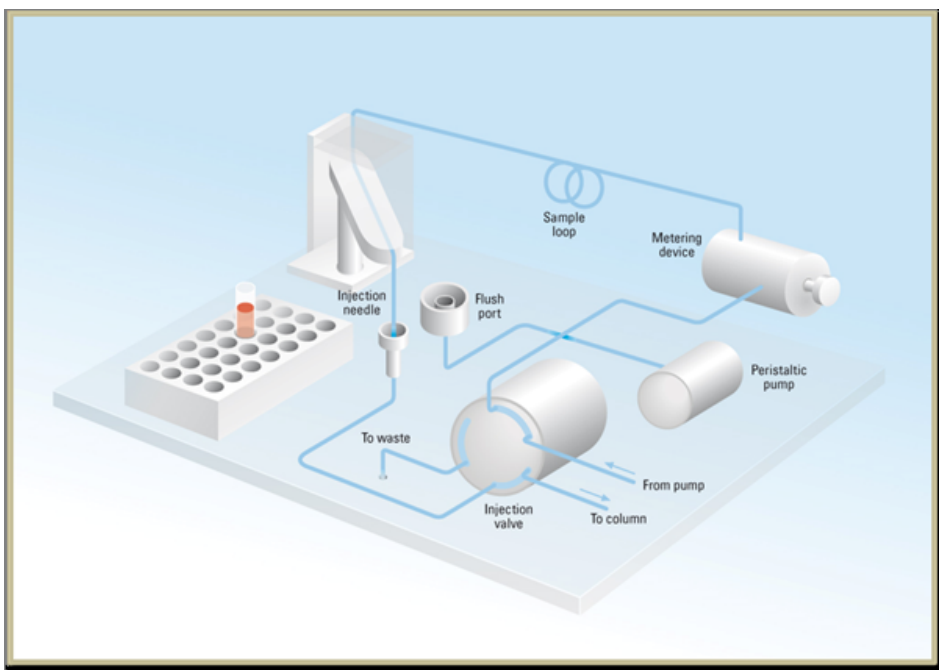


Abbildung 1 Injektionsstellung

Zu Beginn der Probennahmesequenz schaltet das Ventil in die Nebenflussstellung. Lösungsmittel von der Pumpe tritt am Anschluss 1 in das Ventil ein und fließt direkt über Anschluss 6 zur Säule.

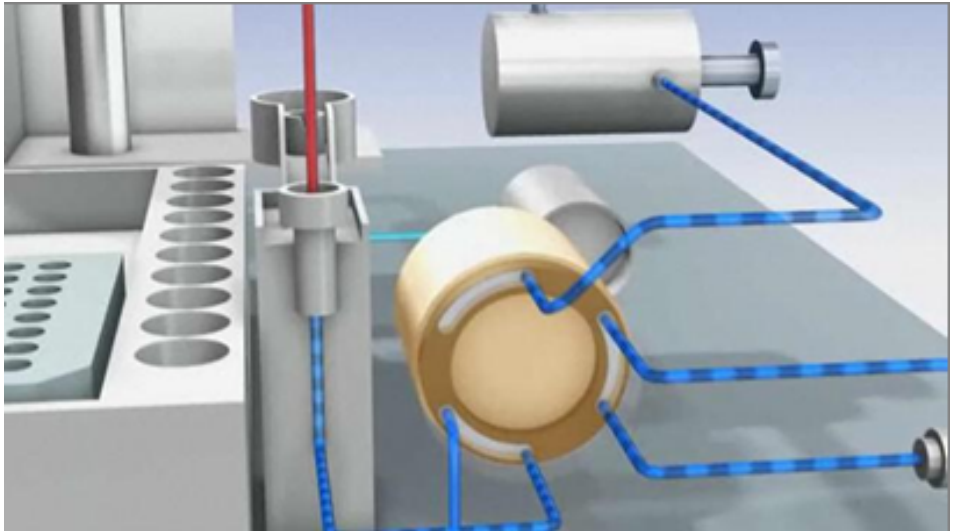


Abbildung 2 Nebenflussstellung

1 Einführung

Funktionsprinzip des Probengebers

Die Standardinjektion startet mit dem *Aufziehen der Probe aus der Flasche*. Zu diesem Zweck bewegt sich die Nadel zur gewünschten Probenposition und wird in die Probenflüssigkeit der Probe gesenkt, damit die Dosiereinheit das gewünschte Volumen abziehen kann, indem der Kolben eine bestimmte Distanz zurückgezogen wird. Die Nadel wird wieder angehoben und auf den Sitz gesetzt, um so die Probenschleife zu schließen. Bei einem Injektorprogramm werden an dieser Stelle mehrere zusätzliche Schritte eingefügt.

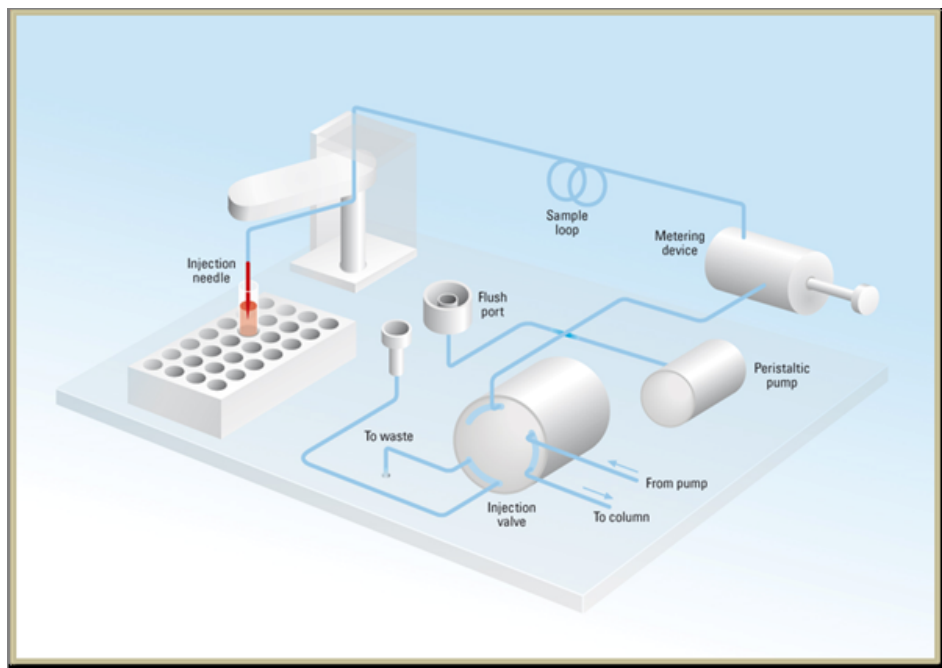


Abbildung 3 Aufziehen der Probe

**Reinigen der
Nadel**

Vor der Injektion und um die Verschleppung bei einer sehr empfindlichen Analyse zu reduzieren, kann die Nadelaußenseite in einem Spülanschluss, der sich hinter dem Injektoranschluss auf der Probennahmeeinheit befindet, gereinigt werden. Sobald die Nadel im Spülanschluss sitzt, fördert eine Schlauchpumpe für eine bestimmte Zeit etwas Lösungsmittel, um die Außenseite der Nadel zu reinigen. Am Ende dieses Verfahrens fährt die Nadel zum Injektionsanschluss zurück.

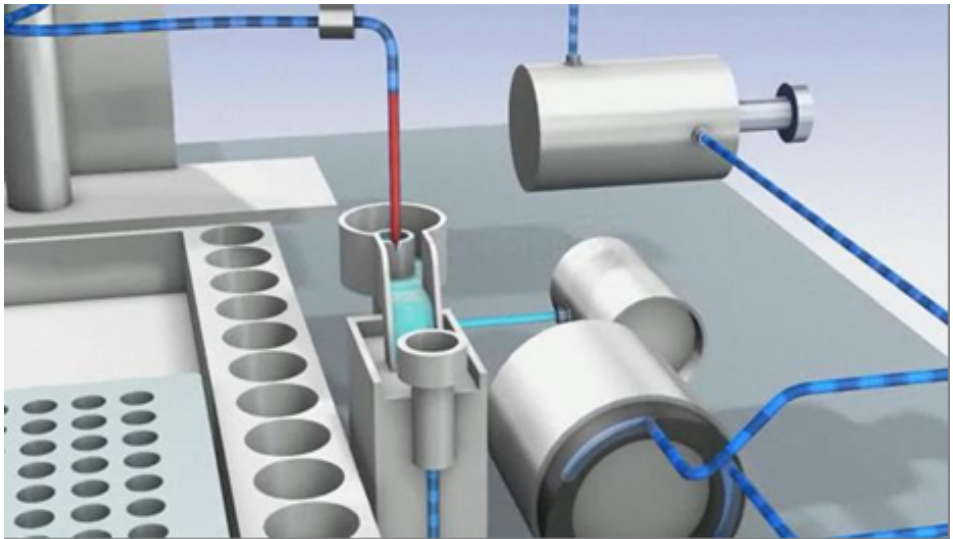


Abbildung 4 Reinigen der Nadel

1 Einführung

Funktionsprinzip des Probengebers

Einspritzen und Analysenlauf

Der letzte Schritt umfasst die Injektion und den Analysenlauf. Das Ventil mit 6 Anschlüssen wird in die Injektionsstellung geschaltet und leitet den Fluss zurück in die Probenschleife, die jetzt eine bestimmte Probenmenge enthält. Der Lösungsmittelfluss transportiert die Probe auf die Säule und die Trennung beginnt. Dies ist der Beginn eines *Analysenlaufs* innerhalb einer Analyse. Zu diesem Zeitpunkt werden alle wichtigen, die Leistung beeinflussenden Komponenten, intern vom Lösungsmittelfluss gespült. Bei Standardanwendungen ist kein zusätzliches Spülverfahren erforderlich.

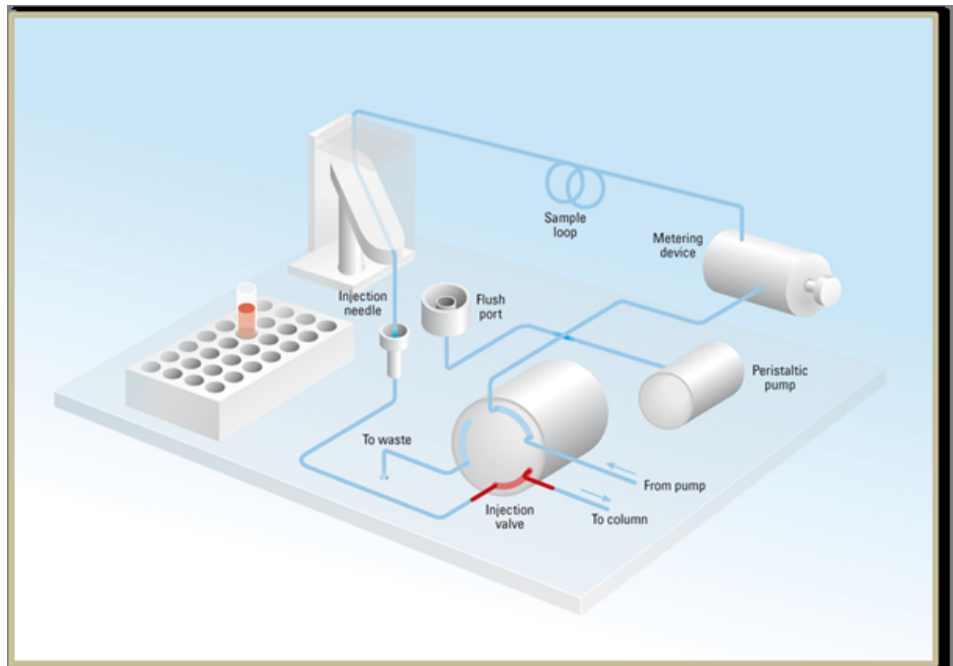


Abbildung 5 Einspritzen und Analysenlauf

Frühwarnsystem für fällige Wartungen

Die Wartung erfordert den Austausch von Komponenten, die hohen Belastungen oder Verschleiß unterliegen. Idealerweise sollte die Häufigkeit des Teilaustauschs von der Nutzungsdauer des Moduls und den Analysebedingungen abhängen und nicht auf einem vordefinierten Zeitintervall basieren. Das **EMF-System** (Early Maintenance Feedback, Wartungsvorwarnfunktion) überwacht die Belastung spezifischer Komponenten im Gerät und gibt dann eine Meldung aus, wenn die vom Anwender vorgegebenen Grenzen erreicht wurden. Eine Anzeige in der Benutzeroberfläche weist darauf hin, dass Wartungsarbeiten geplant werden sollten.

EMF Counters

Die **EMF counters** werden mit der Nutzungsdauer erhöht. Es können Maximalwerte zugeordnet werden, bei deren Überschreitung ein Hinweis in der Benutzeroberfläche erscheint. Einige Zähler können nach einer planmäßigen Wartung auf Null zurückgesetzt werden.

Verwendung der EMF Counters

Die vom Anwender einstellbaren Maximalwerte für die **EMF Counters** erlauben die Anpassung des Frühwarnsystems für fällige Wartungen an die Anforderungen des Anwenders. Der empfohlene Wartungszyklus hängt von den Einsatzbedingungen ab. Die Wahl der Maximalwerte muss daher auf Grundlage der spezifischen Betriebsbedingungen des Geräts erfolgen.

Einstellung des EMF Limits

Die Einstellung der **EMF**-Werte muss über ein oder zwei Wartungszyklen optimiert werden. Anfänglich sollte der Standard-**EMF**-Grenzwert eingestellt werden. Wenn aufgrund der Geräteleistung eine Wartung notwendig wird, notieren Sie den vom EMF-Betriebsstundenzähler angezeigten Wert. Geben Sie diese Werte (oder etwas geringere) als **EMF**-Höchstwerte ein und stellen Sie die **EMF counters** auf Null zurück. Sobald die **EMF counters** das nächste Mal die eingestellten **EMF** Höchstwerte überschreiten, wird der **EMF**-Hinweis angezeigt und erinnert daran, dass eine Wartung durchzuführen ist.

Geräteaufbau

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

- Befestigungsschrauben, Bolzen oder Verbindungen werden weitgehend überflüssig; die Anzahl der Teile wird verringert, was ein schnelleres Zusammen- bzw. Auseinanderbauen ermöglicht.
- In die Kunststoffschichten sind Luftkanäle eingelassen, durch welche die Kühlluft exakt zu den richtigen Stellen 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.



2 Hinweise zum Aufstellort und Spezifikationen

Hinweise zum Aufstellort [22](#)

Technische Daten [25](#)

Technische Daten [26](#)

Dieses Kapitel enthält Informationen zu Umgebungsanforderungen sowie technische Daten und Leistungsspezifikationen.



Hinweise zum Aufstellort

Ein geeignete Umgebung stellt die optimale Leistungsfähigkeit Ihres Moduls sicher.

Stromversorgung

Das Netzteil des Moduls kann sich automatisch unterschiedlichen Netzspannungen in einem weiten Bereich gemäß den Angaben unter [Tabelle 1](#) auf Seite 25 anpassen. Aus diesem Grund befindet sich auf der Rückseite des Moduls kein Spannungswahlschalter. Es gibt keine von außen zugänglichen Sicherungen, da automatische elektronische Sicherungen im Netzteil eingebaut sind.

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 daher immer einen freien Zugang zum Netzstecker 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

Falsche Netzspannung am Modul

Wird das Gerät an höhere Spannungen angeschlossen, kann dies zu Stromschlag oder zu einer Beschädigung des Geräts führen.

- Schließen Sie das Modul an der angegebenen Netzspannung an.
-

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 einfach zugänglich ist und vom Stromnetz getrennt werden kann.
- Lassen Sie hinter der Netzbuchse des Geräts genügend Platz zum Herausziehen des Steckers.

Netzkabel

Zum Modul werden verschiedene Netzkabel angeboten. Die Buchse ist bei allen Netzkabeln gleich. Sie wird an die Netzdose an der Geräterückseite angeschlossen. Die Stecker der Kabel sind den länderspezifischen und regional unterschiedlichen Wandsteckdosen angepasst.

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.

WARNUNG

Verwendung nicht im Lieferumfang enthaltener Kabel

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

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

WARNUNG

Nicht bestimmungsgemäße Verwendung der mitgelieferten Netzkabel

Nicht bestimmungsgemäße Verwendung von Kabeln kann zu Personenschaden und Beschädigung elektronischer Geräte führen.

- Verwenden Sie Kabel, die Agilent Technologies mit diesem Gerät geliefert hat, niemals anderweitig.
-

Platzbedarf

Aufgrund seiner Abmessungen und seines Gewichts (siehe [Tabelle 1](#) auf Seite 25) lässt sich das Modul praktisch auf jedem Schreibtisch oder Labortisch aufstellen. Das Gerät benötigt seitlich zusätzlich 2,5 cm und an der Rückseite ca. 8 cm Platz für eine ausreichende Luftzirkulation und die elektrischen Anschlüsse.

Soll auf dem Labortisch ein komplettes HPLC System aufgestellt werden, müssen Sie sicherstellen, dass der Labortisch für das Gesamtgewicht aller Module ausgelegt ist.

Das Modul ist in waagrechter Lage zu betreiben!

Kondensation

VORSICHT

Kondensation im Inneren des Moduls

Eine Kondensation im Geräteinneren kann die Elektronik beschädigen.

- Vermeiden Sie die Lagerung, den Versand oder den Betrieb des Moduls unter Bedingungen, die zu einer Kondensation im Modul führen könnten.
 - Nach einem Transport bei kalten Temperaturen muss das Gerät zur Vermeidung von Kondensation in der Verpackung verbleiben, bis es sich auf Raumtemperatur erwärmt hat.
-

Technische Daten

Tabelle 1 Physikalische Spezifikationen

Typ	Spezifikation	Anmerkungen
Gewicht	15,5 kg (34,2 lbs)	
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)	200 x 345 x 440 mm (8 x 13,5 x 17 Zoll)	
Netzspannung	100 – 240 VAC, ± 10 %	weiter Bereich
Netzfrequenz	50 oder 60 Hz, ± 5 %	
Stromverbrauch	300 VA / 200 W / 683 BTU	Maximal
Umgebungstemperatur bei Betrieb	4–55 °C (41–131 °F)	
Umgebungstemperatur bei Nichtbetrieb	-40 – 70 °C (-4 – 158 °F)	
Luftfeuchtigkeit	< 95 %, bei 25 – 40 °C (77 – 104 °F)	nicht kondensierend
Betriebshöhe	Bis zu 2000 m (6562 ft)	
Max. Höhe bei Nichtbetrieb	Bis zu 4600 m (15091 ft)	Zur Aufbewahrung des Moduls
Sicherheitsstandards: IEC, CSA, UL	Installationskategorie II, Verschmutzungsgrad 2	Nur für den Einsatz im Innenbereich geeignet.

Technische Daten

Tabelle 2 Leistungsspezifikationen G4226A

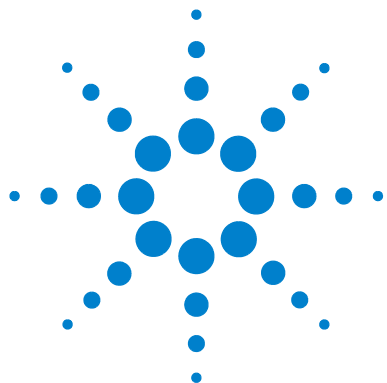
Typ	Spezifikation	Anmerkungen
Injektionsvolumen	0,1 – 20 µL in 0,1 µL Schritten 0,1 – 40 µL in 0,1 µL Schritten, falls 40 µL Schleife installiert ist 0,1 – 120 µL in 0,1 µL Schritten mit dem 1290 Infinity-Kit für große Injektionsvolumen (Hardware-Anpassung erforderlich), Druckbereich bis zu 1200 bar 0,1 – 100 µL in 0,1 µL Schritten mit 100 µL Aktualisierungskit (G4214A) (Hardware- Anpassung erforderlich), bis zu 600 bar	
Genauigkeit	Normalerweise <0,25 % RSD ab 5 – 20 µL, Normalerweise <0,5 % RSD ab einem Volumen von 2 – 5 µL, Normalerweise <0,7 % RSD ab einem Volumen von 1 – 2 µL.	Gemessen bei Injektionen mit Benzylalkohol.
Druckbereich	Bis zu 1200 bar Bis zu 600 bar	mit installiertem 1290 Infinity-Kit für große Volumen mit 100 µL installiertem Aktualisierungskit (G4214A)
Probenviskosität	0,2 – 5 cp	
Probenanzahl	Kapazität 2 x Mikrotiterplatten (MTP) + 10 x 2 mL Flaschen, 108 x 2 mL Flaschen in 2 x 54 Flaschenteller plus 10 zusätzliche 2 mL Flaschen, 30 x 6 mL Flaschen in 2 x 15 Flaschenteller, 100 Mikroprobenteller, plus 10 zusätzliche 2 mL Flaschen, 54 Eppendorf-Röhrchen (0,5/1,5/2 mL) in 2 x 27 Eppendorf-Röhrchenteller.	Auch kompatibel mit der Probenkapazitätserweiterung der Agilent 1200 Serie für die Erweiterung der Probenanzahl.

Tabelle 2 Leistungsspezifikationen G4226A

Typ	Spezifikation	Anmerkungen
Injektionsgeschwindigkeit	Normalerweise <21 s, wenn die folgenden Standardbedingungen befolgt werden: Standard-Aufziehgeschwindigkeit: 100 µL/min Standard-Ausstoßgeschwindigkeit: 100 µL/min Injektionsvolumen: 5 µL	
Verschleppung	Normalerweise <0,004 %	Bei Verwendung der folgenden Bedingungen: • Säule: Agilent ZORBAX SB-C18, (827700-902) • Mobile Phase: • A: 0,1 % TFA in Wasser • B: 0,1 % TFA in Acetonitril • Isokratisch : % B=35 % • Durchflussrate: 0,5 mL/min • Temperatur: 25 °C • Wellenlänge: 257 nm • Probe : 1200 ng/µL Chlorhexidin für UV, 240 ng/µL Chlorhexidin für MS (in mobiler Phase A aufgelöst), 1 µL auf Agilent 6410 QQQ sowie G4212A DAD injiziert und gemessen • Waschlösung: H₂O mit 0,1 % TFA (5 s)
Steuerung und Datenauswertung	Agilent ChemStation für LC EZChrom Elite Mass Hunter Lab Advisor	B.04.02 oder höher 3.3.3 oder höher B.02.01 sp1 oder höher B.01.03 oder höher
Lokale Steuerung	Agilent Instant Pilot (G4208A)	B.02.08 oder höher
Datenübertragung	Controller-Area Network (CAN), RS-232C, APG-Remote: Signale Bereit, Start, Stopp und Shut-down, optionale vier externe Kontaktverschlüsse und BCD-Flaschennummerausgabe.	

Tabelle 2 Leistungsspezifikationen G4226A

Typ	Spezifikation	Anmerkungen
Sicherheit und Wartung	Umfangreiche Diagnosefunktionen lassen sich durchführen mithilfe des Steuerungsmoduls und der Agilent LabAdvisor Diagnostic Software, Fehlererkennung und -anzeige (über Instant Pilot und Diagnose-Software), Leckagedetektion, sichere Handhabung von Leckagen, Signal zum Abschalten des Pumpensystems bei Leckagen. Geringe Spannungen in den wichtigsten Wartungsbereichen.	
GLP-Eigenschaften	Frühwarnsystem für fällige Wartungen (EMF, Early Maintenance Feedback) zur kontinuierlichen Verfolgung der Gerätenutzung mit vom Benutzer einstellbaren Höchstwerten und Rückmeldung an den Benutzer. Elektronische Aufzeichnung von Wartungsarbeiten und Fehlermeldungen.	
Gehäuse	Alle Materialien sind recyclebar.	



3 Installation des Probengebers

Auspacken des Probengebers	30
Beschädigte Verpackung	30
Auslieferungs-Checkliste	31
Optimieren der Geräteanordnung	32
Gerätekonfiguration in einer Säule	32
Gerätekonfiguration mit zwei Säulen	35
Installation des Probengebers	37
Flussleitungen zum Probengeber	39

Dieses Kapitel enthält Informationen zum Auspacken, zur Überprüfung auf Vollständigkeit, zur Geräteanordnung und zur Installation des Probengebers.



Auspacken des Probengebers

Beschädigte Verpackung

Falls die Lieferverpackung äußerliche Schäden aufweist, wenden Sie sich bitte sofort an den Agilent Kundendienst. Informieren Sie Ihren Kundendienstmitarbeiter, dass das Gerät 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 Überprüfung durch Agilent erforderlich, um zu beurteilen, ob das Gerät intakt oder beschädigt ist.

- Setzen Sie den Agilent Kundendienst über den Schaden in Kenntnis.
 - Ein Agilent Kundendienstmitarbeiter begutachtet das Gerät an Ihrem Standort und leitet die erforderlichen Maßnahmen ein.
-

Auslieferungs-Checkliste

Vergewissern Sie sich, dass sämtliche Teile und Materialien zusammen mit dem Probengeber geliefert worden sind. Vergleichen Sie dazu den Lieferinhalt mit der Checkliste in jeder Geräteverpackung. Im Fall fehlender oder defekter Teile richten Sie sich bitte an die zuständige Niederlassung von Agilent Technologies.

Tabelle 3 Agilent 1290 Infinity Probengeber

Beschreibung	Anzahl
Autom. Probengeber	1
Netzkabel	1
Benutzerhandbuch	1
Zubehörkit	1

Inhalt des Zubehörkits für den Probengeber

Best.-Nr.	Beschreibung
G4226-68705	Zubehörkit
5067-4659	Edelstahlkapillare 340x0,12 ps-ns
5042-1386	96 Mikrotiterplatte 0,5 ml, PP (10 St./Packung)
5063-6527	Schlaucheinheit, Ø innen 6 mm, Ø außen 9 mm, 1,2 m (zum Auslass)
5181-1516	CAN-Kabel, Modul zu Modul, 0,5 m
8710-0510	Gabelschlüssel offen, 1/4 bis 5/16 Zoll

Optimieren der Geräteanordnung

Wenn Ihr Modul Teil eines kompletten Agilent 1290 Infinity LC-Systems ist, erzielen Sie mit folgenden Konfigurationen eine optimale Leistung. Diese Konfigurationen stellen einen optimalen Fluss mit minimalem Totvolumen sicher.

Weitere mögliche Konfigurationen sind im Handbuch für das Agilent 1290 Infinity beschrieben.

Gerätekonfiguration in einer Säule

Sie erzielen eine optimale Leistung, wenn Sie die Module des Agilent 1290 Infinity LC-Systems in folgender Anordnung installieren (siehe [Abbildung 6](#) auf Seite 33 und [Abbildung 7](#) auf Seite 34). Diese Konfiguration optimiert den Flussweg hinsichtlich minimalem Verzögerungsvolumen und minimiert den erforderlichen Platzbedarf.

Die Agilent 1290 Infinity Binäre Pumpe sollte sich stets ganz unten im Turm befinden.

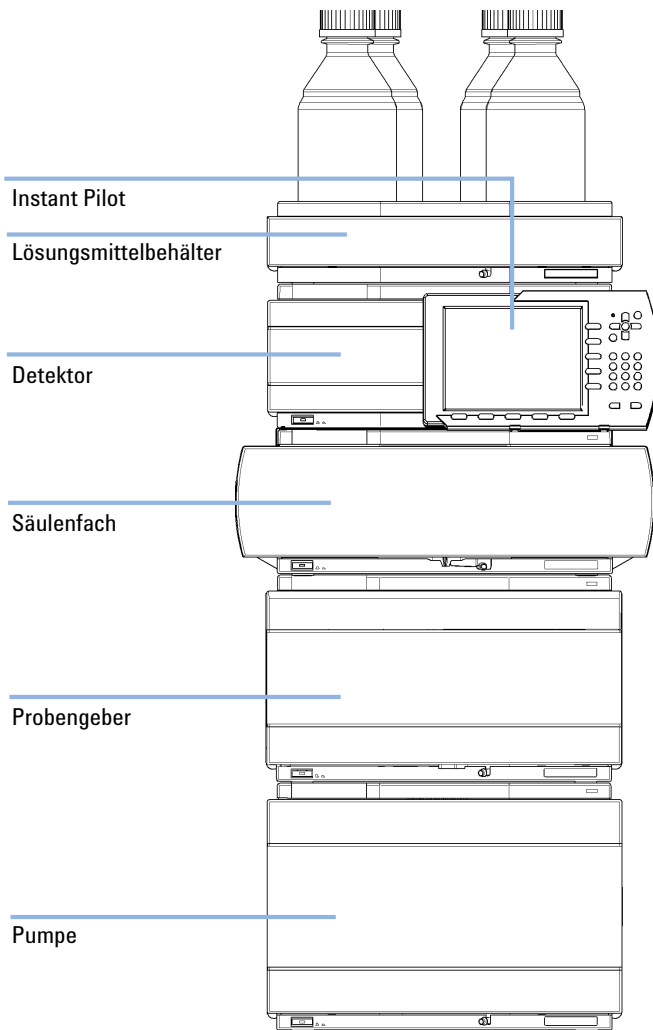


Abbildung 6 Empfohlene Geräteanordnung für 1290 Infinity (Vorderansicht)

3 Installation des Probengebers

Optimieren der Geräteanordnung

LAN zu LC ChemStation

CAN-Bus-Kabel
zu Instant Pilot

Analoges
Detektorsignal (optional)

CAN-Bus-Kabel

Wechselstrom

Abbildung 7 Empfohlene Geräteanordnung für den 1290 Infinity (Rückansicht)

Gerätekonfiguration mit zwei Säulen

Damit der Turm nicht zu hoch wird, wenn die Thermostateinheit des automatischen Probengebers zum System hinzugefügt wird, sollten zwei Türme gebildet werden. Einige Benutzer bevorzugen die niedrigere Höhe dieser Anordnung auch ohne Thermostateinheit des automatischen Probengebers. Es wird eine etwas längere Kapillare zwischen der Pumpe und dem automatischen Probengeber benötigt. (Siehe [Abbildung 8](#) auf Seite 35 und [Abbildung 9](#) auf Seite 36).

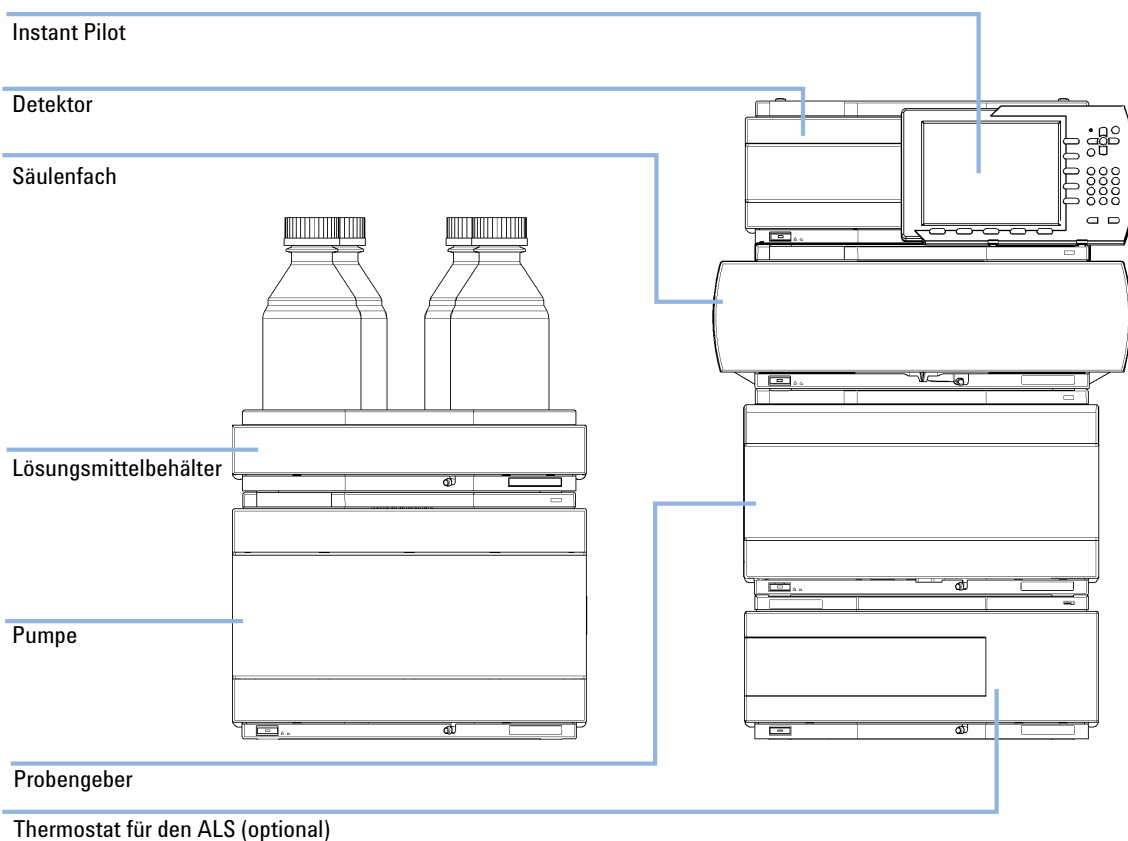


Abbildung 8 Empfohlene Zwei-Geräteanordnung für 1290 Infinity (Vorderansicht)

3 Installation des Probengebers

Optimieren der Geräteanordnung

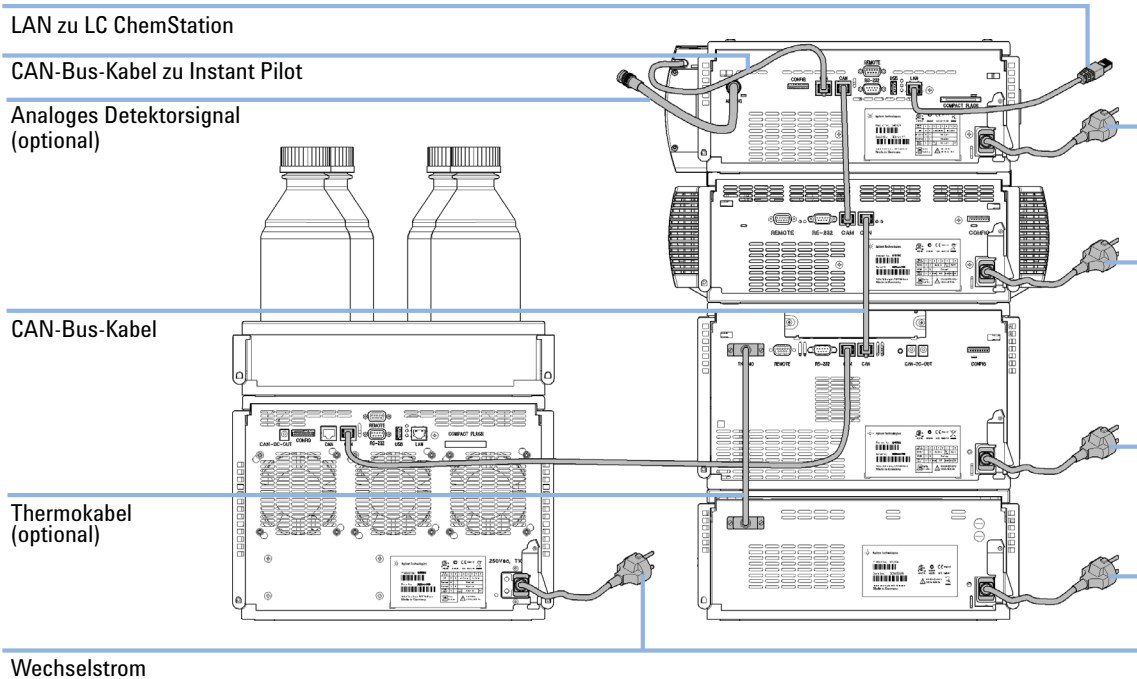


Abbildung 9 Empfohlene Zwei-Geräteanordnung für 1290 Infinity (Rückansicht)

Installation des Probengebers

Erforderliche Teile	Anzahl	Beschreibung
	1	Netzkabel des Probengebers
	1	Sonstige Kabel, siehe unten und Abschnitt "Kabelübersicht" auf Seite 194.
	1	ChemStation und/oder Instant Pilot G4208A in der jeweils geeigneten Version, siehe "Technische Daten" auf Seite 26.

- Vorbereitungen**
- Aufstellplatz festlegen
 - Stromversorgung sicherstellen.
- Packen Sie das Modul aus.

VORSICHT

Bei Ankunft beschädigt

Installieren Sie das Modul nicht, wenn Sie Anzeichen einer Beschädigung entdecken. Es ist eine Überprüfung durch Agilent erforderlich, um zu beurteilen, ob das Gerät intakt oder beschädigt ist.

- Setzen Sie den Agilent Kundendienst über den Schaden in Kenntnis.
- Ein Agilent Kundendienstmitarbeiter begutachtet das Gerät an Ihrem Standort und leitet die erforderlichen Maßnahmen ein.

- 1 Installieren Sie den Probengeber im Geräteturm, siehe ["Optimieren der Geräteanordnung"](#) auf Seite 32.
- 2 Vergewissern Sie sich, dass der Netzschalter an der Vorderseite des Moduls auf OFF steht (Schalter ragt heraus).

Installation des Probengebers

- 3** Schließen Sie das Netzkabel an den Netzanschluss auf der Rückseite des Moduls an.

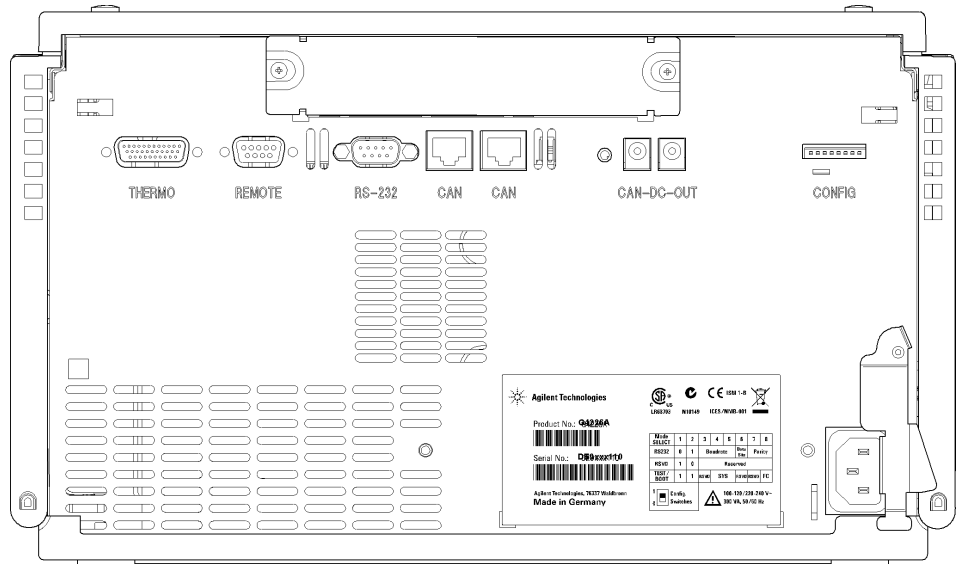


Abbildung 10 Rückansicht des Probengebers

- 4** Schließen Sie das CAN-Kabel an die anderen Agilent 1290 Module an.
- 5** Schließen Sie das APG-Remote-Kabel (optional) bei Geräten von anderen Herstellern an.
- 6** Drücken Sie den Netzschalter links unten, um das Modul einzuschalten. Der Netzschalter verbleibt in der eingedrückten Position und die Status-LED sollte grün leuchten.

