
Agilent Automatische
Flüssigprobengeber

©Copyright Agilent
Technologies 1997-2000

Target® ist ein eingetragenes
Warenzeichen und DP™ ist ein
Warenzeichen der National
Scientific Company.

Alle Rechte vorbehalten. Die
Reproduktion, Anpassung oder
Übersetzung in eine andere
Sprache ist ohne vorherige
schriftliche Genehmigung
unzulässig, es sei denn, diese
erfolgen innerhalb der Grenzen
des Urheberrechts.

Bestellnummer G2612-92327

Erste Ausgabe, Juli 2000

Ersetzt Bestellnr. G2612-90120
und Bestellnr. G2612-90127.

Gedruckt in den USA.

HP® ist ein eingetragenes
Warenzeichen der Hewlett-
Packard Co.

Microsoft®, Windows® und
Windows NT® sind ein-
getragene Warenzeichen der
Microsoft Corp.

Agilent Technologies, Inc.
2850 Centerville Road
Wilmington, DE 19808-1610

Inhaltsverzeichnis

1 Probengefäße und -fläschchen	
Probengefäße füllen	2
Probengefäße verschließen	4
Lösungsmittel- und Abfallfläschchen vorbereiten	7
Fläschchen auswählen	7
Fläschchen füllen und positionieren	8
Anzahl der verarbeiteten Probengefäße	9
Maximale Anzahl von Probengefäßen berechnen	11
Gleichungen S und W verwenden	12
2 Spritzen und Nadeln	
Spritzen auswählen	16
Spritzennadeln austauschen	19
3 Fehlerbehebung	
Chromatographische Symptome	22
Variabilität	23
Verunreinigungen bzw. Verunreinigungs-Peaks	26
Kleinere oder größere Peaks als erwartet	28
Probenverschleppung	31
Kein Signal/Keine Peaks	33
4 Besondere Hinweise	
Probenverschleppung vermeiden	36
Probenverschleppung mit Hilfe des Injektors vermeiden ...	36
Anzahl und Art der Spülungen	37
Hinweise zu Gepacktsäuleneinlassen mit 530- μ m-Säulen	38
Glossar	39

Inhaltsverzeichnis



Probengefäße und -fläschchen

Probengefäße füllen

In Abbildung 1 sind die empfohlenen Füllmengen für Probengefäße dargestellt:

- 1 ml für ein 2-ml-Gefäß
- 50 µl für ein 100-µl-Gefäß

Die im Gefäß enthaltene Luft ist erforderlich, damit sich beim Entnehmen der Probe kein Vakuum bilden kann. Ein solches Vakuum kann die Reproduzierbarkeit beeinträchtigen.

Achtung

Vermeiden Sie das Injizieren von Luft in das Gefäß, damit kein Vakuum entstehen kann. Durch das Entstehen eines Vakuums kann das Verschlusssiegel beschädigt werden.

Beachten Sie Folgendes, wenn Sie eine für Ihre Arbeitsweise geeignete Methode entwickeln:

- Wenn Sie eine große Probenmenge mit wiederholten Injektionen bearbeiten, füllen Sie die Probe in mehrere Probengefäße, um verlässliche Resultate zu erhalten.
- Wenn nur eine geringe Probenmenge im Gefäß enthalten ist, kann die Probe durch Verunreinigungen durch eine vorherige Probeninjektion oder das Spülen mit Lösungsmitteln stärker beeinträchtigt werden.

Wenn Sie Gefäße von einem anderen Hersteller verwenden, müssen Sie eventuell die Methode zur Probenentnahme ändern. Unterschiedliche Vorgänge bei der Herstellung der Gefäße können möglicherweise zu Abweichungen bei den Ergebnissen führen.

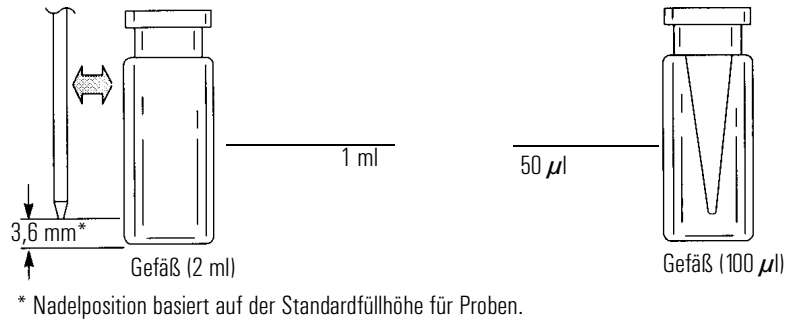


Abb. 1 **Empfohlene Füllhöhe für Probengefäße**

Probengefäße verschließen

Wenn der Probenteller nicht installiert ist, können Sie - je nach Anwendung - auch Probengefäße ohne Verschlusskappe, mit Schnappverschluss oder mit Schraubverschluss verwenden. Wenn Sie einen Probenteller verwenden, müssen die Probengefäße jedoch mit entsprechenden Kappen verschlossen werden. Siehe hierzu Abb. 2.

Gehen Sie wie folgt vor, um eine luftdichte Verschlusskappe zu befestigen:

1. Säubern Sie die Oberfläche der Verschlusszangen.
2. Setzen Sie die Verschlusskappe oben auf das Gefäß.
3. Drücken Sie das Gefäß von unten in die Verschlusszange. Drücken Sie nun die Griffe zusammen, bis die Einstellschraube erreicht ist.

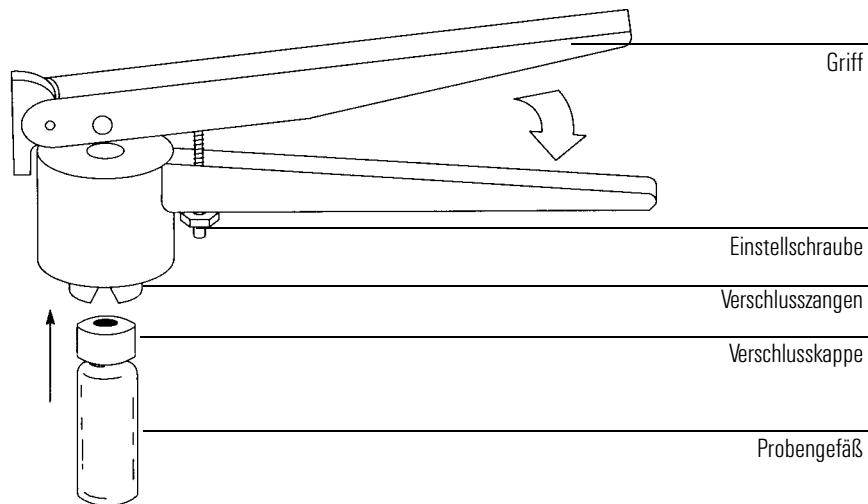


Abb. 2 Verschlusskappe befestigen

In Abb. 3 sind richtig und falsch verschlossene Probengefäße dargestellt.

Sie können folgendermaßen überprüfen, ob ein Gefäß korrekt verschlossen wurde:

1. Vergewissern Sie sich, dass keine Falten oder Unebenheiten an dem Teil der Verschlusskappe entstehen, die um den Gefäßhals zusammengepresst wird. Um Falten zu entfernen, drehen Sie das Gefäß um ungefähr 10° und drücken Sie die Verschlusszange erneut um die Kappe zusammen. Drehen Sie die Einstellschraube im Uhrzeigersinn, um die Druckstärke etwas geringer einzustellen.
2. Überprüfen Sie, ob die Verschlusskappe mit der Hand gedreht werden kann. Wenn die Kappe lose ist, drehen Sie die Einstellschraube der Verschlusszange gegen den Uhrzeigersinn, um eine größere Druckstärke zu erreichen. Drücken Sie die Verschlusszange erneut um die Kappe zusammen.
3. Vergewissern Sie sich, dass das Septum der Verschlusskappe flach anliegt und sich in der Mitte der Gefäßöffnung befindet.
 - Wenn das Septum nicht flach aufliegt, entfernen Sie die Kappe, drehen Sie die Einstellschraube der Verschlusszange im Uhrzeigersinn und wiederholen Sie den Vorgang mit einer neuen Verschlusskappe.
 - Wenn sich das Septum nicht in der Mitte befindet, entfernen Sie die Verschlusskappe und vergewissern Sie sich, dass die neue Kappe flach auf der Gefäßöffnung aufliegt, bevor Sie die Verschlusszange zusammendrücken.

