



Agilent 8860 Gaschromatograf
Benutzerhandbuch

Hinweise

© Agilent Technologies, Inc. 2019

Gemäß der Urheberrechtsgesetzgebung in den USA und internationaler Urheberrechtsgesetzgebung darf dieses Handbuch, auch auszugsweise, nicht ohne vorherige Vereinbarung und schriftliche Genehmigung seitens Agilent Technologies, Inc. vervielfältigt werden (darunter fällt auch die Speicherung auf elektronischen Medien sowie die Übersetzung in eine Fremdsprache).

Handbuch Teile-Nr.

G2790-92014

Ausgabe

Zweite Ausgabe, Juli 2019
Erste Ausgabe, Januar 2019

Gedruckt in USA und China

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

Agilent Technologies, Inc.
412 Ying Lun Road
Waigaoqiao Freed Trade Zone
Shanghai 200131 P.R.China

Gewährleistung

Das in diesem Dokument enthaltene Material wird ohne Mängelgewähr bereitgestellt. Änderungen in nachfolgenden Ausgaben vorbehalten. Darüber hinaus übernimmt Agilent im gesetzlich maximal zulässigen Rahmen keine Garantien, weder ausdrücklich noch stillschweigend, bezüglich dieses Handbuchs und beliebiger hierin enthaltener Informationen, inklusive aber nicht beschränkt auf stillschweigende Garantien hinsichtlich Marktgängigkeit und Eignung für einen bestimmten Zweck. Agilent übernimmt keine Haftung für Fehler oder beiläufig entstandene Schäden oder Folgeschäden in Verbindung mit Einrichtung, Nutzung oder Leistung dieses Dokuments oder beliebiger hierin enthaltener Informationen. Falls zwischen Agilent und dem Benutzer eine separate schriftliche Vereinbarung mit Garantiebedingungen bezüglich des in diesem Dokument enthaltenen Materials besteht, die zu diesen Bedingungen im Widerspruch stehen, gelten die Garantiebedingungen in der separaten Vereinbarung.

Sicherheitshinweise

VORSICHT

Der Hinweis **VORSICHT** weist auf eine Gefahr hin. Er macht auf einen Betriebsablauf oder ein Verfahren aufmerksam, der bzw. das bei unsachgemäßer Durchführung zur Beschädigung des Produkts oder zum Verlust wichtiger Daten führen kann. Setzen Sie den Vorgang nach einem Hinweis mit der Überschrift **VORSICHT** erst fort, wenn Sie die darin aufgeführten Hinweise vollständig verstanden haben und einhalten können.

WARNUNG

WARNUNG weist auf eine Gefahr hin. Sie macht auf einen Betriebsablauf oder ein Verfahren aufmerksam, der bzw. das bei unsachgemäßer Durchführung zu Verletzungen oder zum Tod führen kann. Arbeiten Sie im Falle eines Hinweises **WARNUNG** erst dann weiter, wenn Sie die angegebenen Bedingungen vollständig verstehen und erfüllen.

Einführung

1 Erste Schritte

Der 8860 Gaschromatograf	12
Vor der Verwendung Ihres GC	13
Chromatografie mit einem GC	14
Einlässe	15
Automatische Injektoren	15
Automatische Probenventile	15
GC-Säulen und -Ofen	16
Detektoren	17
Touchscreen	18
Systembetrieb	19
Touchscreen	19
Browser-Oberfläche	19
Datensystem	20
Browser-Oberfläche	22
Statusanzeige	26
GC-Status	27
Warntöne	27
Fehlerbedingungen	27
Beheben einer Abschaltbedingung	27
Übersicht über die Durchführung einer Analyse	29
Gerätesteuerung	30
Problembehebung	31

2 Hilfe und Informationen

Hier finden Sie Informationen	34
Hilfe von einem Browser	35
Kontextsensitive Hilfe	39
Agilent GC- und GC/MS-Benutzerhandbücher- und Tools-DVD	41

3 Start und Abschalten

Starten des GC **44**

Außerbetriebnahme des GC für weniger als eine Woche **45**

Außerbetriebnahme des GC für mehr als eine Woche **46**

4 Touchscreen-Betrieb

Navigation **48**

Analyse-Bedienelemente **49**

Status-/Kontrollleiste **50**

Dateneingabe. **51**

Home-Ansicht **52**

Status-Seite **53**

Plot-Seite **54**

5 Methoden

Was ist eine Methode? **58**

Was wird in einer Methode gespeichert? **59**

Was geschieht, wenn eine Methode geladen wird? **60**

Erstellung einer Methode **61**

Laden einer Methode **63**

Ausführen von Methoden **64**

Analyselauf und Vorbereitungslauf (Pre Run und Prep Run) **64**

Manuelle Vorbereitung auf den Lauf **64**

Manuelle Probeninjektion mit einer Spritze und Start des Analyselaufs **65**

Ausführen einer Methode zur Verarbeitung einer einzelnen ALS-Probe **65**

Abbruch einer Methode **65**

Ereignisse **66**

Verwendung von Laufzeitereignissen **66**

Programmieren von Laufzeitereignissen **67**

Die Laufstabelle **67**

Bearbeiten von Ereignissen in der Laufstabelle **67**

Löschen von Laufzeitereignissen **67**

Einlässe **68**

Trärgas-Flussraten **68**

Über die Gassparschaltung **68**

Über die Programmierung der Ofentemperatur **70**

Ofengradientenraten **70**

Säulen	72
Detektoren	73
FID	73
FFD+	74
SPD	76
WLD	77
EAD	78
Ventile	80
Das Ventilgehäuse	80
Ventilsteuerung	80
Ventiltypen	81
Steuerung eines Ventils	82
GC-Ausgangssignale	84
Analogsignale	84
Digitalsignale	86

6 Sequenzen

Was ist eine Sequenz?	92
Behebbarer Fehler	93

7 Diagnostik

Über „Diagnostics“	96
Der Systemzustandsbericht	96
Automatisiertes Testen	96
Selbstgeführte Diagnose	97
Anwenden der Ansicht „Diagnostics“	98
Durchführen von Diagnosetests	99

8 Wartung

Frühzeitige Warnung für anstehende Wartungsaufgaben (EMF)	102
Zählertypen	102
Grenzwerte	103
Standardgrenzwerte	103
Wartung durchführen	104
Verfügbare Zähler	105
Anzeige der Wartungszähler	107
So aktivieren oder ändern Sie einen Grenzwert für einen EMF-Zähler oder setzen ihn zurück	108

EMF-Zähler für Autosampler	109
Zähler für 7693A und 7650 ALS mit EMF-fähiger Firmware	109
Zähler für ALS mit früherer Firmware	109
EMF-Zähler für MS-Instrumente	110

9 Protokolle

Protokoll-Ansicht	112
Wartungsprotokolle	112
Analyselaufprotokoll	112
Systemprotokoll	112

10 Settings

Über „Settings“	114
Service-Modus	115
Über	116
Calibration	117
Wartung der EPC-Kalibrierung – Einlässe, Detektoren, PCM, und AUX	118
So nullen Sie einen bestimmten Fluss- oder Drucksensor	119
Systemeinstellungen	120
Konfigurieren der IP-Adresse für den GC	121
So ändern Sie das Gebietsschema des Systems	121
So greifen Sie auf gespeicherte Laufdaten zu	122
So steuern Sie den Zugriff auf die Browser-Oberfläche	122
Werkzeuge	124
So führen Sie eine Säulenkompensationsanalyse durch	125

11 Konfiguration

Informationen zur Konfiguration	128
Konfigurationsänderungen	129
Ventilkonfiguration	131
So konfigurieren Sie Ventile	131
Konfiguration des Einlasses	132
Säulen	133
So konfigurieren Sie eine einzelne Säule	133
So konfigurieren Sie eine gepackte Säule	135
Zusätzliche Hinweise zur Säulenkonfiguration	135

Oven	136
So konfigurieren Sie den Ofen	136
Detektorkonfiguration	137
Einstellungen für den analogen Ausgang	138
MSD-Konfiguration	139
MSD-Konfiguration	139
So aktivieren oder deaktivieren Sie die MS-Kommunikation	139
So verwenden Sie den GC, wenn der MS ausgeschaltet ist	140
Allgemeine Einstellungen	141
Bereitschaft	142
Valve Box (Ventilgehäuse)	143
PCMs	144
Zusatz-EPCs	145

12 Ressourcenschutz

Ressourcenschutz	148
Sleep-Methoden	149
Wake- und Condition-Methoden	150
So stellen Sie den GC für den Ressourcenschutz ein	152

13 Programmierung

Zeitprogrammierung	154
Verwendung von zeitbasierten Ereignissen	154
Hinzufügen von Ereignissen zur Zeittabelle	154
Löschen von zeitbasierten Ereignissen	155

14 Fluss- und Drucksensoren

Über die Fluss- und Drucksteuerung	158
Maximaler Betriebsdruck	159
Zusätzliche Druckregler	160
Durchflussregler	161
Beispiel: Verwenden der PCM-Kanäle	163
PIDs	164

15 Einlässe

- Einlässe – Übersicht **166**
- Über den Split/Splitless-Einlass **167**
 - Auswahl des richtigen S/SL-Einlass-Liners **167**
- Über den Purged-Packed-Säuleneinlass **169**
- Über den Packed-Säuleneinlass **170**
- Über den Kaltaufgabe-Einlass **171**
 - Einrichtungsmodi des COC-Einlasses **171**
 - Vorsäulen **171**

16 Säulen und Ofen

- Wasserstoffsensor **174**
 - Instrumentprotokolle **174**
 - Kalibrierung **174**
 - Statusinformationen **174**
 - Betrieb mit einem Agilent Datensystem **174**

17 Chromatografische Überprüfung

- Informationen zur chromatografischen Überprüfung **178**
- So bereiten Sie die chromatografische Überprüfung vor **179**
- So überprüfen Sie die FID-Leistung **181**
 - Überprüfen der FID-Leistung mit einem Packed-Säuleneinlass (PCI) **181**
 - Überprüfen der FID-Leistung mit einem Purged-Packed-, Split/Splitless- oder Kaltaufgabe-Einlass **184**
- So überprüfen Sie die WLD-Leistung **188**
 - Überprüfen der WLD-Leistung mit einem Packed-Säuleneinlass (PCI) **188**
 - Überprüfen der WLD-Leistung mit einem Purged-Packed-, Split/Splitless- oder Kaltaufgabe-Einlass **190**
- So überprüfen Sie die SPD-Leistung **194**
- So überprüfen Sie die ECD-Leistung **197**
- So überprüfen Sie FFD+-Leistung (Probe 5188-5953) **200**
 - Vorbereitung **200**
 - Phosphorleistung **200**
 - Schwefelleistung **203**
- So überprüfen Sie FFD+-Leistung (Probe 5188-5245, Japan) **205**
 - Vorbereitung **205**
 - Phosphorleistung **205**
 - Schwefelleistung **208**

18 Testen gemäß Chinese Metrology

Konvertierungsfaktoren für FPD+- und EAD-Einheiten **212**

Konvertierungsfaktoren für den FFD+ **212**

Konvertierungsfaktoren für den EAD **213**

Verwendung der Konvertierungsfaktoren **214**

Referenzen **215**

19 Glossar

Der 8860 Gaschromatograf	12
Vor der Verwendung Ihres GC	13
Chromatografie mit einem GC	14
Einlässe	15
Automatische Injektoren	15
Automatische Probenventile	15
GC-Säulen und -Ofen	16
Detektoren	17
Touchscreen	18
Systembetrieb	19
Touchscreen	19
Browser-Oberfläche	19
Datensystem	20
Browser-Oberfläche	22
Statusanzeige	26
GC-Status	27
Warntöne	27
Fehlerbedingungen	27
Beheben einer Abschaltbedingung	27
Übersicht über die Durchführung einer Analyse	29
Gerätesteuerung	30
Problembehebung	31

Dieses Dokument bietet eine Übersicht über den Agilent 8860 Gaschromatografen (GC), zusammen mit detaillierten Bedienanweisungen.

Der 8860 Gaschromatograf



Abbildung 1. Der 8860 GC

Vor der Verwendung Ihres GC

Lesen Sie vor der Verwendung Ihres GC die Sicherheitshinweise und regulatorischen Informationen auf der DVD *Agilent GC- und GC/MS-Benutzerhandbücher- und Tools*, in der Browser-Oberfläche oder in einem verbundenen Webbrowser. Die größten Gefahren beim Arbeiten am GC sind:

- Verbrennungen, die durch Berührung heißer Bereiche am oder im GC verursacht werden.
- Durch das Öffnen von Einlässen verursachte Freisetzung von Druckgasen, die gefährliche chemische Verbindungen enthalten.
- Schnitt- und Stichwunden, die durch scharfe Enden an der Kapillarsäule verursacht werden.
- Verwendung von Wasserstoff als GC-Trärgas.

Chromatografie mit einem GC

Chromatografie ist ein Verfahren zur Trennung eines Stoffgemisches in seine Einzelbestandteile.

Zur Trennung und Identifizierung der Komponenten eines Stoffgemisches mit Hilfe eines GC sind drei Hauptschritte notwendig. Und zwar:

- 1 **Injektion** einer Probe in den GC. (Dies findet am Einlass statt.)
- 2 **Trennung** der Probe in Einzelkomponenten. (Dies findet innerhalb der Säule im Ofen statt.)
- 3 **Detektion** der Zusammensetzung der Probe. (Dies geschieht im Detektor.)

Während dieses Prozesses werden Statusmeldungen des GC angezeigt, und der Anwender kann Parametereinstellungen über die Browser-Oberfläche oder das Datensystem vornehmen.

Einlässe

Die Einlässe befinden sich an der Stelle, an der Proben in den GC injiziert werden. Der Agilent 8860 GC kann über maximal zwei Einlässe verfügen, die als „Front Inlet“ (Vorderer Einlass) und „Back Inlet“ (Hinterer Einlass) bezeichnet werden.

Folgende Einlasstypen sind erhältlich:

- Split/Splitless-Einlass (SSL)
- Purged-Packed-Einlass (PP)
- Gepackter Säuleneinlass (PCI)
- Kaltaufgabe-Einlass (COC)

Welcher Einlasstyp gewählt wird, ist von der Art der durchzuführenden Analyse, der zu analysierenden Probe und der verwendeten Säule abhängig.

Proben können manuell per Spritze in die Einlässe injiziert oder es kann ein automatisches Probengerät (z. B. ein automatischer Flüssigprobengeber von Agilent oder ein Headspace-Probengeber von Agilent) verwendet werden.

Automatische Injektoren

Der Agilent 8860 GC kann einen automatischen Injektor aufnehmen, der in der vorderen oder hinteren Position verwendet werden kann.

Automatische Probenventile

Die optionalen Probenventile sind einfache mechanische Vorrichtungen, die eine Probe mit einer festen Größe in den Trägergasstrom einführen. Ventile werden häufig verwendet, um Probengase oder Flüssigkeiten in konstanten Flussströmen zu erfassen.

Der Agilent 8860 GC kann bis zu drei Ventile insgesamt aufnehmen. Bis zu zwei unbeheizte Flüssigkeitsprobenahmeventile oder bis zu drei Gasentnahmeventile können in beliebiger Kombination verwendet werden.

Die Ventile befinden sich im Probenventilgehäuse.

GC-Säulen und -Ofen

GC-Säulen befinden sich im Inneren eines temperaturgesteuerten Ofens. Generell befindet sich ein Ende der Säule am Einlass, während das andere Ende am Detektor angebracht ist.

Säulen variieren in Länge, Durchmesser und Innenbeschichtung. Jede Säule ist für die Verwendung unterschiedlicher Substanzen konzipiert.

Zweck der Säule und des Ofens ist, die injizierte Probe in einzelne Substanzen zu trennen, wenn die Probe die Säule durchläuft. Um diesen Prozess zu unterstützen, kann der GC-Ofen so programmiert werden, dass der Probenfluss durch die Säule beschleunigt wird.

Der Agilent 8860 GC umfasst bis zu drei Säulen, die als „Column #1“ (Säule 1), Column #2 (Säule 2) und „Column #3“ (Säule 3) bezeichnet werden.

Detektoren

Detektoren erkennen das Vorhandensein von Substanzen, wenn diese die Säule verlassen.

Da jede Substanz in den Detektor eindringt, wird ein elektrisches Signal im Verhältnis zu der erkannten Substanzmenge erzeugt. Dieses Signal wird im Allgemeinen an ein Datenanalysesystem gesendet – z. B. an die Agilent OpenLAB CDS ChemStation Edition – wo es als Peak in einem Chromatogramm angezeigt wird.

Der GC kann bis zu drei Detektoren aufnehmen (zwei oben auf dem GC, einen an einem seitlichen Halter oder in der Aux-Position oben), die als „Front Detektor“ (Vorderer Detektor), „Back Detektor“ (Hinterer Detektor) und „Aux 2 Detektor“ (Zusatzdetektor 2) bezeichnet werden.

Es steht eine umfangreiche Auswahl an Detektoren (FID, WLD, SPD, FFD+, EAD und MSD) zur Verfügung. Welcher Detektortyp gewählt wird, ist von der Art der erforderlichen Analyse abhängig.



Abbildung 2. Detektorpositionen

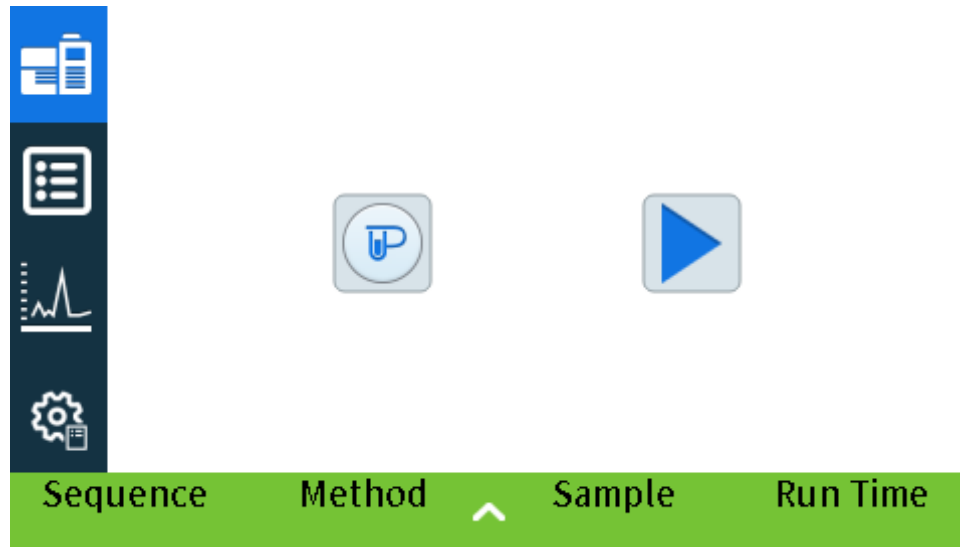
HINWEIS

Ein seitlich montierter Detektor kann nur ein TCD, ECD oder FID sein. Andere Detektortypen werden an dieser Position nicht unterstützt.

Ein darauf montierter Aux-Detektor kann nur ein FPD+ oder ein TCD sein.

Touchscreen

Der Touchscreen zeigt Status- und Aktivitätsinformationen des GC an und ermöglicht es Ihnen, den GC zu starten, zu stoppen und auf die Durchführung einer Analyse vorzubereiten.



Eine detaillierte Beschreibung der Funktionen und Möglichkeiten des Touchscreens finden Sie unter „**Touchscreen-Betrieb**“.

Systembetrieb

Der GC kann über den Touchscreen, die Browser-Oberfläche und ein Agilent Datensystem gesteuert werden.

Touchscreen

Der Touchscreen ermöglicht die direkte Steuerung der Konfigurationseinstellungen, den Zugriff auf Diagnose- und Wartungsfunktionen, Protokolle und den Zugriff auf die Hilfe sowie die Möglichkeit, temporäre Änderungen an Sollwerten vorzunehmen. Verwenden Sie das Touch-Display zum:

Der Touchscreen bietet Bedienelemente für:

- Einstellen der GC-IP-Adresse
- Auswahl der Touchscreen-Sprache
- Anzeigen von Statusdaten und Echtzeitdiagrammen.
- Überwachung von GC und Betriebsstatus
- Überwachen des Systemzustands
- Vornehmen von Systemeinstellungen, z.B. Gebietsschema des Systems, Einrichten der IP-Adresse usw.

Die grundlegenden Analyse-Bedienelemente sind im Startbildschirm verfügbar.



Prep Run: Dies ist in der Regel vor manuellen Injektionen notwendig, um den Gassparmodus zu beenden und um die Einlassflüsse für die Injektion vorzubereiten.



Start

Einige Aufgaben, wie das Einstellen der IP-Adresse, können nur über den Touchscreen ausgeführt werden.

Browser-Oberfläche

Die Browser-Oberfläche bietet viele der Funktionen, die auf dem Touchscreen zur Verfügung stehen, und ermöglicht die Einrichtung und Steuerung des Instruments sowie die Möglichkeit, das Instrument eigenständig (ohne angeschlossenes Datensystem) zu betreiben. Die Browser-Oberfläche kann mit jedem typischen Gerät mit Internetbrowser, beispielsweise einem Computer oder Tablet, angezeigt werden, sofern das Gerät mit dem gleichen Gateway wie das GC verbunden ist. Verwenden Sie die Browser-Oberfläche zum:

- Erstellen von Methoden
- Ausführen von Proben und Sequenzen von Proben
- Durchführen von Diagnosetests

- Überprüfen des Status und der Leistung des GC
- Durchführen von Wartungsverfahren
- Prüfen der Wartungsdetails und Zurücksetzen von Zählern
- Ändern der Spracheinstellungen
- Zugreifen auf die Online-Hilfe

So stellen Sie eine Verbindung mit der Browser-Oberfläche her:

- 1 Öffnen Sie ein Browser-Fenster auf einem Tablet oder Computer, das/der mit dem gleichen Gateway wie der GC verbunden ist.
- 2 Navigieren Sie zu **http://GC-Name oder IP-Adresse**. Wenn die GC-IP-Adresse beispielsweise 10.1.1.100 lautet, navigieren Sie zu **http://10.1.1.100**.
- 3 Wenn Sie dazu aufgefordert werden, geben Sie den Zugangscode ein. (Der Zugangscode ist auf dem GC-Touchscreen verfügbar.)

Weitere Informationen zur Browser-Oberfläche finden Sie unter **„Browser-Oberfläche“**.

Wenn ein Datensystem den GC steuert, können Sollwertänderungen und andere Funktionen in der Browser-Oberfläche deaktiviert werden. Wenn sich mehrere Benutzer über die Browser-Oberfläche mit einem GC verbinden, hat nur die erste Verbindung die normale Kontrolle.

Datensystem

Der mit Agilent Datensystemen wie OpenLAB CDS ausgestattete Datensystemadapter bietet volle Kontrolle über den GC für die Erstellung von Methoden, die Ausführung von Proben usw. Verwenden Sie das Datensystem für Folgendes:

- Erstellen von Methoden
- Ausführen von Proben und Sequenzen von Proben
- Überwachung von GC und Betriebsstatus
- Überwachen des Systemzustands
- Verfolgung des Verbrauchs von Verbrauchsmaterialien und der verbleibenden Lebensdauer von Verbrauchsmaterialien
- Vornehmen von Systemeinstellungen
- Anzeigen von Systemprotokollen
- Einstellen der GC-Uhrentabelle und Ressourcenschutzmaßnahmen

Darüber hinaus bietet der Datensystemadapter Zugriff auf die vollständige Hilfe und Benutzerinformationen. Wählen Sie im Methodeneditor des GC aus dem Navigationsbaum die Option **Hilfe und Informationen Browser-Oberfläche**.

Beachten Sie auch Folgendes:

- Der Datensystemadapter bietet keinen direkten Zugriff auf alle Diagnose- und Wartungsfunktionen des GC.
- Das Datensystem kann keine Methoden oder Sequenzen direkt verwenden, die in der Browser-Oberfläche angelegt wurden.

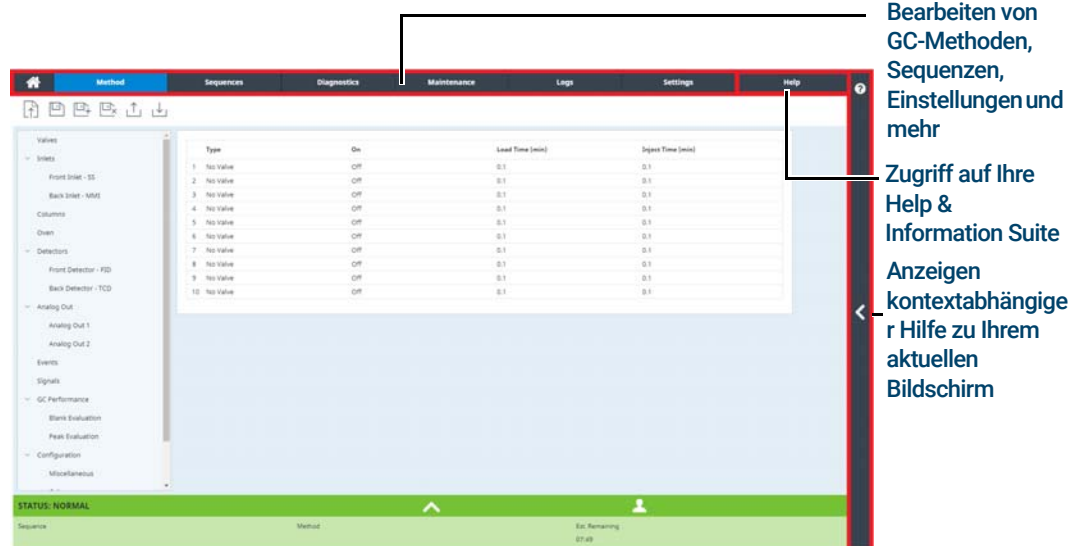
- Wenn der Datensystemadapter mit dem GC verbunden ist, kann er so eingestellt werden, dass er jeden daran hindert, bestimmte Änderungen am Touchscreen oder über eine Browser-Oberfläche vorzunehmen.

Browser-Oberfläche

Sie können den GC über einen Webbrowser steuern und überwachen, der sich auf dem gleichen Gateway wie der GC befindet. Hierfür ist keine Internetverbindung erforderlich. Auf diese Browser-Oberfläche kann über Computer-Browser-Clients und Browser für mobile Endgeräte, wie z. B. Tablets, zugegriffen werden. Die Browser-Oberfläche bietet vollständige Kontrolle über den GC. Verwenden Sie sie für Aufgaben wie:

- Konfigurieren der GC-Gasarten und -flüsse
- Durchführen automatisierter Wartungsverfahren
- Durchführen von Diagnosetests
- Erstellen, Bearbeiten und Laden von Methoden
- Ausführen von Proben
- Erstellen, Bearbeiten und Laden von Sequenzen von Proben
- Überwachen der GC-Leistung (Anzeigen von Protokollen, aktuellen Status und Diagrammen)

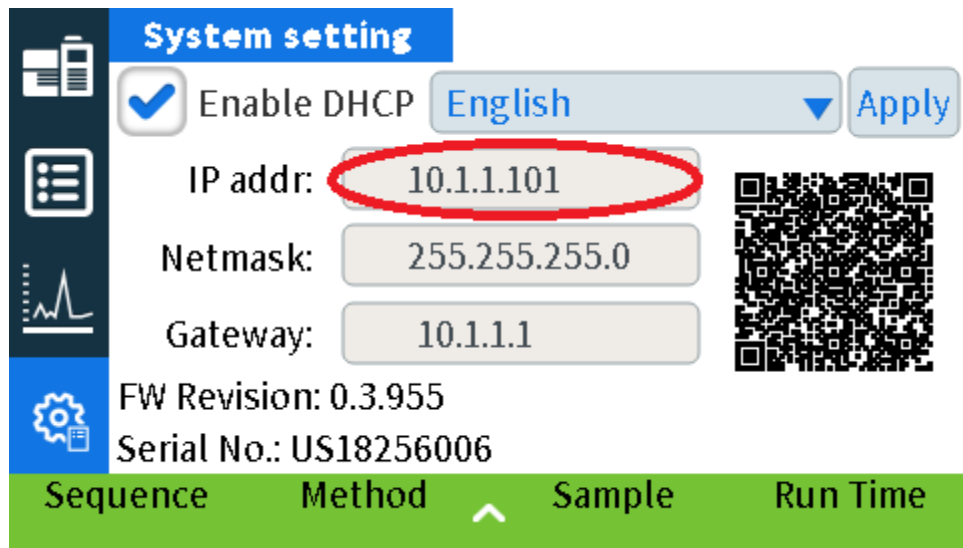
Wenn Sie mit Ihrem GC über ein Datensystem verbunden sind, können Sie über die Browser-Oberfläche keine Methoden bearbeiten, Sequenzen bearbeiten und Läufe starten oder stoppen. Weitere Informationen finden Sie unter „**Was ist eine Methode?**“.



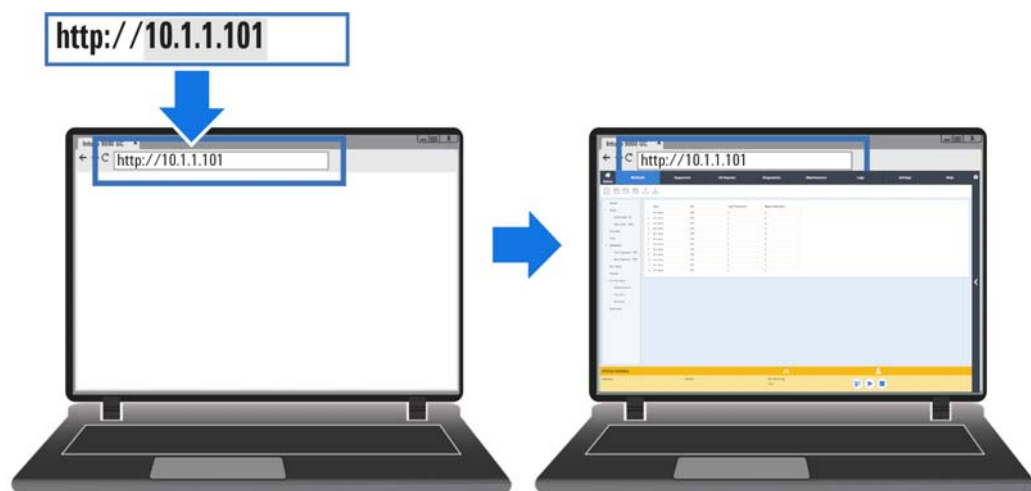
Bei Verwendung der Browser-Oberfläche speichert der GC Ausführungsdaten intern. Der Zugriff kann gewährt werden, damit ein angeschlossener Computer am gleichen Gateway auf diese Daten zugreifen und sie zur Analyse kopieren kann. Beachten Sie, dass Laufdaten nur über die Browser-Oberfläche direkt oder über den GC nach Datums- oder Festplattenspeichereinstellungen gelöscht werden können.

„So stellen Sie über die Browser-Oberfläche eine Verbindung zum GC her:“

- 1 Wenn Sie die IP-Adresse oder den Hostnamen des GC nicht kennen, verwenden Sie den Touchscreen, um diese Angaben zu ermitteln.



- 2 Öffnen Sie einen Webbrowser. Unterstützte Browser sind Chrome, Safari (auf einem Tablet), Internet Explorer 11 und Edge. Stellen Sie sicher, dass Sie die aktuelle Browserversion verwenden.
- 3 Geben Sie `http://xxx.xx.xx.xxx` ein, wobei `xxx.xx.xx.xx.xxx` die IP-Adresse des GC ist. (Wenn Sie einen Hostnamen verwenden, geben Sie diesen stattdessen ein.) In diesem Beispiel lautet die GC-IP-Adresse 10.1.1.101. Für den Zugriff auf die Browser-Oberfläche muss das Tablet oder der Computer lediglich mit dem gleichen Gateway wie das GC verbunden sein; eine Internetverbindung ist nicht erforderlich.



Weitere Informationen zur Verwendung der Browser-Oberfläche finden Sie auf der Registerkarte Hilfe, um auf die Hilfe & Information Suite zuzugreifen, oder klicken Sie auf das  auf der rechten Seite des Bildschirms, um auf die kontextsensitive Hilfe zuzugreifen. Weitere Informationen finden Sie unter „Hilfe von einem Browser“ und „Kontextsensitive Hilfe“.