HINWEIS

Ragt der Netzschalter heraus und die grüne Anzeige leuchtet nicht, ist das Modul ausgeschaltet.

HINWEIS

Bei Auslieferung ist das Modul auf die Standardkonfiguration eingestellt. Informationen zum Ändern dieser Einstellungen, siehe *Einstellen des 8-Bit-Konfigurationsschalters*.

Flussleitungen zum Probengeber

Erforderliche Teile	Anzahl	Beschreibung
	1	System, Kapillare und Schlauchleitungen vom Zubehörkit
	1	ChemStation und/oder Instant Pilot G4208A in der jeweils geeigneten Version, siehe "Technische Daten" auf Seite 26.

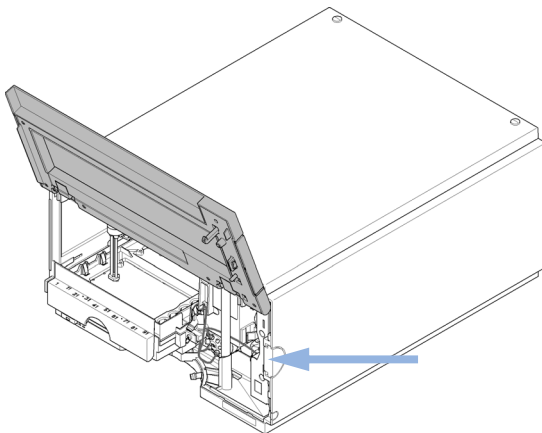
Vorbereitungen

- Probengeber im System installiert

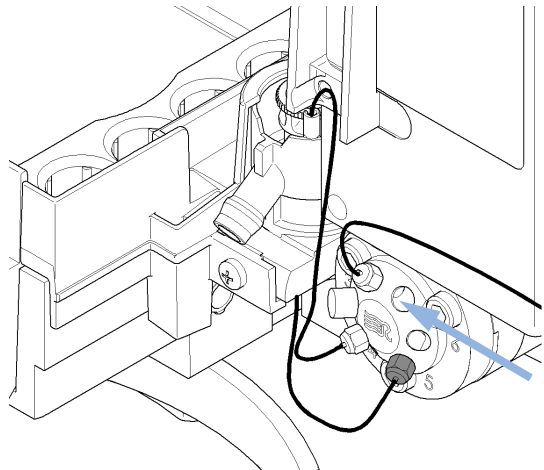
HINWEIS

Diese Beschreibung zeigt den Probengeber außerhalb eines Systems. In einem Agilent 1290 Infinity LC System ist der Probengeber zwischen einer G4220A Binärpumpe (unten) und dem G1316C TCC-SL+ (oben) angeordnet. Siehe ["Optimieren der Geräteanordnung"](#) auf Seite 32.

1 Öffnen Sie die vordere Abdeckung, indem Sie die Taste auf der rechten Seite des Moduls drücken.



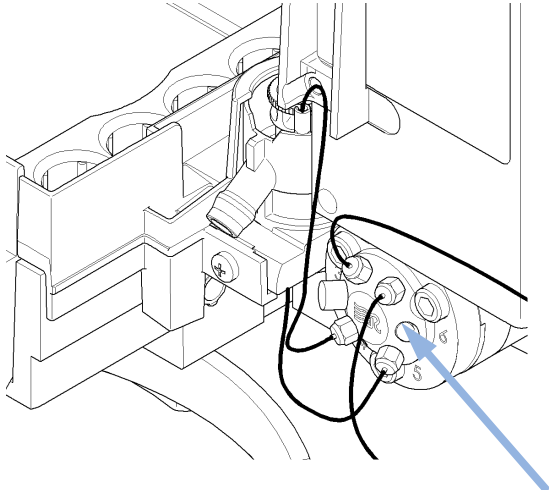
2 Installieren Sie die Kapillare vom Pumpenausgang zum Anschluss 1 des Injektionsventils.



3 Installation des Probengebers

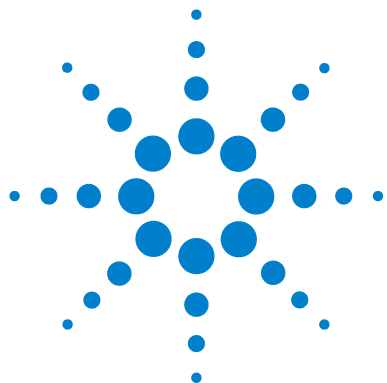
Flussleitungen zum Probengeber

- 3 Installieren Sie die Kapillare vom Anschluss 6 des Injektionsventils zum Säulenthmostat (TCC).



HINWEIS

Der Probengeber kann nur in Betrieb genommen werden, wenn die vordere und die seitliche Abdeckung geschlossen sind.



4

LAN-Konfiguration

Einrichten des Moduls in einer LAN-Umgebung [42](#)

Anschluss des Moduls über LAN [43](#)

Dieses Kapitel enthält Informationen zum Anschluss des Probengebers an den Computer, auf dem die Agilent ChemStation installiert ist.



Einrichten des Moduls in einer LAN-Umgebung

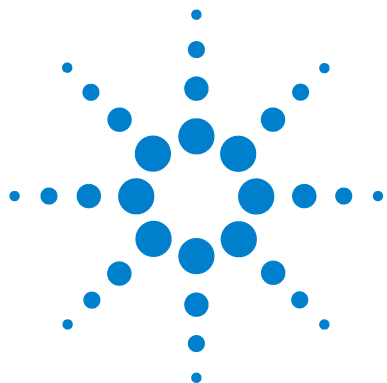
Es wird nicht empfohlen, ein Agilent 1290 Infinity System über den G4226A Probengeber zu verbinden. Der G4212A Dioden-Array-Detektor produziert die meisten Daten in der Geräteanordnung, gefolgt von der G4220A Binärpumpe. Daher wird empfohlen, eines dieser Module für die LAN-Verbindung zu verwenden.

Anschluss des Moduls über LAN

Wenn das Modul als alleinstehendes Modul betrieben wird oder wenn ein Anschluss über LAN erforderlich ist, ungeachtet der oben erwähnten Empfehlung, muss eine G1369B/C LAN-Karte verwendet werden. Für die Installation und Konfiguration, siehe die G1369B/C-Dokumente.

4 LAN-Konfiguration

Anschluss des Moduls über LAN



5 Arbeiten mit dem Modul

Vorbereiten des Probengebers 46

Einrichtung des Probengebers mit der Agilent ChemStation 48

Steuerungseinstellungen 52

Methodenparameter-Einstellungen 53

Modulkonfiguration 57

Die Hauptanzeigen des Probengebers mit Agilent Instant Pilot
(G4208A) 58

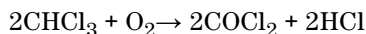
Dieses Kapitel enthält Informationen zur Einrichtung des Probengebers für eine Analyse sowie eine Beschreibung der Grundeinstellungen.



Vorbereiten des Probengebers

Eine optimale Leistung des Probengebers erreichen Sie, wenn Sie Folgendes beachten:

- Wenn Sie den Probengeber in einem System mit einer Vakuum-Entgasereinheit verwenden, entgasen Sie kurz Ihre Proben, bevor Sie sie im Probengeber verwenden.
- Filtern Sie die Proben vor der Verwendung im 1290 System. Verwenden Sie den Hochdruckfilter-Satz (Hochdruckfilter-Satz (5067-4638)) als Inline-Filter.
- Spülen Sie beim Einsatz von Pufferlösungen das System vor dem Ausschalten mit Wasser.
- Überprüfen Sie die Kolben des Probengebers auf Kratzer, Nuten und Dellen, wenn Sie die Kolbendichtungen austauschen. Beschädigte Kolben führen zu winzigen Leckagen und einer deutlich verringerten Lebensdauer der Dichtungen.
- Informationen zu den Lösungsmitteln - Beachten Sie die Empfehlungen für die Wahl der Lösungsmittel.
 - Filtern Sie Lösungsmittel immer mit 0,4 µm Filter. Kleine Partikel können die Kapillarleitungen und Ventile dauerhaft verstopfen. Vermeiden Sie den Gebrauch der folgenden Stahl korrodierenden Lösungsmittel:
 - Lösungen von Alkalihalogeniden und deren entsprechenden Säuren (z. B. Lithiumjodid, Kaliumchlorid).
 - Hohe Konzentrationen von anorganischen Säuren wie Schwefelsäure und Salpetersäure speziell bei höheren Temperaturen sollten (falls es Ihre chromatographische Methode zulässt) vermieden werden. 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 hat.

- Ether für die Chromatographie, welche Peroxide enthalten können (z. B. THF, Dioxan, Di-Isopropylether). Filtrieren Sie solche Ether über trockenem Aluminiumoxid, an dem die Peroxide adsorbiert werden.
- Lösungsmittel, die komplexbildende Mittel enthalten (z. B. EDTA).
- Mischungen von Tetrachlorkohlenstoff mit Isopropanol oder THF.
- Spülen und Entleeren des Systems - Nach einem Austausch der Lösungsmittel oder einer längeren Nichtbenutzung des Systems, z. B. über Nacht, diffundiert Sauerstoff in den Lösungsmittelkanal. Daher ist das Spülen und Entleeren des Systems vor dem Start einer Anwendung erforderlich.

Tabelle 4 Auswahl von Lösungsmitteln zum Erstbetrieb für verschiedene Zwecke

Zeitpunkt	Eluenten	Anmerkungen
Nach einer Installation	Isopropanol	Bestes Lösungsmittel zum Entfernen von Luft aus dem System
Beim jeweiligen Wechsel zwischen Normalphase und Umkehrphase	Isopropanol	Bestes Lösungsmittel zum Entfernen von Luft aus dem System
Nach einer Installation	Ethanol oder Methanol	Als Alternative und zweite Wahl anstelle von Isopropanol, wenn dieses nicht zur Verfügung steht
Zur Reinigung des Systems beim Einsatz von Pufferlösungen	Bidestilliertes Wasser	Bestes Lösungsmittel zum Lösen auskristallisierter Puffersalze
Nach einem Lösungsmittelwechsel	Bidestilliertes Wasser	Bestes Lösungsmittel zum Lösen auskristallisierter Puffersalze

Einrichtung des Probengebers mit der Agilent ChemStation

Die Konfiguration des Probengebers wird mit der Agilent ChemStation B.04.02 beschrieben. Je nach der eingesetzten Steuerung (z. B. Agilent Instant Pilot, EZChrom Elite) sehen die Dialogfelder eventuell anders aus. Hinweise zum Instant Pilot finden Sie unter [“Die Hauptanzeigen des Probengebers mit Agilent Instant Pilot \(G4208A\)”](#) auf Seite 58.

HINWEIS

In diesem Abschnitt werden nur die Einstellungen für den Probengeber beschrieben. Informationen über die Agilent ChemStation oder andere 1290 Infinity-Module finden Sie in der entsprechenden Dokumentation oder im Handbuch des 1290 Infinity Systems.

Nach dem erfolgreichen Laden der ChemStation sehen Sie die Module als aktive Elemente in der grafischen Benutzeroberfläche.

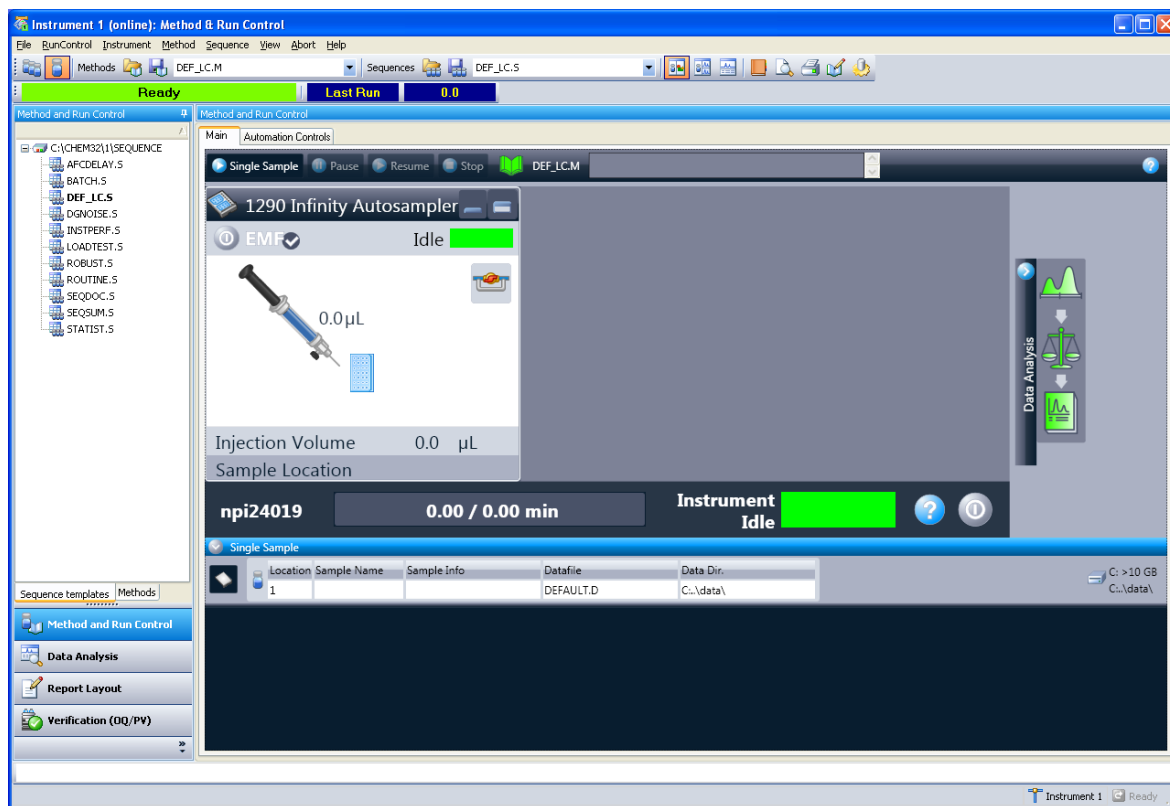
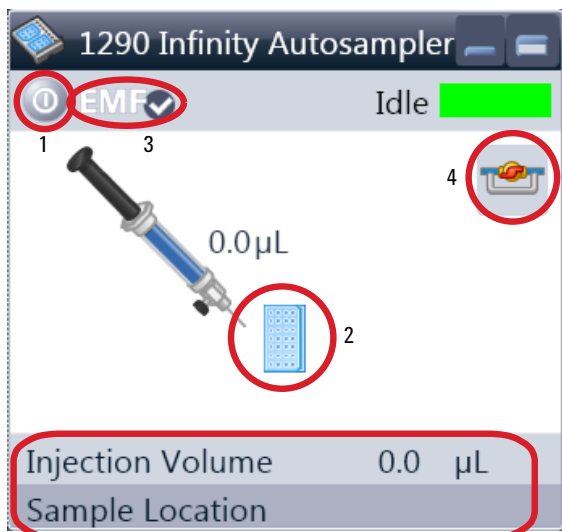


Abbildung 11 ChemStation-Methode und Laufsteuerung

Die Benutzeroberfläche des Probengebers



Die Benutzeroberfläche des Probengebers hat drei aktive Bereiche. Wenn Sie den Mauszeiger über eines der Symbole führen (Probenteller, EMF-Taste), verändert er sein Aussehen und Sie können folgende Funktionen aufrufen:

- Probengeber ein- und ausschalten (1)
- Probenteller konfigurieren (2)
- Status der EMF-Funktion (Frühwarnsystem für fällige Wartungen) abrufen (3)
- Injektionsventil umschalten zwischen Injektionsstellung/Nebenflussstellung

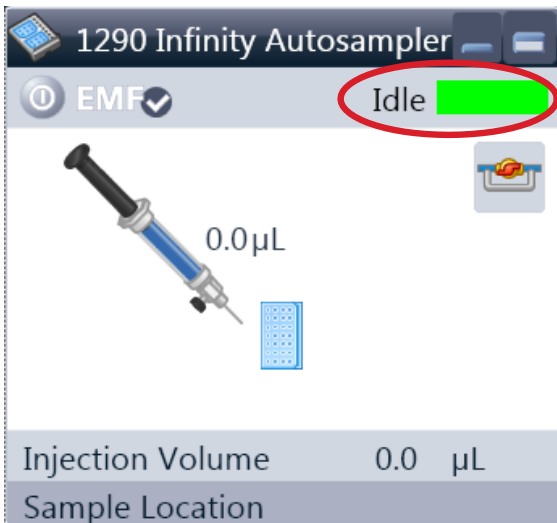
Das Gerät aktualisiert Informationen über:

- Injektionsvolumen
- Probenposition



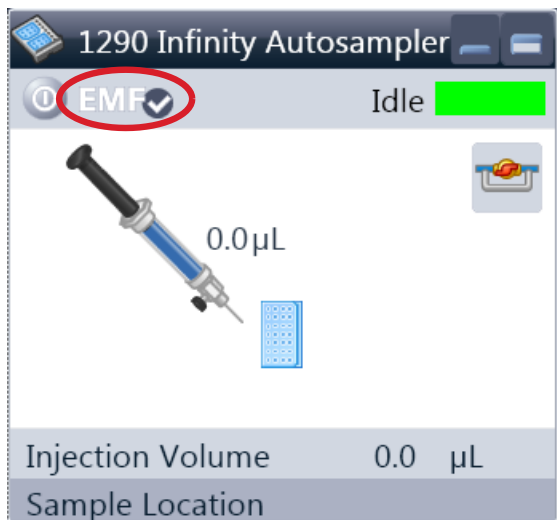
Wenn Sie mit der rechten Maustaste in den **Active Area** klicken, stehen über ein Menü folgende Funktionen zur Verfügung:

- Anzeige der **Control**-Benutzeroberfläche (spezielle Moduleinstellungen)
- Anzeige der **Method**-Benutzeroberfläche (identisch wie beim Aufruf über "Instrument – Setup G4226A")
- **Set Error Method**
- **Identify Device**
- **Home Arm**
- **Reset Sampler**
- **Wash Needle**
- **Needle Up**
- Ventil Hauptfluss / Nebenfluss (wie bei einem Klick auf das Ventilsymbol)
- **Switch on Tray Illumination**
- **Edit Well Plate Types**
- Wellplate-Konfiguration (wie beim Klick auf das Probenteller-Symbol)



Module Status zeigt den Status Run/Ready/Error (Ein/Bereit/Fehler) und "Nicht-bereit-Text" oder "Fehlertext".

- Fehler (rot)
- Nicht bereit (gelb)
- Bereit (grün)
- Vorbereitung, Nachbereitung (violett)
- Betrieb (blau)
- Leerlauf (grün)
- Offline (dunkelgrau)
- Standby (hellgrau)



EMF Status zeigt den Status Run/Ready/Error (Ein/Bereit/Fehler) und "Nicht-bereit-Text" oder "Fehlertext".

- Offline (grau)
- Ok. Keine Wartung erforderlich (grün)
- EMF-Warnung. Wartung ist eventuell erforderlich (gelb)
- EMF-Warnung. Wartung erforderlich (rot)

Steuerungseinstellungen

Diese Einstellungen können über einen Klick mit der rechten Maustaste auf einen aktiven Bereich der ALS-Benutzeroberfläche aufgerufen werden.

Control

Missing Vessel

☐ ignore missing vessel

Illumination

☒ On
☐ Off

Linked Pump

G4220A:LP00000005

Prime Flush Pump

☒ off
☐ on for 5 sec

OK Cancel Help

Missing Vessel: Die Vorgehensweise bei fehlenden Fläschchen kann konfiguriert werden.

Illumination: Kann ein- und ausgeschaltet werden

Linked Pump: Hier wird konfiguriert, welche Pumpe den Fluss in den Probengeber liefert.

Prime Flush Pump: Damit wird die Pumpe für die Nadelreinigung gespült.

Methodenparameter-Einstellungen

Diese Einstellungen können über **Menü > Instrument > Setup Agilent 1290 Infinity Autosampler** oder durch einen Klick mit der rechten Maustaste auf den aktiven Bereich aufgerufen werden.

HINWEIS

Das Signalfenster im unteren Teil wird nicht angezeigt, wenn Sie die Parametereinstellungen über einen Klick mit der rechten Maustaste auf die Benutzeroberfläche des Probengebers aufrufen.

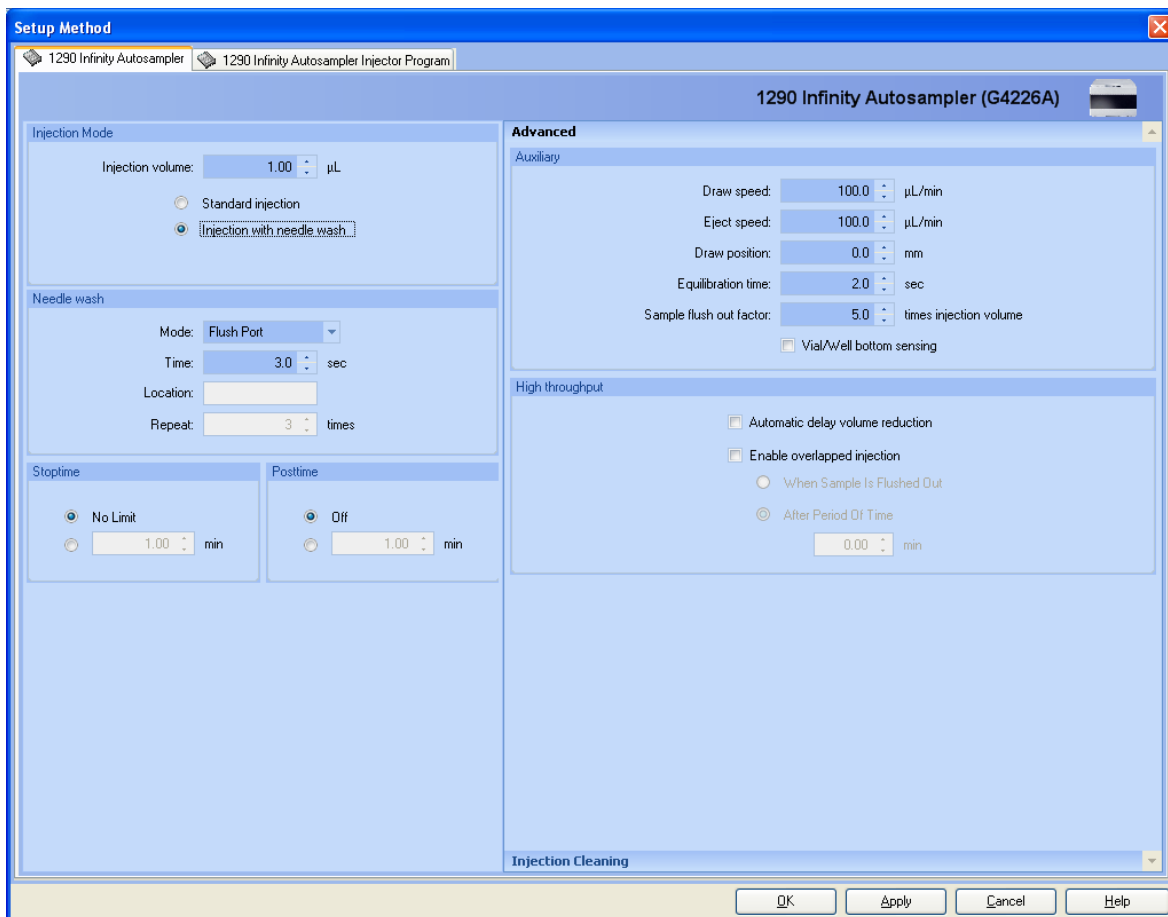
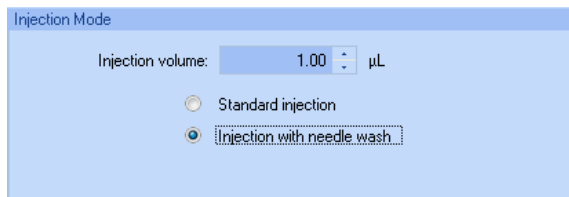


Abbildung 12 Methodenparameter-Einstellungen

5 Arbeiten mit dem Modul

Einrichtung des Probengebers mit der Agilent ChemStation

Injection Mode



Injection Mode

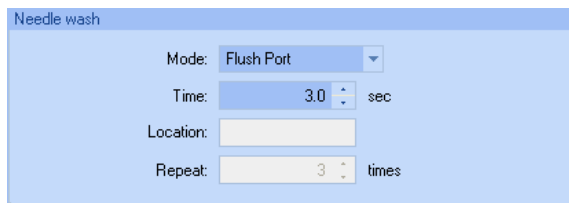
Injection volume: 1.00 µL

☐ Standard injection

☒ Injection with needle wash

Der einstellbare **Injection volume** bereich ist von 0,1 – 20,0 µL. Wählen Sie die Verwendung **Standard injection** oder **Injection with Needle wash**.

Needle wash



Needle wash

Mode: Flush Port

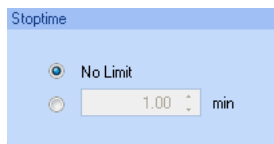
Time: 3.0 sec

Location:

Repeat: 3 times

Es ist möglich zwischen der Verwendung des integrierten Spülanschlusses des Probengebers oder der Verwendung einer unverschlossenen Flasche zu wählen. Die Verwendung der **Needle wash** ist erforderlich, um eine Mindestverschleppung zu erhalten.

Stop Time



Stoptime

☒ No Limit

☐ 1.00 min

Es kann eine **Stop Time** für den Probengeber eingestellt werden.

Injection Cleaning

Advanced
Injection Cleaning

Injection Valve Cleaning

Time 1: ☒ 0.01 min (Bypass)

Time 2: ☐ 0.01 min (Mainpass/Bypass)

Time 3: ☐ 0.01 min (Mainpass/Bypass)

Time 4: ☐ 0.01 min (Mainpass/Bypass)

Valve movements: 0

Im Abschnitt **Injection Valve Cleaning** können Sie die Ventilwechselzeiten am Ende der Überlappung oder Probenspülung angeben.

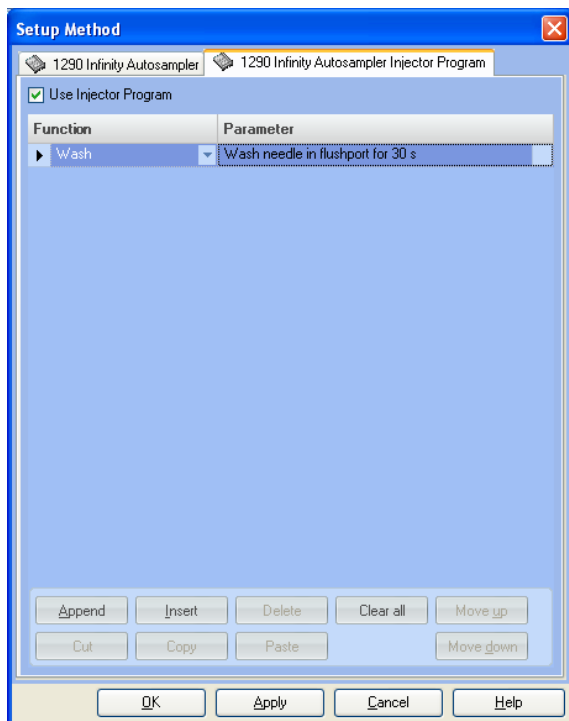
Zeiten 1 ... 4 sind die Zeiten, in denen das Ventil auf Nebenfluss (für Zeit 1) oder auf Injektionsstellung und Nebenfluss (für Zeiten 2, 3 und 4) wechselt. Die Zeiten müssen in aufsteigender Reihenfolge angegeben werden. Sie können die Zeiten auch abschalten. Zwischen dem ersten und zweiten und dem zweiten und dritten Ventilwechsel, wird eine Spülung mit dem im Abschnitt Injektorreinigung angegebenen Spülvolumen durchgeführt.

Valve movements gibt die Anzahl der Ventilwechsel von Injektionsstellung auf Nebenfluss zu den Zeiten 2, 3 und 4 im Feld an. Der Maximalwert ist 2; Standard ist 1.

5 Arbeiten mit dem Modul

Einrichtung des Probengebers mit der Agilent ChemStation

Injection Program



Das Vorbehandlungs-/Injektorprogramm umfasst eine Reihe von nummerierten Zeilen, von denen jede einen Durchlauf angibt, den der Probengeber sequentiell durchführt. Wenn Sie ein Vorbehandlungs-/Injektorprogramm aktivieren, ersetzt dies den Standardinjektionszyklus.

Wählen Sie **Append**, um den Inhalt der Bearbeitungszeile an das Ende der Tabelle anzuhängen.

Wählen Sie **Insert**, um den Inhalt der Bearbeitungszeile in die aktuell gewählte Zeile einzufügen.

Wählen Sie **Delete**, um die aktuell gewählte Zeile zu löschen.

Wählen Sie **Clear All**, um alle Vorbehandlungs-/Injektorprogrammfunktionen der Tabelle zu löschen.

Wählen Sie **Move up**, um die aktuell gewählte Zeile eine Position in der Ausführungsreihenfolge nach oben zu verschieben.

Wählen Sie **Move down**, um die aktuell gewählte Zeile eine Position in der Ausführungsreihenfolge nach unten zu verschieben.

Wählen Sie **Cut**, um die aktuell gewählte Zeile zu löschen und auf das Clipboard zu setzen.

Wählen Sie **Copy**, um die aktuell gewählte Zeile auf das Clipboard zu kopieren.

Wählen Sie **Paste**, um die Zeile an der aktuellen Position im Clipboard einzufügen.

Modulkonfiguration

Diese Einstellungen können über das Menü **Instrument > Mehr Agilent 4220A > Probengeber-Konfiguration** > aufgerufen werden.

1100/1200 HipALS Configuration: Instrument 1

Communication

Device name: 1290 Infinity ALS

Type ID: G4226A

Serial number: PP00055050

Firmware revision: A.06.15 [001]

Connection settings...

Options

Syringe: 20 µL

Seat Capillary: 1.2 µL

Max. injection volume: 20.00 µL

☐ External contacts board installed

use BCD port for

☒ Location ☐ Binary Output

BCD port output format

☒ BCD ☐ Binary

☐ Thermostat installed

☐ Rinse valve installed

☐ Rinse valve enabled

Define Wellplates...

OK Cancel Help

Device name: basierend auf dem Modul.

Type ID: basierend auf dem Modul (Produktnummer).

Einige Module können die Änderung des Typs basierend auf Hardware/Firmware zulassen. Dies bewirkt eine Änderung von Leistungsmerkmalen und Funktionen.

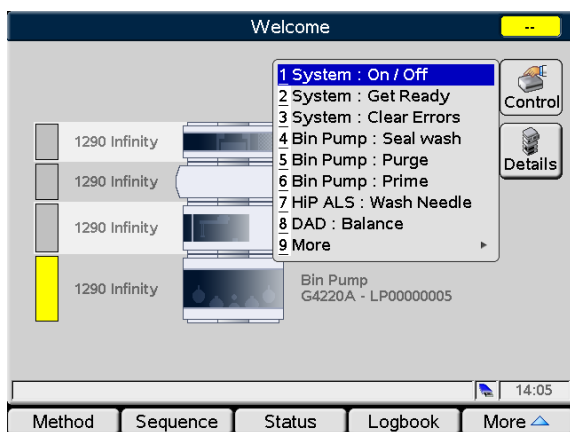
Serial number: basierend auf dem Modul.

Firmware revision: basierend auf dem Modul.

Options: listet installierte Optionen auf.

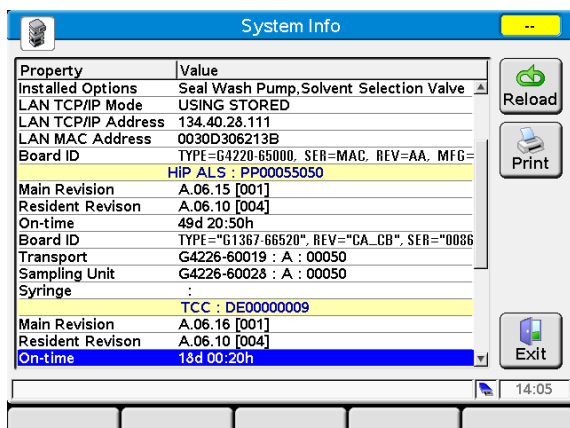
Die Hauptanzeigen des Probengebers mit Agilent Instant Pilot (G4208A)

Im Folgenden sind die Hauptbildschirme zur Verwendung des automatischen Probengebers abgebildet.



Die **Control**-Anzeige hat folgende Funktionen:

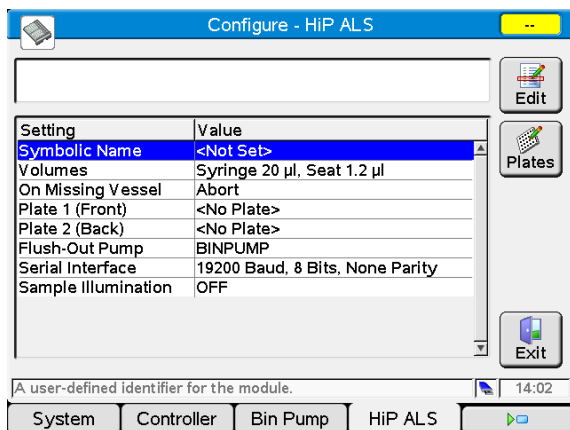
- System: Ein-/Ausschalten
- System: Bereitschaft
- System: Fehler quittieren
- HIP ALS: Nadel reinigen



Die **System Info**-Anzeige enthält Details des Probengebers:

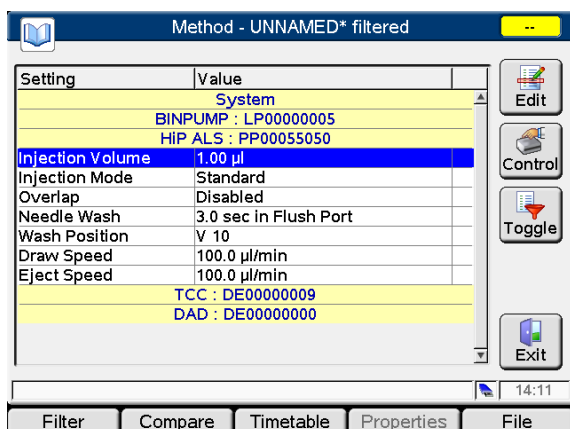
- Firmwareversion
- Zeitgerecht
- Hauptplatineninformationen
- Informationen zur Transporteinheit
- Informationen zur Probennahmeeinheit
- Spritzeninformationen

Die Hauptanzeigen des Probengebers mit Agilent Instant Pilot (G4208A)



Die **Configure**-Anzeige ermöglicht folgende Konfigurationen:

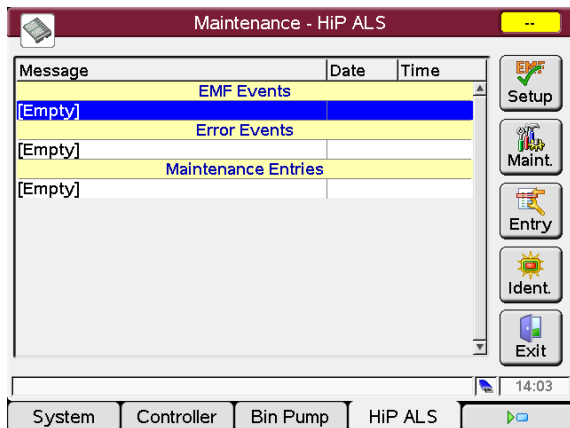
- Symbolischer Name des Moduls
- Volumen
- Verhalten bei fehlendem Fläschchen
- Plattenkonfiguration
- Entleerungspumpe
- Konfiguration der seriellen Schnittstelle
- Probenbeleuchtung



Die **Method**-Anzeige enthält alle Methodenparameter des Probengebers. Sie können bearbeitet werden.

5 Arbeiten mit dem Modul

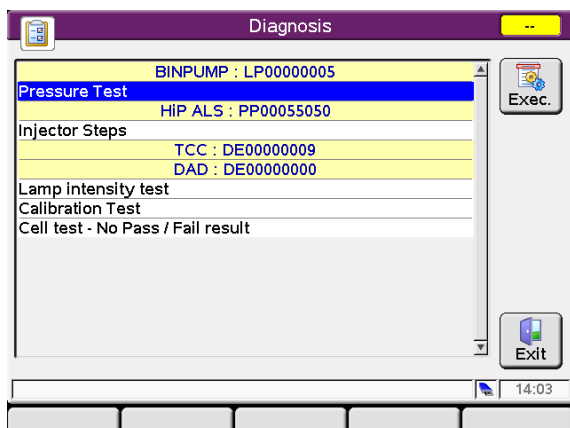
Die Hauptanzeigen des Probengebers mit Agilent Instant Pilot (G4208A)



Die **Maintenance**-Anzeige hat folgende Funktionen:

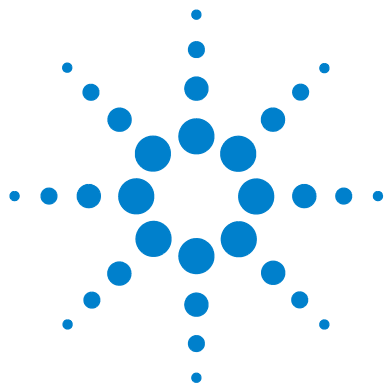
- EMF-Einrichtung
- Protokollierung der Wartungsaktivitäten
- Modulidentifizierung (blinkende LED)

Firmwareaktualisierungen können über die "Systemwartung"-Anzeige erfolgen.



Die **Diagnosis**-Anzeige ermöglicht den Zugang zu modulspezifischen Tests.

- Injektorschritte



6 Optimierung der Pumpenleistung

Totvolumen und Extra-Säulen-Volumen	62
Totvolumen	62
So konfigurieren Sie das optimale Totvolumen	63
Erreichen von höheren Injektionsvolumina	66
Erreichen eines hohen Durchsatzes	69
Erreichen einer höheren Auflösung	70
Erreichen einer höheren Empfindlichkeit	73
Erreichen niedrigster Verschleppungen	81

Dieses Kapitel enthält Informationen über die Optimierung der Leistung oder den Einsatz zusätzlicher Geräte.



Totvolumen und Extra-Säulen-Volumen

Das *Totvolumen*, oder Verzögerungsvolumen, ist definiert als das Systemvolumen zwischen dem Mischpunkt in der Pumpe und dem Säulenkopf.

Das *Extrasäulenvolumen* ist definiert als das Volumen zwischen dem Injektiionspunkt und dem Nachweispunkt, abzüglich des Volumens in der Säule.