Probengefäße und -fläschchen
Probengefäße verschließen

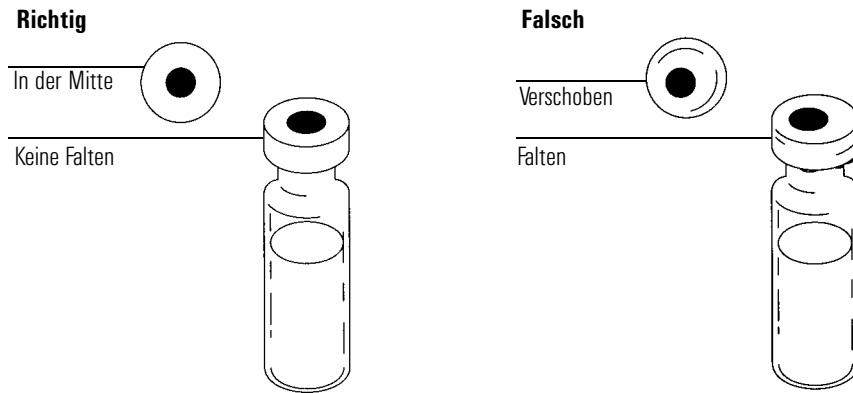


Abb. 3 Richtig und falsch verschlossenes Probengefäß

Lösungsmittel- und Abfallfläschchen vorbereiten

In den Lösungsmittelfläschchen ist Lösungsmittel für das Spülen der Spritze zwischen den einzelnen Injektionen enthalten. Die Lösungsmittel- und Probenreste werden vom Injektor in Abfallfläschchen entsorgt.

Fläschchen auswählen

Für den Injektor müssen 4-ml-Fläschchen für das Lösungsmittel und die Abfallprodukte verwendet werden. Sie können sowohl Diffusionskappen (Plastikkappen mit einer Öffnung, die Verdunstung verhindert und durch die die Nadel eingeführt werden kann) oder Septen für diese Art von Fläschchen verwenden. Agilent Technologies empfiehlt aus zwei Gründen die Verwendung von Diffusionskappen (siehe Abbildung 4):

- Bei Verwendung einer Diffusionskappe kann die Nadel mehrmals in ein Fläschchen eingeführt werden, ohne dass die Flüssigkeit im Gefäß durch kleine Teilchen des Septummaterials verunreinigt wird.
- Bei normalen Lösungsmitteln ist die Verdunstungsrate bei Verwendung einer Diffusionskappe geringer als bei Verwendung eines Septums, das mit einer Standardspritzennadel durchstochen wurde.

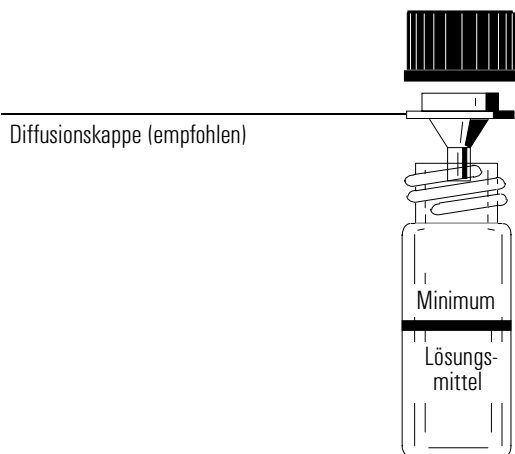


Abb. 4 4-ml-Fläschchen für Lösungsmittel oder Abfallstoffe

Fläschchen füllen und positionieren

Bereiten Sie vor einer Sequenz oder Gruppe von Sequenzen die erforderlichen Lösungsmittel- und Abfallfläschchen gemäß den Anweisungen im Handbuch für den Flüssigprobengeber vor. Beachten Sie dabei folgende Punkte:

- Spülen Sie die Lösungsmittelfläschchen aus und füllen Sie sie mit 4 bis 4,5 ml frischem Lösungsmittel. Der Flüssigkeitspegel sollte dabei etwas unter dem Flaschenhals liegen. Wenn das Lösungsmittelfläschchen 4,5 ml Lösungsmittel enthält, können mit der Spritzennadel ungefähr 2 ml davon erreicht werden (ungefähr 250 Spülungen für eine 10- μ l-Spritze).
- Füllen Sie Lösungsmittelfläschchen, die noch Lösungsmittel enthalten, nicht wieder auf. Das verbliebene Lösungsmittel ist möglicherweise von der letzten Analyse verunreinigt. Entsorgen Sie das verbliebene Lösungsmittel, spülen Sie das Fläschchen aus und füllen Sie es anschließend erneut mit frischem Lösungsmittel.
- Leeren Sie alle Abfallfläschchen und spülen Sie sie anschließend aus. Von einer Spritze können ungefähr 4 ml Abfallflüssigkeit in das Fläschchen abgegeben werden (ungefähr 500 Spülungen für eine 10- μ l-Spritze).

Positionieren Sie die Fläschchen in den entsprechenden Halterungen des Injektorturms (je nach Modell).

Anzahl der verarbeiteten Probengefäße

Die Anzahl der Probengefäße, die in einem Durchgang verarbeitet werden können, wird durch die Anzahl der Lösungsmittel- und Abfallfläschchen begrenzt, wie in Tabelle 2 und in Beispiel 1, 2 und 3 weiter unten dargestellt. Wenn für die von Ihnen verwendete Anwendung mehr als die maximale Anzahl der in in Tabelle 2 aufgelisteten Spül- oder Entsorgungsvorgängen erforderlich ist, können Sie die maximale Anzahl von Probengefäßen mit Hilfe der am Ende dieses Abschnitts beschriebenen Gleichungen berechnen.

Wenn die Grenzwerte erreicht sind, müssen Sie die Lösungsmittelfläschchen ersetzen bzw. die Abfallfläschchen leeren, bevor weitere Proben entnommen werden können.

Tabelle 1 Maximale Anzahl von Spül- oder Entsorgungsvorgängen (vor und nach der Injektion)

Anzahl der Fläschchen	Maximale Anzahl von Lösungsmittelspülungen (vor und nach der Injektion)					Maximale Anzahl von Entsorgungsvorgängen (Probenentnahme und Entsorgung der Lösungsmittelspülung)				
	Spritzengröße	5 µl	10 µl	25 µl	50 µl	100 µl	5 µl	10 µl	25 µl	50 µl
2 Fläschchen	1.000	500	200	100	50	2.000	1.000	400	200	100
1 Fläschchen	500	250	100	50	25	1.000	500	200	100	50

Hinweis: Die Menge der Spülung ist gleich 0,8 mal der Menge des Spritzenvolumens.

Achtung

Sie sollten die angegebenen Grenzwerte für Lösungsmittel- und Abfallfläschchen nicht überschreiten. Andernfalls kann die Analyse durch Probenverschleppung beeinträchtigt werden.

Beispiel 1 (ohne Probenteller): Von Ihrer Anwendung wird eine 10- μ l-Spritze für Injektionen von 3 Probengefäßen verwendet, wobei für jede Probe 5 Injektionen durchgeführt werden. Für jede einzelne Analyse sind 10 Spülungen mit Probelösung und 10 Spülungen mit Lösungsmittel erforderlich. Also benötigen Sie 150 Spülungen mit Lösungsmittel; außerdem müssen 300 Spritzenfüllungen mit Abfalllösung (150 von Spülungen mit Lösungsmittel und 150 von Spülungen mit Probelösung) entsorgt werden. Da kein Probenteller installiert ist, können Sie nur ein Fläschchen für Lösungsmittel und eines für Abfalllösung verwenden.

In Tabelle 2 ist dargestellt, dass Sie bis zu 250 Spülungen mit einem Lösungsmittelfläschchen durchführen und bis zu 500 Spülungen in dem Abfallfläschchen entsorgen können. Die Grenzwerte werden also nicht überschritten, und Sie können die Analyse weiterführen.

Beispiel 2a (mit Probenteller): Von Ihrer Anwendung wird eine 10- μ l-Spritze für Injektionen von 40 Probengefäßen verwendet, wobei für jede Probe 2 Injektionen durchgeführt werden. Für jede einzelne Analyse sind 3 Spülungen mit Probelösung und 3 Spülungen mit Lösungsmittel erforderlich. Also benötigen Sie 240 Spülungen mit Lösungsmittel; außerdem müssen 480 Spritzenfüllungen mit Abfalllösung entsorgt werden. Sie verwenden zwei Fläschchen für Lösungsmittel und zwei Abfallfläschchen.

