

# **Agilent Single Quad LC/MS-System der Serie 6100s**

## **Wartungshandbuch**



**Agilent Technologies**

# Hinweise

© Agilent Technologies, Inc. 2006-2010

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

## Handbuch-Teilenummer

G1960-92054

## Ausgabe

Dritte Ausgabe, April 2010

Gedruckt in USA

Agilent Technologies, Inc.  
5301 Stevens Creek Blvd.  
Santa Clara, CA 95051

## 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.

## Nutzungsbeschränkungen

Wenn Software für den Gebrauch durch die US-Regierung bestimmt ist, wird sie als „kommerzielle Computer-Software“ gemäß der Definition in DFAR 252.227-7014 (Juni 1955), als „kommerzielle Komponente“ gemäß der Definition in FAR 2.101(a), als „nutzungsbeschränkte Computer-Software“ gemäß der Definition in FAR 52.227-19 (Juni 1987) (oder einer vergleichbaren Agentur- oder Vertragsregelung) ausgeliefert und lizenziert. Nutzung, Vervielfältigung oder Weitergabe von Software unterliegt den standardmäßigen Bestimmungen für kommerzielle Lizenzen von Agilent Technologies. US-Regierung und -Behörden (außer Verteidigungsministerium) erhalten keine Rechte, die über die Rechte an

„nutzungsbeschränkter Computer-Software“ gemäß FAR 52.227-19(c)(1-2) (Juni 1987) hinausgehen. Zur US-Regierung zählende Benutzer erhalten keine Rechte, die über die Rechte an „nutzungsbeschränkter Computer-Software“ gemäß FAR 52.227-14 (Juni 1987) oder DFAR 252.227-7015 (b)(2) (November 1995) hinausgehen, soweit in irgendwelchen technischen Daten anwendbar.

## Sicherheitshinweise

### VORSICHT

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

### WARNUNG

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

# Inhaltsverzeichnis

## 3 **Wartung** 7

Elektrospray-Ionenquelle 8

Spülen des Zerstäubers 8

Tägliche Reinigung der Elektrospray-Ionenquelle 9

Wöchentliche Reinigung der Elektrospray-Ionenquelle 11

Ausbauen des Elektrospray-Zerstäubers 14

Austausch der Elektrospray-Zerstäubernadel 15

Anpassen der Elektrospray-Zerstäubernadel 19

Wiedereinsetzen des Elektrospray-Zerstäubers 21

ESI mit Agilent Jet Stream-Technologie 22

Tägliches Spülen des Zerstäubers 22

Monatliches Spülen des Zerstäubers 23

Tägliche Reinigung der Sprühkammer für die ESI mit Agilent Jet Stream 24

Wöchentliche Reinigung der Sprühkammer für die ESI mit Agilent Jet Stream 26

Herausnehmen des Zerstäubers für die ESI mit Agilent Jet Stream 30

Austauschen der Zerstäubernadel für die ESI mit Agilent Jet Stream 31

Justieren der Zerstäubernadel für die ESI mit Agilent Jet Stream 34

Wiedereinsetzen des Zerstäubers für die ESI mit Agilent Jet Stream 36

APCI-Quelle 37

Tägliche Reinigung der APCI-Sprühkammer 37

Wöchentliche Reinigung der APCI-Ionenquelle 40

Herausnehmen des APCI-Zerstäubers 42

Austausch der APCI-Zerstäubernadel 43

Anpassen der APCI-Zerstäubernadel 46

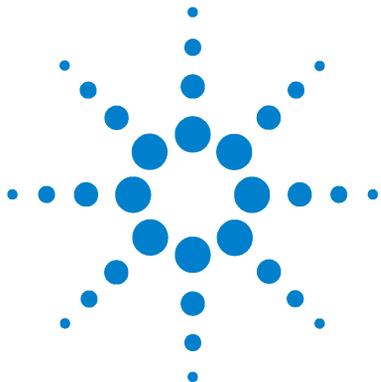
Wiedereinsetzen des APCI-Zerstäubers 48

## Inhaltsverzeichnis

Reinigen der Corona-Nadel	49
Ersetzen der Corona-Nadel	51
Multimode-Ionenquelle	53
So öffnen Sie die Multimode-Ionenquelle	53
Tägliche Reinigung der Multimode-Ionenquelle	56
Wöchentliche Reinigung der Multimode-Ionenquelle	58
Ionentransferkapillare	60
Herausnehmen der Kapillare	60
Reinigen der Kapillare	62
Wiedereinsetzen der Kapillare	65
Desolvatisierungseinheit	66
Ausbauen der Desolvatisierungseinheit	66
Reinigen von Skimmer 1	68
Wiedereinbau der Desolvatisierungseinheit	69
Kalibriersystem und Umschaltventil	70
Überprüfen der Kalibrierlösungsmengen	73
Füllen einer Kalibrierlösungsflasche	74
Spülen des Kalibriersystems	76
Prüfen auf Leckagen	77
Austauschen der LC-Filterelemente	79
Austauschen der Rotordichtung des MS-Auswahlventils	80
Analysator- und Ionenoptikeinheit	81
Öffnen des Analysators	81
Austauschen der Elektronenvervielfacher-Röhre	82
Reinigen der Hochenergie-Dynode	83
Schließen des Analysators	85
Reinigen der Ionenoptikeinheit	86

Vakuumsystem	95
Prüfen des Flüssigkeitsstands in der Vorpumpe (Varian MS40+)	95
Prüfen des Flüssigkeitsstands in der Vorpumpe (Edwards E2M28)	96
Prüfen des Ölnebelfilters (Edwards E2M28)	98
Hinzufügen von Vorpumpenflüssigkeit	99
Austauschen der Vorpumpenflüssigkeit	102
Ersetzen der Sicherungen	104
Ausheizen des LC/MS-Systems	106
<b>4 Referenz</b>	<b>107</b>
Sicherheit	108
Umgebungsbedingungen	109
Austauschbare Sicherungen	109

## Inhaltsverzeichnis



### 3 Wartung

Elektrospray-Ionenquelle	8
ESI mit Agilent Jet Stream-Technologie	22
APCI-Quelle	37
Multimode-Ionenquelle	53
Ionentransferkapillare	60
Kalibriersystem und Umschaltventil	70
Analysator- und Ionenoptikeinheit	81
Vakuumsystem	95

Dieses Kapitel enthält Wartungsaufgaben für das Agilent Single Quad LC/MS-System der Serie 6100.



## Elektrospray-Ionenquelle

In diesem Abschnitt wird das Entfernen, Zerlegen, Reinigen und Wiederaussetzen der API-Schnittstelle und der Bauteile, aus denen die Quelle besteht, beschrieben.

### Spülen des Zerstäubers

<b>Zeitpunkt</b>	Täglich oder am Ende jeder Schicht (oder häufiger) zum Ausspülen von Probenspuren oder Puffern aus den Leitungen, Ventilen und dem Zerstäuber.
<b>Werkzeuge</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Acetonitril, mindestens HPLC-Grade</li><li>• Wasser, mindestens HPLC-Grade</li></ul>
<b>Ersatzteile</b>	Keines

- 1 Stellen Sie sicher, dass Acetonitril und Wasser zwei der im Flüssigchromatographen eingesetzten Lösungsmittel sind.

#### HINWEIS

Dieses Verfahren gilt für den Elektrospray- und den APCI-Zerstäuber.

- 2 Stellen Sie den Flüssigchromatographen so ein, dass er eine Mischung aus 90 % Acetonitril und 10 % Wasser bei 2 ml/Minute pumpt.
- 3 Pumpen Sie diese Mischung drei Minuten lang durch den Zerstäuber.

#### HINWEIS

Dies ist eine gute universelle Spülmischung, die je nach den verwendeten Lösungsmitteln, Proben und Pufferlösungen u. U. jedoch verändert werden muss. Beispielsweise eignet sich eine Mischung aus 50 % Acetonitril und 50 % Wasser gut zum Entfernen von Salzen.

## Tägliche Reinigung der Elektrospray-Ionenquelle

**Zeitpunkt** Täglich oder am Ende jeder Schicht oder immer dann, wenn eine Probenverschleppung von einer Probe oder Analyse zur anderen beobachtet wird.

**Werkzeuge**

- Saubere, fusselneutrale Tücher (Best.-Nr. 05980-60051)
- Saubere Handschuhe
- Isopropanol, mindestens Reagent-Grade
- Aktuelle mobile Phase
- Saubere Spülflasche
- Wasser, mindestens Reagent-Grade

**Ersatzteile** Keines

### HINWEIS

Neue Rückstände sollten in der mobilen Phase löslich sein. Wenn Sie nicht sicher sind, welche mobile Phase kürzlich verwendet wurde, eignet sich als Reinigungslösung eine Mischung aus 50 % Isopropanol und 50 % Wasser.

- 1 Bereiten Sie die mobile Phase vor, die Sie verwendet haben.
- 2 Schalten Sie die Sprühkammer aus.

### WARNUNG

**Die Elektrospray-Sprühkammer wird bei hohen Temperaturen betrieben. Lassen Sie sie vor der Reinigung ausreichend abkühlen.**

- 3 Nehmen Sie den Elektrospray-Zerstäuber heraus.
- 4 Öffnen Sie die Sprühkammer ([Abbildung 1](#)).

### 3 **Wartung** Tägliche Reinigung der Elektrospray-Ionenquelle



**Abbildung 1** Geöffnete Elektrospray-Sprühkammer

- 5 Spülen Sie das Innere der Sprühkammer mit der aktuellen mobilen Phase oder mit einer Mischung aus Isopropanol und Wasser.

#### **WARNUNG**

**Einige mobile Phasen sind gefährlich. Handhaben Sie daher die verwendete mobile Phase mit der für sie entsprechenden Vorsicht.**

- 6 Wischen Sie das Innere der Sprühkammer mit einem trockenen, fussel-freien Tuch sauber.
- 7 Spülen Sie den Bereich rund um die Sprühabschirmung ab.

#### **VORSICHT**

Sprühen Sie nicht direkt auf die Spitze der Kapillare. Dies kann zu Druckschwankungen im Vakuumsystem führen.

- 8 Befeuchten Sie ein sauberes Tuch mit der mobilen Phase.
- 9 Wischen Sie die Sprühabschirmung und den Bereich um die Sprühabschirmung ab.
- 10 Schließen Sie die Sprühkammer.

#### **WARNUNG**

**Führen Sie das wöchentliche Reinigungsverfahren durch, wenn die Symptome einer Verunreinigung bestehen bleiben oder wenn die Sprühabschirmung bzw. die Kapillarenkappe deutliche Verfärbungen aufweist, die sich durch die regelmäßige tägliche Reinigung nicht entfernen lassen.**

## Wöchentliche Reinigung der Elektrospray-Ionenquelle

**Zeitpunkt** Wöchentlich oder wenn Symptome auf eine Verunreinigung in der Sprühkammer hinweisen und sich diese durch die normale tägliche Reinigung nicht entfernen lassen.

- Werkzeuge:**
- Schleifpapier, 8000er Körnung (Best.-Nr. 8660-0852)
  - Saubere, fusselfreie Tücher (Best.-Nr. 05980-60051)
  - Wattestäbchen (Best.-Nr. 5080-5400)
  - Saubere Handschuhe
  - Isopropanol, mindestens Reagent-Grade
  - Aktuelle mobile Phase
  - Saubere Spülflasche
  - Wasser, mindestens Reagent-Grade

**Ersatzteile** Keines

- 1 Bereiten Sie die mobile Phase vor, die Sie zuletzt bei dem Gerät verwendet haben.

Die neuesten Rückstände sollten in der zuletzt verwendeten mobilen Phase löslich sein. Wenn Sie nicht sicher sind, welche mobile Phase kürzlich verwendet wurde, eignet sich als Reinigungslösung eine Mischung aus 50 % Isopropanol und 50 % Wasser.

- 2 Schalten Sie die Sprühkammer aus.

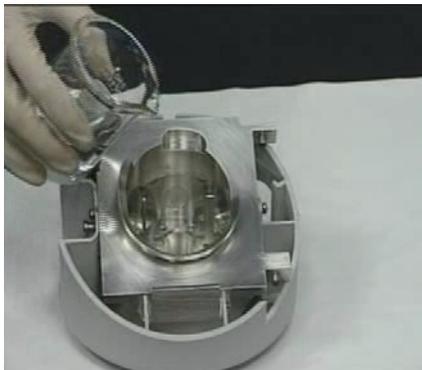
### **WARNUNG**

**Die Elektrospray-Sprühkammer wird bei hohen Temperaturen betrieben. Lassen Sie sie ausreichend abkühlen.**

- 3 Nehmen Sie den Elektrospray-Zerstäuber heraus.
- 4 Öffnen Sie die Sprühkammer und nehmen Sie sie aus dem LC/MS heraus.
- 5 Füllen Sie die Sprühkammer mit der sauberen mobilen Phase oder mit einer Mischung aus Isopropanol und Wasser.

### 3 **Wartung**

#### Wöchentliche Reinigung der Elektrospray-Ionenquelle



**Abbildung 2** Füllen der Sprühkammer

#### **WARNUNG**

**Einige mobile Phasen sind gefährlich. Handhaben Sie daher die verwendete mobile Phase mit der für sie entsprechenden Vorsicht.**

---

- 6** Putzen Sie die Isolatoren und das Innere der Sprühkammer mit einem sauberen Wattestäbchen.
- 7** Leeren Sie die Sprühkammer.
- 8** Setzen Sie die Sprühkammer wieder in das Gerät ein.
- 9** Entfernen Sie die Sprühabschirmung.
- 10** Reinigen Sie das Ende der Kapillarenkappe vorsichtig mit Schleifpapier.



**Abbildung 3** Ende der Kapillarenkappe

- 11 Reinigen Sie die Sprühabschirmung vorsichtig mit Schleifpapier.
- 12 Befeuchten Sie ein sauberes Tuch und wischen Sie damit über das Ende der Kapillarenkappe.
- 13 Setzen Sie die Sprühabschirmung wieder ein.
- 14 Reinigen Sie die Sprühabschirmung vorsichtig mit Schleifpapier.
- 15 Befeuchten Sie ein sauberes Tuch und wischen Sie damit über die Sprühabschirmung.
- 16 Spülen Sie den Bereich rund um die Sprühabschirmung ab.



**Abbildung 4** Spülen des Bereichs rund um die Sprühabschirmung

**VORSICHT**

Sprühen Sie nicht direkt auf das Ende der Kapillare. Dies kann zu Druckschwankungen im Vakuumsystem führen.

- 17 Wischen Sie den Bereich rund um die Sprühabschirmung ab.
- 18 Schließen Sie die Sprühkammer.
- 19 Setzen Sie den Elektrospray-Zerstäuber wieder ein.

## Ausbauen des Elektrospray-Zerstäubers

**Zeitpunkt** Wenn der Zerstäuber gewartet werden muss.

**Werkzeuge** Saubere Handschuhe

**Ersatzteile** Keines

### HINWEIS

Neue Rückstände sollten in der mobilen Phase löslich sein. Wenn Sie nicht sicher sind, welche mobile Phase kürzlich verwendet wurde, eignet sich als Reinigungslösung eine Mischung aus 50 % Isopropanol und 50 % Wasser.



**Abbildung 5** Elektrospray-Zerstäuber

- 1 Unterbrechen Sie den Fluss des LC-Lösungsmittels.
- 2 Unterbrechen Sie den Fluss des Zerstäubergases.
- 3 Schieben Sie die Plastikabdeckung des Zerstäubers zurück.
- 4 Ziehen Sie den LC-Schlauch und den Zerstäubergasschlauch vom Zerstäuber ab.
- 5 Drehen Sie den Zerstäuber gegen den Uhrzeigersinn, bis er sich aus den Halteschrauben löst.
- 6 Heben sie den Zerstäuber vorsichtig aus der Sprühkammer heraus.

### WARNUNG

**Die Spitze des Zerstäubers kann sehr heiß sein. Lassen Sie ihn daher zuerst abkühlen.**

## Austausch der Elektrospray-Zerstäubernadel

**Zeitpunkt** Bei verstopfter Nadel. Typische Symptome einer verstopften Nadel sind ein erhöhter LC-Rückdruck, eine nicht mehr gerade verlaufende Sprührichtung oder Tröpfchen aus dem Zerstäuber kommen.

- Werkzeuge:**
- Justierhalter (Best.-Nr. G1946-20215)
  - Saubere Handschuhe
  - Spitzzange (Best.-Nr. 7810-0004)
  - 3-mm-Gabelschlüssel, offen (Best.-Nr. 8710-2699)
  - 1/4- x 5/16-Zoll-Gabelschlüssel, offen (Best.-Nr. 8710-0510)

**Ersatzteile** Zerstäuber-Nadelkit, Elektrospray, Best.-Nr. G2427A (enthält Nadel, Ferrule und Nadelhalter)



**Abbildung 6** Elektrospray-Zerstäubernadel in Nadelhalter

- 1 Setzen Sie den Zerstäuber in den Justierhalter ein.
- 2 Lösen Sie die Sicherungsmutter neben dem totvolumenfreien Verbindungsstück.

### 3 **Wartung**

#### Austausch der Elektrospray-Zerstäubernadel



**Abbildung 7**

- 3 Nehmen Sie das Verbindungsstück aus dem Zerstäuber heraus.



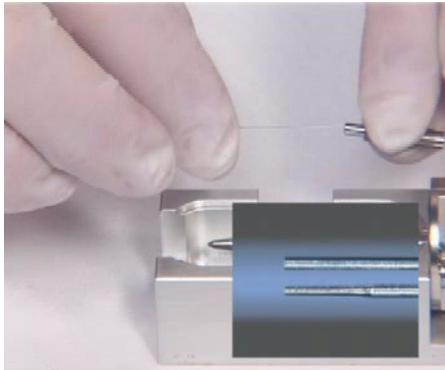
**Abbildung 8**

- 4 Lösen Sie die Sicherungsmutter am Nadelhalter.
- 5 Schrauben Sie den Nadelhalter ab und ziehen Sie ihn aus dem Zerstäuber heraus.



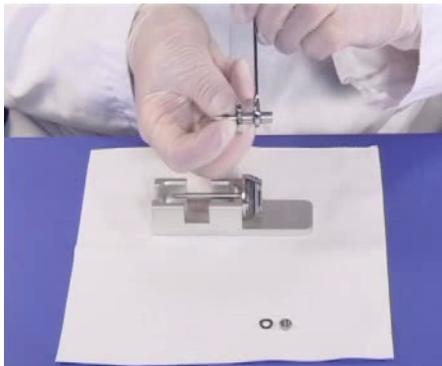
**Abbildung 9**

- 6 Schieben Sie das nicht konische Ende der Nadel von der schmaleren Seite her durch den neuen Nadelhalter.