Totvolumen

Bei Gradiententrennungen verursacht dieses Volumen eine Verzögerung zwischen der Änderung der Mischung in der Pumpe und dem Zeitpunkt, zu dem diese Änderung die Säule erreicht. Die Verzögerung hängt von der Durchflussrate und dem Totvolumen des Systems ab. Dies bedeutet, dass sich in jedem HPLC-System zu Beginn jedes Analysenlaufs ein zusätzliches isokratisches Segment im Gradientenprofil befindet. In der Regel wird das Gradientenprofil in Form der Mischungseinstellungen an der Pumpe angegeben und das Totvolumen wird nicht spezifiziert, obwohl sich dies auf die Chromatographie auswirkt. Diese Auswirkungen machen sich bei niedrigen Flussraten und kleinen Säulenvolumina stärker bemerkbar und können die Übertragbarkeit von Gradientenmethoden stark beeinflussen. Es ist daher wichtig, bei schnellen Gradiententrennungen kleine Totvolumina zu haben, insbesondere bei Narrow-Bore-Säulen (z. B. mit einem ID von 2,1 mm), die häufig in der Massenspektrometrie verwendet werden.

Das Totvolumen in einem System umfasst das Volumen in der Pumpe ab dem Zeitpunkt des Mischens, die Verbindungen zwischen Pumpe und automatischem Probengeber, das Volumen im Flussweg durch den Probengeber und die Verbindungen zwischen Probengeber und Säule.

So konfigurieren Sie das optimale Totvolumen

Für besonders schnelle Gradienten über 0,5 min kann das Totvolumen des System einfach reduziert werden, ohne dass die physische Konfiguration des Systems geändert werden muss. Die Änderung wird erreicht, indem Sie das Verhalten des Probengebers ändern.

Das 80 µl Totvolumen des Agilent 1290 Infinity Probengebers wird durch den Flüssigkeitsweg vom Injektionsventil durch die Dosiereinheit, die Nadel, den Nadelsitz und die Verbindungskapillaren zurück in das Injektionsventil (siehe [Abbildung 13](#) auf Seite 64) verursacht. Zur Durchführung einer Injektion schaltet das Ventil von Hauptfluss auf Nebenfluss, damit die Dosiereinheit die Probe in die Nadelkapillare ziehen kann. Die Injektion wird durchgeführt, wenn das Ventil auf Hauptfluss zurückschaltet und die Probe zur Säule transferiert wird. Das Ventil bleibt während der Analyse in dieser Stellung, damit der Probengeber laufend gespült wird. Der Gradient muss daher durch dieses Totvolumen fließen, um die Säule zu erreichen. Dies kann ausgeschlossen werden, indem das Injektionsventil von Hauptfluss auf Nebenfluss zurückgeschaltet wird, nachdem die Injektion erfolgt ist und die injizierte Probe in die Säule transferiert wurde. In der Praxis erfolgt dies einige Sekunden nach der Injektion. Die Aktivierung erfolgt durch Auswahl der Funktion "Automatische Reduktion des Totvolumens" (ADVR) im Setup-Menü des Probengebers. Der Entleerungsfaktor (im Normalfall fünfmal das Injektionsvolumen) gewährleistet, dass genügend Zeit vorhanden ist, um die Probe aus dem Injektor zu entleeren, bevor auf Nebenfluss umgeschaltet wird. Dies reduziert das Systemtotvolumen effektiv von 125 µl auf 50 µl.

6 Optimierung der Pumpenleistung

So konfigurieren Sie das optimale Totvolumen

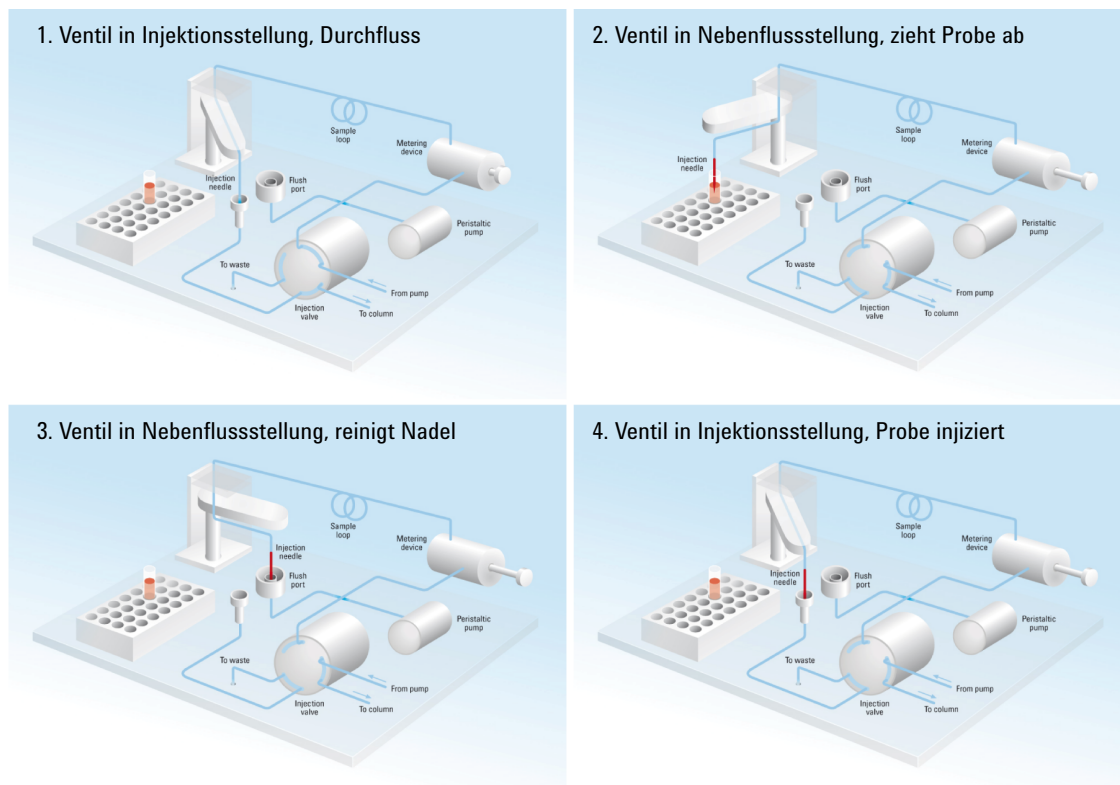


Abbildung 13 Schema der Injektionsschritte im 1290 Infinity Probengeber

Wenn die ADVR-Funktion verwendet wird, ist anzumerken, dass der Gradient im Augenblick der Injektion an der Pumpe bereits gestartet ist. Es ist daher die Frage zu stellen, ob der Gradient den Probengeber bereits erreicht hat. In diesem Fall ergibt sich ein kleiner Schritt im Gradienten. Dies geschieht, wenn das Totvolumen geringer als das Entleerungsvolumen ist. Nicht immer ist dies ein Problem, sollte aber bei einem Methodentransfer in Erwägung gezogen werden. Bei einem Entleerungsfaktor von 5 und einem Injektionsvolumen von 10 μl lässt der Probengeber zu, dass 50 μl durchlaufen, bevor auf Nebenfluss umgeschaltet wird. Bei einem Totvolumen von 50 μl bedeutet dies, dass der Gradient gerade das Injektionsventil erreicht hat. Kleinere Injektionsvolumina haben keine Auswirkungen, aber bei größeren Injektionsvolumina wird dadurch ein kleiner Schritt im Gradienten eingeführt. Die verwendete Flussrate hat auch Auswirkungen auf die Entscheidung, ob die ADVR-Funktion

verwendet wird oder nicht. Bei 0,2 ml/min beträgt die eingesparte Verzögerungszeit 21 Sekunden, bei 1,0 ml/min hingegen 4 Sekunden.

Die ADVR-Funktion ist bei Applikationen in der Regel nicht geeignet, bei denen Substanzen vorkommen, die bekannterweise Verschleppungen verursachen.

Erreichen von höheren Injektionsvolumina

Die Standardkonfiguration des Agilent 1290 Infinity Probengebers umfasst eine Probenschleife mit variablem Volumen für bis zu 20 µL Injektionen. Die Dosiereinheit kann ein maximales Volumen von 40 µL injizieren und dafür kann die Probenschleifenkartusche ausgetauscht werden. Das Verzögerungsvolumen des Systems nimmt aufgrund des automatischen Probengebers entsprechend zu.

Um den Injektionsbereich nochmal zu erweitern, kann entweder ein 1290 Infinity-Kit für großes Volumen (G4266-68714) verwendet werden, das den Bereich für das Injektionsvolumen auf bis zu 100 µL oder 120 µL erhöht, je nachdem, welche Schleifengröße installiert ist, oder das 100 µL Aktualisierungskit (G4214A) installieren, das den Druckbereich auf 600 bar reduziert.

Wenn eine Methode von einer größeren Säule auf eine kleinere Säule herunterskaliert wird, ist es wichtig, dass die Methodenumwandlung einen Spielraum zur Reduzierung des Injektionsvolumens im Verhältnis zum Säulenvolumen lässt, um die Leistungsfähigkeit der Methode aufrechtzuerhalten. Ziel hierbei ist es, das Volumen der Injektion prozentual bezogen auf die Säule im selben Verhältnis zu halten. Dies ist vor allem dann wichtig, wenn das zu injizierende Lösungsmittel stärker (mehr eluotrop) als die mobile Startphase ist und eine Erhöhung die Trennung insbesondere bei frühen Peaks (geringer Retentionsfaktor) beeinflusst. In einigen Fällen ist dies die Ursache für Peakverzerrungen. Im Allgemeinen sollte das Injektionslösungsmittel gleich oder schwächer als die anfängliche Gradientenzusammensetzung sein. Dies hat Auswirkungen darauf, ob oder um wie viel das Injektionsvolumen erhöht werden kann. Der Benutzer sollte beim Versuch, das Injektionsvolumen zu vergrößern, auf Anzeichen einer erhöhten Dispersion achten (breitere oder schiefere Peaks und eine reduzierte Peakauflösung). Wenn eine Injektion in einem schwachen Lösungsmittel erfolgt, kann das Volumen möglicherweise weiter erhöht werden, da dies dazu führt, dass die Substanz zu Beginn des Gradienten auf dem Säulenkopf konzentriert wird. Wenn hingegen die Injektion in einem stärkeren Lösungsmittel als die anfängliche mobile Phase erfolgt, führt das erhöhte Injektionsvolumen zu einer Verteilung der Substanzbande entlang der Säule vor dem Gradienten, was zu Peakdispersion und Auflösungsverlust führt.

Der Hauptfaktor bei der Ermittlung des Injektionsvolumens ist möglicherweise der Durchmesser der Säule, da dieser einen großen Einfluss auf die

Peakdispersion hat. Peakhöhen können bei einer schmalen Säule höher sein als bei einer größeren Injektionsmenge und einer breiteren Säule, da hier die Peakdispersion geringer ausfällt. Bei Säulen mit einem ID von 2,1 mm liegen die typischen Injektionsvolumina zwischen 5 und 10 µl, hängen jedoch stark von der chemischen Zusammensetzung des Analyts und der mobilen Phase ab, wie oben beschrieben. In einer Gradiententrennung können Injektionsvolumina von etwa 5 % des Säulenvolumens erzielt werden, ohne die Auflösung oder Peakdispersion zu beeinträchtigen.

Eine Möglichkeit, größere Injektionsvolumina zu erzielen, besteht in der Verwendung einer Anreicherungssäule, die durch ein Schaltventil ausgewählt wird, um die Injektionsflüssigkeit zu sammeln und zu konzentrieren, bevor die Umschaltung erfolgt, d. h. die Injektionsflüssigkeit auf eine Trennsäule aufgegeben wird (siehe [Abbildung 14](#) auf Seite 68). Das Ventil kann praktischerweise im Säulenthermostat platziert werden.

6 Optimierung der Pumpenleistung

Erreichen von höheren Injektionsvolumina

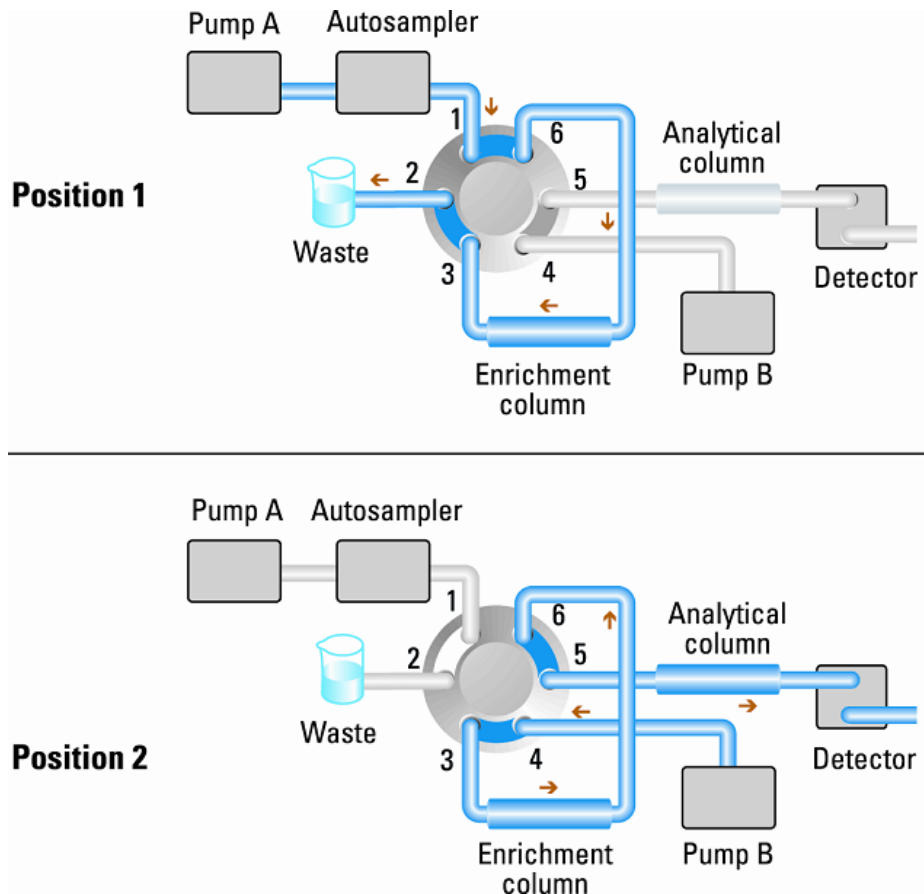


Abbildung 14 Probenanreicherung

Erreichen eines hohen Durchsatzes

Die Geschwindigkeit der Injektion kann optimiert werden, mit dem Vorbehalt, dass eine zu schnelle Probenziehung die Reproduzierbarkeit verringert. Hier lassen sich aber nur marginale Verbesserungen erzielen, da die Probenvolumina in jedem Fall zum niedrigeren Ende des Bereichs tendieren. Ein beträchtlicher Anteil der Injektionszeit wird von den Nadelbewegungen in die und aus der Probenflasche und in den Spülanschluss in Anspruch genommen. Diese Vorgänge lassen sich durchführen, während die vorhergehende Trennung läuft. Man bezeichnet dies als "überlappende Injektion". Sie kann auf dem Probengeber über den Setup-Bildschirm in der ChemStation-Steuerungssoftware eingerichtet werden. Der Probengeber kann so eingerichtet werden, dass der Fluss durch den Probengeber nach der Injektion auf Nebenfluss umgeschaltet wird. Danach, beispielsweise nach 3 Minuten, erfolgt ein 4 Minuten langer Durchgang, um den Vorgang des Ansaugens der nächsten Probe und der Vorbereitung auf die Injektion zu starten. Damit wird im Normalfall pro Injektion der Vorgang um eine halbe bis eine Minute verkürzt.

Erreichen einer höheren Auflösung

Höhere Auflösung bei einer Trennung verbessert die qualitative und quantitative Datenanalyse, steigert die Peakauflösung oder schafft größeren Spielraum für eine Beschleunigung der Trennung. Dieser Abschnitt bringt Überlegungen zur Steigerung der Auflösung durch folgende Punkte:

- Optimieren der Selektivität
- Packungen mit kleinerer Partikelgröße
- Längere Säulen
- Flachere Gradienten, schnellerer Fluss

Die Auflösung zwischen zwei Peaks wird durch die Auflösungsgleichung beschrieben:

$$R_s = \frac{1}{4} \sqrt{N} \frac{(\alpha - 1)}{\alpha} \frac{(k_2 + 1)}{k_2}$$

Dabei gilt:

- R_s = Auflösung,
- N = Plattenzahl (Maß der Säuleneffizienz),
- α = Selektivität (zwischen zwei Peaks),
- k_2 = Retentionsfaktor des zweiten Peaks (der frühere Kapazitätsfaktor).

Der Term mit der größten Auswirkung auf die Auflösung ist die Selektivität, α , eine Änderung dieses Terms bedeutet auch eine Änderung der stationären Phase (C18, C8, Phenyl, Nitril usw.), der mobilen Phase und der Temperatur zur Steigerung der Selektivitätsdifferenzen zwischen den zu trennenden gelösten Substanzen. Das ist ein wesentlicher Arbeitsschritt. Er wird am besten durch ein automatisiertes Methodenentwicklungssystem erledigt, das eine breite Auswahl an Bedingungen für verschiedene Säulen und mobile Phasen geordnet protokollieren kann. Dieser Abschnitt zeigt, wie sich mit jeder beliebigen stationären und mobilen Phase eine höhere Auflösung erzielen lässt. Würde ein automatisiertes Methodenentwicklungssystem für die Entscheidung über Phasen verwendet, wäre der Einsatz kurzer Säulen für rasche Analyse zu jedem Schritt des Scoutings wahrscheinlich.

Die Auflösungsgleichung zeigt, dass der nächstwichtige Term die Plattenzahl oder Effizienz ist; und diese kann auf viele Arten optimiert werden. N ist umgekehrt proportional zur Partikelgröße und direkt proportional zur Säulenlänge: Also ergeben eine geringere Partikelgröße und eine größere Säulenlänge eine höhere Plattenzahl. Der Druck steigt umgekehrt proportional zum Quadrat der Partikelgröße und proportional zur Säulenlänge. Daher wurde das LC-System 1290 Infinity für einen Druck von bis zu 1200 bar ausgelegt, sodass es mit Sub-2 μm -Partikeln arbeiten kann, und für eine Säulenlänge von bis zu 100 mm bzw. 150 mm. Fallweise wurden sogar 100 mm und 150 mm Säulen zu einer Gesamtlänge von 250 mm miteinander kombiniert. Die Auflösung steigt mit der Quadratwurzel von N , also bewirkt eine Verdopplung der Säulenlänge eine Steigerung der Auflösung um den Faktor 1,4. Das Ergebnis hängt von der Viskosität der mobilen Phase ab, da diese in direktem Zusammenhang mit dem Druck steht. Methanolgemische erzeugen mehr Rückdruck als Acetonitrilgemische. Acetonitril wird oft bevorzugt, da es geringere Viskosität aufweist, und die Peakformen besser und enger sind, Methanol jedoch führt zu besserer Selektivität (jedenfalls für Moleküle unter etwa 500 Da). Die Viskosität lässt sich durch Temperaturerhöhung reduzieren, man darf jedoch nicht vergessen, dass das die Selektivität der Trennung verändern kann. Es ist experimentell zu klären, ob das zu größerer oder geringerer Selektivität führt. Bei der Verstärkung von Fluss und Druck darf man nicht vergessen, dass dabei die Reibungswärme in der Säule steigt. Das kann zu einer etwas größeren Verbreiterung und möglicherweise zu einer leichten Selektivitätsänderung führen, was beides eine Auflösungsreduktion bedeuten kann. Letzteres könnte sich durch Reduktion der Thermostatterperatur um ein paar Grade ausgleichen lassen. Auch hier muss das Experiment entscheiden.

Die Van Deemter-Kurve zeigt, dass die optimale Flussrate durch eine STM-Säule bei größeren Partikeln höher liegt und bei Zuwachs der Flussrate ziemlich flach ansteigt. Normalerweise liegen die folgenden Flussraten für STM-Säulen in der Nähe des Optimums: 2 ml/min für Säulen mit 4,6 mm Innendurchmesser) und 0,4 ml/min für Säulen mit 2,1 mm Innendurchmesser.

Bei isokratischen Trennungen führt eine Steigerung des Retentionsfaktors k zu besserer Auflösung, da die Substanz länger zurückgehalten wird. Bei Gradiententrennung wird die Retention durch k^* in der folgenden Gleichung beschrieben:

$$k^* = \frac{t_G}{\Delta\%B} \cdot \frac{F}{V_m} \cdot \frac{100}{S}$$

Dabei gilt:

- k^* = mittlerer k -Wert,
- t_G = Gradientendauer (oder Dauer des Gradientensegments) (min),
- F = Fluss (ml/min),
- V_m = Verzögerungsvolumen der Säule,
- $\Delta\%B$ = Änderung des Anteils von Lösungsmittel B während des Gradienten,
- S = konstant (ca. 4-5 bei kleinen Molekülen).

Daraus ergibt sich, dass k und damit die Auflösung durch einen flacheren Gradienten (2 bis 5 %/min Änderung als Richtwert), eine höhere Flussrate und kleineres Säulenvolumen gesteigert werden kann. Die Gleichung zeigt auch, wie man einen bestehenden Gradienten beschleunigen kann: Wird der Fluss verdoppelt und die Gradientendauer halbiert, ändert sich nichts an k^* und der Trennung, diese erfolgt jedoch in der halben Zeit. Neue Forschungsergebnisse zeigen, dass eine kürzere STM-Säule (bei Temperaturen über 40 °C) eine höhere Peakleistung erzeugen kann als eine längere STM-Säule, wenn man den Analysenlauf beschleunigt. (Vgl. *Petersson et al., J.Sep.Sci, 31, 2346-2357, 2008, Maximizing peak capacity and separation speed in liquid chromatography*).

Erreichen einer höheren Empfindlichkeit

Erzielen einer höheren Empfindlichkeit

Die Empfindlichkeit einer Trennungsmethode hängt von der Wahl der stationären und mobilen Phasen ab, da eine gute Trennung mit schmalen Peaks und einer stabilen Basislinie mit minimalem Rauschen erwünscht ist. Die Wahl der Gerätekonfiguration hat eine Auswirkung und eine bedeutende Auswirkung ergibt sich über die Einrichtung des Detektors. Dieser Abschnitt bespricht, wie die Empfindlichkeit von Folgendem beeinflusst wird:

- Pumpenmischervolumen
- Schmalere Säulen
- Detektorflusszelle
- Detektorparameter

Außerdem werden in der Diskussion über Detektorparameter auch die verwandten Themen der Selektivität und Linearität erwähnt.

Säulen

Empfindlichkeit wird als Signal-zu-Rausch-Verhältnis (S/N) angegeben und daher ergibt sich die Notwendigkeit, die Peakhöhe zu maximieren und das Basislinienrauschen zu minimieren. Jede Reduktion der Peakdispersion wird helfen, die Peakhöhe zu erhalten und daher sollte das Extrasäulenvolumen minimiert werden, indem ein kurzer, schmaler Innendurchmesser, Verbindungskapillaren und richtig installierte Verschraubungen verwendet werden. Die Verwendung von Säulen mit kleineren Innendurchmessern sollte eine größere Peakhöhe zur Folge haben und ist daher ideal für Anwendungen mit begrenzten Probengrößen. Wenn dieselbe Probenmenge in eine Säule mit kleinerem ID injiziert werden kann, dann ist die Verdünnung infolge des Säulendurchmessers geringer und die Empfindlichkeit nimmt zu. Wenn zum Beispiel der Säulen-ID von 4,6 mm auf 2,1 mm reduziert wird, führt das zu einem theoretischen Gewinn an Peakhöhe um das 4,7 times-Fache aufgrund der verringerten Verdünnung in der Säule. Für einen Massenspektrometerdetektor können die niedrigeren Flussraten von schmalen Säulen zu höheren Ionisierungseffizienzen und damit höherer Empfindlichkeit führen.

Erzielen einer höheren Empfindlichkeit des Detektors

Die Leistungsfähigkeit des Detektors kann durch verschiedene Parameter optimiert werden. In den folgenden Abschnitten wird beschrieben, wie sich die Detektorparameter auf die Leistung auswirken:

- Flusszellen wirken sich auf die Empfindlichkeit aus.
- Wellenlängen und Bandbreiten wirken sich auf die Empfindlichkeit, Selektivität und Linearität aus.
- Spaltbreiten wirken sich auf die Empfindlichkeit, spektrale Auflösung und Linearität aus.
- Peakbreiten wirken sich auf die Empfindlichkeit und Auflösung aus.

Flusszelle

Die Max-Light-Kartuschenzelle hat eine Standardschichtdicke von 10 mm und ist für minimales Volumen und minimale Dispersion optimiert (σ Volumen 1,0 μL). Sie bietet eine hohe Lichtübertragung zur Reduzierung von Rauschen aufgrund des Optofluid-Wellenleiters. Sie ist für eine große Bandbreite an analytischen Säulen geeignet - von kurzen Narrow-Bore-Säulen bis hin zu langen Säulen mit Standarddurchmessern (4,6 mm). Im Allgemeinen sollte bei dieser Zelle das Peakdispersionsvolumen (berechnet aus Peakbreite x Flussrate) größer als etwa 2 μL sein (zum Beispiel 0,02 min x 200 $\mu\text{L}/\text{min}$ = 4 μL).

Die Max-Light-Hochempfindlichkeitszelle hat eine Schichtdicke von 60 mm, was je nach den Applikationsbedingungen zu drei- bis fünfmal höheren Werten beim Signal/Rausch-Verhältnis führt. Das Dispersionsvolumen ist im Vergleich zur Standardzelle geringfügig erhöht.

Wellenlänge und Bandbreite

Der Detektor misst die Extinktion mittels Diodenarray-Detektion simultan bei Wellenlängen von 190 nm bis 640 nm. Eine UV-Lampe liefert gute Empfindlichkeit über den gesamten Wellenlängenbereich. Der Diodenarray-Detektor (DAD) kann zu jedem Zeitpunkt simultan bis zu acht chromatographische Signale und Spektren des kompletten Spektrenbereichs berechnen und an das Datensystem senden.

Ein UV-Chromatogramm oder Signal stellt Extinktionsdaten im Vergleich zur Zeit dar und wird durch seine Wellenlänge und Bandbreite definiert.

- Die Wellenlänge gibt die Mitte der Detektionsbande an.

- Die Bandbreite definiert den Wellenlängenbereich, über den der Durchschnitt der Extinktionswerte berechnet wird, um das Ergebnis für jeden Zeitpunkt zu ermitteln.

Beispielsweise hat ein Signal bei einer Wellenlänge von 250 nm und mit einer Bandbreite von 16 nm durchschnittliche Extinktionsdaten von 242 nm bis 258 nm. Darüber hinaus können eine Referenzwellenlänge und eine Referenzbandbreite für jedes Signal definiert werden. Die durchschnittliche Extinktion von der auf die Referenzwellenlänge zentrierten Referenzbandbreite wird von ihrem äquivalenten Wert an der Signalwellenlänge subtrahiert, um das Ausgabechromatogramm zu erzeugen.

Die Signalwellenlänge und -bandbreite können so gewählt werden, dass sie für folgende Faktoren optimiert sind:

- Universelle Breitbanddetektion
- Selektive Schmalbanddetektion
- Empfindlichkeit für eine spezifische Substanz

Breitband- oder universelle Detektion arbeitet mit einer großen Bandbreite, um beliebige in diesem Bereich absorbierende Substanzen nachzuweisen. Wenn Sie beispielsweise alle absorbierenden Moleküle zwischen 200 nm und 300 nm nachweisen möchten, legen Sie ein Signal bei 250 nm mit einer Bandbreite von 100 nm fest. Der Nachteil hierbei ist, dass die Empfindlichkeit für keines dieser Moleküle optimal ist. Am häufigsten wird die Schmalband- oder selektive Detektion verwendet. Das UV-Spektrum eines bestimmten Moleküls wird untersucht und es wird ein entsprechendes Extinktionsmaximum ausgewählt. Falls möglich, sollte der Bereich, in dem Lösungsmittel stark absorbieren, vermieden werden (bei Methanol unter 220 nm, bei Acetonitril unter 210 nm). In [Abbildung 15](#) auf Seite 77 beispielsweise liegt das geeignete Extinktionsmaximum von Anissäure bei 252 nm. Eine enge Bandbreite von 4 nm bis 12 nm erzielt in der Regel eine gute Empfindlichkeit und ist spezifisch für die Extinktion in einem schmalen Bereich.

Die schmale Bande kann hinsichtlich der Empfindlichkeit für ein bestimmtes Molekül optimiert werden. Mit zunehmender Bandbreite wird das Signal aber auch das Rauschen reduziert und das Signal/Rausch-Verhältnis wird optimal sein. Als ungefähre Richtlinie gilt, dass dieses Optimum häufig nahe der natürlichen Bandbreite auf halber Höhe der Extinktionsbande im UV-Spektrum liegt. Im Beispiel der Anissäure liegt dieses bei 30 nm.

Die analytische Wellenlänge wird in der Regel bei einem Wellenlängenmaximum festgelegt, um die Empfindlichkeit für dieses Molekül zu erhöhen. Der Detektor ist bei vielen Applikationen linear bis zu 2 AU und darüber hinaus. Dies bietet einen großen linearen Bereich für die Konzentration. Bei einer Analyse mit hohen Konzentrationen kann der lineare Konzentrationsbereich erweitert werden, indem die Wellenlänge auf einen Wert mit einer geringeren Extinktion festgelegt wird, z. B. auf das Wellenlängenminimum, oder indem eine größere Bandbreite verwendet wird, die in der Regel geringere Extinktionswerte umfasst. Die Verwendung von Wellenlängenmaxima und -minima zur Quantifizierung geht auf herkömmliche UV-Detektoren zurück, die aufgrund mechanischer Toleranzen beim Verschieben von Gittern steil ansteigende und abfallende Flanken des Spektrums vermeiden mussten. Bei Diodenarray-Detektoren gibt es diese Einschränkungen nicht, aber aus konventionellen Gründen werden Maxima und Minima gegenüber anderen Bereichen des Spektrums bevorzugt verwendet.

Die Referenzbandbreite wird normalerweise in einem Bereich des UV-Spektrums festgelegt, in dem die Substanz keine Extinktion aufweist. Dies wird anhand des Spektrums für Anissäure in [Abbildung 15](#) auf Seite 77 dargestellt. Dieses Spektrum ist typisch für viele kleine Moleküle, die ein UV-Chromophor enthalten. Zur Erzielung optimaler Ergebnisse wurde die Referenz als breite Bande so nah wie möglich an der Signalwellenlänge, jedoch in einem Bereich mit keiner Extinktion festgelegt. Referenzbandbreiten von 60 nm bis 100 nm werden häufig verwendet. Die Standardreferenz beträgt 360 nm mit einer Bandbreite von 100 nm. Es wird eine große Bandbreite verwendet, da dies das Rauschen im Referenzsignal reduziert (in der statistischen Theorie wird der Fehler, in diesem Fall also das Rauschen, um die Quadratwurzel aus der Anzahl der Determinationen reduziert). Es ist wichtig, dass die Referenzbandbreite nicht in einen Bereich des Spektrums hineinreicht, der eine gewisse Extinktion aufweist, da dies das Ergebnissignal und die Empfindlichkeit reduzieren würde. Die Verwendung einer Referenzwellenlänge kann dabei helfen, die Drift oder Versetzung im Chromatogramm zu reduzieren, die durch Brechungsindexänderungen infolge von Raumtemperaturschwankungen oder Gradientenbetrieb entsteht. Der Effekt eines Referenzsignals kann einfach getestet werden, indem zwei identische Signale festgelegt werden, eines mit und eines ohne Referenzsignal. Wenn es keinen Bereich des Spektrums ohne Extinktion gibt, ist es besser, kein Referenzsignal zu verwenden.

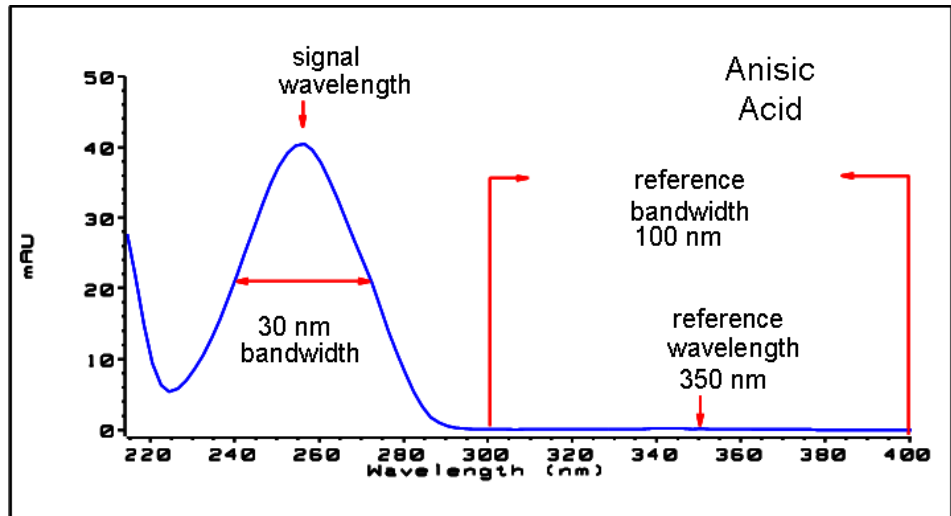


Abbildung 15 Spektrum von Anissäure

Spaltbreite (nur G4212A)

Die Lichtübertragung in den Spektrographen und die optische Bandbreite werden vom variablen Spalt der Aperturöffnung gesteuert. Die Standardeinstellung der Spaltbreite beträgt 4 nm, was für die meisten Applikationen angemessen ist, da sie eine gute Gesamtleistung erzielt. Die hiervon betroffenen Leistungsmerkmale sind Empfindlichkeit, spektrale Auflösung und Linearität. Wenn eine bestimmte Wellenlänge in den Spektrographen eintritt, fällt ihr Licht effektiv auf eine kleine Diodenbande, deren Breite proportional zur Breite des Eintrittsspalts ist. Die Angabe 4 nm für den Spalt beschreibt dieses Verhalten: das Licht fällt auf eine bestimmte Anzahl an Dioden, die eine Bandbreite von 4 nm detektieren. Daraus ergibt sich, dass die optische Mindestauflösung 4 nm beträgt und daher die Diodenarray-Bandbreite (bzw. die digitale Bandbreite) auf mindestens 4 nm eingestellt werden muss. Für eine optimale Empfindlichkeit empfiehlt sich die Einstellung 8 nm, die das meiste Licht einfallen lässt und das Rauschen minimiert, jedoch die geringste spektrale Auflösung erzielt. Dies ist in der Regel kein Problem bei UV-Spektren, da deren natürliche Bandbreiten für gewöhnlich größer als 25 nm ohne Feinstrukturen sind. Die optische Bandbreite bei 8 nm verringert im Vergleich zur Spaltbreite von 4 nm den Linearitätsbereich, sodass es wichtig ist, dass eine validierte Methode immer die Spaltbreite verwendet, die für die Validierung verwendet wurde. Für eine optimale spektrale Auflösung ist die Einstellung 1 nm am besten geeignet. Sie ermöglicht das Auflösen einer Feinstruktur z. B. im Benzol-Spektrum (siehe [Abbildung 16](#) auf Seite 78). Nur sehr wenige

6 Optimierung der Pumpenleistung

Erreichen einer höheren Empfindlichkeit

Substanzen zeigen solche feinen Details im Auflösungsspektrum an. Die Lichtstärke ist geringer, sodass das Signal mehr Rauschen aufweist – der Rauschpegel hängt von der verwendeten Wellenlänge und den Lösungsmitteln der mobilen Phase ab.

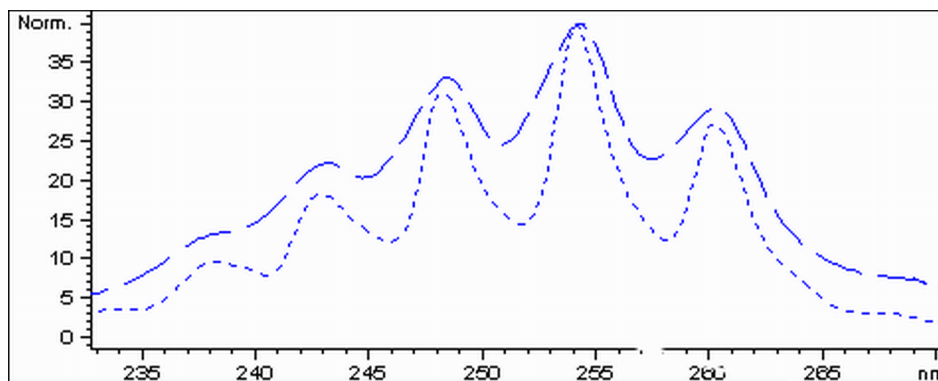


Abbildung 16 Benzol bei Spaltbreiten von 1 und 4 nm (Prinzip)

Das Injektionsvolumen und das Lösungsmittel zur Probenauflösung sind wichtig für die Steuerung der Dispersion. Es muss sorgfältig darauf geachtet werden, dass die Substanzen an der Oberseite der Säule fokussiert werden, um eine Peakdispersion aufgrund der Injektion zu vermeiden, da dies zu einer geringeren Peakhöhe führen würde. Hierzu muss die Probe in einer Lösungsmittelzusammensetzung aufgelöst werden, die eine geringere Elutionsstärke als die mobile Phase aufweist. Es ist möglich, das Injektionsvolumen zu erhöhen, um eine größere Analytenkonzentration in der Säule und damit eine größere Peakhöhe zu erzielen.

Peakbreite, Ansprechzeit und Datenerfassungsrate

Peakbreiteneinstellung, Ansprechzeit und Datenrate im Detektor sind miteinander verknüpft. Die verfügbaren Einstellungen sind in [Tabelle 5](#) auf Seite 80 aufgeführt. Es ist wichtig, diese korrekt festzulegen, um eine optimale Empfindlichkeit zu erhalten und die bei der Trennung erzielte Auflösung beizubehalten.

Der Detektor erfasst Datenpunkte intern schneller, als es für ein Chromatogramm erforderlich ist, und verarbeitet sie, um das vom Datensystem erkannte Signal zu erzeugen. Ein Teil des Verarbeitungsvorgangs reduziert die Daten auf eine angemessene Datenrate, wodurch eine akkurate Zeichnung der chromatographischen Peaks ermöglicht wird. Wie bei den meisten analytischen Bestimmungen werden Gruppen von Werten effektiv gemittelt, um Fehler im Ergebnis zu verringern. Der Detektor bündelt Rohdatenpunkte und erzeugt die Ausgabesignalraten mit der erforderlichen Datenerfassungsrate mittels eines elektronischen Filterprozesses. Wenn die resultierende Datenrate zu langsam ist (Überfilterung), werden die Peakhöhen verringert und die Auflösung zwischen ihnen wird reduziert. Ist die Datenrate zu schnell, weisen die Daten ein stärkeres Rauschen auf, als für die genaue Zeichnung schmaler Peaks zulässig ist.