In Tabelle 2 ist dargestellt, dass Sie bis zu 250 Spülungen mit einem der beiden Lösungsmittelfläschchen durchführen und bis zu 1.000 Spülungen in den Abfallfläschchen entsorgen können. Deshalb ist nur ein Fläschchen mit Lösungsmittel erforderlich. Die Grenzwerte werden also nicht überschritten und Sie können die Analyse weiterführen.

Beispiel 2b (mit Probenteller): Dieses Beispiel verwendet dieselben Werte wie in **Beispiel 2a**, diesmal sollen jedoch 60 Proben bearbeitet werden. Es sind 360 Lösungsmittelspülungen erforderlich. Aus diesem Grund müssen Sie 2 Fläschchen mit Lösungsmittel verwenden und die Operationsparameter so ändern, dass Spülungen mit Lösungsmittel aus beiden Fläschchen ausgeführt werden können (d. h. abwechselnd Spülungen von Fläschchen A und von Fläschchen B). Der Lösungsmittelbedarf liegt auch in diesem Beispiel innerhalb der angegebenen Grenzwerte.

Beispiel 3 (mit Probenteller): Für Ihre Anwendung sind drei Spülungen mit Probelösung, drei Spülungen mit Lösungsmittel A und drei mit Lösungsmittel B unter Verwendung einer 10- μ l-Spritze erforderlich. Für 100 Probengefäße (mit zwei Injektionen pro Gefäß) sind 600 Spülungen mit Lösungsmittel erforderlich; außerdem müssen 1.200 Spritzenfüllungen mit Abfalllösung entsorgt werden. In diesem Beispiel werden zwei Fläschchen mit Lösungsmittel und zwei Abfallfläschchen verwendet.

In Tabelle 2 ist dargestellt, dass Sie bis zu 250 Spülungen mit jedem der beiden Lösungsmittelfläschchen durchführen und bis zu 1.000 Spülungen in die Abfallfläschchen entsorgen können. Dabei werden sowohl die Grenzwerte für die Lösungsmittel- als auch für die Abfallfläschchen überschritten. Die Analyse muss daher in zwei Durchgänge aufgeteilt werden. Im nächsten Abschnitt finden Sie Informationen zur Berechnung der maximalen Anzahl von Probengefäßen, die in einem Durchgang verarbeitet werden können.

Maximale Anzahl von Probengefäßen berechnen

Achtung

Bei der Anzahl von Probengefäßen, die Sie mit den folgenden Gleichungen berechnen können, handelt es sich um Schätzungen. Bestimmte Lösungsmiteleigenschaften, wie z. B. die Verdunstungsrate oder die Oberflächenspannung, können die Gefäßkapazität beeinflussen.

Um die Gleichungen **S** und **W**, wie weiter unten beschrieben, verwenden zu können, müssen folgende Parameter für die von Ihnen verwendete Anwendung bekannt sein:

- Anzahl der Injektionen pro Gefäß
- Anzahl der Spülungen mit Lösungsmittel (vor und nach der Injektion), die aus den einzelnen Lösungsmittelfläschchen entnommen werden
- Anzahl der Spülungen mit Probelösung und Anzahl der Spülungen mit Lösungsmittel, die vom Injektor in die einzelnen Abfallfläschchen entsorgt werden
- Verwendete Spritzengröße: 5 μ l, 10 μ l, 25 μ l, 50 μ l oder 100 μ l
- Anzahl der verwendeten Abfallfläschchen. Wenn zwei Fläschchen verwendet werden, wird die Abfalllösung zu gleichen Teilen in beide entsorgt, wenn nicht anders angegeben.

Gleichungen S und W verwenden

1. Setzen Sie die Parameter der von Ihnen verwendeten Anwendung in beiden Gleichungen ein.
 - Setzen Sie die in Tabelle 2 aufgelistete Spülmengemenge in beide Gleichungen ein.
 - Wenn zwei Abfallfläschchen verwendet werden, ersetzen Sie in **Gleichung W** 4,0 ml Abfalllösung durch 8,0 ml Abfalllösung.
2. Berechnen Sie die Ergebnisse der beiden Gleichungen. Verwenden Sie das kleinere der beiden Ergebnisse für Ihre Schätzung.

Tabelle 2 Spülvolumen von Spritzen

Spritzengröße µl	Spülvolumen µl/Spülung
5	0,004
10	0,008
25	0,020
50	0,040
100	0,080

Gleichung S

Mit Gleichung **S** kann die maximale Anzahl von Probengefäßen berechnet werden, die mit der Lösungsmittelmenge durchgeführt werden kann, die sich in dem Fläschchen befindet, dem die größte Anzahl von Spülungen zugeordnet ist.

$$\text{Maximale Anzahl von Probengefäßen} = \frac{2,0 \text{ ml Lösungsmittel}}{(\text{Spülvolumen}) \times \left(\frac{\text{Anzahl der Injektionen/Gefäß}}{\text{Größte Anz. Lösg.-Spülungen aus einem Probenfl.}} \right)}$$

Gleichung W

Mit Gleichung **W** kann die maximale Anzahl von Probengefäßen berechnet werden, die mit der Kapazität der verwendeten Abfallfläschchen verarbeitet werden kann.

$$\text{Maximale Anzahl von Probengefäßen} = \frac{4,0 \text{ ml Lösungsmittel}}{(\text{Spülvolumen}) \times \left(\frac{\text{Anzahl der Injektionen/Gefäß}}{\text{Anz. Lösg.-Spülungen plus Probelösg.-Spülg./Injektion}} \right)}$$

Beispiel zur Berechnung einer Gleichung

Nehmen Sie an, es wird ein Probenteller verwendet und die Anwendungsparameter lauten wie folgt:

- Zwei Injektionen pro Gefäß
- Drei Spülungen von Lösungsmittelfläschchen A
- Zwei Spülungen von Lösungsmittelfläschchen B
- Zwei Spülungen mit Probelösung
- 10-µl-Spritze
- Zwei Abfallfläschchen

Anzahl der verarbeiteten Probengefäße

1. Geben Sie die Anwendungsparameter in beide Gleichungen ein:

S: Maximale Anzahl von Probengefäßen = $2,0 / (0,008 \times 2 \times 3) = 41$

W: Maximale Anzahl von Probengefäßen = $8,0 / (0,008 \times 2 \times 7) = 71$

2. Verwenden Sie 41, das kleinere Ergebnis, für Ihre Schätzung.

Spritzen und Nadeln

Spritzen auswählen

1. Der Spritzentyp muss entsprechend dem verwendeten Einlass (Injektionsblock) und dem Probenvolumen, das injiziert werden soll, ausgewählt werden.

Achtung

Wenn keine Kaltaufgabespritze für die Injektion in einen Kaltaufgabeeinlass verwendet wird, können der Injektor, die Spritze und die Säule beschädigt werden.

2. Wählen Sie eine Spritze aus. Informationen zu den verfügbaren Spritzengrößen und den entsprechenden Injektionsvolumen finden Sie in der Betriebsanleitung für den automatischen Flüssigprobengeber. Die Teilenummern sowie weitere Bestellinformationen für Zubehörartikel finden Sie im Katalog für Agilent-Produkte.
3. Wählen Sie die Spritzennadel mit den richtigen Abmessungen aus. Die Größenangaben dazu finden Sie weiter unten in Tabelle 3.

In Abb. 5 sind einige der wichtigsten Spritzenabmessungen dargestellt.