**Abbildung 10** Schieben des nicht konischen Endes der Nadel durch den neuen Nadelhalter.

- 7 Schieben Sie eine neue Ferrule mit der flachen Seite voran auf die Nadel.  
Achten Sie darauf, dass die Nadel nicht aus der Ferrule herausragt.
- 8 Befestigen Sie wieder die Sicherungsmutter und das Verbindungsstück.  
Ziehen Sie das Verbindungsstück handfest an.
- 9 Halten Sie den Nadelhalter mit einem 3-mm-Gabelschlüssel fest. Ziehen Sie das Verbindungsstück um eine Viertel- bis halbe Umdrehung fest, um die Ferrule zu komprimieren.



**Abbildung 11** Festziehen der Verbindungsstückschraube zum Komprimieren der Ferrule

- 10 Ziehen Sie die Sicherungsmutter gegen das Verbindungsstück fest.
- 11 Ziehen Sie vorsichtig an der Nadel, um sich zu vergewissern, dass sie fest sitzt.
- 12 Ersetzen Sie die Sicherungsmutter und die Dichtung.
- 13 Setzen Sie die Nadel in den Zerstäuberschaft.

### 3 **Wartung**

#### Austausch der Elektrospray-Zerstäubernadel

##### **VORSICHT**

Seien Sie beim Einsetzen der Nadel vorsichtig. Das konische Ende der Nadel muss durch die Verengungen im Zerstäuberschaft passen. Die Spitze der Nadel kann beschädigt werden, wenn zuviel Kraft angewendet wird.

---

**14** Passen Sie die Position der Elektrospraynadel an, bevor Sie den Zerstäuber wieder in die Sprühkammer einsetzen.

##### **HINWEIS**

Vermerken Sie diese Maßnahme im Wartungslogbuch in der Ansicht „Diagnose“ der Systemsoftware.

---

## Anpassen der Elektrospray-Zerstäubernadel

**Zeitpunkt** Nach dem Austauschen der Elektrospray-Zerstäubernadel oder wenn es Anzeichen dafür gibt, dass die Nadel nicht korrekt justiert ist.

**Werkzeuge:**

- Justierhalter (Best.-Nr. G1946-20215)
- Saubere Handschuhe
- Lupe (Best.-Nr. G1946-80049)
- 3-mm-Gabelschlüssel, offen (Best.-Nr. 8710-2699)
- 1/4- x 5/16-Zoll-Gabelschlüssel, offen (Best.-Nr. 8710-0510)

**Ersatzteile** Keines

1 Setzen Sie den Zerstäuber in den Justierhalter ein.

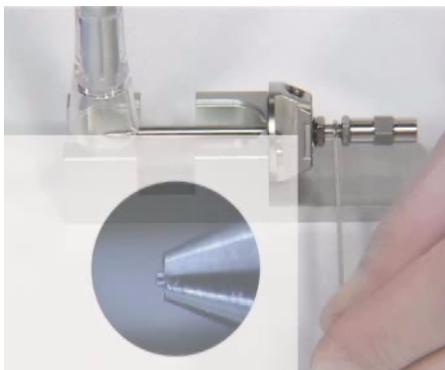


**Abbildung 12**

- 2 Lösen Sie die Sicherungsmutter des Nadelhalters.
- 3 Positionieren Sie die Lupe so, dass Sie die Spitze des Zerstäubers sehen können.
- 4 Stellen Sie die Nadelhalterposition so ein, dass die Nadel bündig mit der Zerstäuberspitze ist.

### 3 **Wartung**

#### Anpassen der Elektrospray-Zerstäubernadel



**Abbildung 13** Einstellen des Nadelhalters

- 5** Ziehen Sie die Sicherungsmutter fest. Stellen Sie sicher, dass dabei die Position der Nadel nicht verändert wird.
- 6** Nehmen Sie den Zerstäuber aus dem Justierhalter und setzen Sie ihn wieder in die Elektrospray-Sprühkammer ein.
- 7** Achten Sie sorgfältig darauf, dass die Spitze des Zerstäubers mit nichts in Berührung kommt. Jedwede Beschädigung beeinträchtigt die Systemleistung erheblich.

#### **VORSICHT**

Die Spitze des Zerstäubers darf mit nichts in Berührung kommen. Ein Zerstäuber mit herausragender Nadel ist besonders anfällig. Jedwede Beschädigung beeinträchtigt die Systemleistung erheblich.

#### **HINWEIS**

Vermerken Sie diese Maßnahme im Wartungslogbuch in der Ansicht „Diagnose“ der Systemsoftware.

## Wiedereinsetzen des Elektrospray-Zerstäubers

<b>Zeitpunkt</b>	Bei Bedarf.
<b>Werkzeuge:</b>	Keines
<b>Ersatzteile</b>	Keines

- 1 Setzen Sie die Zerstäuberkomponente ein Stück weit in die Sprühkammer ein.

### VORSICHT

Berühren Sie nicht die Spitze der Nadel, wenn Sie den Zerstäuber einsetzen. Die Nadelspitze kann leicht beschädigt werden.

---

- 2 Schließen Sie den Zerstäubergasschlauch an den Zerstäuber an.
- 3 Bringen Sie den Zerstäuber in seine endgültige Position in der Sprühkammer.
- 4 Drehen Sie den Zerstäuber im Uhrzeigersinn und lassen Sie ihn einrasten.
- 5 Schließen Sie den LC-Schlauch an den Zerstäuber an.

### VORSICHT

Überdrehen Sie die LC-Verschraubung nicht. Durch Überdrehen der Verschraubung kann der Schlauch eingequetscht werden, wodurch ein Engpass entsteht.

---

- 6 Schließen Sie die Zerstäuberabdeckung.

## ESI mit Agilent Jet Stream-Technologie

In diesem Abschnitt wird das Entfernen, Zerlegen, Reinigen und Wiederausammensetzen der Elektrospray-Schnittstelle mit Agilent Jet Stream-Technologie beschrieben.

### Tägliches Spülen des Zerstäubers

<b>Zeitpunkt</b>	Täglich oder am Ende jeder Schicht (oder häufiger) zum Ausspülen von Probenspuren oder Puffern aus den Leitungen, Ventilen und dem Zerstäuber.
<b>Werkzeuge</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Acetonitril, mindestens HPLC-Grade</li><li>• Wasser, mindestens HPLC-Grade</li></ul>
<b>Ersatzteile</b>	Keines

- 1 Stellen Sie sicher, dass Acetonitril und Wasser zwei der im Flüssigchromatographen eingesetzten Lösungsmittel sind.
- 2 Stellen Sie den Flüssigchromatographen so ein, dass er eine Mischung aus 90 % Acetonitril und 10 % Wasser bei 2 ml/Minute pumpt.
- 3 Pumpen Sie diese Mischung drei Minuten lang durch den Zerstäuber.

#### HINWEIS

Dies ist eine gute universelle Spülmischung, die je nach den verwendeten Lösungsmitteln, Proben und Pufferlösungen u. U. jedoch verändert werden muss. Beispielsweise eignet sich eine Mischung aus 50 % Acetonitril und 50 % Wasser gut zum Entfernen von Salzen.

## Monatliches Spülen des Zerstäubers

**Zeitpunkt** Monatlich oder bei Bedarf nach jeder Schicht (oder häufiger) zum Ausspülen von Probenspuren oder Puffern aus den Leitungen, Ventilen und dem Zerstäuber.

**Werkzeuge**

- HPLC-Spüllösungsmittel
- Cyclohexan, mindestens HPLC-Grade
- Acetonitril, mindestens HPLC-Grade
- Alternativ, sofern verfügbar: Iso-Octan, mindestens HPLC-Grade

**Ersatzteile** Keines

- 1 Stellen Sie sicher, dass HPLC-Spüllösung, Cyclohexan und Acetonitril drei der Lösungsmittel sind, die im Flüssigchromatographen eingesetzt sind.
- 2 Pumpen Sie HPLC-Spüllösung 10 Minuten lang bei 5 ml/Minute.
- 3 Pumpen Sie dann Cyclohexan 10 Minuten lang bei 5 ml/Minute.
- 4 Pumpen Sie diese Mischung drei Minuten lang durch den Zerstäuber.
- 5 Bereiten Sie genügend Acetonitril vor und spülen Sie über Nacht.

### HINWEIS

Dies ist eine gute universelle Spülmischung, die je nach den verwendeten Lösungsmitteln, Proben und Pufferlösungen u. U. jedoch verändert werden muss. Verwenden Sie beispielsweise Iso-Octan statt Acetonitril für das Spülen über Nacht, wenn starke Ablagerungen vorhanden sind.

---

## Tägliche Reinigung der Sprühkammer für die ESI mit Agilent Jet Stream

**Zeitpunkt** Täglich oder am Ende jeder Schicht oder immer dann, wenn eine Probenverschleppung von einer Probe oder Analyse zur anderen beobachtet wird.

- Werkzeuge:**
- Saubere, fussfreie Tücher (Best.-Nr. 05980-60051)
  - Saubere Handschuhe
  - Isopropanol, mindestens Reagent-Grade
  - Aktuelle mobile Phase
  - Saubere Spülflasche
  - Wasser, mindestens Reagent-Grade

**Ersatzteile** Keines

### HINWEIS

Neue Rückstände sollten in der mobilen Phase löslich sein. Wenn Sie nicht sicher sind, welche mobile Phase kürzlich verwendet wurde, eignet sich als Reinigungslösung eine Mischung aus 50 % Isopropanol und 50 % Wasser.

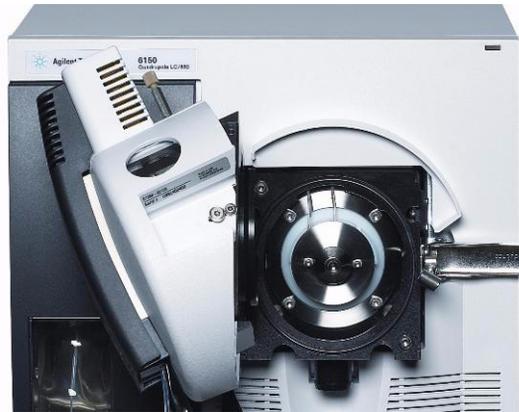
- 1 Bereiten Sie die mobile Phase vor, die Sie verwendet haben.
- 2 Schalten Sie die Sprühkammer aus.

### WARNUNG

**Die Elektrospray-Sprühkammer mit Agilent Jet Stream-Technologie wird bei hohen Temperaturen betrieben. Lassen Sie sie vor der Reinigung ausreichend abkühlen.**

- 3 Nehmen Sie den Zerstäuber heraus.
- 4 Öffnen Sie die Sprühkammer ([Abbildung 14](#)).

## Tägliche Reinigung der Sprühkammer für die ESI mit Agilent Jet Stream



**Abbildung 14** Geöffnete Elektrospray-Sprühkammer mit Agilent Jet Stream-Technologie

- 5 Spülen Sie das Innere der Sprühkammer mit der aktuellen mobilen Phase oder mit einer Mischung aus Isopropanol und Wasser.

**WARNUNG**

**Einige mobile Phasen sind gefährlich. Handhaben Sie daher die verwendete mobile Phase mit der für sie entsprechenden Vorsicht.**

- 6 Wischen Sie das Innere der Sprühkammer mit einem trockenen, fusselfreien Tuch sauber.
- 7 Spülen Sie den Bereich rund um die Sprühabschirmung ab.

**VORSICHT**

Sprühen Sie nicht direkt auf die Spitze der Kapillare. Dies kann zu Druckschwankungen im Vakuumsystem führen.

- 8 Befeuchten Sie ein sauberes Tuch mit der mobilen Phase.
- 9 Wischen Sie die Sprühabschirmung und den Bereich um die Sprühabschirmung ab.
- 10 Schließen Sie die Sprühkammer.
- 11 Setzen Sie den Elektrospray-Zerstäuber wieder ein.

**HINWEIS**

Führen Sie das wöchentliche Reinigungsverfahren durch, wenn die Symptome einer Verunreinigung bestehen bleiben oder wenn die Sprühabschirmung bzw. die Kapillarenkappe deutliche Verfärbungen aufweist, die sich durch die regelmäßige tägliche Reinigung nicht entfernen lassen.

## Wöchentliche Reinigung der Sprühkammer für die ESI mit Agilent Jet Stream

**Zeitpunkt** Wöchentlich oder wenn Symptome auf eine Verunreinigung in der Sprühkammer hinweisen und sich diese durch die normale tägliche Reinigung nicht entfernen lassen.

- Werkzeuge:**
- Schleifpapier, 8000er Körnung (Best.-Nr. 8660-0852)
  - Saubere, fusselfreie Tücher (Best.-Nr. 05980-60051)
  - Wattestäbchen (Best.-Nr. 5080-5400)
  - Saubere Handschuhe
  - Isopropanol, mindestens Reagent-Grade
  - Aktuelle mobile Phase
  - Saubere Spülflasche
  - Wasser, mindestens Reagent-Grade

**Ersatzteile** Keines

### HINWEIS

Neue Rückstände sollten in der mobilen Phase löslich sein. Wenn Sie nicht sicher sind, welche mobile Phase kürzlich verwendet wurde, eignet sich als Reinigungslösung eine Mischung aus 50 % Isopropanol und 50 % Wasser.

---

1 Schalten Sie die Sprühkammer aus.

### WARNUNG

**Die Elektrospray-Sprühkammer wird bei hohen Temperaturen betrieben. Lassen Sie sie ausreichend abkühlen.**

- 
- 2 Nehmen Sie den Elektrospray-Zerstäuber heraus.
  - 3 Öffnen Sie die Sprühkammer und nehmen Sie sie aus dem LC/MS heraus.
  - 4 Füllen Sie die Sprühkammer mit der sauberen mobilen Phase oder mit einer Mischung aus Isopropanol und Wasser.

## Wöchentliche Reinigung der Sprühkammer für die ESI mit Agilent Jet Stream

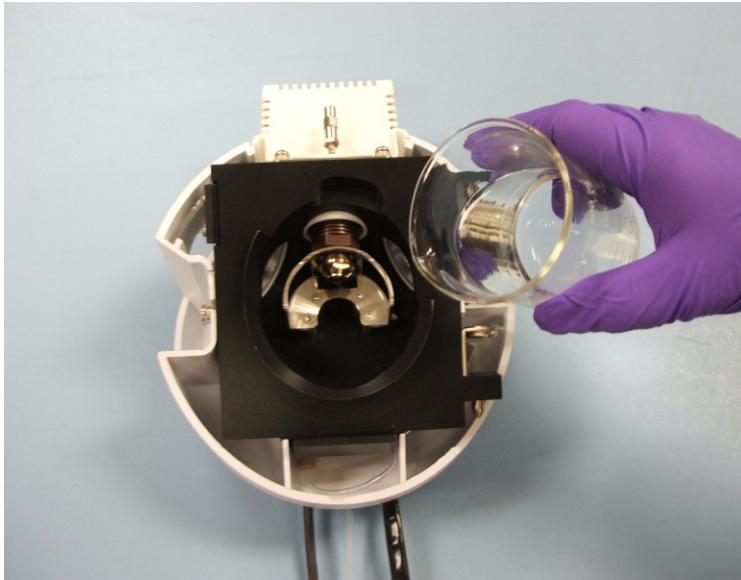


Abbildung 15 Füllen der Sprühkammer

**WARNUNG**

**Einige mobile Phasen sind gefährlich. Handhaben Sie daher die verwendete mobile Phase mit der für sie entsprechenden Vorsicht.**

- 5 Putzen Sie die Isolatoren und das Innere der Sprühkammer mit einem sauberen Wattestäbchen.
- 6 Leeren Sie die Sprühkammer.
- 7 Setzen Sie die Sprühkammer wieder in das Gerät ein.
- 8 Entfernen Sie die Sprühabschirmung.
- 9 Reinigen Sie das Ende der Kapillarenkappe vorsichtig mit Schleifpapier.

### 3 **Wartung**

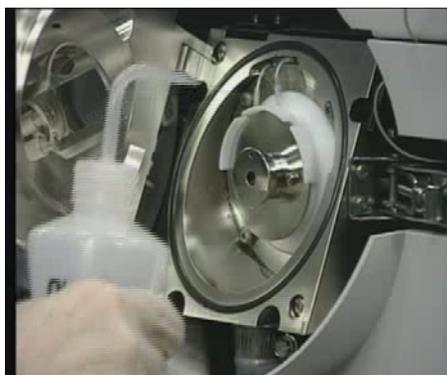
#### Wöchentliche Reinigung der Sprühkammer für die ESI mit Agilent Jet Stream



**Kapillarenkappe**

**Abbildung 16** Ende der Kapillarenkappe

- 10** Befeuchten Sie ein sauberes Tuch und wischen Sie damit über das Ende der Kapillarenkappe.
- 11** Setzen Sie die Sprühabschirmung wieder ein.
- 12** Reinigen Sie die Sprühabschirmung vorsichtig mit Schleifpapier.
- 13** Befeuchten Sie ein sauberes Tuch und wischen Sie damit über die Sprühabschirmung.
- 14** Spülen Sie den Bereich rund um die Sprühabschirmung ab.



**Abbildung 17** Spülen des Bereichs rund um die Sprühabschirmung

#### **VORSICHT**

Sprühen Sie nicht direkt auf die Spitze der Kapillare. Dies kann zu Druckschwankungen im Vakuumsystem führen.

**Wöchentliche Reinigung der Sprühkammer für die ESI mit Agilent Jet Stream**

- 15** Wischen Sie den Bereich rund um die Sprühabschirmung ab.
- 16** Schließen Sie die Sprühkammer.
- 17** Setzen Sie den Elektrospray-Zerstäuber wieder ein.

### 3 **Wartung**

#### Herausnehmen des Zerstäubers für die ESI mit Agilent Jet Stream

## Herausnehmen des Zerstäubers für die ESI mit Agilent Jet Stream

**Zeitpunkt** Wenn der Zerstäuber gewartet werden muss.

**Werkzeuge** Saubere Handschuhe

**Ersatzteile** Keines

### HINWEIS

Neue Rückstände sollten in der mobilen Phase löslich sein. Wenn Sie nicht sicher sind, welche mobile Phase kürzlich verwendet wurde, eignet sich als Reinigungslösung eine Mischung aus 50 % Isopropanol und 50 % Wasser.



**Abbildung 18** Elektro spray-Zerstäuber

- 1 Unterbrechen Sie den Fluss des LC-Lösungsmittels.
- 2 Unterbrechen Sie den Fluss des Zerstäubergases.
- 3 Schieben Sie die Plastikabdeckung des Zerstäubers zurück.
- 4 Ziehen Sie den LC-Schlauch und den Zerstäubergasschlauch vom Zerstäuber ab.
- 5 Drehen Sie den Zerstäuber gegen den Uhrzeigersinn, bis er sich aus den Halteschrauben löst.
- 6 Heben sie den Zerstäuber vorsichtig aus der Sprühkammer heraus.

### WARNUNG

**Die Spitze des Zerstäubers kann sehr heiß sein. Lassen Sie ihn daher zuerst abkühlen.**

## Austauschen der Zerstäubernadel für die ESI mit Agilent Jet Stream

**Zeitpunkt** Bei verstopfter Nadel. Typische Symptome einer verstopften Nadel sind ein erhöhter LC-Rückdruck, eine nicht mehr gerade verlaufende Sprührichtung oder Tröpfchen aus dem Zerstäuber kommen.