Die Einstellung der *Peakbreite* im Detektor ermöglicht es dem Benutzer, diese Parameter korrekt festzulegen, ohne mehr wissen zu müssen, als wie die Ergebnisse im Chromatogramm integriert werden, um die Breite der Peaks sehen zu können. Die Peakbreiteneinstellung sollte auf die schmalste Peakbreite eingestellt werden, die im Chromatogramm dargestellt werden kann. Wenn sie zu breit eingestellt wird, werden die Peaks niedriger und breiter (und potenziell weniger aufgelöst) dargestellt. Wenn sie zu schmal eingestellt wird, führt dies zu einer unnötigen Verstärkung des Basislinienrauschens. Die Software verwendet diesen Wert vor allem, um die *Datenerfassungsrate* so einzustellen, dass genügend Datenpunkte bei den schmalsten Peaks erfasst werden. Angestrebt werden 15 bis 25 Punkte bei einem Peak. Der 1290 Infinity DAD kann bei Bedarf mit einer maximalen Rate von 160 Hz Daten erfassen. Dies ermöglicht die Erfassung von genügend Datenpunkten bei einem Peak, der nur 0,1 s breit ist. Die Einstellung der *Ansprechzeit* ist eine weitere Möglichkeit, diese Filterung festzulegen. Sie wird in Sekunden gemessen und entspricht etwa einem Drittel des Peakbreitenwerts (der in Minuten gemessen wird). Sie zeigt effektiv, wie schnell das dargestellte Signal auf eine Stufenänderung im Eingangssignal reagiert.

HINWEIS

Das volle Spektrum ist nicht unter allen Bedingungen verfügbar.

Basierend auf den Datenpunkten wird die Scandatenrate reduziert (siehe [Tabelle 5](#) auf Seite 80).

Tabelle 5 Peakbreite – Ansprechzeit – Datenrate

Peakbreite bei halber Peakhöhe [min] ¹	Ansprechzeit [s]	Signalratenrate [Hz]	Scandatenrate [Hz] ≤126 pts/scan	Scandatenrate [Hz] ≤251 pts/scan	Scandatenrate [Hz] ≤501 pts/scan	Scandatenrate [Hz] >501 pts/scan
< 0,0016	0,016	160 ²	160 ²	80	40	20
> 0,0016	0,03	160 ²	160 ²	80	40	20
> 0,003	0,062	80	80	80	80	40
> 0,006	0,12	40	40	40	40	40
> 0,012	0,25	20	20	20	20	20
> 0,025	0,5	10	10	10	10	10
> 0,05	1,0	5	5	5	5	5
> 0,10	2,0	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
> 0,20	4,0	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
> 0,40	8,0	0,625	0,62	0,625	0,625	0,625
> 0,85	16,0	0,3125	0,31	0,3125	0,3125	0,3125

¹ Werte in der Benutzeroberfläche können gerundet werden.

² nur G4212A

Erreichen niedrigster Verschleppungen

Die Verschleppung wird gemessen, wenn Rest-Peaks einer vorherigen Injektion mit aktiver Substanz in einer nachfolgenden Injektion mit Blindlösung erscheinen. In diesem Fall liegt eine Verschleppung zwischen den Injektionen mit aktiven Substanzen vor, die zu fehlerhaften Ergebnissen führen kann. Der Grad der Verschleppung wird als Bereich des Peaks in der Blindlösung als Prozentsatz des Bereichs in der vorherigen aktiven Injektion angegeben. Der Agilent 1290 Infinity Probengeber wurde so ausgelegt, dass eine möglichst geringe Verschleppung auftritt, indem besondere Sorgfalt auf den Flüssigkeitsweg und die Verwendung von Materialien gelegt wurde, die sich durch eine möglichst geringe Probenadsorption auszeichnen. Ein Verschleppungsgrad von 0,002 % sollte erzielt werden können, auch wenn ein Dreifach-Quadrupol-Massenspektrometer als Detektor eingesetzt wird. Über die Betriebseinstellungen des Probengebers kann der Anwender geeignete Parametereinstellungen vornehmen, um die Verschleppung in allen Applikationen mit Substanzen zu minimieren, die beim Durchfluss durch das System eine hohe Haftungsneigung aufweisen.

Die folgenden Funktionen des Probengebers können verwendet werden, um die Verschleppung zu minimieren:

- Interne Nadelreinigung
- Externe Nadelreinigung
- Rückspülung des Nadelsitzes
- Reinigung des Injektionsventils

Der Flüssigkeitsweg, einschließlich des Inneren der Nadel, wird im Normalbetrieb laufend gespült und verhindert damit bei den meisten Applikationen die Verschleppung. Die automatische Minimierung des Totvolumens (ADVR) reduziert das Totvolumen, aber auch die Spülung des Probengebers und sollte bei Analyten nicht eingesetzt werden, bei denen die Verschleppung nicht vorkommen darf.

Das Äußere der Nadel kann mit einer Waschflasche an einer speziellen Position gereinigt werden. Die Reinigung der Nadel ist auch über den Spülanschluss möglich. Wenn eine Waschflasche an einer bestimmten, vom Anwender festgelegten Position auf dem Probenhalter verwendet wird, darf diese Flasche kein Septum enthalten und muss mit einem Lösungsmittel gefüllt sein, das die Nadel von Probenrückständen befreien kann. Das Septum wird nicht verwendet, weil beim Abwischen von kontaminierenden Substanzen bei der Abwärtsbewegung diese

bei der Aufwärtsbewegung der Nadel wieder haften bleiben können. Die Nadel kann mehrere Male in die Flasche getaucht werden. Dies ist für das Entfernen eines geringen Verschleppungsgrades ausreichend, aber eine wirksamere Reinigung des Nadeläußeren sollte der Spülanschluss verwendet werden.

Der Spülanschluss befindet sich über und hinter dem Nadelsitz. Eine peristaltische Pumpe liefert die Waschlösung. Der Anschluss hat ein Volumen von 0,68 ml und die peristaltische Pumpe liefert 6 ml/min. daher erfolgt die Füllung des Spülanschlusses mit frischer Lösung in 7 s. Wenn der Spülanschluss ausgewählt ist, kann der Anwender festlegen, wie lange das Äußere der Nadel mit frischem Lösungsmittel gewaschen werden soll. Dies kann bei Routineapplikationen zwei bis drei Sekunden dauern, wenn der Verschleppungsgrad weniger schwerwiegend ist, und 10 bis 20 s bei kompletteren Reinigungsvorgängen. Es wird empfohlen, dass die äußerliche Reinigung der Nadel im Spülanschluss als Standardprozedur festgelegt wird, um eine Kontaminierung des Nadelsitzes zu verhindern. Wenn der Nadelsitz kontaminiert wird, muss er durch eine Rückspülung gereinigt werden, indem die Durchflussverbindungen manuell ausgetauscht werden. Dies ist eine der Aufgaben, die mit dem Flexible Cube-Modul automatisiert werden können.

Der Spülanschluss und die dazugehörige Pumpe für die Heranführung des Lösungsmittels müssen regelmäßig gespült werden, um den Verschleppungsgrad möglichst gering zu halten. So sollten Sie beispielsweise vor Inbetriebnahme des Systems täglich die Pumpe täglich drei Minuten mit einer geeigneten Lösung spülen.

Wenn die Verschleppung durch andere Maßnahmen nicht beseitigt werden konnte, kann es sein, dass Rückstände der Analysesubstanz innerhalb des Injektorventils haften geblieben sind. Das Injektorventil kann so eingerichtet werden, dass es zusätzliche Umschaltbewegungen durchführt, damit der Flüssigkeitsweg im Ventil gereinigt wird, wenn hier Probleme mit der Verschleppung auftreten. Wenn die problematischen Substanzen einen hohen Prozentsatz organischer Phase für die Elution benötigen, wird empfohlen, das Injektionsventil auf einen hohen Prozentsatz der organischen Phase zu schalten, nachdem der letzte Peak eluiert hat. Es wird ebenfalls empfohlen, das Injektionsventil erneut umzuschalten, nachdem sich die anfänglichen Bedingungen für die mobile Phase stabilisiert haben. Damit wird sichergestellt, dass die Bypass-Rille in der Rotordichtung des Ventils die Gradientenstartbedingungen erfüllt. Dies ist besonders wichtig bei Flussraten unter 0,5 ml/min.

Für Proben, bei denen die Nadel-Außenseite mit Wasser oder Alkohol aus der Spülpumpe nicht ausreichend gereinigt werden kann, sind Waschflaschen mit einem geeigneten Lösungsmittel zu verwenden. Mit einem Injektorprogramm können mehrere Waschflaschen zur Spülung eingesetzt werden.



7 Fehlerbehebung und Diagnose

Übersicht über die Anzeigen und Testfunktionen des Moduls 84

Statusanzeigen 85

Stromversorgungsanzeige 85

Modulstatusanzeige 86

Benutzerschnittstellen 87

Agilent Diagnose-Software 88

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über die Funktionen zur Fehlerbehebung und Diagnose sowie über die verschiedenen Benutzeroberflächen.



Übersicht über die Anzeigen und Testfunktionen des Moduls

Statusanzeigen

Das Modul besitzt zwei Statusanzeigen, die den Betriebszustand (Vorbereitung, Analyse und Fehlerstatus) des Moduls wiedergeben. Die Statusanzeigen ermöglichen eine schnelle optische Überprüfung des Betriebszustands des Moduls.

Fehlermeldungen

Tritt ein elektronischer, mechanischer oder die Hydraulik betreffender Fehler auf, generiert das Modul eine Fehlermeldung auf der Benutzeroberfläche. Zu jeder Fehlermeldung finden Sie eine kurze Beschreibung des Fehlers, eine Aufzählung möglicher Ursachen und eine Liste empfohlener Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung (siehe Kapitel "Fehlerbeschreibungen").

Testfunktionen

Zur Fehlerbehebung und Betriebsprüfung nach dem Austausch interner Komponenten stehen umfangreiche Testfunktionen zur Verfügung (siehe "Testfunktionen und Kalibrierungen").

Statusanzeigen

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



Abbildung 17 Stromversorgungsanzeige

Stromversorgungsanzeige

Die Stromversorgungsanzeige ist in den Hauptnetzschalter integriert. Wenn die Anzeige leuchtet (*grün*), ist die Netzstromversorgung eingeschaltet (*EIN*).

Modulstatusanzeige

Die Modulstatusanzeige zeigt einen von sechs möglichen Betriebszuständen an:

- Wenn die Statusanzeige *AUS* ist und der Netzschalter leuchtet, befindet sich das Modul in der *Vorlaufphase* und ist bereit, eine Analyse zu beginnen.
- Die *grüne* Statusanzeige weist darauf hin, dass das Modul eine Analyse durchführt (*Analysenlauf-Modus*).
- Die *gelbe* Anzeige bedeutet, dass das Modul *nicht betriebsbereit* ist. Das Modul ist solange nicht betriebsbereit, bis eine bestimmte Betriebsbedingung erreicht bzw. beendet wird (beispielsweise direkt nach der Änderung eines Sollwerts) oder bis die Ausführung einer Selbsttestfunktion abgeschlossen ist.
- Ein *Fehlerzustand* wird durch eine *rote* Anzeigenleuchte dargestellt. In diesem Fall hat das Modul ein internes Problem erkannt, das den ordnungsgemäßen Betrieb des Moduls beeinträchtigt. Normalerweise erfordert dieser Zustand ein Eingreifen seitens des Anwenders (z. B. bei Leckagen oder defekten internen Komponenten). Bei Auftreten eines Fehlerzustands wird die Analyse immer unterbrochen.

Falls der Fehler während einer Analyse auftritt, wird dieser innerhalb des LC-Systems weitergeleitet, d. h. eine rote LED kann auf ein Problem eines anderen Moduls hinweisen. Verwenden Sie die Statusanzeige Ihrer Benutzeroberfläche, um die Ursache des Fehlers / das fehlerhafte Modul ausfindig zu machen.

- Eine *blinkende* Anzeige signalisiert, dass sich das Modul im residenten Modus befindet (z. B. während einer Aktualisierung der Hauptfirmware).
- Eine *schnell blinkende* Anzeige signalisiert, dass sich das Modul in einem niedrigen Fehlermodus befindet. Ist dies der Fall, versuchen Sie, das Modul neu zu starten oder führen einen Kaltstart durch (siehe [“Spezielle Einstellungen”](#) auf Seite 192). Versuchen Sie dann die Firmware-Aktualisierung (siehe [“Austausch der Firmware des Moduls”](#) auf Seite 162). Wenn das nicht hilft, muss die Hauptplatine ausgetauscht werden.

Benutzerschnittstellen

- Die verfügbaren Tests und die Anzeigen und Reports hängen von der verwendeten Benutzeroberfläche ab.
- Es wird die Agilent Lab Advisor-Software empfohlen (siehe [“Agilent Diagnose-Software”](#) auf Seite 88).
- Die Agilent ChemStation ab Version B.04.02 enthält keine Wartungs-/Testfunktionen.
- Die Bildschirmabbildungen bei diesen Verfahren basieren auf der Agilent Lab Advisor-Software.

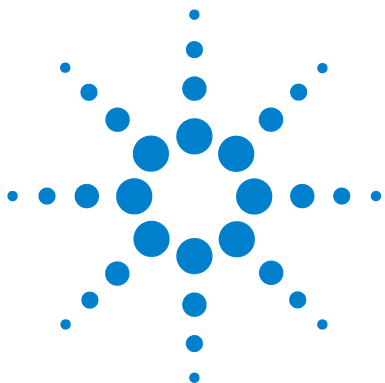
Agilent Diagnose-Software

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 Software Agilent Lab Advisor bietet Diagnosefunktionen für alle Agilent Module der Serie 1200 Infinity. Dazu gehören Diagnosefunktionen, Kalibriervorgänge und 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.

Bei den Gerätehilfsprogrammen handelt es sich um eine Basisversion von Lab Advisor mit eingeschränkter Funktionalität, die zur Installation, Nutzung und Wartung erforderlich ist. Sie umfassen keine erweiterten Reparatur-, Fehlersuch- und Überwachungsfunktionen.



8 Fehlerbeschreibungen

Was sind Fehlermeldungen?	91
Allgemeine Fehlermeldungen	92
Timeout	92
Shutdown	93
Remote Timeout	94
Lost CAN Partner	95
Leak Sensor Short	96
Leak Sensor Open	97
Compensation Sensor Open	98
Compensation Sensor Short	98
Fan Failed	99
Leak	100
Fehlermeldungen des Moduls	101
Exhaust Fan Failed	101
Front Door Error	102
Side Door Error	102
Arm Movement Failed or Arm Movement Timeout	103
Valve to Bypass Failed	104
Valve to Mainpass Failed	105
Needle Lock Failed	106
Needle to Needle Seat Position	107
Needle Carrier Failed	108
Missing Vial or Missing Wash Vial	109
Initialization Failed	110
Metering Home Failed	111
Motor Temperature	112
Invalid Vial Position	113
Peristaltic Pump Error	114



Vessel or Wash Vessel Error [115](#)

Vessel Stuck to Needle [116](#)

Rear Blind Seat Missing [116](#)

Dieses Kapitel erläutert die Bedeutung der Fehlermeldungen, gibt Hinweise zu den möglichen Ursachen und empfiehlt Vorgehensweisen zur Behebung der Fehlerbedingung.

Was sind Fehlermeldungen?

Fehlermeldungen werden auf der Benutzeroberfläche angezeigt, wenn es sich um einen elektronischen bzw. mechanischen Fehler oder einen Fehler am Flusssystem handelt, der vor der Weiterführung der Analyse behoben werden muss. (Beispielsweise könnte die Reparatur oder der Austausch eines Verschleißteiles erforderlich sein.) In einem solchen Fall leuchtet die rote Statusanzeige an der Vorderseite des Moduls, und der Fehler wird im Gerätelogbuch festgehalten.

Allgemeine Fehlermeldungen

Allgemeine Fehlermeldungen gelten für alle Agilent HPLC-Module und können auch bei anderen Modulen erscheinen.

Timeout

Error ID: 0062

Zeitüberschreitung

Das vorgegebene Zeitlimit wurde überschritten.

Mögliche Ursache

- 1** Die Analyse wurde erfolgreich beendet, und die Timeout-Funktion hat das Modul wie gefordert ausgeschaltet.
- 2** Während einer Sequenz oder einer Analyse mit mehreren Injektionen war das Modul länger als das vorgesehene Zeitlimit nicht betriebsbereit.

Empfohlene Maßnahme

Suchen Sie im Logbuch nach dem Ereignis und nach der Ursache für den Status "Nicht bereit". Starten Sie die Analyse bei Bedarf nochmals.

Suchen Sie im Logbuch nach dem Ereignis und nach der Ursache für den Status "Nicht bereit". Starten Sie die Analyse bei Bedarf nochmals.

Shutdown

Error ID: 0063

Herunterfahren

Ein externes Gerät hat ein Shutdown-Signal auf der Remote-Leitung erzeugt.

Das Modul überwacht fortlaufend die am Remote-Eingang anliegenden Statussignale. Die Fehlermeldung wird erzeugt, wenn am Kontaktpin 4 des Remote-Steckers ein tiefpegeliges Eingangssignal (NIEDRIG) anliegt.

Mögliche Ursache

- 1** In einem anderen, über den CAN-Bus angeschlossenen Modul, wurde ein Leck detektiert.
- 2** In einem externen Gerät, das über den Remote-Anschluss mit dem System verbunden ist, wurde ein Leck entdeckt.
- 3** Ein externes, über den Remote-Anschluss mit dem System verbundenes Gerät wurde abgeschaltet.

Empfohlene Maßnahme

- Beseitigen Sie das Leck im externen Gerät, bevor Sie das Modul neu starten.
- Beseitigen Sie das Leck im externen Gerät, bevor Sie das Modul neu starten.
- Überprüfen Sie, ob externe Geräte abgeschaltet sind.

Remote Timeout

Error ID: 0070

Zeitüberschreitung am Remote-Eingang

Am Remote-Eingang wird weiterhin eine fehlende Betriebsbereitschaft gemeldet. Wenn eine Analyse gestartet wird, erwartet das System, dass alle "Nicht bereit"-Bedingungen (z. B. aufgrund eines Detektorabgleichs) innerhalb einer Minute nach Analysenstart auf "Bereit" umschalten. Andernfalls wird nach einer Minute eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben.

Mögliche Ursache

- 1** Fehlende Betriebsbereitschaft bei einem der an die Remote-Leitung angeschlossenen Geräte.
- 2** Defektes Remote-Kabel
- 3** Defekte Komponenten in dem Gerät, das nicht betriebsbereit ist.

Empfohlene Maßnahme

Stellen Sie sicher, dass das nicht betriebsbereite Gerät korrekt installiert und ordnungsgemäß für die Analyse vorbereitet ist.

Tauschen Sie das Remote-Kabel aus.

Überprüfen Sie das Gerät auf Defekte (siehe dazu das Handbuch des entsprechenden Geräts).

Lost CAN Partner

Error ID: 0071

Verlorener CAN-Partner

Während einer Analyse ist die interne Synchronisation oder Kommunikation zwischen einem oder mehreren Systemmodulen verloren gegangen.

Der Systemprozessor überwacht permanent die Systemkonfiguration. Diese Fehlermeldung wird erzeugt, wenn ein oder mehrere Module laut Überprüfung nicht mehr korrekt an das System angeschlossen sind.

Mögliche Ursache

- 1** CAN-Kabel ist nicht angeschlossen.
- 2** Defektes CAN-Kabel
- 3** Hauptplatine in einem anderen Modul ist defekt.

Empfohlene Maßnahme

- Vergewissern Sie sich, dass alle CAN-Kabel ordnungsgemäß angeschlossen sind.
 - Alle CAN-Kabel müssen ordnungsgemäß installiert sein.
- Tauschen Sie das CAN-Kabel aus.
- Schalten Sie das System aus. Starten Sie es erneut, und stellen Sie fest, welche Module nicht vom System erkannt werden.

Leak Sensor Short

Error ID: 0082

Lecksensor kurzgeschlossen

Der Lecksensor im Modul ist ausgefallen (Kurzschluss).

Der Stromfluss durch den Lecksensor hängt von der Temperatur ab. Ein Leck wird entdeckt, wenn das Lösungsmittel den Lecksensor abkühlt und sich dadurch der Stromfluss innerhalb bestimmter Grenzwerte ändert. Die Fehlermeldung wird erzeugt, sobald der Strom über den oberen Grenzwert ansteigt.

Mögliche Ursache

- 1** Der Lecksensor ist defekt.
- 2** Lecksensor ist nicht richtig verlegt und wird von einem Metallteil eingeklemmt.

Empfohlene Maßnahme

Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.

Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.

Leak Sensor Open

Error ID: 0083

Lecksensor offen

Der Lecksensor im Modul ist ausgefallen (Stromkreis unterbrochen).

Der Stromfluss durch den Lecksensor hängt von der Temperatur ab. Ein Leck wird entdeckt, wenn das Lösungsmittel den Lecksensor abkühlt und sich der Stromfluss innerhalb bestimmter Grenzen ändert. Wenn die Stromstärke den unteren Grenzwert unterschreitet, wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Mögliche Ursache

- 1** Lecksensor ist nicht an die Hauptplatine angeschlossen.
- 2** Der Lecksensor ist defekt.
- 3** Lecksensor ist nicht richtig verlegt und wird von einem Metallteil eingeklemmt.

Empfohlene Maßnahme

Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.

Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.

Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.

Compensation Sensor Open

Error ID: 0081

Sensor zur Temperaturkompensation offen

Der Sensor zur Kontrolle der Umgebungstemperatur (NTC) auf der Hauptplatine des Moduls ist ausgefallen (Stromkreis unterbrochen).

Der Widerstand am Temperaturkompensator (NTC) auf der Hauptplatine hängt von der Umgebungstemperatur ab. Anhand der Widerstandsänderung gleicht die Leckschaltung Schwankungen der Umgebungstemperatur aus. Wenn die Widerstandsänderung im Fühler die Obergrenze übersteigt, wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Mögliche Ursache

- 1 Defekte Hauptplatine.

Empfohlene Maßnahme

Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.

Compensation Sensor Short

Error ID: 0080

Sensor zur Temperaturkompensation kurzgeschlossen

Der Sensor zur Kontrolle der Umgebungstemperatur (NTC) auf der Hauptplatine des Moduls ist ausgefallen (Kurzschluss).

Der Widerstand am Temperaturkompensator (NTC) auf der Hauptplatine hängt von der Umgebungstemperatur ab. Anhand der Widerstandsänderung gleicht die Leckschaltung Schwankungen der Umgebungstemperatur aus. Die Fehlermeldung wird erzeugt, sobald der Widerstand über den Sensor unter den unteren Grenzwert fällt.

Mögliche Ursache

- 1 Defekte Hauptplatine.

Empfohlene Maßnahme

Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.

Fan Failed

Error ID: 0068

Lüfter ausgefallen

Der Lüfter im Modul ist ausgefallen.

Mit Hilfe des Hallsensors auf dem Lüftersockel überwacht die Hauptplatine die Lüftergeschwindigkeit. Falls die Lüftergeschwindigkeit eine bestimmte Zeit lang einen bestimmten Grenzwert unterschreitet, wird eine Fehlermeldung erzeugt.

Abhängig vom Modul werden bestimmte Bauteile (z. B. die Lampe im Detektor) abgeschaltet, um sicherzustellen, dass das Modul innen nicht überhitzt.

Mögliche Ursache

- 1** Lüfterkabel ist nicht angeschlossen.
- 2** Lüfter ist defekt.
- 3** Defekte Hauptplatine.

Empfohlene Maßnahme

Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.

Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.

Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.

Leak

Error ID: 0064

Leck

Es wurde ein Leck im Modul entdeckt.

Die Signale von zwei Temperaturfühlern (Lecksensor und der auf der Platine befindliche Sensor zur Temperaturkompensation) werden von der Leckerkennungsschaltung verwendet, um festzustellen, ob ein Leck vorhanden ist. Wenn ein Leck auftritt, kühlt sich der Lecksensor durch das Lösungsmittel ab. Dadurch ändert sich der Widerstand des Lecksensors. Diese Änderung wird durch die Sensorschaltung auf der Hauptplatine registriert.

Mögliche Ursache

- 1 Verschraubungen sind locker.
- 2 Kapillarleitung ist gebrochen.

Empfohlene Maßnahme

- Stellen Sie sicher, dass alle Verschraubungen fest angezogen sind.
- Tauschen Sie defekte Kapillarleitungen aus.

Fehlermeldungen des Moduls

Diese Fehlermeldungen sind spezifisch für den Probengeber.

Exhaust Fan Failed

Error ID: 4456, 4457

Entlüfter ausgefallen

Der Entlüfter im Modul ist ausgefallen.

Mit Hilfe des Hallsensors auf dem Lüftersockel überwacht die Hauptplatine die Lüftergeschwindigkeit. Wenn die Lüftergeschwindigkeit unter einen bestimmten Wert fällt, wird eine Fehlermeldung generiert und das Modul schaltet ab.

Mögliche Ursache

- 1** Lüfterkabel ist nicht angeschlossen.
- 2** Lüfter ist defekt.
- 3** Defekte Hauptplatine.

Empfohlene Maßnahme

Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.

Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.

Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.

Front Door Error

Error ID: 4350, 4352, 4458

Fronttür-Fehler

Die Fronttür und/oder die SLS-Platine sind beschädigt.

Mögliche Ursache

- 1 Der Sensor auf dem SLS-Board ist defekt.
- 2 Die Tür ist verbogen, oder der Magnet ist verschoben/beschädigt.

Empfohlene Maßnahme

Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.

Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.

Side Door Error

Error ID: 4355, 4459

Seitentür-Fehler

Die Seitentür und/oder die Hauptplatine sind beschädigt.

Mögliche Ursache

- 1 Die Tür ist verbogen, oder der Magnet ist verschoben/beschädigt.
- 2 Der Sensor auf der Hauptplatine ist defekt.

Empfohlene Maßnahme

Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.

Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.

Arm Movement Failed or Arm Movement Timeout

Error ID: 4002

Armbewegung fehlgeschlagen oder Armbewegungüberschreitung

Die Transporteinheit kann eine Bewegung in einer Achsenrichtung nicht vollständig ausführen.

Der Prozessor gibt eine bestimmte Zeitspanne vor, innerhalb der die Bewegung in jeder Richtung der Achsen vollständig erfolgreich beendet sein muss. Die Bewegung und die Position der Transporteinheit wird durch die Encoder im Schrittmotor überwacht. Wenn der Prozessor in einer bestimmten Zeit keine korrekte Positionsmeldung durch die Encoder erhält, wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Achsenbezeichnung:

- Armbewegung 0 fehlerhaft: X-Achse.
- Armbewegung 1 fehlerhaft: Z-Achse.
- Armbewegung 2 fehlerhaft: Theta (Nadelträgerrotation).

Mögliche Ursache

- 1** Mechanische Blockierung.
- 2** Hohe Reibung in der Transporteinheit.
- 3** Defekte Motoreinheit.
- 4** Defekte Platine in der Probentransporteinheit.
- 5** Defekte Hauptplatine.

Empfohlene Maßnahme

- Stellen Sie die ungehinderte Bewegung der Transporteinheit sicher.
- Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.
- Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.
- Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.
- Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.

Valve to Bypass Failed

Error ID: 4014, 4701

Ventilschaltung in den Nebenfluss fehlerhaft

Das Injektionsventil schaltet nicht in die Nebenflussposition.

Der Schaltvorgang des Injektionsventils wird von zwei Mikroschaltern am Ventil überwacht. Diese Schalter registrieren einen erfolgten Schaltvorgang. Sollte entweder das Ventil nicht in die Nebenflussposition umschalten oder der Mikroschalter nicht schalten, so wird diese Fehlermeldung generiert.

Mögliche Ursache

- 1** Ventil ist zwischen Nebenfluss- und Injektionsstellung stehen geblieben.
- 2** Defektes Injektionsventil.
- 3** Defekte Hauptplatine.

Empfohlene Maßnahme

Schalten Sie den Hauptnetzschalter des automatischen Probengebers AUS und EIN.

Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.

Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.

Valve to Mainpass Failed

Error ID: 4015

Ventilschaltung in den Hauptfluss fehlerhaft

Das Injektionsventil schaltet nicht in die Injektionsstellung.

Der Schaltvorgang des Injektionsventils wird von zwei Mikroschaltern am Ventil überwacht. Diese Schalter registrieren einen erfolgten Schaltvorgang. Kann das Ventil nicht in die Injektionsstellung schalten oder der Mikroschalter schaltet nicht, so wird diese Fehlermeldung angezeigt.

Mögliche Ursache

- 1** Ventil ist zwischen Nebenfluss- und Injektionsstellung stehen geblieben.
- 2** Defektes Injektionsventil.
- 3** Defekte Hauptplatine.

Empfohlene Maßnahme

Schalten Sie den Hauptnetzschalter des automatischen Probengebers AUS und EIN.

Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.

Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.

Needle Lock Failed

Error ID: 4702, 4703

Nadelsperre fehlerhaft

Die Sperreneinheit auf der Probennahmeeinheit bewegt sich nicht richtig.

Die obere und untere Stellung der Nadelsperre werden von Positionssensoren an der Probennahmeeinheit (Flex-Platine) überwacht. Die Sensoren detektieren die erfolgreich durchgeführte Nadelsperrenbewegung. Sollte die Nadel den Endpunkt nicht erreichen oder der Sensor die Bewegung des Nadelträgerarms nicht erkennen, wird diese Fehlermeldung angezeigt.

Mögliche Ursache

- 1** Defekter oder verschmutzter Positionssensor.
- 2** Festsitzende Spindel.
- 3** Defekter Nadelantriebsmotor.
- 4** Defekte Hauptplatine.

Empfohlene Maßnahme

- Reinigen Sie den Positionssensor.
- Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.
- Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.
- Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.

Needle to Needle Seat Position

Error ID: 4510, 4511, 4714

Nadel an Nadelsitzposition

Die Nadel hat die Endposition des Nadelsitzes nicht erreicht.

Die Position der Nadel wird von einem Positionsenncoder auf dem Nadelträger überwacht. Sollte die Nadel den Endpunkt nicht erreichen oder der Encoder die Bewegung des Nadelträgerarms nicht erkennen, wird diese Fehlermeldung angezeigt.

Mögliche Ursache

- 1** Probentransport-/Probennahmeeinheit wurde nicht exakt justiert.
- 2** Verbogene Nadel.
- 3** Fehlende Nadel.
- 4** Blockierter Nadelsitz.
- 5** Defekter Positionssensor in Nadelträgereinheit.
- 6** Defekte Hauptplatine.

Empfohlene Maßnahme

- Führen Sie eine Auto-Ausrichtung durch.
- Prüfen Sie die Nadeleinheit und tauschen Sie diese bei Bedarf aus.
- Tauschen Sie die Nadelträgereinheit aus.
- Reinigen Sie die Nadelsitzeinheit oder tauschen Sie diese bei Bedarf aus.
- Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.
- Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.

Needle Carrier Failed

Nadelträger fehlerhaft

Der Nadelträger auf der Probentransporteinheit hat sich nicht richtig bewegt.

Mögliche Ursache	Empfohlene Maßnahme
1 Defekter Z-Motor.	Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.
2 Schubvorrichtung für Fläschchen blockiert.	Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.
3 Unpräzise X-Achsen- bzw. Theta-Positionierung des Nadelträgers.	Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.
4 Defekter Sensor für Fläschchenschubvorrichtung.	Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.
5 Defekte Hauptplatine.	Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.

Missing Vial or Missing Wash Vial

Error ID: 4019, 4034, 4035, 4541, 4542, 4706, 4707

Fehlende Flasche oder fehlende Waschflasche

Es wurde eine in der Methode oder in der Analysenreihe definierte Probenflasche nicht gefunden.

Wenn der Nadelträger zu einer Flasche bewegt wird und die Nadel in die Flasche eintaucht, wird die Nadel von einem Encoder hinter dem Flaschendrucker überwacht. Wenn keine Flasche vorhanden ist, entdeckt der Encoder einen Fehler und die Nachricht "fehlende Flasche" wird ausgegeben.

Mögliche Ursache

- 1** Es befindet sich keine Flasche an der Position, die in der Methode oder in der Sequenz definiert wurde.
- 2** Defekte Nadelträgereinheit.
- 3** Defekte Platine in der Transporteinheit.
- 4** Defekte Hauptplatine.

Empfohlene Maßnahme

- Stellen Sie das Probenfläschchen in die korrekte Position oder editieren Sie die Methode oder die Analysenreihe entsprechend.
- Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.
- Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.
- Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.

Initialization Failed

Error ID: 4020

Initialisierung fehlgeschlagen

Der Probengeber hat die Initialisierung nicht ordnungsgemäß durchgeführt.

Beim Initialisierungsvorgang des automatischen Probengebers werden Nadelarm und Transporteinheit nach einem vorgegebenen Muster in ihre Ausgangspositionen gefahren. Während der Initialisierung überprüft der Prozessor die Positionssensoren und die Motor-Encoder, um den korrekten Bewegungsablauf zu testen. Werden einer oder mehrere dieser Abläufe nicht ordnungsgemäß ausgeführt oder wurden sie nicht erkannt, wird diese Fehlermeldung ausgegeben.

Mögliche Ursache

- 1** Seitentür ist nicht ordnungsgemäß eingesetzt.
- 2** Probentransport-/Probennahmeeinheit ist nicht ordnungsgemäß positioniert.
- 3** Mechanische Blockierung.
- 4** Defekte Platine der Probennahmeeinheit (SUD Board).
- 5** Defekte Platine in der Transporteinheit.
- 6** Defekter Motor der Probennahmeeinheit.
- 7** Defekte Hauptplatine.

Empfohlene Maßnahme

- Stellen Sie sicher, dass die Seitentür ordnungsgemäß installiert ist.
 - Prüfen Sie, ob der Magnet an der Seitentür angebracht ist.
- Führen Sie eine Auto-Ausrichtung durch.
- Stellen Sie die ungehinderte Bewegung der Transporteinheit sicher.
- Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.
- Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.
- Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.
- Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.

Metering Home Failed

Error ID: 4054, 4704

Grundposition der Dosiereinheit nicht erreicht

Der Kolben der Dosiereinheit konnte nicht in die Grundposition zurückfahren.

Der Sensor für die Grundposition auf der Flex-Platine der Probennahmeeinheit überwacht die Stellung des Kolbens. Wenn der Kolben die Grundposition nicht erreicht oder der Sensor diese Position nicht erkennt, so wird diese Fehlermeldung angezeigt.

Mögliche Ursache

- 1** Verschmutzter oder defekter Sensor.
- 2** Beschädigter Kolben.
- 3** Defekter Stellmotor der Dosiereinheit.
- 4** Defekte Hauptplatine.

Empfohlene Maßnahme

- Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.
- Tauschen Sie den Kolben der Dosiereinheit und die Dichtung aus.
- Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.
- Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.

Motor Temperature

Error ID: 4027, 4040, 4261, 4451

Motortemperatur

Einer der Motoren der Transporteinheit verbraucht übermäßig viel Strom, wodurch der Motor zu heiß wird. Der Prozessor hat den Motor ausgeschaltet, um ihn vor Beschädigung zu schützen.

Motorbezeichnung:

- Temperatur Motor 0: X-Achse Motor.
- Temperatur Motor 1: Z-Achse Motor.
- Temperatur Motor 2: Theta-Motor.

Der Prozessor registriert den vom Motor aufgenommenen Strom und die Zeit des Stromflusses. Der vom Motor aufgenommene Strom ist von seiner Belastung abhängig (Reibung, Masse der bewegten Objekte etc.). Wenn die Stromaufnahme zu hoch oder die Zeit zu lang ist, wird diese Fehlermeldung ausgegeben.

Mögliche Ursache

- 1** Mechanische Blockierung.
- 2** Hohe Reibung in der Transporteinheit.
- 3** Spannung des Treibriemens ist zu hoch.
- 4** Defekter Motor.
- 5** Defekte Platine in der Transporteinheit.

Empfohlene Maßnahme

- Stellen Sie die ungehinderte Bewegung der Transporteinheit sicher.
- Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.
- Schalten Sie das Modul über den Netzschalter aus. Warten Sie mindestens 10 Minuten bevor Sie es wieder einschalten.
- Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.
- Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.

Invalid Vial Position

Error ID: 4042

Ungültige Probenflaschenposition

Die in der Methode oder Sequenz definierte Fläschchenposition existiert nicht.

Die Lichtschranken auf der Platine der Transporteinheit sollen normalerweise automatisch prüfen, welcher Probensteller eingesetzt ist (Kodierung am Probensteller). Sollte die Position eines Fläschchens in der Grundeinstellung für diesen Probensteller nicht vorhanden sein, so wird diese Fehlermeldung ausgegeben.

Mögliche Ursache

- 1** Falscher Probensteller eingesetzt.
- 2** Falsche Probenstellerdefinition.
- 3** Falsche Flaschenpositionen in der Methode oder Sequenz definiert.
- 4** Die Erkennung des Probenstellers funktioniert nicht (verschmutzter Probensteller oder defekte Flex-Platine der Transporteinheit).

Empfohlene Maßnahme

- Setzen Sie den richtigen Probensteller ein oder ändern Sie entsprechend die Methode oder die Daten der Probenserie ab.
- Setzen Sie den richtigen Probensteller ein oder ändern Sie entsprechend die Methode oder die Daten der Probenserie ab.
- Setzen Sie den richtigen Probensteller ein oder ändern Sie entsprechend die Methode oder die Daten der Probenserie ab.
- Stellen Sie sicher, dass die Oberfläche des Kodierstreifens sauber ist (auf der Rückseite des Probenstellers).
 - Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.

Peristaltic Pump Error

Error ID: 4514

Schlauchpumpenfehler

Der Schlauchpumpenmotor im automatischen Probengeber ist fehlerhaft.

Der Strom auf dem Motor wird von der MTP-Platine zur Überwachung der Geschwindigkeit des Schlauchpumpenmotors verwendet. Wenn die Stromstärke unter einen Grenzwert fällt, wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Mögliche Ursache

- 1** Defekter Motor.
- 2** Defekte Platine (SUD Board).
- 3** Defekte Hauptplatine.

Empfohlene Maßnahme

Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.

Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.

Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.

Vessel or Wash Vessel Error

Error ID: 4540, 4544, 4545, 4705, 4712

Gefäß- oder Waschgefäßfehler

Die Nadel erreicht die Zielposition in der Flasche oder in dem Gefäß der Mikrotiterplatte nicht.

Der Sensor hinter dem Flaschendrucker in der Nadelträgereinheit erkennt die erfolgreich abgeschlossene Nadelbewegung zum Gefäß. Sollte die Nadel den Endpunkt nicht erreichen oder der Sensor die Nadelbewegung nicht erkennen, wird diese Fehlermeldung angezeigt.

Mögliche Ursache

- 1** Die Gefäßdefinition hinsichtlich der Anordnung auf der Platte ist mangelhaft.
- 2** Die Verschlussmatte ist zu steif/dick.
- 3** X- oder Theta-Positionierung erfolgt nicht korrekt.
- 4** Defekter Encoder auf der Nadelträgereinheit.

Empfohlene Maßnahme

- Überprüfen Sie die Gefäßdefinition in der Plattenkonfiguration.
- Überprüfen Sie, dass die Verschlussmatte nicht zu dick ist.
- Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.
- Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.

Vessel Stuck to Needle

Error ID: 4453

Gefäß haftet an der Nadel fest

Das Gefäß haftet an der Nadel fest, wenn die Nadel aufwärts bewegt wird.

Mögliche Ursache

- 1** Die Verschlussmatte ist zu steif/dick.
- 2** Die X- oder Theta-Positionierung erfolgt nicht korrekt, so dass die Nadel in der Wand zwischen zwei Öffnungen sticht.
- 3** Defekter Encoder auf der Nadelträgereinheit.

Empfohlene Maßnahme

- Überprüfen Sie, dass die Verschlussmatte nicht zu dick ist.
- Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.
- Wenden Sie sich an einen Agilent Kundendienstmitarbeiter.