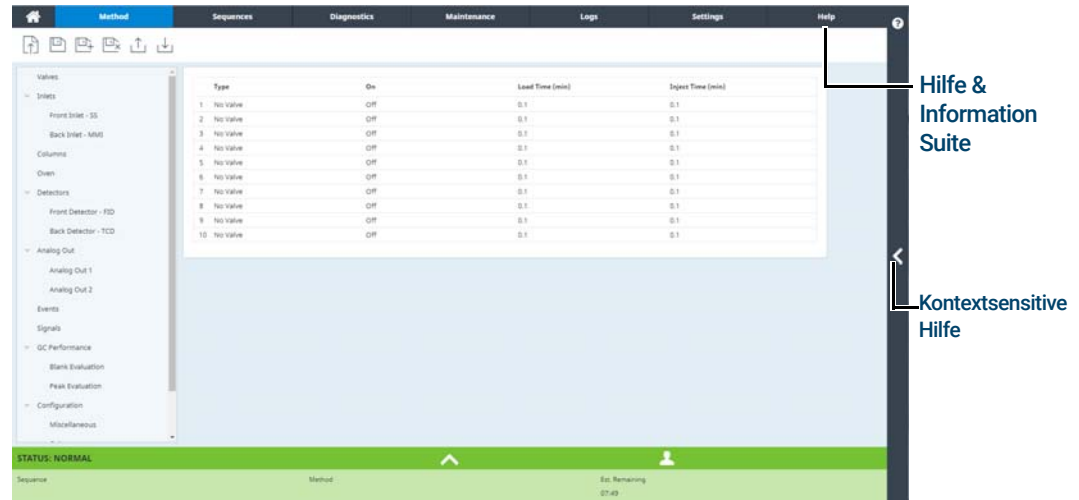


Abbildung 3. Aufrufen der Hilfe über die Browser-Oberfläche

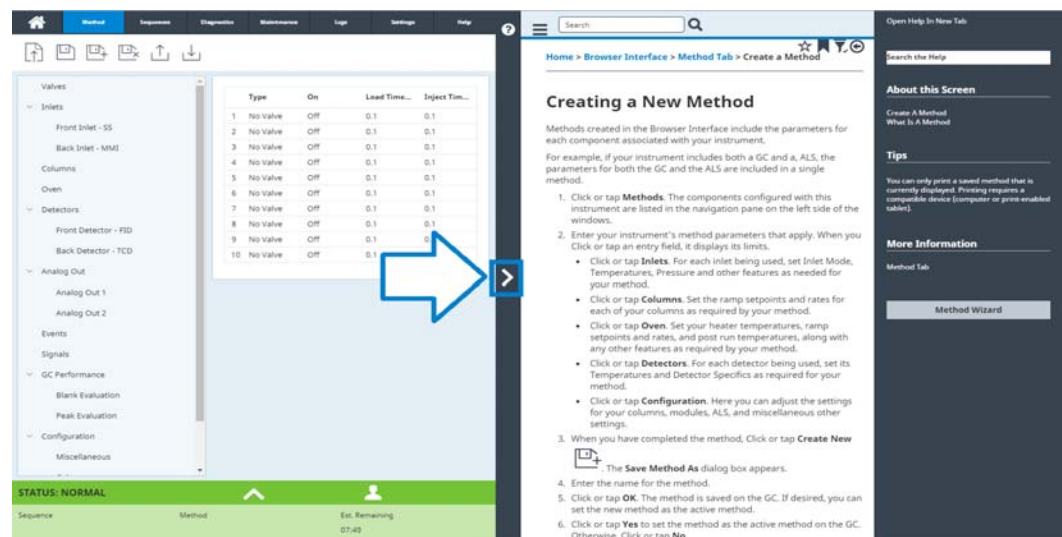


Abbildung 4. Kontextsensitive Hilfe

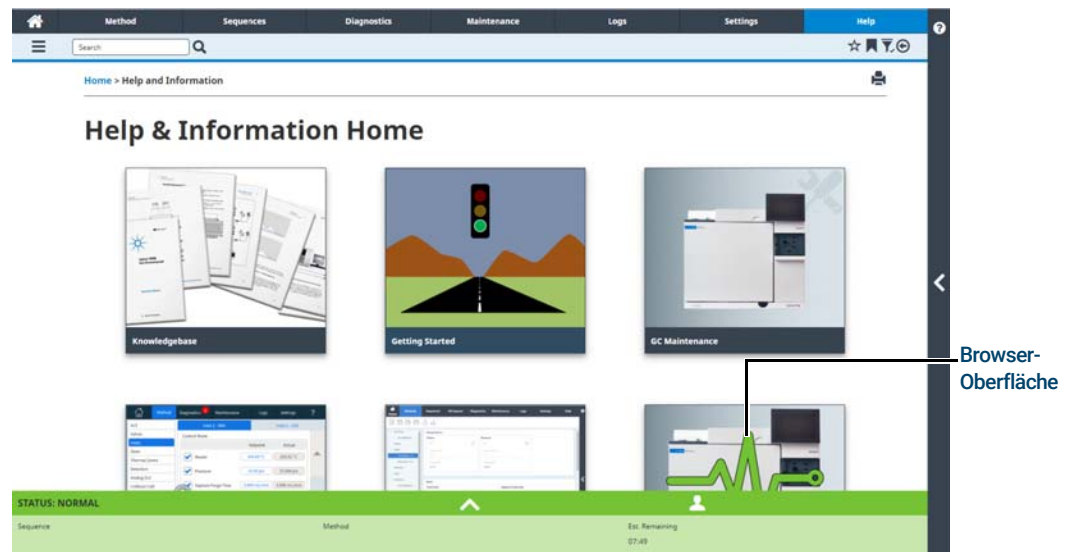


Abbildung 5. Vollständiger Hilfs- und Informationsinhalt

Statusanzeige

Der GC verfügt über eine Statusanzeige am Bedienfeld, mit der Sie den Status und die Bereitschaft des GC schnell ermitteln können. Die Statusanzeige wechselt abhängig vom aktuellen Status des GC die Farbe.

- Grün: Zeigt an, dass der GC betriebsbereit ist.
- Gelb: Zeigt an, dass der GC nicht betriebsbereit ist. Die Stromversorgung ist eingeschaltet und verfügbar, doch haben nicht alle Parameter ihre Betriebssollwerte erreicht. Möglicherweise wird eine Warnung oder sonstige Meldung ausgegeben. Weitere Informationen finden Sie auf dem GC-Touchscreen.
- Rot: Weist auf einen Fehler oder einen sonstigen kritischen Zustand hin. Möglicherweise wird eine Fehlermeldung oder sonstige Meldung ausgegeben. Weitere Informationen finden Sie auf dem GC-Touchscreen. Der GC kann erst dann benutzt werden, wenn der Fehlerzustand behoben ist.



GC-Status

Wenn der GC für den Start eines Analyselaufs bereit ist, erscheint auf der Browser-Oberfläche die Meldung **STATUS: READY FOR INJECTION (BEREIT ZUR INJEKTION)**. Wenn eine Komponente des GC für den Start eines Analyselaufs nicht bereit ist, wird alternativ auf der Browser-Oberfläche die Meldung **STATUS: NOT READY** angezeigt und die Statusanzeige auf dem GC-Bedienfeld leuchtet gelb. Durch Klicken auf die Registerkarte **Diagnostics (Diagnose)** werden Gründe für die fehlende Betriebsbereitschaft des GC angezeigt.

Warntöne

Der GC stellt Informationen über Pieptöne zur Verfügung.

*Eine Reihe von Warnsignalen ertönt, bevor eine Abschaltung stattfindet. Der GC beginnt mit einem einzelnen Piepton. Je länger das Problem bestehen bleibt, desto mehr Pieptöne gibt der GC ab. Die problembehaftete Komponente wird nach kurzer Zeit abgeschaltet, der GC gibt ein Warnsignal aus und eine kurze Meldung wird angezeigt. So wird beispielsweise eine Folge von Pieptönen abgegeben, wenn der Gasfluss des Einlasses den Sollwert nicht erreichen kann. Die Meldung **Inlet flow shutdown (Gasflussabschaltung am Einlass)** wird kurz angezeigt. Der Gasfluss wird nach 2 Minuten abgeschaltet.*

WARNUNG

Bevor Sie den GC-Betrieb wieder aufnehmen, sollten Sie die Ursache für die durch das Wasserstoffproblem verursachte Abschaltung ausfindig machen und beheben.

Ein einzelner Piepton wird abgegeben, wenn ein Problem vorliegt, das aber den GC nicht an der Durchführung des Analyselaufs hindert. Der GC gibt einen Piepton ab und zeigt eine Nachricht an. Der GC kann den Analyselauf starten und die Warnmeldung wird aufgehoben, sobald ein Lauf startet.

Fehlermeldungen zeigen Hardwareprobleme an, die ein Eingreifen des Nutzers erfordern. Abhängig von der Art des Fehlers piept der GC gar nicht oder einmal.

Fehlerbedingungen

Wenn ein Problem auftritt, ändert sich die GC-Statusleiste zu „Not Ready“ (Nicht bereit), die GC-Statusanzeige leuchtet gelb, eine Zahl wird neben der Registerkarte „Diagnostics“ (Diagnose) eingeblendet und in der Statusleiste und der Registerkarte „Diagnostics“ wird die Bedingung angezeigt, die den Zustand „Not Ready“ verursacht. Drücken Sie **Diagnostics (Diagnose)**, um das Problem anzusehen und zu beheben.

Beheben einer Abschaltbedingung

Wenn eine Komponente abgeschaltet wird, verliert der GC seinen Bereitschaftsstatus, die Statusanzeige und Statusleiste leuchten gelb und in der Registerkarte „Diagnostics“ (Diagnose) und Statusleiste werden Meldungen über die Bedingung angezeigt, die die Abschaltung verursacht hat.

Um eine Abschaltung zu beheben, drücken Sie **Diagnostics (Diagnose) > Clear shutdown - ON (Abschaltung beheben – EIN)**, um alle Zonen einschließlich der soeben abgeschalteten einzuschalten, oder wählen Sie **Clear shutdown - OFF (Abschaltung beheben – AUS)**, um alle Zonen außer der soeben abgeschalteten einzuschalten. Beachten Sie: Wenn Sie die Abschaltung beheben, nicht jedoch das Problem, das die Abschaltung verursacht hat (z. B. Änderung eines Gasversorgungszyinders oder Beheben eines Lecks), wird der GC wieder abgeschaltet.

Übersicht über die Durchführung einer Analyse

Die Bedienung des GC umfasst die folgenden Aufgaben:

- Einrichten der GC-Hardware für eine Analysemethode.
- Starten des GC. Siehe „**Starten des GC**“.
- Vorbereiten angeschlossener Probengeber. Installation der methodendefinierten Spritze; Konfiguration von Lösungsmittel- und Abfallfläschchenverwendung sowie der Spritzengröße; Vorbereitung und Befüllen von Lösungsmittel-, Abfall- und Probenfläschchen, soweit zutreffend. Details zur Installation, Bedienung und Wartung finden Sie in der zusammen mit Ihrem ALS oder Headspace Sampler (HS) ausgelieferten Dokumentation.
- Laden der Analysemethode oder Sequenz in das GC-Steuerungssystem.
 - Vergleichen Sie hierzu die Dokumentation zum Agilent Datensystem.
 - Für den eigenständigen GC-Betrieb siehe „**Laden einer Methode**“.
- Ausführen der Methode oder Sequenz.
 - Vergleichen Sie hierzu die Dokumentation zum Agilent Datensystem.
 - Für den eigenständigen GC-Betrieb siehe „**Manuelle Probeninjektion mit einer Spritze und Start des Analyselaufs**“ und „**Ausführen einer Methode zur Verarbeitung einer einzelnen ALS-Probe**“.
- Überwachung von Probenanalysen über den GC-Touchscreen, die Browser-Oberfläche oder ein Agilent Datensystem. Siehe „**Home-Ansicht**“ oder die Dokumentation zum Agilent Datensystem.
- Abschalten des GC. Siehe „**Außerbetriebnahme des GC für weniger als eine Woche**“ oder „**Außerbetriebnahme des GC für mehr als eine Woche**“.

Gerätesteuerung

Der Agilent 8860 GC wird normalerweise über ein angeschlossenes Datensystem gesteuert, wie z. B. Agilent OpenLAB CDS. Bitte lesen Sie hierzu die Online-Hilfe des Agilent Datensystems bezüglich Details zum Laden, Ausführen und Erstellen von Methoden und Sequenzen mithilfe des Datensystems.

Problembhebung

Falls der GC den Betrieb aufgrund eines Fehlers einstellt, überprüfen Sie, ob auf dem Touchscreen oder der Browser-Oberfläche Meldungen angezeigt werden. Der GC besitzt Diagnosefunktionen, die Ihnen dabei helfen, die Ursache für einen Fehler zu ermitteln.

- 1 Verwenden Sie den Touchscreen, die Browser-Oberfläche oder das Datensystem, um den Alarm anzuzeigen. (Siehe „**Home-Ansicht**“ und „**Diagnostik**“ für Details.)
- 2 Tippen Sie auf die Schaltfläche „Stopp“  auf dem Touchscreen, klicken Sie auf die Schaltfläche „Stopp“ auf der Browser-Oberfläche oder schalten Sie die störenden Komponente im Datensystem ab.
- 3 Diagnostizieren Sie das Problem mittels der in den GC integrierten Diagnosewerkzeuge. Siehe „**Diagnostik**“.
- 4 Lösen Sie das Problem z. B. durch Austausch von Gasflaschen oder Beheben des Lecks.

Sobald das Problem behoben wurde, schalten Sie das Instrument aus und wieder ein. Die meisten Fehler beim Herunterfahren können über die LUI behoben werden, doch für manche muss das Instrument aus- und wieder eingeschaltet werden.

Hier finden Sie Informationen 34

Hilfe von einem Browser 35

Kontextsensitive Hilfe 39

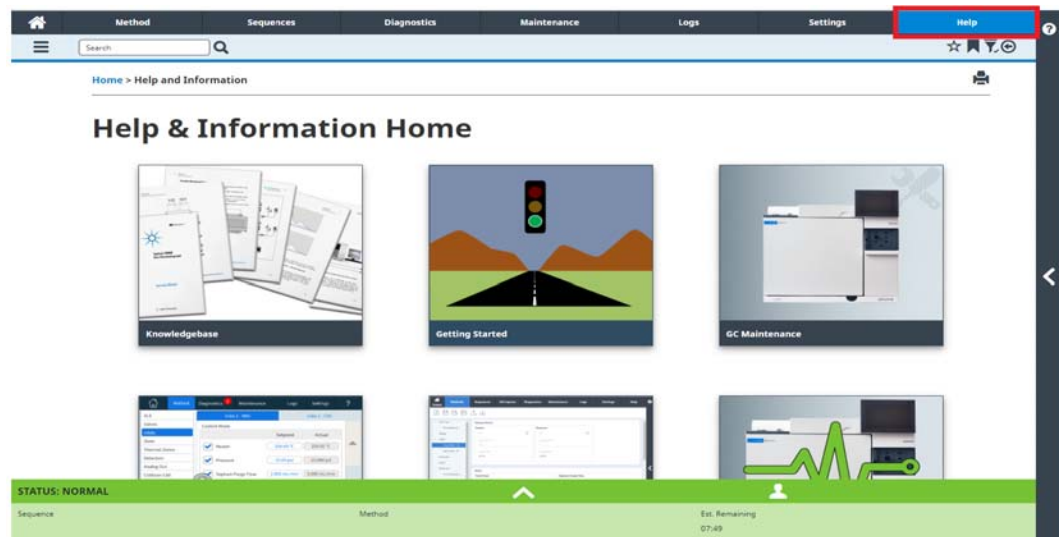
Agilent GC- und GC/MS-Benutzerhandbücher- und Tools-DVD 41

Hilfe von einem Browser

Sie können auf umfassende On-Board-Dokumentation zugreifen, die Sie bei folgenden Themen unterstützt: Starten des Systems, mit dem System vertraut machen, Installation, Betrieb, Wartung, Problembeseitigung und sonstige nützliche Informationen. **Zur Verwendung dieses erweiterten Hilfepakets ist kein Internetzugang erforderlich.** Der Zugriff auf diese Hilfe setzt lediglich voraus, dass Ihr PC oder Tablett mit dem gleichen Gateway wie Ihre GC verbunden ist.

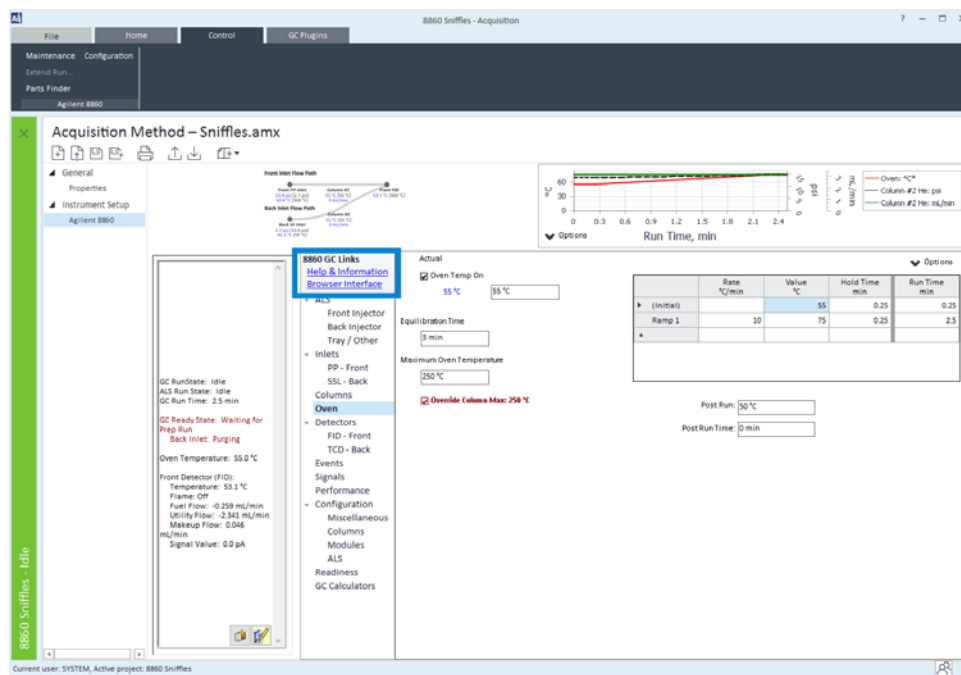
Diese erweiterte Version von **Hilfe & Informationen** ist leicht zugänglich über:

- Die Browser-Oberfläche. Rufen Sie die Hilfe & Informationen Suite auf, indem Sie auf die Registerkarte **Hilfe** in der Browser-Oberfläche klicken. Siehe „**Browser-Oberfläche**“ für Anweisungen zur Verbindung mit der Browseroberfläche.

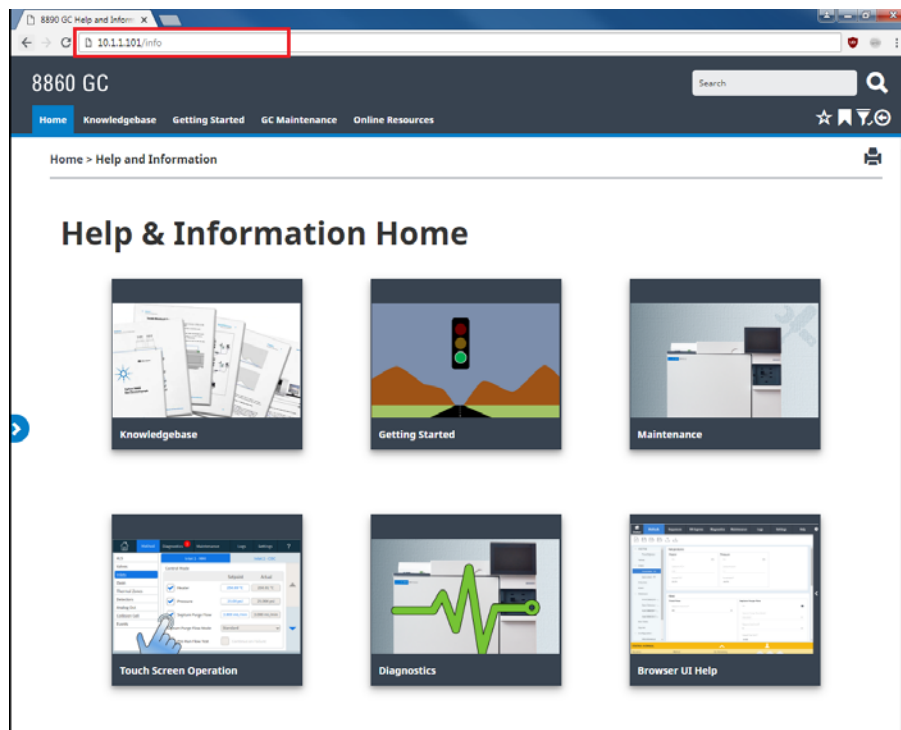


2 Hilfe und Informationen

- Ihr Agilent Datensystem. Rufen Sie die Hilfe & Informationen Suite auf, indem Sie oben in der Baumansicht auf den Link **Hilfe & Informationen Browser-Oberfläche** klicken.



- Ein Webbrowser auf jedem Gerät, das sich auf dem gleichen Gateway wie die GC befindet. Rufen Sie die Help & Information Suite auf, indem Sie **http://xxx.xx.xx.xxx/info** in Ihren Webbrowser Ihrer Wahl eingeben, wobei xxx.xx.xx.xxx die IP-Adresse oder der Hostname Ihres GC ist.



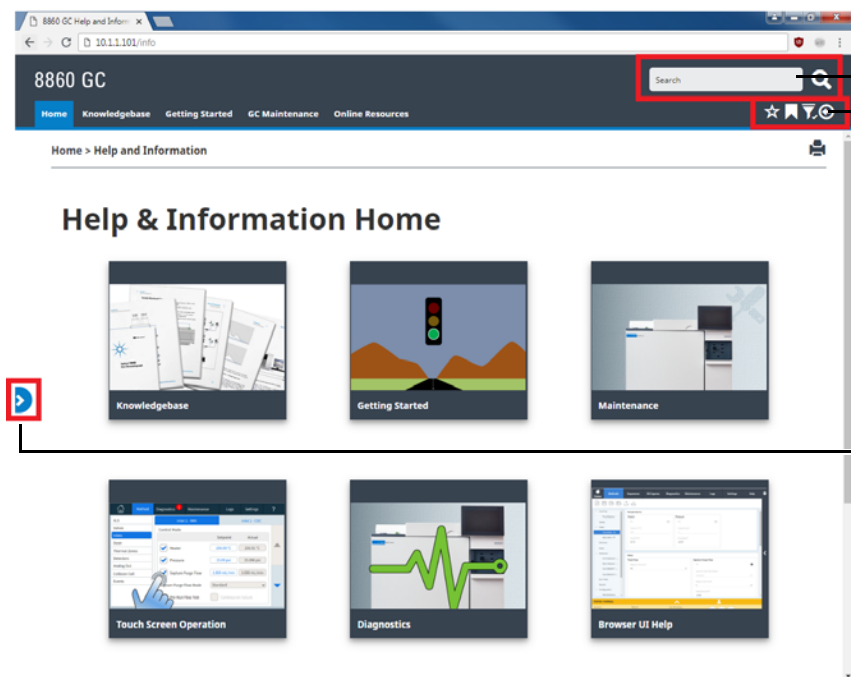
Der Zugriff auf die Hilfe & Informationen Suite bietet Ihnen die folgenden Informationen:

- **Wissensdatenbank:** Handbücher, Installationsinformationen, Sicherheitsinformationen und Standortvorbereitung.
- **Erste Schritte:** BrowserUI-Tutorial, Schnellstartplakat, eFam, eine GC Feature Tour, der System Setup Assistent und Lehrvideos.
- **Wartung:** Informationen zur Durchführung von Wartungsarbeiten an Ihrer Konfiguration (Eingänge, Detektoren, etc.).
- **Systembetrieb:** Informationen zur Bedienung Ihrer GC, wie z. B. deren Einstellungen oder EMF-Zähler.
- **Diagnose:** Informationen zu den Diagnosetests, der selbstgesteuerten Diagnose und den auf Ihrem GC verfügbaren Aufgaben.
- **Hilfe zur Browser-Oberfläche:** Hilfe und Anweisungen zur Verwendung der Browser-Oberfläche.
- **Online-Ressourcen:** Links zur Agilent University, Agilent YouTube, Agilent Community, Services und mehr.

Die Hilfe wird standardmäßig gefiltert, um nur solche Informationen anzuzeigen, die relevant für die Konfiguration Ihres GC sind. Wenn Informationen zunächst nicht verfügbar sind, vergewissern Sie sich, dass alle Hilfeinhalte aktiviert sind. Klicken Sie auf das Symbol  in der oberen rechten Ecke des Bildschirms „Hilfe & Informationen“, um Ihre aktiven Filter zu prüfen. Mit diesen Filtern können Sie Informationen zu den verschiedenen Komponenten Ihres GC ein- oder ausblenden, z.B. Informationen zu bestimmten Detektoren oder Eingängen.

Darüber hinaus können Sie häufig besuchte Themen als Favoriten für einen einfachen Zugriff festlegen. Navigieren Sie dazu zum gewünschten Thema und klicken Sie auf das Symbol . Sobald ein Thema zu Ihren Favoriten hinzugefügt wurde, wird das Symbol  ausgefüllt. Klicken Sie erneut auf dieses Symbol, um das Thema aus Ihren Favoriten zu entfernen. Ihre Favoriten können Sie jederzeit durch Anklicken des Symbols  einsehen. Klicken Sie von hier aus auf eines der aufgeführten Themen, um schnell darauf zuzugreifen, oder klicken Sie auf das Symbol , um das Thema aus Ihren Favoriten zu entfernen.

Das Verlaufssymbol  listet die zuletzt besuchten Hilfethemen der aktuellen Browsersitzung auf. Wählen Sie von hier aus ein beliebiges der aufgeführten Themen aus, um sie erneut zu besuchen. Wählen Sie **Verlauf löschen**, um alle Themen aus Ihrem Verlauf zu entfernen.

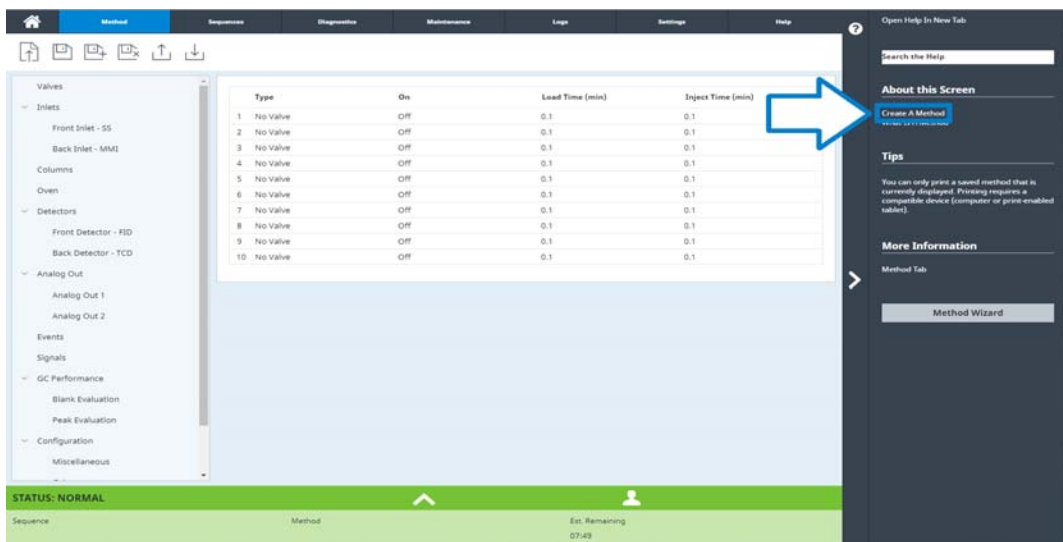
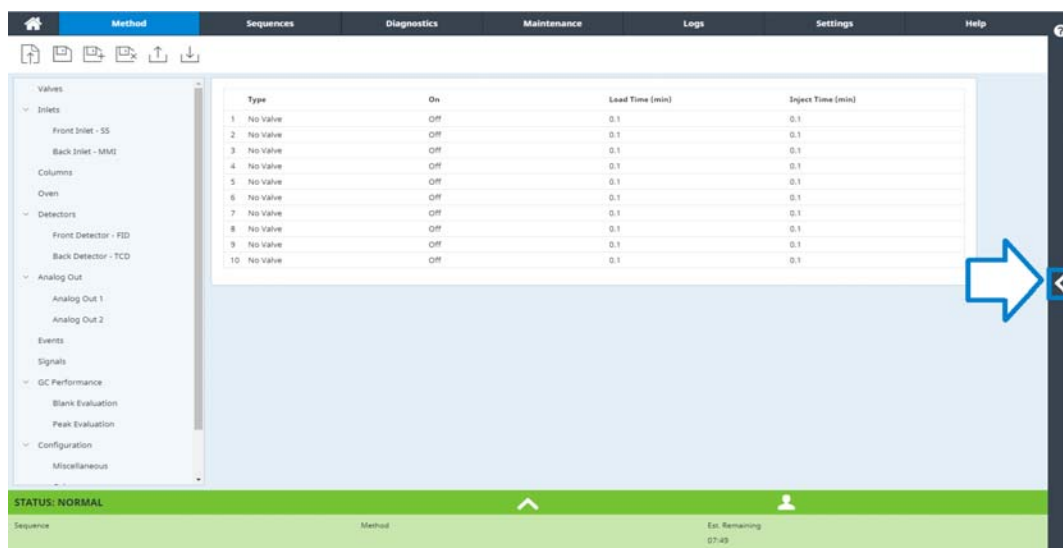


The screenshot shows the '8860 GC Help and Information' page. The top navigation bar includes a search bar, a star icon for favorites, a bookmark icon, and a refresh icon. The main content area is titled 'Help & Information Home' and displays six topic tiles: Knowledgebase, Getting Started, Maintenance, Touch Screen Operation, Diagnostics, and Browser UI Help. A red box highlights the search bar and the star, bookmark, and refresh icons. A red box also highlights the history icon in the bottom left corner. Arrows point from these boxes to descriptive text on the right.

- Alle verfügbaren Informationen
- Favoriten hinzufügen und entfernen, Inhalte filtern und Ihren Verlauf anzeigen lassen
- Inhaltsverzeichnis ein-/ausblenden

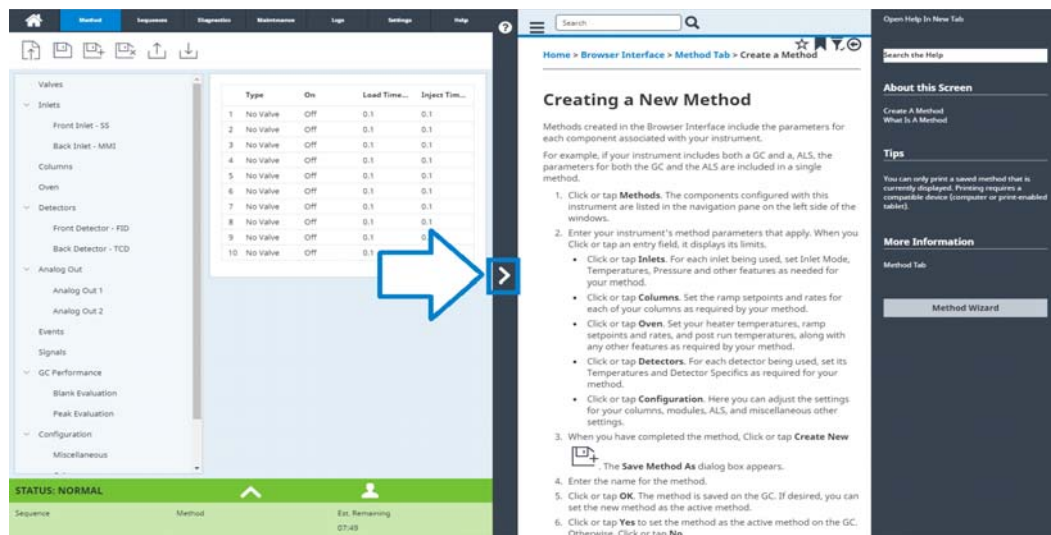
Kontextsensitive Hilfe

Auf jeder Seite der Browser-Oberfläche steht die Möglichkeit zur Verfügung, auf kontextsensitive Informationen oder Hilfe zuzugreifen. Wählen Sie **<** auf der rechten Seite des Bildschirms, um auf Informationen und Tipps zuzugreifen, die für die von Ihnen angezeigte Seite relevant sind. Über diesen Bildschirm finden Sie mehrere Links zu relevanten Hilfethemen. Wenn Sie darauf klicken, öffnen diese Links die entsprechenden Themen im Hilfefach. Unter Tipps finden Sie Auszüge aus nützlichen Informationen über die aktuelle Seite. Zusätzlich bieten einige Seiten Links zu zusätzlicher Dokumentation, wie z.B. den Link zum Methodenassistenten im folgenden Beispiel.



2 Hilfe und Informationen

Um das angezeigte Thema zu minimieren, klicken Sie auf das ► zwischen der kontextsensitiven Hilfe und der angezeigten Seite. Klicken Sie erneut auf ►, um das kontextsensitive Hilfefach zu minimieren.



Agilent GC- und GC/MS-Benutzerhandbücher- und Tools-DVD

Die *Agilent GC und GC/MS-Benutzerhandbücher- und Tools-DVD* enthält eine umfangreiche Sammlung von Online-Hilfen und Büchern für aktuelle Gaschromatographen, massenselektive Detektoren und GC-Probengeber von Agilent. Hierzu gehören auch lokalisierte Versionen der wichtigsten Informationen, wie z.B.:

- „Erste Schritte“-Dokumentation
- Handbuch zur Sicherheit und Ausführung
- Informationen zur Standortvorbereitung
- Installationsinformationen
- Betriebshandbücher
- Wartungsinformationen
- Details zur Fehlersuche

Starten des GC 44

Außerbetriebnahme des GC für weniger als eine Woche 45

Außerbetriebnahme des GC für mehr als eine Woche 46

Starten des GC

Der erfolgreiche Betrieb beginnt mit einem korrekt installierten und gewarteten GC. In der *Agilent 8860 Gas Chromatograph Site Preparation Guide* finden Sie genaue Angaben zu den Anforderungen an Gas- und Stromversorgung, Entlüftung von gefährlichen Chemikalien sowie bzgl. der erforderlichen Betriebsabstände um den GC.

- 1 Überprüfen Sie den Druck der Gasversorgung. Informationen zu den notwendigen Druckverhältnissen finden Sie in der *Agilent 8860 Gas Chromatograph Site Preparation Guide*.
- 2 Drehen Sie die Träger- und Detektorgase an Ihren Quellen auf und öffnen Sie die lokalen Absperrventile.
- 3 Schalten Sie den GC ein. Warten Sie, bis auf dem Touchscreen die Meldung **Power on successful (Einschalten erfolgreich)** angezeigt wird.
- 4 Installieren Sie die Säule.
- 5 Stellen Sie sicher, dass die Säulenarmaturen dicht sind.
- 6 Legen Sie eine zu verwendende Methode für den GC fest.
Wenn Sie ein Datensystem verwenden, laden Sie die Methode auf den GC herunter.
Wenn Sie die Browser-Oberfläche verwenden, laden Sie eine Methode.
- 7 Warten Sie, bis sich der/die Detektor/en stabilisiert hat/haben, bevor Sie Daten erfassen.
Die Zeit, die erforderlich ist, bis der Detektor einen stabilen Zustand erreicht, ist davon abhängig, ob der Detektor ausgeschaltet war oder ob seine Temperatur verringert wurde, während der Detektor eingeschaltet war.

Tabelle 1 Stabilisierungszeiten des Detektors

Detektortyp	Stabilisierungszeit bei Beginn mit verringerter Temperatur (Stunden)	Stabilisierungszeit bei Beginn mit ausgeschaltetem Detektor (Stunden)
FID	2	4
WLD	2	4
EAD	4	18 bis 24
FPD+	2	12
SPD	4	18 bis 24

Außerbetriebnahme des GC für weniger als eine Woche

- 1 Warten Sie bitte, bis der aktuelle Analyselauf abgeschlossen ist.
- 2 Wenn die aktive Methode modifiziert wurde, speichern Sie die Änderungen.