- Werkzeuge:**
- Justierhalter (Best.-Nr. G1946-20215)
  - Saubere Handschuhe
  - Spitzzange (Best.-Nr. 7810-0004)
  - 3-mm-Gabelschlüssel, offen (Best.-Nr. 8710-2699)
  - 1/4- x 5/16-Zoll-Gabelschlüssel, offen (Best.-Nr. 8710-0510)

**Ersatzteile** Zerstäuber-Zubehörkit, ESI mit Agilent Jet Stream (Best.-Nr. G1958-60136)



**Abbildung 19** Elektrospray-Zerstäubernadel in Nadelhalter

- 1 Setzen Sie den Zerstäuber in den Justierhalter ein.
- 2 Lösen Sie die Sicherungsmutter neben dem totvolumenfreien Verbindungsstück.



**Abbildung 20**

### 3 **Wartung**

#### Austauschen der Zerstäubernadel für die ESI mit Agilent Jet Stream

- 3 Nehmen Sie das Verbindungsstück aus dem Zerstäuber heraus.



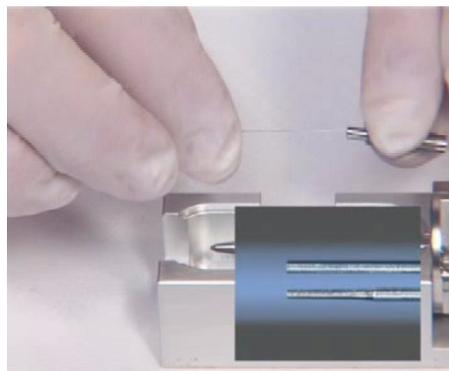
**Abbildung 21**

- 4 Lösen Sie die Sicherungsmutter am Nadelhalter.
- 5 Schrauben Sie den Nadelhalter ab und ziehen Sie ihn aus dem Zerstäuber heraus.



**Abbildung 22**

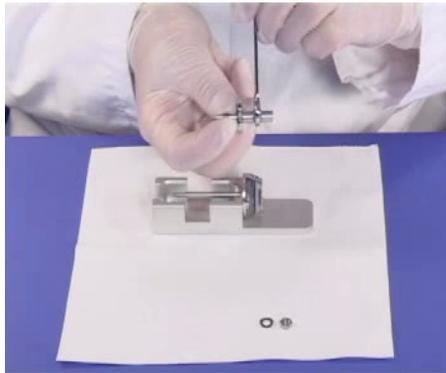
- 6 Schieben Sie das nicht konische Ende der Nadel von der schmalen Seite her durch den neuen Nadelhalter.



**Abbildung 23** Schieben des nicht konischen Endes der Nadel durch den neuen Nadelhalter.

## Austauschen der Zerstäubernadel für die ESI mit Agilent Jet Stream

- 7 Schieben Sie eine neue Ferrule mit der flachen Seite voran auf die Nadel.
- 8 Achten Sie darauf, dass die Nadel nicht aus der Ferrule herausragt.
- 9 Befestigen Sie wieder die Sicherungsmutter und das Verbindungsstück. Ziehen Sie das Verbindungsstück handfest an.
- 10 Halten Sie den Nadelhalter mit einem 3-mm-Gabelschlüssel fest. Ziehen Sie das Verbindungsstück um eine Viertel- bis halbe Umdrehung fest, um die Ferrule zu komprimieren.



**Abbildung 24** Festziehen der Verbindungsstückschraube zum Komprimieren der Ferrule

- 11 Ziehen Sie die Sicherungsmutter gegen das Verbindungsstück fest.
- 12 Ziehen Sie vorsichtig an der Nadel, um sich zu vergewissern, dass sie fest sitzt.
- 13 Ersetzen Sie die Sicherungsmutter und die Dichtung.
- 14 Setzen Sie die Nadel in den Zerstäuberschaft.

**VORSICHT**

Seien Sie beim Einsetzen der Nadel vorsichtig. Das konische Ende der Nadel muss durch die Verengungen im Zerstäuberschaft passen. Die Spitze der Nadel kann beschädigt werden, wenn zuviel Kraft angewendet wird.

- 15 Passen Sie die Position der Elektrospraynadel an, bevor Sie den Zerstäuber wieder in die Sprühkammer einsetzen.

**HINWEIS**

Vermerken Sie diese Maßnahme im Wartungslogbuch.

### 3 **Wartung**

#### Justieren der Zerstäubernadel für die ESI mit Agilent Jet Stream

## Justieren der Zerstäubernadel für die ESI mit Agilent Jet Stream

**Zeitpunkt** Nach dem Austauschen der Elektrospray-Zerstäubernadel oder wenn es Anzeichen dafür gibt, dass die Nadel nicht korrekt justiert ist.

- Werkzeuge:**
- Justierhalter (Best.-Nr. G1946-20215)
  - Saubere Handschuhe
  - Lupe (Best.-Nr. G1946-80049)
  - 3-mm-Gabelschlüssel, offen (Best.-Nr. 8710-2699)
  - 1/4- x 5/16-Zoll-Gabelschlüssel, offen (Best.-Nr. 8710-0510)

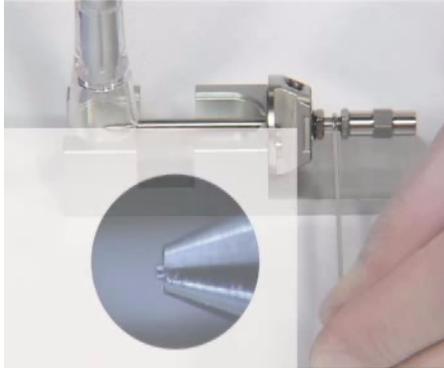
**Ersatzteile** Keines

- 1 Setzen Sie den Zerstäuber in den Justierhalter ein.



**Abbildung 25**

- 2 Lösen Sie die Sicherungsmutter des Nadelhalters.
- 3 Positionieren Sie die Lupe so, dass Sie die Spitze des Zerstäubers sehen können.
- 4 Stellen Sie die Nadelhalterposition so ein, dass die Nadel bündig mit der Zerstäuberspitze ist.



**Abbildung 26** Einstellen des Nadelhalters

- 5 Ziehen Sie die Sicherungsmutter fest. Stellen Sie sicher, dass dabei die Position der Nadel nicht verändert wird.
- 6 Nehmen Sie den Zerstäuber aus dem Justierhalter und setzen Sie ihn wieder in die Elektrospray-Sprühkammer ein.
- 7 Achten Sie sorgfältig darauf, dass die Spitze des Zerstäubers mit nichts in Berührung kommt. Jedwede Beschädigung beeinträchtigt die Systemleistung erheblich.

**VORSICHT**

Die Spitze des Zerstäubers darf mit nichts in Berührung kommen. Ein Zerstäuber mit herausragender Nadel ist besonders anfällig. Jedwede Beschädigung beeinträchtigt die Systemleistung erheblich.

**HINWEIS**

Vermerken Sie diese Maßnahme im Wartungslogbuch in der Ansicht „Diagnose“ der Systemsoftware.

## Wiedereinsetzen des Zerstäubers für die ESI mit Agilent Jet Stream

**Zeitpunkt** Bei Bedarf.

**Werkzeuge:** Keines

**Ersatzteile** Keines

- 1 Setzen Sie die Zerstäuberkomponente ein Stück weit in die Sprühkammer ein.

### **VORSICHT**

Berühren Sie nicht die Spitze der Nadel, wenn Sie den Zerstäuber einsetzen. Die Nadelspitze kann leicht beschädigt werden.

---

- 2 Schließen Sie den Zerstäubergasschlauch an den Zerstäuber an.
- 3 Bringen Sie den Zerstäuber in seine endgültige Position in der Sprühkammer.
- 4 Drehen Sie den Zerstäuber im Uhrzeigersinn und lassen Sie ihn einrasten.
- 5 Schließen Sie den LC-Schlauch an den Zerstäuber an.

### **VORSICHT**

Überdrehen Sie die LC-Verschraubung nicht. Durch Überdrehen der Verschraubung kann der Schlauch eingequetscht werden, wodurch ein Engpass entsteht.

---

- 6 Schließen Sie die Zerstäuberabdeckung.

## APCI-Quelle

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie die APCI-Quelle geöffnet, geschlossen und gewartet wird.

### Tägliche Reinigung der APCI-Sprühkammer

**Zeitpunkt** Täglich am Ende jeder Schicht oder immer dann, wenn eine Probenverschleppung von einer Probe oder Analyse zur anderen beobachtet wird.

- Werkzeuge:**
- Saubere, fusselneutrale Tücher (Best.-Nr. 05980-60051)
  - Saubere Handschuhe
  - Isopropanol, mindestens Reagent-Grade
  - Aktuelle mobile Phase
  - Saubere Spülflasche
  - Wasser, mindestens Reagent-Grade

**Ersatzteile** Keines

#### WARNUNG

**Die APCI-Sprühkammer wird bei hohen Temperaturen betrieben. Lassen Sie sie ausreichend abkühlen.**

**Einige mobile Phasen sind gefährlich. Handhaben Sie daher die verwendete mobile Phase mit der für sie entsprechenden Vorsicht.**

#### VORSICHT

Sprühen Sie die mobile Phase nicht nach oben in den Verdampfer.

Sprühen Sie nicht direkt auf die Spitze der Kapillare. Dies kann zu Druckschwankungen im Vakuumsystem führen.

### 3 **Wartung**

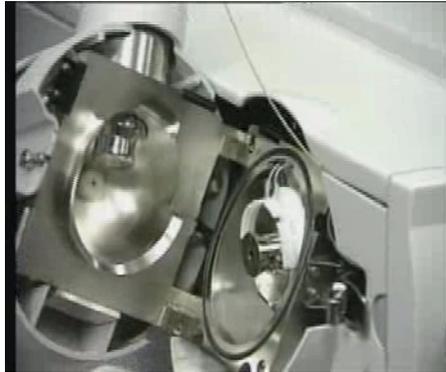
#### Tägliche Reinigung der APCI-Sprühkammer

##### **HINWEIS**

- Neue Rückstände sollten in der mobilen Phase löslich sein. Wenn Sie nicht sicher sind, welche mobile Phase kürzlich verwendet wurde, eignet sich als Reinigungslösung eine Mischung aus 50 % Isopropanol und 50 % Wasser.
- Führen Sie das wöchentliche Reinigungsverfahren durch, wenn die Symptome einer Verunreinigung bestehen bleiben oder wenn die Sprühabschirmung bzw. die Kapillarenkappe deutliche Verfärbungen aufweist, die sich durch die regelmäßige tägliche Reinigung nicht entfernen lassen.

- 1 Schalten Sie die Sprühkammer aus.
- 2 Nehmen Sie die Corona-Nadel heraus.
- 3 Stellen Sie sicher, dass die Nadel abgekühlt ist, und reinigen Sie sie dann vorsichtig mit Schleifpapier.
- 4 Öffnen Sie die Sprühkammer.





**Abbildung 27** Geöffnete Sprühkammer

- 5** Spülen Sie das Innere der Sprühkammer mit der aktuellen mobilen Phase oder mit einer Mischung aus Isopropanol und Wasser.
- 6** Wischen Sie das Innere der Sprühkammer und das Ende des Verdampfers mit einem sauberen Tuch ab.
- 7** Entfernen Sie die Sprühabschirmung.
- 8** Reinigen Sie das Ende der Kapillarenkappe vorsichtig mit Schleifpapier.
- 9** Befeuchten Sie ein sauberes Tuch und wischen Sie damit über das Ende der Kapillarenkappe.
- 10** Setzen Sie die Sprühabschirmung wieder ein.
- 11** Reinigen Sie die Sprühabschirmung vorsichtig mit Schleifpapier.
- 12** Befeuchten Sie ein sauberes Tuch und wischen Sie damit über die Sprühabschirmung.
- 13** Spülen Sie den Bereich rund um die Sprühabschirmung ab.
- 14** Wischen Sie den Bereich um die Sprühabschirmung mit einem sauberen Tuch ab.
- 15** Schließen Sie die Sprühkammer.
- 16** Setzen Sie die Corona-Nadel wieder ein.

## Wöchentliche Reinigung der APCI-Ionenquelle

**Zeitpunkt** Wöchentlich oder wenn Symptome auf eine Verunreinigung in der Sprühkammer hinweisen und sich diese durch die normale tägliche Reinigung nicht entfernen lassen.

- Werkzeuge:**
- Schleifpapier, 4000er Körnung (Best.-Nr. 8660-0827)
  - Sauberes, fusselfreies Tuch (Best.-Nr. 05980-60051)
  - Wattestäbchen (Best.-Nr. 5080-5400)
  - Saubere Handschuhe
  - Isopropanol, mindestens Reagent-Grade
  - Aktuelle mobile Phase
  - Spülflasche
  - Wasser, mindestens Reagent-Grade

**Ersatzteile** Keines

**1** Bereiten Sie die mobile Phase vor, die Sie verwendet haben.

Neue Rückstände sollten in der mobilen Phase löslich sein. Wenn Sie nicht sicher sind, welche mobile Phase kürzlich verwendet wurde, eignet sich als Reinigungslösung eine Mischung aus 50 % Isopropanol und 50 % Wasser.

**2** Schalten Sie die Sprühkammer aus.

**3** Die APCI-Sprühkammer wird bei hohen Temperaturen betrieben. Lassen Sie sie ausreichend abkühlen.

**4** Nehmen Sie die Corona-Nadel heraus.

**5** Stellen Sie sicher, dass die Nadel abgekühlt ist, und reinigen Sie sie dann vorsichtig mit Schleifpapier.

**6** Öffnen Sie die Sprühkammer.

**7** Spülen Sie das Innere der Sprühkammer mit der aktuellen mobilen Phase oder mit einer Mischung aus Isopropanol und Wasser.

Einige mobile Phasen sind gefährlich. Handhaben Sie die aktuell verwendete mobile Phase mit der ihr gebührenden Vorsicht.

**VORSICHT**

Sprühen Sie die mobile Phase nicht nach oben in den Verdampfer.

- 8 Wischen Sie das Innere der Sprühkammer und das Ende des Verdampfers mit einem sauberen Tuch ab.
- 9 Entfernen Sie die Sprühabschirmung.
- 10 Reinigen Sie das Ende der Kapillarenkappe vorsichtig mit Schleifpapier.
- 11 Befeuchten Sie ein sauberes Tuch und wischen Sie damit über das Ende der Kapillarenkappe.
- 12 Setzen Sie die Sprühabschirmung wieder ein.
- 13 Reinigen Sie die Sprühabschirmung vorsichtig mit Schleifpapier.
- 14 Befeuchten Sie ein sauberes Tuch und wischen Sie damit über die Sprühabschirmung.
- 15 Spülen Sie den Bereich rund um die Sprühabschirmung ab.

**VORSICHT**

Sprühen Sie nicht direkt auf das Ende der Kapillare. Dies kann zu Druckschwankungen im Vakuumsystem führen.

---

- 16 Wischen Sie den Bereich um die Sprühabschirmung mit einem sauberen Tuch ab.
- 17 Schließen Sie die Sprühkammer.
- 18 Setzen Sie die Corona-Nadel wieder ein.

## Herausnehmen des APCI-Zerstäubers

**Zeitpunkt** Wenn der Zerstäuber gewartet werden muss.

**Werkzeuge:** • Saubere Handschuhe

**Ersatzteile** Keines



**Abbildung 28** APCI-Zerstäuber

- 1 Unterbrechen Sie den Fluss des LC-Lösungsmittels.
- 2 Unterbrechen Sie den Fluss des Zerstäubergases.
- 3 Ziehen Sie den LC-Schlauch und den Zerstäubergasschlauch vom Zerstäuber ab.
- 4 Drehen Sie den Zerstäuber gegen den Uhrzeigersinn, bis er sich aus den Halteschrauben löst.
- 5 Heben sie den Zerstäuber vorsichtig aus der Sprühkammer heraus.

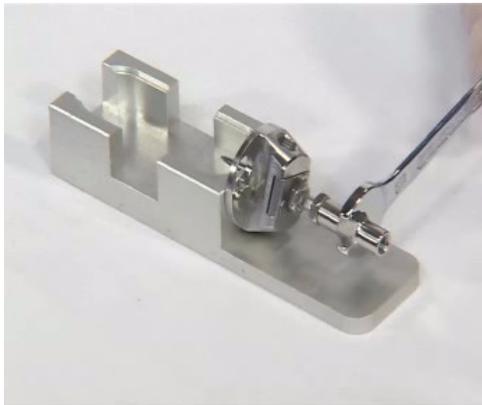
**WARNUNG**

**Die Spitze des Zerstäubers kann sehr heiß sein. Lassen Sie ihn daher zuerst abkühlen.**

## Austausch der APCI-Zerstäubernadel

- Zeitpunkt** Bei verstopfter Nadel. Typische Symptome einer verstopften Nadel sind ein erhöhter LC-Rückdruck oder eine nicht mehr gerade verlaufende Sprührichtung aus dem Zerstäuber (in einem APCI-System nur schwer zu erkennen).
- Werkzeuge:**
- Justierhalter (Best.-Nr. G1946-20215)
  - Saubere, fusselfreie Handschuhe (groß: Best.-Nr. 8650-0030, klein: Best.-Nr. 8650-0029)
  - Spitzzange (Best.-Nr. 8710-0004)
  - 3-mm-Gabelschlüssel, offen (Best.-Nr. G1946-20203)
  - 1/4- x 5/16-Zoll Gabelschlüssel, 2 erforderlich (Best.-Nr. 8710-0510)
- Ersatzteile** Zerstäuber-Nadelkit, APCI (enthält Nadel, Ferrule und Nadelhalter, Best.-Nr. G2428A).

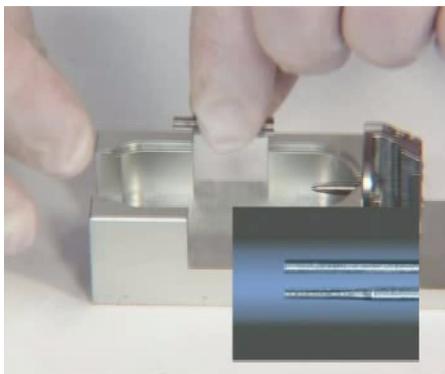
- 1 Setzen Sie den Zerstäuber in den Justierhalter ein.



**Abbildung 29** Einsetzen des Zerstäubers in den Justierhalter

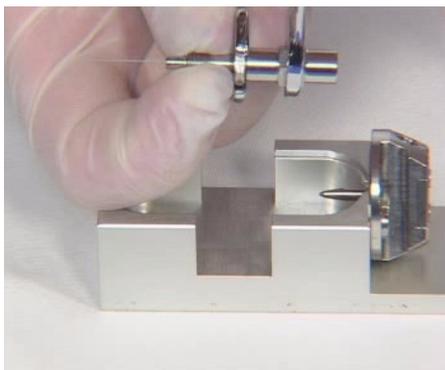
- 2 Lösen Sie die Sicherungsmutter neben dem totvolumenfreien Verbindungsstück.
- 3 Nehmen Sie das Verbindungsstück aus dem Zerstäuber heraus.
- 4 Lösen Sie die Sicherungsmutter am Nadelhalter.
- 5 Schrauben Sie den Nadelhalter ab und ziehen Sie ihn aus dem Zerstäuber heraus.
- 6 Schieben Sie das nicht konische Ende der Nadel von der schmaleren Seite her durch den neuen Nadelhalter.