Rear Blind Seat Missing

Error ID: 4724

Hinterer Blindsitz fehlt

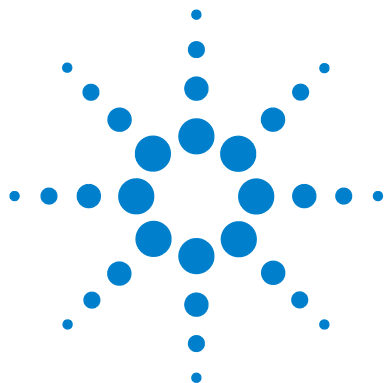
Der hintere Blindsitz fehlt, obwohl er gemäß den Hauptplatinendaten vorliegt - tritt bei der Initialisierung auf oder wenn die Blindsitzposition verwendet werden muss.

Mögliche Ursache

- 1** Der Blindsitz fehlt.

Empfohlene Maßnahme

- Installieren Sie den Blindsitz.



9 Testfunktionen

Einführung	118
System-Drucktest	119
System-Drucktest - Testauswertung	121
Probengeber-Leckagetest	122
Probengeber-Leckagetest - Testauswertung	123
Selbstjustierung der Probentransporteinheit	124
Wartungsstellungen	126
Wartungsstellungen	126
Nadelwechsel	128
Wechsel der Schleifenkapillare	128
Armstellung	129
Austauschen des Nadelträgers	129
Austausch der Dosiereinheit	130
Injektorschritte	131
Injektorschritte	131
Schrittbefehle	133

In diesem Kapitel werden die Tests für das Modul beschrieben.



Einführung

Alle Tests sind basierend auf der Agilent Lab Advisor Software B.01.03 oder höher beschrieben. Bei anderen Benutzeroberflächen wird eventuell kein Test durchgeführt bzw. nur wenige.

Tabelle 6 Benutzeroberflächen und verfügbare Testfunktionen

Benutzeroberfläche	Anmerkungen	Verfügbare Funktion
Agilent Instrument Utilities	Wartungstests verfügbar	• System-Drucktest • Selbstjustierung der Probentransporteinheit
Agilent Lab Advisor	Alle Tests verfügbar	• System-Drucktest • Probengeber-Leckagetest • Selbstjustierung der Probentransporteinheit
Agilent ChemStation	Keine Tests verfügbar Hinzufügen von Druck zu chromatographischen Signalen möglich	• Druck • Druckschwankungen • Temperatur der Hauptplatine
Agilent Instant Pilot	Einige Tests verfügbar	• System-Drucktest • Selbstjustierung der Probentransporteinheit

Einzelheiten zur Verwendung der Benutzeroberfläche finden Sie in der entsprechenden Dokumentation.

System-Drucktest

Der Test bestimmt die Leckrate des Systems zwischen den Pumpenauslassventilen und einem Blindstopfen. Der Blindstopfen kann an verschiedenen Stellen im System vor der Flusszelle positioniert werden, um die Leckrate von einzelnen Modulen und Komponenten zu bestimmen und zu verifizieren. Beim Test kann der Druck eingestellt werden, bei dem der Test durchgeführt werden soll. Die Leckrate von Hochdruckteilen ist nicht immer eine lineare Funktion und daher empfiehlt es sich, den Test bei einem Druck durchzuführen, der dem normalen Betriebsdruck des Systems entspricht.

Wann erforderlich	Wenn Verdacht auf eine Leckage besteht. Zur Überprüfung der erfolgreichen Durchführung von Wartungsarbeiten.		
Erforderliche Teile	Anzahl	Best.-Nr.	Beschreibung
	1	01080-83202	Blindstopfen
Vorbereitungen	Lösungsmittel müssen in beiden Kanälen vorhanden sein.		

- 1 Führen Sie den **System pressure test** über den Agilent Lab Advisor aus (weitere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe der Benutzeroberfläche).

The screenshot shows the 'General' tab of a test results window. It displays the test name 'System pressure test for Aladdin', module 'G4220A:LP00000003', and status 'Passed'. A progress bar is shown below the status. The 'Test Procedure' section lists eight steps, all marked with green checkmarks. The 'Result' section contains a table with one entry: 'System leak' with a value of '2.1 bar'.

Name	Value
System leak	2.1 bar

Abbildung 18 Systemdichtigkeits - Ergebnis

The screenshot shows a dialog box titled 'Pump head leak test'. It contains a warning icon and a text input field labeled 'Enter the pressure at which the test will be executed'. Below this, there is a label 'Enter the test pressure' and a numeric input field with the value '200'. An 'OK' button is located at the bottom right.

Abbildung 19 Systemdichtigkeitstest - Eingabe des dynamischen Drucks

System-Drucktest - Testauswertung

System Pressure Test Failed

Systemdichtigkeitstest - Nicht bestanden

Mögliche Ursache	Empfohlene Maßnahme
1 Pumpenleckagen	Führen Sie den Lecktest am Pumpenkopf durch.
2 Lockere oder undichte Verschraubungen	Ziehen Sie die Verschraubungen fest oder tauschen Sie die Kapillaren aus.
3 Leckagen im Probengeber	Führen Sie den Probengeber-Lecktest durch.
4 Ventilleckagen im thermostatisierten Säulenofen	Tauschen Sie die TCC-Ventilrotordichtung aus.

HINWEIS

- Beachten Sie den Unterschied zwischen der Angabe *error (Fehler)* im Test und *failed (Nicht bestanden)* im Ergebnis! Ein *Error (Fehler)* wird durch den unerwarteten Abbruch eines laufenden Tests verursacht. Die Angabe *Failure (Nicht bestanden)* zeigt dagegen an, dass die Testergebnisse nicht innerhalb der festgelegten Werte lagen.
- In vielen Fällen ist nur ein durch überfestes Anbringen beschädigter Blindstopfen die Fehlerquelle im Test. Überprüfen Sie daher den Zustand und korrekten Sitz des Blindstopfens, bevor Sie nach anderen möglichen Fehlerquellen suchen.

Probengeber-Leckagetest

Der Test ermittelt die spezifischen Leckagerate von Rotordichtung, Dosiereinheit, Nadel/Nadelsitz und System durch eine Serie von Drucktests. Dies erfolgt mithilfe des Injektionsventils in verschiedenen Positionen und durch einen blockierten Nadelsitz an der Rückseite des Moduls, um bestimmte Teile des Flüssigkeitswegs zu blockieren. Der Test ermöglicht die Einstellung des Drucks, mit dem der Test durchgeführt wird. Die Leckagerate von Hochdruckteilen ist nicht immer eine lineare Funktion und daher wird empfohlen, den Test mit einem Druck auszuführen, der dem normalen Betriebsdruck des Systems entspricht.

- Wann erforderlich

Bei vermutetem Leistungsabfall des Probengebers
- Vorbereitungen

Lösungsmittel müssen in beiden Kanälen vorhanden sein.

- 1 Führen Sie den **Autosampler Leak Test** über den Agilent Lab Advisor aus (weitere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe der Benutzeroberfläche).

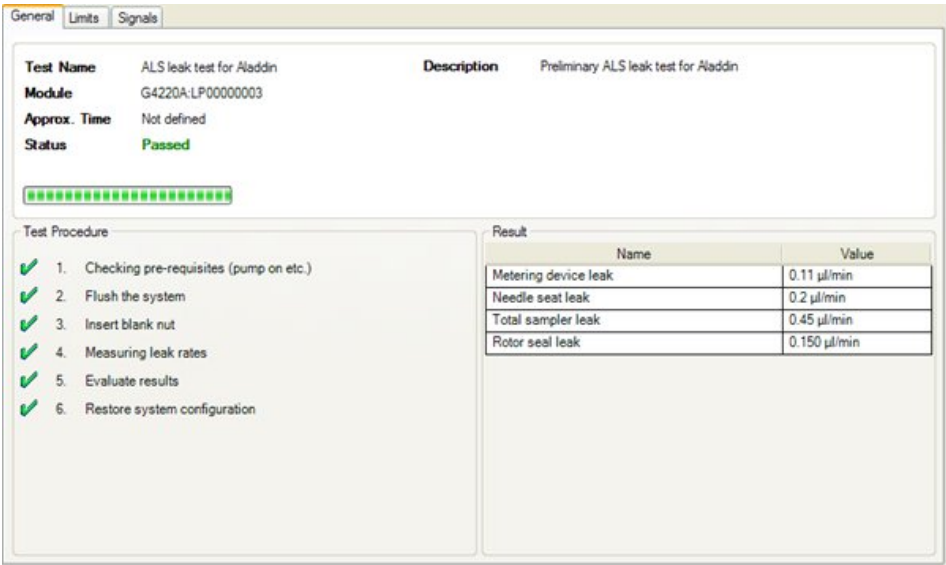


Abbildung 20 Probengeber-Leckagetest - Ergebnisse

Probengeber-Leckagetest - Testauswertung

Sampler Leak Test Failed

Probengeber-Leckagetest - Nicht bestanden

Mögliche Ursache	Empfohlene Maßnahme
1 Leckage in der Dichtung der Dosiereinheit.	Wechseln Sie die Dichtung der Dosiereinheit.
2 Nadel und/oder Nadelsitz beschädigt	Wechseln Sie die Nadel und den Nadelsitz.
3 Beschädigte Rotordichtung im Injektionsventil	Wechseln Sie die Rotordichtung.
4 Leckage in den Verschraubungen	Ziehen Sie die Verschraubungen fest oder tauschen Sie die Kapillaren aus.

HINWEIS

Beachten Sie die Differenz zwischen der Angabe *error (Fehler)* im Test und *failed (Fehl Schlag)* im Ergebnis! 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.

Selbstjustierung der Probentransporteinheit

Bei der Probentransport-Selbstausrichtung werden vordefinierte Positionen auf der Mikrotiterplatte verwendet, um die Positionierung der Nadel zu kalibrieren. Die Probentransport-Selbstausrichtung ist notwendig, um größere Abweichungen in der Positionierung des Nadelträgers auszugleichen. Die Probentransport-Selbstausrichtung ist nach dem Zerlegen des Systems notwendig oder wenn Sie die Probentransporteinheit, die Probennahmeeinheit, die Einstellplätze oder die MTP-Hauptplatine austauschen. Diese Funktion findet sich in der Kalibrierungsanzeige von Lab Advisor.

Wann erforderlich	Nach der Demontage des Moduls oder bei größeren Abweichungen der Positionierung der Nadel.
Vorbereitungen	Der Mikrotiterplatten-Probenteller muss installiert und leer sein.

- 1 Führen Sie die **Transport Alignment** über den Agilent Lab Advisor aus (weitere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe der Benutzeroberfläche).

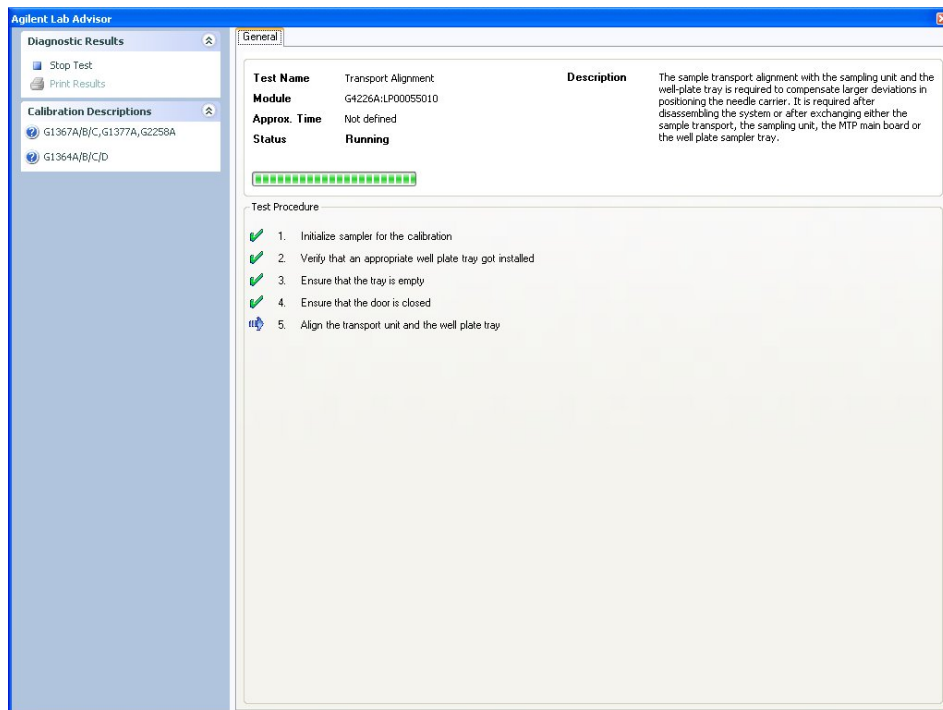


Abbildung 21 Selbstjustierung der Probentransporteinheit - Wird durchgeführt

Wartungsstellungen

Wartungsstellungen

Bei bestimmten Wartungsverfahren müssen der Nadelarm, der Greifarm und die Dosiereinheit an bestimmte Positionen bewegt werden, um einen leichten Zugang zu den einzelnen Komponenten zu ermöglichen. Die Wartungsfunktionen fahren sie in eine für die Wartung zweckmäßige Stellung. In der Agilent Lab Advisor Software können die Wartungspositionen vom Symbol **Tools** gewählt werden.

Wann erforderlich Beim Durchführen der Wartung auf dem Modul

- 1 Führen Sie **Maintenance Positions** mit dem Agilent Lab Advisor (weitere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe der Benutzeroberfläche) durch.

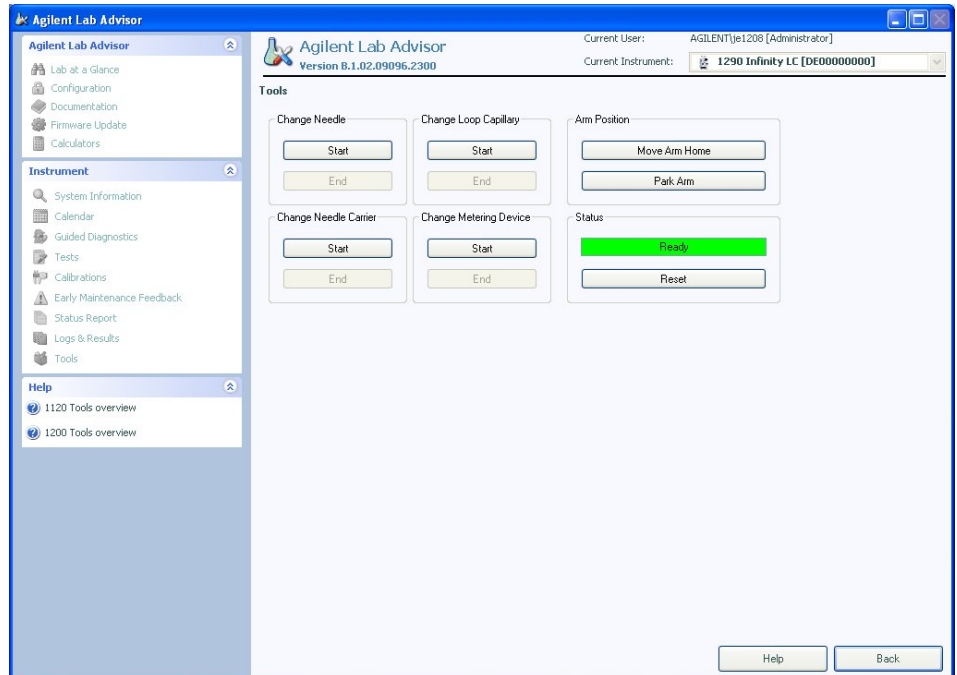


Abbildung 22 Wartungspositionen - Vorgang wird durchgeführt

Nadelwechsel

Die Einstellung positioniert den Nadelträger so, dass ein leichter Zugriff auf die Nadel oder den Nadelsitz möglich ist. Die Position ist ganz links und die Stromversorgung der Motoren ist abgeschaltet, damit der Arm gedreht werden kann, während Wartungseingriffe am Modul erfolgen.

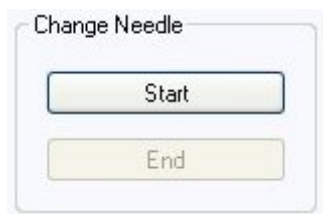


Abbildung 23 Wartungspositionen - Nadelaustausch

Wechsel der Schleifenkapillare

Mit dem Befehl **Change Loop Capillary** wird der Arm in halber Höhe in die Mitte des Probenellers positioniert, damit ein problemloser Austausch der Schleifenkapillare möglich ist.

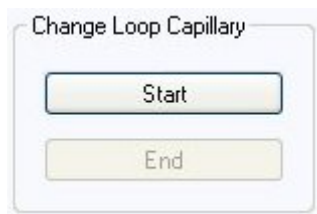


Abbildung 24 Wartungspositionen - Wechsel der Schleifenkapillare

Armstellung

Die Ausgangsstellung des Probengebers ermöglicht einen besseren Zugriff auf den Probenstellerbereich für den Austausch der Probensteller. Beim Transport des Moduls wird empfohlen, den Befehl **Park Arm** zu verwenden, um den Arm in eine Stellung für den sicheren Transport zu bringen.

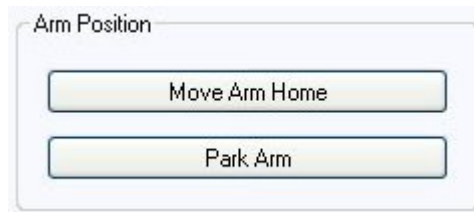


Abbildung 25 Wartungspositionen - Armstellung

Austauschen des Nadelträgers

Mit der Funktion **Change Needle Carrier** wird die Nadel an die Vorderseite des Probengebers geführt, damit ein einfacher Zugriff auf den Nadelträgermechanismus möglich ist.

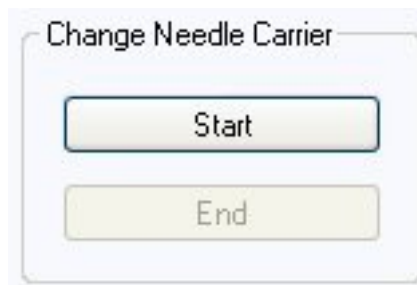


Abbildung 26 Wartungspositionen - Nadelträger

- Mit **Start** wird die Nadel an die Vorderseite des Probenstellerbereichs geführt.
- Mit **End** wird der Probengeber zurückgesetzt, nachdem der Nadelträger ausgetauscht wurde.

Austausch der Dosiereinheit

Wenn der Ausbau der Dosiereinheit erforderlich ist (beim Austausch der Dosierdichtung beispielsweise), muss die Dosiereinheit an eine Stelle ganz hinten bewegt werden, um Beschädigungen der Dichtung bzw. des Kolbens zu vermeiden.

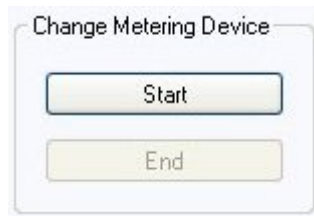


Abbildung 27 Wartungspositionen - Austausch der Dosiereinheit

Injektorschritte

Injektorschritte

Jeder Bewegungsablauf innerhalb einer Probennahmesequenz kann auch manuell erfolgen. Dies dient der Fehlerbehebung, wenn die genaue Beobachtung jedes einzelnen Schritts notwendig ist, um einen bestimmten Fehler einzugrenzen oder um die korrekte Ausführung einer Reparatur zu überprüfen. Jeder Injektorschritt umfasst im Prinzip eine Reihe von Einzelbefehlen, mit denen die Komponenten des Probengebers in eine bestimmte Position gebracht werden, welche die Ausführung des betreffenden Schrittes ermöglicht.

Wann erforderlich Bei der Fehlersuche am Modul

- 1 Führen Sie die **Injector steps** mit dem Agilent Lab Advisor durch (weitere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe der Benutzeroberfläche).

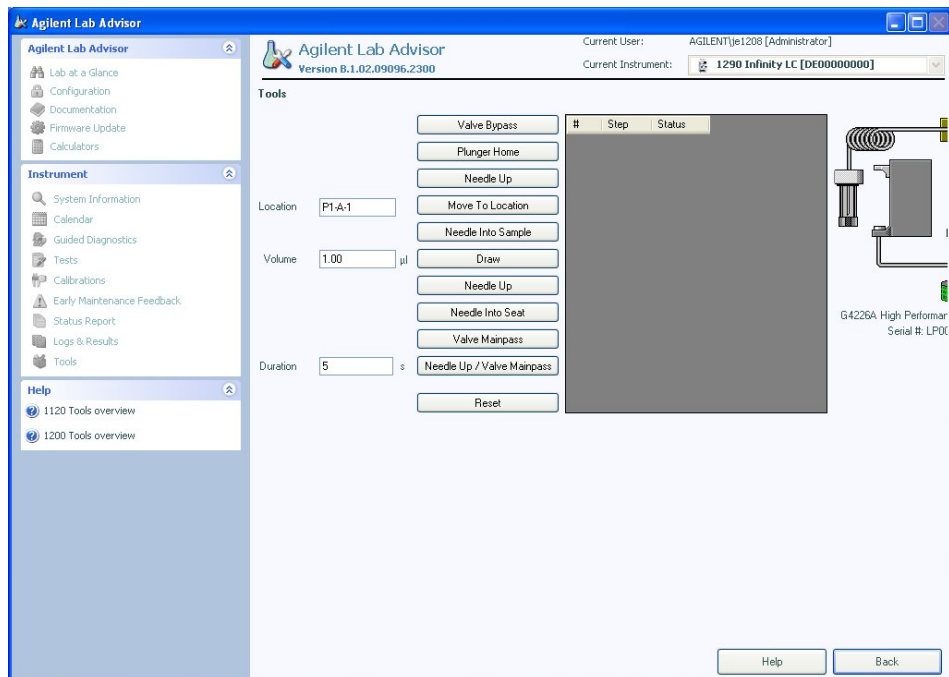
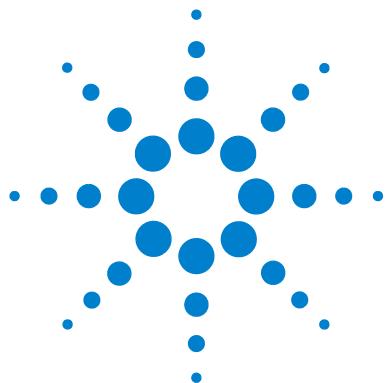


Abbildung 28 Injektorschritte - Vorgang läuft

Schrittbefehle

Tabelle 7 Schrittbefehle

Schritt	Aktion	Anmerkungen
Valve Bypass	Schaltet das Injektionsventil in die Nebenflusstellung.	
Plunger Home	Bewegt den Kolben in die Ausgangsposition.	
Needle Up	Hebt die Nadel in die obere Position.	Der Befehl schaltet auch das Ventil auf Nebenfluss, falls es sich nicht bereits in dieser Position befindet.
Move to Location	Bewegen Sie den Nadelarm zur Flaschenstellung auf dem Teller.	
Needle into Sample	Senkt die Nadel in die Flasche ab.	
Draw	Dosiereinheit saugt das vorgegebene Injektionsvolumen.	Befehl hebt die Nadel und senkt diese in die Probe ab. Der Befehl kann mehr als einmal ausgeführt werden, maximales Saugvolumen von 20 µL (für 40 µL und 120 µL sind Hardware-Änderungen erforderlich, siehe Multi-Draw) können nicht überschritten werden. Verwenden Sie den Befehl Plunger Home , um die Dosiereinheit zurückzusetzen.
Needle Up	Hebt die Nadel aus dem Fläschchen.	
Needle into Seat	Senkt den Nadelarm auf den Sitz ab.	
Valve Mainpass	Schaltet das Injektionsventil in die Injektionsstellung.	
Needle Up/Mainpass	Bewegt den Nadelarm zur Abfallposition und schaltet das Injektionsventil in die Injektionsstellung.	



10 Wartung

Einführung in die Wartung	136
Sicherheitshinweise: Warnung und Vorsicht	137
Überblick über die Wartung	139
Reinigung des Gerätes	140
Abbau der Nadeleinheit	141
Einsetzen der Nadeleinheit	144
Auswechseln des Nadelsitzes	147
Auswechseln der Rotordichtung	149
Ausbauen der Dosierdichtung	152
Einsetzen der Dosierdichtung	155
Austauschen der Kartusche der peristaltischen Pumpe	157
Installation der Schnittstellenplatine	160
Austausch der Firmware des Moduls	162

In diesem Kapitel wird die Wartung des automatischen Probengebers beschrieben.



Einführung in die Wartung

Abbildung 29 auf Seite 136 zeigt die für den Anwender zugänglichen Hauptbaugruppen des automatischen Probengebers. Zugang zu diesen Teilen erhalten Sie von der Vorderseite (einfache Reparaturen) und der automatische Probengeber muss dafür nicht vom Systemturm genommen werden.

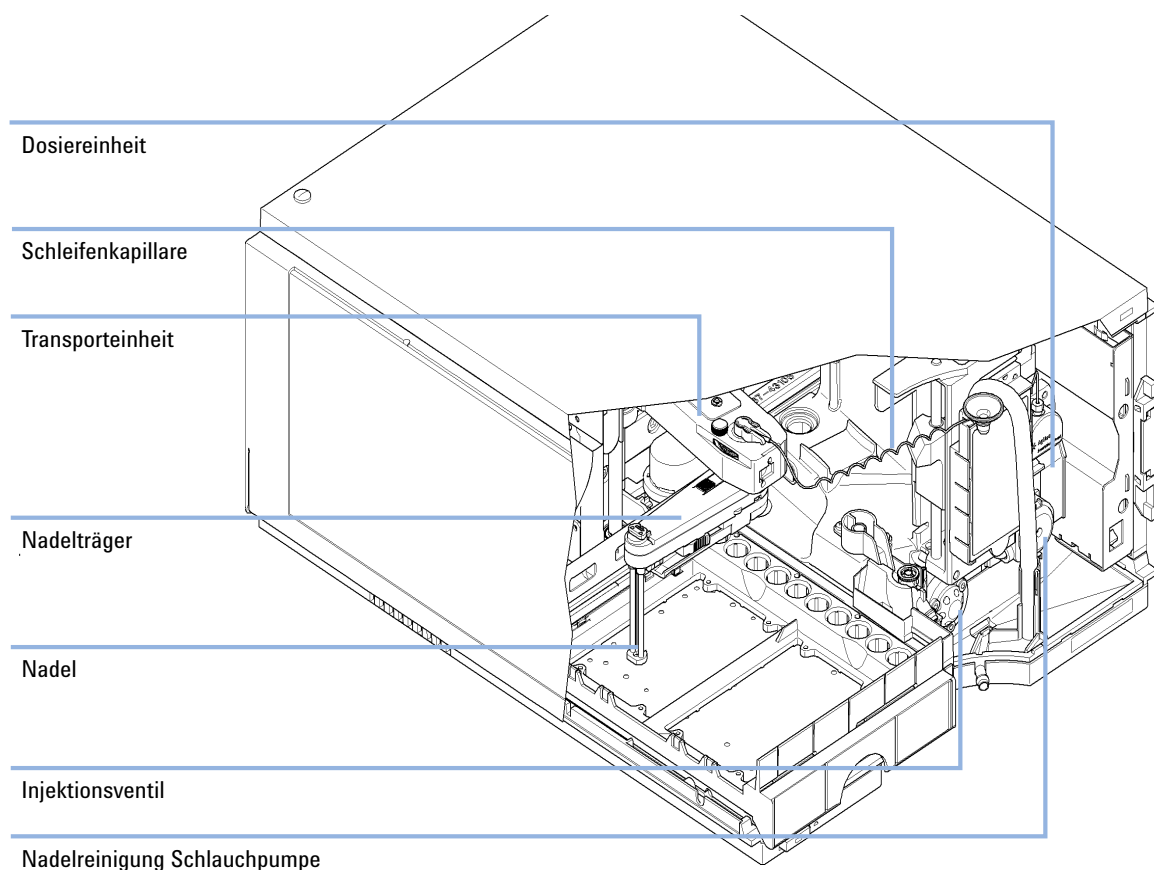


Abbildung 29 Für den Anwender zugängliche Hauptbaugruppen

Sicherheitshinweise: Warnung und Vorsicht

WARNUNG

Giftige, entzündliche und gesundheitsgefährliche Lösungsmittel, Proben und Reagenzien

Der Umgang mit Lösungsmitteln, Proben und Reagenzien kann Gesundheits- und Sicherheitsrisiken bergen.

- Beachten Sie bei der Handhabung dieser Substanzen die geltenden Sicherheitsvorschriften (z. B. durch Tragen von Schutzbrille, Handschuhen und Schutzkleidung), die in den Sicherheitsdatenblättern des Herstellers beschrieben sind, und befolgen Sie eine gute Laborpraxis.
 - Das Volumen an Substanzen sollte auf das für die Analyse erforderliche Minimum reduziert werden.
 - Das Gerät darf nicht in einer explosionsgefährdeten Umgebung betrieben werden.
-

WARNUNG

Stromschlag

Reparaturarbeiten am Modul können zu Personenschäden, z. B. einem Stromschlag, führen, wenn die Abdeckung geöffnet ist.

- Nehmen Sie die Abdeckung des Moduls nicht ab.
 - Nur zertifizierte Personen sind befugt, Reparaturen im Innenbereich des Moduls durchzuführen.
-

WARNUNG

Personenschäden oder Schäden am Produkt

Agilent ist weder ganz noch teilweise für Schäden verantwortlich, die durch unsachgemäße Verwendung, unbefugte Änderungen, Anpassungen oder Modifikationen der Produkte, Nichteinhaltung der in den Benutzerhandbüchern von Agilent beschriebenen Verfahren oder die unrechtmäßige Nutzung der Produkte entstehen.

- Produkte von Agilent dürfen nur gemäß der in den produktspezifischen Benutzerhandbüchern von Agilent beschriebenen Art und Weise verwendet werden.
-

VORSICHT

Sicherheitsstandards für externe Geräte

- Wenn Sie externe Geräte an das System anschließen, stellen Sie sicher, dass diese gemäß den für die Art von externem Gerät geltenden Sicherheitsstandards getestet und zugelassen wurden.
-

Überblick über die Wartung

Auf den folgenden Seiten werden Wartungen (einfache Reparaturen) beschrieben, die am Probengeber vorgenommen werden können, ohne das Gehäuse öffnen zu müssen.

Tabelle 8 Überblick über die Wartung

Tätigkeit	Häufigkeit	Hinweise
Wechseln Sie die Nadel und den Nadelsitz.	60.000 Nadel in Sitz	
Austausch der Dosierdichtung	30.000 Injektionen	
Kartusche der Schlauchpumpe	3000 Stunden Betriebszeit	
Auswechseln der Rotordichtung	30.000 Injektionen	

Reinigung des Gerätes

Die Reinigung des Modulgehäuses sollte mit einem weichen, mit Wasser oder einer milden Spülmittellösung angefeuchteten Tuch erfolgen.

WARNUNG

In die Elektronik des Moduls tropfende Flüssigkeit kann zu einem Stromschlag führen und das Modul beschädigen

- Verwenden Sie für die Reinigung kein übermäßig nasses Tuch.
 - Vor dem Öffnen von Verschraubungen im Flüssigkeitsweg müssen daher alle Lösungsmittelleitungen entleert werden.
-

Abbau der Nadeleinheit

Wann erforderlich Bei Überschreiten der Obergrenze des EMF-Zählers für den Nadelsitz oder wenn die Nadel Anzeichen von Beschädigungen, Blockierungen oder Leckagen aufweist.

Erforderliche Werkzeuge	Best.-Nr.	Beschreibung
	8710-0510	Gabelschlüssel offen, 1/4 bis 5/16 Zoll

Erforderliche Teile	Best.-Nr.	Beschreibung
	G4226-87201	Nadeleinheit

Vorbereitungen Zur Vermeidung von Leckagen schließen Sie die Trennventile in der Pumpe oder nehmen Sie die Schläuche von den Lösungsmittelflaschen ab.

WARNUNG

Risiko einer Verletzung durch ungeschützte Nadel

Eine ungeschützte Nadel stellt möglicherweise eine Gefahr für den Bediener dar.

- Bei Arbeiten an der Nadelträgereinheit ist Vorsicht geboten.
- Verwenden Sie die Silikonsicherheitsröhrchen bei jeder neuen Nadel.

HINWEIS

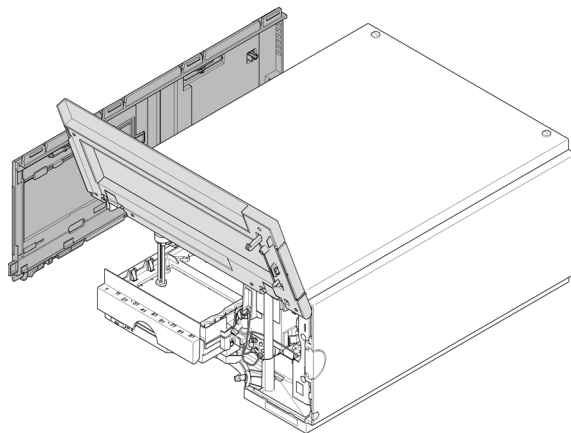
Es empfiehlt sich, die Nadeleinheit und den Nadelsitz immer zur gleichen Zeit auszutauschen, um eine frühzeitige Leckage zu verhindern.

10 Wartung

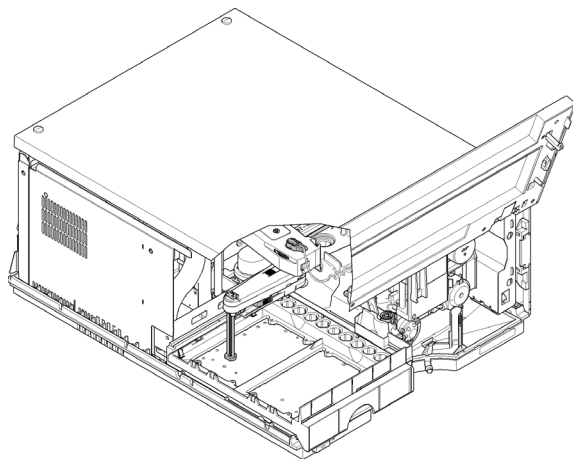
Abbau der Nadeleinheit

- 1 Starten Sie den Wartungsmodus der Benutzerschnittstelle und wählen Sie die Funktion **Change needle/seat**. In der Agilent Lab Advisor-Software finden Sie die Funktion **Change needle/seat** im Abschnitt **Tools**.

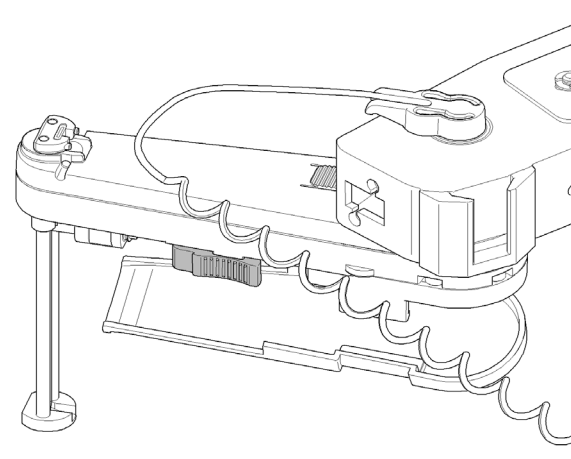
- 2 Öffnen Sie die Fronttür und entfernen Sie die Seitentüre.



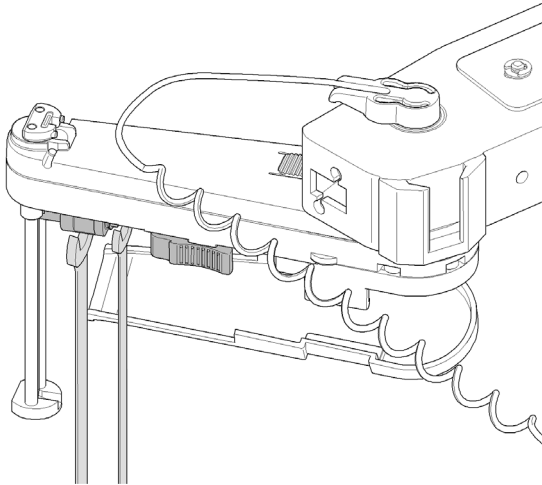
- 3 Drehen Sie den Nagelträger um 90 ° im Uhrzeigersinn.



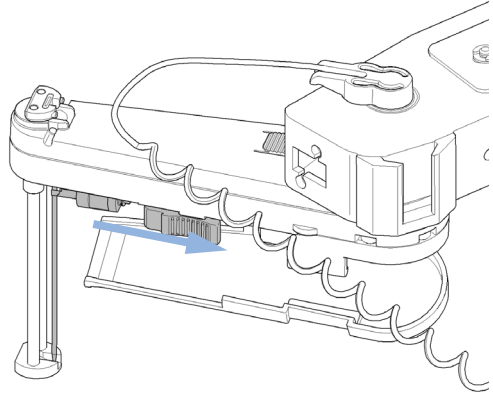
- 4 Schieben Sie die Leckführung auf.



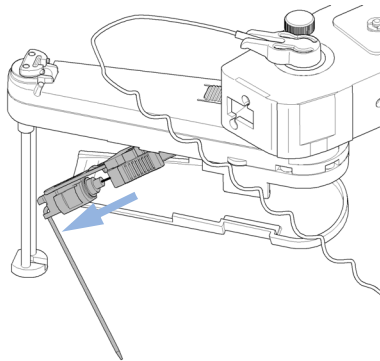
- 5** Verwenden Sie den 5/16-Zoll-Gabelschlüssel, um die Nadeleinheit in Position zu halten. Lösen Sie mit dem viertelzölligen Gabelschlüssel das Fitting der Schleifenkapillare.



- 6** Drücken Sie die Halterung zusammen, ziehen Sie nach hinten und entfernen Sie die Schleifenkapillare vom Nadelträger.



- 7** Abbau der Nadeleinheit.



Einsetzen der Nadeleinheit

Wann erforderlich	Bei Überschreiten der Obergrenze des EMF-Zählers für den Nadelsitz oder wenn die Nadel Anzeichen von Beschädigungen, Blockierungen oder Leckagen aufweist.	
Erforderliche Werkzeuge	Best.-Nr.	Beschreibung
	8710-0510	Gabelschlüssel offen, 1/4 bis 5/16 Zoll
Erforderliche Teile	Best.-Nr.	Beschreibung
	G4226-87201	Nadeleinheit
Vorbereitungen	Zur Vermeidung von Leckagen schließen Sie die Trennventile in der Pumpe oder nehmen Sie die Schläuche von den Lösungsmittelflaschen ab.	

WARNUNG

Risiko einer Verletzung durch ungeschützte Nadel
Eine ungeschützte Nadel stellt möglicherweise eine Gefahr für den Bediener dar.

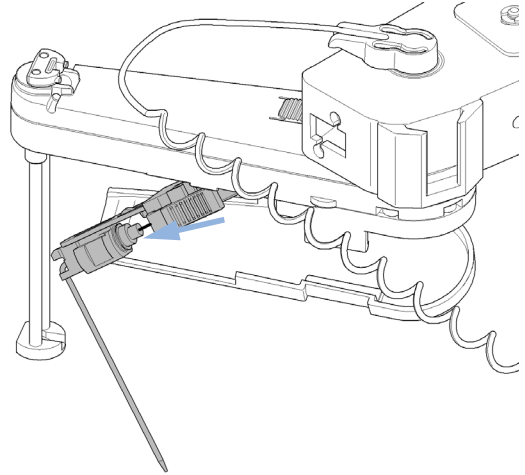
- Bei Arbeiten an der Nadelträgereinheit ist Vorsicht geboten.
- Verwenden Sie die Silikonsicherheitsröhrchen bei jeder neuen Nadel.