WARNUNG

Lassen Sie niemals Leitungen mit entflammbarem Gas aufgedreht, wenn der GC unbeaufsichtigt ist. Wenn ein Leck entsteht, kann das Gas eine Brand- oder Explosionsgefahr darstellen.

- 3 Reduzieren Sie die Ofentemperatur auf 50 °C oder niedriger. Reduzieren Sie die Detektor- und Einlasstemperaturen auf einen Wert zwischen 150 und 200 °C. Wenn gewünscht, kann der Detektor ausgeschaltet werden. Beachten Sie **Tabelle 1**, um zu ermitteln, ob es von Vorteil ist, den Detektor kurzzeitig außer Betrieb zu nehmen. Die erforderliche Zeit, um den Detektor in einen stabilen Zustand zurückzusetzen, ist ein wichtiger Punkt.

Außerbetriebnahme des GC für mehr als eine Woche

- 1 Versetzen Sie den GC durch Drücken von **Maintenance (Wartung) > Instrument > Perform Maintenance (Wartung durchführen) > Start Maintenance (Wartung starten)** in den allgemeinen Wartungsmodus und warten Sie, bis der GC bereit ist.
- 2 Schalten Sie die Hauptstromversorgung aus.

WARNUNG

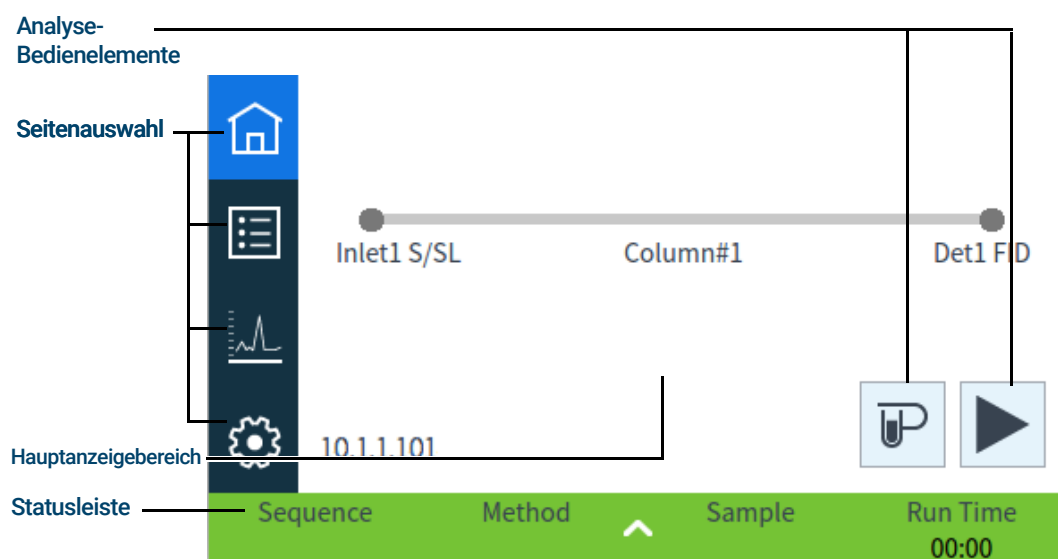
Vorsicht! Ofen, Einlass und/oder Detektor können so heiß sein, dass Sie sich verbrennen können. Wenn sie heiß sind, tragen Sie bitte hitzebeständige Handschuhe, um Ihre Hände zu schützen.

Navigation	48
Analyse-Bedienelemente	49
Status-/Kontrollleiste	50
Dateneingabe.	51
Home-Ansicht	52
Status-Seite	53
Plot-Seite	54

In diesem Abschnitt wird die grundlegende Bedienung des GC-Touchscreens am Agilent beschrieben.

Navigation

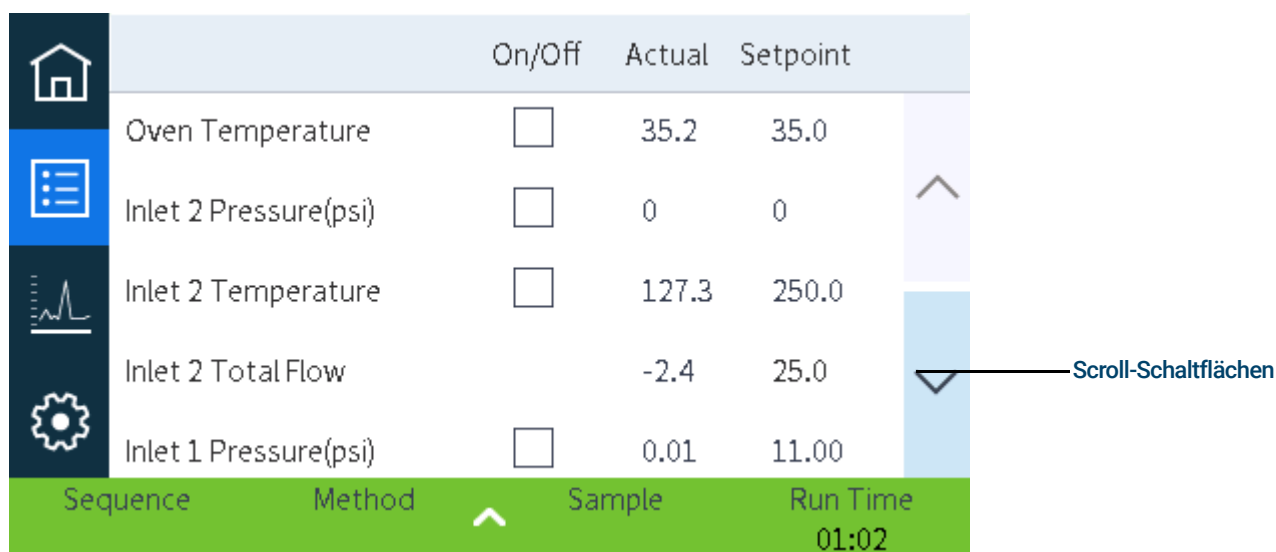
Der Touchscreen zeigt Status- und Aktivitätsinformationen des GC an (aktuelle Temperaturen, Flüsse, Druckwerte und Informationen zur Bereitschaft des GC) und ermöglicht es Ihnen, den GC zu starten, zu stoppen und auf die Durchführung einer Analyse vorzubereiten.



Durch Drücken auf eine Seitenauswahlschaltfläche auf der Startseite wird die entsprechende Seite geladen.

Der Hauptanzeigebereich liefert Informationen über den ausgewählten Funktionsbereich/die ausgewählte Seite. Dieser Bereich enthält Statusanzeigen, Steuerungen, einstellbare Parameter usw.

Je nachdem, welche Seite ausgewählt wurde, können eventuell weitere Bedienelemente eingeblendet werden. Zum Beispiel Seitenauswahlschaltflächen, auswählbare Registerkarten, Vor- und Zurück-Schaltflächen, Scroll-Schaltflächen usw. Siehe **Abbildung 6**.



	On/Off	Actual	Setpoint
Oven Temperature	☐	35.2	35.0
Inlet 2 Pressure(psi)	☐	0	0
Inlet 2 Temperature	☐	127.3	250.0
Inlet 2 Total Flow		-2.4	25.0
Inlet 1 Pressure(psi)	☐	0.01	11.00

Sequence Method Sample Run Time
01:02

Scroll-Schaltflächen

Abbildung 6. Weitere Bedienelemente

Scroll-Schaltflächen werden eingeblendet, wenn durch Scrollen weitere Informationen oder Einstellungen abgerufen werden können.

Analyse-Bedienelemente

Die Analyse-Bedienelemente befinden sich auf der Startseite. Die Analyse-Bedienelemente werden verwendet, um die Verarbeitung einer Probe mit dem GC zu starten, zu stoppen und vorzubereiten.



Mit dem Bedienelement **Prep Run** lassen sich Prozesse aktivieren, die erforderlich sind, um den GC in den Startzustand für eine solche Analyse zu versetzen (wie z. B. den Einlass-Spülfluss für eine splitlose Injektion abstellen). Dies ist in der Regel vor manuellen Injektionen notwendig, um den Gassparmodus zu beenden und um die Einlassflüsse für die Injektion vorzubereiten.



Das Bedienelement **Start** wird verwendet, um eine Analyse zu starten, nachdem eine Probe manuell injiziert wurde. (Wenn Sie einen automatischen Flüssigprobengeber oder ein Gasprobenventil verwenden, wird der Lauf zum richtigen Zeitpunkt automatisch aktiviert.)



Das Bedienelement **Stop** beendet die Analyse unverzüglich. Befindet sich der GC mitten in einem Analyselauf, können die Daten dieses Laufs verloren gehen.

Nähere Angaben zum Ausführen von Methoden finden Sie unter „**Ausführen von Methoden**“.

Status-/Kontrollleiste

Die Status-/Kontrollleiste enthält Angaben zum aktuellen Status des GC, der aktuellen Sequenz und Methode (bei Anschluss an ein Agilent Datensystem), der für den aktuell vom GC durchgeführten Vorgang verbleibenden Zeit, den Bedienelementen usw.

Mittels Farbkodierung zeigt die Status-/Kontrollleiste an, ob sich der GC gerade im Betriebs- oder im Bereitschaftszustand befindet:

- Grün – Bereit für einen Durchlauf
- Gelb – Nicht bereit oder heruntergefahren
- Blau – im laufenden Betrieb
- Violett – Probe wird vorbereitet
- Blaugrün – Ruhemodus
- Rot – Fehler

Etwaige frühzeitige Warnungen für anstehende Wartungsaufgaben (EMF) werden ebenfalls angezeigt. Siehe „**Frühzeitige Warnung für anstehende Wartungsaufgaben (EMF)**“.

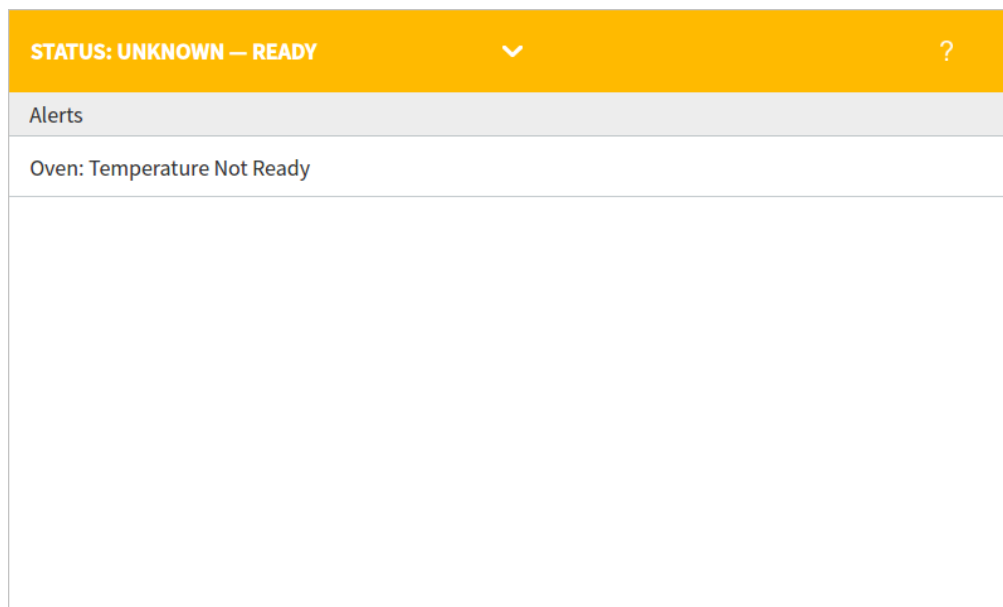


Abbildung 7. Status-/Kontrollleiste – aufgeklappt

Die Leiste kann durch Drücken auf den Pfeil in der Leiste minimiert werden.

Dateneingabe.

Beim Berühren eines Dateneingabefelds wird eine Touch-Tastatur bzw. eine Tastatur eingeblendet. Siehe **Abbildung 8**.

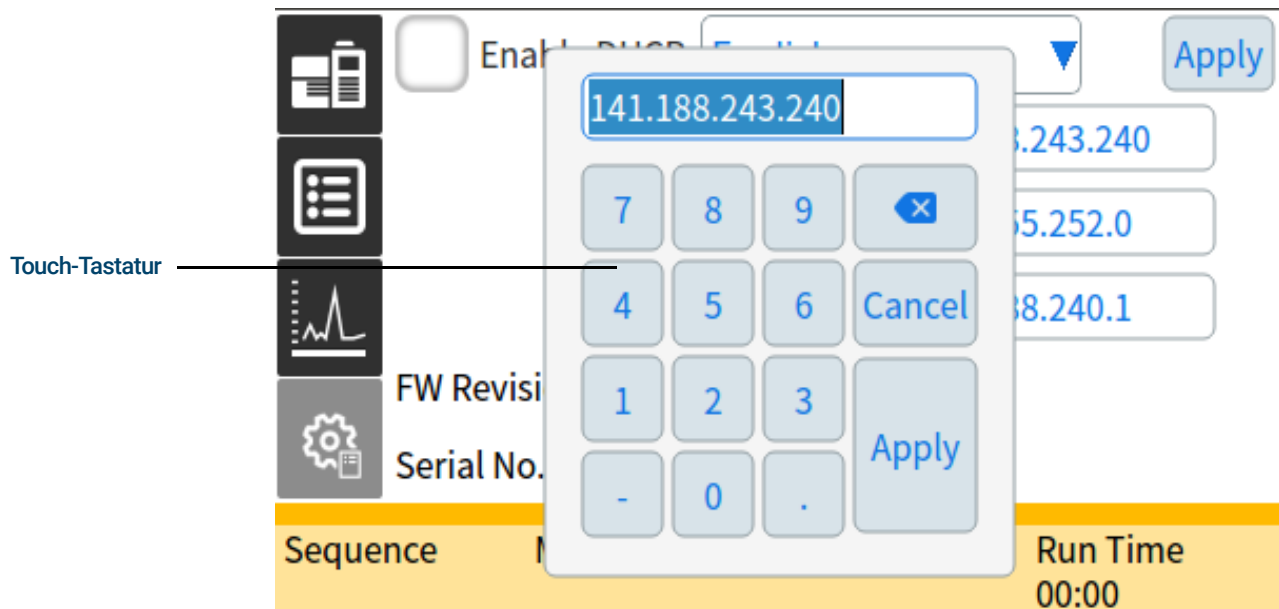


Abbildung 8. Touch-Tastatur zur Dateneingabe

Bei Eingabe eines Eintrags, der außerhalb des gültigen Bereichs liegt, wird dieser in einer anderen Farbe hervorgehoben.

Wenn es sich bei dem Feld um ein Dropdown-Listefeld handelt (angezeigt durch einen Abwärts-Pfeil rechts von dem im Feld angezeigten Inhalt), drücken Sie auf dieses Feld, um die Liste zu öffnen, und danach auf den gewünschten Eintrag.

Home-Ansicht

Die Home-Ansicht der Seite „Flow Path“ (Flusspfad) zeigt Informationen zum Flusspfad (einschließlich aktueller Temperaturen und Flussraten), den Analysestatus (einschließlich vom Benutzer anwählbarer Status Elemente), eine Echtzeitdarstellung des aktuellen Chromatogramms sowie dazugehörige Informationen an. Siehe **Abbildung 9**.

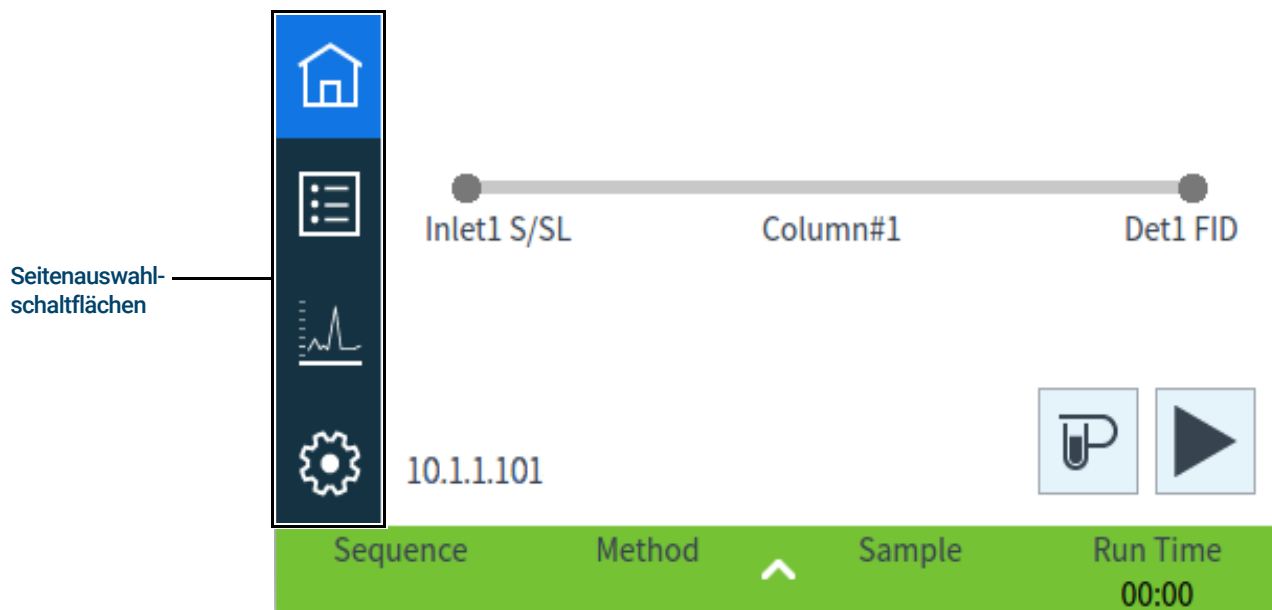


Abbildung 9. Home-Ansicht

Über die Home-Ansicht sind auch die folgenden weiteren Seiten aufrufbar:

- Status
- Plot
- Konfiguration

Diese Seiten werden durch Drücken der entsprechenden Seitenauswahlschaltfläche auf der linken Seite der Home-Ansicht angezeigt.

Die Flusspfad-Seite liefert Details zum Probenfluss durch den GC. Dies beinhaltet visuelle Angaben darüber, ob ein ALS am GC installiert ist, den/die Einlasstyp(en), die Säuleneinrichtung und den/die Detektortyp(en) zusammen mit den entsprechenden Sollwerten.

Die einzelnen Seiten werden weiter unten erläutert.

Status-Seite

Auf der Status-Seite wird eine vom Benutzer wählbare Parameterliste zusammen mit ihren Sollwerten und den tatsächlichen Werten angezeigt. Siehe **Abbildung 10**.

   		On/Off	Actual	Setpoint	
	Oven Temperature	☐	35.2	35.0	^
	Inlet 2 Pressure(psi)	☐	0	0	
	Inlet 2 Temperature	☐	127.3	250.0	v
	Inlet 2 Total Flow		-2.4	25.0	
	Inlet 1 Pressure(psi)	☐	0.01	11.00	
Sequence		Method	Sample	Run Time	
				01:02	

Abbildung 10. Home-Ansicht - Status-Seite

Plot-Seite

Auf der Plot-Seite wird ein Plot des aktuell ausgewählten Signals angezeigt.
Siehe **Abbildung 11**.

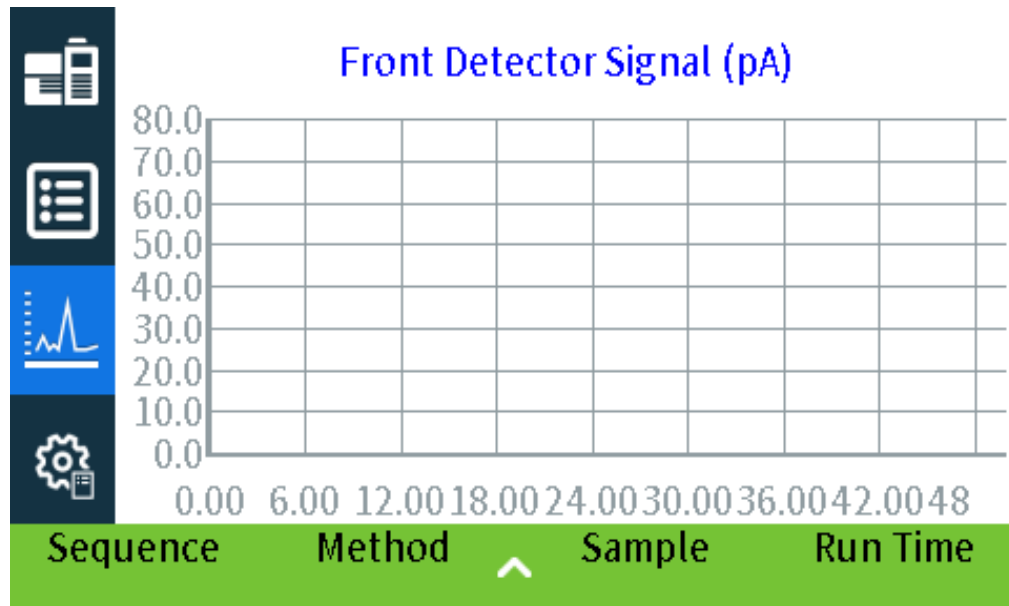


Abbildung 11. Home-Ansicht - Plot-Seite

Durch Drücken auf den angezeigten Signalnamen wird ein Dialogfeld mit Plot-Optionen geöffnet. Dort können Sie das anzuzeigende Signal auswählen. Siehe **Abbildung 12**.

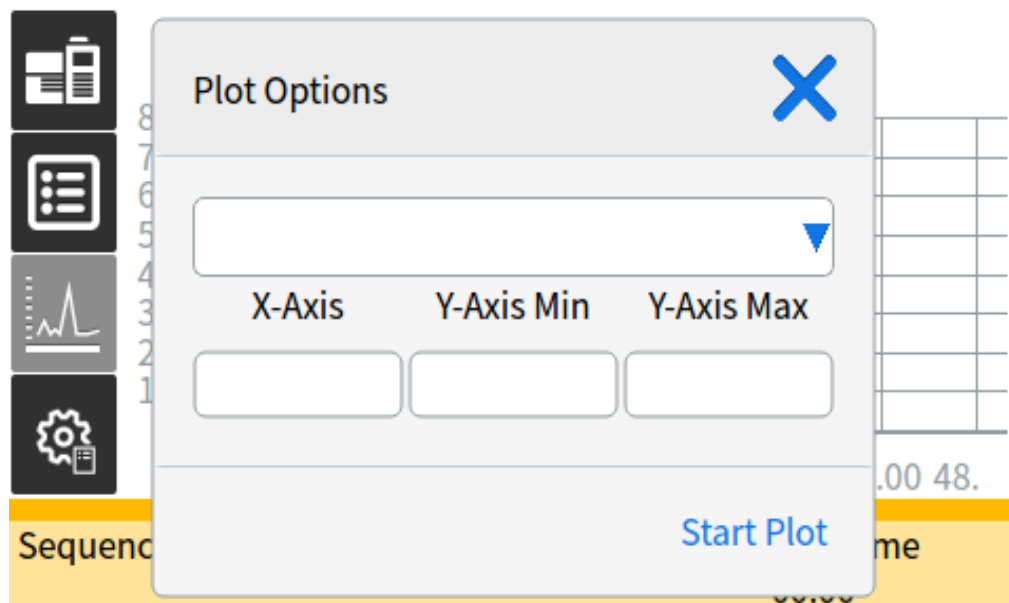


Abbildung 12. Dialogfeld Plot-Optionen

Wählen Sie im Dropdown-Listenfeld aus, welcher Parameter auf dem Plot angezeigt werden soll.

Das angezeigte **X-Axis**-Intervall beträgt zwischen 1 und 60 Minuten. **Y-Axis Range (Y-Achsenbereich)** ist negativ unendlich bis unendlich. Durch Drücken auf eines der beiden Felder wird eine Tastatur aufgerufen, über die Sie den entsprechenden Wert eingeben können.

Wenn der Plot derzeit nicht läuft, kann er durch **Start Plot (Plot starten)** gestartet werden. Wenn der Plot derzeit läuft, können die Datenerfassung und die Anzeige durch Drücken von **Stop Plot (Plot anhalten)** angehalten werden. (Beim Ändern des Signalnamens müssen Sie ggf. auf **Stop Plot (Plot anhalten)** und dann auf **Start Plot (Plot starten)** drücken, damit das Signal angezeigt wird.)

Was ist eine Methode?	58
Was wird in einer Methode gespeichert?	59
Was geschieht, wenn eine Methode geladen wird?	60
Erstellung einer Methode	61
Laden einer Methode	63
Ausführen von Methoden	64
Analyselauf und Vorbereitungslauf (Pre Run und Prep Run)	64
Manuelle Vorbereitung auf den Lauf	64
Manuelle Probeninjektion mit einer Spritze und Start des Analyselaufs	65
Ausführen einer Methode zur Verarbeitung einer einzelnen ALS-Probe	65
Abbruch einer Methode	65
Ereignisse	66
Verwendung von Laufzeitereignissen	66
Programmieren von Laufzeitereignissen	67
Die Laufstabelle	67
Bearbeiten von Ereignissen in der Laufstabelle	67
Löschen von Laufzeitereignissen	67
Einlässe	68
Trärgas-Flussraten	68
Über die Gassparschaltung	68
Über die Programmierung der Ofentemperatur	70
Ofengradientenraten	70
Säulen	72
Detektoren	73
FID	73
FFD+	74
SPD	76
WLD	77
EAD	78
Ventile	80
Das Ventilgehäuse	80
Ventilsteuerung	80
Ventiltypen	81
Steuerung eines Ventils	82
GC-Ausgangssignale	84
Analogsignale	84
Digitalsignale	86

Was ist eine Methode?

Eine Methode ist eine Gruppe von Einstellungen, die für die Analyse einer bestimmten Probe notwendig sind.

Da jeder Probenotyp im GC unterschiedlich reagiert – einige Proben erfordern eine höhere Ofentemperatur, andere einen niedrigeren Gasdruck oder einen anderen Detektor – muss für jede Analyseart eine besondere Methode erstellt werden.

Der GC kann auch mehrere spezialisierte Methoden speichern. Der GC verfügt über drei Methoden zum Ressourcenschutz und zwar **SLEEP (SCHLAF)**, **CONDITION (ZUSTAND)** und **WAKE (WACH)**. Wird der GC auf die Verwendung mit einem angeschlossenen MS konfiguriert, bietet er auch eine Methode mit der Bezeichnung **MS ENTLÜFTUNG**, die dafür verwendet wird, alle GC-Sollwerte so zu verändern, dass sie für ein sicheres Entlüftungsverfahren des MS passend sind. Erstellen Sie diese Methoden mittels eines Datensystems von Agilent. Weitere Informationen zu diesen Spezialmethoden können Sie dem Abschnitt „**Ressourcenschutz**“ entnehmen.

Methoden können über die Browser-Oberfläche erstellt und bearbeitet werden. Methoden können auch an einem angeschlossenen Datensystem erstellt, bearbeitet und gespeichert werden. Während ein Datensystem mit dem GC verbunden ist, führt jeder Versuch, sich über die Browser-Oberfläche mit Ihrem GC zu verbinden, zu einer eingeschränkten Funktionalität der Browser-Oberfläche. Sie können keine Methoden bearbeiten, Sequenzen bearbeiten und Läufe starten oder stoppen, bis die Verbindung zum Datensystem getrennt wird. Sobald eine Browser-Oberfläche mit Ihrem GC verbunden ist, können andere Browser-Oberflächen, die nachfolgend versuchen, eine Verbindung herzustellen, keine Methoden bearbeiten, keine Sequenzen bearbeiten und keine Läufe starten oder stoppen, bis die erste Sitzung getrennt wird.

Methoden und Sequenzen, die über die Browser-Oberfläche erstellt wurden, sind aus einem angeschlossenen Datensystem nicht direkt zugänglich. Methoden und Sequenzen, die mit einem angeschlossenen Datensystem erstellt wurden, sind über die Browser-Oberfläche nicht direkt zugänglich.

Was wird in einer Methode gespeichert?

Einige der in einer Methode gespeicherten Einstellungen definieren, wie die Probe verarbeitet wird, wenn die Methode eingesetzt wird. Beispiele für Methodeneinstellungen sind u.a.:

- Das Ofentemperaturprogramm
- Der Trägergastyp und -durchflussmengen
- Der Detektortyp und -durchflussmengen
- Der Einlasstyp und -durchflussmengen
- Der Säulentyp
- Die Zeitdauer, wie lange eine Probe zu verarbeiten ist

HINWEIS

Für GCs, die mit EPR (Electronic Pneumatics Regulation), Detektor, Säule und Einlass ausgestattet sind, werden Flüsse mit dieser Methode nicht gespeichert.

Datenanalyse- und Berichtsparameter werden ebenfalls in einer Methode gespeichert, wenn diese auf einem Agilent Datensystem erzeugt wird, wie z. B. OpenLAB CDS oder MassHunter Software. Diese Parameter beschreiben, wie das von der Probe generierte Chromatogramm zu interpretieren und welcher Berichtstyp auszudrucken ist.

Die GC-Methode umfasst auch Probengebersollwerte. Einzelheiten zu Sollwerten für das unterstützte Gerät entnehmen Sie der Dokumentation des Probengebers:

- Weitere Informationen zum 7650A ALS finden Sie im Handbuch zur Installation, Bedienung und Wartung.
- Weitere Informationen zum 7693A ALS finden Sie im Handbuch zur Installation, Bedienung und Wartung.
- Weitere Informationen zum 7697A HS finden Sie im Handbuch „Installation und erster Start“ und im Benutzerhandbuch.
- Weitere Informationen zum CTC PAL3 AS finden Sie im Handbuch „Installation und erster Start“ und im Benutzerhandbuch.

Aktuelle Sollwertparameter werden gespeichert, wenn der GC ausgeschaltet wird, und geladen, wenn das Gerät wieder angeschaltet wird.

Was geschieht, wenn eine Methode geladen wird?

Es gibt zwei Arten von Methoden:

- Die aktive Methode – diese wird auch als die aktuelle Methode bezeichnet. Die in dieser Methode definierten Einstellungen sind die Einstellungen, die derzeit im GC verwendet werden.
- Gespeicherte Methoden – vom Benutzer erstellte Methoden können im GC gespeichert werden. Darüber hinaus gibt es eine SLEEP-Methode, eine WAKE-Methode, eine Methode CONDITION, eine Methode MS VENT und eine Standardmethode.

Für GCs, die mit EPC (Electronic Pneumatics Control) ausgestattet sind, gilt: Wenn aus dem GC oder Agilent Datensystem **eine Methode geladen** wird, werden die Sollwerte der aktiven Methode sofort durch die Sollwerte der geladenen Methode ersetzt.

Für GCs, die mit EPR (Electronic Pneumatics Regulation) ausgestattet sind, gilt: Wenn aus dem GC oder Agilent Datensystem **eine Methode geladen** wird, werden manuell eingestellte Sollwerte der aktiven Methode **nicht** durch die Sollwerte der geladenen Methode ersetzt.

- Die geladene Methode wird zur aktiven (aktuellen) Methode.
- Die Statusanzeige am GC-Bedienfeld leuchtet gelb (nicht bereit), bis der GC alle Einstellungen erreicht, die in der soeben geladenen Methode angegeben sind.

Erstellung einer Methode

Methoden können mithilfe Ihres Agilent Datensystems oder über die Browser-Oberfläche erstellt werden. Weitere Informationen zur Erstellung einer Methode mithilfe Ihres Datensystems entnehmen Sie der Dokumentation Ihres Datensystems.

Über die Browser-Oberfläche:

- 1 Klicken Sie in der Steuerungsleiste auf **Method (Methode)**.
- 2 Klicken Sie auf die Schaltfläche **Create New (Neue erstellen)** . Sie werden aufgefordert, Ihre Methode zu benennen und zu speichern.
- 3 Wählen Sie aus dem Navigationsbaum jedes Instrument und stellen Sie seine Parameter auf die gewünschten Werte ein.
- 4 Klicken Sie auf **Configuration (Konfiguration) > Modules (Module)**. Überprüfen Sie die Gaskonfiguration für jeden Einlass und jeden Detektor. (Die Gaskonfiguration wurde ursprünglich eingestellt, als der Setup-Assistent bei der Installation ausgeführt wurde.) Nehmen Sie bei Bedarf Änderungen vor.

Klicken Sie auf **Configuration (Konfiguration) > Columns (Säulen)**. Wenn die installierten Säulen Smart-ID-Schlüssel enthalten, werden die Säulenkonfigurationen durch die Smart-ID-Schlüssel festgelegt. Wenn nicht, bearbeiten Sie die Säulenkonfiguration nach Bedarf. Doppelklicken Sie auf eine Säule, um sie zu bearbeiten.

- 5 Klicken Sie auf **Columns (Säulen)**. Stellen Sie für jede Säule den Steuermodus ein, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **On (Ein)** und stellen Sie den Fluss in der Säule ein.
- 6 Klicken Sie auf **Inlets (Einlässe)** und wählen Sie dann entweder den vorderen oder den hinteren Einlass aus. Stellen Sie den Einlassmodus, die Temperaturen und andere Parameter ein, die für Ihre Methode erforderlich sind. Wiederholen Sie dies für den anderen Einlass, falls vorhanden.
- 7 Klicken Sie auf **Detectors (Detektoren)**. Stellen Sie für jeden verwendeten Detektor die Detektortemperatur und den Gasfluss ein. Aktivieren Sie alle Kontrollkästchen, um den Detektor einzuschalten.

HINWEIS

Empfehlungen zur Einstellung der Korrektur des Trägergasdurchflusses

- **Säule + Kraftstoff = konstant** (H₂-Träger im konstanten Druckmodus)
- **Säule + Makeup = konstant** (H₂-Träger im konstanten Druckmodus)
- **Konstanter Zusatz und Kraftstoffdurchfluss** (jeder Träger im konstanten Druckmodus)

- 8 Klicken Sie auf **Oven (Ofen)**. Stellen Sie die Anfangstemperatur des Ofens, die Rampentemperaturen und -zeiten für Ihre Methode ein. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Heater On (Heizung ein)**. Erstellen Sie bei einem isothermen Lauf keine Rampen.
- 9 Klicken Sie auf **Signals (Signale)**. Wählen Sie die Signale aus, die beim Starten eines Laufs in die Datendatei aufgenommen werden sollen. Normalerweise ist dies das **Front Signal (Frontsignal)** oder das **Back Signal (Rücksignal)** für den Detektorausgang. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen „Save“ (Speichern) und wählen Sie eine Datenrate, die den Anforderungen Ihrer Chromatographie entspricht.