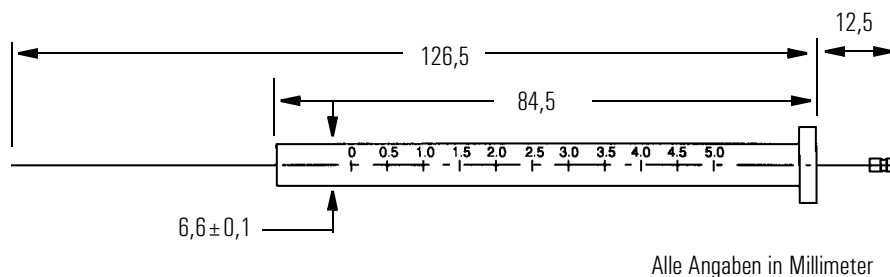


Abb. 5 Spritzenabmessungen

Tabelle 3 Nadelstärken (Auswahl)

Einlass	Nadelstärke	Säulentyp
Gepacktsäulen-, Split- oder Splitless-Einlass (einschließlich PTV)	23-Nadel oder 23/26-Nadel (mit Verjüngung)	alle verfügbaren Typen
Kaltaufgabe	23/26-Nadel (mit Verjüngung) oder 26-Nadel 26/32-Nadel (mit Verjüngung) 26/32-Nadel (mit Verjüngung)	530 µm 320 µm 250 µm

Verwenden Sie nur Spritzennadeln mit konischer Spitze. Verwenden Sie keine Nadeln mit scharfer Spitze. Diese Nadeln können das Einlass-Septum beschädigen, so dass undichte Stellen auftreten. Außerdem wird die Problelösung bei scharfen Nadeln beim Herausziehen der Nadelspitze am Septum abgestreift, was zu einem breiten Lösungsmitteltailing im Chromatogramm führen kann. Siehe hierzu Abb. 6 und Abb. 7.

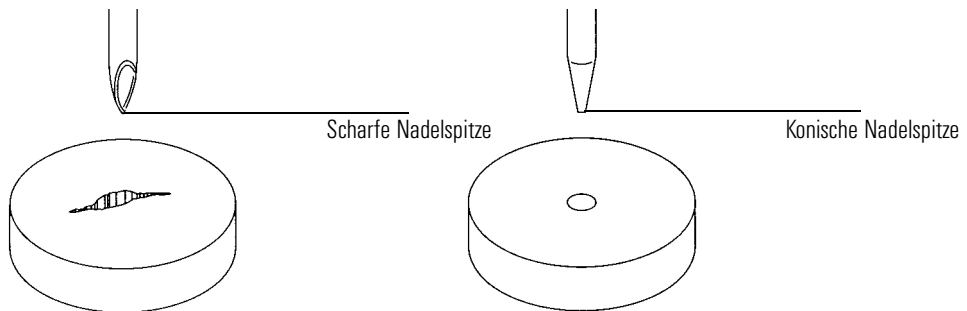


Abb. 6 Nadelspitze

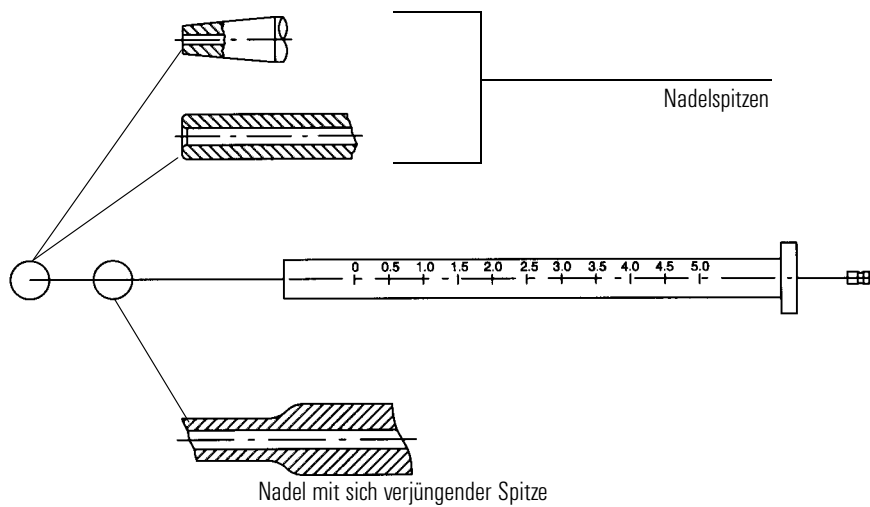


Abb. 7 Nadelformen

Spritzennadeln austauschen

Die rostfreien Stahlnadeln für Injektionen von 250 µm und 320 µm werden in einen Glaszylinder eingesetzt (für einen 5-µl-Spritzenzylinder lautet die Teilenummer 5182-0836). Wählen Sie für die verwendete Säule die richtige Nadelgröße aus. Bei Nadeln für Injektionen von 250 µm (Teilenr. 5182-0833, 3/pk) sind die Halterungen silberfarben. Bei Nadeln für Injektionen von 320 µm (Teilenr. 5182-0831, 3/pk) sind die Halterungen goldfarben. Eine vollständige Liste der verfügbaren Spritzen und Nadeln finden Sie unter Zubehör im Katalog für Agilent-Produkte.

Gehen Sie wie folgt vor, um eine Nadel in einen Spritzenzylinder einzusetzen:

1. Schrauben Sie die Halterungskappe des Spritzenzylinders ab und entfernen Sie die Feder.
2. Vergewissern Sie sich, ob die Teflonscheibe an der Nadel angebracht ist, wie in Abb. 8 dargestellt. Wenn keine Teflonscheibe am Spritzenzylinder angebracht ist, befestigen Sie sie selbst gemäß den Anweisungen, die der Spritze beiliegen.
3. Schieben Sie die Feder und die Halterungskappe über die Nadel.
4. Setzen Sie die Nadel in den Spritzenzylinder ein.
5. Schrauben Sie die Halterungskappe wieder am Spritzenzylinder fest.

Spritzennadeln austauschen

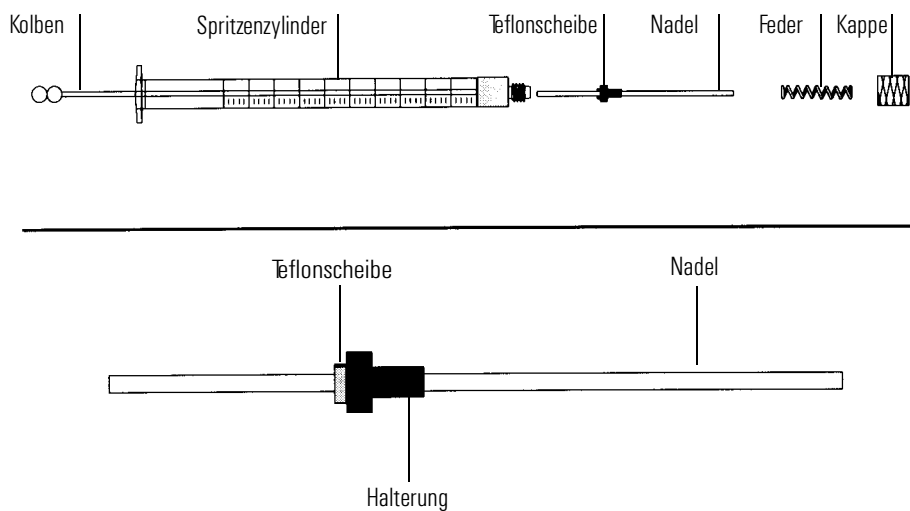


Abb. 8 Teile einer Spritze

Fehlerbehebung

Chromatographische Symptome

In diesem Kapitel werden nur Fehler behandelt, die auf den Probengeber zurückzuführen sind. Viele der hier beschriebenen Symptome können jedoch auch eine andere Ursache haben, besonders im Hinblick auf die Temperaturstabilität des Gaschromatographen und der entsprechenden Gasversorgung.

Wenn Sie den Fehler nicht selbst beheben können, wenden Sie sich an den Kundendienst von Agilent.

Symptom: Variabilität



Abb. 9 Retentionszeiten oder -bereiche sind nicht reproduzierbar

Ursache: **Das Einlass-Septum ist undicht**

Aktion: Wenn das Septum eine undichte Stelle aufweist, muss es ersetzt werden. Falls das ausgetauschte Septum für weniger als 200 Injektionen verwendet wurde, überprüfen Sie folgende Punkte, um eine erneute frühzeitige Beschädigung des Septums zu verhindern:

- Die Halterungsmutter des Septums wurde zu fest angezogen.
- Die Spritzenadel ist verbogen.
- Die Spritze wurde nicht richtig installiert.

Mögliche

Ursache: **Die Spritze ist beschädigt oder verschmutzt**

Aktion: Wenn die Spritze verschmutzt oder der Spritzenkolben verklebt ist, reinigen Sie die Spritze mit einem entsprechenden Lösungsmittel bzw. befolgen Sie die Reinigungsanweisungen des Herstellers.