HINWEIS

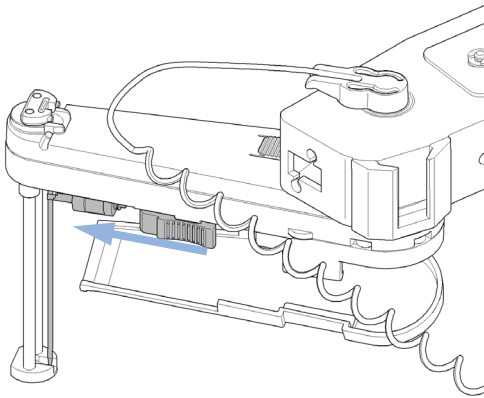
Es wird empfohlen die Nadeleinheit und den Nadelsitz gleichzeitig auszutauschen, um vorzeitiges Lecken zu verhindern.

1 Schieben Sie das Silikonsicherheitsröhrchen, das mit jeder Nadel geliefert wird, über die Nadel.

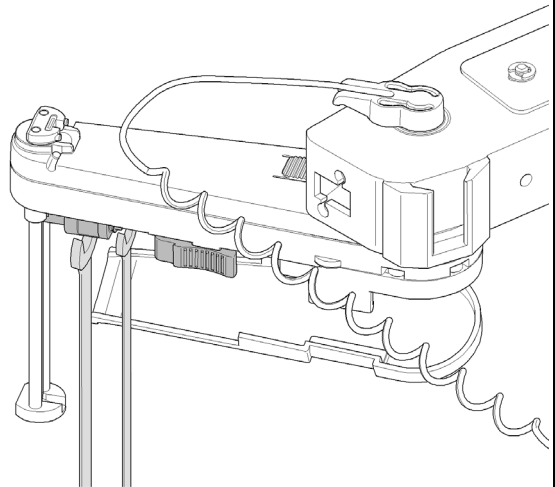
2 Schieben Sie die Schleifenkapillare in die Nadeleinheit und ziehen Sie das Fitting von Hand fest an.



3 Drücken Sie die Halterung zusammen und setzen Sie die Nadeleinheit wieder in den Nadelträger ein.



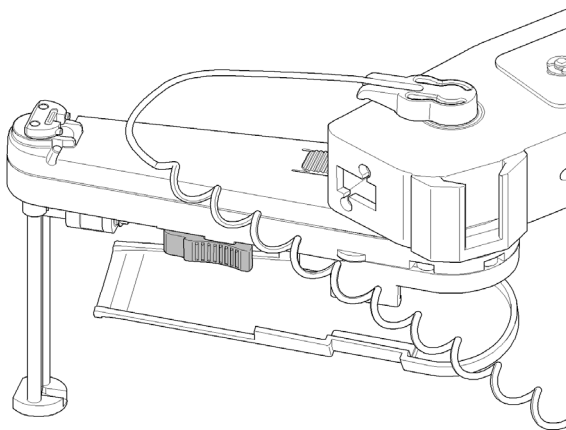
4 Verwenden Sie den 5/16-Zoll-Gabelschlüssel, um die Nadeleinheit in Position zu halten. Ziehen Sie mit dem viertelzölligen Gabelschlüssel das Fitting der Schleifenkapillare fest.



10 Wartung

Einsetzen der Nadeleinheit

5 Schließen Sie die Leckführung.



6 Prüfen Sie die Ausrichtung der Nadel im Nadeldrucker des Nadelträgers, indem Sie sich von verschiedenen Seiten vergewissern, dass sie in der Mitte des Nadeldruckers ausgerichtet ist.

HINWEIS

Die mittige Ausrichtung ist entscheidend, da alle weiteren Ausrichtungsvorgänge im automatischen Probengeber auf der Grundlage der Nadeldruckerposition berechnet werden.

Nächste Schritte:

- 7 Entfernen Sie das Silikonschutzrohr von der Nadel.
- 8 Beenden Sie die Benutzerschnittstellen-Funktion **Change needle/seat** und den Wartungsmodus. In der Lab Advisor-Software finden Sie die Funktion **Change needle/seat** im Abschnitt **Tools**.
- 9 Setzen Sie die Seitentür wieder ein und schließen Sie die Fronttür.

Auswechseln des Nadelsitzes

Wann erforderlich Wenn der Nadelsitz sichtbar beschädigt ist, blockiert oder leckt

Erforderliche Werkzeuge	Best.-Nr.	Beschreibung
	8710-0510	Gabelschlüssel offen, 1/4 bis 5/16 Zoll Schlitzschraubenzieher

Erforderliche Teile	Anzahl	Best.-Nr.	Beschreibung
	1	G4226-87012	Nadelsitz

Vorbereitungen Zur Vermeidung von Leckagen schließen Sie die Trennventile in der Pumpe oder nehmen Sie die Schläuche von den Lösungsmittelflaschen ab.

WARNUNG

Risiko einer Verletzung durch ungeschützte Nadel

Eine ungeschützte Nadel stellt möglicherweise eine Gefahr für den Bediener dar.

→ Bei Arbeiten an der Nadelträgereinheit ist Vorsicht geboten.

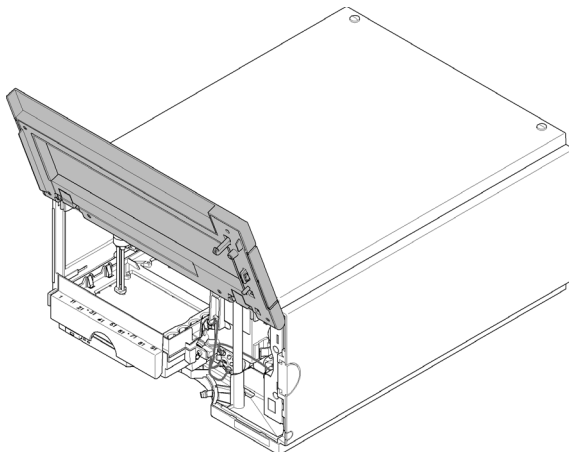
→ Verwenden Sie die Silikonsicherheitsröhrchen bei jeder neuen Nadel.

10 Wartung

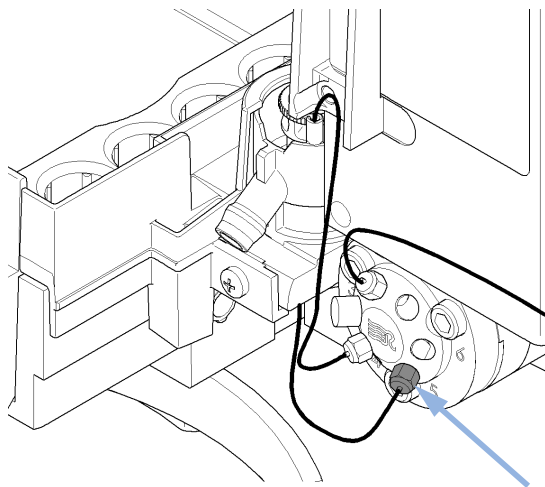
Auswechseln des Nadelsitzes

- 1 Starten Sie den Wartungsmodus der Benutzerschnittstelle und wählen Sie die Funktion **Change needle/seat**. In der Agilent Lab Advisor-Software finden Sie die Funktion **Change needle/seat** im Abschnitt **Tools**.

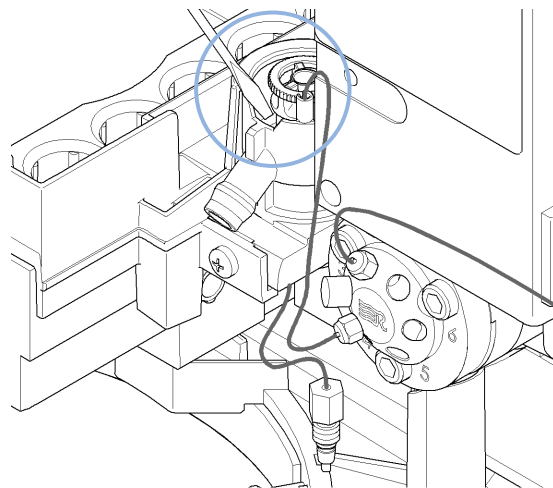
- 2 Öffnen Sie die Fronttür.



- 3 Entfernen Sie die Sitzkapillare vom Injektionsventil.



- 4 Heben Sie den Nadelsitz vorsichtig mit einem Schlitzschraubenzieher aus dem Halter ab.



Nächste Schritte:

- 5 Setzen Sie den neuen Nadelsitz ein. Drücken Sie ihn fest in Position.
- 6 Beenden Sie die Benutzerschnittstellen-Funktion **Change needle/seat** und den Wartungsmodus. In der Lab Advisor-Software finden Sie die Funktion **Change needle/seat** im Abschnitt **Tools**.

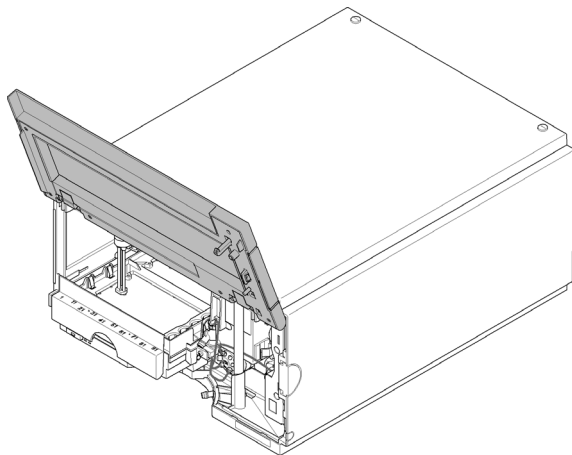
Auswechseln der Rotordichtung

Wann erforderlich Bei schlecht reproduzierbarem Injektionsvolumen oder wenn eine Leckage am Injektionsventil vorliegt

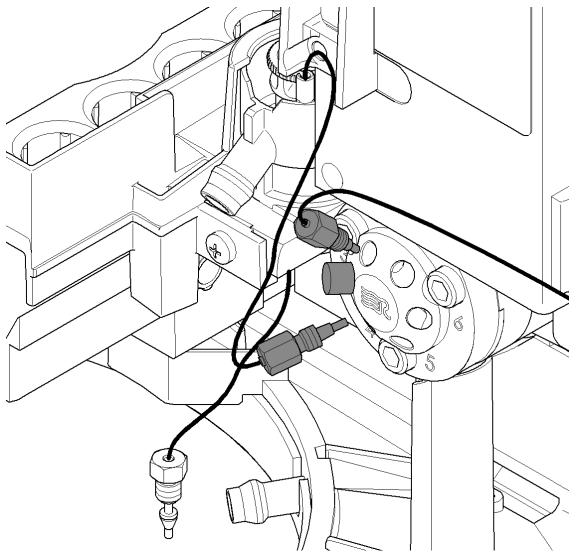
Erforderliche Werkzeuge	Best.-Nr.	Beschreibung
	8710-0510	Gabelschlüssel offen, 1/4 bis 5/16 Zoll
	8710-2394	Inbusschlüssel 3,57 mm 15 cm langer T-Griff

Erforderliche Teile	Anzahl	Best.-Nr.	Beschreibung
	1	5068-0007	Injektionsventil Rotordichtung

1 Öffnen Sie die Fronttür.



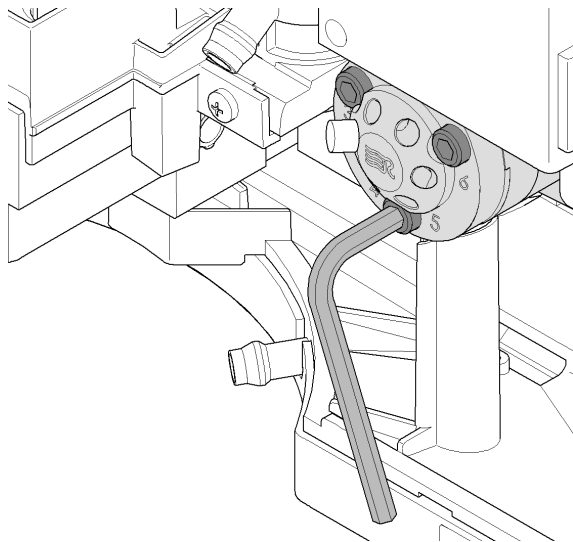
2 Entfernen Sie mit dem 1/4-Zoll-Schlüssel alle Kapillaren vom Injektionsventil.



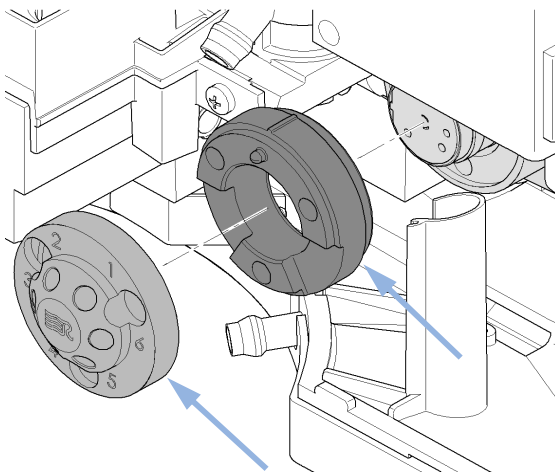
10 Wartung

Auswechseln der Rotordichtung

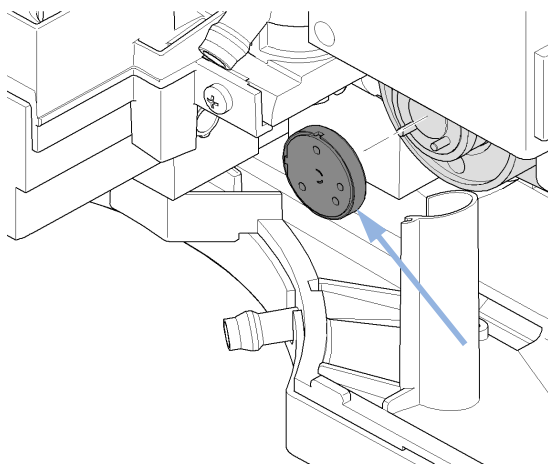
- 3** Schrauben Sie mit dem 9/64-Zoll-Inbusschlüssel die drei Statorschrauben vom Statorkopf ab.



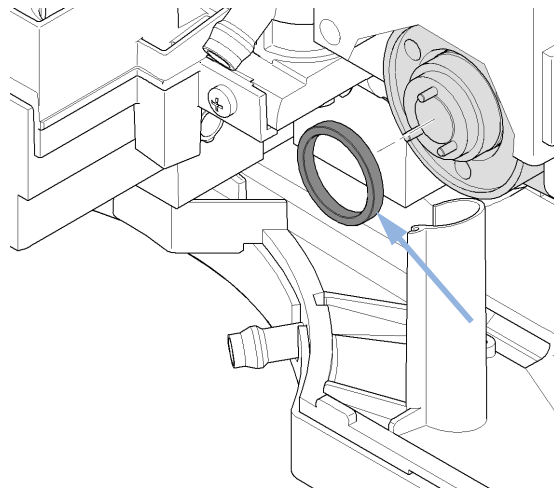
- 4** Entfernen Sie den Statorkopf zusammen mit dem Statorring.



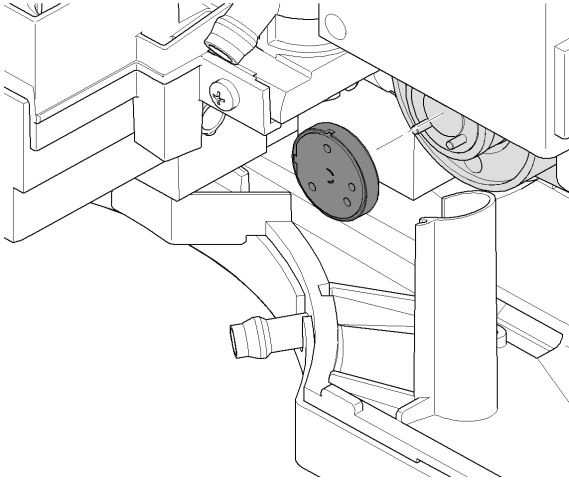
- 5** Entfernen Sie die Rotordichtung.



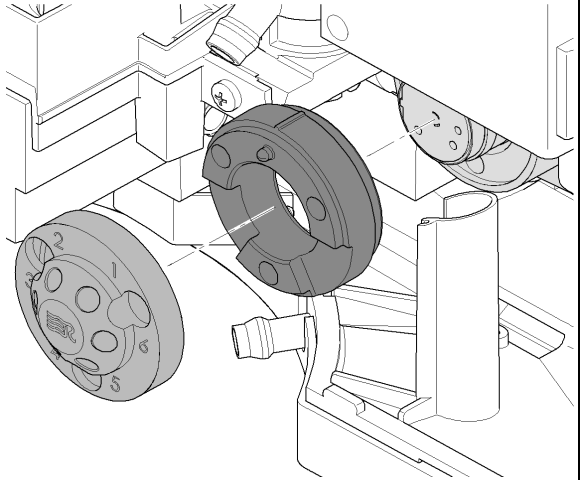
- 6** Entfernen Sie die Isolationsdichtung.



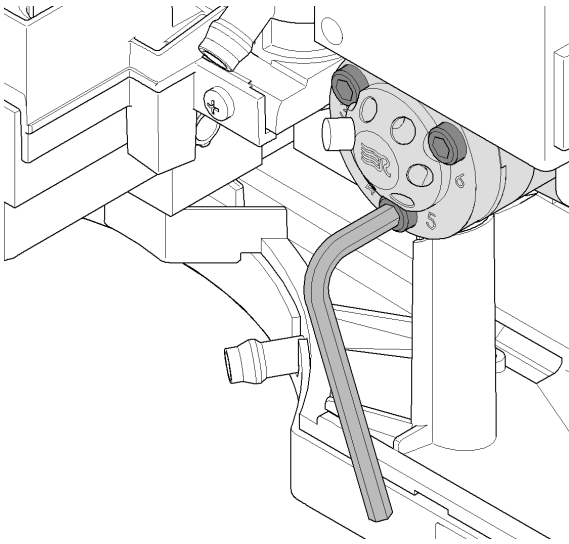
- 7** Installieren Sie die neue Rotordichtung und die Isolationsdichtung.



- 8** Bringen Sie den Statorring und den Statorkopf wieder an. Die Stifte auf dem Statorring und dem Statorkopf müssen in die entsprechenden Löcher eingepasst werden.



- 9** Setzen Sie die Statorschrauben ein und ziehen Sie sie mit dem 9/64-Zoll-Inbusschlüssel abwechselnd fest, bis der Statorkopf fest sitzt.



Nächste Schritte:

10 Nächste Schritte:

- 11** Schließen Sie alle Kapillaren mit dem 1/4-Zoll-Gabelschlüssel wieder an die Eingänge des Injektionsventils an. Die Positionen der einzelnen Fittings sind auf dem Aufkleber der Probeneinheit erkennbar.
- 12** Schließen Sie die Fronttür.

Ausbauen der Dosierdichtung

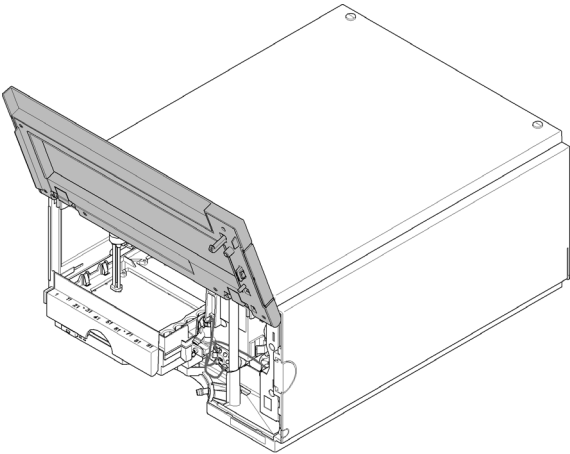
Wann erforderlich Bei schlechter Injektionsvolumen-Reproduzierbarkeit oder wenn die Dosiereinheit / der analytische Dosierkopf leckt.

Erforderliche Werkzeuge	Best.-Nr.	Beschreibung
	8710-0510	Gabelschlüssel offen, 1/4 bis 5/16 Zoll
	8710-2392	4 mm Inbusschlüssel

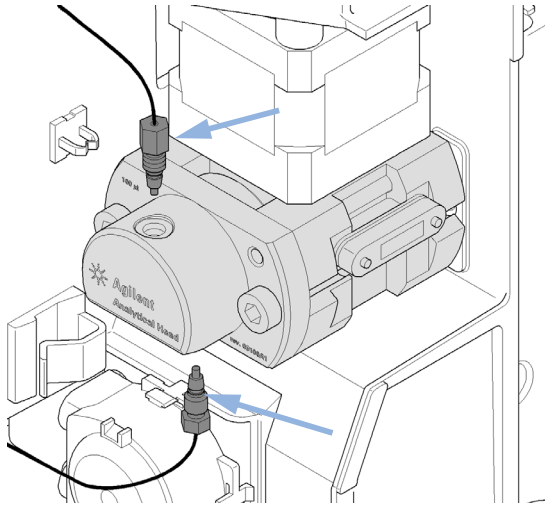
Erforderliche Teile	Anzahl	Best.-Nr.	Beschreibung
	1	0905-1717	Dosierdichtung

1 Starten Sie den Wartungsmodus der Benutzerschnittstelle und wählen Sie die Funktion **Change metering device**. In der Agilent Lab Advisor-Software finden Sie die Funktion **Change metering device** im Abschnitt **Tools**.

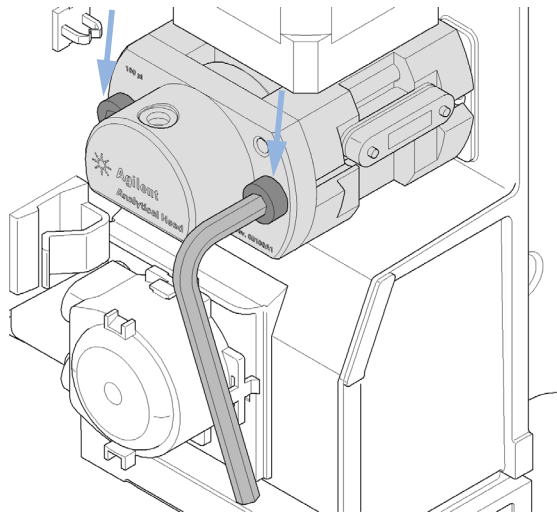
2 Öffnen Sie die Fronttür.



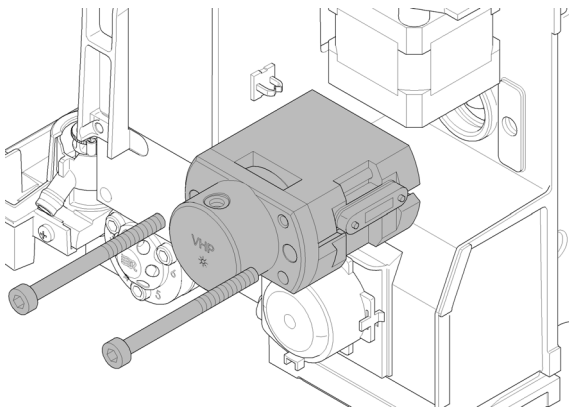
- 3** Entfernen Sie die beiden Kapillaren mit einem viertelzölligen Schraubenschlüssel.



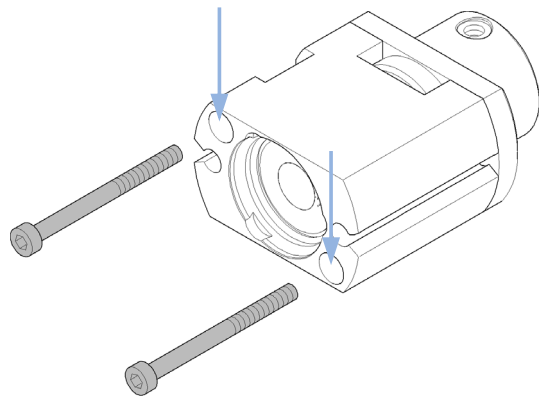
- 4** Lockern Sie mit dem 4-mm-Inbusschlüssel abwechselnd die beiden Befestigungsschrauben.



- 5** Ziehen Sie die Dosiereinheit / den analytischen Kopf von der Probenahmeinheit weg.



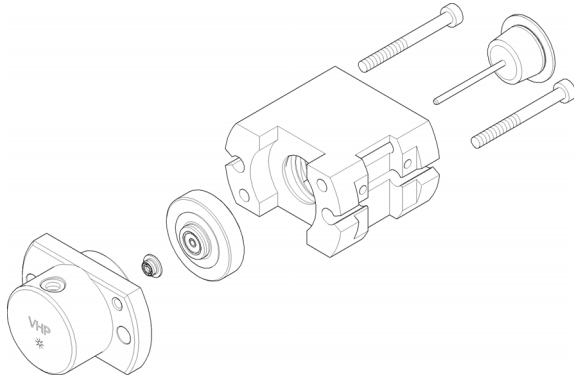
- 6** Entfernen Sie die zwei Befestigungsschrauben von der Basis der Dosiereinheit / des analytischen Dosierkopfs.



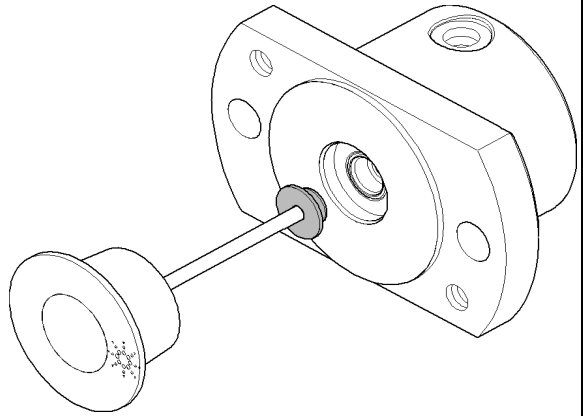
10 Wartung

Ausbauen der Dosierdichtung

7 Entfernen Sie den Dosierkopf.



8 Entfernen Sie die Dosierdichtung vorsichtig mit dem Kolben. Reinigen Sie die Kammer und stellen Sie sicher, dass keinerlei Schmutzpartikel zurückbleiben.



Einsetzen der Dosierdichtung

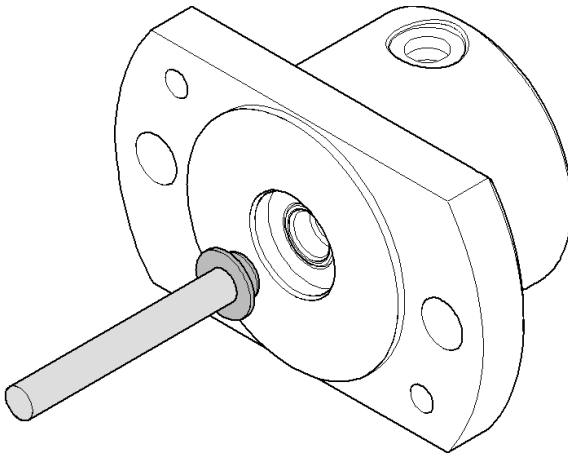
Wann erforderlich Nach Entfernen der Dosierdichtung.

Erforderliche Werkzeuge	Best.-Nr.	Beschreibung
	8710-0510	Gabelschlüssel offen, 1/4 bis 5/16 Zoll
	8710-2392	4 mm Inbusschlüssel

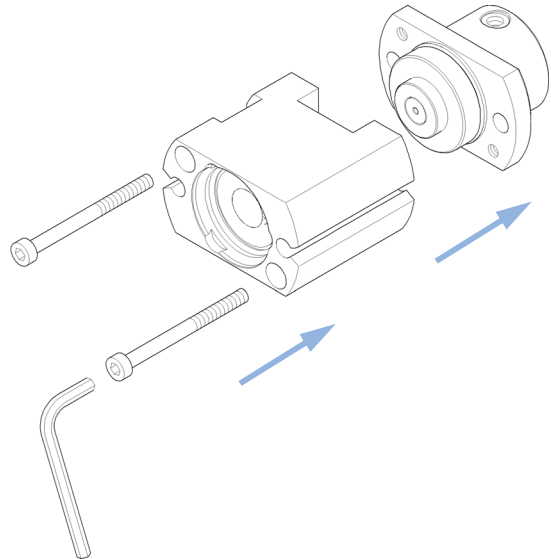
Erforderliche Teile	Anzahl	Best.-Nr.	Beschreibung
	1	0905-1717	Dosierdichtung

Vorbereitungen Hinweise zum Ausbauen der Dosierdichtung finden Sie unter ["Ausbauen der Dosierdichtung"](#) auf Seite 152.

- 1** Installieren Sie die neue Dosierdichtung. Drücken Sie sie fest in Position. Vermeiden Sie einen eventuellen Winkel, weil dies die Dichtung verformen könnte.



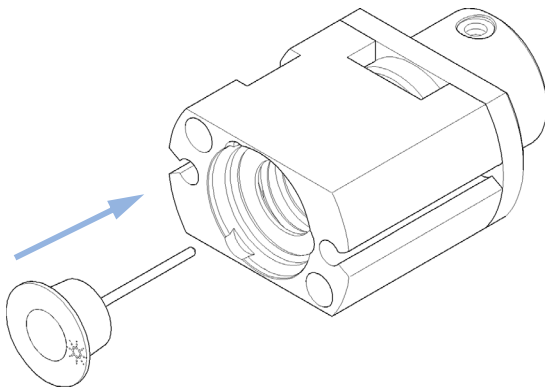
- 2** Bauen Sie die Dosiereinheit / den analytischen Kopf wieder zusammen. Ziehen Sie die Schrauben unbedingt fest an, dabei muss die Marke auf der rechten Seite nach vorne zeigen.



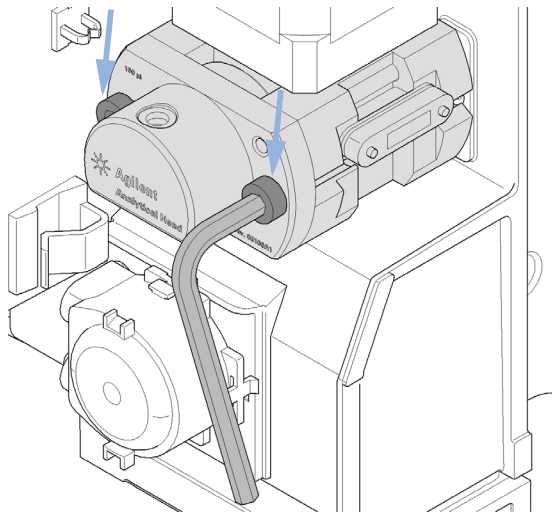
10 Wartung

Einsetzen der Dosierdichtung

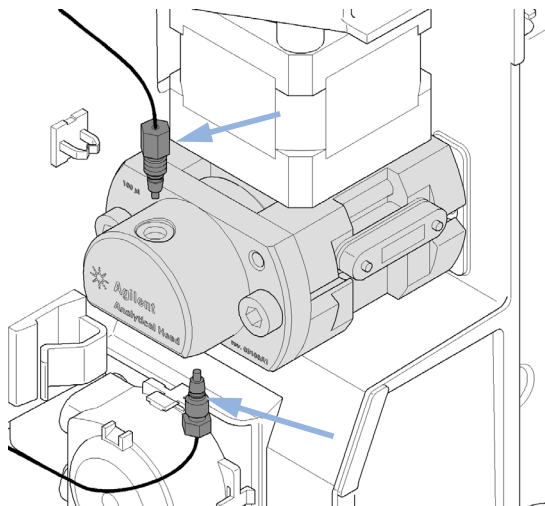
- 3 Drücken Sie den Kolben in die Dichtung.



- 4 Installieren Sie die Dosiereinheit / den analytischen Dosierkopf erneut in die Probenahmeinheit, indem Sie die zwei Befestigungsschrauben abwechselnd mit einem 4-mm-Inbusschlüssel festziehen.



- 5 Verbinden Sie die beiden Kapillaren mit der Dosiereinheit mit einem 1/4-Zoll-Schraubenschlüssel.



Nächste Schritte:

- 6 Nächste Schritte:
- 7 Schließen Sie die Fronttür.
- 8 Beenden Sie die Benutzerschnittstellen-Funktion **Change Metering device** und den Wartungsmodus. In der Lab Advisor-Software finden Sie die Funktion **Change Metering device** im Abschnitt **Tools**.

Austauschen der Kartusche der peristaltischen Pumpe

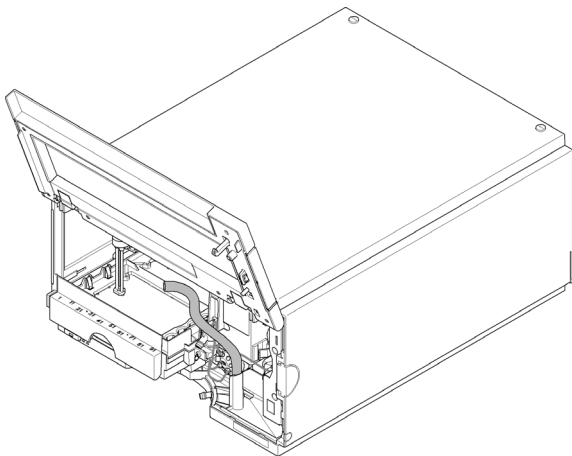
Wann erforderlich Bei verstopften oder beschädigten Leitungen

Erforderliche Teile	Anzahl	Best.-Nr.	Beschreibung
	1	5065-4445	Schlauchpumpenkartusche

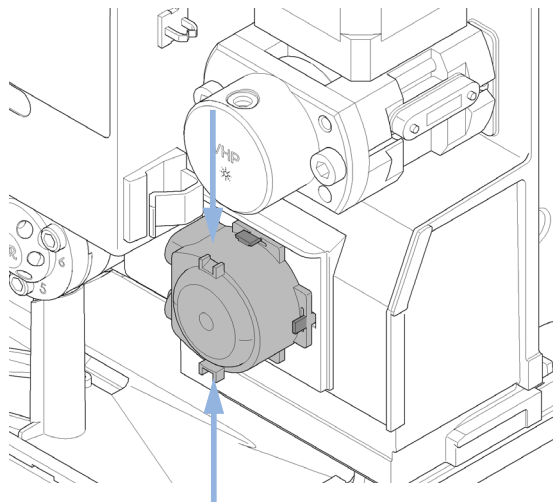
HINWEIS

Bei der Kartusche der peristaltischen Pumpe handelt es sich um eine Austauschkomponente. Die Leitung in der Pumpe kann nicht ausgetauscht werden.

- 1** Trennen Sie die Leitungen, die zum Wascheingang führen und vom Lösungsmittelbehälter kommen, von ihren jeweiligen Anschlüssen.



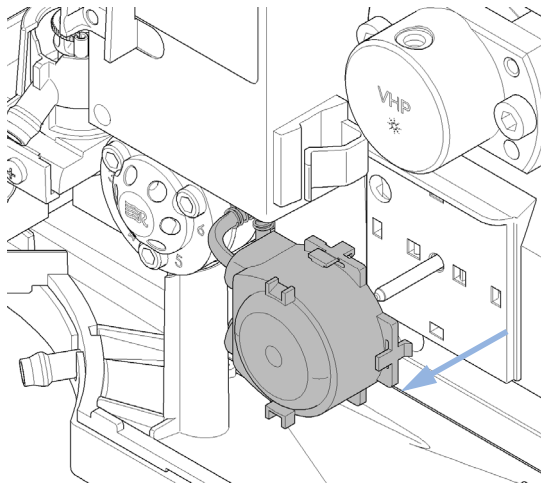
- 2** Drücken Sie auf die beiden Clips an der Vorderseite der Kartusche der peristaltischen Pumpe.



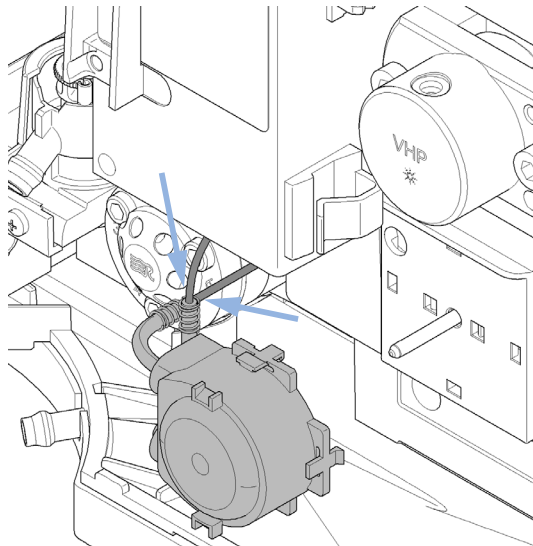
10 Wartung

Austauschen der Kartusche der peristaltischen Pumpe

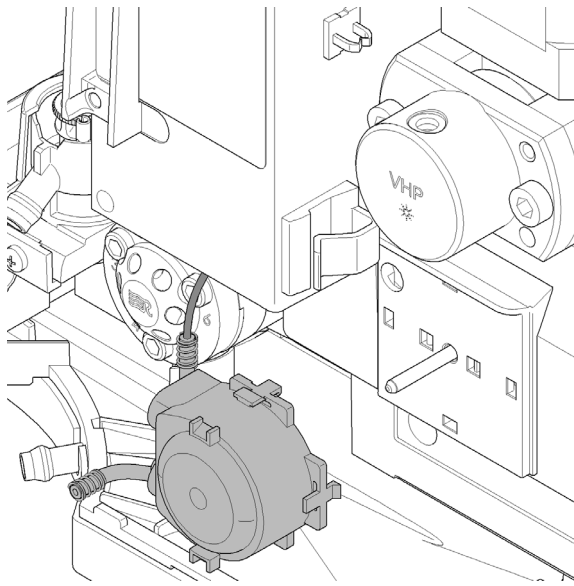
- 3** Ziehen Sie die Kartusche nach vorne von der Motorwelle herunter.



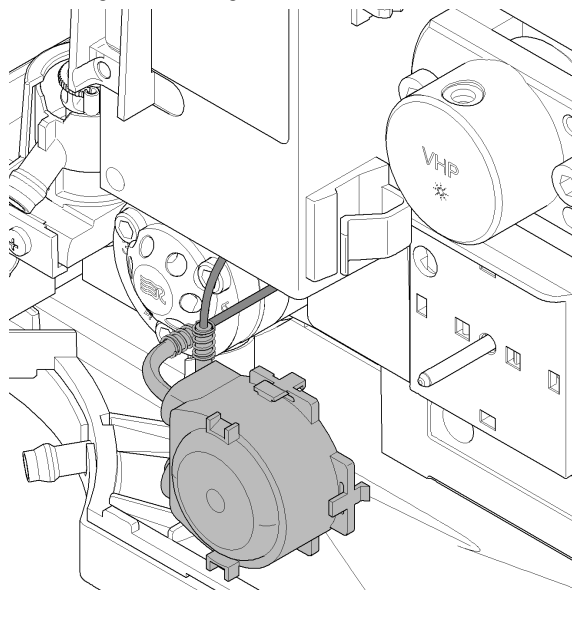
- 4** Entfernen Sie die zum Wascheingang führende Leitung und die vom Lösungsmittelbehälter kommende Leitung.