- 10 Klicken Sie auf **ALS/Tray (ALS/Fach)** und wählen Sie dann entweder das vordere oder das hintere Einspritzventil aus. Stellen Sie das **Injection Volume (Injektionsvolumen)**, die Waschgänge und die Pumpen ein.

HINWEIS

Es ist wichtig, sowohl Proben- als auch Lösungsmittelwäschen durchzuführen, um Verschleppungen zu vermeiden und die Spritze sauber zu halten. Durch mehrfaches Pumpen des Kolbens werden Luftblasen in der Spritze eliminiert und die Reproduzierbarkeit verbessert.

-
- 11 Wenn Sie ein Fach verwenden, klicken Sie auf **ALS/Tray (ALS/Fach) > Other (Andere)**. Stellen Sie bei Bedarf die **Sample Overlap (Probenüberlappung)** ein.
- 12 Klicken Sie auf die Schaltfläche **Save (Speichern)** , um Ihre Methode zu speichern.

Laden einer Methode

- 1 Stellen Sie über die Browser-Oberfläche eine Verbindung mit dem GC her. Siehe „**Browser-Oberfläche**“.
- 2 Öffnen oder erstellen Sie die gewünschte Methode. Siehe „**Erstellung einer Methode**“.
- 3 Klicken Sie bei Bedarf auf die Schaltfläche **Save (Speichern)** , um die Methode zu speichern.
- 4 Klicken Sie auf die Schaltfläche **Download (Herunterladen)** , um Ihre Methode auf Ihrem GC zu laden.

Ausführen von Methoden

Analyselauf und Vorbereitungslauf (Pre Run und Prep Run)

Bei manchen Einlässen und Betriebsmodi unterscheiden sich die Sollwerte bestimmter Instrumente bei Analyseläufen und während einer Analyse. Um die Sollwerte für die Injektion wiederherzustellen, müssen Sie den GC in den Status „Pre Run“ (Analyselauf) versetzen.

In folgenden Fällen müssen Sie den Status „Pre Run“ verwenden:

- Verwendung der Gassparschaltung bei einem beliebigen Einlass.
- Verwendung des Splitless-Modus bei einem beliebigen Einlass.
- Verwendung eines Druckimpulses bei einem beliebigen Einlass.

HINWEIS

Die Modi für Gassparschaltung und Druckimpuls werden bei GCs mit EPR (Electronic Pneumatics Regulation) nicht unterstützt.

Es gibt drei Möglichkeiten, den Pre Run zu beginnen: manuell (vor jedem Lauf  auswählen), automatisch (für Agilent Probengeber) oder mittels **Auto Prep Run (Automatischer Vorbereitungslauf)** (für Probengeber anderer Hersteller). Die drei Methoden werden nachstehend erörtert.

Während des Pre Run-Status:

- Der Status auf dem Touchscreen ändert sich und zeigt an, dass der GC für die Injektion vorbereitet wird.
- Die Sollwerte werden auf die richtigen Werte für die Injektion gesetzt.
- Die Gleichgewichtseinstellzeiten für Einlass, Detektor und Ofen beginnen.

Wenn alle Kriterien für einen Lauf erfüllt sind, zeigt die Status-/Kontrollleiste, dass der GC bereit für die Probeninjektion ist.

Manuelle Vorbereitung auf den Lauf

Wählen Sie , bevor Sie manuell eine Probe injizieren. Der GC wechselt in den Pre Run-Status. Beginnen Sie mit der Analyse, wenn der Touchscreen anzeigt, dass der GC bereit ist.

Wenn Sie ein automatisches Probensystem von Agilent verwenden, ist die **Prep Run**-Funktion automatisch.

Manuelle Probeninjektion mit einer Spritze und Start des Analyselaufs

- 1 Bereiten Sie die Probenspritze für die Injektion vor.
- 2 Laden Sie die gewünschte Methode. Siehe „[Laden einer Methode](#)“.
- 3 Navigieren Sie zur Ansicht **Home (Startseite)** und wählen Sie **Prep Run** . Weitere Informationen finden Sie unter „[Analyse-Bedienelemente](#)“.
- 4 Warten Sie, bis der Status **Ready** (Bereit) angezeigt wird.
- 5 Führen Sie die Spritzennadel durch das Septum bis ganz in den Einlass hinein.
- 6 Drücken Sie gleichzeitig den Spritzenkolben herunter, um die Probe zu injizieren. Drücken sie dann auf **Start** .

Ausführen einer Methode zur Verarbeitung einer einzelnen ALS-Probe

- 1 Bereiten Sie die Probe für die Injektion vor.
- 2 Setzen Sie das Probenfläschchen in die zugewiesene Position im ALS-Probenteller oder -Karussell ein.
- 3 Laden Sie die gewünschte Methode. (Siehe „[Laden einer Methode](#)“.)
- 4 Navigieren Sie zur Ansicht **Home (Startseite)** und drücken Sie auf **Start** , um die Methode zur ALS-Spritzenreinigung, dem Laden der Probe und der Probeninjektion zu starten. Wenn die Probe in die Spritze geladen ist, wird sie automatisch injiziert, sobald der GC den Bereitschaftszustand erreicht hat. Weitere Informationen finden Sie unter „[Analyse-Bedienelemente](#)“.

Abbruch einer Methode

- 1 Drücken Sie **Stop** .
- 2 Wenn Sie bereit sind, wieder Analysen laufen zu lassen, laden Sie die entsprechende Sequenz oder Methode. (Siehe „[Laden einer Methode](#)“.)

Ereignisse

Durch eine Laufzeitprogrammierung während einer Methode wird es ermöglicht, dass bestimmte Sollwerte als Funktion der chromatografischen Laufzeit während einer Analyse automatisch geändert werden. Beispielsweise findet ein Ereignis, das darauf programmiert ist, alle 2 Minuten stattzufinden, 2 Minuten nach jeder Injektion statt.

- Steuern von Säulenschaltern oder anderen Ventilen
- Änderung der Analogsignal-Definition, Null oder Bereich
- Steuerung eines Zusatzdruckkanals
- Änderung der Polarität eines Wärmeleitfähigkeitsdetektors (WLD)
- Probenfluss erstellen, der TCD-Filament umgeht
- Aktivieren oder Deaktivieren des Wasserstoffflusses zu einem Stickstoff-Phosphor-Detektor (SPD)
- Umschalten des digitalen Signalausgangs (erfordert ein Agilent Datensystem)
- Anhalten („Einfrieren“) und Wiederaufnehmen des digitalen Signalausgangs (erfordert ein Agilent Datensystem)
- Durchführung der Signalberechnung an den vorderen und hinteren Detektoren.

Die Änderungen werden in eine Laufzeitabelle eingegeben, in der der zu ändernde Sollwert, der Zeitpunkt für die Änderung und der neue Wert angegeben sind. Am Ende der chromatografischen Analyse kehren die meisten Sollwerte, die durch eine Laufzeitabelle geändert wurden, zu ihren ursprünglichen Werten zurück.

Ventile können laufzeitprogrammiert werden, kehren am Ende des Laufs allerdings *nicht* in ihre Ausgangsposition zurück. Sie müssen die Rücksetzung in der Laufzeitabelle programmieren, wenn diese Aktion gewünscht wird.

Verwendung von Laufzeitereignissen

Auf der Seite **Events (Ereignisse)** unter der Registerkarte **Method (Methode)** werden die folgenden zeitbasierten Ereignisse programmiert.

- Ventile (1 bis 10)
- Multipositionsventil
- Signaltyp
- Analogsignal-Definition, Null und Bereich
- Zusatzdruck (1 bis 9)
- Negative Polarität des WLD (ein/aus)
- Detektorgasfluss (ein/aus), einschließlich H₂-Brenngas für SPD
- Fluss der Einlass-Septumspülung
- AO-Signalbereich
- AO-Signalquelle
- AO-Signal-Nullpunkt
- TCD Filament umgehen

Programmieren von Laufzeitereignissen

- 1 Wählen Sie **Method (Methode)**.
- 2 Wählen Sie **Events (Ereignisse)**.
- 3 Geben Sie den Zeitpunkt ein, zu dem das Ereignis stattfinden soll, wählen Sie das Ereignis aus, das Sie programmieren möchten, wählen Sie die Position der zu steuernden Hardware aus und legen Sie den gewünschten Sollwert fest.

Die Lauftabelle

Die programmierten Ereignisse werden in der Reihenfolge der Ausführungszeit in der Lauftabelle angeordnet.

Bearbeiten von Ereignissen in der Lauftabelle

- 1 Wählen Sie das Ereignis aus, das Sie bearbeiten möchten. Wenn das gewünschte Ereignis nicht unmittelbar zu sehen ist, blättern Sie mit den Pfeilen nach oben und unten auf der rechten Seite in der Tabelle nach oben und unten, bis Sie es sehen können.
- 2 Wählen Sie den Parameter aus, den Sie ändern möchten.
- 3 Geben Sie den neuen Wert ein

Löschen von Laufzeitereignissen

- 1 Wählen Sie das Ereignis aus, das Sie löschen möchten.
- 2 Wählen Sie **Delete (Löschen)**.

Einlässe

Auf der Seite „Inlets“ (Einlässe) unter der Registerkarte „Method“ (Methode) können die Methodenparameter und alle Einlässe, die mit Ihrem GC verbunden sind, geändert werden. Zu den häufigsten Parametern zählen die für Heizungstemperatur und Einlassdruck. Zum Ändern der Methodenparameter Ihrer Einlässe:

- 1 Wählen Sie **Method (Methode) > Inlets (Einlässe)**.
- 2 Wählen Sie den Einlass aus, den Sie ändern möchten.
- 3 Blättern Sie zur gewünschten Einstellung und bearbeiten Sie diese bei Bedarf.

Trägergas-Flussraten

Die Flussraten in **Tabelle 2** werden für alle Säulentemperaturen empfohlen.

Tabelle 2 Säulengröße und Trägergas-Flussrate

Säulentyp	Säulengröße	Säulenflussrate, ml/min		
		Wasserstoff	Helium	Stickstoff
Gepackt	1/8 Zoll		30	20
	1/4 Zoll		60	40
Kapillare	0,05 mm ID	0,5	0,4	k. A.
	0,10 mm ID	1,0	0,8	k. A.
	0,20 mm ID	2,0	1,6	0,25
	0,25 mm ID	2,5	2,0	0,5
	0,32 mm ID	3,2	2,6	0,75
	0,53 mm ID	5,3	4,2	1,5

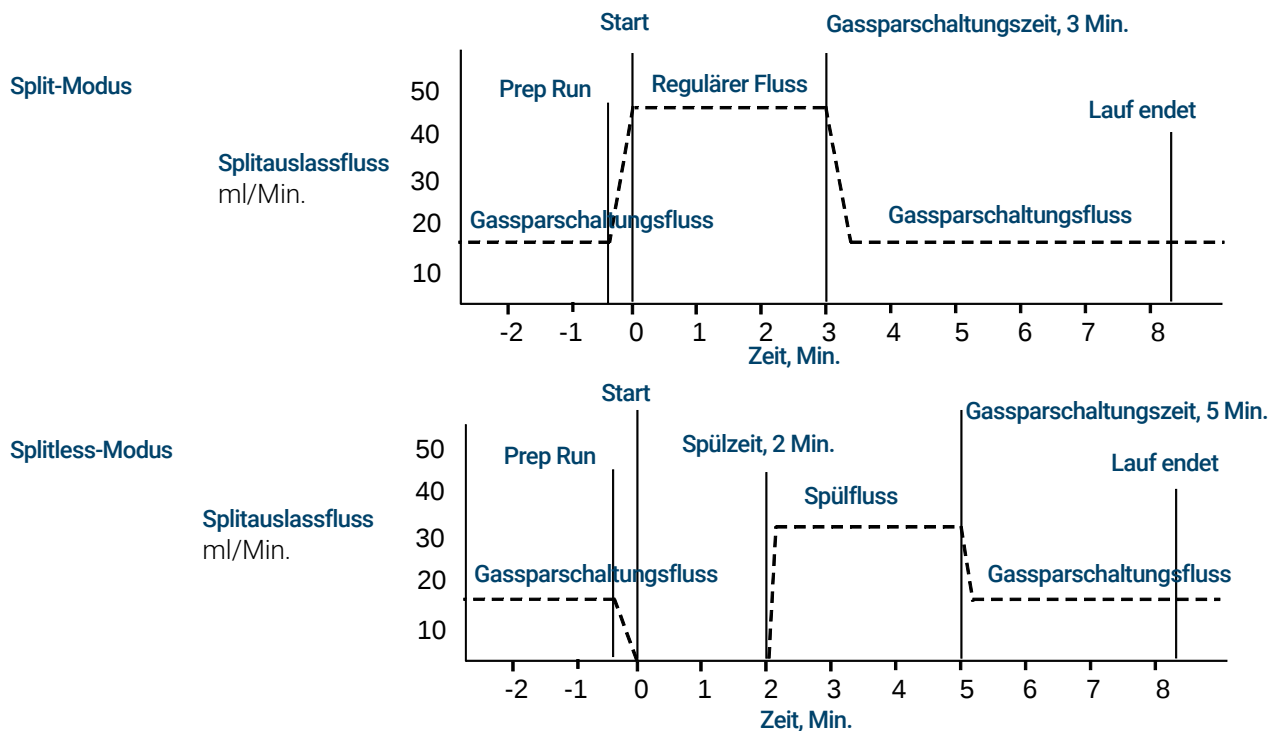
Über die Gassparschaltung

HINWEIS

Die Gassparschaltung wird bei GCs mit EPR (Electronic Pneumatics Regulation) nicht unterstützt.

Die Gassparschaltung verringert den Trägergasfluss aus der Splitentlüftung, nachdem die Probe sich auf der Säule befindet. Dies gilt für den Split/Splitless-Einlass (alle Modi). Sie eignet sich am besten für Split-Anwendungen.

Säulenvordruck und Flussrate bleiben erhalten, während der Splitentlüftungsfluss sinkt. Die Flüsse – mit Ausnahme des Säulendurchflusses – bleiben verringert, bis Sie  drücken.



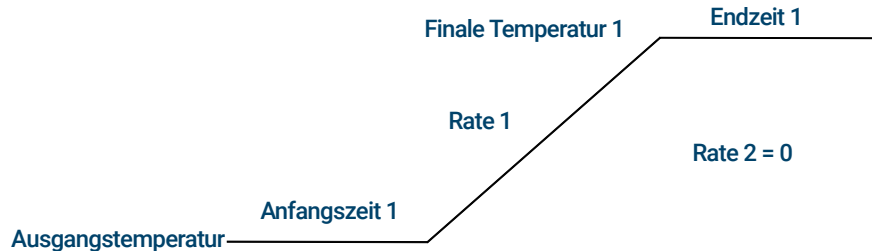
Verwendung der Gassparschaltung

- 1 Wählen Sie **Method (Methode) > Inlets (Einlässe)**.
- 2 Scrollen Sie nach unten, bis die Option „Gas Saver“ (Gassparschaltung) sichtbar ist.
- 3 Klicken Sie auf das Kontrollkästchen neben **Gas Saver (Gassparschaltung)**, um die Option zu aktivieren.
- 4 Geben Sie den **Setpoint (Sollwert)** ein. Der Sollwert muss mindestens 15 ml/Min. größer als der Säulenfluss sein.
- 5 Geben Sie die **Time (Zeit)** ein.

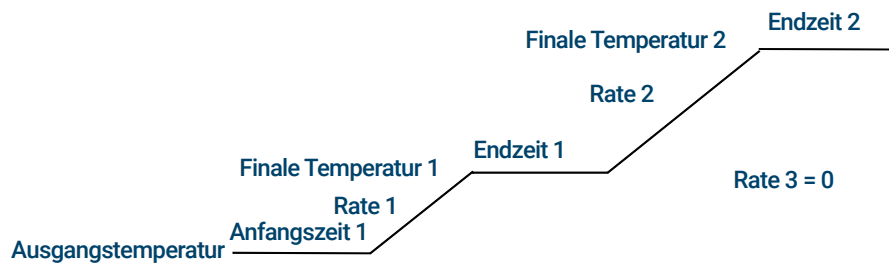
Über die Programmierung der Ofentemperatur

Sie können die Ofentemperatur von einer Ausgangstemperatur bis zu einer finalen Temperatur mit bis zu 5 Gradienten während einer Analyse programmieren.

Mit einem einzigen Programm für Gradiententemperatur wird die Ausgangstemperatur des Ofens mit einer festgelegten Rate bis zu einer festgelegten finalen Temperatur erhöht. Die finale Temperatur wird für eine festgelegte Zeitdauer beibehalten.



Das Programm für mehrere Gradiententemperaturen ist ähnlich. Sie können den Ofen von einer Ausgangstemperatur bis zu einer finalen Temperatur programmieren, allerdings mit unterschiedlichen Raten, Zeiten und dazwischen liegenden Temperaturen. Mehrere Gradienten können sowohl für *Senkungen* als auch für Erhöhungen der Temperatur programmiert werden.



Ofengradientenraten

Die höchste erreichbare Rate hängt von vielen Faktoren ab, beispielsweise der Raumtemperatur, den Temperaturen der Einlässe und Detektoren, der Menge an Material im Ofen (Säulen, Ventile usw.) sowie davon, ob es sich dabei um die erste Analyse des Tages handelt.

In **Tabelle 3** werden die typischen Ofengradientenraten aufgelistet.

Tabelle 3 Ofengradientenraten

Temperaturbereich (°C)	Ofengradientenrate bei 100 V (°C/Minute)	Ofengradientenrate bei 200/220/230/240 V (°C/Minute)
50 bis 70	30	75
70 bis 115	30	45

Tabelle 3 Ofengradientenraten (Fortsetzung)

Temperaturbereich (°C)	Ofengradientenrate bei 100 V (°C/Minute)	Ofengradientenrate bei 200/220/230/240 V (°C/Minute)
115 bis 175	30	40
175 bis 300	30	30
300 bis 425	20	20

Isothermenläufe

Ein Isothermenlauf ist ein Lauf, bei dem der Ofen auf einer konstanten Temperatur gehalten wird. Setzen Sie für einen Isothermenlauf die Rate 1 auf Null.

- 1 Wählen Sie **Oven (Ofen)**, um die Parameterliste des Ofens zu öffnen.
- 2 Geben Sie die Ofentemperatur für den Isothermenlauf ein.
- 3 Geben Sie die Anzahl der Minuten (Anfangszeit) ein, in denen der Ofen auf dieser Temperatur bleiben soll. Diese Zeit ist die Dauer des Laufs.
- 4 Wenn Rate 1 nicht bereits 0 ist, geben Sie bei einem Isothermenlauf Null ein.

Säulen

Der Säulenflussmodus bestimmt, ob Druck oder Flüsse als Sollwerte für die GC-Einlässe verfügbar sind. Wenn alle Säulen im Flusspfad definiert sind, können Sie Drücke oder Flüsse eingeben. Wenn eine Säule im Flusspfad nicht definiert ist, sind die Einstellungen für den Einlass je nach Einlasstyp und abhängig davon, ob die Säule im Fluss- oder im Druckmodus ist, möglicherweise eingeschränkt.

Es gibt zwei unterschiedliche Flussmodi, die die Massenflussrate durch die Säule steuern: **konstanter Fluss** und **ansteigender Fluss**. Die Flussraten werden auf NTP (normale Temperatur und normaler Druck, 25 °C und 1 Atmosphärendruck) korrigiert.

Es gibt zwei unterschiedliche Druckmodi, die den Druck am Säulenkopf steuern: **konstanter Druck** und **ansteigender Druck**. Bei diesen Drücken handelt es sich um Manometerdrücke – den Unterschied zwischen dem absoluten Druck und dem lokalen Atmosphärendruck.

Konstanter Fluss Hält den Massenstrom von Trägergas in der Säule während des gesamten Laufs konstant. Ändert sich der Säulenwiderstand aufgrund eines Temperaturprogramms, wird der Säulendruck so angepasst, dass der Durchfluss konstant bleibt. Dies kann die Läufe deutlich verkürzen.

Rampendurchfluss Erhöht die Massenflussrate in der Säule während des Laufs gemäß einem von Ihnen eingegebenen Programm. Ein Säulenflussprofil kann bis zu drei Rampen aufweisen, die jeweils aus einem programmierten Anstieg und einer Halteperiode bestehen.

Die Druckmodi sind nicht verfügbar, wenn die Säule nicht definiert ist oder der Modus des Einlasses auf Durchflussregelung eingestellt ist. Bei den Drücken handelt es sich um Manometerdrücke – den Unterschied zwischen dem absoluten Druck und dem lokalen Atmosphärendruck.

Da die meisten Detektoren einen geringen Widerstand gegen den Säulenfluss aufweisen, ist der Überdruck am Säulenkopf in der Regel gleichbedeutend mit der Druckdifferenz zwischen Säuleneinlass und -auslass. Der massenselektive Detektor und der Atomemissionsdetektor sind die Ausnahmen.

- Konstanter Druck – Hält einen konstanten Überdruck am Kopf der Säule während des gesamten Laufs aufrecht. Wenn sich der Säulenwiderstand und die Gasdichte während eines Laufs ändern, ändert sich nicht der Überdruck, sondern die Massenflussrate.
- Rampendruck – Erhöht den Überdruck des Säulenkopfes während des Laufs gemäß einem von Ihnen eingegebenen Programm. Ein Säulendruckprofil kann bis zu drei Rampen aufweisen, die jeweils aus einem programmierten Anstieg und einer Halteperiode bestehen.

HINWEIS

Durchflussmodi und Rampendruckmodus werden bei GCs mit EPR (Electronic Pneumatics Regulation) nicht unterstützt.

Druckmodi werden bei PPIP EPC ausgestatteten GCs nicht unterstützt.

Druckmodi und Rampendurchflussmodus werden bei PCI EPR ausgestatteten GCs nicht unterstützt.

Detektoren

Wenn Sie Unterstützung bei der Erstellung einer neuen Methode oder der Behebung von Detektorproblemen brauchen, lesen Sie die empfohlenen Startbedingungen für jeden Detektor.

Die Zusatzgaszeile Ihrer Detektorparameterliste ändert sich gemäß Ihrer Gerätekonfiguration. Wenn an einem Einlass die *Säule nicht definiert* ist, ist der Zusatzgasfluss konstant.

FID

Automatische FID-Neuzündung (Lit offset)

Lit offset ist der erwartete minimale Unterschied zwischen der FID-Ausgabe mit entzündeter und mit gelöschter Flamme. Der GC prüft diesen Wert während Analysen und beim Laden einer Methode.

Wenn die Ausgabe während einer Analyse unter den Wert von **Lit offset** fällt, versucht der FID dreimal, die Flamme neu zu entzünden. Wenn die Ausgabe nach dem dritten Versuch nicht um mindestens diesen Wert steigt, schaltet der Detektor alle Funktionen ausgenommen des Temperatur- und Zusatzgasflusses ab.

Beim Laden einer Methode mit aktiver Einstellung **Flame On (Flamme ein)** führt der GC eine ähnliche Prüfung durch. Wenn die Detektorausgabe geringer als der Wert von **Lit offset** ist, wird eine Neuzündung nach dem Erreichen der Sollwerte der Methode versucht.

Die Standardeinstellung für **Lit offset** beträgt 2,0 Pikoampere. Das ist für alles außer sehr reinen Gasen und Systemen ein guter Arbeitswert. Sie sollten diesen Sollwert senken, wenn der Detektor bei brennender Flamme eine Neuzündung versucht und somit eine Abschaltung verursacht.

Zum Ändern von **Lit offset**:

- 1 Drücken Sie **Settings (Einstellungen)**.
- 2 Drücken Sie **Configuration (Konfiguration)**.
- 3 Drücken Sie **Detectors (Detektoren)**.
- 4 Wählen Sie Ihren FID aus der Liste der Detektoren im oberen Teil des Fensters aus.
- 5 Geben Sie den neuen Wert ein.

HINWEIS

Der neu eingegebene Lit-Offset wird erst beim nächsten Zündzyklus auf den Detektorausgang angewendet bzw. referenziert.

Empfohlene Startbedingungen

Richtlinien und Regeln für die Auswahl der Ausgangseinstellungen für Detektoren bei neuen Regeln finden Sie in [Tabelle 4](#).

Tabelle 4 Empfohlene Startbedingungen

Gastyp	Empfohlene Flussrate
Trägergas (Wasserstoff, Helium, Stickstoff)	
Gepackte Säulen	10 bis 60 ml/Min.
Kapillarsäulen	1 bis 5 ml/Min.
Detektorgase	
Wasserstoff	40 ml/Min.*
Luft	450 ml/Min.*
Säulen- und Kapillarenzusatz (N ₂ wird empfohlen, He als Alternative)	50 ml/Min.*
Detektortemperatur	
Bei < 150 °C wird die Flamme nicht entzündet. Agilent empfiehlt eine Temperatur von ≥ 300 °C, um Kondensationsschäden zu verhindern. Die Detektortemperatur sollte ca. 20 °C höher sein als die höchste Ofengradiententemperatur.	

* Das Wasserstoff-Luft-Verhältnis sollte 8 bis 12 % betragen, damit die Flamme weiterbrennt

FFD+

Die Probe brennt in einer wasserstoffreichen Flamme, in der einige Spezies reduziert und angeregt werden. Der Gasstrom bewegt die angeregten Spezies in eine kühlere Emissionszone oberhalb der Flamme, wo sie zerfallen und Licht abgeben. Ein schmaler Bandpassfilter wählt das für eine Spezies einzigartige Licht aus, während ein Schutzschild verhindert, dass intensive Kohlenstoffemissionen in die Photomultiplieröhre (PMT) gelangen.

Das Licht trifft auf eine lichtempfindliche Oberfläche im PMT, wo ein Lichtphoton ein Elektron löst. Das Elektron wird innerhalb des PMTs verstärkt, um einen Gesamtverlust von bis zu einer Million zu erreichen.

Lagerung

Das FPD+ sollte nicht bei Temperaturen über 50 °C gelagert werden.

FFD+-Linearität

Verschiedene Mechanismen verursachen Schwefelemissionen. Die angeregte Spezies ist zweiatomig, sodass die Emissionsintensität etwa proportional zum Quadrat der Schwefelatomkonzentration ist.

Die angeregte Spezies im Phosphormodus ist einatomig, sodass ein lineares Verhältnis zwischen Emissionsintensität und Atomkonzentration entsteht.

Einlass-Liner zur Verwendung mit dem FFD+

Schwefelhaltige Verbindungen können auf einem Einlass-Liner adsorbieren und die Leistung des GC verschlechtern. Verwenden Sie deaktivierte, saubere Liner oder einen Kaltaufgabe-Einlass mit Injektion direkt auf die Säule.

Für beste Ergebnisse verwenden Sie Agilent Ultra Inert Liner:

- Splitless 5190-2293
- Split 5190-2295

Überlegungen zur FFD+-Temperatur

Der FFD+ stellt zwei Temperaturzonen bereit, eine für die Übertragungsleitung (die Haupttemperatur des Detektors) und eine für den Emissionsblock. Für die Temperatur der Übertragungsleitung empfehlen wir eine Temperatur, die 25 °C höher ist als die höchste Säulentemperatur.

Die Temperatur des Emissionsblocks liegt im Bereich 125–175 °C. Für gewöhnlich ist die Standardtemperatur von 150 °C ausreichend für die meisten Anwendungen. Berücksichtigen Sie allerdings beim Festlegen der Temperatur des Emissionsblocks Folgendes:

- Wenn der GC-Ofen bei hoher Temperatur (> 325 °C) mit Übertragungsleitung bei 400 °C verwendet wird, legen Sie die Temperatur des Emissionsblocks auf 165 °C fest, um die Bereitschaft des Systems zu gewährleisten, wenn die Temperatur des Emissionsblocks nicht beibehalten werden kann.
- Wenn Sie die Übertragungsleitung bei 400 °C verwenden, legen Sie die Temperatur des Emissionsblocks auf mindestens 150 °C fest, um die Bereitschaft des Systems zu gewährleisten.
- Bei Schwefelanalysen erreichen Sie die höchste Bereichsreaktion mit der niedrigsten möglichen Temperatur des Emissionsblocks.
- Bei Phosphoranalysen ist die Bereichsreaktion unabhängig von der Temperatur des Emissionsblocks.

Empfohlene Startbedingungen

Der FFD+ stellt zwei Temperaturzonen bereit, eine für die Übertragungsleitung (die Haupttemperatur des Detektors) und eine für den Emissionsblock. Für die Temperatur der Übertragungsleitung empfehlen wir eine Temperatur, die 25 °C höher ist als die höchste Säulentemperatur. Die Temperatur des Emissionsblocks liegt im Bereich 125–175 °C. Für gewöhnlich ist die Standardtemperatur von 150 °C ausreichend für die meisten Anwendungen.

Flüsse für die FFD+-Flamme mit der höchsten Empfindlichkeit, die wasserstoffreich und sauerstoffarm ist. Helium als Träger- oder Zusatzgas kann die Detektorgase unter die Zündungstemperatur kühlen.

Tabelle 5 Empfohlene Startbedingungen

Gastyp	Empfohlene Flussrate
Trärgas (Wasserstoff, Helium, Stickstoff)	
Gepackte Säulen	10 bis 60 ml/Min.
Kapillarsäulen	1 bis 5 ml/Min.
Detektorgase	
Wasserstoff	60 ml/Min.
Luft	60 ml/min

Tabelle 5 Empfohlene Startbedingungen (Fortsetzung)

Gastyp	Empfohlene Flussrate
Säulen- und Kapillarenzusatz	60 ml/min

Wie beim FID ist dem FPD ein Lit-Offset zugeordnet. Der voreingestellte Lit-Offset für das FPD ist 2,0 pA.

SPD

Einstellen des SPD-Nullpunktabgleichs in der Zeittabelle

Mithilfe der Funktion **Clock table (Zeittabelle)** können Sie den **Adjust offset (Nullpunktabgleich)** um eine bestimmte Zeit beginnen lassen.

Verlängern der Lebensdauer der SPD-Perleneinheit

Zusammen mit den automatisierten Aufheiz- und Einstellverfahren können diese Aktionen für eine beträchtliche Verlängerung der Lebensdauer der Perleneinheit sorgen.

- Verwenden Sie den niedrigsten praxisfähigen Wert für **Adjust Offset (Nullpunktabgleich)**. Dadurch wird im Betrieb ein niedrigerer angewandter Perlenstrom ermöglicht.
- Analysieren Sie saubere Proben.
- Schalten Sie die Perleneinheit ab, wenn sie nicht verwendet wird.
- Halten Sie die Detektortemperatur hoch (320 bis 335 °C).
- Stellen Sie den Wasserstofffluss während Lösungsmittel-Peaks und zwischen Analysen ab.

Abstellen des Wasserstoffs während eines Lösungsmittel-Peaks Bei Verwendung eines SPD verschiebt sich die Basislinie während eines Lösungsmittel-Peaks und benötigt eine Weile, um sich zu stabilisieren, insbesondere bei chlorierten Lösungsmitteln. Um diesen Effekt zu minimieren, stellen Sie den Wasserstofffluss während des Lösungsmittel-Peaks ab und stellen Sie ihn wieder an, wenn das Lösungsmittel eluiert. Mit dieser Technik nimmt die Basislinie in weniger als 30 Sekunden ihren ursprünglichen Wert wieder an. Außerdem wird damit die Lebensdauer der Perleneinheit verlängert. Der Wasserstoff kann mittels einer Lauf-tabelle automatisch ein- und ausgeschaltet werden. Siehe „**Ereignisse**“.

Wasserstoff zwischen Analysen abstellen Stellen Sie den Wasserstofffluss zwischen Analysen ab, um die Lebensdauer der Perleneinheit zu verlängern. Lassen Sie alle anderen Flüsse und die Detektortemperatur eingeschaltet. Schalten Sie den Wasserstofffluss für die nächste Analyse ein. Die Perle wird nahezu verzögerungsfrei entzündet. Dieser Prozess kann durch Einträge in der Lauf-tabelle automatisiert werden.

Empfohlene Startbedingungen

Tabelle 6 Empfohlene Startbedingungen

Gastyp	Empfohlene Flussraten
Trägergas (Helium, Wasserstoff, Stickstoff [*])	Kapillare: Wählen Sie die optimale Flussrate basierend auf den Säulenabmessungen.
Detektorgase	
Wasserstoff	1 bis 3 ml/Min.
Luft	60 ml/min
Zusatzfluss ($He, N_2^{\dagger}$)	1 bis 20 ml/Min., weniger wird empfohlen
Perlenspannung	
Bios-Perle.	
Verwenden Sie Auto Adjust (Automatische Anpassung), Dry Bead (Trockene Perle) und lassen Sie den GC den angewandten Perlenstrom für Sie einstellen.	

* Bei Wasserstoff als Trägergas muss die Flussrate weniger als 3 ml/Min. betragen.

† Für die besten Peak-Formen wird Helium empfohlen.

WLD

Chemisch aktive Verbindungen verkürzen die Lebensdauer des WLD-Glühdrahts

Der Wolfram-Rhenium-Glühdraht des WLD wurde zum Schutz vor Sauerstoffschäden chemisch passiviert. Allerdings können chemisch aktive Verbindungen wie Säuren und Halogenverbindungen den Glühdraht angreifen. Das unmittelbare Symptom ist eine dauerhafte Änderung der Detektorempfindlichkeit aufgrund einer Änderung des Widerstands des Glühdrahts.

Solche Verbindungen sollten vermieden werden, sofern möglich. Sollte dies nicht möglich sein, muss die TCD-Zelle gegebenenfalls regelmäßig ausgetauscht werden.

Ändern der WLD-Polarität während einer Analyse

Negative polarity On (Negative Polarität ein) kehrt den Peak um, sodass er vom Integrator oder dem Agilent Datensystem gemessen werden kann. **Negative Polarity (Negative Polarität)** kann ein Eintrag der Lauftabelle sein, siehe „**Ereignisse**“.