Mögliche

Ursache: **Das Probenvolumen ist zu hoch oder zu niedrig**

Aktion: Überprüfen Sie das Probenvolumen. Wenn die Probengefäße nicht korrekt gefüllt sind, kann die Analyse durch Verdunstung oder Verunreinigungen beeinträchtigt werden. Die Füllhöhe sollte ungefähr die Hälfte des Gefäßvolumens betragen. Siehe *Probengefäße füllen* auf Seite 2.

Mögliche

Ursache: **Die Verschlusskappe des Gefäßes ist locker**

Aktion: Überprüfen Sie die Verschlusskappe. Wenn Sie die Kappe mit der Hand drehen können, sitzt sie zu locker. Bei einer lose sitzenden Kappe können sich die Konzentrationen von flüchtigen Lösungen verändern. Siehe *Probengefäße verschließen* auf Seite 4.

Mögliche

Ursache: **Die Probe ist instabil**

Aktion: Überprüfen Sie die Probenstabilität. Bestimmte Proben können durch Wärme oder ultraviolette Strahlung verändert werden. Sie haben mehrere Möglichkeiten, Änderungen von instabilen Proben möglichst gering zu halten:

- Verwenden Sie die Probentellerquadranten zum Kühlen der Probe.
- Verwenden Sie getönte Probengefäße.
- Bewahren Sie die Proben in einer entsprechend geschützten Umgebung auf.

Mögliche

Ursache: **Die Probengröße variiert**

Aktion: Installieren Sie eine neue Spritze. Wenn die Probengröße unterschiedlich ist, arbeitet die Spritze wahrscheinlich nicht genau oder der Kolben ist beschädigt. Unterschiedliche Probengrößen sind möglicherweise auf Spritzen mit austauschbaren Nadeln zurückzuführen, durch die das Volumen verändert wird, oder auf andere Unterschiede bei den verwendeten Nadeln.

Mögliche

Ursache:

In der Nadel befinden sich Luftblasen

Aktion:

Wenn die Nadel Luftblasen enthält, erhöhen Sie den Operationsparameter, mit dem die Anzahl der Pumpvorgänge gesteuert wird. Informationen hierzu finden Sie im Betriebshandbuch Ihrer Steuereinheit.

Wenn der Fehler auf diese Art nicht behoben werden kann und es sich um eine viskose Probe handelt, versuchen Sie Folgendes:

- Erhöhen Sie die Viskositätsunterdrückungszeit.
- Verwenden Sie die Probenstellerquadranten zum Anwärmen der Probe.
- Verdünnen Sie die Probe mit einem geeigneten Lösungsmittel von niedriger Viskosität.

Symptom: Verunreinigungen bzw. Verunreinigungs-Peaks

Mögliche

Ursache: **Teile des Septums der Verschlusskappe sind im Lösungsmittel enthalten**

Verunreinigungs-Peak erscheinen manchmal, wenn kleine Teile des Septummaterials in der Probe enthalten sind. Bestimmen Sie mit einigen Nulldurchgängen, wann Verunreinigungs-Peaks angezeigt werden.

Aktion: Überprüfen Sie folgende Punkte:

- Vergewissern Sie sich, dass das Septum flach auf der Gefäßöffnung aufliegt. Ist dies nicht der Fall, können beim Eintreten der Nadel in das Septum kleine Teilchen abgetrennt werden und in die Probe gelangen. Siehe *Probengefäße verschließen* auf Seite 4.
- Überprüfen Sie die Nadel. Wenn die Spritzennadel Unebenheiten aufweist, können dadurch kleine Teile vom Septum abgetrennt werden und in die Probe gelangen.
- Überprüfen Sie das Septum des Probengefäßes. Wenn das Material des Septums nicht widerstandsfähig genug für das verwendete Lösungsmittel ist, wählen Sie ein Septum aus einem besser geeigneten Material aus.

Mögliche

Ursache: **Die Probengefäße sind verunreinigt**

Aktion: Verunreinigungs-Peaks können auch von verunreinigten Probengefäßen verursacht werden. Verwenden Sie neue oder gereinigte Probengefäße und prüfen Sie, ob die Verunreinigungs-Peaks immer noch angezeigt werden. Bewahren Sie neue Probengefäße so auf, dass keine Verunreinigung auftreten kann.

Mögliche

Ursache: **Das Septum des Einspritzblocks gibt flüchtige Stoffe ab**

Aktion: Führen Sie einige Nulldurchgänge mit einem kleine Stück Aluminiumfolie hinter dem Einlass-Septum durch. Wenn der Verunreinigungs-Peak nicht mehr angezeigt wird, sind die Verunreinigungen wahrscheinlich auf das Septum zurückzuführen. Ersetzen Sie das Septum, das Sie normalerweise verwenden, durch einen anderen Typ.

Mögliche

Ursache: **Die Säule ist verunreinigt**

Proben von hohem Molekulargewicht, die Ablagerungen enthalten, können zu Verunreinigungen der Spritze, des Einlasseinsatzes oder des unteren Teils der Säule führen.

Aktion: Gehen Sie wie folgt vor:

- Tauschen Sie den Einlasseinsatz aus oder reinigen und inaktivieren Sie ihn.
- Überprüfen Sie den unteren Teil der Kapillarsäule auf Fremdkörper, indem Sie eine Lichtquelle hinter die Komponente halten. Entfernen Sie das verunreinigte Teil, falls möglich.

Mögliche

Ursache: **Die Probe ist instabil**

Bestimmte Proben können durch Wärme oder ultraviolette Strahlung verändert werden.

Aktion: Überprüfen Sie die Stabilität der Probe. Sie haben mehrere Möglichkeiten, Änderungen von instabilen Proben möglichst gering zu halten:

- Verwenden Sie die Probentellerquadranten zum Kühlen der Probe.
- Verwenden Sie getönte Probengefäße.
- Bewahren Sie die Proben in einer entsprechend geschützten Umgebung auf.

Symptom: Kleinere oder größere Peaks als erwartet

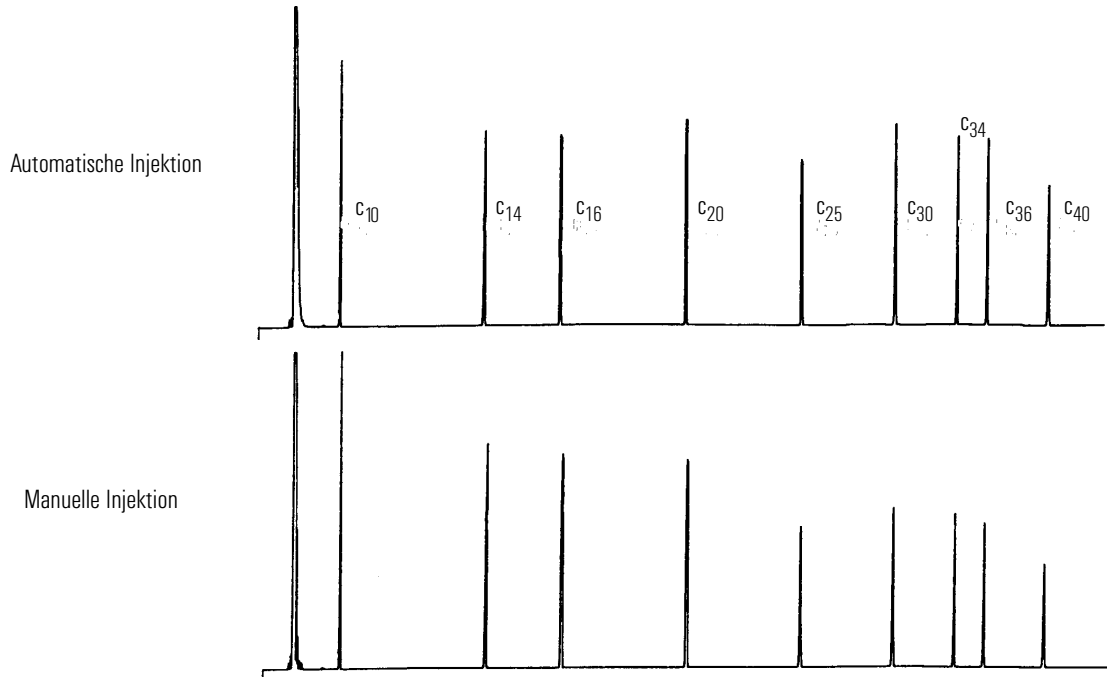


Abb. 10 **Kleinere oder größere Peaks als erwartet**

Mögliche

Ursache: Sie vergleichen ein Chromatogramm ohne Nadelfraktionierung mit einem Chromatogramm mit Nadelfraktionierung

Aktion: Überprüfen Sie den verwendeten Injektionsmodus. Im normalen Injektionsmodus verwendet der Probengeber die Schnellinjektion, um eine repräsentative Menge der Probe zu erhalten. Bei der Schnellinjektion ist die Nadelfraktionierung äußerst gering. In Chromatogrammen von manuellen Injektionen oder langsameren automatischen Injektionseinheiten werden Stoffe mit niedrigem Molekulargewicht im Gegensatz zu Stoffen mit hohem Molekulargewicht stärker berücksichtigt, da die flüchtigen Stoffe schneller in der Nadel verdampfen als die Stoffe mit höherem Molekulargewicht.