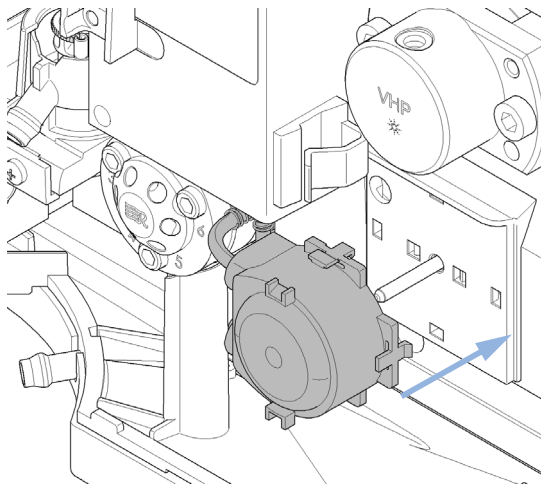
- 5** Schließen Sie die Leitung des Wascheingangs an die Leitung der neuen Kartusche an. (Verwenden Sie bei Bedarf Sandpapier, um die Leitungen besser greifen zu können.)



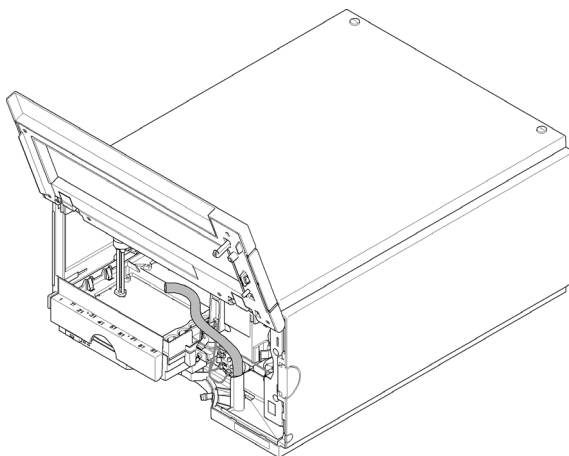
- 6** Schließen Sie die vom Lösungsmittelbehälter kommende Leitung an die Leitung der neuen Kartusche an.



- 7** Setzen Sie die Kartusche wieder auf die Motorwelle auf, bis die Clips zuschnappen.



- 8** Setzen Sie die geriffelte Leckleitung wieder ein.



Installation der Schnittstellenplatine

Wann erforderlich Bei Installation oder Defekt.

Erforderliche Werkzeuge **Beschreibung**
Schlitzschraubenzieher

Erforderliche Teile **Anzahl** **Beschreibung**
1 Schnittstellenkarte

VORSICHT

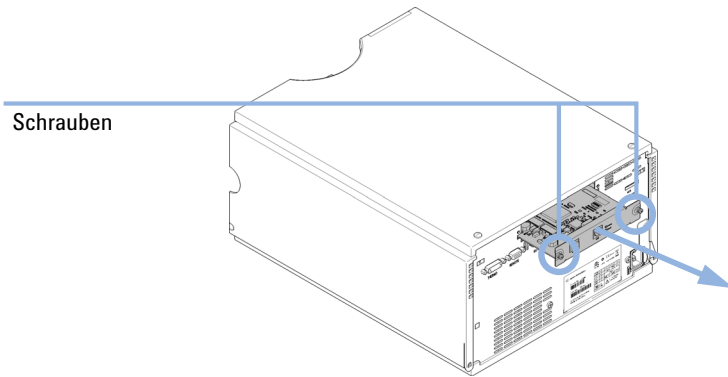
Elektronische Platinen sind empfindlich gegenüber statischer Entladung (ESD) und sollten vorsichtig behandelt werden, damit sie nicht beschädigt werden. Die Berührung von elektronischen Platinen und Komponenten kann zu elektrostatischen Entladungen führen.

Elektrostatische Entladungen können die elektronischen Platinen und andere Bauteile beschädigen.

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

- 1 Schalten Sie den Probengeber über den Netzschalter aus.
- 2 Ziehen Sie die Kabel von den Steckbuchsen der Schnittstellenplatine.
- 3 Lösen Sie die Schrauben. Ziehen Sie die Schnittstellenplatine aus dem Probengeber.
- 4 Installieren Sie die Schnittstellenplatine. Ziehen Sie die Schrauben fest.

- 5 Schließen Sie wieder alle Kabel am Platinenanschluss an.



Austausch der Firmware des Moduls

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

Erforderliche Werkzeuge	Beschreibung
	LAN/RS-232 Update-Tool für die Firmware
Oder	Agilent Lab Advisor-Software
Oder	Instant Pilot G4208A (nur, wenn vom Modul unterstützt)

Erforderliche Teile	Anzahl	Beschreibung
	1	Firmware, Tools und Dokumentationen von der Agilent Website

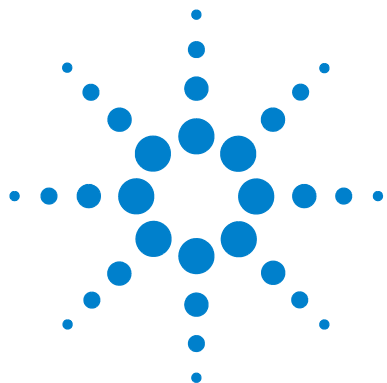
Vorbereitungen	Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation, die im Lieferumfang des Update-Tools für die Firmware enthalten ist.
-----------------------	---

Führen Sie zur Änderung der Firmware des Moduls folgende Schritte aus:

- 1 Laden Sie die erforderliche Firmware, das neuste LAN/RS-232 FW Update Tool und die Dokumentation von der Agilent Website.
 - http://www.chem.agilent.com/scripts/cag_firmware.asp.
- 2 Zum Laden der Firmware auf das Modul befolgen Sie bitte die in der Dokumentation enthaltenen Anweisungen.

Modulspezifische Informationen

Es sind keine spezifischen Informationen für dieses Modul vorhanden.



11 Wartungzubehör

Überblick über die Ersatzteile	164
Probenteller	165
Empfohlene Probenträger und Abdeckfolien	166
Empfohlene Probenträger	167
Zubehörkit	168
Analytischer Dosierkopf	169
Injektionsventil	170
Abdeckteile	171
Teile des Leckagesystems	172
Aktualisierungskits	173
Injektionskit für großes Volumen (Multi-Draw)	174

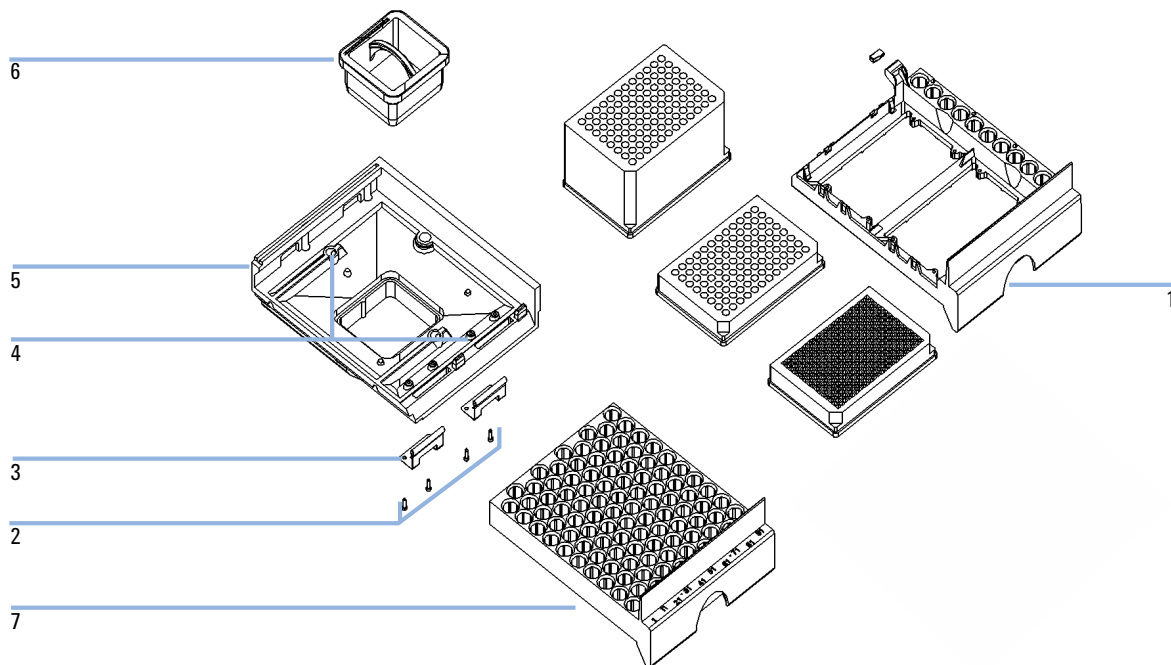
Dieses Kapitel bietet Informationen über Ersatzteile und -materialien, die für die Module benötigt werden.



Überblick über die Ersatzteile

Best.-Nr.	Beschreibung
0905-1717	Dosierdichtung
5068-0007	Injektionsventil Rotordichtung
G4226-87201	Nadeleinheit
G4226-87012	Nadelsitz
G4226-60310	Schleifenkartusche 20 µL
G4226-60013	40 µL analytischer Dosierkopf
5067-4703	40 µL Flex-Schleifenkit

Probenteller



Nr.	Best.-Nr.	Beschreibung
1	G2258-60011	Probenteller für 2 x Platten + 10 x 2 mL Probenflaschen
2	0515-0866	Schrauben für Federn
3	G1313-09101	Feder
4	0570-1574	Federzapfen
5	G1329-60000	Probentellerboden
6	G1329-43200	Luftkanaladapter
	G1367-47200	Verschluss des Luftkanals
7	G4226-60021	Probenteller für 100 Mikroprobenflaschen

Empfohlene Probenträger und Abdeckfolien

Tabelle 9 Empfohlene Probenträger und Abdeckfolien

Beschreibung (Ersatzteilnummer)	Zeilen	Säulen	Plattenhöhe	Volumen (µL)	Packungsgröße
384Agilent (5042-1388)	16	24	14.4	80	30
384Corning (Keine Agilent BestellNr.)	16	24	14.4	80	
384Nunc (Keine Agilent BestellNr.)	16	24	14.4	80	
96 Mikrotiterplatte (5042-1386)	8	12	14.3	500	10
96 Mikrotiterplatte (5042-1385)					120
96Agilent, konisch (5042-8502)	8	12	17.3	150	25
96CappedAgilent (5065-4402)	8	12	47.1	300	1
96Corning (Keine Agilent BestellNr.)	8	12	14.3	300	
96CorningV (Keine Agilent BestellNr.)	8	12	14.3	300	
96DeepAgilent31mm (5042-6454)	8	12	31.5	1000	50
96DeepNunc31mm (Keine Agilent BestellNr.)	8	12	31,5	1000	
96DeepRitter41mm (Keine Agilent BestellNr.)	8	12	41.2	800	
96Greiner (Keine Agilent BestellNr.)	8	12	14.3	300	
96GreinerV (Keine Agilent BestellNr.)	8	12	14.3	250	
96Nunc (Keine Agilent BestellNr.)	8	12	14.3	400	
Abdeckmatte für alle 96er Agilent Probenträger (5042-1389)	8	12			50

HINWEIS

Wenn Gefäße verwendet werden, die höher als 41 mm sind, führt das dazu, dass die Nadel den Grund des Gefäßes nicht erreichen kann.

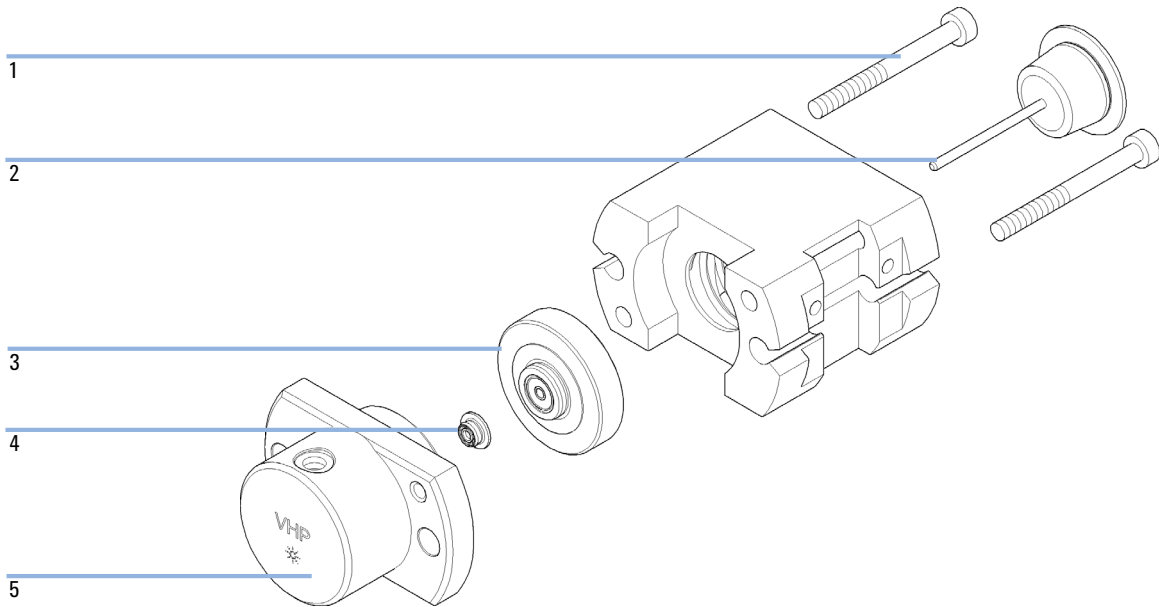
Empfohlene Probenträger

Best.-Nr.	Beschreibung
G2255-68700	Probenträger für 54 x 2 mL Flaschen (6 St.)
5022-6539	Probenträger für 15 x 6 mL Flaschen (1 St.)
5022-6538	Probenträger für 27 Eppendorf-Röhrchen (1 Stück)

Zubehörkit

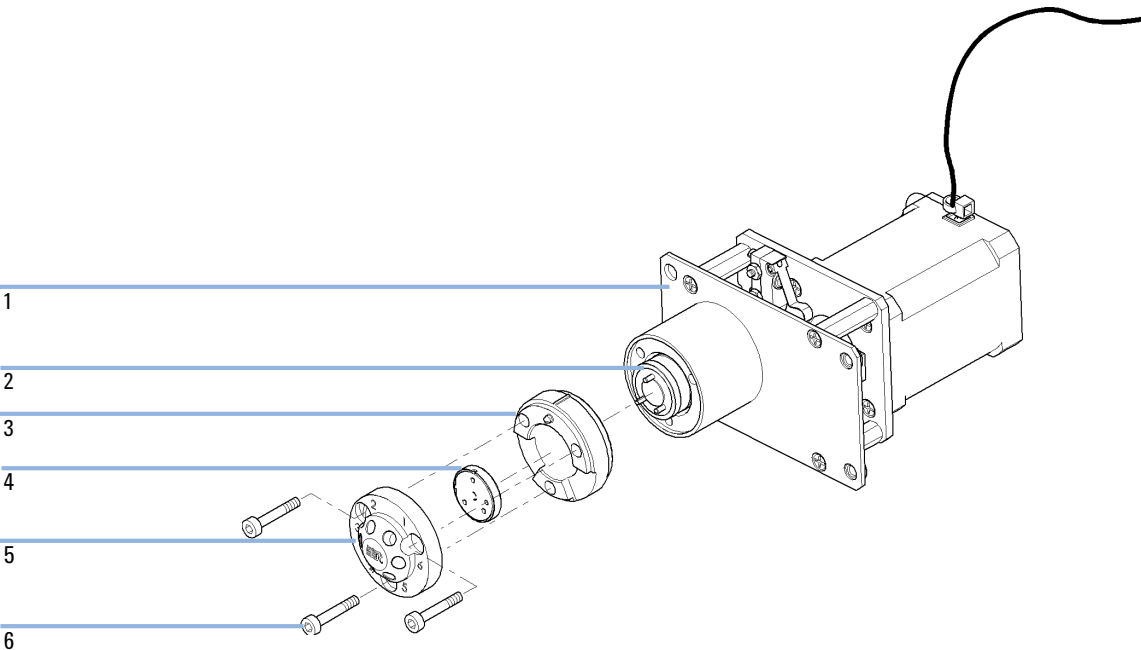
Best.-Nr.	Beschreibung
G4226-68705	Zubehörkit
5181-1519	CAN-Kabel, Modul zu Modul 1 m
5182-0716	Probenflasche mit Schraubverschluss, 2 mL, braunes Glas, Beschriftungsfeld, 100 Stk.
5182-0717	Blaue Schraubverschlüsse (100 Stück)
8710-0510 (2x)	Gabelschlüssel offen, 1/4 bis 5/16 Zoll
8710-2391	Rheotool-Steckschlüssel 6,3 mm
8710-2392	Sechskantschlüssel 4 mm 15 cm langer T-Griff
8710-2394	Inbusschlüssel 3,57 mm 15 cm langer T-Griff
8710-2411	Hex key 3 mm 12 cm lang
0890-1764	Leitungen (Kolbenhinterspülung)
5067-4659	Edelstahlkapillare 340x0,12 ps-ns
G1329-43200	Luftkanaladapter
G4226-43800	Einsetzwerkzeug für Dichtungen
Nicht zutreffend (2x)	Schlauchklemmen

Analytischer Dosierkopf



Nr.	Best.-Nr.	Beschreibung
	G4226-60013	40 µL analytischer Dosierkopf
1	0515-0850	Schrauben
2	5064-8293	Mikrokolbeneinheit
3	G1377-60012	Mikrodichtungshalterung
4	0905-1717	Dosierdichtung
5	G4226-27701	Dosierkopfbasis
6	G4226-60301	Dosierkapillare SST-Kap. 0,17 mm ID 160 mm vormontiert (nicht abgebildet)

Injektionsventil



Nr.	Best.-Nr.	Beschreibung
1	5067-4114	Injektionsventil Aktuator
2	1535-4045	Isolationsdichtung
3		Statorring
4	5068-0007	Injektionsventil Rotordichtung
5	5068-0006	Stator
6	1535-4857	Statorschrauben

Abdeckteile

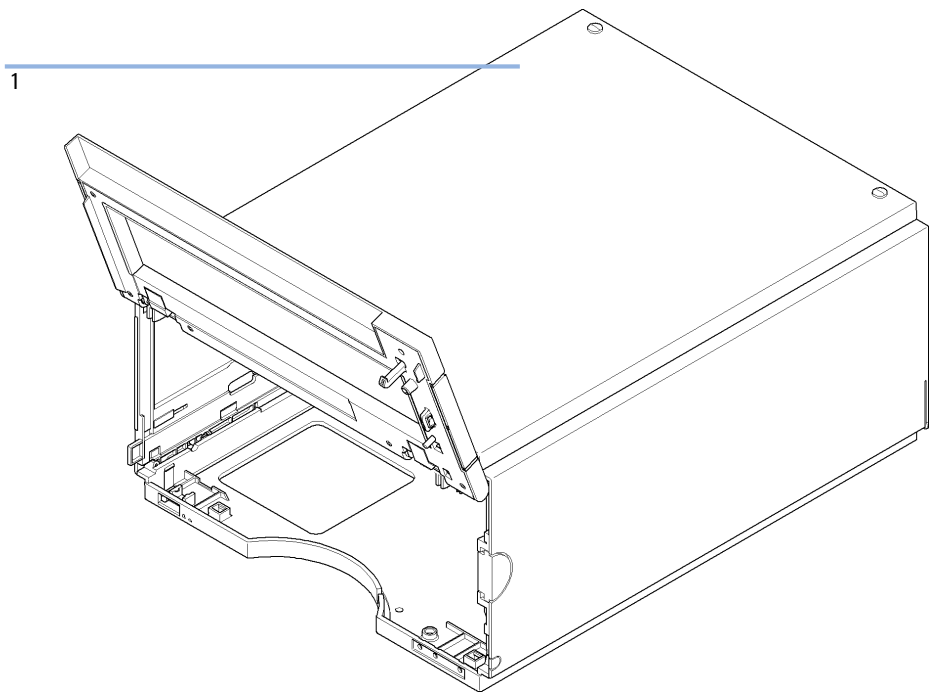


Abbildung 30 Gehäuseteile

Nr.	Best.-Nr.	Beschreibung
1	5067-4662	Schrankkit (Sockel, Seiten und Oberseite)
	5042-9964	Typenschild für Agilent Serie 1290
	G4226-67001	Türreparaturkit, inklusive Fronttür

Teile des Leckagesystems

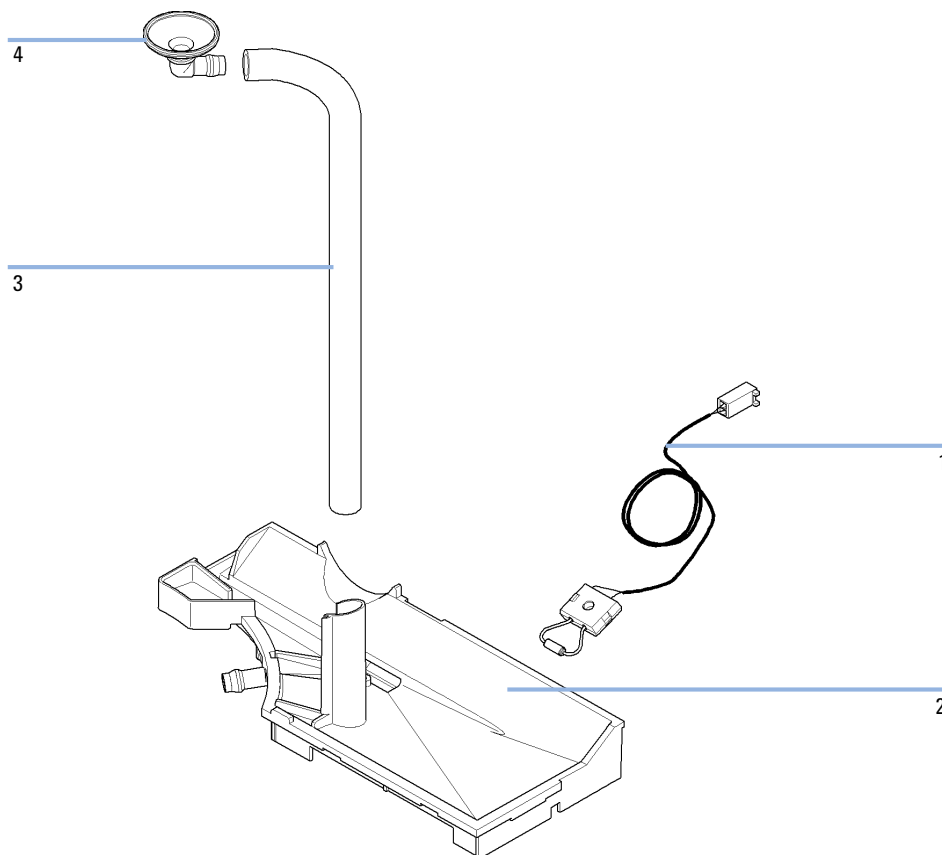


Abbildung 31 Teile des Leckagesystems

Best.-Nr.	Beschreibung
5061-3356	Lecksensor
G4226-44511	Lecküberlauf
0890-1711	Leckageschläuche 185 mm
5041-8388	Leckagetrichter

Aktualisierungskits

Best.-Nr.	Beschreibung
5067-4703	40 µL Flex-Schleifenkit
G4214A	100 µL Injektionskit, einschließlich 100 µL Flex-Schleifenkit (5067-4710) und analytischen Kopf (G1367-60003), nur für 600 bar

Injektionskit für großes Volumen (Multi-Draw)

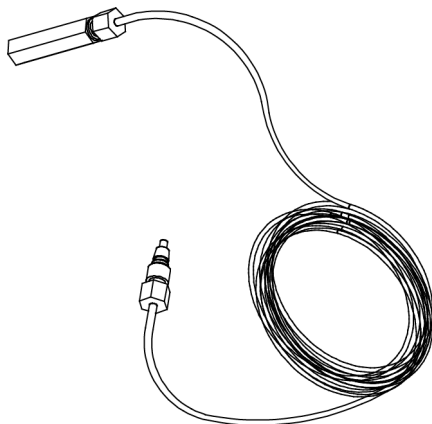


Abbildung 32 Anschlusssitzkapillare, 80 μ L

Best.-Nr.	Beschreibung
G4216-68711	Injektionskit für großes Volumen (Multi-Draw) enthält die folgenden 2 Teile:
G4216-90000	1290 Infinity 1200 bar Multi-Draw Tech Note ENG
G4226-87303	Anschlusssitzkapillare, 80 μ L, 0,5 mm ID (0,9 mm OD)



12 Hardware-Informationen

Firmware-Beschreibung	176
Systemstart und Initialisierungsprozess	179
Elektrische Anschlüsse	180
Rückseite des Moduls	181
Schnittstellen	182
Überblick über Schnittstellen	185
Einstellen des 8-Bit-Konfigurationsschalters (ohne integriertes LAN)	189
Einstellungen für die RS-232C-Kommunikation	190
Spezielle Einstellungen	192

Dieses Kapitel beschreibt den automatischen Probengeber mit weiteren Einzelheiten zu Hardware und Elektronik.



Firmware-Beschreibung

Die Firmware des Geräts besteht aus zwei unabhängigen Teilen:

- einem nicht gerätespezifischen Teil namens *Residentes System*
- einem gerätespezifischen Teil namens *Hauptsystem*

Residentes System

Der residente Teil der Firmware ist für alle Agilent Module der Serien 1100/1200/1220/1260/1290 identisch. Seine Eigenschaften sind:

- vollständige Kommunikationsfähigkeiten (CAN, LAN und RS-232C)
- Speicherverwaltung
- Fähigkeit zur Aktualisierung der Firmware auf dem 'Hauptsystem'

Hauptsystem

Seine Eigenschaften sind:

- vollständige Kommunikationsfähigkeiten (CAN, LAN und RS-232C)
- Speicherverwaltung
- Fähigkeit zur Aktualisierung der Firmware auf dem 'Residenten System'

Zusätzlich umfasst das Hauptsystem die Gerätefunktionen, die aufgeteilt sind in allgemeine Funktionen wie

- Synchronisierung über APG-Remote durchführen,
- Fehlerhandhabung,
- diagnostische Funktionen,
- oder modulspezifische Funktionen wie z. B.
 - interne Ereignisse wie Lampensteuerung, Filterbewegungen,
 - Rohdatensammlung und Umwandlung in Extinktion.

Firmware-Aktualisierungen

Firmware-Aktualisierungen können über Ihre Benutzerschnittstelle durchgeführt werden:

- Tool für PC- und Firmware-Aktualisierung mit Dateien auf der Festplatte
- Instant Pilot (G4208A) mit Dateien auf einem USB-Stick
- Agilent Lab Advisor Software B.01.03 und höher

Die Dateibenennungskonventionen sind wie folgt:

PPPP_RVVV_XXX.dlb, wobei

PPPP die Produktnummer ist, zum Beispiel, 1315AB für den G1315A/B DAD,
R die Firmware-Revision, zum Beispiel, A für G1315B oder B für G1315C DAD,
VVV ist die Revisionsnummer, zum Beispiel 102 ist Revision 1.02,
XXX ist die Modellnummer der Firmware.

Für Anleitungen zu Firmware-Aktualisierungen siehe den Abschnitt *Firmware austauschen* im Kapitel *Wartung* oder verwenden Sie die Dokumentation, die mit den *Firmware-Aktualisierungs-Tools* geliefert wurde.

HINWEIS

Die Aktualisierung des Hauptsystems kann nur im residenten System erfolgen. Die Aktualisierung des residenten Systems kann nur im Hauptsystem erfolgen.

Haupt- und residente Firmware müssen aus demselben Set sein.

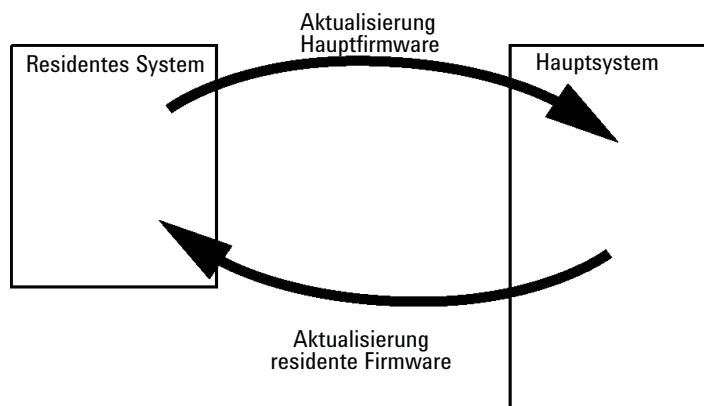


Abbildung 33 Aktualisierungsmechanismus der Firmware

HINWEIS

Manchen Modulen sind in Bezug auf Downgradings durch die Hauptplatinenversion oder ihre anfängliche Firmwarerevision Grenzen gesetzt. Zum Beispiel kann ein G1315C DAD SL kein Downgrade unter Firmware-Revision B.01.02 bzw. auf ein A.xx.xx haben.

Manche Module können umbenannt werden (z.B. G1314C in G1314B), um den Betrieb in bestimmten Steuerungssoftwareumgebungen zu erlauben. In diesem Fall wird das Funktionsset des Zieltyps verwendet und das Funktionsset des Originals geht dabei verloren. Nach der Umbenennung (z.B. von G1314B in G1314C) steht das Originalfunktionsset wieder zur Verfügung.

Alle diese spezifischen Informationen sind in der mit den Tools zur Firmware-Aktualisierung bereitgestellten Dokumentation beschrieben.

Die Tools zur Firmware-Aktualisierung, Firmware und Dokumentation stehen auf der Website von Agilent zur Verfügung.

- <http://www.chem.agilent.com/EN-US/SUPPORT/DOWNLOADS/FIRMWARE/Pages/LC.aspx>

Systemstart und Initialisierungsprozess

VORSICHT

Behinderung der Transporteinheit

Jede Behinderung der Transporteinheit beim Initialisierungsprozess führt zu einem falschen Übersetzungsverhältnis und somit zu falschen Nadelpositionen.

→ Stellen Sie sicher, dass keine Flasche oder anderes Material in den X-Vorschub gerät.

- 1 Firmware-Startprozess.
 - a Start Bootloader.
 - b Start Haupt-Firmware.
Oder
Starten Sie residente Firmware (wenn in VRAM eingestellt, mit DIP-Schalter oder wenn keine/falsche Firmware vorgefunden wird).
- 2 Initialisieren der Transporteinheit.
 - a Schalten Sie das Injektionsventil in Nebenflusststellung.
 - b Finden Sie Initialisierungspositionen für X,Z und Theta-Motoren.
 - c Prüfen Sie die Riemenspannung des Theta-Motors.
 - d Bestimmen Sie das Übersetzungsverhältnis für die X- und Theta-Achsen.
 - Drehen Sie den Nadelträger vollständig nach links (= Theta min).
 - Bewegen Sie den X-Vorschub in den linken Endanschlag (= X min).
 - Bewegen Sie den X-Vorschub in den rechten Endanschlag (= X max).
 - Drehen Sie den Nadelträger vollständig nach rechts (= theta max., geschieht gleichzeitig mit Schritt iii.).
- 3 Lesen Sie den RFID-Anhänger auf der Probennahmeeinheit.
- 4 Lesen Sie den RFID-Anhänger auf dem Probennahmeteller (wenn dies ein anderer Teller als beim letzten Mal ist).
- 5 Bewegen Sie die Nadel in den Nadelsitz, um die Sitztiefe zu bestimmen.
- 6 Bewegen Sie die Nadel in den Sitz (verwenden Sie den Tiefwert von Schritt 5).
- 7 Senken Sie die Nadelsperre.
- 8 Schalten Sie das Injektionsventil in die Injektionsstellung.

Elektrische Anschlüsse

- Der CAN-Bus ist ein serieller Bus mit hoher Datenübertragungsrate. Beide CAN-Bus-Anschlüsse werden für den internen Datentransfer zwischen Modulen und für die Synchronisation verwendet.
- Ein Analogausgang liefert Signale für Integratoren oder Datenverarbeitungssysteme.
- Der REMOTE-Anschluss kann in Verbindung mit anderen Analysengeräten von Agilent Technologies verwendet werden, um Funktionen wie Starten, Stoppen, allgemeines Abschalten, Vorbereiten usw. zu nutzen.
- Der RS-232C-Anschluss kann mit geeigneter Software verwendet werden, um das Modul von einem Computer aus über eine RS-232C-Verbindung zu steuern. Dieser Anschluss wird über den Konfigurationsschalter aktiviert und konfiguriert.
- Die Netzanschlussbuchse erlaubt eine Eingangsspannung von 100 – 240 VAC $\pm$ 10 % bei einer Frequenz von 50 oder 60 Hz. Der maximale Stromverbrauch variiert je nach Modul. Das Modul verfügt über ein Universalnetzteil. Es gibt daher keinen Spannungswahlschalter. Es gibt keine von außen zugänglichen Sicherungen, da elektronische Automatiksicherungen im Netzteil eingebaut sind.

HINWEIS

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

Rückseite des Moduls

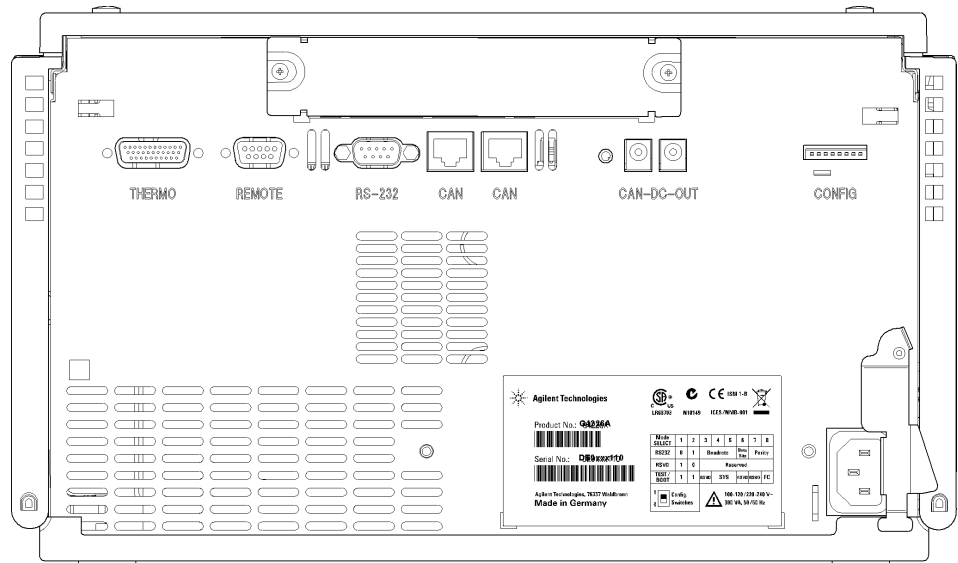


Abbildung 34 Rückansicht des Moduls

Schnittstellen

Die Agilent Gerätemodule der Serie 1200 Infinity weisen folgende Schnittstellen auf:

Tabelle 10 Schnittstellen für Agilent Gerätemodule der Serie 1200 Infinity

Modul	CAN	LAN/BCD (optional)	LAN (integriert)	RS-232	Analog	APG- Remote	Spezial
Pumps							
G1310B Iso-Pumpe	2	Ja	Nein	Ja	1	Ja	
G1311B Quat-Pumpe							
G1311C Quat-Pumpe VL							
G1312B Bin-Pumpe							
G1312C Bin-Pumpe VL							
1376A Kap.-Pumpe							
G2226A Nano-Pumpe							
G5611A Bioinerte Quat-Pumpe							
G4220A/B Bin-Pumpe	2	Nein	Ja	Ja	Nein	Ja	
G1361A Vorb.-Pumpe	2	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja	CAN-DC- OUT für CAN-Folgegeräte
Samplers							
G1329B ALS	2	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja	THERMOSTAT für G1330B
G2260A Vorb.-ALS							
G1364B FC-PS	2	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja	THERMOSTAT für G1330B
G1364C FC-AS							CAN-DC- OUT für CAN-Folgegeräte
G1364D FC-µS							
G1367E HiP ALS							
G1377A HiP mikro ALS							
G2258A DL ALS							
G5664A Bioinertes FC-AS							
G5667A Bioinserter automatischer Probengeber							
G4226A ALS	2	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja	

Tabelle 10 Schnittstellen für Agilent Gerätemodule der Serie 1200 Infinity

Modul	CAN	LAN/BCD (optional)	LAN (integriert)	RS-232	Analog	APG- Remote	Spezial
Detectors							
G1314B VWD VL G1314C VWD VL+	2	Ja	Nein	Ja	1	Ja	
G1314E/F VWD	2	Nein	Ja	Ja	1	Ja	
G4212A/B DAD	2	Nein	Ja	Ja	1	Ja	
G1315C DAD VL+ G1365C MWD G1315D DAD VL G1365D MWD VL	2	Nein	Ja	Ja	2	Ja	
G1321B FLD G1362A RID	2	Ja	Nein	Ja	1	Ja	
G4280A ELSD	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja	Ja	EXT Kontakt AUTOZERO
Others							
G1170A Ventiltrieb	2	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Erfordert ein HOST-Modul mit integriertem LAN (z. B. G4212A oder G4220A mit Firmware-Mindestversio n B.0640 oder C.06.40) bzw. mit einer zusätzlichen LAN-Karte G1369C
G1316A/C TCC	2	Nein	Nein	Ja	Nein	Ja	
G1322A DEG	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	AUX
G1379B DEG	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein	Ja	
G4225A DEG	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein	Ja	

Tabelle 10 Schnittstellen für Agilent Gerätemodule der Serie 1200 Infinity

Modul	CAN	LAN/BCD (optional)	LAN (integriert)	RS-232	Analog	APG- Remote	Spezial
G4227A Flex Cube	2	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	
G4240A CHIP CUBE	2	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja	CAN-DC- OUT für CAN-Folgergeräte THERMOSTAT für G1330A/B (NICHT VERWENDET)

HINWEIS

Der Detektor (DAD/MWD/FLD/VWD/RID) ist der bevorzugte Zugangspunkt für die Steuerung über LAN. Die modulübergreifende Kommunikation erfolgt über CAN.

- CAN-Buchsen zum Anschluss von anderen Modulen
- LAN-Buchse als Schnittstelle für die Steuersoftware
- RS-232C als Schnittstelle zu einem Computer
- REMOTE-Anschluss als Schnittstelle zu anderen Agilent Produkten
- Analogausgangsbuchse(n) für den Signalausgang

Überblick über Schnittstellen

CAN

Die CAN-Schnittstelle dient der Datenübertragung zwischen den Gerätemodulen. Es handelt sich um ein zweiadriges serielles Bussystem, das hohes Datenaufkommen und Echtzeitanforderungen unterstützt.

LAN

Die Module haben entweder einen Steckplatz für eine LAN-Karte (z. B. Agilent G1369B/C LAN-Schnittstelle) oder eine integrierte LAN-Schnittstelle (z. B. Detektoren G1315C/D DAD und G1365C/D MWD). Diese Schnittstelle ermöglicht die Steuerung des Moduls/Systems über einen angeschlossenen Computer mit der entsprechenden Steuerungssoftware.