Detektion von Wasserstoff mit dem WLD mit Helium als Trägergas

Wasserstoff ist das einzige Element, dessen Wärmeleitfähigkeit höher als die von Helium ist, und Mischungen von kleinen Mengen Wasserstoff (< 20 %) in Helium bei moderaten Temperaturen zeigen Wärmeleitfähigkeiten, die geringer sind als die der einzelnen Komponenten. Wenn Sie mit Helium als Trägergas Analysen auf Wasserstoff durchführen, können Wasserstoff-Peaks als positive, negative oder geteilte Peaks auftreten.

Es gibt zwei Lösungen für dieses Problem:

- Verwenden Sie Stickstoff oder Argon-Methan als Trägergas. Damit werden Probleme beseitigt, die typischerweise bei der Verwendung von Helium als Träger auftreten, allerdings wird die Empfindlichkeit für andere Komponenten als Wasserstoff verringert.

- Betreiben Sie den Detektor bei höheren Temperaturen – von 200 °C bis 300 °C.

Sie können die korrekte Betriebstemperatur des Detektors ermitteln, indem Sie einen bekannten Bereich von Wasserstoffkonzentrationen analysieren und die Betriebstemperatur erhöhen, bis der Wasserstoff-Peak seine normale Form aufweist und unabhängig von der Konzentration immer in gleicher Richtung auftritt (negativ in Relation zur normalen Reaktion auf Luft oder Propan). Durch diese Temperatur werden auch eine hohe Empfindlichkeit und ein linearer Dynamikbereich sichergestellt.

Da Wasserstoff-Peaks negativ sind, müssen Sie zu geeigneten Zeitpunkten die negative Polarität einschalten, damit der Peak als positiv erscheint.

Empfohlene Startbedingungen

Tabelle 7 Empfohlene Startbedingungen

Gastyp	Empfohlene Flussraten
Trärgas (Wasserstoff, Helium, Stickstoff)	Gepackt: 10 bis 60 ml/Min. Kapillare: 1 bis 5 ml/Min.
Referenz (gleicher Gastyp wie Träger)	15 bis 60 ml/Min.
Kapillarenzusatz (gleicher Gastyp wie Träger)	Gepackt: 2 bis 3 ml/Min. Kapillare: 5 bis 15 ml/Min.
Detektortemperatur	
<135 °C, Glühdraht kann nicht eingeschaltet werden Wenn die Detektortemperatur unter 120 °C sinkt, erlischt der Glühdraht. Die Detektortemperatur sollte 30 bis 50 °C höher sein als die höchste Ofengradiententemperatur.	

EAD

EAD-Linearität

Der EAD-Reaktionsfaktor gegenüber der Konzentrationskurve ist für mindestens vier Größenordnungen (linearer Dynamikbereich = 10^4 oder höher) für zahlreiche Verbindungen linear. Sie sollten dennoch eine Kalibrierungskurve auf Ihre Proben anwenden, um die Grenzen des linearen Bereichs für Ihre Materialien zu ermitteln.

Hinweise zum EAD-Zusatzgas

Wenn das Trärgas ein anderes ist als das Zusatzgas, muss die Flussrate des Zusatzgases mindestens dreimal so hoch sein wie die Flussrate des Trärgases.

Die EAD-Empfindlichkeit kann durch eine Verringerung der Zusatzgas-Flussrate erhöht werden.

Die chromatografische Geschwindigkeit des EAD (für schnelle Peaks) kann durch eine Erhöhung der Zusatzgas-Flussrate erhöht werden.

Programmierung der EAD-Temperatur

Der EAD ist flussempfindlich. Wenn Sie eine Temperaturprogrammierung nutzen, bei der sich der Widerstand des Säulenflusses mit der Temperatur ändert, richten Sie das Instrument folgendermaßen ein:

- Versetzen Sie das Trägergas in den Modus für **konstanten Fluss**. Versetzen Sie das Zusatzgas des Detektors in den Modus für **konstanten Zusatzfluss**.
- Wenn Sie im Modus für konstanten Druck arbeiten möchten, sollte das Zusatzgas in den Modus **Säule + Zusatz = konstant** versetzt werden.

Empfehlungen zu Ausgangsbedingungen für neue EAD-Methoden

Nutzen Sie die folgenden Informationen bei der Auswahl von Temperaturen und Flüssen. Der maximale Quelldruck darf 6,9 bar (100 psi) nicht überschreiten. Nutzen Sie den maximalen Quelldruck, um die maximale Zusatzflussrate zu erreichen.

Tabelle 8 **Empfohlene Startbedingungen**

Gastyp	Empfohlene Flussraten
Trägergas	
Gepackte Säulen (Stickstoff oder Argon-Methan)	30 bis 60 ml/Min.
Kapillarsäulen (Wasserstoff, Stickstoff oder Argon-Methan)	0,1 bis 20 ml/Min., je nach Durchmesser
Kapillarzusatz (Stickstoff oder Argon-Methan)	10 bis 150 ml/Min. (30 bis 60 ml/Min. typisch)
Temperatur	
250 °C bis 400 °C	
Die Detektortemperatur wird für gewöhnlich 25 °C höher als die höchste Ofengradiententemperatur eingestellt.	

Ventile

Das Ventilgehäuse

Der GC umfasst bis zu drei Ventile in einem beheizten Ventilgehäuse auf dem Ofen.

Das Ventilgehäuse ist der bevorzugte Ort für Ventile, da es sich dabei um eine Zone mit stabiler Temperatur handelt, die vom Säulenofen isoliert ist.

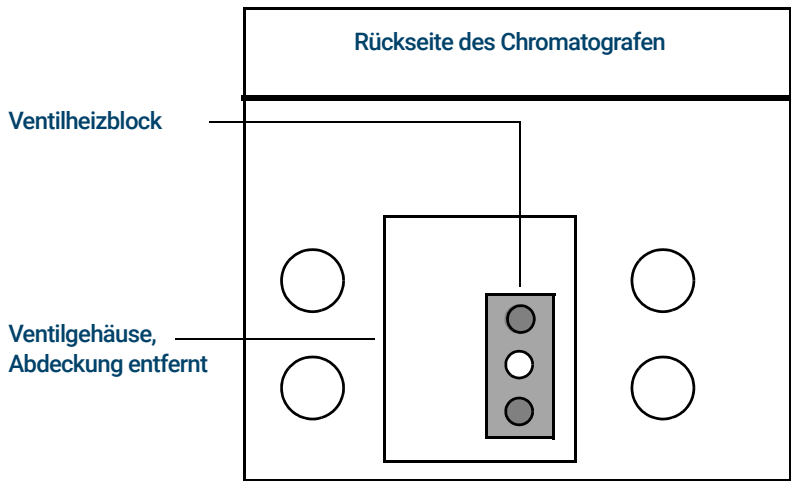


Abbildung 13. Diagramm der Ventilpositionen am GC

Ventilsteuerung

Ventile können manuell über die Browser-Oberfläche oder im Rahmen eines Uhr-/Laufzeitprogramms gesteuert werden. Beachten Sie, dass Probenventile am Ende einer Analyse automatisch zurückgesetzt werden.

Die Ventiltreiber

Bei einem Ventiltreiber handelt es sich um die Software und die Schaltkreise im GC, die ein Ventil oder eine damit zusammenhängende Funktion steuern. Es gibt vier Treiber, die als Ventil 1 bis Ventil 4 bezeichnet werden. Jedes Ventil wird unabhängig geregelt.

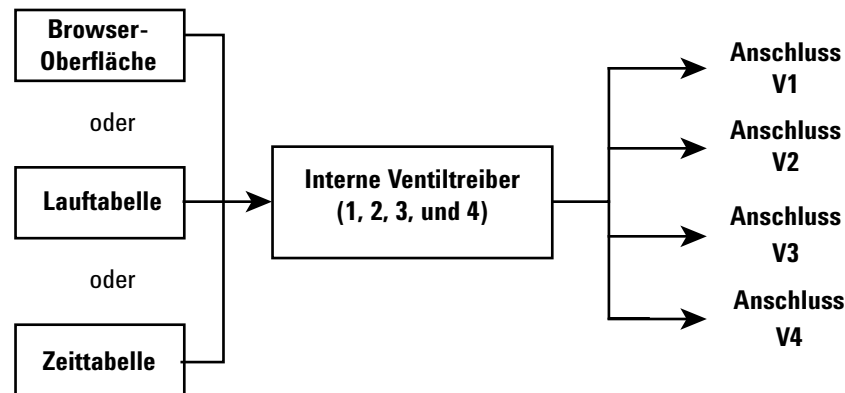
Tabelle 9 Ventiltreiber

Ventilnummer	Typ	Spannung	Strom	Verwendung
1, 2, 3 und 4	Stromquelle	24 V DC	13 Watt	Pneumatische Ventilsteuerung
5 und 6	Stromquelle	24 V DC	100 mA	Relais und Geräte mit geringer Leistungsaufnahme
7 und 8	Kontaktschluss	48 V DC oder 48 V AC RMS		Steuerung einer externen Stromquelle

Die internen Ventiltreiber

Ventiltreiber 1, 2, 3 und 4 werden üblicherweise zur Steuerung von pneumatisch betriebenen Ventilen im Ventilgehäuse verwendet. Die Verkabelung dieser Treiber besteht aus einer Reihe von Anschlüssen im Inneren der rechten Abdeckung des GC.

Pneumatisch betriebene Ventile werden durch Magnetspulen gesteuert, die in der Nähe der Anschlüsse angebracht sind, die den Fluss von Luft zu den Ventilstellgliedern steuern.



Zwischen der Position eines Ventils im Ventilgehäuse und dem Treiber, der es steuert, besteht kein direkter Zusammenhang. Dies hängt davon ab, wie die Magnetspulen verkabelt und die Stellglieder konfiguriert sind.

Manuelle Ventile müssen von Hand umgeschaltet werden und werden beheizt oder nicht beheizt.

Ventiltypen

Mögliche Ventiltypen:

Probenventil Zwei-Positions-Ventil (Laden und Injizieren). In der Ladeposition fließt ein externer Probenstrom durch einen angeschlossenen (Gasprobe) oder internen (Flüssigprobe) Kreislauf und als Abfall hinaus. In der Injizierposition wird der gefüllte Probenkreislauf in den Trägergasstrom eingefügt. Wenn das Ventil vom **Laden** zum **Injizieren** umschaltet, beginnt es eine Analyse, sofern nicht bereits eine durchgeführt wird. Siehe Beispiel auf [Seite 82](#).

Schaltventil Zwei-Positions-Ventil mit vier, sechs oder mehr Anschlüssen. Diese Mehrzweckventile werden für Aufgaben wie Säulenauswahl, Säulenisolierung und viele weitere verwendet.

Anderer Kann jeder beliebige Typ sein.

Nicht installiert In dieser Position ist kein Ventil installiert.

Steuerung eines Ventils

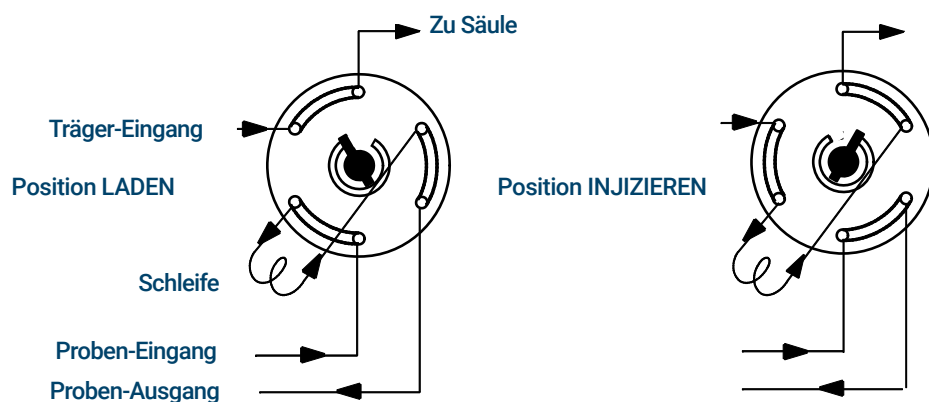
Über die Lauf- oder Laufzeittabellen

Die Befehle **Valve On (Ventil ein)** und **Valve Off (Ventil aus)** können zeit- oder laufzeitprogrammiert werden. Siehe „**Ereignisse**“ und „**Zeitprogrammierung**“.

Wenn ein Ventil von einem Laufzeitprogramm gedreht wird, kehrt es am Ende der Analyse *nicht* automatisch in seine Ausgangsposition zurück. Sie müssen diese Rücksetzungsaktion selbst programmieren.

Probenventil

Wenn ein Ventil als Probenventil konfiguriert ist, beginnt es automatisch eine Analyse, wenn es in die Position „Injizieren“ geschaltet wird. Dies kann mittels einer Untersequenz oder eines Zeittableneintrags bewerkstelligt werden. Es können zwei Gasprobenventile installiert werden.



Probenventile haben zwei Positionen:

Position „Laden“ Die Schleife (extern bei Gasproben, intern bei Flüssigkeitsproben) wird mit einem Strom des Probengases durchspült. Die Säule wird mit dem Trägergas durchspült.

Position „Injizieren“ Die gefüllte Schleife wird in den Trägergasstrom eingefügt. Die Probe wird auf die Säule gespült. Die Analyse beginnt automatisch.

Trägergas kann von einem (optionalen) PCM-Kanal bereitgestellt werden. Konfigurieren Sie hierzu die Säule und legen Sie den PCM-Kanal als Einlass fest. Dadurch wird der Kanal mit vier Betriebsmodi programmierbar.

Die Parameter zur Steuerung des Probenventils sind:

Ladezeit Zeit, die das Ventil in der Position „Laden“ verbleibt, bevor es bereit ist, in Minuten.

Injektionszeit Zeit, die das Ventil in der Position „Injizieren“ verbleibt, bevor es in die Position „Laden“ zurückkehrt, in Minuten.

Zyklus des Probenventils:

- 1 Das Probenventil dreht sich in die Position „Laden“. Die **Ladezeit** beginnt. Ventil ist nicht bereit.
- 2 Die **Ladezeit** endet. Ventil ist jetzt bereit.
- 3 Wenn alles andere bereit ist, ist der GC bereit. Wenn etwas nicht bereit ist:
 - Wenn Sie eine Steuerung per Zeittabelle oder Sequenz verwenden, wartet der GC, bis alles bereit ist, und führt dann den Befehl zum Injizieren des Ventils aus.
 - Wenn Sie keine Steuerung per Zeittabelle oder Sequenz verwenden, kann die Ventilinjektion jederzeit über die Tastatur vorgenommen werden.
- 4 Das Probenventil dreht sich in die Position „Injizieren“ (Tastaturbefehl oder Sequenzsteuerung). Die **Injektionszeit** beginnt. Die Analyse beginnt.
- 5 Die **Injektionszeit** endet. Zurück zu Schritt 1.

GC-Ausgangssignale

Ein Signal ist die GC-Ausgabe an ein Datenverarbeitungsgerät, analog oder digital. Dabei kann es sich um eine Detektorausgabe oder die Ausgabe von Fluss-, Temperatur- oder Drucksensoren handeln. Ein Signalausgangskanal ist vorhanden.

Die Signalausgabe kann je nach Ihrem Datenverarbeitungsgerät analog oder digital sein. Die analoge Ausgabe ist in einer von zwei Geschwindigkeiten verfügbar und eignet sich für Peaks mit Mindestbreiten von 0,004 Minuten (schnelle Datenrate) oder 0,01 Minuten (normale Rate). Die analoge Ausgabe liegt im Bereich von 0 bis 1 V, 0 bis 10 V.

Digitale Ausgabegeräte werden von Ihrem Agilent Datensystem bestimmt, beispielsweise OpenLAB CDS oder MassHunter Workstation.

Siehe **Tabelle 10** für die Umrechnung von Einheiten, die auf dem GC-Display angezeigt werden, in Einheiten, die in Agilent Datensystemen und Integratoren angezeigt werden.

Tabelle 10 Signalkonvertierungen

Signaltyp	1 Display-Einheit entspricht:
Detektor:	
FID, SPD	1,0 pA ($1,0 \times 10^{-12}$ A)
FFD+	150 pA (150×10^{-12} A)
WLD	25 μ V ($2,5 \times 10^{-5}$ V)
EAD	1 Hz
Analoge Eingangskarte (zur Verbindung des GC mit einem Detektor eines anderen Herstellers als Agilent)	15 μ V
Nicht-Detektor:	
Thermisch	1 °C
Pneumatisch:	
Fluss	1 ml/Min.
Druck	1 Druckeinheit (psi, bar oder kPa)
Diagnose	Gemischt, teilweise unskaliert

Bei der Ausgabe eines Säulendrucksignals meldet der GC den Druck in absoluten Einheiten. So würde beispielsweise ein Einlassdruck von 68,9 kPa als 170,2 kPa ausgewiesen werden.

Analogsignale

Wenn Sie einen analogen Recorder verwenden, müssen Sie gegebenenfalls das Signal anpassen, um seine Verwendung zu optimieren. Dies erfolgt über **Zero (Null)** und **Range (Bereich)** in der Liste der Signalparameter.

Analog Zero

Zero (Null) Zieht den von der Basislinie eingegeben Wert ab. Wählen Sie entweder **On (Ein)**, um Null auf den aktuellen Signalwert einzustellen, oder geben Sie eine Zahl zwischen -500.000 und +500.000 als Sollwert für die Subtraktion von der Basislinie ein.

Dies wird verwendet, um eine erhöhte Basislinie oder einen Nullpunktungleich zu korrigieren. Eine gängige Vorgehensweise ist es, eine Verschiebung der Basislinie zu korrigieren, wenn diese als Ergebnis des Betriebs eines Ventils vorliegt. Nach der Nullstellung entspricht das analoge Ausgangssignal dem **Wert** der Parameterliste minus dem **Null**-Sollwert.

Null kann als Laufzeitereignis programmiert werden. Einzelheiten finden Sie in „Ereignisse“.

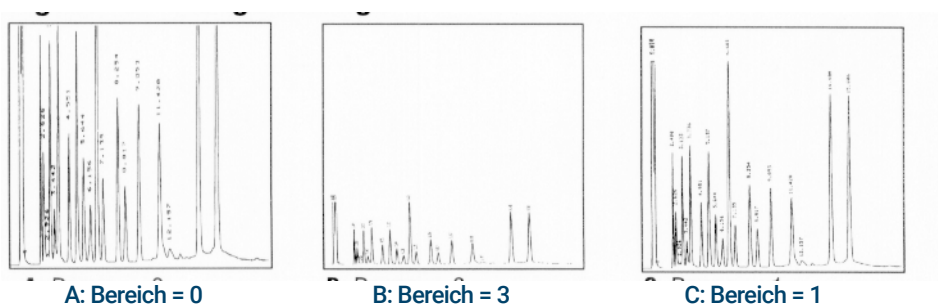
Analogbereich

Range (Bereich) Skaliert vom Detektor eingehende Daten.

Der Bereich (Range) wird auch als Gewinn (Gain), Skalierung (Scaling) oder Sizing bezeichnet. Dabei werden die Daten, die vom Detektor zu den analogen Signalschaltkreisen kommen, kalibriert, um eine Überlastung der Schaltkreise (Klemme) zu verhindern. Mit **Range (Bereich)** werden alle Analogsignale skaliert.

Wenn ein Chromatogramm wie A oder B in der nachfolgenden Abbildung aussieht, müssen die Daten skaliert werden (wie in C), damit alle Peaks auf dem Papier zu sehen sind.

Gültige Sollwerte liegen zwischen 0 und 13 und entsprechen $2^0 (= 1)$ bis $2^{13} (= 8192)$. Wird ein Sollwert um 1 geändert, ändert sich die Höhe des Chromatogramms um den Faktor 2. Dies wird in den folgenden Chromatogrammen veranschaulicht. Verwenden Sie den kleinstmöglichen Wert, um Integrationsfehler minimieren.



Es gibt Grenzen für verwendbare Bereichseinstellungen für manche Detektoren. In der Tabelle werden gültige Bereichssollwerte nach Detektor aufgezählt.

Tabelle 11 Bereichsgrenzen

Detektor	Verwendbare Bereichseinstellungen (2 ^x)
FID	0 bis 13
SPD	0 bis 13
FFD+	0 bis 13
WLD	0 bis 6

Tabelle 11 Bereichsgrenzen (Fortsetzung)

Detektor	Verwendbare Bereichseinstellungen (2 ⁴)
EAD	0 bis 6
Analogeingang	0 bis 7

Der Bereich kann laufzeitprogrammiert werden. Detaillierte Informationen finden Sie unter „Ereignisse“.

Analoge Datenraten

Ihr Integrator bzw. Recorder muss schnell genug sein, um vom GC eingehende Daten zu verarbeiten. Wenn das jeweilige Gerät der Schnelligkeit des GC nicht gerecht wird, werden die Daten möglicherweise beschädigt. Dies zeigt sich in der Regel in Form von verbreiterten Spitzen und einem Verlust der Auflösung.

Die Geschwindigkeit wird über die Bandbreite gemessen. Ihr Recorder oder Integrator sollte über eine Bandbreite verfügen, die doppelt so groß ist wie die des gemessenen Signals.

Der GC ermöglicht den Betrieb mit zwei Geschwindigkeiten. Die höhere Geschwindigkeit lässt minimale Peak-Breiten von 0,004 Minuten (Bandbreite von 8 Hz) zu, während die Standardgeschwindigkeit minimale Peak-Breiten von 0,01 Minuten (Bandbreite von 1,6 Hz) zulässt.

Bei Verwendung der Funktion *schnelle Peaks* sollte Ihr Integrator bei etwa 15 Hz betrieben werden.

Auswahl von schnellen Peaks (Analogausgang)

- 1 Drücken Sie **Settings (Einstellungen) > Configuration (Konfiguration)**.
- 2 Wählen Sie „Analog Out“ (Analogausgang).
- 3 Aktivieren Sie das Kontrollkästchen neben „Fast Peaks“ (Schnelle Peaks).

Agilent rät von der Verwendung von **schnellen Peaks** mit einem Wärmeleitfähigkeitsdetektor ab. Da die Gasströme bei 5 Hz umschalten, wird der Gewinn an Peak-Breite durch die Zunahme des Rauschens aufgehoben.

Digitalsignale

Der GC gibt Digitalsignale nur an ein Agilent Datensystem aus. In den folgenden Erwägungen werden Funktionen beschrieben, die sich auf die an Datensysteme gesendeten Daten auswirken, nicht die Integratoren zur Verfügung stehenden analogen Daten. Greifen Sie über das Datensystem auf diese Funktionen zu. Diese Funktionen sind über den GC-Touchscreen oder die Browser-Oberfläche nicht verfügbar.

Null-Signal

Nur über Agilent Datensysteme verfügbar.

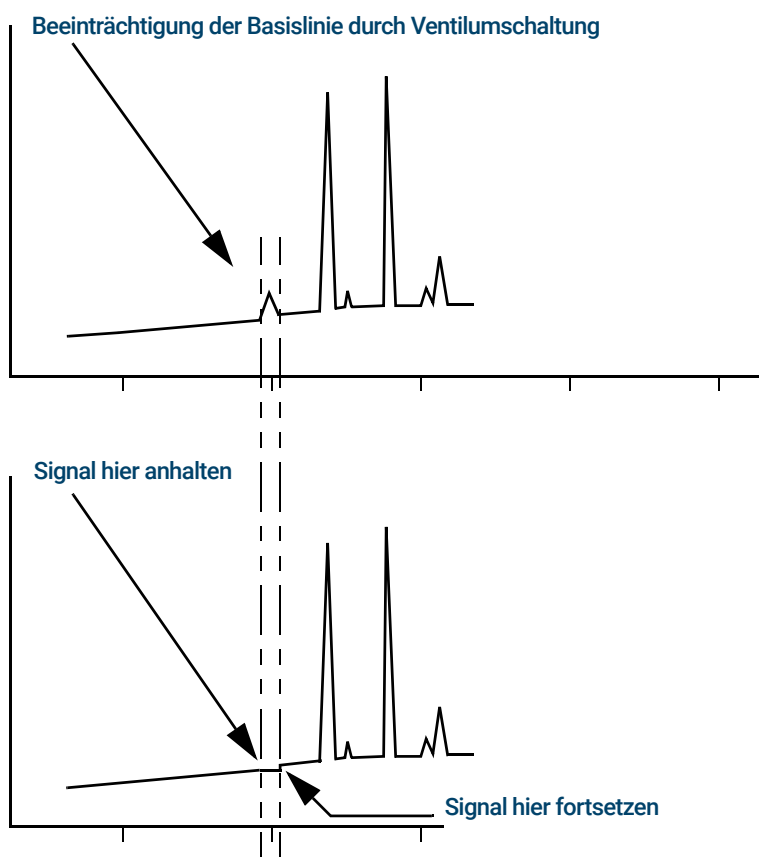
Digitale Signalausgänge reagieren auf einen Befehl zum Nullstellen, indem sie den Signalpegel zum Zeitpunkt des Befehls von allen zukünftigen Werten abziehen.

Signal Freeze and Resume (Signal anhalten und wieder aufnehmen)

Nur über Agilent Datensysteme verfügbar.

Bestimmte Laufzeitvorgänge, z. B. das Ändern von Signalzuweisungen oder das Umschalten eines Ventils, können die Basislinie beeinträchtigen. Auch andere Faktoren können die Basislinie beeinträchtigen. Der GC kann dies ausgleichen, indem er das Signal bei einem bestimmten Wert anhält („einfriert“), diesen Signalwert für eine festgelegte Zeit nutzt und anschließend den normalen Signalausgang wieder fortsetzt.

Stellen Sie sich ein System vor, in dem ein Schaltventil verwendet wird. Wenn das Ventil umschaltet, tritt eine Anomalie in der Basislinie auf. Durch Anhalten und Fortsetzen des Signals kann die Anomalie entfernt werden, sodass die Software zur Peak-Erkennung und -Integration mit weniger Aufwand ausgeführt werden kann.



Datenraten mit Agilent Datensystemen

Der GC kann Daten mit unterschiedlichen Datenraten verarbeiten. Jede entspricht einer minimalen Peak-Breite. In der Tabelle werden die Auswirkungen der Datenratenauswahl aufgeführt.

Tabelle 12 Datenverarbeitung im Agilent Datensystem

Datenrate, Hz	Minimale Peak-Breite, Minuten	Relatives Rauschen	Detektor	Säulentyp
1000	0,0002	6,96	SPD	Enge Bohrung, 0,05 mm
500	0,0004	5	FID/SPD	Enge Bohrung, 0,05 mm
200	0,001	3,1	FID/FFD+/SPD	Enge Bohrung, 0,05 mm
100	0,002	2,2	FID/FFD+/SPD	Kapillare
50	0,004	1,6	EAD/FID/FFD+/SPD	↓
20	0,01	1	EAD/FID/FFD+/SPD	
10	0,02	0,7	EAD/FID/FFD+/SPD	
5	0,04	0,5	EAD/FID/FFD+/SPD /WLD	
2	0,1	0,3	EAD	↓
1	0,2	0,22	EAD	
0,5	0,4	0,16	EAD	
0,2	1,0	0,10	EAD	
0,1	2,0	0,07	EAD	
				Langsam gepackt

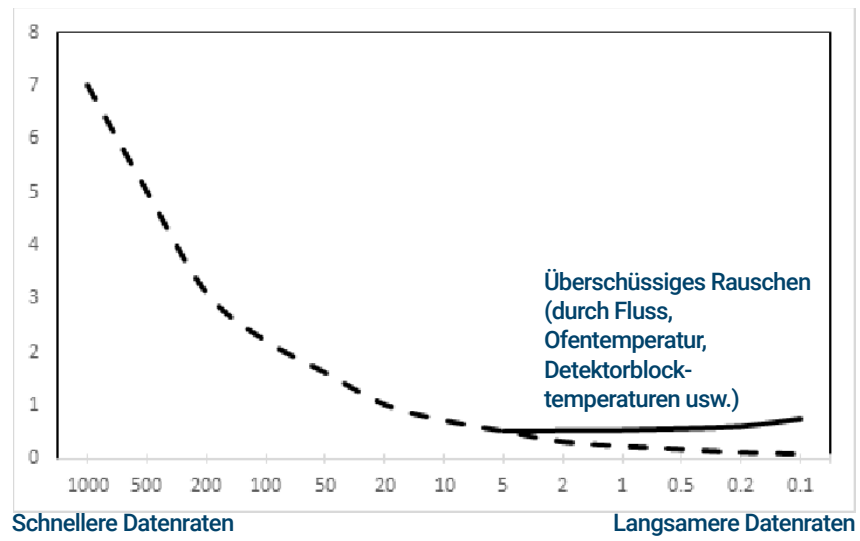
Die Datenrate kann nicht während einer Analyse geändert werden.

Bei den schnelleren Probenraten kommt es zu einem höheren relativen Rauschen. Durch eine Verdoppelung der Datenrate kann die Peak-Höhe verdoppelt werden, wobei das relative Rauschen um 40 % steigt. Obwohl das Rauschen steigt, ist das Signal-Rauschen-Verhältnis bei den schnelleren Raten besser.

Dieser Vorteil tritt nur dann in Erscheinung, wenn die ursprüngliche Rate zu niedrig war, was zu einer Verbreiterung der Peaks und einer verringerten Auflösung führte. Wir empfehlen, die Datenraten so zu wählen, dass das Produkt von Datenrate und Peak-Breite in Sekunden etwa 10 bis 20 beträgt.

Die Abbildung zeigt das Verhältnis zwischen relativem Rauschen und Datenraten. Das Rauschen sinkt mit der Abnahme der Datenrate, bis Sie bei Datenraten von etwa 5 Hz angelangen. Mit der Verlangsamung der Datenrate steigt der Rauschpegel durch andere Faktoren, beispielsweise thermisches Rauschen.

Relativer
Rauschpegel



Was ist eine Sequenz? 92

Behebbarer Fehler 93

Was ist eine Sequenz?

Eine Sequenz ist eine Liste von zu analysierenden Proben in Verbindung mit der für jede Analyse zu verwendenden Methode. Sequenzen können über die Browser-Oberfläche oder das angeschlossene Agilent Datensystem eingerichtet werden. Einzelheiten finden Sie in der Hilfe auf der Browser-Oberfläche oder im Datensystem.

Behebbarer Fehler

Nähere Informationen zum Ablauf dieser Funktion in Ihrem Datensystem siehe Hilfe und Dokumentation.

Manche Fehler, etwa ein fehlendes ALS-Fläschchen oder die falsche Größe eines Headspace-Probengeberfläschchens, rechtfertigen vielleicht nicht immer das Stoppen einer ganzen Sequenz. Diese Fehler werden als *behebbarer Fehler* bezeichnet, da Sie sie möglicherweise beheben und die Ausführung einer Sequenz, falls gewünscht, fortsetzen können. Agilent Datensysteme bieten jetzt Funktionen, mit denen Sie steuern können, wie das System auf Fehler dieser Art reagiert. Bei Einsatz eines Agilent Datensystems bestimmt dies jetzt für jeden Typ eines behebbaren Fehlers, ob die Sequenz angehalten, nicht angehalten oder vollständig abgebrochen wird, mit der nächsten Probe fortgefahren wird usw.

Beachten Sie, dass das Datensystem nur bestimmt, was mit der *nächsten*, nicht der *aktuellen* Analyse in der Sequenz geschieht, außer bei Einstellung auf sofortigen Abbruch. (In diesem Fall bricht das Datensystem in der Regel die aktuelle Analyse und die Sequenz ab.)

Beispielsweise wird die aktuelle Analyse durch Drücken des Bedienelements **Stop**  auf dem GC immer angehalten. Die Datensysteme können Ihnen jedoch erlauben, zwischen der Fortsetzung mit der nächsten Analyse oder dem Anhalten oder dem Abbruch der gesamten Sequenz zu wählen.

Über „Diagnostics“	96
Der Systemzustandsbericht	96
Automatisiertes Testen	96
Selbstgeführte Diagnose	97
Anwenden der Ansicht „Diagnostics“	98
Durchführen von Diagnosetests	99

Über „Diagnostics“

Der GC verfügt über Diagnosefunktionen für Einlässe, Detektoren und andere installierte Komponenten. Dies beinhaltet sowohl vom Benutzer durchgeführte Tests als auch automatische Tests, die der GC ohne Eingriff des Benutzers durchführt.

Über die Ansicht „Diagnostics“ (Diagnose) erhalten Sie Zugriff auf den Systemzustandsbericht und vom Benutzer initiierte Diagnosetests.

Darüber hinaus bietet die Ansicht eine Liste aller aktuellen Warnungen. Wenn eine Bedingung auftritt, führt der GC das Problem in der Diagnostik auf. Wählen Sie eine Bedingung aus, um eine Beschreibung des Problems und empfohlene Diagnoseaufgaben anzuzeigen, die Ihnen bei der Behebung des Problems helfen können. Wenn eine aufgelistete Diagnoseaufgabe automatisiert ist, wählen Sie sie aus, um sie auszuführen.

Der Systemzustandsbericht

Um auf den Systemzustandsbericht zuzugreifen, drücken Sie **System Health Report (Systemzustandsbericht)**. Der Systemzustandsbericht wird angezeigt.

Der Systemzustandsbericht enthält die folgenden Arten von Informationen:

- Systeminformationen
- Details zur Systemkonfiguration
- Bedingungen des aktiven Geräts
- Details zu Säulen
- Details für die frühzeitige Warnung für anstehende Wartungsaufgaben
- Diagnosetestergebnisse
- Netzwerkinformationen
- Snapshot-Informationen zum Status

Automatisiertes Testen

Der GC führt kontinuierliche, automatische Tests der folgenden Elemente durch. Wenn ein Fehler auftritt, erscheint eine Warnung auf der Registerkarte „Diagnostics“ (Diagnostik). Darüber hinaus erfolgt ein Eintrag in das entsprechende Protokoll.

Eine Liste der fortlaufenden Überwachungsdialoge finden Sie unten:

Detektor:

- Netzspannung
- ADC (Analog/Digital-Konverter)-Referenzen
- FID-Flamme erloschen
- NPD-Perle offen/schwach
- Anzünder offen/schwach
- Kollektor schwach
- Elektrometer nicht eingesteckt

- WLD-Glühdraht offen oder kurzgeschlossen
- WLD-Schaltventil offen oder kurzgeschlossen
- FPD-Flamme erloschen

EPC (elektronische Pneumatiksteuerung) - Einlasse, Detektoren und andere Module.