Mögliche

Ursache: Sie verwenden einen Gepacktsäuleneinlass und eine 530- μ m-Säule

Aktion: Überprüfen Sie den verwendeten Einlass. Kapillarsäulen, die mit einem Gepacktsäuleneinlass verwendet werden, weisen einige Standardmerkmale bezüglich Probendiskriminierung auf. Siehe *Hinweise zu Gepacktsäuleneinlässen mit 530- μ m-Säulen* auf Seite 38.

Mögliche

Ursache: Das GC-System ist undicht

Aktion: Tauschen Sie das Septum aus und überprüfen Sie die Anschlussstellen auf undichte Stellen, wenn das undichte Septum für weniger als 200 Injektionen verwendet wurde.

Überprüfen Sie folgende Punkte, um eine erneute frühzeitige Beschädigung des Septums zu verhindern:

- Die Halterungsmutter des Septums sollte nicht zu fest angezogen werden.
- Die Spritzennadel darf nicht verbogen sein.
- Die Spritze muss korrekt installiert sein.
- Der Injektor muss entsprechend dem Einlass ausgerichtet sein (nur Modell 7673). Weitere Informationen zu dieser Installation finden Sie in dem zugehörigen Handbuch.

Mögliche

Ursache: **Die Probe ist instabil**

Aktion: Einige Proben können durch Erwärmung oder ultraviolette Strahlung verändert werden. Sie haben mehrere Möglichkeiten, Änderungen von instabilen Proben möglichst gering zu halten:

- Verwenden Sie die Probentellerquadranten zum Kühlen der Probe.
- Verwenden Sie getönte Probengefäße.
- Bewahren Sie die Proben in einer entsprechend geschützten Umgebung auf.

Mögliche

Ursache: **Die Verschlusskappe des Gefäßes ist lose**

Aktion: Überprüfen Sie die Verschlusskappen der Probengefäße. Durch lose sitzende Verschlusskappen können die flüchtigen Stoffe einer Probe aus dem Gefäß entweichen. Wenn eine Kappe richtig verschlossen ist, kann sie mit der Hand nicht mehr leicht gedreht werden. Siehe *Probengefäße verschließen* auf Seite 4.

Symptom: Probenverschleppung

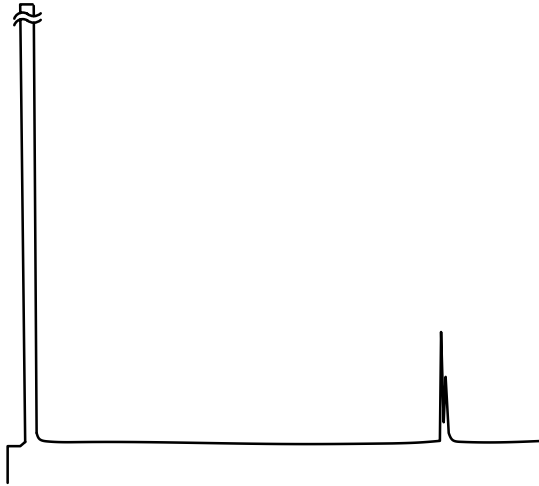


Abb. 11 Nulldurchgang mit Verschleppungs-Peaks

Mögliche

Ursache: Die Anzahl oder Art der Spülungen ist nicht ausreichend

Aktion: Überprüfen Sie die Operationsparameter für die Anzahl und die Art der Proben- und Lösungsmittelspülungen. Die Anzahl der erforderlichen Spülungen ist von der von Ihnen verwendeten Anwendung abhängig. Siehe *Probenverschleppung vermeiden* auf Seite 36.

Mögliche

Ursache: **Die Lösungsmittelmenge ist nicht ausreichend**

Aktion: Überprüfen Sie die Lösungsmittelfläschchen. Wenn das Fläschchen weniger als 2,5 ml Lösungsmittel enthält, kann die Nadel das Lösungsmittel nicht erreichen. Ersetzen Sie das verbliebene Lösungsmittel durch 4 bis 4,5 ml frisches Lösungsmittel. Siehe *Probenfläschchen füllen und positionieren* auf Seite 8.

Überprüfen Sie die Abfallfläschchen. Wenn das Fläschchen bereits mit Abfalllösung gefüllt ist, tauschen Sie es gegen ein leeres Fläschchen aus.

Mögliche

Ursache: **Die Spritze ist beschädigt oder verschmutzt**

Aktion: Wenn die Spritze verschmutzt ist oder der Spritzenkolben verklebt ist, reinigen Sie die Spritze mit einem entsprechenden Lösungsmittel bzw. befolgen Sie die Reinigungsanweisungen des Herstellers. Wenn die Spritze beschädigt zu sein scheint, ersetzen Sie sie durch eine neue Spritze.

Mögliche

Ursache: **Die Proben (Gefäß-zu-Gefäß) vermischen sich nicht**

Aktion: In diesem Fall wird die Spritze durch die Proben- und Lösungsmittelspülungen möglicherweise nicht vollständig gereinigt. Erhöhen Sie die Anzahl der Spülvorgänge oder verwenden Sie ein Lösungsmittel, das für mehrere Arten von Proben verwendet werden kann.

Symptom: Kein Signal/Keine Peaks

Mögliche

Ursache: **Der Spritzenkolben funktioniert nicht**

Aktion: Vergewissern Sie sich, ob der Spritzenkolben mit der zugehörigen Schraube gesichert ist. Wenn die Kolbenschraube lose ist, ziehen Sie sie fest. Weitere Informationen hierzu finden Sie in der Betriebsanleitung.

Überprüfen Sie, ob die Spritzennadel verstopft ist. Wenn die Nadel verstopft ist, ersetzen Sie sie durch eine neue Nadel oder reinigen Sie sie.

Mögliche

Ursache: **Die Probenmenge ist nicht ausreichend**

Aktion: Wenn sich nur sehr wenig Probenlösung in dem Gefäß befindet, kann die Nadel die Lösung möglicherweise nicht erreichen. Siehe *Probengefäße füllen* auf Seite 2.

Bei einigen Injektorentypen kann der Probenentnahmbereich der Nadel angepasst werden. Informationen hierzu finden Sie in der Betriebsanleitung.

Mögliche

Ursache: **Es handelt sich um eine viskose Probe**

Aktion: Wenn Sie eine viskose Probe verarbeiten, gehen Sie wie folgt vor:

- Erhöhen Sie die Viskositätsunterdrückungszeit.
- Verwenden Sie die Probentellerquadranten zum Erwärmen der Probe.
- Verdünnen Sie die Probe mit einem geeigneten Lösungsmittel von niedriger Viskosität.
- Schalten Sie den Turmlüfter aus (nur bei bestimmten Modellen möglich).

Fehlerbehebung

Chromatographische Symptome

Besondere Hinweise

Probenverschleppung vermeiden

In diesem Abschnitt werden die Funktionen des Injektors beschreiben, mit denen die Probenverschleppung, d. h. die Anzeige von Peaks aus einer vorherigen Injektion in der aktuellen Analyse, möglichst vermieden werden kann.

Wenn Sie die Probenverschleppung verringern oder ganz vermeiden, kann mit der Anwendung eine effektivere Verwendung der Proben und Lösungsmittel erreicht und die Anzahl der Probengefäße, die in einem Durchgang verarbeitet werden, erhöht werden.

Probenverschleppung mit Hilfe des Injektors vermeiden

Mit dem Injektor können Sie Spülungen mit Lösungsmittel, Spülungen mit Probelösung und Pumpvorgänge mit Lösungsmittel ausführen, um die Probenverschleppung möglichst zu vermeiden. Mit diesen Vorgängen kann die verbliebene Probenkonzentration in der Spritze nach einer Injektion verringert werden. Die Wirksamkeit dieser Aktionen ist je nach verwendeter Anwendung unterschiedlich.