### 3 **Wartung** Austausch der APCI-Zerstäubernadel



**Abbildung 30** Schieben des nicht konischen Endes der Nadel durch den neuen Nadelhalter.

- 7 Schieben Sie eine neue Ferrule mit der flachen Seite voran auf die Nadel.
- 8 Achten Sie darauf, dass die Nadel nicht aus der Ferrule herausragt.
- 9 Befestigen Sie wieder die Sicherungsmutter und das Verbindungsstück. Ziehen Sie das Verbindungsstück handfest an.
- 10 Halten Sie den Nadelhalter mit einem 3-mm-Gabelschlüssel fest und ziehen Sie das Verbindungsstück um eine Viertel- bis halbe Drehung fest, um die Ferrule zu komprimieren.



**Abbildung 31** Festziehen des Verbindungsstücks zum Komprimieren der Ferrule

- 11 Ziehen Sie die Sicherungsmutter gegen das Verbindungsstück fest.
- 12 Ziehen Sie vorsichtig an der Nadel, um sich zu vergewissern, dass sie fest sitzt.
- 13 Ersetzen Sie die Sicherungsmutter und die Dichtung.
- 14 Setzen Sie die Nadel in den Zerstäuberschaft.

**VORSICHT**

Seien Sie beim Einsetzen der Nadel vorsichtig. Das konische Ende der Nadel muss durch die Verengungen im Zerstäuberschaft passen. Die Spitze der Nadel kann beschädigt werden, wenn zuviel Kraft angewendet wird.

---

**15** Passen Sie die Position der APCI-Nadel an, bevor Sie den Zerstäuber wieder in die Sprühkammer einsetzen.

**HINWEIS**

Vermerken Sie diese Maßnahme im Wartungslogbuch.

---

## Anpassen der APCI-Zerstäubernadel

**Zeitpunkt** Nach dem Austauschen der APCI-Zerstäubernadel oder wenn es Anzeichen dafür gibt, dass die Nadel nicht korrekt justiert ist.

**Werkzeuge:**

- Justierhalter (Best.-Nr. G1946-20215)
- Saubere Handschuhe
- Lupe (Best.-Nr. G1946-80049)
- 3-mm-Gabelschlüssel, offen (Best.-Nr. 8710-2699)
- 1/4- x 5/16-Zoll Gabelschlüssel, 2 erforderlich (Best.-Nr. 8710-0510)

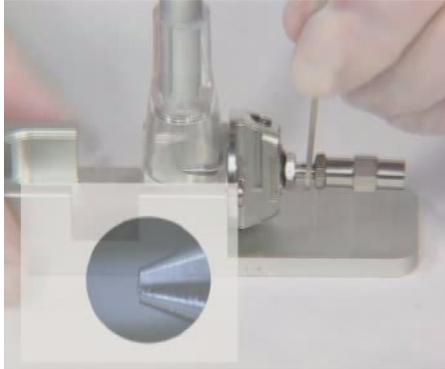
**Ersatzteile** Keines

**1** Setzen Sie den Zerstäuber in den Justierhalter ein.



**Abbildung 32** Einsetzen des Zerstäubers in den Justierhalter

- 2** Lösen Sie die Sicherungsmutter des Nadelhalters.
- 3** Positionieren Sie die Lupe so, dass Sie die Spitze des Zerstäubers sehen können.
- 4** Stellen Sie die Nadelhalterposition so ein, dass die Nadel bündig mit der Zerstäuberspitze ist.



**Abbildung 33** Einstellen des Nadelhalters

- 5 Ziehen Sie die Sicherungsmutter fest. Stellen Sie sicher, dass dabei die Position der Nadel nicht verändert wird.
- 6 Nehmen Sie den Zerstäuber aus dem Justierhalter und setzen Sie ihn wieder in die APCI-Sprühkammer ein.
- 7 Achten Sie sorgfältig darauf, dass die Spitze des Zerstäubers mit nichts in Berührung kommt. Jedwede Beschädigung beeinträchtigt die Systemleistung erheblich.

**HINWEIS**

Vermerken Sie diese Maßnahme im Wartungslogbuch.

## Wiedereinsetzen des APCI-Zerstäubers

<b>Zeitpunkt</b>	Bei Bedarf.
<b>Werkzeuge:</b>	Keines
<b>Ersatzteile</b>	Keines

- 1** Setzen Sie den Zerstäuber in die Sprühkammer ein.
- 2** Drehen Sie ihn im Uhrzeigersinn und lassen Sie ihn einrasten.
- 3** Schließen Sie den Zerstäubergasschlauch an den Zerstäuber an.
- 4** Schließen Sie den LC-Schlauch an das totvolumenfreie Verbindungsstück an.
- 5** Überdrehen Sie die LC-Verschraubung nicht. Durch Überdrehen der Verschraubung kann der Schlauch eingequetscht werden, wodurch ein Engpass entsteht.

## Reinigen der Corona-Nadel

<b>Zeitpunkt</b>	Bei verminderter Empfindlichkeit, verminderter Signalstabilität und erhöhter Corona-Spannung während des APCI-Betriebs.
<b>Werkzeuge:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Schleifpapier, 8000er Körnung (Best.-Nr. 8660-0852)</li><li>• Saubere, fusselreie Tücher (Best.-Nr. 05980-60051)</li><li>• Saubere Handschuhe</li><li>• Isopropanol, mindestens Reagent-Grade</li></ul>
<b>Ersatzteile</b>	Keines

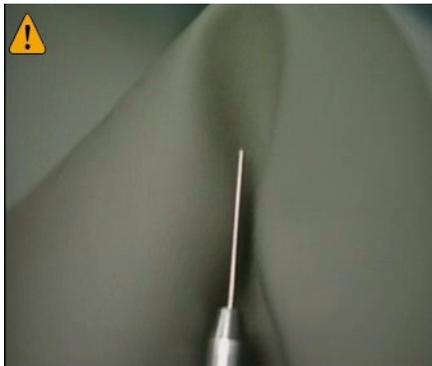
1 Ziehen Sie die Corona-Nadel-Einheit aus der Sprühkammer heraus.

### WARNUNG

**Die Nadel und die zugehörigen Teile werden beim Betrieb sehr heiß. Stellen Sie sicher, dass sie abgekühlt sind, bevor Sie fortfahren.**

2 Falten Sie ein Stück Schleifpapier über die Basis der Nadel.

3 Ziehen und drehen Sie das Schleifpapier an der Nadel entlang und von der Nadelspitze weg.



**Abbildung 34** Ziehen und Drehen des Schleifpapiers entlang der Nadelspitze

### VORSICHT

Verbiegen Sie nicht die Nadelspitze und machen Sie diese nicht stumpf, da dies die Systemleistung vermindert. Ein Schärfen der Nadel ist nicht notwendig.

### 3 **Wartung**

#### Reinigen der Corona-Nadel

- 4 Wiederholen Sie Schritt 2 und 3 mehrere Male.
- 5 Wischen Sie die Nadel mit einem sauberen Tuch ab. Beginnen Sie dabei am unteren Ende der Nadel. Das Tuch kann trocken oder mit Isopropanol befeuchtet sein.
- 6 Setzen Sie die Corona-Nadel-Einheit wieder in die Sprühkammer ein.

#### **VORSICHT**

Die Spitze der Nadel darf mit nichts in Berührung kommen, da sie sonst verbogen und dadurch die Systemleistung beeinträchtigt wird.

---

#### **HINWEIS**

Wenn mit dieser Maßnahme die Systemleistung nicht wiederhergestellt werden kann, ersetzen Sie die Corona-Nadel.

---

## Ersetzen der Corona-Nadel

### VORSICHT

Die Spitze der Nadel darf mit nichts in Berührung kommen, da sie sonst verbogen und dadurch die Systemleistung beeinträchtigt wird.

Wenn mit dieser Maßnahme die Systemleistung nicht wiederhergestellt werden kann, ersetzen Sie die Corona-Nadel.

---

**Zeitpunkt** Wenn es Anzeichen für eine verminderte Leistung der Corona-Nadel gibt und eine Reinigung der Nadel zu keiner Besserung der Leistung führt.

**Werkzeuge:**

- Saubere, fussfreie Tücher (Best.-Nr. 05980-60051)
- Saubere Handschuhe
- Isopropanol, mindestens Reagent-Grade

**Ersatzteile** Corona-Nadel (Best.-Nr. G2429A)

1 Ziehen Sie die Corona-Nadel-Einheit aus der Sprühkammer heraus.

### WARNUNG

**Die Nadel und die zugehörigen Teile werden beim Betrieb sehr heiß. Stellen Sie sicher, dass sie abgekühlt sind, bevor Sie fortfahren.**

---

2 Entfernen Sie die Nadelmanschette.

3 Entfernen Sie die alte Corona-Nadel aus der Manschette.

4 Setzen Sie eine neuen Nadel mit der integrierten Ferrule in die Manschette ein.

### 3 **Wartung** Ersetzen der Corona-Nadel



**Abbildung 35** Einsetzen einer neuen Nadel in die Manschette

- 5 Drehen Sie die Manschette auf den Nadelhalter und ziehen Sie sie handfest an.
- 6 Setzen Sie die Corona-Nadel-Einheit wieder in die Sprühkammer ein.

#### **VORSICHT**

Die Spitze der Nadel darf mit nichts in Berührung kommen, da sie sonst verbogen und dadurch die Systemleistung beeinträchtigt wird.

#### **HINWEIS**

Vermerken Sie diese Maßnahme im Wartungslogbuch in der Ansicht „Diagnose“ der Systemsoftware.

## Multimode-Ionenquelle

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie die Multimode-Ionenquelle gereinigt wird.

### So öffnen Sie die Multimode-Ionenquelle



**Zeitpunkt** Für den Zugang zur Endkappe und Kapillarenkappe zwecks Reinigung und Überprüfung

**Werkzeuge:** Saubere Handschuhe

**Ersatzteile** Keines

#### **WARNUNG**

Fassen Sie weder die Multimode-Ionenquelle noch die Kapillarkappe an. Sie sind möglicherweise sehr heiß. Lassen Sie die Multimode-Ionenquelle abkühlen, bevor Sie irgendwelche Arbeiten daran vornehmen.

### 3 **Wartung**

#### So öffnen Sie die Multimode-Ionenquelle

#### **WARNUNG**

Fassen Sie nie die Quellenoberfläche an, vor allem dann nicht, wenn Sie Giftstoffe analysieren oder toxische Lösungsmittel verwenden. Die Quelle hat mehrere spitze Teile, wie die APCI-Corona-Nadel, den Verdampfersensor und die Stromelektrode des Zählers, die sich in Ihre Haut bohren können.

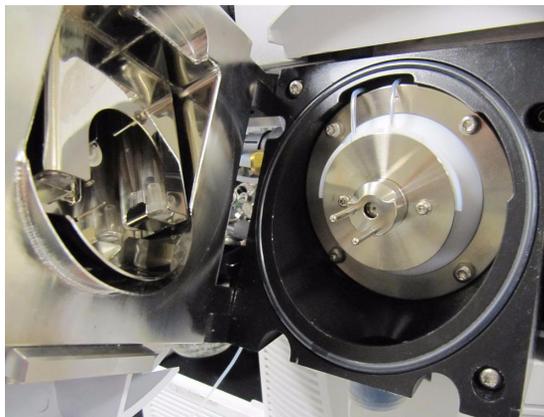
---

#### **WARNUNG**

Führen Sie weder Ihre Finger noch Werkzeuge durch die Öffnungen der Multimode-Kammer. Bei Verwendung weisen die Kapillaren und die Kapillarkappe Hochspannungen bis zu 4 kV auf.

---

- 1 Öffnen Sie die Abdeckung der Sprühkammer, indem Sie am Riegel ziehen.



**Abbildung 36** Geöffnete Multimode-Ionenquelle

- 2 Stellen Sie sicher, dass der Verdampfungstemperatursensor gerade ist und 15 mm über die Rückseite der Kammer herausragt.
- 3 Stellen Sie sicher, dass der Separator vertikal ausgerichtet ist.
- 4 Stellen Sie sicher, dass die APCI-Corona-Nadel eingesetzt ist und etwa 3 mm herausragt.
- 5 Stellen Sie sicher, dass die Quelle sauber ist.
- 6 Schließen und verriegeln Sie die Multimode-Ionenquelle.

**HINWEIS**

Wenn die Multimode-Ionenquelle geöffnet ist, sind die LC/MS-Quad-Hochspannung und der Verdampfer ausgeschaltet. Die Methodensteuerungsansicht zeigt an, dass der LC/MS-Quadrupol und der LC ausgeschaltet sind. Außerdem werden sie rot dargestellt. Wenn eine neue Kapillare eingesetzt wurde, vermerken Sie dies im Wartungslogbuch in der Diagnoseansicht der Systemsoftware.

---

## Tägliche Reinigung der Multimode-Ionenquelle

**Zeitpunkt** Täglich oder wenn Sie eine Verschleppung von Probe zu Probe beobachten; oder wenn Sie zur Überprüfung und Reinigung Zugang zur Endkappe oder zur Kapillarenkappe benötigen.

**Werkzeuge:**

- Handschuhe
- Saubere Spülflasche

**Ersatzteile**

- Schleifpapier, 8000er Körnung (Best.-Nr. 8660-0852)
- Saubere, fusselfreie Tücher (Best.-Nr. 05980-60051)
- Wattestäbchen (Best.-Nr. 5080-5400)
- Mobile Phase der aktuellen Methode *oder* sauberes Isopropanol, mindestens Reagent-Grade
- Wasser, mindestens Reagent-Grade

1 Schalten Sie die Sprühkammer, den Zerstäuberdruck, den Trockengasfluss, die Trockengastemperatur und die Verdampfertemperatur aus.

### **WARNUNG**

**Fassen Sie weder die Multimode-Ionenquelle noch die Kapillarkappe an. Sie sind möglicherweise sehr heiß. Lassen Sie die Multimode-Ionenquelle abkühlen, bevor Sie irgendwelche Arbeiten daran vornehmen.**

---

2 Nehmen Sie den Zerstäuber und die APCI-Corona-Nadel heraus.

3 Entfernen Sie die kosmetische Abdeckung. Sie müssen die Thermoelementsonde entfernen, um die Sprühkammer auswischen zu können. Lassen Sie ansonsten das Thermoelement ganz.

4 Öffnen Sie die Sprühkammer.

5 Spülen Sie das Innere der Sprühkammer mithilfe der Spülflasche, die mit der aktuellen mobilen Phase oder mit einer Mischung aus Isopropanol und Wasser gefüllt ist.

### **HINWEIS**

Neue Rückstände sollten in der mobilen Phase löslich sein. Wenn Sie nicht sicher sind, welche mobile Phase kürzlich verwendet wurde, eignet sich als Reinigungslösung eine Mischung aus 50 % Isopropanol und 50 % Wasser.

---

**WARNUNG**

**Einige mobile Phasen sind gefährliche Chemikalien. Handhaben Sie daher die verwendete mobile Phase mit der für sie entsprechenden Vorsicht.**

---

**6** Wischen Sie das Innere der Sprühkammer mit einem trockenen, fusselfreien Tuch sauber.

**WARNUNG**

**In der Sprühkammer können sich scharfe Kanten befinden, z. B. vom Abscheider. Seien Sie daher beim Wischen des Innenbereichs der Sprühkammer vorsichtig.**

---

**7** Spülen Sie den Bereich rund um die Sprühabschirmung ab. Sprühen Sie nicht direkt auf die Spitze der Kapillare. Dies kann zu Druckschwankungen im Vakuumsystem führen.

**8** Befeuchten Sie ein sauberes Tuch mit der mobilen Phase. Wischen Sie die Sprühabschirmung, die Feldformungselektroden und den Bereich um die Sprühabschirmung ab.

**9** Ersetzen Sie den Zerstäuber und die APCI-Corona-Nadel.

**10** Setzen Sie die Thermoelementsonde ein und richten Sie sie so aus, dass sie 15 mm von der Innenwand der Sprühkammer herausragt.

**11** Bringen Sie die kosmetische Abdeckung wieder an.

**12** Schließen Sie die Sprühkammer.

**HINWEIS**

Führen Sie das wöchentliche Reinigungsverfahren durch, wenn die Symptome einer Verunreinigung bestehen bleiben oder wenn die Sprühabschirmung bzw. die Kapillarenkappe deutliche Verfärbungen aufweist, die sich durch die regelmäßige tägliche Reinigung nicht entfernen lassen.

---

## Wöchentliche Reinigung der Multimode-Ionenquelle

Die wöchentliche Reinigung der Multimode-Ionenquelle entspricht weitgehend der täglichen Reinigung. Der Hauptunterschied besteht darin, dass bei der wöchentlichen Reinigung die Multimode-Ionenquelle aus dem Gerät herausgenommen wird.

**Zeitpunkt** Wöchentlich, wenn die normale tägliche Reinigung nicht ausreicht

**Werkzeuge:**

- Handschuhe
- Saubere Spülflasche

**Ersatzteile**

- Schleifpapier, 4000er Körnung (Best.-Nr. 8660-0827)
- Saubere, fusselfreie Tücher (Best.-Nr. 05980-60051)
- Wattestäbchen (Best.-Nr. 5080-5400)
- Mobile Phase der aktuellen Methode *oder* sauberes Isopropanol, mindestens Reagent-Grade
- Wasser, mindestens Reagent-Grade

- 1 Nehmen Sie die Multimode-Ionenquelle heraus.
- 2 Füllen Sie die Sprühkammer mit der sauberen mobilen Phase oder mit einer Mischung aus Isopropanol und Wasser.

### HINWEIS

Neue Rückstände sollten in der mobilen Phase löslich sein. Wenn Sie nicht sicher sind, welche mobile Phase kürzlich verwendet wurde, eignet sich als Reinigungslösung eine Mischung aus 50 % Isopropanol und 50 % Wasser.

### WARNUNG

**Einige mobile Phasen sind gefährliche Chemikalien. Handhaben Sie daher die verwendete mobile Phase mit der für sie entsprechenden Vorsicht.**

- 3 Putzen Sie den Corona-Isolator und das Innere der Sprühkammer mit einem sauberen Wattestäbchen.
- 4 Leeren Sie die Sprühkammer.
- 5 Wischen Sie das Innere der Sprühkammer mit einem trockenen, fusselfreien Tuch sauber.