ADC (Analog/Digital-Konverter)-Referenzen

Stellantriebbewegungen

Thermik:

- Sensor offen/schwach
- Fehlender Heizer
- Falscher Heizer
- Heizerstrom:
 - Ruhestrom
 - Ableitstrom

Konfigurationsfehler

Selbstgeführte Diagnose

Der GC bietet mehrere nützliche Diagnoseprüfungen, die Sie zur Behebung von Problemen mit dem GC oder mit der Methode verwenden können. Siehe unten für eine Liste der verfügbaren selbstgeführten Diagnosetests:

Einlasstests:

- Dichtheits- und Restriktionstest
- Gasversorgungsdruck-Test
- Splitauslass-Verengungstest
- Druckabfalltest
- Septumspülttest

Detektortests:

- FID Jet-Restriktionstest
- FID-Leckstromtest

Anwenden der Ansicht „Diagnostics“

So verwenden Sie die Ansicht „Diagnostics“

- 1 Drücken Sie **Diagnostics (Diagnose)**. Die Ansicht „Diagnostics“ wird eingeblendet. Die Ansicht enthält eine Liste aller aktuellen Warnungen.
- 2 Drücken Sie auf **Diagnostic Tests (Diagnosetests)**. Die Seite „Diagnostic Tests“ wird eingeblendet.
- 3 Wählen Sie je nach Bedarf **Inlets (Einlässe)**, **Detectors (Detektoren)** oder **Other (Andere)**. Die entsprechende Seite wird eingeblendet. Beispielsweise wird durch Drücken auf **Inlets (Einlässe)** die Seite „Inlet Diagnostic Tests“ (Einlass-Diagnosetests) aufgerufen.

Durchführen von Diagnosetests

Zur Durchführung eines Diagnosetests:

- 1 Greifen Sie aus der Ansicht „Diagnostics“ auf den gewünschten Test zu. Siehe **„Anwenden der Ansicht „Diagnostics““**.
- 2 Wählen Sie den gewünschten Test. Die entsprechende Testseite wird eingeblendet. Die Testseite enthält eine Testbeschreibung und einen Hinweis auf den getesteten Parameter.
- 3 Drücken Sie **Start Test (Test starten)**. Der Test wird eingeleitet. Nähere Angaben zum Test werden zusammen mit den Testergebnissen angezeigt.

Der aktuell laufende Test kann durch Drücken von **Cancel (Abbrechen)** abgebrochen werden. Ein Dialogfeld öffnet sich, in dem Sie bestätigen müssen, dass Sie den Test abbrechen möchten.

Frühzeitige Warnung für anstehende Wartungsaufgaben (EMF)	102
Zählertypen	102
Grenzwerte	103
Standardgrenzwerte	103
Wartung durchführen	104
Verfügbare Zähler	105
Anzeige der Wartungszähler	107
So aktivieren oder ändern Sie einen Grenzwert für einen EMF-Zähler oder setzen ihn zurück	108
EMF-Zähler für Autosampler	109
Zähler für 7693A und 7650 ALS mit EMF-fähiger Firmware	109
Zähler für ALS mit früherer Firmware	109
EMF-Zähler für MS-Instrumente	110

Durch Drücken der Navigationsregisterkarte „Maintenance“ (Wartung) werden Schaltflächen für Zähler nach Komponente eingeblendet. Zudem können Sie das Wartungsprotokoll ansehen und automatisierte Schritt-für-Schritt-Wartungsverfahren für verschiedene Komponenten einleiten. Diese Verfahren umfassen außerdem automatisierte Tests, die je nach Bedarf helfen sicherzustellen, dass der GC bereit ist, wenn die Wartung abgeschlossen ist. Weitere Informationen finden Sie unter *8860 Maintaining Your GC manual*.

Frühzeitige Warnung für anstehende Wartungsaufgaben (EMF)

Der 8860 bietet injektions- und zeitbasierte Zähler für eine Reihe von Verbrauchsmaterialien und Wartungsteilen. Verwenden Sie diese Zähler, um die Verwendung zu überwachen und diese Elemente zu ersetzen oder aufzubereiten, bevor eine potenzielle Verschlechterung die Chromatographie-Ergebnisse beeinflussen kann.

Bei Verwendung eines Agilent Datensystems können diese Zähler von innerhalb des Datensystems aus eingestellt und zurückgesetzt werden.

Zählertypen

Zähler stehen für Injektionen, Analysen und die Zeit zur Verfügung. Sie werden nachfolgend im Einzelnen beschrieben.

Injektionszähler werden inkrementiert, wenn am GC eine Injektion über einen ALS-Injektor, Headspace-Probengeber oder ein Probenventil erfolgt. Durch manuelle Injektionen werden die Zähler nicht inkrementiert. Der GC unterscheidet zwischen Injektionen an der Vorder- und Hinterseite und inkrementiert nur die Zähler, die mit dem konfigurierten Injektionsflusspfad verknüpft sind.

Betrachten Sie z. B. den folgenden GC:

Tabelle 13

Konfigurierter vorderer Flusspfad	Konfigurierter hinterer Flusspfad
Vorderer Injektor	Hinterer Injektor
Vorderer Einlass	Hinterer Einlass
Säule 1 (GC-Ofen)	Säule 2 (GC-Ofen)
Gespültes Anschlusssteil / Aux EPC 1	Hinterer Detektor
Säule 3 (GC-Ofen)	
Vorderer Detektor	

In diesem Beispiel inkrementiert der GC für eine vordere ALS-Injektion die Zähler für den vorderen Injektor, vorderen Einlass und vorderen Detektor, jedoch nicht die Zähler für den hinteren Injektor, hinteren Einlass und hinteren Detektor. Für die Säulen würde der GC die Injektionszähler für die Säulen 1 und 3 sowie die Ofenzykluszähler für alle 3 Säulen inkrementieren.

Die **Lauf** zähler werden anhand der Anzahl der Durchläufe des GC inkrementiert.

Die **Zeit**zähler werden anhand der GC-Uhr inkrementiert. Änderungen an den Einstellungen der GC-Uhr wirken sich auf das Alter der überwachten Verbrauchsmaterialien aus.

Grenzwerte

Die EMF-Funktion bietet zwei Warngrenzwerte: **Service Due (Service fällig)** und **Service Warning (Service-Warnung)**. Wenn ein Zähler seinen Grenzwert überschreitet, erscheint eine Statusanzeige auf der Registerkarte **Maintenance (Wartung)** auf dem GC-Touchscreen.

Durch Drücken auf die Registerkarte **Maintenance (Wartung)** wird die Ansicht „Maintenance“ (Wartung) eingeblendet.

Für jede installierte Komponente stehen Auswahloptionen zur Verfügung.

Für jedes Element sind zwei Grenzwerte einstellbar:

- **Service Due (Service fällig)**: Wenn der Zähler diese Anzahl Injektionen, Läufe oder Tage übersteigt, erscheint ein rotes Warnsymbol auf der entsprechenden Schaltfläche, und im **Maintenance Log** wird ein Eintrag vorgenommen.
- **Service Warning (Service-Warnung)**: Wenn der Zähler diese Anzahl Injektionen oder Tage übersteigt, erscheint ein oranges Warnsymbol auf der entsprechenden Schaltfläche, was darauf hinweist, dass für diese Komponente eine baldige Wartung erforderlich ist.

Beide Grenzwerte werden für jeden Zähler unabhängig voneinander eingestellt. Sie können nach Bedarf einen oder beide Werte aktivieren. Der **Service Due**-Grenzwert muss größer als der **Service Warning**-Grenzwert sein.

Standardgrenzwerte

Ausgewählte Zähler verfügen über Standardgrenzwerte, die als Ausgangspunkt zu verwenden sind.

Wenn Sie einen Standardgrenzwert ändern möchten, geben Sie einen konservativen Grenzwert auf Grundlage Ihrer Erfahrung ein. Verwenden Sie die Warnfunktion, um eine Meldung zu erhalten, wenn eine Wartung näher rückt und überwachen Sie die Leistung der Funktion, um zu bestimmen, ob der **Service Due**-Grenzwert zu hoch bzw. zu niedrig ist.

Für EMF-Zähler müssen Sie möglicherweise die Grenzwerte basierend auf den Anforderungen Ihrer Anwendungen anpassen.

Wartung durchführen

Für viele gängige Wartungsverfahren enthält Ihr GC eine detaillierte Anleitung zu jedem Verfahren. Auf diese Verfahren können Sie zugreifen, indem Sie **Maintenance (Wartung)** > Ihre gewünschte Komponente > **Perform Maintenance (Wartung durchführen)** auswählen. Wählen Sie hier das gewünschte Wartungsverfahren aus und wählen Sie **Start Maintenance (Wartung starten)**, um die exemplarische Vorgehensweise zu starten.

Viele Wartungsarbeiten erfordern, dass Sie den GC in den Wartungsmodus versetzen, bevor Sie eine Wartung durchführen. Wählen Sie dazu **Maintenance (Wartung)** > **Instrument** > **Perform Maintenance (Wartung durchführen)**, aktivieren Sie das Kontrollkästchen neben „Maintenance Mode“ (Wartungsmodus) und wählen Sie dann **Start Maintenance (Wartung starten)**. Das Versetzen des GC in den Wartungsmodus kann zusätzlich beinhalten:

- Einstellen niedriger Temperaturen zum Vermeiden von Verbrennungen und anderen Verletzungen
- Einstellen geringerer Flüsse zur Vermeidung von Sicherheitsrisiken und um Schäden am Gerät vorzubeugen
- Entlüften eines massenselektiven Detektors (MSD)
- Vornehmen sonstiger Einstellungen zum Verhindern von Schäden am Gerät (Elektronik, Säulen usw.) oder an angeschlossenen Geräten (MSD)

Um beispielsweise den Gasreinigungsfilter zu wechseln, wählen Sie **Maintenance (Wartung)** > **Instrument** > **Perform Maintenance (Wartung durchführen)**, aktivieren Sie das Kontrollkästchen neben „Gas Clean Filter Maintenance“ (Gasreinigungsfilter-Wartung) und wählen Sie dann **Start Maintenance (Wartung starten)**. Dadurch werden die erforderlichen Komponenten des GC abgekühlt und Sie werden durch das Verfahren zum Austausch des Gasreinigungsfilters geführt.

Verfügbare Zähler

Tabelle 14 listet die gängigsten verfügbaren Zähler auf. Die verfügbaren Zähler variieren basierend auf den installierten GC-Optionen, Verbrauchsmaterialien und künftigen Updates.

Tabelle 14 Häufig verwendete EMF-Zähler

GC-Komponente	Teile mit einem Zähler	Typ	Standardwert
Detektoren			
FID	Kollektor	Anzahl Injektionen	
	Düse	Anzahl Injektionen	
	Anzünder	Anzahl von Zündversuchen	
WLD	Schaltmagnetventil	Einschaltzeit	
	Einschaltzeit Glühdraht	Einschaltzeit	
EAD	Einsatz-Liner	Anzahl Injektionen	
	Zeit seit Wischtest	Einschaltzeit	6 Monate
SPD	Perlen	Anzahl Injektionen	
	Kollektor	Anzahl Injektionen	
	Perlen-Basislinien-Offset	pA-Wert	
	Perlen-Basislinien-Spannung	Spannungswert	Blos-Perlen: 1,045
	Perlen-Stromintegral	pA-sec-Wert	
	Einschaltzeit Perlen	Einschaltzeit	Blos-Perlen: 2.400 Std.
FFD+	Anzünder	Anzahl von Zündversuchen	
	PMT	Anzahl Injektionen	
	PMT	Einschaltzeit	6 Monate
Einlässe			
SSL	Golddichtung	Anzahl Injektionen	5.000
	Golddichtung	Zeit	90 Tage
	Einsatz	Anzahl Injektionen	200
	Einsatz	Zeit	30 Tage
	Einsatz O-Ring	Anzahl Injektionen	1.000
	Einsatz O-Ring	Zeit	60 Tage
	Septum	Anzahl Injektionen	200
	Split-Auslassfilter	Anzahl Injektionen	10.000
	Split-Auslassfilter	Zeit	6 Monate

Tabelle 14 Häufig verwendete EMF-Zähler (Fortsetzung)

GC-Komponente	Teile mit einem Zähler	Typ	Standardwert
PP	Einsatz	Anzahl Injektionen	200
	Einsatz	Zeit	30 Tage
	Septum	Anzahl Injektionen	200
	O-Ring an oberer Schweißung	Anzahl Injektionen	10.000
	O-Ring an oberer Schweißung	Zeit	1 Jahr
COC	Septum	Anzahl Injektionen	200
Säulen			
Säule	Injektionen in Säule	Anzahl Injektionen	
	Ofenzyklen	Anzahl Injektionen	
	Länge	Wert	
	Laufzähler	Anzahl der Durchläufe	
Ventile			
Ventil	Rotor	Aktivierungen (Anzahl Injektionen)	
	Maximale Temperatur	Wert	
Instrument			
Instrument	Einschaltzeit	Zeit	
	Laufzähler	Anzahl der Durchläufe	
	Filter	Zeit	
ALS-Injektoren			
ALS	Spritze	Anzahl Injektionen	800
	Spritze	Zeit	2 Monate
	Nadel	Anzahl Injektionen	800
	Kolbenbewegungen	Wert	6.000
Massenspektrometer			
Massenspektrometer	Pumpe	Zeit (Tage)	1 Jahr
	Glühdraht 1	Zeit (Tage)	1 Jahr
	Glühdraht 2	Zeit (Tage)	1 Jahr
	Quelle (Zeit seit der letzten Reinigung)	Zeit (Tage)	1 Jahr
	EMV bei letztem Tune-Vorgang	V	2.600

Anzeige der Wartungszähler

So zeigen Sie die Wartungszähler an:

- 1 Wählen Sie die Registerkarte **Maintenance (Wartung)**.
- 2 Wählen Sie den gewünschten Komponententyp aus. In der Status-Spalte wird der Zähler für die entsprechende Komponente aufgeführt.
- 3 Scrollen Sie, um ggf. weitere Komponenten anzuzeigen.

So aktivieren oder ändern Sie einen Grenzwert für einen EMF-Zähler oder setzen ihn zurück

Wenn Sie den GC ohne Datensystem verwenden, aktivieren oder ändern Sie den Grenzwert für einen Zähler wie folgt:

- 1 Lokalisieren Sie den Zähler, den Sie ändern möchten. Siehe „**Anzeige der Wartungszähler**“.
- 2 Wählen Sie die Komponentenliste für den Zähler, den Sie ändern möchten.
- 3 So ändern Sie einen Schwellenwert:
 - a Wählen Sie den Schwellenwerteintrag. Ein Dateneingabe-Dialogfeld wird eingeblendet.
 - b Geben Sie den gewünschten Wert ein. Siehe „**Standardgrenzwerte**“.
- 4 Um eine Warnung zu aktivieren oder zu deaktivieren, wählen Sie **Enable (Aktivieren)** für den entsprechenden Zähler aus oder löschen die Auswahl.
- 5 Drücken Sie **Apply (Übernehmen)**. Das Dialogfeld wird geschlossen. Der eingegebene Wert wird im entsprechenden Feld angezeigt.
- 6 So setzen Sie den Zähler zurück:
 - a Drücken Sie **Reset Counter (Zähler zurücksetzen)**. Ein Bestätigungsdialogfeld wird eingeblendet.
 - b Drücken Sie **Yes (Ja)**. Das Bestätigungsdialogfeld wird geschlossen.
- 7 Drücken Sie **Apply (Übernehmen)**.

EMF-Zähler für Autosampler

Der GC bietet Zugriff auf die Zähler für den Autosampler. Die Funktionalität für ALS-Zähler hängt vom ALS-Modell und der Firmwareversion ab. In allen Fällen zeigt der GC den EMF-Zählerstatus und ermöglicht Ihnen, die Zähler über die Browser-Oberfläche zu aktivieren, zu deaktivieren und zurückzusetzen.

Zähler für 7693A und 7650 ALS mit EMF-fähiger Firmware

Wenn Sie einen Agilent 7693-Injektor mit Firmwareversion G4513A.10.8 (oder höher) oder einen 7650-Injektor mit Firmwareversion G4567A.10.2 (oder höher) verwenden, überwacht jeder Injektor unabhängig seine EMF-Zähler.

- Die Injektorzähler steigen, solange der Injektor mit einem GC der Serie 8860 verwendet wird. Sie können die Positionen auf demselben GC ändern oder den Injektor an einem anderen GC anbringen, ohne dass die aktuellen ALS-Zählerdaten verloren gehen.
- Der ALS meldet Grenzwertüberschreitungen nur dann, wenn er an einem 8860 GC angebracht ist.

Zähler für ALS mit früherer Firmware

Wenn Sie einen 7693- oder 7650-Injektor mit früherer Firmware oder ein anderes Injektormodell verwenden, überwacht der GC die Zähler für diesen Injektor. Der GC verwendet die Seriennummer des Injektors, um zwischen installierten Injektoren zu unterscheiden, verwaltet jedoch nur zwei Zählersätze – einen für den vorderen und einen für den hinteren Injektor.

- Der GC überwacht Injektorzähler unabhängig von der Montageposition (vorderer oder hinterer Einlass). Da der GC die Seriennummer des Injektors verfolgt, können Sie die Injektorposition ändern, ohne die Zähler zu verlieren, solange der Injektor am GC installiert bleibt.
- Jedes Mal, wenn der GC einen neuen Injektor erkennt (anderes Modell oder andere Seriennummer), setzt der GC die ALS-Zähler an der Position des neuen Injektors zurück.

EMF-Zähler für MS-Instrumente

Für GC-MS-, GC-HS- und GC-MS-HS-Systeme sind alle EMF-Zähler auf der Browser-Oberfläche verfügbar. Außerdem können die meisten Zähler über die Browser-Oberfläche zurückgesetzt werden. Manche Zählertypen, etwa ein Zähler, der eine Kalibrierung auf einem Headspace-Probengeber erfordert, können nicht über die Browser-Oberfläche zurückgesetzt, aber dennoch angezeigt werden.

Protokoll-Ansicht	112
Wartungsprotokolle	112
Analyselaufprotokoll	112
Systemprotokoll	112

Dieser Abschnitt beschreibt die Protokollfunktionen des Agilent 8860 GC.

Protokoll-Ansicht

Die Ansicht „Logs“ bietet eine Auflistung von GC-Ereignissen, einschließlich Wartungseignissen, Analyseereignissen und Systemereignissen, sortiert nach Datum/Uhrzeit.

Durch Drücken einer der Schaltflächen in der Ansicht „Logs“ (Protokolle) gelangen Sie zur entsprechenden Protokollseite.

In den Wartungs- und Systemprotokollen sind die Elemente nach Datum und Zeit sortiert. Bei den Elementen in den Analyseprotokollen wird die relative Zeit (von Beginn der Analyse an) verwendet.

Verwenden Sie die Scroll-Schaltflächen, um durch die Protokolleinträge zu blättern.

Drücken Sie **Cancel (Abbrechen)**, um zur Protokollansicht zurückzukehren.

Wartungsprotokolle

Das Wartungsprotokoll enthält Einträge des Systems nach folgenden Ereignissen:

- Ein Systemereignis findet statt (z. B. eine Detektorabschaltung)
- Ein Komponentenzähler erreicht einen überwachten Grenzwert

Der Protokolleintrag enthält eine Beschreibung des Wartungseignisses und Datum und Zeit des Ereignisses. Darüber hinaus wird jede Benutzeraufgabe, die mit dem Zähler in Verbindung steht, im Protokoll aufgezeichnet. Dazu gehören das Zurücksetzen, das Aktivieren oder Deaktivieren der Überwachung sowie das Ändern von Grenzwerten oder Einheiten (Zyklen oder Dauer).

Analyselaufprotokoll

Das Analyselaufprotokoll wird zu Beginn eines neuen Analyselaufs gelöscht. Während der Analyse werden Abweichungen von der geplanten Methode in der Analyselaufprotokoll-Tabelle aufgelistet (einschließlich Eingriffe über den Touchscreen oder die Browser-Oberfläche).

Systemprotokoll

Das Systemprotokoll zeichnet wichtige Ereignisse während des GC-Betriebs auf. Einige Ereignisse werden zusätzlich im Analyselaufprotokoll verzeichnet, wenn sie während eines Analyselaufs auftreten.

- Über „Settings“ 114
- Service-Modus 115
- Über 116
- Calibration 117
 - Wartung der EPC-Kalibrierung – Einlässe, Detektoren, PCM, und AUX 118
 - So nullen Sie einen bestimmten Fluss- oder Drucksensor 119
- Systemeinstellungen 120
 - Konfigurieren der IP-Adresse für den GC 121
 - So ändern Sie das Gebietsschema des Systems 121
 - So greifen Sie auf gespeicherte Laufdaten zu 122
 - So steuern Sie den Zugriff auf die Browser-Oberfläche 122
- Werkzeuge 124
 - So führen Sie eine Säulenkompensationsanalyse durch 125

Über „Settings“

Über die Ansicht „Settings“ (Einstellungen) erhalten Sie Zugriff auf die Konfigurations- und Systemeinstellungen für den GC.

Durch Drücken auf **Settings (Einstellungen)** auf dem Touchscreen wird die Ansicht „Settings“ (Einstellungen) eingeblendet.

- Drücken Sie **Scheduler (Geräteplan)**, um auf die Geräteplaneinstellungen für den GC zuzugreifen. Siehe „[Ressourcenschutz](#)“.
- Drücken Sie **Service Mode (Service-Modus)**, um auf die Service-Modus-Einstellungen für den GC zuzugreifen. Siehe „[Service-Modus](#)“.
- Drücken Sie **About (Über)**, um Informationen über diesen GC aufzurufen. Siehe „[Über](#)“.
- Drücken Sie **Calibration (Kalibrierung)**, um auf die Kalibrierungsfunktionen zuzugreifen. Siehe „[Calibration](#)“.
- Drücken Sie **System Settings (Systemeinstellungen)**, um auf die Systemeinstellungen für den GC zuzugreifen, einschließlich Festlegen der Netzwerkadresse, Systemdatum und -uhrzeit, Touchscreen-Einstellungen, Informationen zur Systemeinrichtung usw. Siehe „[Systemeinstellungen](#)“.
- Drücken Sie **Tools (Werkzeuge)**, um auf die Seite mit den Werkzeugen zuzugreifen. Siehe „[Werkzeuge](#)“.

Service-Modus

Über die Service Modus-Funktion können Sie sich Details zu den installierten GC-Systemkomponenten anzeigen lassen. Dies umfasst Seriennummern, Firmware-Versionen, Spannungen, Ströme, Temperaturen usw.

Zur Ansicht der Spezifikationen für die verschiedenen Komponenten Ihres Instruments:

- 1 Wählen Sie den gewünschten Komponententyp aus. Die Service Modus-Seite für die ausgewählte Komponente wird eingeblendet.
- 2 Verwenden Sie die Seitenauswahl-Schaltflächen links in der eingeblendeten Seite, um sich die dazugehörigen funktionsbezogenen Informationen anzeigen zu lassen.

Über

Über die Funktion „About“ (Über) können Sie Details zu dem GC anzeigen.

Auf dem Bildschirm „About“ (Über) werden das Fertigungsdatum des GC, seine Seriennummer, die Firmware-Version sowie Hilfe- und Informationen-Revisionen aufgeführt.

Drücken Sie **Close (Schließen)** auf der Seite „About“ (Über), um zur Einstellungsansicht zurückzukehren.

Calibration

Über die Funktion „Calibration“ können Sie die folgenden Elemente anpassen (sofern verfügbar):

- ALS
- Einlässe
- Ofen
- Detektoren
- EPC-Module

So ändern Sie die Kalibrierungseinstellungen:

- 1 Verwenden Sie die Seitenauswahl-Schaltflächen links in der eingeblendeten Seite, um sich die dazugehörigen funktionsbezogenen Informationen anzeigen zu lassen.
- 2 Nehmen Sie auf Wunsch Änderungen an den Kalibrierungseinstellungen vor. Weitere Informationen finden Sie unter **„Wartung der EPC-Kalibrierung – Einlässe, Detektoren, PCM, und AUX“**, **„So nullen Sie einen bestimmten Fluss- oder Drucksensor“**.
- 3 Drücken Sie **Apply (Übernehmen)**. Die eingegebenen Änderungen werden im GC gespeichert.

Wartung der EPC-Kalibrierung – Einlässe, Detektoren, PCM, und AUX

Die EPC-Gassteuerungsmodule enthalten Fluss- und/oder Drucksensoren, die im Werk kalibriert werden. Die Empfindlichkeit (Steigung der Kurve) ist relativ stabil, die Nullpunktverschiebung erfordert jedoch eine regelmäßige Aktualisierung.

Flusssensoren

Alle Einlassmodule sowie Kanal 1 eines PCM verwenden Flusssensoren. Wenn die Funktion **Auto flow zero (Automatische Nullstellung des Flusses)** aktiviert ist, werden sie nach jedem Durchlauf automatisch auf Null gestellt. Dies ist die empfohlene Einstellung. Sie können auch manuell auf Null gestellt werden; siehe „**So nullen Sie einen bestimmten Fluss- oder Drucksensor**“.

Drucksensoren

Alle EPC-Steuerungsmodule verwenden Drucksensoren. Sie müssen einzeln genullt werden. Für Drucksensoren gibt es keine automatische Nullstellung.

Automatische Nullstellung des Flusses

Eine nützliche Kalibrierungsoption ist **Auto zero flow (Automatische Nullstellung des Flusses)**. Wenn diese Option ausgewählt ist, schaltet der GC am Ende eines Analyselaufs den Gasfluss zu einem Einlass ab, wartet, bis der Fluss auf Null abfällt, misst und speichert die Ausgabe des Flusssensors und schaltet den Gasfluss wieder ein. Dies dauert etwa zwei Sekunden. Die Nullpunktverschiebung wird verwendet, um künftige Flussmessungen zu korrigieren.

Automatische Nullstellung der Septumspülung

Diese Funktion ähnelt **Auto zero flow (Automatische Nullstellung des Flusses)**, ist jedoch für den Septumspülfluss vorgesehen.

Bedingungen für die Nullstellung

Bei der Nullstellung von Flusssensoren muss das Trägergas angeschlossen sein und fließen.

Bei der Nullstellung von Drucksensoren muss die Zufuhrgasleitung vom Gassteuerungsmodul getrennt werden.

Intervalle für die Nullstellung

Tabelle 15 Intervalle für die Nullstellung von Fluss- und Drucksensoren

Sensortyp	Modultyp	Nullstellungsintervall
Fluss	Alle	Verwenden Sie die Funktionen „Auto flow zero“ und/oder „Auto zero septum purge“.
Druck	Einlässe	
	Kleine Kapillarsäulen (ID ≤ 0,32 mm)	Jährlich

Tabelle 15 Intervalle für die Nullstellung von Fluss- und Drucksensoren (Fortsetzung)

Sensortyp	Modultyp	Nullstellungsintervall
	Große Kapillarsäulen (ID > 0,32 mm)	Nach 3 Monaten, nach 6 Monaten und dann alle 12 Monate
	Zusatzkanäle	Jährlich
	Detektorgase	Jährlich

So nullen Sie einen bestimmten Fluss- oder Drucksensor

- 1 Drücken Sie **Settings (Einstellungen)** > **Calibration (Kalibrierung)** > **Detectors (Detektoren)** und wählen Sie den gewünschten Detektor aus.
- 2 Drücken Sie **On (Ein)** neben dem gewünschten Sensor, um ihn auf Null zu stellen.
- 3 Für **Flusssensoren**. Überprüfen Sie, ob das Gas angeschlossen ist und fließt (eingeschaltet ist).
- 4 Für **Drucksensoren**. Trennen Sie die Gaszufuhrleitung an der Rückseite des GC ab. Ausschalten allein reicht nicht; das Ventil könnte lecken.
- 5 Schließen Sie jegliche Gasleitungen wieder an, die Sie im vorherigen Schritt getrennt haben, und stellen Sie die Betriebsflüsse wieder her.

Systemeinstellungen

Zu den Systemeinstellungen gehören das Festlegen der Netzwerkadresse, Datum und Uhrzeit des Systems, Touchscreen-Design, Festplattenspeicherplatz und Dateneinstellungen, Gebietsschema, Informationen zur Systemeinrichtung und Statusparametereinstellungen.

Verwenden Sie die Seitenauswahlschaltflächen links in der eingeblendeten Seite, um sich die dazugehörigen funktionsbezogenen Informationen anzeigen zu lassen.

Drücken Sie **Save (Speichern)**, um am GC vorgenommene Änderungen zu übernehmen.

Konfigurieren der IP-Adresse für den GC

Für den Netzbetrieb (LAN) benötigt der GC eine IP-Adresse. Diese kann er von einem DHCP-Server abrufen oder sie kann direkt über den Touchscreen eingegeben werden. Wenden Sie sich in beiden Fällen an Ihren LAN-Administrator für entsprechende Einstellungen.

So verwenden Sie einen DHCP-Server

- 1 Drücken Sie auf der Seite „System Settings“ (Systemeinstellungen) auf die Seitenauswahlschaltfläche **Network (Netzwerk)**. Die Seite für die Netzwerkkonfiguration wird eingeblendet.
- 2 Wählen Sie **Enable DHCP**.
- 3 Drücken Sie **Apply (Übernehmen)**.
- 4 Bei der Aufforderung starten Sie den GC neu.

So stellen Sie die LAN-Adresse am Touchscreen ein

- 1 Rufen Sie die Seite „System Settings“ (Systemeinstellungen) auf.
- 2 Wenn **Enable DHCP (DHCP aktivieren)** aktiviert ist:
 - a Deaktivieren Sie **Enable DHCP (DHCP aktivieren)**.
 - b Bei der Aufforderung starten Sie den GC neu.
 - c Kehren Sie zur Seite „Systemeinstellungen“ zurück.
- 3 Geben Sie den **Hostnamen** oder die **IP-Adresse** in das entsprechende Feld ein.
- 4 Geben Sie die Gateway-Nummer in das Feld **Gateway** ein.
- 5 Geben Sie die Subnetzmaske in das Feld **Net Mask (Netzmaske)** ein.
- 6 Drücken Sie **Apply (Übernehmen)**.
- 7 Bei der Aufforderung starten Sie den GC neu.

So ändern Sie das Gebietsschema des Systems

- 1 Drücken Sie auf der Seite „System Settings“ (Systemeinstellungen) die Seitenauswahlschaltfläche **Locale (Gebietsschema)**. Die Seite „Locale Settings“ wird eingeblendet.
- 2 Wählen Sie die gewünschte Sprache (**Language**) aus dem entsprechenden Dropdown-Listenfeld aus.
- 3 Drücken Sie **Apply (Übernehmen)**. Der GC speichert die vorgenommene Änderung. Das System wird auf das ausgewählte Gebietsschema geändert. Dies kann eine Weile dauern.

HINWEIS

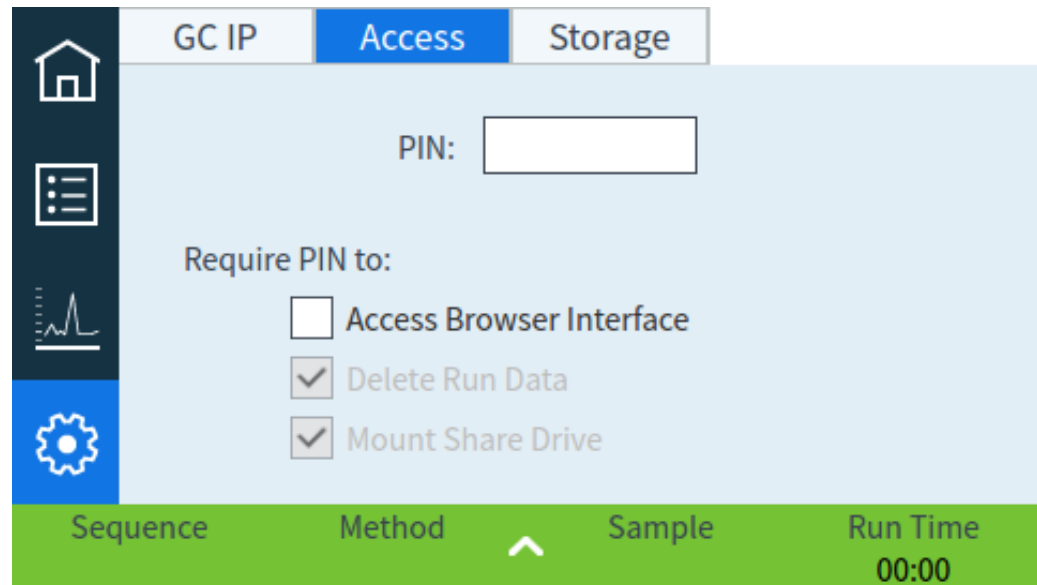
Der Abdunkelungswert des Bildschirms muss niedriger sein als der Helligkeitswert des Bildschirms.

Der Helligkeitswert des Bildschirms muss höher als 0 sein.

So greifen Sie auf gespeicherte Laufdaten zu

Wenn zum Durchführen von Läufen und Sammeln von Daten die Browser-Oberfläche verwendet wird, speichert der GC die Ergebnisdaten intern. So greifen Sie auf diese Daten zu:

- 1 Wählen Sie auf der Seite **Settings (Einstellungen)** die Registerkarte **Access (Zugriff)**.
Notieren Sie sich die angezeigte PIN.



- 2 Wählen Sie die Registerkarte **Storage (Speicher)**. Notieren Sie sich den Pfad zur GC-Freigabe.
- 3 Ordnen Sie auf Ihrem PC ein Netzlaufwerk der GC-Freigabe zu. Wenn Sie dazu aufgefordert werden, stellen Sie unter Verwendung der Anmeldeinformationen eine Verbindung her:
Benutzer: results
Kennwort: die PIN (Standard: 0000).

So steuern Sie den Zugriff auf die Browser-Oberfläche

Der GC ist so eingestellt, dass eine vierstellige PIN verwendet werden muss, um die folgenden Aktionen für Ihren GC durchzuführen:

- Löschen von Laufdaten.
- Bereitstellen eines freigegebenen Laufwerks.

Standardmäßig ist die PIN auf 0000 eingestellt. Darüber hinaus können Sie wählen, ob Sie die PIN für den Zugriff auf die Browser-Oberfläche benötigen. So legen Sie die PIN fest:

- 1 Wählen Sie auf der Seite **Settings (Einstellungen)** die Registerkarte **Access (Zugriff)**.
- 2 Wählen Sie die vierstellige PIN aus, um eine neue PIN einzugeben.