Spülung mit Lösungsmittel

Während einer solchen Spülung füllt der Injektor die Spritze zu ca. 80% des Spritzenvolumens mit Lösungsmittel (z. B. mit 4 µl bei einer 5-µl-Spritze bzw. mit 8 µl bei einer 10-µl-Spritze) der Position A oder B. Anschließend wird der Inhalt der Spritze in ein Abfallfläschchen entsorgt. Spülungen mit Lösungsmittel können vor der Probenentnahme oder direkt nach der Injektion erfolgen.

Spülung mit Probelösung

Während einer solchen Spülung füllt der Injektor die Spritze zu ca. 80% des Spritzenvolumens mit der nächsten Probelösung und entsorgt den Inhalt in ein Abfallfläschchen. Spülungen mit Probeflüssigkeit erfolgen vor der Injektion. Wenn die Probenmenge begrenzt ist, kann die Spritze auch mit einer Lösungsmittelspülung befeuchtet werden, bevor die Probe entnommen wird.

Pumpvorgang mit Lösungsmittel

Während eines solchen Pumpvorgangs füllt der Injektor die Spritze zu ca. 80% des Spritzenvolumens mit der nächsten Probelösung und gibt die Lösung anschließend wieder in das Probengefäß zurück. Pumpvorgänge werden nach der Spülung mit Probelösung und unmittelbar vor der Injektion durchgeführt. Durch diesen Vorgang werden Luftblasen in der Nadel beseitigt. Wenn die Nadel noch Lösungsmittel von der vorherigen Spülung enthält, kann durch den Pumpvorgang eine geringe Menge Lösungsmittel in die Probelösung abgegeben werden. Wenn die Probenmenge gering ist, kann die Probe dadurch verdünnt werden.

Anzahl und Art der Spülungen

Unter idealen Bedingungen wird die Probenverschleppung bei vier Spülungen auf 1:10.000 Teilchen verringert. Wie viele Spülungen welcher Art tatsächlich erforderlich sind, ist von vielen Faktoren abhängig. Im Folgenden werden einige dieser Faktoren aufgeführt:

- Der akzeptable Prozentsatz an Probenverschleppung
- Die Viskosität und Löslichkeit des/der analysierten Stoffe(s)
- Die Viskosität und Flüchtigkeit des/der Lösungsmittel(s)
- Der Abnutzungsgrad des Spritzenzylinders

Die Anzahl und Art der Spülungen ist oft als Standardmethode festgelegt. Sie können die Anzahl und Art der Spülungen auch durch Versuche bestimmen.

Um den Prozentsatz an Probenverschleppung in der von Ihnen verwendeten Prozedur zu bestimmen, verwenden Sie einen Nulldurchgang mit Lösungsmittel nach einer Probenentnahme und vergleichen Sie die Peakflächen der Komponenten.

Hinweise zu Gepacktsäuleneinlassen mit 530- μ m-Säulen

Wenn Sie einen beheizten Gepacktsäuleneinlass mit einer 530- μ m-Säule verwenden, gehen Sie wie folgt vor:

- Achten Sie bei der Installation der Säule darauf, dass höchstens 1 bis 2 mm der Säule über die Zwingen hinausragen. Damit können größere Restvolumen an der Unterseite des Einlasses vermieden werden.
- Verwenden Sie Polyimid-Zwingen (Vespel) anstelle von Graphitzwingen. Ein kleiner Teil der Säulenzwingen ist den Probendämpfen ausgesetzt.
- Isolieren Sie den Teil des Einlasses, der in den Ofen zeigt. Wenn die Programmierung des Ofens eine Erhöhung der Temperatur vorsieht, stellt der untere Teil des Einlasses möglicherweise einen Kältepunkt dar.

Glossar

A

Ausgangspositionen:

Alle beweglichen Teile haben einen Referenzpunkt bzw. eine Ausgangsposition. Diese Teile, wie z. B. der Spritzenkolben, die Spritzenbefestigung und der Probenstellerarm, kehren während der Probenverarbeitung in die jeweilige Ausgangsposition zurück, um exakte Bewegungen zu gewährleisten.

B

Bluten:

Siehe **Septenbluten**.

D

Durchgang:

Eine Einzelanalyse, die unter bestimmten Bedingungen mit einem Instrument durchgeführt wird.

Durchgangszeit:

Der Zeitraum während eines Durchgangs seit dem Beginn der Datenbestimmung (oder der Injektion). Bei einem abgeschlossenen Durchgang bezeichnet dieser Begriff die Zeit von der Injektion (oder vom Beginn der Datenbestimmung) bis zum Ende des Durchgangs (oder bis zum Abschluss der Datenbestimmung).

E

Einlass:

Die Begriffe **Einlass** und **Injektionseinlass** werden in diesem Handbuch synonym verwendet.

F

Fläschchen:

4-ml-Glasfläschchen, die in der Injektorhalterung positioniert und für Lösungsmittel oder Abfalllösungen verwendet werden. Siehe auch **Gefäß**.

Fraktionierung

Siehe Nadelfraktionierung.

G

Gefäß:

Die 2-ml oder 100- μ l-Fläschchen für Probelösungen. Siehe auch **Fläschchen**.

I

Injektion:

Die Injektorbewegung, mit der die Probe an den Einlass oder die Säule des Gaschromatographen abgegeben wird.

Injektionseinlass:

Siehe **Einlass**.

K

Kaltaufgabe:

Eine Injektionstechnik, mit der die Probe vollständig und ohne Verdunstung an die Säule abgegeben wird.

Kapillarsäule:

Kapillarsäulen mit niedriger Auflösung haben einen Innendurchmesser von 0,4 mm bis 0,75 mm. Kapillarsäulen mit hoher Auflösung haben einen Innendurchmesser von 0,1 mm bis 0,4 mm.

Konfiguration:

Die spezielle Anordnung der Module des automatischen Flüssigprobengebers, des Gaschromatographen und der Datenverarbeitungseinheiten als System.

N**Nadelfraktionierung:**

Das Verdampfen von Probelösung in der Spritzenadel während der Injektion. Dabei wird die Probelösung aus der Nadel in den Einlass abgegeben; die Komponenten mit niedrigem Siedepunkt verdampfen zuerst. Siehe **Schnellinjektion**.

Nanoliterinjektion:

Eine Funktion von Agilent-Injektoren, die ein Injektionsvolumen von 2% des Spritzenvolumens ermöglicht (10%, 20%, 30%, 40% und 50% des Spritzenvolumens sind bei bestimmten Modellen ebenfalls möglich).

P**Parameter:**

Ein Steuerwert oder Referenzpunkt, der zum Definieren einer Aktivität verwendet wird. Ein Parameter kann auch optional sein.

Peakflächendiskriminierung:

Beschreibt ein Chromatogramm mit nicht reproduzierbaren Peakflächen.

Probe:

Eine Flüssigkeit, ein Gas, ein Feststoff oder ein heterogener Stoff, der repräsentativ für das gesamte untersuchte Material ist.

Probenverschleppung:

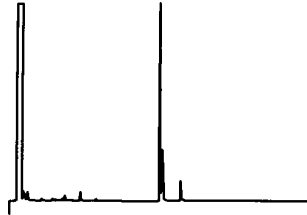
Spuren einer vorherigen Probe, die im Chromatogramm angezeigt werden.

Nach einer Injektion verbleibt in der Nadel zwischen Kolben und Zylinder eine bestimmte Menge der Probe, die 0,6 bis 1 μl betragen kann. In der Laborpraxis ist es üblich, die Spritze mit einem Lösungsmittel und/oder der nächsten Probelösung zu spülen, so dass die vorherige Probelösung verdünnt und ausgespült werden kann.

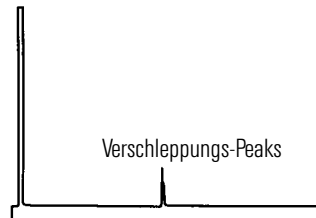
In den ersten zwei Chromatogrammen weiter unten ist eine Probenverschleppung dargestellt, die auftritt, wenn 1 μl Methanollösung injiziert wird, nachdem 1 μl eines gelösten Stoffes in Methanol aufgelöst wurde. Die Peaks im zweiten Chromatogramm stammen von dem gelösten Stoff, der von der ersten Injektion in der Spritze verblieben ist.