**WARNUNG**

**In der Sprühkammer können sich scharfe Kanten befinden, z. B. vom Abscheider. Seien Sie daher beim Wischen des Innenbereichs der Sprühkammer vorsichtig.**

---

- 6** Entfernen Sie die Sprühabschirmung. Reinigen Sie das Ende der Kapillarenkappe vorsichtig mit Schleifpapier.
- 7** Befeuchten Sie ein sauberes Tuch und wischen Sie damit über das Ende der Kapillarenkappe.
- 8** Setzen Sie die Sprühkammer wieder ein.
- 9** Reinigen Sie die Sprühabschirmung vorsichtig mit Schleifpapier. Befeuchten Sie ein sauberes Tuch und wischen Sie damit über die Sprühabschirmung.
- 10** Spülen Sie den Bereich rund um die Sprühabschirmung und wischen Sie diesen Bereich anschließend ab.
- 11** Setzen Sie die Sprühkammer wieder in das Gerät ein.
- 12** Ersetzen Sie den Zerstäuber und die APCI-Corona-Nadel.
- 13** Setzen Sie die Thermoelementsonde ein und richten Sie sie so aus, dass sie 15 mm von der Innenwand der Sprühkammer herausragt.
- 14** Bringen Sie die kosmetische Abdeckung wieder an.
- 15** Schließen Sie die Sprühkammer.

## Ionentransferkapillare

In diesem Abschnitt werden die Schritte zum Entfernen, Reinigen und Wiedereinsetzen der Ionentransferkapillare beschrieben.

### Herausnehmen der Kapillare

**Zeitpunkt** Wenn die Kapillare gereinigt oder ausgetauscht werden muss.

**Werkzeuge:** Saubere Handschuhe

**Ersatzteile** Keines

- 1 Belüften Sie das System.
- 2 Ziehen Sie den Netzstecker des Geräts aus der Steckdose, wenn das Belüften abgeschlossen ist.
- 3 Öffnen Sie die Sprühkammer.

#### **WARNUNG**

**Die Sprühkammer wird bei sehr hohen Temperaturen betrieben. Lassen Sie die Sprühkammer abkühlen, bevor Sie fortfahren.**

- 
- 4 Entfernen Sie die Sprühabschirmung.
  - 5 Nehmen Sie die Kapillarenkappe vom Ende der Kapillare ab.
  - 6 Ziehen Sie die Kapillare vorsichtig aus der Desolvatisierungseinheit heraus.



**Abbildung 37** Herausziehen der Kapillare aus der Desolvatisierungseinheit

**VORSICHT**

Ziehen Sie die Kapillare vorsichtig entlang ihrer langen Achse heraus. Die Kapillare ist aus Glas oder einem ähnlichen Material, so dass sie leicht brechen kann, wenn Sie vertikalen oder horizontalen Druck darauf ausüben.

## Reinigen der Kapillare

**Zeitpunkt** Wenn die Empfindlichkeit und die Signalstabilität nachlässt

**Werkzeuge:**

- 5190-1401 Reinigungspulver, dielektrische Kapillare
- 100 ml Messzylinder aus Polypropylen oder Glas mit zwei 1-ml-Pipettenspitzen

**Ersatzteile** Powdered Precision Cleaner (Alconox-Katalognummer 1104)

**1** Lösen Sie 1 g Alconox Powdered Precision Cleaner in 100 ml entionisiertem Wasser auf.

Dies ist die empfohlene Konzentration für die „manuelle oder Ultraschallreinigung“.

**2** Stellen Sie die Ionentransferkapillare aufrecht in einen 100-ml Messzylinder aus Polypropylen und füllen Sie diesen mit der Alconox-Lösung.

**3** Behandeln Sie den Messzylinder mit der Ionentransferkapillare 10 bis 15 Minuten lang mit Ultraschall.



Sie können eine 1-ml-Pipette über das Ende der Ionentransferkapillare stülpen, um den Metallüberzug zu schützen. Kürzen Sie die Pipettenspitze auf etwa 4 cm, sodass die Kapillare in die Reinigungslösung eingetaucht werden kann.



Damit die Ionen transferkapillaren ordnungsgemäß sauber bleiben, fassen Sie sie nur mit Handschuhen an.

- 4 Spülen Sie die Ionen transferkapillare und den Messzylinder mehrmals mit entionisiertem Wasser aus.
- 5 Füllen Sie den Messzylinder mit entionisiertem Wasser und behandeln Sie die darin befindliche Ionen transferkapillare 10 bis 15 Minuten lang mit Ultraschall.
- 6 Nehmen Sie die Ionen transferkapillare aus dem Messzylinder heraus und entfernen Sie die Pipettenspitze (sofern eine verwendet wurde).
- 7 Blasen Sie überschüssiges Wasser mit AeroDuster oder ölfreiem Druckgas aus der Ionen transferkapillare heraus.
- 8 Setzen Sie die Ionen transferkapillare in die LC/MS-Desolvatisierungseinheit ein:
  - a Schmieren Sie die Oberfläche der Ionen transferkapillare mit Isopropanol ein und setzen Sie sie vorsichtig in die Desolvatisierungseinheit ein. Stützen Sie Anfang und Ende der Kapillare und halten Sie sie beim Einsetzen gerade.

Wenn noch 2 bis 3 cm der Kapillare aus der Desolvatisierungseinheit herausragen, bleibt die Kapillare an der hinteren Kontaktfeder „hängen“. Drücken Sie sie weiter hinein, bis noch etwa 1 cm aus der Desolvatisierungseinheit herausragt.
  - b Schmieren Sie die Spitze der Ionen transferkapillare mit Isopropanol ein und setzen Sie die Kapillarenkappe darauf.
  - c Setzen Sie die Sprühabschirmung mit Gewinde ein, indem Sie sie im Uhrzeigersinn drehen.

### 3 **Wartung** Reinigen der Kapillare

- 9 Schließen Sie die Sprühkammer und starten Sie einen Abpumpvorgang des Geräts über die Funktion „Wartung\MSD abpumpen“.

Die LC/MS-Geräte der Serie 6100 müssen aus- und wieder eingeschaltet werden, um die Abpumpfunktion zu starten.

#### **HINWEIS**

Vermerken Sie diese Maßnahme im Wartungslogbuch in der Ansicht „Diagnose“ der Systemsoftware.

---

## Wiedereinsetzen der Kapillare

- Zeitpunkt** Nach dem Reinigen der Kapillare oder beim Einsetzen einer neuen Kapillare.
- Werkzeuge:** Saubere Handschuhe
- Ersatzteile** Isopropanol, mindestens HPLC-Grade

- 1 Schmieren Sie das Kapillareingangsende mit Isopropanol ein.
- 2 Schieben Sie die Kapillare in die Desolvatisierungseinheit. Die Kapillare muss so ausgerichtet sein, dass ihr Ende in eine fest installierte Kapillarenkappe in der Desolvatisierungseinheit passt.



**Abbildung 38** Wiedereinsetzen der Kapillare

### VORSICHT

Durch vertikalen oder horizontalen Druck auf die Kapillare kann diese brechen.

- 3 Setzen Sie die Kapillarenkappe wieder auf das äußere Ende der Kapillare auf.
- 4 Setzen Sie die Sprühabschirmung wieder ein.
- 5 Schließen Sie die Sprühkammer.

### HINWEIS

Wenn eine neue Kapillare eingesetzt wurde, vermerken Sie dies im Wartungslogbuch in der Diagnoseansicht der Systemsoftware.

## Desolvatisierungseinheit

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie die Desolvatisierungseinheit gewartet wird.

### Ausbauen der Desolvatisierungseinheit

**Zeitpunkt** Wenn Zugang zur Optikeinheit erforderlich ist.

**Werkzeuge:**

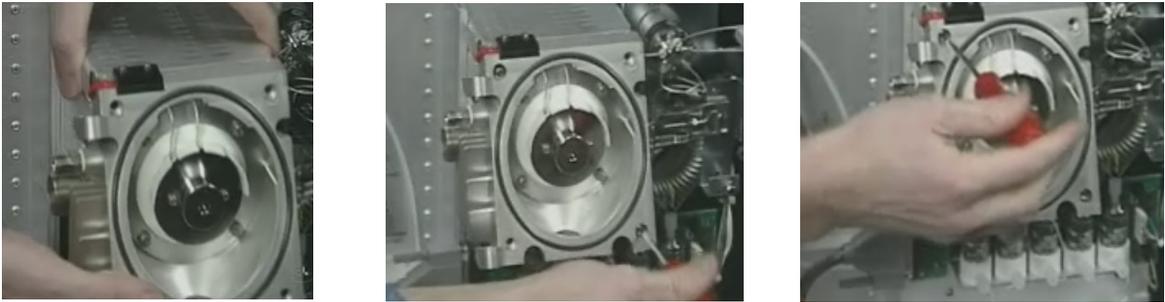
- 1/2- x 9/16-Zoll-Gabelschlüssel, offen (Best.-Nr. 8710-0877)
- TORX Schraubendreher T-20 (Best.-Nr. 8710-1615)

**Ersatzteile** Keines

#### **WARNUNG**

**Die Sprühkammer und die Desolvatisierungseinheit werden bei sehr hohen Temperaturen betrieben. Lassen Sie sie abkühlen, bevor Sie fortfahren.**

- 1 Belüften Sie das System.
- 2 Schalten Sie das Gerät aus.
- 3 Ziehen Sie den Netzstecker des Geräts aus der Steckdose, wenn das Belüften abgeschlossen ist.
- 4 Ziehen Sie den Abflussschlauch von der Desolvatisierungseinheit ab.
- 5 Nehmen Sie die Frontabdeckungen ab.
- 6 Ziehen Sie den Trockengasschlauch von der Desolvatisierungseinheit ab.
- 7 Ziehen Sie das Trockengas-Heizkabel von der Desolvatisierungseinheit ab.
- 8 Ziehen Sie das Sprühkammer-Hochspannungskabel von der Desolvatisierungseinheit ab.
- 9 Lösen Sie die gefangene Befestigungsschraube oben an der Desolvatisierungseinheit.
- 10 Entfernen Sie die zwei Schrauben, mit denen die Desolvatisierungseinheit an den Stützstäben befestigt ist.



**Abbildung 39** Ausbauen der Desolvatisierungseinheit

**11** Ziehen Sie die Desolvatisierungseinheit von den Stützstäben ab.

**HINWEIS**

Die Kapillarsäule befindet sich in der Desolvatisierungseinheit. Für den Ausbau der Desolvatisierungseinheit muss sie nicht entfernt werden.

### 3 **Wartung** Reinigen von Skimmer 1

## Reinigen von Skimmer 1

**Zeitpunkt** Wenn es Anzeichen dafür gibt, dass eine Reinigung erforderlich ist.

**Werkzeuge:**

- Sauberes, fusselfreies Tuch (Best.-Nr. 05980-60051)
- Saubere Handschuhe
- Isopropanol, mindestens Reagent-Grade
- Wasser, mindestens Reagent-Grade

**Ersatzteile** Keines

- 1 Bauen Sie die Desolvatisierungseinheit aus.
- 2 Befeuchten Sie ein sauberes Tuch mit einer Isopropanol/Wasser-Lösung.

### **VORSICHT**

Die Spitze des Skimmers ist sehr empfindlich. Beschädigen Sie sie nicht.

- 3 Wischen Sie den Skimmer ab.



**Abbildung 40** Wischen Sie den Skimmer ab.

- 4 Bauen Sie die Desolvatisierungseinheit wieder ein.

## Wiedereinbau der Desolvatisierungseinheit

**Zeitpunkt** Bei Bedarf.

**Werkzeuge:**

- 1/2- x 9/16-Zoll-Gabelschlüssel, offen (Best.-Nr. 8710-0877)
- TORX Schraubendreher T-20 (Best.-Nr. 8710-1615)

**Ersatzteile** Keines

- 1** Setzen Sie die Desolvatisierungseinheit auf die Stützstäbe und schieben Sie sie zurück, bis sie wieder dicht am Vakuumverteiler aufsitzt.
- 2** Schrauben Sie die Befestigungsschrauben wieder ein.
- 3** Ziehen Sie die gefangene Befestigungsschraube oben an der Desolvatisierungseinheit wieder fest.
- 4** Schließen Sie den Abflussschlauch wieder an die Desolvatisierungseinheit an.
- 5** Schließen Sie das Sprühkammer-Hochspannungskabel wieder an die Desolvatisierungseinheit an.
- 6** Schließen Sie das Trockengas-Heizkabel wieder an die Desolvatisierungseinheit an.
- 7** Schließen Sie den Zerstäubergasschlauch wieder an die Desolvatisierungseinheit an.

## Kalibriersystem und Umschaltventil

In diesem Abschnitt werden die Wartungsaufgaben in Verbindung mit dem Kalibriersystem und dem Umschaltventil beschrieben.

Wartungsmaßnahmen beim Umschaltventil:

- Verbiegen Sie keine Kapillarleitungen.
- Die Position des Umschaltventils kann nur im eingeschalteten Modus eingestellt werden.
- Schalten Sie das Gerät aus.
- Entfernen Sie die Abdeckungen, bevor Sie beginnen.
- Bringen Sie die Abdeckungen des Geräts wieder an, wenn Sie fertig sind.

**Tabelle1** Umschaltventil-Verbindungen (siehe [Abbildung 41](#))

Nr.	Anschluss	Verbindung	Benutzeraktion
1	Einlass	vom vorderen Einlassverbindungsstück hinter der Einlassabdeckung	Keine
2	Einlass	vom CDS	keine (dauerhafte Verbindung vom Kalibriersystem)
3	Auslass	zur Ionenquelle	die flexible Kapillare an die Ionenquelle anschließen
4	Schleife	Schleife zu Anschluss 6	keine (dauerhafte Verbindung)
5	Abfluss	zur Abflussflasche	Keine
6	Schleife	Schleife zu Anschluss 4	keine (dauerhafte Verbindung)

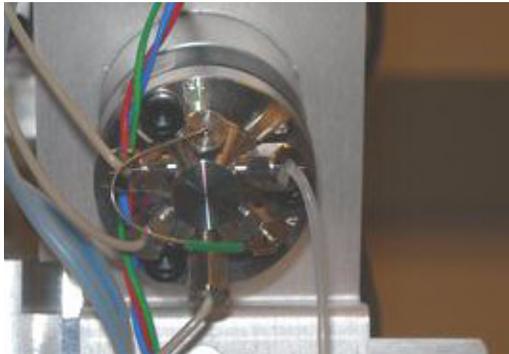


Abbildung 41 Umschaltventil mit Anschlusspositionsanzeigen

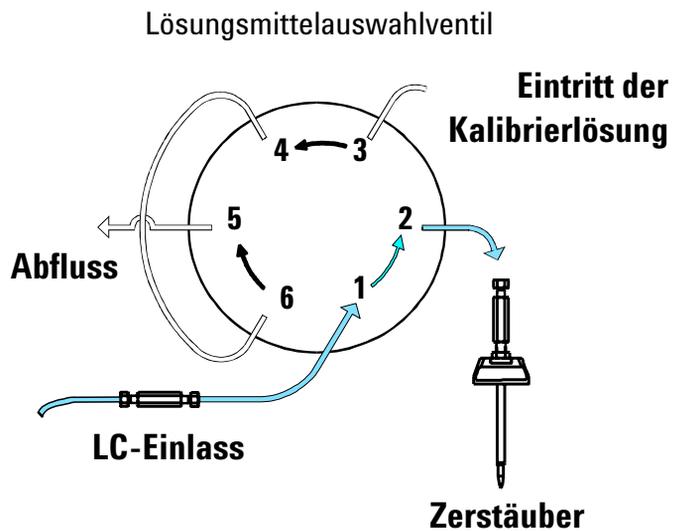
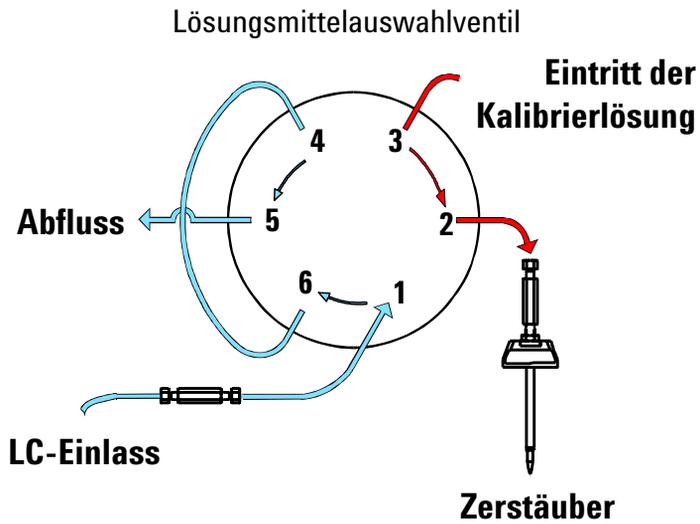


Abbildung 42 LC-zu-LC/MS-Fluss

**3** **Wartung**  
Kalibriersystem und Umschaltventil

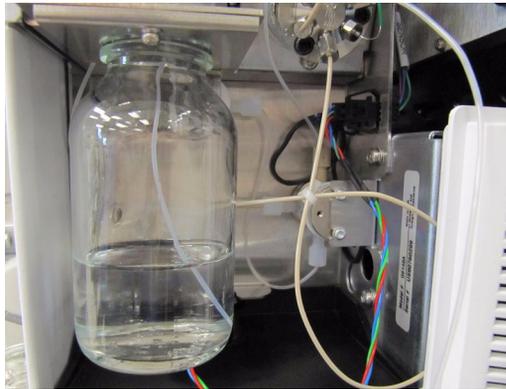


**Abbildung 43** Kalibrierlösung-zu-LC/MS-Fluss

## Überprüfen der Kalibrierlösungsmengen

- Zeitpunkt** Monatlich oder wöchentlich, wenn Sie das Gerät häufig tunen.
- Werkzeuge:** Keines
- Ersatzteile** Keines

- 1 Prüfen Sie jede Kalibrierlösungsflasche. Es muss genügend Tuning-Mischung vorhanden sein, um das Ende des Ansaugschlauchs eintauchen zu können.



**Abbildung 44** Füllstand der Kalibrierlösungsflasche

- 2 Wenn der Füllstand der Tuning-Mischung ein paar Millimeter unter dem Ende des Ansaugschlauchs ist, füllen Sie Kalibrierlösungsflasche auf.

### HINWEIS

Vermerken Sie diese Maßnahme im Wartungslogbuch in der Ansicht „Diagnose“ der Systemsoftware.

Stellen Sie sicher, dass Sie die richtige Kalibrierlösung für die Quelle verwenden.