- 3 Aktivieren Sie bei Bedarf das Kontrollkästchen neben „Access Browser Interface“ (Browser-Oberfläche öffnen), um die PIN für den Zugriff auf die Browser-Oberfläche zu erhalten.

The screenshot shows a software interface with a dark blue sidebar on the left containing icons for home, list, graph, and settings (the settings icon is highlighted). At the top, there are three tabs: 'GC IP', 'Access' (which is selected and highlighted in blue), and 'Storage'. The main area has a light blue background. It features a 'PIN:' label next to an empty text input field. Below this, the text 'Require PIN to:' is followed by three checkboxes: 'Access Browser Interface' (unchecked), 'Delete Run Data' (checked), and 'Mount Share Drive' (checked). At the bottom, there is a green bar with four labels: 'Sequence', 'Method' (with an upward arrow icon), 'Sample', and 'Run Time' (with the value '00:00' below it).

Werkzeuge

Über die Seite „Tools“ können Sie Säulenkompensationsanalysen für die auf dem GC installierten Säulen durchführen.

Bei der temperaturprogrammierten Analyse nimmt das Säulenbluten mit steigender Ofentemperatur zu. Dies verursacht eine ansteigende Basislinie, die den Peak-Nachweis und die Peak-Integration erschwert. Die Säulenkompensation korrigiert diesen Anstieg der Basislinie.

Eine Säulenkompensationsanalyse wird ohne injizierte Probe durchgeführt. Der GC erfasst eine Matrix an Datenpunkten aus den installierten Detektoren. Wenn ein Detektor nicht installiert oder ausgeschaltet ist, ist dieser Teil der Matrix mit Nullen ausgefüllt.

Jede Matrix definiert jeweils einen Kurvensatz für jeden Detektor, der von der echten Analyse subtrahiert werden kann, um eine flache Basislinie zu erreichen.

Wenn ein angeschlossenes Datensystem verwendet wird, werden das unverarbeitete Signal und die Säulenkompensationsdaten an das Datensystem ausgegeben, sodass ein kompensiertes und ein unkompensiertes Signal zur Analyse zur Verfügung stehen.

So führen Sie eine Säulenkompensationsanalyse durch

Alle Bedingungen der Säulenkompensationsanalyse und der echten Analyse müssen identisch sein. Derselbe Detektor und dieselbe Säule, dieselbe Betriebstemperatur und dieselben Gasflussbedingungen müssen angewendet werden.

Es können bis zu vier Säulenkompensationsanalysen durchgeführt werden. Der GC bewahrt die Ergebnisse dieser Analysen zur späteren Verwendung auf.

Danach kann jede Säulenkompensationsanalyse verwendet werden, um eine ansteigende Basislinie während einer Analyse zu kompensieren

- 1 Wählen Sie bei eingblendeter Seite „Tools“ (Werkzeuge) die gewünschte **Säulenkompensation** in der Spalte **Start Specified Run (Angegebene Analyse starten)** aus. Der GC führt die Säulenkompensationsanalyse durch. Im Rahmen dieser Analyse wird keine Injektion durchgeführt.
- 2 Verwenden Sie das angeschlossene Datensystem, um die Methode zu bearbeiten. Stellen Sie den Detektor auf **Subtract from Signal (Vom Signal subtrahieren): Column compensation Curve #x (Säulenkompensationskurve x)** (wobei **x** für die Anzahl der Säulenkompensationsanalysen steht).
- 3 Führen Sie die Methode aus. Die Ergebnisse verwenden die Daten aus der Säulenkompensationsanalyse, um Basislinienänderungen in der Säule zu kompensieren.

Informationen zur Konfiguration	128
Konfigurationsänderungen	129
Ventilkonfiguration	131
So konfigurieren Sie Ventile	131
Konfiguration des Einlasses	132
Säulen	133
So konfigurieren Sie eine einzelne Säule	133
So konfigurieren Sie eine gepackte Säule	135
Zusätzliche Hinweise zur Säulenkonfiguration	135
Oven	136
So konfigurieren Sie den Ofen	136
Detektorkonfiguration	137
Einstellungen für den analogen Ausgang	138
MSD-Konfiguration	139
MSD-Konfiguration	139
So aktivieren oder deaktivieren Sie die MS-Kommunikation	139
So verwenden Sie den GC, wenn der MS ausgeschaltet ist	140
Allgemeine Einstellungen	141
Bereitschaft	142
Valve Box (Ventilgehäuse)	143
PCMs	144
Zusatz-EPCs	145

Informationen zur Konfiguration

Im Gegensatz zu Methodeneinstellungen, die sich von Probenanalyse zu Probenanalyse ändern können, sind die für ein Hardware-Setup eines Geräts verfügbaren Konfigurationseigenschaften konstant. Zwei Beispiele für Konfigurationseinstellungen sind die ein pneumatisches Gerät durchfließende Gasart und die Betriebstemperaturgrenze eines Geräts. Der GC versucht, alle Konfigurationseigenschaften festzulegen, die für jedes als installiert ermittelte Gerät erforderlich sind. Beispiel: Wenn dem GC eine Verbindung mit einem MSD bekannt ist, konfiguriert er automatisch die beheizte Übertragungsleitung für den MSD. Die einzigen Einstellungen, die manuell konfiguriert werden müssen, sind Elemente, die je nach Ihrer Analyse geändert werden können, beispielsweise installierte Säulen und Trägergastyp oder ein Element, das an einem abweichenden Ort installiert werden kann. Beispiel: Ein zusätzliches EPC-Modul, das in der Position eines Einlass-EPC-Moduls installiert ist, erfordert möglicherweise eine manuelle Konfiguration.

Vergewissern Sie sich, dass alle Geräte ordnungsgemäß konfiguriert wurden, bevor Sie Proben analysieren.

Konfigurationsänderungen

Zum Ändern der Konfigurationseigenschaften eines Geräts:

Wählen Sie **Method (Methode)**.

The screenshot shows the 'Method' configuration screen. The top navigation bar includes 'Method', 'Sequences', 'Diagnostics', 'Maintenance', 'Logs', 'Settings', and 'Help'. The left sidebar contains a tree view with categories: Valves, Inlets, Columns, Oven, Detectors, Analog Out, Events, Signals, GC Performance, and Configuration. The main area displays a table with the following data:

	Type	On	Load Time (min)	Inject Time (min)
1	No Valve	Off	0.1	0.1
2	No Valve	Off	0.1	0.1
3	No Valve	Off	0.1	0.1
4	No Valve	Off	0.1	0.1
5	No Valve	Off	0.1	0.1
6	No Valve	Off	0.1	0.1
7	No Valve	Off	0.1	0.1
8	No Valve	Off	0.1	0.1
9	No Valve	Off	0.1	0.1
10	No Valve	Off	0.1	0.1

At the bottom, a green status bar shows 'STATUS: NORMAL' and a navigation bar with 'Sequence', 'Method', and 'Est. Remaining 07:49'.

- 1 Wählen Sie den gewünschten Gerätetyp aus der Liste auf der linken Seite des Bildschirms. Die Eigenschaften für den ausgewählten Gerätetyp werden auf der rechten Seite des Bildschirms angezeigt.
- 2 Scrollen Sie zu der Geräteeinstellung und ändern Sie die Eigenschaft. Dies kann die Auswahl aus einer Liste oder die Eingabe eines numerischen Werts umfassen.
- 3 Wenn alle gewünschten Änderungen vorgenommen wurden, wählen Sie das Symbol „Save“ (Speichern) .

Ventilkonfiguration

In der Ventil-Konfiguration haben Sie die Möglichkeit, Ventiltypen, Schleifenvolumen, Schrittzeiten und BCD-Inversionseinstellungen festzulegen. Die BCD-Inversion ermöglicht die Änderung des BCD-Eingangs (1 wird zu 0 und 0 wird zu 1). Durch diese Funktion wird den Unterschieden zwischen den Kodierungskonventionen der verschiedenen Ventilhersteller Rechnung getragen.

Bitte beachten Sie, dass die Seite „Valves“ unabhängig davon eingeblendet wird, ob derzeit Ventile in den GC installiert sind.

So konfigurieren Sie Ventile

- 1 Wählen Sie **Method (Methode)** > **Valves (Ventile)**.
- 2 Verwenden Sie das Dropdown-Listefeld **Valve Type (Ventiltyp)**, um den entsprechenden Ventiltyp auszuwählen. Mögliche Ventiltypen:
 - **Gasprobenventil** Zwei-Positions-Ventil (Laden und Injizieren). In der Ladeposition fließt ein externer Probenstrom durch einen angeschlossenen (Gasprobe) oder internen (Flüssigprobe) Kreislauf und als Abfall hinaus. In der Injizierposition wird der gefüllte Probenkreislauf in den Trägergasstrom eingefügt. Wenn das Ventil vom Laden zum Injizieren umschaltet, startet eine Analyse, sofern nicht bereits eine Analyse durchgeführt wird.
 - **Switching (Schaltventil)** Zwei-Positions-Ventil mit vier, sechs oder mehr Anschlüssen. Diese Mehrzweckventile werden für Aufgaben wie Säulenauswahl, Säulenisolierung und viele weitere verwendet.
 - **Other (Sonstiges)** Sonstige Anwendungen.
 - **Not installed (Nicht installiert)** Selbsterklärend.
- 3 Zur Eingabe des Schleifenvolumens und der Schrittzeit drücken Sie **Method (Methode)** > **Configuration (Konfiguration)** > **Miscellaneous (Sonstiges)** und stellen die Werte nach Wunsch ein.
- 4 Wenn alle gewünschten Änderungen vorgenommen wurden, wählen Sie das Symbol „Save“ (Speichern) .

Konfiguration des Einlasses

- 1 Wählen Sie **Method** (Methode) > **Inlets** (Einlässe > Ihren gewünschten Einlass. Die Eigenschaften für den ausgewählten Gerätetyp werden auf der rechten Seite des Bildschirms angezeigt.
- 2 Wählen Sie die gewünschte Gasart aus dem Dropdown-Listefeld **Carrier Gas Type (Trägergasart)** aus.
- 3 Wählen Sie „Readiness“ (Bereitschaft) aus der Liste der Geräte auf der linken Seite und klicken Sie auf das Kontrollkästchen neben dem Einlass, um seine Bereitschaft zu aktivieren. Wenn die Bereitschaft deaktiviert ist, wird der GC selbst dann bereit, wenn dieses Gerät seine Sollwerte nicht erreicht hat oder nicht erreichen kann.
- 4 Passen Sie die Einstellungen für den zweiten Einlass nach Bedarf an.
- 5 Wenn alle gewünschten Änderungen vorgenommen wurden, wählen Sie das Symbol „Save“ (Speichern) .

Säulen

Length Die Länge einer Kapillarsäule in Metern. Geben Sie **0** für eine gepackte Säule oder bei unbekannter Länge ein.

Diameter Der Innendurchmesser einer Kapillarsäule in Millimetern. Geben Sie **0** für eine gepackte Säule ein.

Film thickness Die Stärke der stationären Phase für Kapillarsäulen in Mikrometern.

Inlet Bestimmt die Gasquelle für die Säule.

Outlet Legt das Gerät fest, in das der Säulenabfluss geleitet wird.

Thermal zone Legt das Gerät fest, das die Temperatur der Säule steuert.

So konfigurieren Sie eine einzelne Säule

Sie definieren eine Kapillarsäule durch Eingabe von Länge, Durchmesser und Filmstärke. Dann geben Sie das Gerät ein, das den Druck am Einlass (Ende der Säule) regelt, das Gerät, das den Druck am Säulenauslass regelt und die Heizzone, die ihre Temperatur regelt.

Mit diesen Daten kann das Gerät den Säulendurchfluss berechnen. Dies bietet beim Einsatz von Kapillarsäulen große Vorteile, weil es Folgendes ermöglicht:

- Direkte Eingabe von Split-Verhältnissen, sodass das Gerät die entsprechenden Flussraten berechnen und einstellen kann.
- Eingabe von Flussrate oder Vordruck oder mittlerer linearer Geschwindigkeit. Das Gerät berechnet den zum Erzielen von Flussrate oder Geschwindigkeit erforderlichen Druck, stellt ihn ein und meldet alle drei Werte. (nur Split/Splitless-Einlass).
- Durchführen von Splitless-Injektionen, wobei keine Gasflüsse gemessen werden müssen.
- Wählen Sie einen beliebigen Säulenmodus. Von den einfachsten Konfigurationen – z. B. Anschluss einer Säule an einen spezifischen Einlass und Detektor – abgesehen, empfehlen wir Ihnen, zunächst zu skizzieren, wie die Säule angeschlossen wird.

So konfigurieren Sie eine Kapillarsäule:

- 1 Drücken Sie **Method (Methode) > Configuration (Konfiguration) > Columns (Säulen)**.
- 2 Doppelklicken Sie auf die Säule, die Sie konfigurieren möchten.
- 3 Unter „Column Type“ (Säulentyp) wählen Sie **Capillary (Kapillar)**.
- 4 Geben Sie Länge, Durchmesser und Schichtdicke in die jeweiligen Felder ein.

Wenn Sie die Säulenabmessungen nicht kennen – sie werden in der Regel mit der Säule bereitgestellt – oder falls Sie die Berechnungsfunktionen des GC nicht nutzen möchten, geben Sie entweder für **Length (Länge)** oder **Diameter (Durchmesser)** **0** ein. Die Säule wird *nicht definiert*.

HINWEIS

Agilent empfiehlt, stets Kapillarsäulen zu definieren.

- 5 Wählen Sie unter „Inlet connection“ (Einlassanschluss) den gewünschten Einlass aus dem Dropdown-Menü. Die Auswahlmöglichkeiten umfassen die installierten GC-Einlässe und installierten PCM-Kanäle.
- 6 Wählen Sie unter „Outlet connection“ (Auslassanschluss) den gewünschten Auslass aus dem Dropdown-Menü.
 - Bei Auswahl eines Detektors wird das Auslassende der Säule für FID, WLD, FFD, SPD und EAD mit 0 psig bzw. für den MSD mit Vakuum geregelt.
 - Wenn der Auslass einer Säule in einen nicht standardmäßigen Detektor bzw. eine nicht standardmäßige Umgebung (weder Umgebungsdruck noch vollständiges Vakuum) führt, wählen Sie **Other (Andere)**, und geben Sie den Auslassdruck ein.
- 7 Wählen Sie unter „Heated By“ (Behitzt durch) die gewünschte Heizzone aus dem Dropdown-Menü.
- 8 Stellen Sie Min Temp, Max Temp und Max Program Temp (minimale Temperatur, maximale Temperatur und maximale Programmtemperatur) für Ihre Säule ein.
- 9 Legen Sie folgende Angaben für die Säule fest:
 - Hersteller
 - Seriennummer
- 10 Klicken Sie auf OK, um Ihre Änderungen zu bestätigen.
- 11 Wenn alle gewünschten Änderungen vorgenommen wurden, wählen Sie das Symbol „Save“ (Speichern) .

So konfigurieren Sie eine gepackte Säule

So konfigurieren Sie eine gepackte Säule:

- 1 Drücken Sie **Method (Methode)** > **Configuration (Konfiguration)** > **Columns (Säulen)**.
- 2 Doppelklicken Sie auf die Säule, die Sie konfigurieren möchten.
- 3 Unter „Column Type“ (Säulentyp) wählen Sie **Packed (Gepackt)**.
- 4 Stellen Sie Min Temp, Max Temp und Max Program Temp (minimale Temperatur, maximale Temperatur und maximale Programmtemperatur) für Ihre Säule ein.
- 5 Legen Sie folgende Angaben für die Säule fest:
 - Hersteller
 - Seriennummer
- 6 Wählen Sie unter „Inlet connection“ (Einlassanschluss) den gewünschten Einlass aus dem Dropdown-Menü. Die Auswahlmöglichkeiten umfassen die installierten GC-Einlässe und installierten PCM-Kanäle.
- 7 Wählen Sie unter „Outlet connection“ (Auslassanschluss) den gewünschten Auslass aus dem Dropdown-Menü.
 - Bei Auswahl eines Detektors wird das Auslassende der Säule für FID, WLD, FFD, SPD und EAD mit 0 psig bzw. für den MSD mit Vakuum geregelt.
 - Wenn der Auslass einer Säule in einen nicht standardmäßigen Detektor bzw. eine nicht standardmäßige Umgebung (weder Umgebungsdruck noch vollständiges Vakuum) führt, wählen Sie **Other (Andere)**, und geben Sie den Auslassdruck ein.
- 8 Wählen Sie unter „Heated By“ (Behitzt durch) die gewünschte Heizzone aus dem Dropdown-Menü.
- 9 Drücken Sie **Apply (Übernehmen)**. Damit werden die Änderungen im GC gespeichert.

Zusätzliche Hinweise zur Säulenkonfiguration

Sie sollten die Konfigurationen aller Säulen prüfen, um sicherzustellen, dass sie an jedem Ende das richtige Gerät zur Druckregelung bestimmen. Der GC verwendet diese Informationen, um den Flusspfad des Trägergases zu bestimmen. Konfigurieren Sie nur Säulen, die derzeit im Trägergas-Flusspfad des GC verwendet werden. Nicht verwendete Säulen, die mit demselben Gerät zur Druckregelung wie eine im derzeitigen Flusspfad befindliche Säule konfiguriert sind, verursachen falsche Flussergebnisse.

Es ist möglich und manchmal wünschenswert, beide installierten Säulen mit demselben Einlass zu konfigurieren.

Manche pneumatische Sollwerte ändern sich mit der Ofentemperatur aufgrund von Änderungen der Gasviskosität. Dies könnte Benutzer verunsichern, die feststellen, dass pneumatische Sollwerte sich bei Änderung der Ofentemperatur ändern. Die Flussbedingung in der Säule bleibt jedoch wie durch Säulenmodus (konstanter Fluss oder Druck, ansteigender Fluss oder Druck) und Anfangssollwerte festgelegt.

Oven

Ofen-Standby Wenn diese Option aktiviert ist, ändert sich die Ofentemperatur zur angegebenen Temperatur, wenn der GC für die angegebene Zeit inaktiv gewesen ist. Ein Anwendungsbeispiel wäre, die Standby-Temperatur auf einen relativ hohen Wert zu setzen, um das System zwischen Analysen sauber zu halten (Verschleppungen zu verringern), wenn die Möglichkeit besteht, dass der GC über längere Zeiträume inaktiv bleibt.

Maximum temperature Legt eine Obergrenze der Ofentemperatur fest. Hiermit werden versehentliche Beschädigungen der Säulen verhindert. Der Bereich liegt zwischen 70 und 425 °C. Siehe Empfehlungen des Säulenherstellers.

So konfigurieren Sie den Ofen

- 1 Wählen Sie **Method (Methode) > Oven (Ofen)**.
- 2 Verwenden Sie das Fenster für die Ofenkonfiguration, um „Maximum Oven Temperature“ (Maximale Ofentemperatur), „Equilibration Time“ (Ausgleichszeit) und „Oven Temperatures“ (Ofentemperaturen) einzustellen.
- 3 Wenn alle gewünschten Änderungen vorgenommen wurden, wählen Sie das Symbol „Save“ (Speichern) .

Detektorkonfiguration

Wenn Sie mit einer *definierten Säule* arbeiten, können Sie zwischen zwei Zusatzgasmodi wählen. So legen Sie das Zusatzgas für einen Detektor fest:

- 1 Wählen Sie **Method (Methode) > Detectors (Detektoren)**, und wählen Sie dann den zu konfigurierenden Detektor aus.
- 2 Falls verfügbar, wählen Sie den Zusatzgastyp, der zum Detektor geleitet wird. Je nach Ihrem Detektortyp und dem ausgewählten Trägergas ist der Gastyp gegebenenfalls bereits eingestellt.
- 3 Nehmen Sie Einstellungen für den Detektor vor, soweit zutreffend:
 - **Lit Offset.** FID und FFD+. Siehe „**Detektoren**“.
 - **Bereitschaft.** Aktivieren, wenn dieser Detektor verwendet wird. Wenn die Bereitschaft deaktiviert ist, wird der GC selbst dann bereit, wenn dieses Gerät seine Sollwerte nicht erreicht hat oder nicht erreichen kann.
 - **Target Offset (Ziel-Offset).** Nur SPD. Geben Sie den standardmäßigen Ziel-Offset ein. Der GC wird langsam versuchen, diesen Zielwert zu erreichen, sobald die Detektorflüsse gelesen wurden, die Temperatur stabil ist und die Zeit zum Trocknen der Perle abgelaufen ist.
- 4 Wenn alle gewünschten Änderungen vorgenommen wurden, wählen Sie das Symbol „Save“ (Speichern) .

Einstellungen für den analogen Ausgang

Bei Anschluss des GC an einen Integrator oder Recorder müssen diese Geräte schnell genug sein, um die aus dem GC kommenden Daten zu verarbeiten. Wenn das jeweilige Gerät nicht mit dem GC Schritt halten kann, werden die Daten möglicherweise beschädigt oder falsch. Dies zeigt sich in der Regel in Form von verbreiterten Spitzen und einem Verlust der Auflösung.

Die Geschwindigkeit wird über die Bandbreite gemessen. Der Recorder oder Integrator sollte über eine Bandbreite verfügen, die doppelt so groß ist wie die des gemessenen Signals.

Der GC kann in zwei Geschwindigkeiten arbeiten. Die höhere Geschwindigkeit lässt minimale Peak-Breiten von 0,004 Minuten (Bandbreite von 8 Hz) zu, während die Standardgeschwindigkeit minimale Peak-Breiten von 0,01 Minuten (Bandbreite von 1,6 Hz) zulässt).

Bei Verwendung der Funktion der schnellen Peaks muss der Integrator mit ca. 15 Hz arbeiten.

HINWEIS

Agilent rät von der Verwendung von schnellen Peaks mit einem WLD-Detektor ab. Da die Gasströme bei 5 Hz wechseln, wird der Gewinn an Peakbreite durch die Zunahme des Rauschens aufgehoben.

So ändern Sie die Einstellungen für den analogen Ausgang:

- 1 Wählen Sie **Method (Methode) > Analog Out (Analogausgang)** und dann entweder **Analog Out 1 (Analogausgang 1)** oder **Analog Out 2 (Analogausgang 2)**.
- 2 Zur Nutzung von schnellen Peaks für einen analogen Ausgangskanal aktivieren Sie das entsprechende Kontrollkästchen **Fast Peaks**.

MSD-Konfiguration

MSD-Konfiguration

Die Methode zur Konfiguration eines angeschlossenen MSD variiert basierend auf dem verwendeten MSD-Modell.

5977B GC/MSD

Der 5977B wird über ein LVDS-Kabel an einen der ELVDS-Kommunikationsanschlüsse auf der Rückseite des GC an den GC angeschlossen. Aus diesem Grund behandelt der GC den MSD als einen Detektor. Es ist keine Kommunikationskonfiguration notwendig.

So ändern Sie die MDS-Einstellungen:

- 1 Wählen Sie auf dem Touchscreen die Einstellungsseite und dann die Registerkarte für die MSD-Konfiguration. Siehe „**Abbildung 14**“.

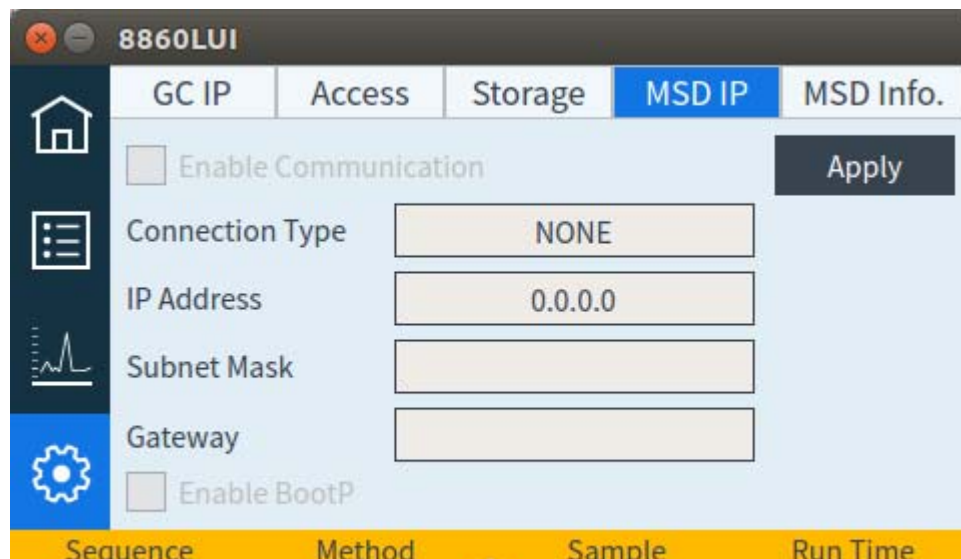


Abbildung 14. Seite „Detector MSD settings“ (Detektor-MDS-Einstellungen)

- 2 Geben Sie Details des MSD ein und steuern Sie ihn.

So aktivieren oder deaktivieren Sie die MS-Kommunikation

So deaktivieren Sie die GC-MS-Kommunikation vorübergehend:

- 1 Wählen Sie auf der Browseroberfläche **Method (Methode)** > **Detectors (Detektoren)** und wählen Sie Ihre MS. Alternativ können Sie auf dem Touchscreen die Einstellungsseite und dann die Registerkarte **MSD IP** auswählen.
- 2 Führen Sie einen Bildlauf durch, bis das Kontrollkästchen „Enable Communication“ (Kommunikation aktivieren) sichtbar ist.

- 3 Aktivieren bzw. deaktivieren Sie das Kontrollkästchen neben **Enable Communication (Kommunikation aktivieren)**, um die Kommunikation mit dem MS zu aktivieren bzw. zu deaktivieren.

So verwenden Sie den GC, wenn der MS ausgeschaltet ist

Um den GC zu verwenden, während ein MS repariert oder gewartet wird, gehen Sie folgendermaßen vor:

Achten Sie darauf, Einstellungen zu vermeiden, die Trägergas an den MS senden oder die Temperatur von Teilen erhöhen, die bei der Arbeit am MS zu Verbrennungen führen können.

- 1 Deaktivieren Sie die MS-Kommunikation. Siehe „**So aktivieren oder deaktivieren Sie die MS-Kommunikation**“.
- 2 Deinstallieren Sie den MS bei Bedarf vollständig vom GC.

Allgemeine Einstellungen

Der GC bietet die Möglichkeit, die vom GC angezeigten Druckeinheiten zu ändern.

So ändern Sie die angezeigten Druckeinheiten:

- 1 Drücken Sie **Method (Methode) > Configuration (Konfiguration) > Miscellaneous (Sonstiges)**.
- 2 Wählen Sie den gewünschten Einheitentyp aus der Liste **Pressure Units (Druckeinheiten)** aus.
 - **psi** – Pfund pro Square Inch, lb/in²
 - **bar** – absolute CGS-Druckeinheiten, dyne/cm²
 - **kPa** – MKS-Druckeinheit, 10³ N/m²
- 3 Aktivieren oder deaktivieren Sie „Slow Fan“ für den Ofen.
- 4 Stellen Sie den Typ „Thermal Aux“ (Zusätzliche Wärmeregler) ein.
- 5 Stellen Sie für alle installierten Ventile das Schleifenvolumen, die Schrittzeit und BCD umgekehrt ein.
- 6 Wenn alle gewünschten Änderungen vorgenommen wurden, wählen Sie das Symbol „Save“ (Speichern) .

Bereitschaft

Die Status der verschiedenen Hardware-Komponenten zählt zu den Faktoren, die bestimmen, ob der GC zur Analyse bereit ist.

Unter manchen Umständen ist es wünschenswert, dass die Bereitschaft einer bestimmten Komponente bei der Feststellung der GC-Bereitschaft nicht berücksichtigt wird. Mit diesem Parameter treffen Sie diese Auswahl. Die Bereitschaft folgender Komponenten kann ignoriert werden: Einlässe, Detektoren, Ofen und PCM.

Nehmen Sie z. B. an, eine Einlassheizung sei defekt, aber Sie planen nicht, diesen Einlass heute zu verwenden. Wenn Sie das Kontrollkästchen **Enable (Aktivieren)** unter **Readiness (Bereitschaft)** für diesen Einlass deaktivieren, können sie den GC im Übrigen verwenden. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen nach der Reparatur der Heizung erneut. Andernfalls kann die Analyse beginnen, bevor die Bedingungen dieses Einlasses erfüllt sind.

Um die Bereitschaft einer Komponente zu ignorieren, tippen Sie auf **Method (Methode) > Readiness (Bereitschaft)**. Klicken Sie auf das Kontrollkästchen neben der gewünschten Komponente, um das Häkchen zu entfernen.

Um die Bereitschaft einer Komponente erneut zu aktivieren, tippen Sie auf **Method (Methode) > Readiness (Bereitschaft)**. Klicken Sie auf das Kontrollkästchen neben der gewünschten Komponente, um das Häkchen wiederherzustellen.

Valve Box (Ventilgehäuse)

Das Ventilgehäuse ist oben am Säulenofen angebracht. Es kann bis zu drei an Heizungsblöcken angebrachte Ventile enthalten.

Die Ventilpositionen an den Blöcken sind nummeriert. Wir schlagen vor, die Ventile in numerischer Reihenfolge in den Blöcken zu installieren.

Alle beheizten Ventile in einem Ventilgehäuse werden durch denselben Temperatursollwert gesteuert.

So konfigurieren Sie ein Ventil:

- 1 Drücken Sie **Method (Methode) > Configuration (Konfiguration) > Miscellaneous (Sonstiges)**.
- 2 Wählen Sie für jedes installierte Ventil den Ventiltyp aus und stellen Sie dann je nach Ventiltyp das Schleifenvolumen, die Schrittzeit und die BCD-Umkehr ein.
- 3 Wenn alle gewünschten Änderungen vorgenommen wurden, wählen Sie das Symbol „Save“ (Speichern) .

PCMs

So konfigurieren Sie ein PCM:

- 1 Drücken Sie **Settings (Einstellungen) > Configuration (Konfiguration) > PCMs**.
- 2 Wählen Sie den „Aux-Modus“ (Zusatzmodus) der PCMs:
 - Forward Pressure (Vordruck): Der Druck wird dem Fluss-Proportionalventil nachgeschaltet erfasst.
 - Back pressure (Gegendruck): Der Druck wird dem Fluss-Proportionalventil vorgeschaltet erfasst.
- 3 Wählen Sie den Gastyp für Kanal 1, den Kanal für die Vordruckregelung.
- 4 Wählen Sie die Gasart (Gas Type) für den Hilfskanal (Kanal 2).

Kanal 1 des PCM bietet einen Vordruck- oder Durchflussregler. Er kann verwendet werden, um Säulendurchfluss oder -druck für Ventilsysteme, Probenvorbereitungsvorrichtungen oder fortschrittliche Strömungsvorrichtungen wie Splitter oder Schalter bereitzustellen.

Kanal 2 oder der Hilfskanal kann nur eine Vordruckregelung bei normalem Einbau oder eine Gegendruckregelung bei umgekehrtem Betrieb ermöglichen. So kann Kanal 2 (in Umkehrung) wie ein kontrolliertes Leck fungieren. Wenn der Einlassdruck den Sollwert unterschreitet, kann der Regler schließen, um den Druck wiederherzustellen. Wenn der Einlassdruck den Sollwert überschreitet, kann der Regler öffnen, um den Druck wiederherzustellen.

Zusatz-EPCs

Ein zusätzlicher Druckregler bietet drei Kanäle zur Vordruckregelung. Für insgesamt neun Kanäle können drei Module installiert werden.

Die Nummerierung der Kanäle hängt davon ab, wo der Regler installiert ist. Innerhalb eines einzelnen Moduls sind die Kanäle nummeriert und beschriftet.

So konfigurieren Sie einen Zusatz-EPC:

- 1 Drücken Sie **Settings (Einstellungen) > Configuration (Konfiguration) > Aux EPCs (Zusatz-EPCs)**.
- 2 Wählen Sie für jeden Kanal den Gastyp aus.

Ressourcenschutz	148
Sleep-Methoden	149
Wake- und Condition-Methoden	150
So stellen Sie den GC für den Ressourcenschutz ein	152

In diesem Abschnitt werden die Ressourcenschutzfunktionen des GC beschrieben.

Ressourcenschutz

Der GC bietet einen Geräteplan, um Ressourcen wie Strom und Gase zu schonen. Mit dem Geräteplan können Sie Methoden für den Ruhe- und Wachmodus („Sleep“ und „Wake“) sowie Bedingungsmethoden („Condition“) festlegen, die Ihnen die Programmierung der Ressourcennutzung ermöglichen. Eine **Sleep**-Methode legt niedrige Flüsse und Temperaturen fest. Eine **Wake**-Methode legt neue Flüsse und Temperaturen fest, in der Regel, um Betriebsbedingungen wiederherzustellen. Eine **Condition**-Methode legt Flüsse und Temperaturen für eine bestimmte Laufzeit fest, in der Regel hoch genug, um vorhandene Verunreinigungen zu beseitigen.

Laden Sie die Sleep-Methode zu einer bestimmten Tageszeit, um Flüsse und Temperaturen zu reduzieren. Laden Sie die Wake- oder Condition-Methode, um AnalyseEinstellungen wiederherzustellen, bevor Sie den GC wieder verwenden. Laden Sie z. B. die Sleep-Methode zum Ende jedes Arbeitstages oder der Arbeitswoche und dann die Wake- oder Condition-Methode ca. eine Stunde, bevor Sie am nächsten Tag zur Arbeit erscheinen.

Sleep-Methoden

Verwenden Sie ein verbundenes Datensystem, um eine Sleep-Methode zu erstellen, die dazu dient, den Gas- und Stromverbrauch in Zeiten mit geringer Aktivität zu reduzieren.

Beachten Sie bei Erstellung einer Sleep-Methode Folgendes:

- **Detektor.** Sie können Temperaturen und Gasverbrauch reduzieren, doch beachten Sie die erforderliche Stabilisierungszeit zur Vorbereitung des Detektors für den Betrieb. Die Stromeinsparungen sind minimal.
- **Angeschlossene Geräte.** Wenn ein externes Gerät wie ein Massenspektrometer angeschlossen ist, legen Sie kompatible Flüsse und Temperaturen fest.
- **Einlässe.** Erhalten Sie einen ausreichenden Fluss aufrecht, um Verunreinigungen zu vermeiden.