Im dritten Chromatogramm ist dargestellt, wie sich vier Spülungen mit Lösungsmittel auf die Probenverschleppung durch die Spritze auswirken. Die Verschleppungs-Peaks sind nicht mehr vorhanden.

**Probe 1: 20 mg/ml von
in Methanol gelöstem Stoff**



**Probe 2a: Methanol-
Nulldurchgang ohne Spülung**



**Probe 2b: Methanol-
Nulldurchgang nach 4 Spülungen**



Probenverschleppung

R

Retentionszeit:

Der Zeitraum von der Injektion bis zum Bestimmen einer Komponente in einem Peakmaximum.

S

Schnellinjektion:

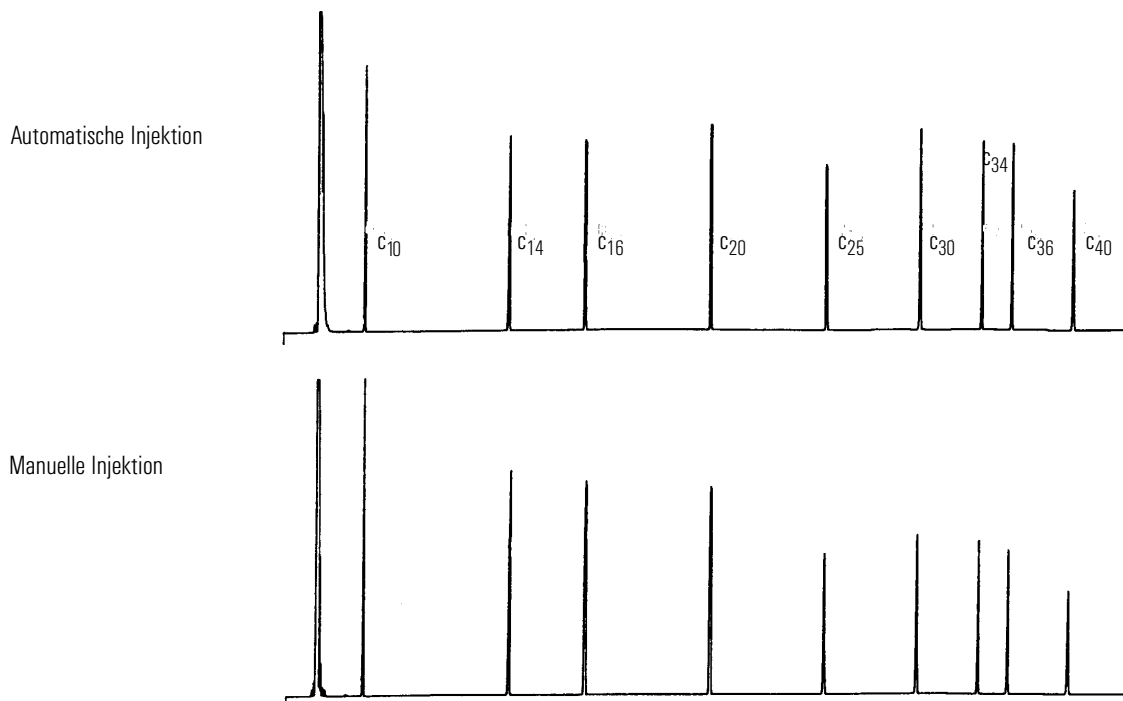
Eine patentierte Methode zur Einführung einer Probe in einen beheizten Einlass ohne Beeinträchtigung durch Nadelfraktionierung.

Wenn Sie den automatischen Flüssigprobengeber zum ersten Mal verwenden, werden möglicherweise Änderungen in den Ergebnischromatogrammen angezeigt. Der Großteil der Änderungen ist auf die verringerte Verdunstungsmenge durch die Nadel während der Injektion zurückzuführen.

- Die Peakflächen der Chromatogramme werden möglicherweise kleiner dargestellt. Durch die automatische Schnellinjektion wird das gewünschte Parametervolumen der Probe festgelegt.
Ohne eine Schnellinjektion kann Probelösung aus der Nadel in den Einlass gelangen. Diese zusätzliche Probenmenge kann bis zu 1 µl betragen.
- In den Peakflächen der Chromatogramme sind die Unterschiede zwischen den Komponenten mit niedrigem und hohem Siedepunkt möglicherweise nicht so deutlich dargestellt.

Ohne eine Schnellinjektion enthält die eingeführte Probe mehr Komponenten mit niedrigem Siedepunkt als mit hohem Siedepunkt, da eine fraktionierte Destillation in der Nadel auftritt. Aus diesem Grund gelangt nicht nur Probelösung aus der Nadel in den Einlass, sondern auch zuerst hauptsächlich die Komponenten mit niedrigem Siedepunkt. Diese Beeinträchtigung wird als Nadelfraktionierung oder -diskriminierung bezeichnet.

In den folgenden Chromatogrammen wird eine manuelle Injektion mit einer automatischen Schnellinjektion durch den automatischen Flüssigprobengeber für eine 1-µl-Probe von C₁₀ bis C₄₀ in Hexan verglichen.



Automatische und manuelle Injektion

Für weitere Informationen zu den Funktionen des automatischen Flüssigprobengebers können Sie folgende technischen Informationen bei Ihrem zuständigen Agilent-Vertriebsbeauftragten bestellen:

Veröffentlichung Nr. 43-5953-1843: Snyder, W. Dale. Fast Injection with the 7673A Automatic Injector: Chemical Performance, Technical Paper 108, Juni 1985.

Veröffentlichung Nr. 43-5953-1878: Snyder, W. Dale. Performance Advantages of the 7673A Automatic Injector Over Manual Injection, Technical Paper 109, August 1985.

Veröffentlichung Nr. 43-5953-1879: Kolloff, R. H. C. Toney, and J. Butler. Automated On-Column Injection with Agilent 7673A Automatic Injector and 19245A On-Column Capillary Inlet-Accuracy and Precision, Technical Paper 110, August 1985.

Sequenz:

Anweisungen, mit denen definiert wird, wie eine Geräteeinheit, wie z. B. der Gaschromatograph, mehrere automatische Durchgänge nacheinander durchführen soll. Zu diesen Anweisungen gehören normalerweise die Parameter für den automatischen Flüssigprobengeber, die Equilibrierzeit der Instrumente, der Methodename und eine Informationstabelle zu den Proben. Sequenzen können auch rekursiv ausgeführt werden, d. h. eine Sequenz kann eine weitere Sequenz beinhalten.

Split-Injektion:

Eine Injektionstechnik, bei der der Einlass des Gaschromatographen nur einen Teil der Probe in die Säule leitet. Die übrige Probelösung wird ausgespült. Mit dieser Technik kann die geringe Kapazität von Kapillarsäulen mit hoher Auflösung kompensiert werden.

Splitless-Injektion:

Eine Injektionstechnik, bei der die gesamte Probe in die Säule geleitet wird, nachdem die Verdampfung im Einlass abgeschlossen ist.

Standalone:

Eine Steuermethode für bestimmte Agilent-Injektoren, bei der die Elektronik des Injektors für die Definition der Operationsparameter und die Bedienung des automatischen Flüssigprobengebers verwendet wird.

T**Tailing:**

Ein verzerrter Peak im Chromatogramm, der normalerweise auf aktive Stoffe in der Säule oder dem Chromatographensystem zurückzuführen ist.

V**Variabilität:**

Beschreibt nicht reproduzierbare Retentionszeiten und Peakflächen im Chromatogramm.

Verunreinigungs-Peaks:

Kleine Peaks, die nicht aus der Probe stammen. Normalerweise bedeutet das Auftreten solcher Peaks, dass Verunreinigungen vorhanden sind.

Viskosität:

Ein Flussmerkmal einer Flüssigkeit, durch das die Reproduzierbarkeit des Injektionsvolumens beeinträchtigt werden kann.

W

Wechselwirkung:

Die Anziehung oder Abstoßung von zwei chemischen Stoffen in einer speziellen chemischen Umgebung. Einige Probenelemente weisen z. B. eine Wechselwirkung mit einem Glasseinlasseinsatz auf, wenn dieser nicht inaktiviert ist.

Z

Zurückkehren in die Ausgangsposition:

Das Zurückkehren des Injektorturms, der Spritzenführung, des Spritzenkolbens, der Probengefäßhalterung oder des Probentellerarms in die jeweilige Ausgangsposition.