## Füllen einer Kalibrierlösungsflasche

**Zeitpunkt** Bei Bedarf.

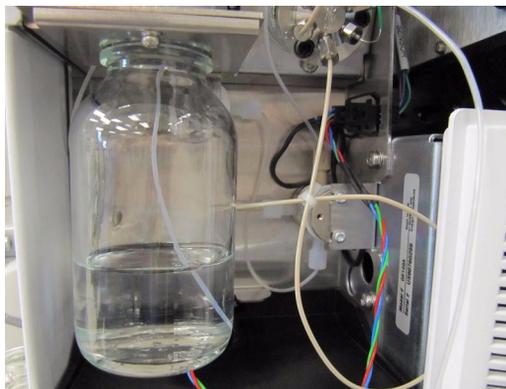
**Werkzeuge:** Keines

**Ersatzteile**

**Tabelle2**

Modell	Quelle	Kalibrierlösung
6120, 6130	ESI	ESI-Tuning-Mischung (Best.-Nr. G2421)
6120, 6130	APCI, APPI, MM	APCI/APPI-Kalibrierlösung (Best.-Nr. G2432A)
6150	ESI, MM	ESI-L-Tuning-Mischung (Best.-Nr. G1969-85000)
6150	APCI	APCI-TOF-Tuning-Mischung (Best.-Nr. G1969-85010)
6150	APPI	APCI/APPI-Kalibrierlösung (Best.-Nr. G2432A)
6150	ESI mit Agilent Jet Stream-Technologie	ESI-L-Tuning-Mischung (Best.-Nr. G1969-85000)

- 1 Drehen Sie die aufzufüllende Flasche im Uhrzeigersinn, bis sie aus dem fest montierten Flaschendeckel herausgenommen werden kann.
- 2 Füllen Sie die Flasche mit der entsprechenden Tuning-Mischung auf.



**Abbildung 45** Kalibrierlösungsflasche für Tuning-Mischung

- 3 Stecken Sie den Ansaugschlauch in die aufgefüllte Flasche, wenn Sie diese wieder einsetzen.

**VORSICHT**

Drehen Sie die Flasche mit der Hand fest. Überdrehen Sie sie nicht. Die Flasche muss nur gut sitzen.

---

- 4 Schließen Sie die Kalibrierlösungsflasche wieder an den fest montierten Flaschendeckel an. Drehen Sie die Flasche gegen den Uhrzeigersinn, um sie festzuziehen.
- 5 Wählen Sie **Kalibriersystem spülen** im Menü **Gerät** der Tuningansicht.
- 6 Bitte warten Sie, bis die Spülung abgeschlossen ist.

**HINWEIS**

Vermerken Sie diese Maßnahme im Wartungslogbuch in der Ansicht „Diagnose“ der Systemsoftware.

---

## Spülen des Kalibriersystems

**Zeitpunkt** Wenn es Anzeichen für Verunreinigungen im Kalibriersystem (Calibrant Delivery System, CDS) gibt. Insbesondere, wenn die Verunreinigung beim Tuning, aber nicht bei der Datenerfassung auftritt.

**Werkzeuge:**

- Acetonitril, mindestens HPLC-Grade
- Wasser, mindestens HPLC-Grade

**Ersatzteile** Keines

- 1 Entfernen Sie die Kalibrierlösungsflasche, die Verunreinigungen aufweist.
- 2 Setzen Sie eine Kalibrierlösungsflasche mit einer Lösung aus 90 % Acetonitril und 10 % Wasser ein.
- 3 Wählen Sie **Kalibriersystem spülen** im Menü **Gerät** der MSD-Tuningansicht.
- 4 Wählen Sie den zu spülenden CDS-Kanal aus.
- 5 Geben Sie eine Spülzeit von 10 Minuten ein und klicken Sie auf **OK**.
- 6 Warten Sie, während das Kalibriersystem die Acetonitril/Wasser-Mischung durch das System pumpt. Nach 10 Minuten stoppt das CDS den Pumpvorgang.
- 7 Nehmen Sie die Flasche mit Acetonitril und Wasser heraus.
- 8 Stellen Sie eine neue Flasche mit Kalibrierlösung entsprechend der verwendeten Quelle hinein.

### VORSICHT

Stellen Sie nicht wieder die alte Kalibrierlösungsflasche hinein. Die alte Kalibrierlösung ist möglicherweise die Quelle der Verunreinigung.

- 9 Spülen Sie diesen Kanal des CDS 5 Minuten lang mit der neuen Kalibrierlösung.

### HINWEIS

Vermerken Sie diese Maßnahme im Wartungslogbuch in der Ansicht „Diagnose“ der Systemsoftware.

## Prüfen auf Leckagen

<b>Zeitpunkt</b>	Wenn der Sensor meldet, dass eine Leckage besteht.
<b>Werkzeuge:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saubere, fusselreie Tücher (Best.-Nr. 05980-60051)</li><li>• Wattestäbchen (Best.-Nr. 5080-5400)</li></ul>
<b>Ersatzteile</b>	Keines

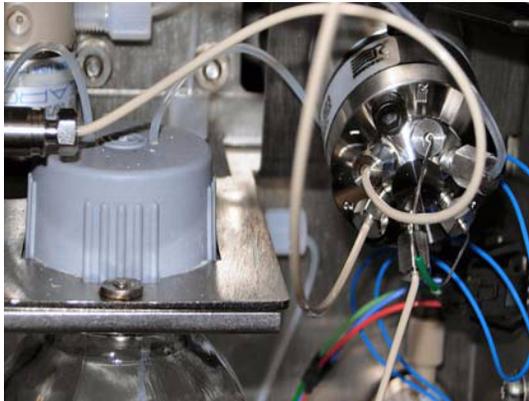
### WARNUNG

**Die Sprühkammer wird bei sehr hohen Temperaturen betrieben. Berühren Sie Teile in der Kammer erst, wenn diese abgekühlt sind.**

---

- 1 Entfernen Sie die Abdeckung des Kalibriersystems.
- 2 Prüfen Sie die Auffangschale. Wenn sie Flüssigkeit enthält, besteht eine Leckage. Wenn sie keine Flüssigkeit enthält, ist der Lecksensor möglicherweise nicht mehr kalibriert. In der Onlinehilfe finden Sie Anleitungen zum Kalibrieren des Lecksensors.
- 3 Wenn während eines langen unbeaufsichtigten Analysenlaufs eine Leckage auftritt, ist es möglich, dass die ausgetretene Flüssigkeit verdampft und somit der Eindruck entsteht, dass es keine Leckage gibt, sondern der Lecksensor kalibriert werden muss. Schalten Sie daher das System wieder ein und stellen Sie sicher, dass keine Leckage vorhanden ist, bevor Sie den Lecksensor erneut kalibrieren.
- 4 Prüfen Sie das Auswahlventil, die Abfluss-Verschraubung, die Einlass-Verschraubung und die Kalibriersystem-Ventile. Wenn Sie eine Leckage finden, beheben Sie sie und prüfen Sie alle anderen Stellen.

### 3 **Wartung** Prüfen auf Leckagen



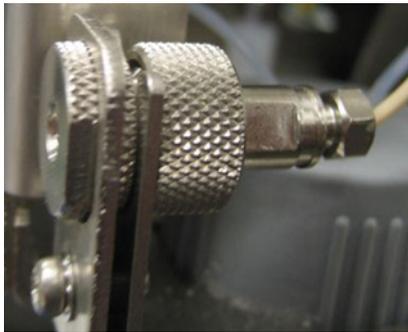
**Abbildung 46**

- 5 Trocknen Sie die Auffangschale und den Lecksensor.
- 6 Wenn Auffangschale und der Lecksensor gründlich getrocknet sind, bauen Sie das Gerät wieder zusammen.

## Austauschen der LC-Filterelemente

- Zeitpunkt** Wenn der Rückdruck der LC-Pumpe hoch ist oder wenn der Sensor eine Leckage feststellt.
- Werkzeuge:**
- Pinzette
  - Gabelschlüssel, ½-Zoll
- Ersatzteile** Filterelement, 5 µm (Best.-Nr. 0100-2051)

- 1 Unterbrechen Sie den Fluss des LC-Lösungsmittels zum Gerät.
- 2 Entfernen Sie die Abdeckung des Kalibriersystems.



**Abbildung 47** Einlassfilter-Einheit

- 3 Entfernen Sie die Befestigungsschraube oben an der Einlass-Filtereinheit und ziehen Sie die Filtereinheit nach vorne aus der Halterung heraus.
- 4 Halten Sie den gerändelten unteren Teil der Einheit fest und drehen Sie den oberen Teil gegen den Uhrzeigersinn, bis die zwei Teile voneinander gelöst sind.
- 5 Verwenden Sie eine Pinzette, um das Filterelement aus dem oberen Teil der Einheit zu entfernen. Bei dem Filterelement handelt es sich um eine Edelstahlritze, umgeben von einem Teflonring.
- 6 Setzen Sie das neue Filterelement ein.
- 7 Setzen Sie die Filtereinheit wieder zusammen.
- 8 Setzen Sie die Einheit wieder in die Halterung ein und schrauben Sie die obere Schraube wieder hinein.
- 9 Bringen Sie die Abdeckung wieder an.

### 3 **Wartung**

#### Austauschen der Rotordichtung des MS-Auswahlventils

## Austauschen der Rotordichtung des MS-Auswahlventils

**Zeitpunkt** Etwa einmal jährlich, wenn während des Tunings keine Kalibrierlösung fließt oder wenn der Rückdruck der LC-Pumpe bei der Erfassung hoch ist.

**Werkzeuge:** 9/64-Zoll-Inbusschlüssel (Best.-Nr. 8710-2394)

**Ersatzteile** Rotordichtung (Best.-Nr. 0100-1855)

- 1 Unterbrechen Sie den Fluss des LC-Lösungsmittels zum Gerät.
- 2 Entfernen Sie die Abdeckung des Kalibriersystems.
- 3 Notieren Sie sich, welcher Schlauch mit welchem Anschluss verbunden ist.
- 4 Ziehen Sie die Schläuche vom MS-Auswahlventil mit sechs Anschlüssen ab.
- 5 Schrauben Sie die drei Sechskantschrauben mithilfe des Inbusschlüssels aus dem Stator-Oberteil des Auswahlventils heraus.
- 6 Entfernen Sie die Rotordichtung und setzen Sie eine neue ein. Achten Sie darauf, sie in der richtigen Ausrichtung einzusetzen.



**Abbildung 48** CDS-Rotordichtung in der richtigen Ausrichtung

- 7 Setzen Sie das Stator-Oberteil wieder ein.
- 8 Schließen Sie den Schlauch an das Auswahlventil an.
- 9 Bringen Sie die linke, obere und vordere Abdeckung wieder an.

# Analysator- und Ionenoptikeinheit

In diesem Abschnitt werden die Wartungsschritte für die Analysator- und Ionenoptikeinheit beschrieben.

## Öffnen des Analysators

<b>Zeitpunkt</b>	Falls zur Wartung erforderlich.
<b>Werkzeuge:</b>	Keines
<b>Ersatzteile</b>	Keines

- 1 Belüften Sie das System.
- 2 Ziehen Sie den Netzstecker des Geräts aus der Steckdose, wenn das Belüften abgeschlossen ist.
- 3 Entfernen Sie die vordere Abdeckung des Geräts.
- 4 Entfernen Sie die obere Abdeckung des Geräts.
- 5 Legen Sie ein Antistatik-Armband an. Verbinden Sie das Armband mit einer geerdeten Oberfläche, z. B. der Rückwand des Geräts.
- 6 Trennen Sie die Verbindungen zum Aux-Modul und heben Sie das Aux-Modul heraus.
- 7 Nehmen Sie die Abdeckung des Vakuumverteilers ab.

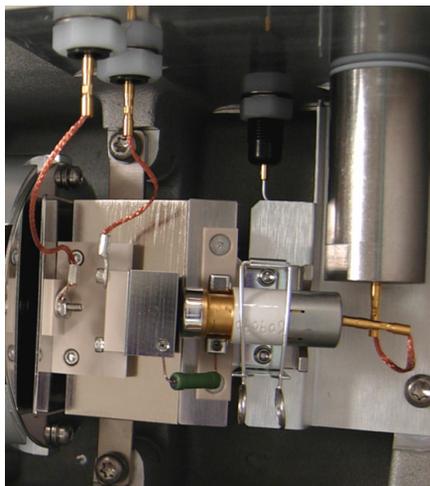
## Austauschen der Elektronenvervielfacher-Röhre

**Zeitpunkt** Bei nachlassender Empfindlichkeit und wenn das automatische Tuning die Detektorverstärkung immer wieder auf den Maximalwert einstellt

**Werkzeuge:**

- Saubere Handschuhe
- Spitzzange (Best.-Nr. 8710-0004)

**Ersatzteile** Hochleistungs-Elektronenvervielfacher-Röhre (Best.-Nr. G2571-80103)



**Abbildung 49**

- 1 Ziehen Sie den Signaldraht von der Elektronenvervielfacher-Röhre ab.
- 2 Öffnen Sie die Halteklammer.
- 3 Entfernen Sie die Elektronenvervielfacher-Röhre.
- 4 Setzen Sie eine neue Elektronenvervielfacher-Röhre ein.
- 5 Schließen Sie die Halteklammer.
- 6 Schließen Sie den Signaldraht wieder an den Kontaktstift der Elektronenvervielfacher-Röhre an.
- 7 Schließen Sie den Analysator.

### HINWEIS

Vermerken Sie diese Maßnahme im Wartungslogbuch.

## Reinigen der Hochenergie-Dynode

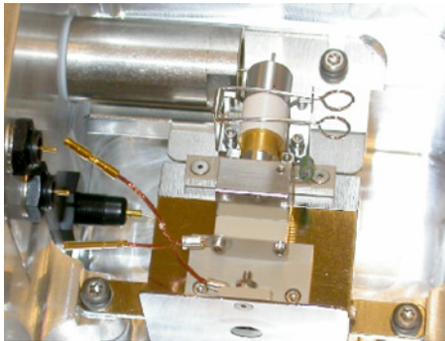
**Zeitpunkt** Bei nachlassender Empfindlichkeit und wenn das automatische Tuning die Detektorverstärkung immer wieder auf den Maximalwert einstellt

**Werkzeuge:**

- Große Becher (2 mit mindestens je 500 ml erforderlich)
- Saubere Handschuhe
- Inbusschlüssel, 0,8 mm (Best.-Nr. 8710-1225)
- Isopropanol, mindestens Reagent-Grade
- Spitzzange (Best.-Nr. 8710-0004)
- TORX Schraubendreher T-20 (Best.-Nr. 8710-1615)

**Ersatzteile** Keines

- 1 Ziehen Sie die zwei geflochtenen Drähte vom Elektronenvervielfacher ab.
- 2 Entfernen Sie die beiden Schrauben, mit denen der Elektronenvervielfacher am Vakuumverteiler befestigt ist.



**Abbildung 50** Freigelegter Elektronenvervielfacher

- 3 Entfernen Sie den Elektronenvervielfacher und ziehen Sie gleichzeitig vorsichtig die beiden starren Drähte ab.
- 4 Nehmen Sie die Elektronenvervielfacher-Röhre aus dem Elektronenvervielfacher heraus.

### VORSICHT

Die Lösungsmittel, die bei der Reinigung verwendet werden, beschädigen die Elektronenvervielfacher-Röhre.

### 3 **Wartung** Reinigen der Hochenergie-Dynode

- 5 Lösen Sie die beiden kleinen Feststellschrauben, mit denen das Widerstandselement befestigt ist. Entfernen Sie das Widerstandselement.

#### **VORSICHT**

Die Lösungsmittel, die bei der Reinigung verwendet werden, beschädigen das Widerstandselement.

---

- 6 Legen Sie den Elektronenvervielfacher (ohne Röhre oder Widerstandselement) in einen Becher mit 200 ml Isopropanol. Stellen Sie sicher, dass die Hochenergie-Dynode vollständig eingetaucht ist.
- 7 Schütteln Sie den Becher vorsichtig etwa eine Minute lang.

#### **VORSICHT**

Verwenden Sie kein Ultraschallbad, da hierbei Schrauben gelöst oder die genaue Ausrichtung der Elektronenvervielfacher-Komponenten verändert werden könnten.

---

- 8 Geben Sie den Elektronenvervielfacher in einen anderen Becher mit etwa 200 ml Methanol. Stellen Sie sicher, dass die Hochenergie-Dynode vollständig eingetaucht ist.
- 9 Schütteln Sie den Becher vorsichtig etwa eine Minute lang. Dabei wird das Isopropanol abgespült.

#### **VORSICHT**

Verwenden Sie kein Ultraschallbad, da hierbei Schrauben gelöst oder die genaue Ausrichtung der Elektronenvervielfacher-Komponenten verändert werden könnten.

---

- 10 Nehmen Sie den Elektronenvervielfacher heraus und lassen Sie ihn trocknen. Das Methanol trocknet schnell ab. Erwärmen Sie den Elektronenvervielfacher nicht und versuchen Sie auch nicht anderweitig, den Trocknungsprozess zu beschleunigen.
- 11 Setzen Sie das Widerstandselement und die Elektronenvervielfacher-Röhre wieder ein.
- 12 Setzen Sie den Elektronenvervielfacher wieder in den Vakuumverteiler und schließen Sie dabei die beiden starren Drähte an den Elektronenvervielfacher an.
- 13 Setzen Sie wieder die beiden Schrauben ein, mit denen der Elektronenvervielfacher befestigt ist, und ziehen Sie sie fest. Schließen Sie die zwei geflochtenen Drähte wieder am Elektronenvervielfacher an.

## Schließen des Analysators

<b>Zeitpunkt</b>	Nach der Analysatorwartung.
<b>Werkzeuge:</b>	Keines
<b>Ersatzteile</b>	Keines

### HINWEIS

Wenn Sie Arbeiten an Komponenten im Analysator vorgenommen haben, stellen Sie sicher, dass alle elektrischen Verbindungen korrekt sind, bevor Sie den Analysator schließen.

---

- 1 Platzieren Sie die Verteilerabdeckung über dem Vakuumverteiler.
- 2 Bringen Sie das Aux-Modul wieder auf der Oberseite des Vakuumverteilers an.
- 3 Schließen Sie alle elektronischen Kabel an.
- 4 Bringen Sie die vordere Abdeckung des LC/MS-Systems wieder an.
- 5 Schließen Sie das Netzkabel wieder am System an.
- 6 Pumpen Sie das LC/MS ab, indem Sie den vorderen Schalter drücken.

## Reinigen der Ionenoptikeinheit

### VORSICHT

Diese Maßnahme darf nur von einem eigens von Agilent ausgebildeten Servicemitarbeiter durchgeführt werden. Agilent übernimmt keinerlei Verantwortung für Schäden, wenn eine andere Person als der von Agilent ausgebildete Servicemitarbeiter versucht, diese Schritte auszuführen.