HINWEIS

Wenn das System einen Agilent Detektor (DAD/MWD/FLD/VWD/RID) umfasst, sollte das LAN aufgrund der höheren Datenlast mit dem DAD/MWD/FLD/VWD/RID verbunden werden. Wenn das System keinen Agilent Detektor umfasst, sollte die LAN-Schnittstelle in der Pumpe oder im automatischen Probengeber installiert werden.

RS-232C (seriell)

Der RS-232C-Anschluss wird zur Steuerung des Moduls von einem Computer mit entsprechender Software aus verwendet. Diese Schnittstelle kann durch den Konfigurationsschalter an der Rückseite des Moduls konfiguriert werden. Informationen hierzu finden Sie unter *Einstellungen für die RS-232C-Datenkommunikation*.

HINWEIS

Bei Hauptplatinen mit integriertem LAN ist keine Konfiguration möglich. Diese sind wie folgt vorkonfiguriert:

- 19.200 Baud
- 8 Datenbits ohne Parität
- es werden immer ein Start- und ein Stopbit verwendet (nicht änderbar).

Die RS-232C-Schnittstelle ist als DCE (Data Communication Equipment, Datenübertragungseinrichtung) ausgelegt mit einem 9-poligen männlichen SUB-D-Anschluss. Die Pins sind wie folgt definiert:

Tabelle 11 RS-232C-Belegungstabelle

Pin	Richtung	Funktion
1	Ein	DCD
2	Ein	RxD
3	Aus	TxD
4	Aus	DTR
5		Masse
6	Ein	DSR
7	Aus	RTS
8	Ein	CTS
9	Ein	RI

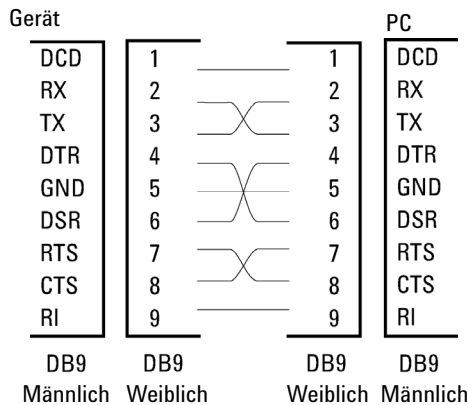


Abbildung 35 RS-232 Kabel

Analogsignalausgabe

Die Analogsignalausgabe kann an eine Aufzeichnungsvorrichtung geleitet werden. Einzelheiten dazu finden Sie in der Beschreibung der Hauptplatine des Moduls.

APG-Remote

Der APG-Remote-Anschluss kann in Verbindung mit anderen Analysegeräten von Agilent Technologies benutzt werden, um Funktionen wie allgemeines Abschalten, Vorbereiten usw. zu nutzen.

Diese Remote-Steuerung gestattet die Verbindung zwischen einzelnen Geräten oder Systemen zur Durchführung koordinierter Analysen mit einfachen Verbindungsanforderungen.

Es wird der Subminiatur-D-Steckverbinder verwendet. Das Modul verfügt über einen Remote-Anschluss, mit gleichzeitig Ein- und Ausgang (verdrahtete ODER-Schaltung).

Um innerhalb eines dezentralen Analysesystems maximale Sicherheit zu gewährleisten, dient eine Signalleitung (**SHUT DOWN**) speziell dazu, die systemkritischen Komponenten abzuschalten, sobald in irgendeinem der Module ein schwerwiegendes Problem erkannt wird. Zur Erkennung, ob alle angeschlossenen Module eingeschaltet oder ordnungsgemäß am Netz sind, ist eine Leitung vorgesehen, die den Einschaltzustand **POWER ON** aller angeschlossenen Module registriert. Die Steuerung des Analysenlaufs erfolgt über die Signale **READY** (bereit für die folgende Analyse), gefolgt von **START** des Analysenlaufs und optional **STOP** der Analyse, die auf den entsprechenden Signalleitungen ausgelöst werden. Zusätzlich können die Signale **PREPARE** und **START REQUEST** übermittelt werden. Die Signalpegel sind wie folgt festgelegt:

- Standard-TTL-Pegel (0 V ist logisch wahr, + 5,0 V ist falsch)
- Lüfter aus ist 10 ,
- Eingangswiderstand beträgt 2,2 kOhm bei +5,0 V, und
- Ausgang ist vom Typ offener Kollektor, Eingänge/Ausgänge (verdrahtete ODER-Schaltung).

HINWEIS

Alle gängigen TTL-Schaltkreise funktionieren mit einem Netzteil von 5 V. Ein TTL-Signal ist als "Niedrig" (low) oder L definiert, wenn es zwischen 0 V und 0,8 V liegt, und als "Hoch" (high) oder H, wenn es zwischen 2,0 V und 5,0 V liegt (in Bezug auf den Erdungsanschluss).

Tabelle 12 Signalverteilung am Remote-Anschluss

Pin	Signal	Beschreibung
1	DGND	Digitale Masse
2	VORBEREITEN	(L) Anforderung zur Analysenvorbereitung (z. B. Kalibrierung, Detektorlampe ein). Empfänger ist jedes beliebige Modul, das Aktivitäten vor der Analyse ausführt.
3	START	(L) Anforderung, eine Laufzeittabelle zu starten. Empfänger ist jedes beliebige Modul, das laufzeitabhängige Aktivitäten ausführt.
4	ABSCHALTEN	(L) System hat ernsthafte Probleme (z. B. Leckage: Pumpe wird gestoppt). Empfänger ist jedes beliebige Modul, das zur Reduzierung des Sicherheitsrisikos beitragen kann.
5		Nicht belegt
6	EINSCHALTEN	(H) Alle mit dem System verbundenen Module werden eingeschaltet. Empfänger ist jedes beliebige Modul, das vom Betrieb anderer Module abhängt.
7	BEREIT	(H) Das System ist bereit für die nächste Analyse. Empfänger ist jeder Sequenzcontroller.
8	STOPP	(L) Das System soll so schnell wie möglich betriebsbereit gemacht werden (z. B. Lauf beenden, Injektion abbrechen oder beenden). Empfänger ist jedes beliebige Modul, das laufzeitabhängige Aktivitäten ausführt.
9	STARTANFRAGE	(L) Anforderung zum Start des Injektionszyklus (z. B. durch Starten eines beliebigen Moduls). Empfänger ist der automatische Probengeber.

Spezial-Schnittstellen

Einige Module haben modulspezifische Schnittstellen/Anschlüsse. Diese werden in der entsprechenden Moduldokumentation beschrieben.

Einstellen des 8-Bit-Konfigurationsschalters (ohne integriertes LAN)

Der 8-Bit-Konfigurationsschalter befindet sich auf der Rückseite des Moduls.

Dieses Modul hat keine eigene integrierte LAN-Schnittstelle. Es kann durch über die LAN-Schnittstelle eines anderen Moduls bzw. eine CAN-Verbindung zu diesem Modul gesteuert werden.

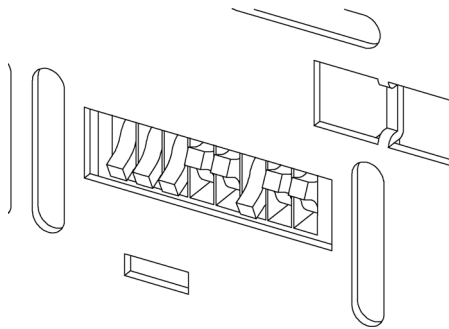


Abbildung 36 Konfigurationsschalter (Einstellungen hängen vom konfigurierten Modus ab)

Alle Module ohne integriertes LAN:

- Standardmäßig sollten ALLE Schalter UNTEN stehen (beste Einstellungen)
 - Bootp-Modus für LAN und
 - 19200 Baud, 8 Datenbits / 1 Stoppbit ohne Parität für RS-232
- SCHALTER 1 UNTEN und SCHALTER 2 OBEN ermöglichen spezielle RS-232-Einstellungen
- Bei Boot/Test-Modi müssen die Schalter 1 und 2 OBEN und der erforderliche Modus eingestellt sein.

HINWEIS

Verwenden Sie für den normalen Betrieb die Standardeinstellungen (besten Einstellungen).

Die Schalterstellungen legen Konfigurationsparameter für das serielle Übertragungsprotokoll und gerätespezifische Initialisierungsprozeduren fest.

12 Hardware-Informationen
Einstellen des 8-Bit-Konfigurationsschalters (ohne integriertes LAN)

HINWEIS

Mit der Einführung von Agilent 1260 Infinity wurde auf alle GPIB-Schnittstellen verzichtet. Die bevorzugte Kommunikation erfolgt über LAN.

HINWEIS

Die nachstehenden Tabellen zeigen ausschließlich die Einstellungen der Konfigurationsschalter für Module ohne integriertes LAN.

Tabelle 13 8-Bit-Konfigurationsschalter (ohne integriertes LAN)

Modus	1	2	3	4	5	6	7	8
RS-232C	0	1	Baudrate			Datenbits	Parität	
Reserviert	1	0	Reserviert					
TEST/BOOT	1	1	RES	SYS		RES	RES	FC

HINWEIS

Die LAN-Einstellungen werden auf der LAN-Schnittstellenkarte G1369B/C vorgenommen. Lesen Sie die mit der Karte gelieferte Dokumentation.

Einstellungen für die RS-232C-Kommunikation

Das beim Säulenofen verwendete Datenübertragungsprotokoll unterstützt nur den Hardware-Quittungsbetrieb (Hardware-Handshake CTS/RTR).

Ist der Schalter 1 unten und der Schalter 2 oben, bedeutet dies, dass die RS-232C-Parameter verändert werden. Nach Beendigung der Einstellung muss der Säulenthermostat erneut eingeschaltet werden, damit die Werte in den nicht flüchtigen Speicher übernommen werden.

Tabelle 14 Einstellungen für die RS-232C-Datenkommunikation (ohne integriertes LAN)

Modus	1	2	3	4	5	6	7	8
RS-232C	0	1	Baudrate			Datenbits	Parität	

Einstellen des 8-Bit-Konfigurationsschalters (ohne integriertes LAN)

Wählen Sie anhand der folgenden Tabellen die Einstellung, die Sie für Ihre RS-232C-Kommunikation verwenden möchten. Die Zahlen 0 und 1 bedeuten, dass der Schalter nach unten bzw. nach oben gestellt ist.

Tabelle 15 Baudraten-Einstellungen (ohne integriertes LAN)

Schalter			Baudrate	Schalter			Baudrate
3	4	5		3	4	5	
0	0	0	9600	1	0	0	9600
0	0	1	1200	1	0	1	14400
0	1	0	2400	1	1	0	19200
0	1	1	4800	1	1	1	38400

Tabelle 16 Datenbit-Einstellungen (ohne integriertes LAN)

Schalter 6	Länge des Datenworts
0	7-Bit-Kommunikation
1	8-Bit-Kommunikation

Tabelle 17 Paritätseinstellungen (ohne integriertes LAN)

Schalter		Parität
7	8	
0	0	keine Parität
0	1	ungerade Parität
1	1	gerade Parität

Es werden immer ein Start- und ein Stoppbit verwendet (nicht änderbar).

Standardmäßig stellt sich das Modul auf 19200 Baud ein (8 Datenbits ohne Parität).

Spezielle Einstellungen

Die speziellen Einstellungen sind für bestimmte Aktionen erforderlich (normalerweise in einem Service-Fall).

Boot-Resident

Prozeduren zur Aktualisierung der Firmware erfordern diesen Modus, falls beim Laden der Firmware (Haupt-Firmware-Komponente) Fehler auftreten.

Wenn Sie folgende Schalterstellungen verwenden und das Gerät wieder einschalten, verbleibt die Gerätefirmware im residenten Modus. Das Gerät kann nicht als Modul betrieben werden. Es werden nur die Basisfunktionen des Betriebssystems verwendet, zum Beispiel für die Kommunikation. In diesem Modus kann die Hauptfirmware geladen werden (mithilfe von Update-Hilfsprogrammen).

Tabelle 18 Boot-Resident-Einstellungen (ohne integriertes LAN)

Modus	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6	SW7	SW8
TEST/BOOT	1	1	0	0	1	0	0	0

Erzwungener Kaltstart

Ein erzwungener Kaltstart kann durchgeführt werden, um das Modul in einen definierten Modus mit Standard-Parametereinstellungen zu versetzen.

VORSICHT

Datenverlust

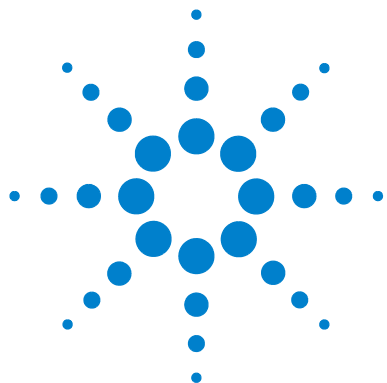
Ein erzwungener Kaltstart löscht alle Methoden und Daten, die im nicht flüchtigen Speicher gespeichert sind. Hiervon ausgenommen sind die Kalibrierungseinstellungen, Diagnose- und Reparatur-Logbücher.

→ Speichern Sie Ihre Methoden und Daten, bevor Sie einen erzwungenen Kaltstart ausführen.

Wenn Sie folgende Schaltereinstellungen verwenden und das Gerät wieder einschalten, wird ein erzwungener Kaltstart durchgeführt.

Tabelle 19 Einstellungen für erzwungenen Kaltstart (ohne integriertes LAN)

Modus	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6	SW7	SW8
TEST/BOOT	1	1	0	0	1	0	0	1



13 Anschlusskabel

Kabelübersicht	194
Analogkabel	196
Remote-Kabel	198
BCD-Kabel	201
CAN/LAN-Kabel	203
Kabel für externen Kontakt	204
Agilent Modul an PC	205
Agilent 1200 Modul an Drucker	206

Dieses Kapitel enthält Informationen über Kabel, die in der 1290 Serie von HPLC-Modulen verwendet werden.



Kabelübersicht

HINWEIS

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

Analogkabel

Best.-Nr.	Beschreibung
35900-60750	Steckverbindung, Agilent Modul zu 3394/6-Integratoren
35900-60750	Agilent 35900A A/D-Wandler
01046-60105	Analogkabel (BNC zu Universalanschluss, Kabelschuhe)

Remote-Kabel

Best.-Nr.	Beschreibung
03394-60600	Steckverbindung, Agilent Modul zu 3396A (Serie I)-Integratoren 3396 Serie II / 3395A-Integrator, siehe Details in Abschnitt “Remote-Kabel” auf Seite 198
03396-61010	Steckverbindung, Agilent Modul zu 3396 (Serie III)-/3395B-Integratoren
5061-3378	Remote-Kabel
01046-60201	Steckverbindung Agilent Modul - Universalanschluss

BCD-Kabel

Best.-Nr.	Beschreibung
03396-60560	Steckverbindung, Agilent Modul zu 3396-Integratoren
G1351-81600	Steckverbindung Agilent Modul - Universalanschluss

CAN-Kabel

Best.-Nr.	Beschreibung
5181-1516	CAN-Kabel, Modul zu Modul, 0,5 m
5181-1519	CAN-Kabel, Modul zu Modul 1 m

LAN-Kabel

Best.-Nr.	Beschreibung
5023-0203	Ausgekreuztes Netzkabel, abgeschirmt, 3 m (für Punkt-zu-Punkt-Anschluss)
5023-0202	Twisted Pair-Netzkabel, abgeschirmt, 7 m (für Punkt-zu-Punkt-Anschluss)

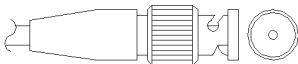
Kabel für externen Kontakt

Best.-Nr.	Beschreibung
G1103-61611	Kabel externer Kontakt - Agilent Modul Universal-Schnittstellenkarte

RS-232-Kabel

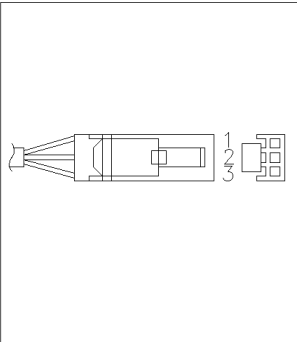
Best.-Nr.	Beschreibung
G1530-60600	RS-232 Kabel, 2 m
RS232-61600	RS-232 Kabel, 2,5 m Gerät zu PC, 9x9-Pin-Buchse. Dieses Kabel hat eine spezielle Pinbelegung und kann nicht zum Anschließen von Druckern und Plottern verwendet werden. Es wird auch als „Nullmodemkabel“ bezeichnet und verwendet volles Handshaking, d. h. die Pinverbindungen sind wie folgt: 1-1, 2-3, 3-2, 4-6, 5-5, 6-4, 7-8, 8-7, 9-9.
5181-1561	RS-232 Kabel, 8 m

Analogkabel



An einem Ende dieser Kabel befindet sich ein BNC-Stecker, der an Agilent-Module angeschlossen wird. Der Anschluss am anderen Ende ist abhängig vom anzuschließenden Gerät.

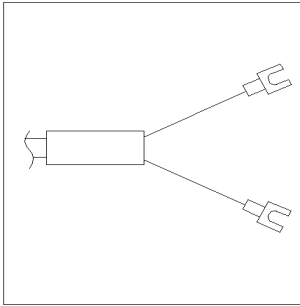
Agilent Modul an 3394/6-Integratoren

Best.-Nr. 35900-60750	Pin 3394/6	Pin Agilent Modul	Signal
	1		Nicht belegt
	2	Abschirmung	Analog -
	3	Zentrum	Analog +

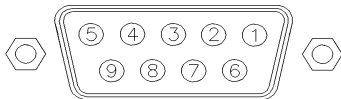
Agilent Modul an BNC-Anschluss

Best.-Nr. 8120-1840	Pin BNC	Pin Agilent Modul	Signal
	Abschirmung	Abschirmung	Analog -
	Zentrum	Zentrum	Analog +

Agilent Modul an Universalanschluss

Best.-Nr. 01046-60105	Pin	Pin Agilent Modul	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 (AGP = Analytical Products Group), der an die Agilent-Module angeschlossen wird. Die Art des Steckers am anderen Kabelende ist von dem anzuschließenden Gerät abhängig.

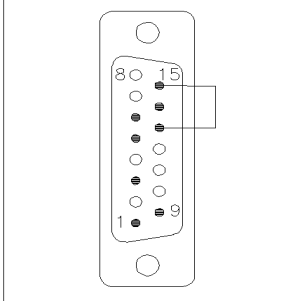
Agilent Modul an 3396A-Integratoren

Best.-Nr. 03394-60600	Pin 3396A	Pin Agilent Modul	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	

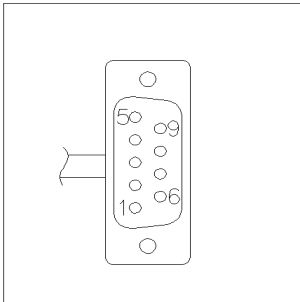
Agilent Modul zu Integratoren der 3396 Serie II / 3395A-Integratoren

Verwenden Sie das Kabel Steckverbindung, Agilent Modul zu 3396A (Serie I)-Integratoren (03394-60600) und trennen Sie den Kontaktstift Nr. 5 auf der Integratorseite. Andernfalls gibt der Integrator START und nicht BEREIT aus.

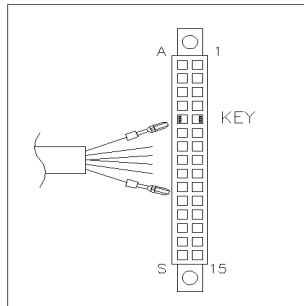
Agilent Modul an Agilent 3396 Serie III/3395B-Integratoren

Best.-Nr. 03396-61010	Pin 33XX	Pin Agilent Modul	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 Modul an Agilent 35900 A/D-Wandler

Best.-Nr. 5061-3378	Pin 35900 A/D	Pin Agilent Modul	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 Modul an Universalanschluss

Best.-Nr. 01046-60201	Farbe	Pin Agilent Modul	Signal	Aktiv (TTL-Pegel)
	Weiß	1	Digitale Masse	
	Braun	2	Vorbereitung	Niedrig
	Grau	3	Start	Niedrig
	Blau	4	Abschalten	Niedrig
	Rosa	5	Nicht belegt	
	Gelb	6	Einschalten	Hoch
	Rot	7	Bereit	Hoch
	Grün	8	Stopp	Niedrig
	Schwarz	9	Startanfrage	Niedrig

BCD-Kabel

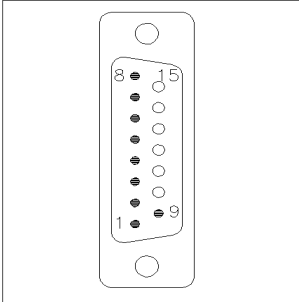


Ein Ende dieser Kabel weist einen 15-poligen Stecker auf, der an die Agilent-Module angeschlossen wird. Die Art des Steckers am anderen Kabelende ist von dem anzuschließenden Gerät abhängig.

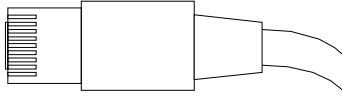
Agilent Modul an Universalanschluss

Best.-Nr. G1351-81600	Farbe	Pin Agilent Modul	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

Agilent Modul an 3396-Integratoren

Best.-Nr. 03396-60560	Pin 3396	Pin Agilent Modul	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

CAN/LAN-Kabel



An beiden Kabelenden befindet sich ein Modulstecker für den Anschluss an die CAN- bzw. LAN-Buchse der Agilent-Module.

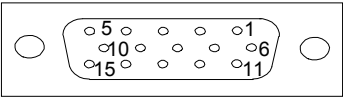
CAN-Kabel

Best.-Nr.	Beschreibung
5181-1516	CAN-Kabel, Modul zu Modul, 0,5 m
5181-1519	CAN-Kabel, Modul zu Modul 1 m

LAN-Kabel

Best.-Nr.	Beschreibung
5023-0203	Ausgekreuztes Netzkabel, abgeschirmt, 3 m (für Punkt-zu-Punkt-Anschluss)
5023-0202	Twisted Pair-Netzkabel, abgeschirmt, 7 m (für Punkt-zu-Punkt-Anschluss)

Kabel für externen Kontakt



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

Agilent Modul-Schnittstellenkarte für Universalanschluss

Best.-Nr. G1103-61611	Farbe	Pin Agilent Modul	Signalname
	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

Agilent Modul an PC

Best.-Nr.	Beschreibung
G1530-60600	RS-232 Kabel, 2 m
RS232-61600	RS-232 Kabel, 2,5 m Gerät zu PC, 9x9-Pin-Buchse. Dieses Kabel hat eine spezielle Pinbelegung und kann nicht zum Anschließen von Druckern und Plottern verwendet werden. Es wird auch als „Nullmodemkabel“ bezeichnet und verwendet volles Handshaking, d. h. die Pinverbindungen sind wie folgt: 1-1, 2-3, 3-2, 4-6, 5-5, 6-4, 7-8, 8-7, 9-9.
5181-1561	RS-232 Kabel, 8 m

13 Anschlusskabel

Agilent 1200 Modul an Drucker

Agilent 1200 Modul an Drucker

Best.-Nr.

5181-1529

Beschreibung

Kabel zum Anschließen von Druckern (seriell und parallel), 9-polig, D-Sub (weiblich) und eine Centronics-Steckverbindung am anderen Ende (NICHT GEEIGNET FÜR FW-UPDATE). Zur Verwendung mit dem G1323-Steuermodul.



14 Anhang

Allgemeine Sicherheitsinformationen 208

Lithiumbatterien 211

Richtlinie 2002/96/EG (WEEE) über die Verwertung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten 212

Funkstörungen 213

Schallemission 214

Umgang mit Lösungsmitteln 215

Agilent Technologies im Internet 216

Dieses Kapitel enthält Zusatzinformationen zur Sicherheit und zum Internet sowie rechtliche Hinweise.



Allgemeine Sicherheitsinformationen

Allgemeine Sicherheitsinformationen

Die folgenden allgemeinen Sicherheitshinweise müssen in allen Betriebsphasen sowie bei der Wartung und Reparatur des Geräts beachtet werden. Die Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmaßnahmen bzw. der speziellen Warnungen innerhalb dieses Handbuchs verletzt die Sicherheitsstandards der Entwicklung, Herstellung und vorgesehenen Nutzung des Geräts. Agilent Technologies übernimmt keine Haftung, wenn der Kunde diese Vorschriften nicht beachtet.

WARNUNG

Stellen Sie die ordnungsgemäße Verwendung der Geräte sicher.

Der vom Gerät bereitgestellte Schutz kann beeinträchtigt sein.

→ Der Bediener sollte dieses Gerät so verwenden, wie in diesem Handbuch beschrieben.

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.

Stellen Sie sicher, dass nur Sicherungen für entsprechenden Stromfluss und des angegebenen Typs (normal, träge usw.) als Ersatz verwendet werden. Die Verwendung reparierter Sicherungen und 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 sollten nach Möglichkeit nur durchgeführt werden, wenn das Gerät von der Netzspannung getrennt ist. Solche Arbeiten dürfen nur von erfahrenem Personal durchgeführt werden, das über die Gefahren ausreichend informiert ist. Wartungs- und Einstellarbeiten an internen Gerätekomponenten sollten nur im Beisein einer zweiten Person durchgeführt werden, die im Notfall Erste Hilfe leisten kann. Tauschen Sie keine Komponenten aus, solange das Netzkabel am Gerät angeschlossen ist.

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

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

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

Beachten Sie bei der Handhabung von Lösungsmitteln die geltenden Sicherheitsvorschriften (z. B. das Tragen von Schutzbrille, Handschuhen und Schutzkleidung), die in den Sicherheitsdatenblättern des Herstellers beschrieben sind, speziell beim Einsatz von giftigen oder gesundheitsgefährlichen Lösungsmitteln.

Sicherheitssymbole

Tabelle 20 Sicherheitssymbole

Symbol	Beschreibung
	Ist ein Bauteil mit diesem Symbol gekennzeichnet, so sollte der Benutzer zur Vorbeugung von Verletzungen und Beschädigungen die Bedienungsanleitung genau beachten.
	Weist auf gefährliche Spannungen hin.
	Weist auf einen Schutzkontakt (Erdung) hin.
	Das Licht der Deuterium-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

Eine WARNUNG

weist Sie auf Situationen hin, die Personenschäden oder tödliche Verletzungen verursachen können.

- Übergehen Sie nicht diesen Hinweis, bevor Sie die Warnung nicht vollständig verstanden haben und entsprechende Maßnahmen getroffen haben.

VORSICHT

Der Sicherheitshinweis VORSICHT

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

- Fahren Sie bei einem Vorsicht-Hinweis erst dann fort, wenn Sie ihn vollständig verstanden und entsprechende Maßnahmen getroffen haben.

Lithiumbatterien

WARNUNG

Gebrauchte Lithiumbatterien sind Sondermüll und dürfen nicht mit dem 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.
-

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

Auszug

Die WEEE-Richtlinie (Waste Electrical and Electronic Equipment) 2002/96/EG, die von der EU-Kommission am 13. Februar 2003 verabschiedet wurde, sieht ab dem 13. August 2005 eine Herstellerverantwortung für die Verwertung aller Elektro- und Elektronik-Geräte vor.

HINWEIS



Dieses Produkt entspricht den Kennzeichnungsanforderungen der WEEE-Richtlinie (2002/96/EG). Das Produktsymbol unten weist darauf hin, dass Sie dieses Elektro(nik)gerät nicht im Hausmüll entsorgen dürfen.

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

Entsorgen Sie es nicht im normalen Hausmüll.

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

Funkstörungen

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

Tests und Messungen

Wenn Test- und Messgeräte mit Geräten mit nicht abgeschirmten Kabeln verwendet werden und/oder Messungen an offenen Aufbauten durchgeführt werden, hat der Benutzer sicherzustellen, dass unter diesen Betriebsbedingungen die Anlage der oben genannten Genehmigung entspricht.

Schallemission

Herstellerbescheinigung

Diese Erklärung wird in Übereinstimmung mit den deutschen Vorschriften zur Geräuschentwicklung vom 18. Januar 1991 abgegeben.

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

- Schallpegel $L_p < 70$ dB (A)
- Bedienerposition
- Normaler Betrieb
- Nach ISO 7779:1988/EN 27779/1991 (Typprüfung)

Umgang mit Lösungsmitteln

Beachten Sie die folgenden Empfehlungen beim Gebrauch von Lösungsmitteln.

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

$$2\text{CHCl}_3 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{COCl}_2 + 2\text{HCl}$$
 (Diese Reaktion, die wahrscheinlich durch Edelstahl katalysiert wird und in getrocknetem Chloroform schnell abläuft, wenn der Trocknungsprozess den als Stabilisator fungierenden Alkohol entfernt),
 - chromatographiereine Ether, die Peroxide enthalten können (z. B. THF, Dioxan, Di-Isopropylether), die daher über trockenem Aluminiumoxid, an dem die Peroxide adsorbiert werden, filtriert werden sollten,
 - Lösungsmittel, die komplexbildende Mittel enthalten (z. B. EDTA),
 - Mischungen von Tetrachlorkohlenstoff mit 2-Propanol oder THF.

Agilent Technologies im Internet

Die neuesten Informationen über Produkte und Dienstleistungen von Agilent Technologies erhalten Sie im Internet unter

<http://www.agilent.com>

Wählen Sie Products/Chemical Analysis

Auf diesem Wege können Sie auch die aktuellste Firmware der Agilent 1200 Modulserie herunterladen.

Software-Vokabular

A

Active Area
aktiven Bereich
Append
Anhängen
Autosampler Leak Test
Lecktest für den automatischen Pro-
bengeber

C

Change Loop Capillary
Wechsel der Schleifenkapillare
Change metering device
Austausch der Dosiereinheit
Change Metering device
Austausch der Dosiereinheit
Change Needle Carrier
Austausch des Nadelträgers
Change needle/seat
Nadel-/Sitzwechsel
Clear All
Alle Löschen
Configure
Konfiguration
Control
Steuerung
Copy
Kopieren
Cut
Ausschneiden

D

Delete
Löschen

Detectors
Detektoren
Device name
Gerätname
Diagnosis
Diagnose
Draw
Saugen

E

Edit Well Plate Types
Wellplate-Typen bearbeiten
EMF counters
EMF-Zähler
EMF Limits
EMF-Maximalwerts
EMF Status
EMF-Status
End
Ende

F

Firmware revision
Firmwareversion

H

Home Arm
Arm in Ausgangsstellung

I

Identify Device
Gerät erkennen
Illumination
Beleuchtung

Injection Cleaning
Injektionsreinigung
Injection Mode
Injektionsmodus
Injection Program
Injektionsprogramm
Injection Valve Cleaning
Injektionsventilreinigung
Injection volume
Injektionsvolumen-
Injection with Needle wash
Injektion mit Nadelreinigung
Injector steps
Injektorschritte
Insert
Einfügen

L

Linked Pump
Zugewiesene Pumpe

M

Maintenance
Wartung
Maintenance Positions
Wartungspositionen
Method
Methode
Missing Vessel
Fehlendes Fläschchen
Module Status
Modulstatus
Move down
Nach unten

Move to Location
In Stellung bringen

Move up
Nach oben

N

Needle into Sample
Nadel in Probe absenken

Needle into Seat
Nadel in Sitz

Needle Up
Nadel anheben

Needle Up/Mainpass
Nadel anheben/Injektionsstellung

Needle wash
Nadelreinigung

O

Options
Optionen

Others
Sonstige

P

Park Arm
Greifarm abstellen

Paste
Einfügen

Plunger Home
Kolben in Ausgangsposition

POWER ON
EINGESCHALTET

PREPARE
VORBEREITEN

Prime Flush Pump
Pumpe spülen

Pumps
Pumpen

R

READY
BEREIT
Reset Sampler
Probengeber zurücksetzen

S

Samplers
Probengeber
Serial number
Seriennummer
Set Error Method
Fehlermethode festlegen

SHUT DOWN
ABSCHALTEN

Standard injection
Standardinjektion

START REQUEST
ABFRAGE STARTEN

STOP
STOPP

Stop Time
Stoppzeit

Switch on Tray Illumination
Beleuchtung des Probentellers einschalten

System Info
System-Info

System pressure test
Systemdichtigkeitstest

T

Tools
Werkzeuge
Transport Alignment
Transportausrichtung
Type ID
Typ-ID

V

Valve Bypass
Ventil Nebenfluss
Valve Mainpass
Ventil Injektionsstellung
Valve movements
Ventilbewegungen

W

Wash Needle
Nadel reinigen

Index

8

8-Bit-Konfigurationsschalter
ohne integriertes LAN 189

A

Abmessungen 25
Agilent Diagnose-Software 88
Agilent Lab Advisor 88
Agilent Lab Advisor-Software 88
Agilent
im Internet 216
Algen 215
Allgemeine Fehlermeldungen 92
Analog
Kabel 196
Analogsignal 186
Ansprechzeit 79
APG-Remote 187
Arm 129
Stellung 129
Auflösung
Optimierung 70
Automatische Minimierung des
Totvolumens 81

B

Bandbreite 76
Batterien
Sicherheitsinformationen 211
BCD
Kabel 201
Betriebshöhe 25
Betriebstemperatur 25

C

CAN 185
Kabel 203
Checkliste Lieferumfang 31, 31

D

Datenerfassungsrate 79
Detektor
Erzielen höherer Empfindlichkeit 74
Diagnose-Software 88
Dosiereinheit
Austausch 130

E

Elektrische Anschlüsse
Beschreibung 180
Elektrostatische Entladungen (ESD) 160
EMF
Wartungsvorwarnfunktion 19
Empfindlichkeit
Optimierung 73
Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien 31
Externer Kontakt
Kabel 204
Extrasäulenvolumen 62

F

Fehlende Teile 31
Fehlerbehebung
Fehlermeldungen 91, 84
Statusanzeigen 84, 85
Fehlermeldungen
Armbewegung 103

fehlende Flasche 109
Fronttür-Fehler 102
Gefäß haftet an der Nadel fest 116
Gefäßfehler 115
Grundposition der Dosiereinheit nicht
erreicht 111
Herunterfahren 93
Hinterer Blindsitz fehlt 116
Initialisierung fehlgeschlagen 110
Leck 100
Lecksensor kurzgeschlossen 96
Lecksensor offen 97
Lüfter ausgefallen 99
Motortemperatur 112
Nadel an Nadelsitzposition 107
Nadelsperre fehlerhaft 106
Probengeber 101
Remote Timeout 94
Schlauchpumpenfehler 114
Sensor zur Temperaturkompensation
kurzgeschlossen 98
Sensor zur Temperaturkompensation
offen 98
ungültige
Probenflaschenposition 113
Ventilschaltung in den Hauptfluss
fehlerhaft 105
Ventilschaltung in den Nebenfluss
fehlerhaft 104
Verlorener CAN-Partner 95
Zeitüberschreitung 92
Firmware
Aktualisierungen 177, 177, 162
Beschreibung 176
Hauptsystem 176
Residentes System 176
Upgrade/Downgrade 162

Index

Flusszelle
 Max-Light-Hochempfindlichkeitszelle 74
 Max-Light-Kartuschenzelle 74
Frequenzbereich 25
Funktionsprinzip
 Probengeber 13

G

Geräteaufbau 20
Geräteumgebung
 Netzkabel 23
Gewicht 25

H

Herunterfahren 93

I

Injektionsvolumen
 höhere Volumina erzielen 66
Injektor
 Schritte 131
Installation
 Platzbedarf 24
 Stromversorgung 22
Internet 216

K

Kabel
 Analog 194, 196
 BCD 194, 201
 CAN 195, 203
 externer Kontakt 195, 204
 LAN 195, 203
 Remote 194, 198
 RS-232 195, 205
 Übersicht 194
Kommunikationseinstellungen
 RS-232C 190

Kondensation 24
Konfiguration
 ein Turm 32
 zwei Türme, Rückansicht 36
 zwei Türme, Vorderansicht 35
 zwei Türme 35

L

LAN 185
 Kabel 203
Leck 100
Lecksensor kurzgeschlossen 96
Lecksensor offen 97
Lithiumbatterien 211
Lösungsmittel 215
Lüfter ausgefallen 99
Luftfeuchtigkeit 25

M

Max. Höhe bei Nichtbetrieb 25
Meldung
 Remote Timeout 94

N

Nadel
 Wechsel 128
Nadelträger
 Austausch 129
Netzkabel 23
Netzschalter 37
Netzspannung 25

O

Optimierung
 Detektorempfindlichkeit 74
 Erreichen niedrigster
 Verschleppung 81
 Erzielung höherer Auflösung 70

Geräteanordnung 32
höhere Empfindlichkeit erzielen 73
Injektionsvolumina 66
Säulenverwendung 73
Spaltbreite 77
Wellenlänge und Bandbreite 74

P

Peakbreite 79
Physikalische Spezifikationen 25
Platzbedarf 24
Probenteller 165

R

Reinigung 140
Remote
 Kabel 198
Reparaturen
 Firmware austauschen 162
RS-232C 185
 Kabel 205
 Kommunikationseinstellungen 190

S

Schäden bei Anlieferung 30
Schleifenkapillare
 Wechsel 128
Schnittstellen 182
Schritte
 Injektor 131
Schritt
 Befehle 133
Sensor zur Temperaturkompensation
 kurzgeschlossen 98
Sensor zur Temperaturkompensation
 offen 98
Sicherheitshinweise
 Lithiumbatterien 211

Sicherheit
 Allgemeine Informationen 208
 Standards 25
 Symbole 210
 Sicherheitsklasse I 208
 Signalwellenlänge 76
 Spaltbreite 77
 Spannungsbereich 25
 Spezial-Schnittstellen 188
 Spezielle Einstellungen
 Boot-resident 192
 erzwungener Kaltstart 192
 Spezifikationen
 physikalische 25
 Statusanzeige 86
 Stromverbrauch 25
 Stromversorgungsanzeige 85
 Stromversorgung 22
 Systemeinrichtung und Installation
 Optimieren der Geräteanordnung 32

T

Teilebezeichnung
 Kabel 193
 Temperatur bei Nichtbetrieb 25
 Temperaturfühler 100
 Testfunktionen 84
 Totvolumen
 Beschreibung 62

Ü

Übersicht
 Probengeber 11

U

Umgebungstemperatur bei Betrieb 25
 Umgebungstemperatur bei
 Nichtbetrieb 25

V

Verlorener CAN-Partner 95
 Verpackung
 beschädigt 30
 Verschleppung 81

W

Wartungs-
 positionen 126
 Wartung
 Abbau der Nadeleinheit 141
 Austausch der Firmware 162
 Überblick 164, 164, 139
 Vorwarnfunktion 19
 Wellenlänge und Bandbreite
 Optimierung 74

Z

Zeilenfrequenz 25
 Zeitüberschreitung 92

Inhalt dieses Buchs

Dieses Handbuch enthält technische Referenzinformationen zum Agilent 1290 Infinity automatischen Probengeber G4226A.

- Einführung und Spezifikationen
- Installation
- Verwendung und Optimierung
- Fehlerbehebung und Diagnose
- Wartung und Reparatur
- Teilebezeichnung
- Hardwareinformationen
- Sicherheitshinweise und weitere Informationen

© Agilent Technologies 2011-2012

Printed in Germany
01/2012



G4226-92001



Agilent Technologies