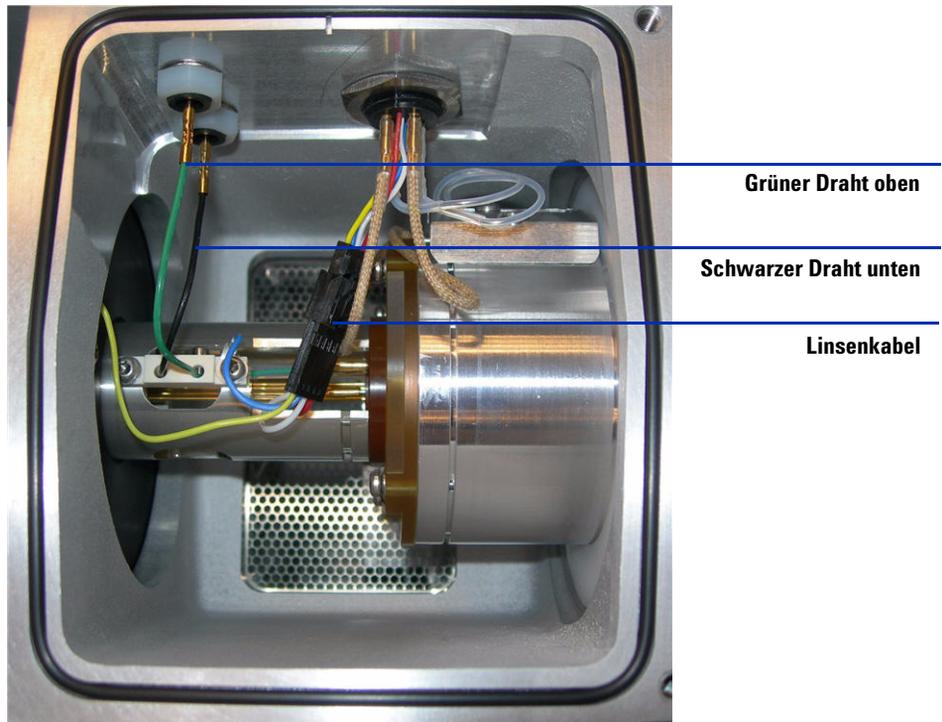
---

**Zeitpunkt** Wenn das System Schwierigkeiten beim Tuning hat oder wenn die Empfindlichkeit des Systems nachlässt.

- Werkzeuge:**
- Saubere Handschuhe
  - Saubere, fussfreie Tücher (Best.-Nr. 05980-60051)
  - 2 Becher mit jeweils 500 ml
  - Pinzette
  - TORX Schraubendreher T-10 (Best.-Nr. 8710-1623)
  - Innensechskantschlüssel, 1,5 mm (Best.-Nr. 8710-1570)
  - Methanol, mindestens Reagent-Grade
  - Isopropanol, mindestens Reagent-Grade
  - Aceton, mindestens Reagent-Grade

**Ersatzteile** Keines

- 1 Belüften Sie das System.
- 2 Nehmen Sie die Quelle heraus.
- 3 Bauen Sie die Desolvatisierungseinheit aus.
- 4 Entfernen Sie die Abdeckung des Vakuumverteilers.
- 5 Ziehen Sie alle Kabel der Ionenoptikeinheit, sodass diese herausgenommen werden kann. Achten Sie sorgfältig auf die Ausrichtung der Kabel und ihre entsprechenden Positionen.
- 6 Drücken Sie den Skimmer-Abstandshalter mit dem Finger, um die Ionenoptikeinheit aus dem Gerät herauszulösen. Fangen Sie sie auf, damit sie nicht auf den Boden fällt. Siehe [Abbildung 51](#).



**Abbildung 51** Optikeinheit

- 7 Legen Sie die Ionenoptikeinheit auf ein sauberes Tuch ([Abbildung 52](#)).
- 8 Versetzen Sie die Einheit, die den Skimmer-Abstandshalter hält, und entfernen Sie die beiden Schrauben, die den Skimmer 1 befestigen.
- 9 Wenn Sie beim 6120 den Skimmer 1 herausgenommen haben, entfernen Sie die beiden Schraube, die den Skimmer 2 am schwarzen Skimmer-Abstandshalter befestigen. Entfernen Sie dann Skimmer 2.
- 10 Entfernen Sie Skimmer 1 vorsichtig ([Abbildung 53](#)). Sie müssen gegebenenfalls einen Flachblatt-Schraubendreher verwenden, um den Skimmer 1 vorsichtig aus seiner Position zu lösen.

**VORSICHT**

Seien Sie äußerst vorsichtig! Das Blatt des Schraubendrehers kann die Octopolstäbe beschädigen. Wenn Sie die Octopolstäbe beschädigen, müssen Sie die gesamte Einheit austauschen.

### 3 **Wartung** Reinigen der Ionenoptikeinheit



**Abbildung 52** Ionenoptikeinheit



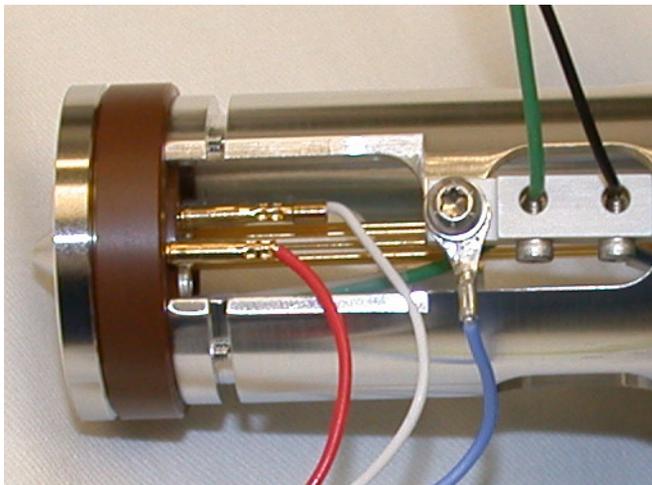
**Abbildung 53** Skimmer 1 (Detail)

- 11** Entfernen Sie die beiden Schrauben, die den Octopol am Skimmer-Abstandshalter ([Abbildung 54](#)) befestigen. Achten Sie darauf, dass die Ionenoptikeinheit nicht auf den Tisch fällt. Stützen Sie den Octopol, indem Sie ihn am Octopolrohr hochhalten.



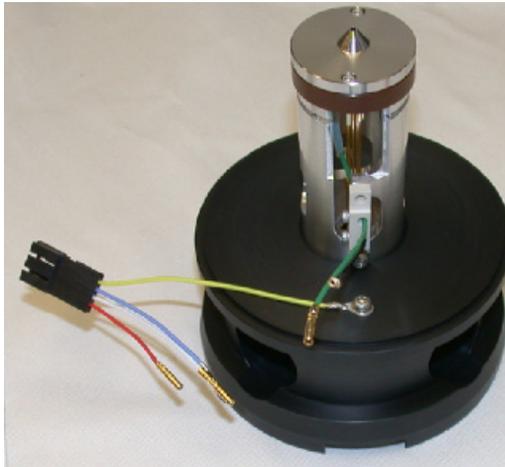
**Abbildung 54** Octopolstäbe ragen durch den Skimmer-Abstandshalter hindurch.

**12** Ziehen Sie den Kabelstrang ab und trennen Sie die Verbindungen ([Abbildung 55](#)). Der rote Draht ist für Linse 2 und weiße Draht für Linse 1. Lassen Sie die gelben Drähte am Skimmer-Abstandshalter ([Abbildung 56](#)) angeschlossen. Lassen Sie die Ionenoptikeinheit im Skimmer-Abstandshalter und verwenden Sie sie als Stütze zum Entfernen von Linse 2, Abstandshalter-Isolator und Linse 1. Achten Sie sorgfältig darauf, die Octopolstäbe nicht zu beschädigen.



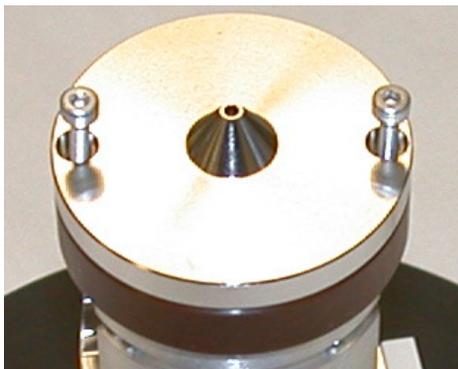
**Abbildung 55** Drähte für Linse 1 und Linse 2

### 3 **Wartung** Reinigen der Ionenoptikeinheit



**Abbildung 56** Skimmer-Abstandshalter

**13** Verwenden Sie den 1,5-mm-Innensechskantschlüssel, um die beiden Schrauben zu entfernen, die Linse 2 ([Abbildung 57](#)) befestigen. Entfernen Sie dann den Abstandshalter-Isolator ([Abbildung 58](#)).



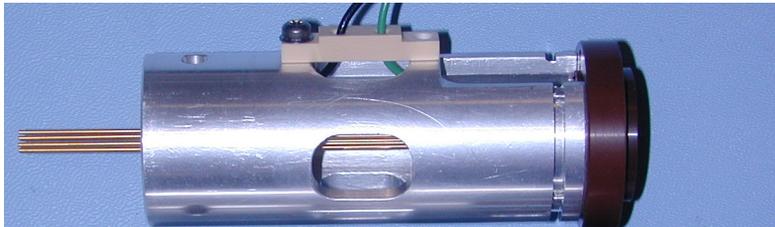
**Abbildung 57** Linse 2



**Abbildung 58** Abstandshalter-Isolator

**14** Entfernen Sie Linse 1.

**15** Ziehen Sie den Octopol aus dem Skimmer-Abstandshalter. Der Octopol kann nun mit Ultraschall behandelt werden. Der Octopol muss nicht weiter zerlegt werden.



**Abbildung 59** Octopol-Einheit

**16** Legen Sie die gesamte Octopol-Einheit in einen Becher mit hochreinem Isopropanol. Behandeln Sie sie 5 Minuten lang mit Ultraschall. Schütten Sie das Isopropanol aus und füllen Sie den Becher mit 100 % Aceton. Behandeln Sie sie erneut 5 Minuten lang mit Ultraschall. Schütten Sie das Aceton aus und füllen Sie den Becher mit 100 % Methanol. Behandeln Sie sie erneut 5 Minuten lang mit Ultraschall.

**17** Legen Sie Skimmer, Linse 1 und Linse 2 in einen Becher mit hochreinem Isopropanol. Behandeln Sie sie 5 Minuten lang mit Ultraschall. Schütten Sie das Isopropanol aus und füllen Sie den Becher mit 100 % Aceton. Behandeln Sie sie erneut 5 Minuten lang mit Ultraschall. Schütten Sie das Aceton aus und füllen Sie den Becher mit 100 % Methanol. Behandeln Sie sie erneut 5 Minuten lang mit Ultraschall. Der Skimmer und die Linsen können mit einem fusselfreien Tuch mit Lösungsmittel (Methanol) abgewischt werden.

**VORSICHT**

- Reiben Sie den Skimmer nicht ab, da er beschichtet ist und die Beschichtung durch das Reiben beschädigt werden kann.
- Der O-Ring des Skimmers darf nicht mit diesen Lösungsmitteln in Kontakt kommen.
- Verwenden Sie die Lösungsmittel nicht erneut für einen weiteren Satz an Komponenten.
- Die Behandlung der Einheit mit Ultraschall beschädigt *nicht* den Octopol oder die Octopoldrähte, solange die Ultraschallbehandlung nicht länger andauert.

**18** Nehmen Sie die Teile aus dem Becher, legen Sie sie auf ein fusselfreies Tuch und lassen Sie sie an der Luft trocknen.

**19** Wischen Sie den Skimmer-Abstandshalter vollständig mit einem fusselfreien, mit Methanol befeuchteten Tuch ab. Achten Sie darauf, dass Sie eventuelle Öltropfen abwischen.

**20** Inspizieren Sie die Octopolstäbe, um sicherzustellen, dass sie nicht gebrochen sind. Berühren Sie mit einem kleinen Innensechskantschlüssel oder einer Pinzette vorsichtig jeden Octopolstab am einen Ende, um sicherzustellen, dass er sich nicht von der Endhalterung gelöst hat. Führen Sie diese Überprüfung an beiden Enden der Octopolstäbe durch.

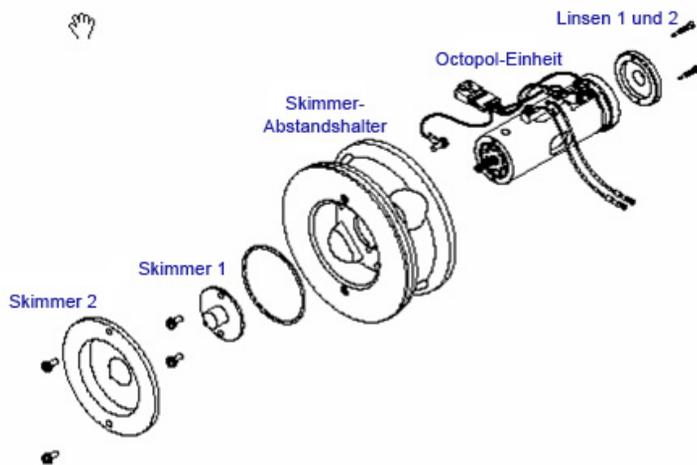
**21** Setzen Sie die Octopol-Einheit wieder in den Skimmer-Abstandshalter ein. Positionieren Sie die Octopol-Einheit so, dass die Schrauben auf der Skimmerseite des Skimmer-Abstandshalters eingesetzt werden können.

**22** Setzen Sie beim 6120 Skimmer 2 ein.

**23** Setzen Sie Skimmer 1 wieder ein. Vergessen Sie nicht den schwarzen O-Ring, der hinter Skimmer 1 platziert werden muss.

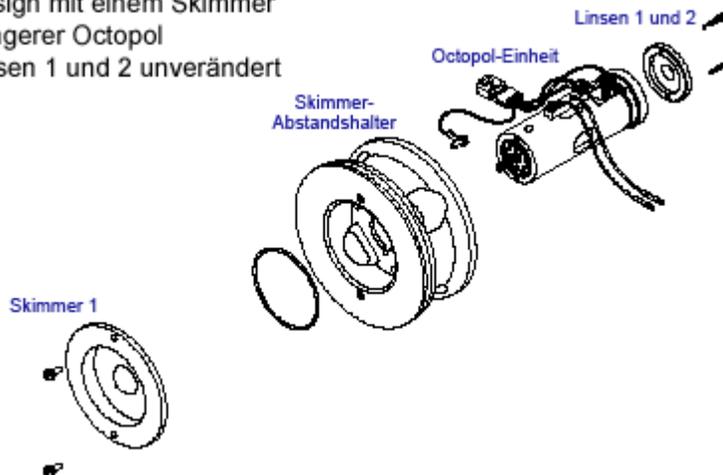
**24** Setzen Sie Linse 1, den Abstandshalter-Isolator und Linse 2 ein. Schließen Sie den Kabelstrang wieder an. Schließen Sie alle zuvor abgezogenen Drähte wieder an (siehe [Abbildung 52](#)).

[Abbildung 60](#) und [Abbildung 61](#) zeigen eine Explosionsdarstellung der Ionenoptikeinheit.



**Abbildung 60** Eine Explosionsdarstellung der Ionenoptikeinheit für Geräte mit Skimmer 2 (6120).

- Design mit einem Skimmer
- Längerer Octapol
- Linsen 1 und 2 unverändert



**Abbildung 61** Eine Explosionsdarstellung der Ionenoptikeinheit für Geräte ohne Skimmer 2 (6130 oder 6150).

### 3 **Wartung** Reinigen der Ionenoptikeinheit

- 25** Setzen Sie die Ionenoptikeinheit nach ihrem Wiederaufbau (siehe [Abbildung 62](#)) in den Vakuumverteiler ein. Schließen Sie die grünen und schwarzen Octopolkabel und dann den Linsen kabelverbinder an.



**Abbildung 62** Wiederaufgebaute Ionenoptikeinheit

- 26** Bringen Sie die Desolvatisierungseinheit wieder an der Vorderseite des Vakuumverteilers an. Bringen Sie das Aux-Modul wieder auf der Oberseite des Vakuumverteilers an und schließen Sie alle Verbindungen wieder an. Schließen Sie das Trockengasheizungskabel und die Trockengasleitung wieder an der Seite der Desolvatisierungseinheit an.

## Vakuumsystem

In diesem Abschnitt werden die Verfahren zur Wartung des Vakuumsystems des Geräts beschrieben. Sie sollten entsprechend dem Wartungszeitplan oder der Symptome des Geräts durchgeführt werden.

Ihr System kann entweder die Varian MS40+-Pumpe oder die Edwards E2M28-Vorpumpe enthalten.

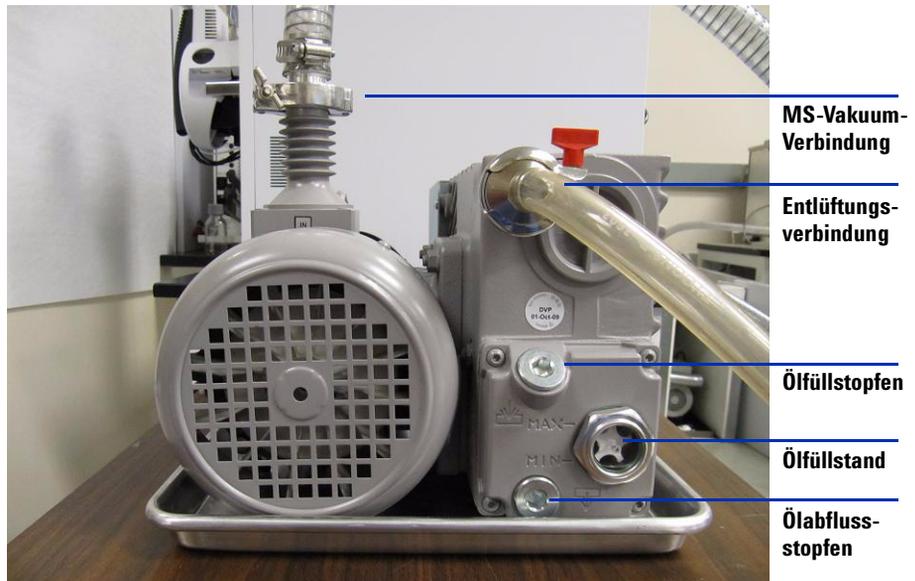
### Prüfen des Flüssigkeitsstands in der Vorpumpe (Varian MS40+)

Prüfen Sie die Menge und Farbe der Pumpenflüssigkeit einmal pro Woche.

- Prüfen Sie den Flüssigkeitsstand im Fenster der Vorpumpe. Der Flüssigkeitsstand sollte zwischen den „Min“- und „Max“-Markierungen sein (siehe [Abbildung 64](#)).
- Stellen Sie sicher, dass die Farbe der Pumpenflüssigkeit klar oder nahezu klar ist und nur wenige Schwebepartikeln enthält.
- Wenn die Pumpenflüssigkeit dunkel oder voll mit Schwebepartikeln ist, tauschen Sie sie aus.

### 3 **Wartung**

#### Prüfen des Flüssigkeitsstands in der Vorpumpe (Edwards E2M28)



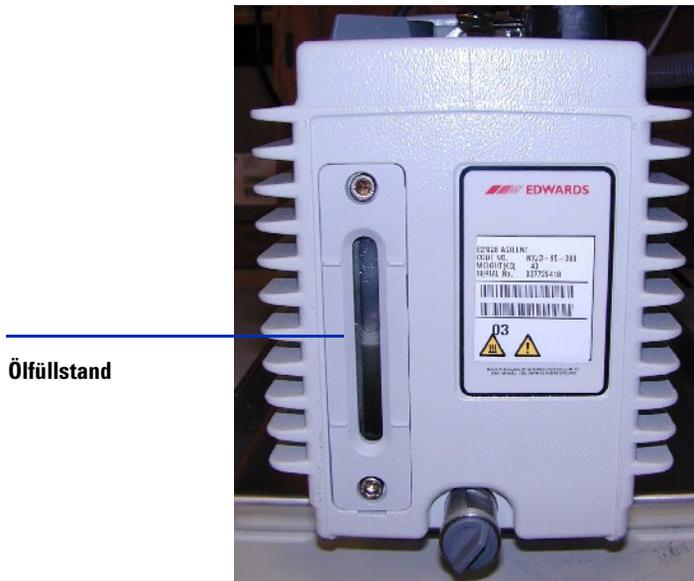
**Abbildung 63** Das Fenster für den Flüssigkeitsstand an der Vorpumpe

## **Prüfen des Flüssigkeitsstands in der Vorpumpe (Edwards E2M28)**

Prüfen Sie die Menge und Farbe der Pumpenflüssigkeit einmal pro Woche.

- Prüfen Sie den Flüssigkeitsstand im Fenster der Vorpumpe. Der Flüssigkeitsstand sollte zwischen den „Min“- und „Max“-Markierungen sein (siehe [Abbildung 64](#)).
- Stellen Sie sicher, dass die Farbe der Pumpenflüssigkeit klar oder nahezu klar ist und nur wenige Schwebepartikel enthält.
- Wenn die Pumpenflüssigkeit dunkel oder voll mit Schwebepartikeln ist, tauschen Sie sie aus.

## Prüfen des Flüssigkeitsstands in der Vorpumpe (Edwards E2M28)



**Abbildung 64** Das Fenster für den Flüssigkeitsstand an der Vorpumpe

**VORSICHT**

Fügen Sie niemals Vorpumpenflüssigkeit hinzu oder tauschen diese aus, wenn die Pumpe in Betrieb ist.

**HINWEIS**

Vermerken Sie diese Maßnahme im Wartungslogbuch.

## Prüfen des Ölnebefilters (Edwards E2M28)

Prüfen Sie den Ölnebefilter **wöchentlich**.

- Prüfen Sie den Ölnebefilter.

Prüfen Sie ihn auf Schäden und ob sich Pumpenflüssigkeit darin angesammelt hat.

- Prüfen Sie den Ölnebefilter auf Schäden.

Wenn der Ölnebefilter beschädigt ist, tauschen Sie ihn aus.

- Prüfen Sie, ob sich an der Unterseite des Ölnebefilters Öl angesammelt hat.

Wenn sich Öl im Ölnebefilter befindet, öffnen Sie das Gasballastventil gegen den Uhrzeigersinn gerade soweit, dass das kondensierte Öl zurück in die Pumpe fließen kann. Schließen Sie das Gasballastventil im Uhrzeigersinn.

### HINWEIS

Wenn Sie das Ballastventil schließen, erhöhen Sie die Effizienz der Pumpe. Wenn Sie kein Recycling durchführen, geht jedoch Öl an den Ölnebefilter verloren. Prüfen Sie den Zustand des Ölnebefilters mindestens einmal pro Woche, um sicherzustellen, dass er nicht mit Öl gefüllt ist. Wenn zuviel Öl in der Vorpumpe verloren geht, wird das Vakuum nicht aufrechterhalten und es dringt Luft in das LC/MS-System der Serie 6100 ein.

## Hinzufügen von Vorpumpenflüssigkeit

Fügen Sie Pumpenflüssigkeit hinzu, wenn der Flüssigkeitsstand niedrig ist. Stellen Sie zuvor sicher, dass Sie über Folgendes verfügen:

- Trichter
- Saubere, fusselreie und chemikalienbeständige Handschuhe (Best.-Nr. 9300-1751)
- 10-mm-Inbusschlüssel (für Varian MS40+) (Best.-Nr. 8710-2612)
- Für Varian MS40+: Vorpumpenflüssigkeit (SW60-Öl, Best.-Nr. 6040-1361)
- Für Edwards E2M28: Vorpumpenflüssigkeit (Inland 45 Öl, Best.-Nr. 6040-0834)

### VORSICHT

Tragen Sie chemikalienbeständige Handschuhe und eine Schutzbrille

---

### WARNUNG

**Fügen Sie niemals Pumpenflüssigkeit hinzu, während die Pumpe in Betrieb ist.**

---

### WARNUNG

**Die Füllkappe und die Pumpe können gefährlich heiß sein. Stellen Sie sicher, dass die Füllkappe und die Pumpe abgekühlt sind, bevor Sie sie berühren.**

---

### VORSICHT

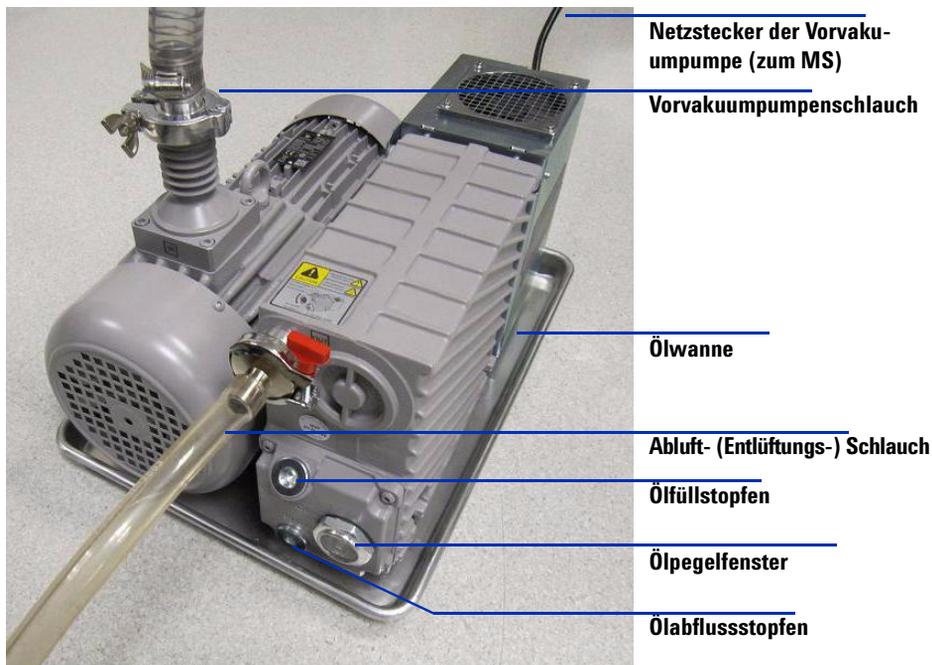
Verwenden Sie nur für die Pumpe geeignete Vorpumpenflüssigkeit (SW60-Öl für Varian MS40+ oder Inland 45 Öl für Edwards E2M28). Alle anderen Flüssigkeiten können die Lebensdauer der Pumpe erheblich verkürzen und zum Erlöschen der Pumpengarantie führen.

---

- 1 Belüften Sie das Gerät und schalten Sie es aus.
- 2 Ziehen Sie den Netzstecker des Geräts aus der Steckdose.  
  
Der Netzstecker sollte während dieses gesamten Verfahrens gezogen bleiben.
- 3 Entfernen Sie die Füllkappe an der Vorpumpe (siehe [Abbildung 66](#)).
- 4 Geben Sie neue Pumpenflüssigkeit hinzu, bis sich der Flüssigkeitsstand nahe, aber nicht über der Maximum-Markierung neben dem Fenster für den Flüssigkeitsstand befindet (siehe [Abbildung 66](#)).

### 3 **Wartung** Hinzufügen von Vorpumpenflüssigkeit

- 5 Setzen Sie die Füllkappe wieder auf.
- 6 Wischen Sie überschüssiges Öl unter und um die Pumpe herum ab.
- 7 Stecken Sie den Netzstecker wieder in die Steckdose.
- 8 Starten Sie das Gerät.



**Abbildung 65** Vorpumpe (Varian MS40+).

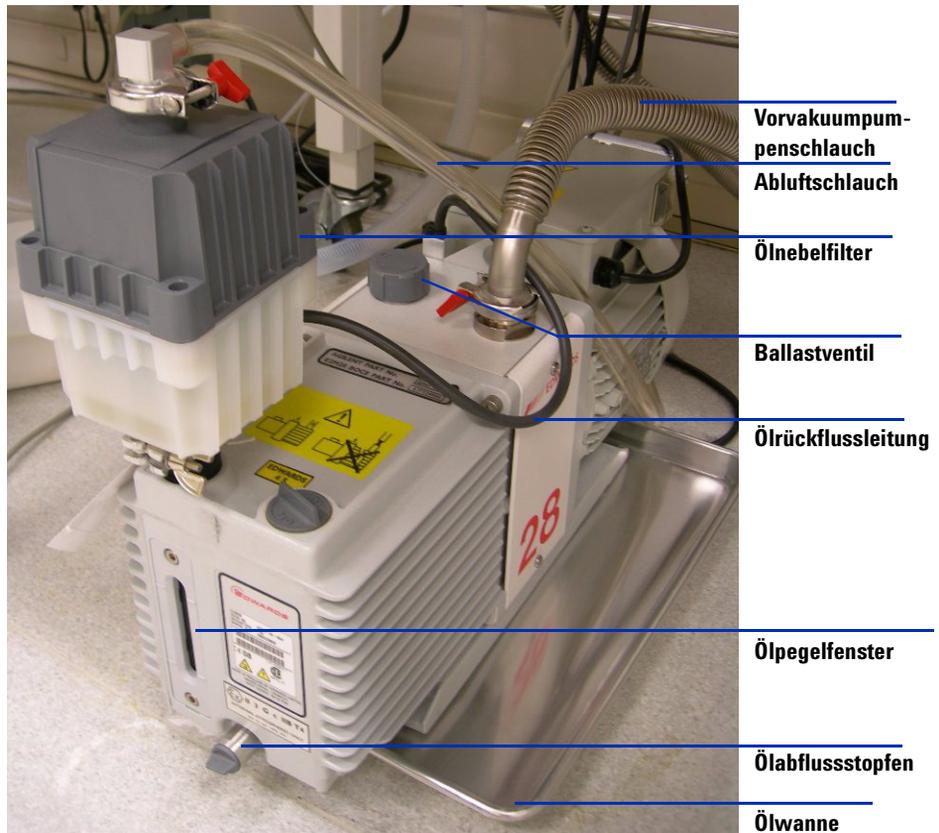


Abbildung 66 Vorpumpe (Edwards E2M28).

## Austauschen der Vorpumpenflüssigkeit

Tauschen Sie die Pumpenflüssigkeit alle sechs Monate aus. Tauschen Sie sie früher aus, wenn die Flüssigkeit dunkel oder getrübt ist.

Stellen Sie zuvor sicher, dass Sie über Folgendes verfügen:

- Auffanggefäß für alte Pumpenflüssigkeit
- Trichter
- Saubere, fussfreie und chemikalienbeständige Handschuhe (Best.-Nr. 9300-1751)
- 10-mm-Sechskantschlüssel (für Varian MS40+)
- Für Varian MS40+: Vorpumpenflüssigkeit (SW60-Öl, Best.-Nr. 6040-1361)
- Für Edwards E2M28: Vorpumpenflüssigkeit (Inland 45 Öl, Best.-Nr. 6040-0834)
- Flachblatt-Schraubendreher, groß (Best.-Nr. 8710-1029)

### VORSICHT

Tragen Sie chemikalienbeständige Handschuhe und eine Schutzbrille

### WARNUNG

Fügen Sie niemals Pumpenflüssigkeit hinzu, während die Pumpe in Betrieb ist.

### WARNUNG

Die Füllkappe und die Pumpe können gefährlich heiß sein. Stellen Sie sicher, dass die Füllkappe und die Pumpe abgekühlt sind, bevor Sie sie berühren.

### WARNUNG

Berühren Sie nicht die Flüssigkeit. Die Rückstände einiger Proben sind giftig. Entsorgen Sie die Flüssigkeit fachgerecht.

### VORSICHT

Verwenden Sie nur für die Pumpe geeignete Vorpumpenflüssigkeit (SW60-Öl für Varian MS40+ oder Inland 45 Öl für Edwards E2M28). Alle anderen Flüssigkeiten können die Lebensdauer der Pumpe erheblich verkürzen und zum Erlöschen der Pumpengarantie führen.

- 1** Schalten Sie das Gerät aus.
- 2** Ziehen Sie den Netzstecker des Geräts.  
Der Netzstecker sollte während dieses gesamten Verfahrens gezogen bleiben.
- 3** Stellen Sie ein Gefäß unter den Abflusstropfen der Vorpumpe (siehe [Abbildung 66](#) auf Seite 101).
- 4** Entfernen Sie zuerst die Füllkappe (siehe [Abbildung 66](#) auf Seite 101) und ziehen Sie dann den Abflusstropfen ab.  
Lassen Sie die Flüssigkeit vollständig ablaufen.
- 5** Setzen Sie den Abflusstropfen wieder ein.
- 6** Geben Sie neue Pumpenflüssigkeit hinzu, bis sich der Flüssigkeitsstand nahe, aber nicht über der Maximum-Markierung neben dem Fenster für den Flüssigkeitsstand befindet (siehe [Abbildung 66](#) auf Seite 101).
- 7** Setzen Sie die Füllkappe wieder auf.
- 8** Stecken Sie den Netzstecker wieder in die Steckdose.
- 9** Starten Sie das Gerät.
- 10** Prüfen Sie die Pumpe nach einem 30-minütigen Abpumpvorgang auf Leckagen.  
Prüfen Sie nach einem über Nacht erfolgten Abpumpvorgang auf Leckagen.

## Ersetzen der Sicherungen

**Zeitpunkt** Bei Bedarf.

**Werkzeuge:** Flachblatt-Schraubendreher

**Ersatzteile**

- 8-Ampere-Sicherung 2110-0969
- 12-Ampere-Sicherung 2110-1398

### WARNUNG

**Tauschen Sie niemals Sicherungen aus, wenn das Gerät an eine Steckdose angeschlossen ist. Das Gerät startet sofort den Abpumpvorgang.**

1 Ziehen Sie den Netzstecker des Geräts aus der Steckdose.



**Abbildung 67** Ziehen Sie das Netzkabel des Geräts ab.

2 Entfernen Sie den Sicherungshalter der durchgebrannten Sicherung mithilfe eines Flachblatt-Schraubendrehers.



**Abbildung 68** Sicherungen der Wechselstromplatine

- 3** Ersetzen Sie sie durch eine entsprechende neue Sicherung. Siehe [„Austauschbare Sicherungen“](#) auf Seite 109.
- 4** Bringen Sie den Sicherungshalter wieder an.
- 5** Schließen Sie das Gerät wieder an die Stromversorgung an.
- 6** Drücken Sie den vorderen Netzschalter, um eine automatische Abpumpsequenz zu starten.

## Ausheizen des LC/MS-Systems

**Zeitpunkt** Das System muss ausheizen, wenn es zum ersten Mal eingeschaltet wird oder nachdem es belüftet wurde. Die Quelle sollte wöchentlich gereinigt werden, wenn die tägliche Reinigung nicht funktioniert.

**Werkzeuge:** Keine.

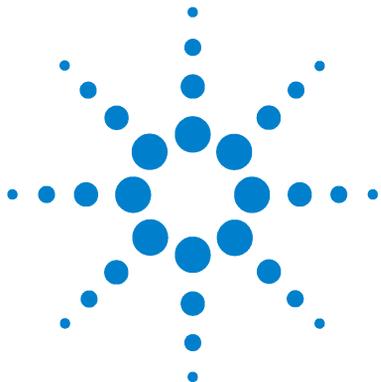
**Ersatzteile** Keines

- 1 Wählen Sie die Ansicht **Tuning** anzeigen dann **Manuell tunen**.
- 2 Öffnen Sie das Dialogfeld „MS-Tuning der Sprühkammer“.
- 3 Stellen Sie den Trockengasfluss auf 7 L/min ein.
- 4 Stellen Sie den Zerstäuberdruck auf 40m psi ein.
- 5 Stellen Sie die Trockengastemperatur auf 300 °C ein.
- 6 Stellen Sie die Verdampfungstemperatur auf 250 °C ein (sofern zutreffend).
- 7 Stellen Sie den LC-Fluss auf 0,5 ml/Minute ein und verwenden Sie die für das Gerätemodell geeignete Lösungsmittelmischung.
- 8 Stellen Sie sicher, dass das MS-Auswahlventil so eingestellt ist, dass der LC-Fluss zur Sprühkammer umgelenkt wird. Wählen Sie hierzu **Strom wechseln > MSD**.
- 9 Lassen Sie das System mindestens 2 Stunden lang ausheizen.

### VORSICHT

Wenn das System während des Transports oder der Lagerung Feuchtigkeit ausgesetzt war, muss es mindestens 4 Stunden lang ausheizen, um ein Verbiegen des Quadrupols zu verhindern.

---



## 4 Referenz

Sicherheit 108

Umgebungsbedingungen 109

Austauschbare Sicherungen 109

Diese Kapitel enthält Sicherheits- und andere Referenzinformationen zum Agilent Single Quad LC/MS-System der Serie 6100.



## Sicherheit

Wenn das Single Quad LC/MS-System der Serie 6100 in einer anderen als der von Agilent Technologies angegebenen Art und Weise verwendet wird, können die Schutzvorrichtungen des Single Quad LC/MS-Systems der Serie 6100 beeinträchtigt werden.



Vorsicht,  
Gefahrenrisiko,  
Dokumentation zu Rate ziehen



Vorsicht,  
Stromschlaggefahr



Vorsicht,  
Heiße Oberflächen,  
Verbrennungsgefahr

## Umgebungsbedingungen

Gerätekategorie	Laborgerät der Klasse 1
Verschmutzungsgrad	2
Installationskategorie	II
Umgebung	Verwendung im Innenbereich
Höhe	Bis maximal 2000 m
Stromversorgung	200 bis 240 V Wechselstrom, 50/60 Hz, 2000 VA
Netzstromspannung	Schwankungen dürfen 10 % der nominalen Netzstromspannung nicht übersteigen
Betriebstemperatur	15 bis 35 °C
Luftfeuchtigkeit	< 85 % relative Luftfeuchtigkeit bei 35 °C

## Austauschbare Sicherungen

8 A, Zeitverzögerung	2110-0969
12,5 A, Zeitverzögerung	2110-1398

## **4 Referenz**

### **Austauschbare Sicherungen**



[www.agilent.com](http://www.agilent.com)

## **Inhalt dieses Buchs**

Dieses Buch enthält  
Informationen und  
Anleitungen zur Wartung des  
Agilent Single Quad  
LC/MS-System der Serie 6100.

© Agilent Technologies, Inc. 2006-2010

Gedruckt in USA  
Dritte Ausgabe, April 2010



G1960-92054



**Agilent Technologies**