Allgemeine Empfehlungen finden Sie unter **Tabelle 16**.

Tabelle 16 Empfehlungen zur Sleep-Methode

GC-Komponente	Kommentar
Säulen	• Erhalten Sie einen gewissen Trägergasfluss aufrecht, um die Säulen zu schützen.
Ofen	• Reduzieren Sie die Temperatur, um Strom zu sparen. • Schalten Sie die Säulen und den Ofen, um maximal Strom zu sparen.
Einlässe	Für alle Einlässe: • Reduzieren Sie die Temperaturen. Reduzieren Sie die Temperaturen auf 40 °C oder schalten Sie die Heizung ab, um maximal Strom zu sparen.
Split/Splitless	• Verwenden Sie den Split-Modus, um der Diffusion von Verunreinigungen aus der Entlüftungsleitung vorzubeugen. Verwenden Sie das reduzierte Split-Verhältnis. • Reduzieren Sie den Druck. Erwägen Sie ggf. die Verwendung einer Gassparschaltung.
PPIP/PCI	• Verwenden Sie den Split-Modus, um der Diffusion von Verunreinigungen aus der Entlüftungsleitung vorzubeugen. Verwenden Sie das reduzierte Split-Verhältnis. • Reduzieren Sie den Druck. Erwägen Sie ggf. die Verwendung einer Gassparschaltung. • Reduzieren Sie die Temperatur.
Detektoren	
FID	• Schalten Sie die Flamme ab. (Dadurch werden der Wasserstoff- und Luftfluss abgeschaltet.) • Reduzieren Sie die Temperaturen. (Halten Sie die Temperatur auf mindestens 150 °C, um Verunreinigungen zu minimieren.) • Schalten Sie den Zusatzgasfluss aus.
FFD+	• Schalten Sie die Flamme ab. (Dadurch werden der Wasserstoff- und Luftfluss abgeschaltet.) • Reduzieren Sie die Temperaturen. • Belassen Sie den Emissionsblock bei 125 bis 175 °C. • Reduzieren Sie die Übertragungsleitung auf 150 °C. • Schalten Sie den Zusatzgasfluss aus.
EAD	• Reduzieren Sie den Zusatzgasfluss. Versuchen Sie es mit 15 bis 20 ml/min und prüfen Sie die Ergebnisse. • Erhalten Sie die Temperatur aufrecht, um lange Wiederherstellungs-/Stabilisierungszeiten zu vermeiden.
SPD	• Erhalten Sie die Flüsse und Temperaturen aufrecht. Von der Sleep-Methode wird abgeraten, da die Wiederherstellungszeiten und thermischen Zyklen die Lebensdauer der Perlen herabsetzen können.

Tabelle 16 Empfehlungen zur Sleep-Methode (Fortsetzung)

GC-Komponente	Kommentar
WLD	• Lassen Sie den Glühdraht eingeschaltet. • Lassen Sie Blocktemperaturregelung eingeschaltet. • Reduzieren Sie den Referenz- und Zusatzgasfluss.
Andere Geräte	
Ventilgehäuse	• Reduzieren Sie die Temperatur. (Erhalten Sie eine ausreichend hohe Ventilgehäusetemperatur aufrecht, um ggf. der Kondensation von Proben vorzubeugen.)
Zusätzliche thermische Zonen	• Reduzieren oder abschalten. Lesen Sie auch in den Anleitungen zu den angeschlossenen Geräten nach (z. B. einen angeschlossenen MSD).
Hilfsdrücke oder -flüsse	• Reduzieren Sie Hilfsdrücke oder Flüsse nach Möglichkeit für die angeschlossenen Säulen, Übertragungsleitungen usw. Beachten Sie stets die Anleitungen zu den angeschlossenen Geräten oder Instrumenten (z. B. für einen angeschlossenen MSD), um zumindest die Minimalwerte für die empfohlenen Flüsse oder Drücke aufrecht zu erhalten.

Wake- und Condition-Methoden

Der GC kann für den Wach-Modus mit einem der folgenden Verfahren programmiert werden:

- Durch Laden der letzten aktiven Methode vor dem Wechsel in den Ruhe-Modus
- Durch Laden der **Wake**-Methode
- Durch Ausführung der so genannten **Condition**-Methode und anschließendes Laden der letzten aktiven Methode
- Durch Ausführung einer **Condition**-Methode und anschließendes Laden der **Wake**-Methode

HINWEIS

Darüber hinaus kann der GC Methoden für den Ruhe- und Wachmodus („Sleep“ und „Wake“) sowie Bedingungs Methoden („Condition“) speichern, die in einem angeschlossenen Datensystem erstellt wurden. Obwohl diese Methoden nicht optisch auf dem GC dargestellt werden, können sie nach dem Herunterladen aus dem Datensystem über die Geräteplanfunktionalität des GC verwendet werden.

Diese Optionen bieten Ihnen Flexibilität für die Vorbereitung des GC nach einem Ruhe-Zyklus.

Eine Wake-Methode legt Temperaturen und Flüsse fest. Das Ofen-Temperaturprogramm ist isotherm, da der GC keinen Lauf startet. Wenn der GC eine **Wake**-Methode lädt, bleibt diese Einstellung erhalten, bis Sie eine andere Methode über den Touchscreen, das Datensystem oder durch Starten einer Sequenz laden.

Eine **Wake**-Methode kann beliebige Einstellungen enthalten, bewirkt jedoch in der Regel Folgendes:

- Wiederherstellung der Einlass-, Detektor-, Säulen- und Übertragungsflüsse.
- Wiederherstellung der Temperaturen.
- Zündung der FID- oder FFD+-Flamme.
- Wiederherstellung der Einlassmodi.

Eine Condition-Methode legt Flüsse und Temperaturen für die Dauer des Ofenprogramms der Methode fest. Wenn das Programm endet, lädt der GC entweder die **Wake**-Methode oder die vor dem Wechsel in den Ruhe-Modus zuletzt aktive Methode, wie im Geräteplan festgelegt (oder wenn der Ruhe-Status manuell beendet wird).

Eine mögliche Anwendung einer Condition-Methode ist, höhere als normale Temperaturen und Flüsse festzulegen, um jegliche möglichen Verunreinigungen zu entfernen, die sich während des Ruhe-Modus im GC angesammelt haben.

So stellen Sie den GC für den Ressourcenschutz ein

Stellen Sie den GC durch Erstellung und Verwendung eines Geräteplans auf den Ressourcenschutz ein:

- 1 Wählen Sie **Settings (Einstellungen) > Scheduler (Geräteplan)**.
- 2 Wählen Sie bei Bedarf die Registerkarte **Sleep/Wake (Ruhe-/Wachmodus)**.
- 3 Erstellen Sie den **Instrument Schedule (Geräteplan)**. Sie brauchen keine Ereignisse für jeden Tag zu programmieren. Sie können z. B. den GC so programmieren, dass er am Freitagabend in den Ruhe-Modus und am Montagmorgen in den Wach-Modus wechselt, sodass er an Wochentagen stets in Betriebsbereitschaft verbleibt.
- 4 Wählen Sie eine **Set Wake Method** für jeden gewünschten Tag, nach Bedarf. Dadurch wird die Wake-Methode automatisch ausgeführt, wenn der GC an den ausgewählten Tagen aktiviert wird.
- 5 Geben Sie eine **Wake Time (Wachphase)** für jeden gewünschten Tag ein, basierend auf dem 24-Stunden-Format (z. B. 9:00 Uhr morgens ist 09.00 Uhr, 9:00 Uhr abends ist 21:00 Uhr).
- 6 Wählen Sie eine **Set Sleep Method** (Schlafmethode festlegen) für jeden gewünschten Tag, nach Bedarf. Dadurch wird die Sleep-Methode automatisch ausgeführt, wenn der GC an den ausgewählten Tagen deaktiviert wird.
- 7 Geben Sie eine **Sleep Time (Ruhephase)** für jeden gewünschten Tag ein, basierend auf dem 24-Stunden-Format.
- 8 Bearbeiten Sie bei Bedarf die Ruhe-, Wach- oder Condition-Methoden. Wählen Sie je nach Bedarf **Edit Wake Method (Wach-Methode bearbeiten)**, **Edit Conditioning Method (Condition-Methodebearbeiten)** oder **Edit Sleep Method (Ruhemodus-Methode bearbeiten)**.
- 9 Wählen Sie **Scheduler Options (Geräteplanoptionen)**.
- 10 Legen Sie fest, wie Flüsse wiederhergestellt werden sollen. Wählen Sie die gewünschten Optionen aus:
 - **Letzte aktive Methode vor dem Wechsel in den Ruhe-Modus beim Aufwachen aktivieren:** Zum angegebenen Zeitpunkt stellt der GC die letzte aktive Methode vor dem Wechsel in den Ruhe-Modus wieder her.
 - **Vor dem Aufwachen Condition-Methode ausführen:** Zum angegebenen Zeitpunkt lädt der GC die Condition-Methode. Diese Methode wird einmal ausgeführt.
- 11 Drücken Sie **Apply (Übernehmen)**. Die Einstellungen werden im GC gespeichert.

Zeitprogrammierung	154
Verwendung von zeitbasierten Ereignissen	154
Hinzufügen von Ereignissen zur Zeittabelle	154
Löschen von zeitbasierten Ereignissen	155

Zeitprogrammierung

Mit der Zeitprogrammierung können bestimmte Sollwerte zu festgelegten Zeiten innerhalb eines 24-Stunden-Tages automatisch geändert werden. Beispielsweise findet ein Ereignis, das darauf programmiert ist, um 14:35 Uhr stattzufinden, um 14:35 Uhr statt. Laufende Analysen oder Sequenzen haben während dieser Zeit Priorität vor jeglichen Zeittabellenereignissen. In diesem Fall werden solche Ereignisse nicht ausgeführt.

Mögliche Zeittabellenereignisse:

- Ventilsteuerung
- Laden von Methoden und Sequenzen
- Starten von Sequenzen
- Initiieren von leeren Läufen und Vorbereitungsläufen (Prep Runs)
- Änderungen im Rahmen der Säulenkompensation
- Anpassungen des Detektor-Offsets
- Initiieren von leeren Läufen und Vorbereitungsläufen (Prep Runs)

Verwendung von zeitbasierten Ereignissen

Mit der Zeittabellenfunktion können Sie Ereignisse so programmieren, dass sie im Laufe eines Tages auf Basis einer 24-Stunden-Uhr stattfinden. Zeittabellenereignisse, die während einer Analyse oder Sequenz stattfinden sollten, werden ignoriert.

Beispielsweise kann die Zeittabelle genutzt werden, um einen leeren Lauf durchzuführen, bevor Sie morgens an Ihren Arbeitsplatz kommen.

Hinzufügen von Ereignissen zur Zeittabelle

- 1 Wählen Sie **Settings (Einstellungen) > Scheduler (Geräteplan) > Clock Table (Zeittabelle)**.
- 2 Wählen Sie **Add (Hinzufügen)**.
- 3 Wählen Sie Ihren **Clock Type (Zeittyp)** und Ihre **Frequency (Frequenz)** aus den jeweiligen Dropdown-Menüs.
- 4 Legen Sie die Zeit fest, zu der das Ereignis stattfinden soll.
- 5 Drücken Sie **Add (Hinzufügen)**, um diesen Eintrag zur Zeittabelle hinzuzufügen.
- 6 Drücken Sie **Apply (Übernehmen)**.
- 7 Wiederholen Sie dieses Verfahren, bis alle Einträge hinzugefügt wurden.

Löschen von zeitbasierten Ereignissen

- 1 Wählen Sie **Settings (Einstellungen)** > **Scheduler (Geräteplan)** > **Clock Table (Zeittabelle)**.
- 2 Berühren oder klicken Sie auf **Select (Auswählen)**.
- 3 Berühren oder klicken Sie auf das zu löschende Ereignis und wählen Sie dann **Delete (Löschen)**.
- 4 Wählen Sie **Done (Fertig)**, um die Änderung zu akzeptieren.
- 5 Drücken Sie **Apply (Übernehmen)**.

Über die Fluss- und Drucksteuerung	158
Maximaler Betriebsdruck	159
Zusätzliche Druckregler	160
Durchflussregler	161
Auswahl einer Fritte	162
Beispiel: Verwenden der PCM-Kanäle	163
PIDs	164

Über die Fluss- und Drucksteuerung

Der GC nutzt vier Typen von elektronischen Fluss- oder Druckreglern: Einlassmodule, Detektormodule, Drucksteuerungsmodule (PCMs) und zusätzliche Druckregler (Aux EPCs).

Alle diese Module werden in den Schlitzen oben auf der Hinterseite des GC angebracht. Die Schlitze sind mit Nummern gekennzeichnet, wie hier abgebildet.

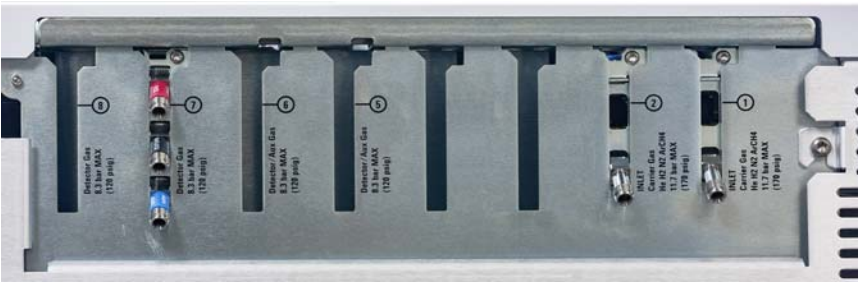


Abbildung 15. EPC-Modulschlitze

Tabelle 17 EPC-Module

Nummer	Verwendung
1	Einlassmodul
2	Einlassmodul
3	leer
4	leer
5	Aux EPC
6	Detektormodul/AuxEPC
7	Detektormodul
8	Detektormodul

Maximaler Betriebsdruck

Wir empfehlen einen maximalen dauerhaften Betriebsdruck von 11,7 bar (170 psi), um übermäßigen Verschleiß und Lecks zu vermeiden.

Zusätzliche Druckregler

Beim zusätzlichen Druckregler (AUX EPC) handelt es sich ebenfalls um ein Universalgerät. Er verfügt über drei unabhängige vordruckgeregelter Kanäle. Die Kanäle sind mit den Nummern 1 bis 3 gekennzeichnet.

Durchflussregler

Der Aux EPC- und der Aux PCM-Kanal verwenden Fritten-Durchflussregler, um eine genaue Durchflusskontrolle zu ermöglichen. Damit diese ordnungsgemäß funktionieren, muss hinter dem Drucksensor ein ausreichender Durchflusswiderstand vorhanden sein. Jeder Kanal stellt einen Fritten-Durchflussregler bereit. Vier Fritten sind verfügbar.

Tabelle 18 Fritten in Zusatzkanälen

Frittenmarkierung	Flusswiderstand	Flusseigenschaften	Häufig verwendet mit
Drei Ringe Blau	Hoch	$3,33 \pm 0,3$ SCCM bei 15 PSIG	SPD Wasserstoff
			
Zwei Ringe Rot	Mittel	$30 \pm 1,5$ SCCM H ₂ bei 15 PSIG	FID Wasserstoff
			
Ein Ring Braun	Niedrig	400 ± 30 SCCM LUFT bei 40 PSIG	FID Luft, FFD+ Luft, QuickSwap, Splitter, Dean-Schalter
			
Keine (Messingrohr)	Null	Keine Begrenzung	Druckbeaufschlagung des Headspace-Fläschchens
			

Die Fritte mit einem Ring (niedriger Widerstand, hoher Fluss) ist in allen Kanälen im AUX EPC installiert, wenn das Instrument (oder Zubehörteil) versendet wird. Mit dem PCM-Zusatzkanal werden keine Fritten ausgeliefert.

Verwenden Sie beim Installieren oder Austauschen einer Fritte immer einen neuen O-Ring (5180-4181, 12er-Pack).

Auswahl einer Fritte

Die Fritten ändern den Steuerbereich der Kanäle. Das Ziel ist, eine Fritte zu finden, die den erforderlichen Flussbereich bei sinnvollen Quelldrücken ermöglicht.

- Verwenden Sie bei einem als Option bestellten Zusatzkanal (Teil der GC-Bestellung) die werkseitig bereitgestellte Fritte.
- Richten Sie sich bei einem als Zubehör bestellten Zusatzkanal (separat von der GC-Bestellung) nach den mit dem Zubehör mitgelieferten Anweisungen und Informationen.
- Bei Instrumenten von anderen Herstellern als Agilent müssen Sie experimentieren, um die richtige Fritte zu ermitteln.

Wenn Sie eine Fritte austauschen, ändern Sie damit die physischen Eigenschaften des Kanals. Es kann wünschenswert (oder erforderlich) sein, die PID-Konstanten für diesen Kanal zu ändern. Siehe „**PIDs**“.

Beispiel: Verwenden der PCM-Kanäle

Die zwei Kanäle in einem PCM unterscheiden sich. Kanal 1 wird für die *Bereitstellung* eines Druck verwendet. Kanal 2 kann auf die gleiche Weise genutzt werden, kann aber auch einen Druck *halten*, indem die Eingangs- und Ausgangsanschlüsse umgekehrt werden.

Kanal 1: Vordruck

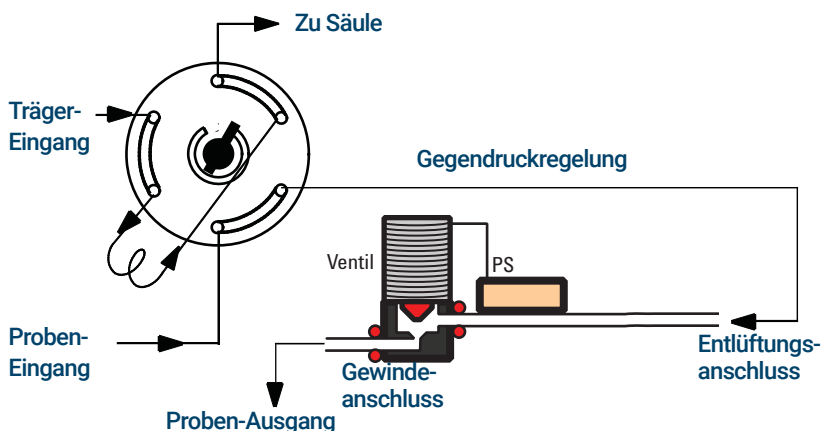
Dies entspricht dem Trägergaskanal für den gepackten Säuleneinlass.

Kanal 2: Zwei-Wege-Kanal

Wenn Gas am Gewindeanschluss bereitgestellt und über die Leitung übermittelt wird, fungiert dieser als Vordruckregler. Allerdings können die Anschlüsse mithilfe einiger Armaturen umgekehrt werden, sodass ein fester Druck des bereitgestellten Gases gehalten wird. In diesem Modus wirkt der Kanal wie ein kontrolliertes Leck.

Damit kann ein fester Druck des Gases in einem Gasprobenventil beibehalten werden, selbst wenn die Versorgung variiert. Das Ergebnis ist eine verbesserte Reproduzierbarkeit der Probenmenge.

Die Abbildung zeigt die Anschlüsse mit Ventil in der Position „Laden“.



PIDs

Das Verhalten eines Drucksteuerungsmoduls wird durch eine Reihe von drei Konstanten bestimmt – **P** (proportional), **I** (integral) und **D** (differenziell).

Bestimmte Gase oder spezielle Anwendungen (z. B. Druckbeaufschlagung des Headspace-Fläschchens, Fluss-Splitter und Rückspülanwendungen) erfordern andere PIDs als die werkseitig bereitgestellten.

Wenn Sie die PID-Pneumatikwerte für eine Anwendung aktualisieren oder ändern müssen, verwenden Sie das Dienstprogramm auf der mit dem GC ausgelieferten DVD *GC- und GC/MS-Benutzerhandbücher und -Tools*.

In der Tabelle werden benutzerdefinierte PID-Werte zusammengefasst, die für ausgewählte Anwendungen benötigt werden. Beachten Sie, dass Sie beim Aktualisieren des AUX-EPC-Moduls die Fritte für den verwendeten Kanal austauschen müssen. Siehe auch „**Durchflussregler**“.

Tabelle 19 PIDs und Fritten

Anwendung	Modul	AUX-Fritte	Verfügbare PID-Werte auswählen
Druckbeaufschlagung des Headspace-Fläschchens	AUX EPC	Keine Farbe und keine Ringe	AUX_EPC_Headspace
Headspace-Probenschleife	PCM in Gegendrucksteuerung		PCM_Headspace

Einlässe – Übersicht	166
Über den Split/Splitless-Einlass	167
Auswahl des richtigen S/SL-Einlass-Liners	167
Über den Purged-Packed-Säuleneinlass	169
Über den Packed-Säuleneinlass	170
Über den Kaltaufgabe-Einlass	171
Einrichtungsmodi des COC-Einlasses	171
Vorsäulen	171

Einlässe – Übersicht

Tabelle 20 Vergleich von Einlässen

Einlass	Säule	Modus	Proben- konzentration	Anmerkungen	Probe zu Säule
Split/Splitless	Kapillare	Split Gepulst/Split*	Hoch Hoch		Sehr wenig Sehr wenig
		Splitless Gepulst/Splitless*	Niedrig Niedrig		Alle Alle
Purged-Packed-Säule	Gepackt Große Kapillare	k. A. k. A.	Beliebige Beliebige	OK, wenn Auflösung nicht kritisch	Alle Alle
Gepackte Säule	Gepackt	k. A.	Beliebige		Alle
Kaltaufgabe	Kapillare	k. A.	Niedrig oder instabil	Minimale Absonderung und Zersetzung	Alle

* Die Modi „Gepulst/Split“ und „Gepulst/Splitless“ sind nicht für Split/Splitless-Einlässe an mit EPR (Electronic Pneumatics Regulation) ausgestatteten GCs verfügbar.

Über den Split/Splitless-Einlass

Dieser Einlass wird für Split-, Splitless-, Gepulst/Splitless- oder Gepulst/Split-Analysen verwendet. Sie können den Betriebsmodus in der Einlassparameterliste auswählen. Der *Split-Modus* wird im Allgemeinen für Analysen wesentlicher Komponenten verwendet, der *Splitless-Modus* für Spurenanalysen. Die Modi *Gepulst/Splitless* und *Gepulst/Split* werden für die gleichen Arten von Analysen verwendet wie Split oder Splitless, ermöglichen allerdings die Injektion größerer Proben. Der *Sleep-Modus* wird für die Erstellung von Sleep-Methoden oder in Fällen, in denen das gesamte Gas auf die Säule fließen muss, verwendet.

HINWEIS

Die Modi Gepulst/Split und Gepulst/Splitless werden bei GCs mit EPR (Electronic Pneumatics Regulation) nicht unterstützt.

Dieser Einlass ist bei GCs mit EPC (Electronic Pneumatics Control) und EPR (Electronic Pneumatics Regulation) verfügbar.

Auswahl des richtigen S/SL-Einlass-Liners

Split-Liner

Ein guter Liner für den Betrieb im Split-Modus weist eine sehr geringe Restriktion des Split-Flusspfads zwischen der Unterseite des Liners und der Golddichtung des Einlasses und zwischen der Außenseite des Liners und der Innenseite des Injektionsanschlusses auf. Der empfohlene Agilent Split-Liner mit der Teilenummer 5183-4647 umfasst eine Positionierungssperle aus Glas auf der Unterseite, um dies zu erleichtern. Er enthält außerdem Glaswolle im Inneren des Liners, die eine vollständige Verdampfung der Probe im gesamten Siedepunktbereich der Probe gewährleistet. Wählen Sie einen geeigneten Liner aus **Tabelle 21**.

Tabelle 21 Split-Modus-Liner

Liner	Beschreibung	Volumen	Modus	Deaktiviert	Teilenummer
	Niederdruckgefälle – Positionierungssperle	870 µl	Split – schnelle Injektion	Ja	5183-4647
	4 mm ID, Glaswolle	990 µl	Split – schnelle Injektion	Nein	19251-60540
	Niederdruckgefälle, Glaswolle	870 µl	Split	Ja	5190-2295

Splitless-Liner

HINWEIS

Die Modi Gepulst/Split und Gepulst/Splitless werden bei GCs mit EPR (Electronic Pneumatics Regulation) nicht unterstützt.

Das Liner-Volumen muss für den Lösungsmitteldampf ausreichen. Der Liner sollte deaktiviert sein, um den Zerfall der Probe während der Splitless-Zeit zu minimieren. Das Volumen des Lösungsmitteldampfs kann mithilfe des Gepulst/Splitless-Modus verringert werden. Verwenden Sie den Rechner für Dampfvolumen, um die Dampfvolumentanforderung zu ermitteln.

Dampfvolumen < 300 µl 2-mm-Liner (250 µl Volumen) verwenden, 5181-8818 oder ähnliche.

Dampfvolumen 225–300 µl Nutzen Sie vorzugsweise den Gepulst/Splitless-Modus, um das Dampfvolumen zu verringern.

Dampfvolumen > 300 µl 4-mm-Liner verwenden, 5062-3587 oder ähnliche.

Dampfvolumen > 800 µl Nutzen Sie vorzugsweise den Gepulst/Splitless-Modus, um das Dampfvolumen zu verringern.

Nutzen Sie für thermisch instabile oder reaktive Proben die Liner G1544-80700 (offene Oberseite) oder G1544-80730 (abgeschrägte Oberseite).

Tabelle 22 Splitless-Modus-Liner

Liner	Beschreibung	Volumen	Modus	Deaktiviert	Teilenummer
	Einseitig abgeschrägt, Glaswolle	900 µl	Splitless	Ja	5062-3587
	Einseitig abgeschrägt	900 µl	Splitless	Ja	5181-3316
	Zweiseitig abgeschrägt	800 µl	Splitless	Ja	5181-3315
	2 mm Quarz	250 µl	Splitless	Nein	18740-80220
	2 mm Quarz	250 µl	Splitless	Ja	5181-8818
	1,5 mm	140 µl	Direkte Injektion, Spülung und Filterung, Headspace	Nein	18740-80200
	Einseitig abgeschrägt, Glaswolle	900 µl	Splitless	Ja	5062-3587
	Einseitig abgeschrägt	900 µl	Splitless	Ja	5181-3316
	4 mm, einseitig abgeschrägt	Direkte Säulenverbindung		Ja	G1544-80730
	4 mm, zweiseitig abgeschrägt	Direkte Säulenverbindung		Ja	G1544-80700

Über den Purged-Packed-Säuleneinlass

Dieser Einlass wird bei gepackten Säulen verwendet, wenn keine hocheffizienten Trennungen erforderlich sind. Er kann auch mit Kapillarsäulen mit weiter Bohrung verwendet werden, wenn Flüsse über 10 ml/Min. zulässig sind.

Der Einlass wird bei Verwendung einer nicht definierten Säule (gepackte Säulen) flussgesteuert und bei Verwendung von Kapillarsäulen fluss- oder druckgesteuert.

Über den Packed-Säuleneinlass

Dieser Einlass wird bei gepackten Säulen verwendet, wenn keine hocheffizienten Trennungen erforderlich sind.

Der Einlass ist flussgesteuert, unabhängig davon, ob die Säule definiert ist.

Der Einlass ist nur bei GCs mit EPR (Electronic Pneumatics Regulation) verfügbar.

Über den Kaltaufgabe-Einlass

Über diesen Einlass werden Flüssigkeitsproben direkt auf eine Kapillarsäule eingeführt. Hierfür müssen der Einlass und der Ofen bei der Injektion kühl sein. Ihre Temperatur darf höchstens dem Siedepunkt des Lösungsmittels entsprechen.

Da die Probe nicht unmittelbar im Einlass verdampft, werden Probleme mit Probenabsonderungen und Probenveränderungen verringert. Bei fachgerechter Durchführung liefert die Kaltaufgabe-Injektion außerdem präzise Ergebnisse.

Sie können den Einlass im Ofenverfolgungsmodus betreiben, bei dem die Einlasstemperatur dem Säulenofen folgt, oder bis zu drei Temperaturgradienten programmieren.

Einrichtungsmodi des COC-Einlasses

Die Hardware des COC-Einlasses muss für eine von drei Anwendungsmöglichkeiten eingerichtet werden, je nach Art der Injektion und Säulengröße.

- 0,25 mm oder 0,32 mm automatisiert auf Säule.
- 0,53 mm automatisch auf Säule oder Vorsäule.
- 0,2 mm manuell.

Vorsäulen

Da die Probe direkt auf die Säule injiziert wird, wird ausdrücklich empfohlen, dass eine Vorsäule – oder Guard-Säule – zum Schutz Ihrer Säule verwendet wird. Bei einer Vorsäule handelt es sich um eine deaktivierte Säule, die zwischen dem Einlass und der Analysensäule angeschlossen wird. Wenn Sie eine Vorsäule verwenden, wird empfohlen, dass mindestens 1 m Vorsäule je 1 ml injizierte Probe installiert wird. Informationen zur Bestellung von Vorsäulen finden Sie im Agilent Katalog für Verbrauchsmaterialien und Teile.

Wasserstoffsensor	174
Instrumentprotokolle	174
Kalibrierung	174
Statusinformationen	174
Betrieb mit einem Agilent Datensystem	174

Wasserstoffsensor

Das optionale Wasserstoffsensormodul prüft den Ofen der GC-Säule auf unverbrannten freien Wasserstoff. Im normalen Betrieb mit Wasserstoff als Trägergas kann durch Lecks an den Einlässen oder Detektoren gasförmiger Wasserstoff direkt in den Ofen gelangen. Wasserstoff-Luft-Gemische sind in Konzentrationen von 4 bis 74,2 Volumenprozent Wasserstoff potenziell explosiv. Der Sensor überwacht den Gehalt an freiem Wasserstoff im Ofen und löst eine Abschaltung aller Wasserstoff-Gasflüsse ab, wenn der Wasserstoffgehalt im Ofen mehr als 1 % beträgt.

Im Falle einer durch Wasserstoff verursachten Sicherheitsabschaltung zeichnet der GC das Ereignis in seinem Ereignisprotokoll (Event Log) auf.

Weitere Informationen über Abschaltereignisse des GC und zu deren Behebung finden Sie im Handbuch zur *Problembehebung*.

Der GC kann nur ordnungsgemäß konfigurierte Wasserstoff-Gasflüsse abschalten. Konfigurieren Sie stets die für Einlässe, Detektoren usw. verwendeten Gastypen.

Instrumentprotokolle

Der GC protokolliert die folgenden Ereignisse des Wasserstoffsensors in seinen Ereignisprotokollen:

- Durch den Wasserstoffsensor ausgelöste wasserstoffbedingte Sicherheitsabschaltungen
- Kalibrierungen
- Tests des Wasserstoffsensors

Kalibrierung

Der Wasserstoffsensor muss für optimale Leistung regelmäßig kalibriert werden. Wenn der Sensor nicht planmäßig kalibriert wird oder wenn eine Kalibrierung aus irgendeinem Grund fehlschlägt (z. B. Mangel an Gas für die Kalibrierung), nutzt der Sensor weiterhin seine vorhandenen Kalibrierungsdaten.

Statusinformationen

Wenn eine Kalibrierung fehlschlägt, wird eine Benachrichtigung in der Registerkarte „Diagnostics“ (Diagnose) eingeblendet.

Betrieb mit einem Agilent Datensystem

Durch die Verwendung des Wasserstoffsensors mit einem Agilent Datensystem werden zusätzliche Funktionen bereitgestellt. Verwenden Sie das Datensystem für Folgendes:

- Drucken von Kalibrierungsberichten. Der Bericht enthält eine Aufzeichnung aller im GC gespeicherten Kalibrierungsdaten.
- Zugriff auf die Steuerung des automatischen Kalibrierungsplans (ein/aus).
- Speichern der Losnummer und des Ablaufdatums der Kalibrierungsgasflasche.

- Ansehen der Statusinformationen des Wasserstoffsensors auf der Statusoberfläche des GC. Der Status zeigt den aktuellen Wasserstoffgehalt in Prozent sowie alle Meldungen in Verbindung mit dem Wasserstoffsensor.
- Plotten des gemessenen Wasserstoffsignals als Diagnosesignal, sofern gewünscht.
- Ansehen und Drucken aller Protokolleinträge für Kalibrierungen, Flascheninformationen und Abschaltungen.

Informationen zur chromatografischen Überprüfung 178

So bereiten Sie die chromatografische Überprüfung vor 179

So überprüfen Sie die FID-Leistung 181

Überprüfen der FID-Leistung mit einem Packed-Säuleneinlass (PCI) 181

Überprüfen der FID-Leistung mit einem Purged-Packed-, Split/Splitless- oder Kaltaufgabe-Einlass 184

So überprüfen Sie die WLD-Leistung 188

Überprüfen der WLD-Leistung mit einem Packed-Säuleneinlass (PCI) 188

Überprüfen der WLD-Leistung mit einem Purged-Packed-, Split/Splitless- oder Kaltaufgabe-Einlass 190

So überprüfen Sie die SPD-Leistung 194

So überprüfen Sie die ECD-Leistung 197

So überprüfen Sie FFD+-Leistung (Probe 5188-5953) 200

Vorbereitung 200

Phosphorleistung 200

Schwefelleistung 203

So überprüfen Sie FFD+-Leistung (Probe 5188-5245, Japan) 205

Vorbereitung 205

Phosphorleistung 205

Schwefelleistung 208

In diesem Abschnitt wird das allgemeine Verfahren zur Leistungsüberprüfung anhand originaler werkseitiger Standards beschrieben. Die hier beschriebenen Überprüfungsverfahren setzen voraus, dass ein GC bereits einige Zeit benutzt wurde. Darum verlangen die Verfahren, dass Sie Ausheizungen durchführen, Verbrauchsteile ersetzen, die Überprüfungssäule installieren usw.

Informationen zur chromatografischen Überprüfung

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Tests liefern die grundsätzliche Bestätigung, dass GC und Detektor eine werkseitigen Bedingungen gemäße Leistung bringen. Da jedoch die Detektoren und sonstigen Teile des GC altern, kann sich die Detektorleistung ändern. Die hier vorgelegten Ergebnisse repräsentieren typische Ausgaben unter typischen Betriebsbedingungen und sind keine Spezifikationen.

Die Tests setzen Folgendes voraus:

- Einsatz eines automatischen Flüssigprobengebers. Falls nicht verfügbar, verwenden Sie statt der aufgelisteten Spritze eine geeignete manuelle Spritze.
- Verwenden Sie in den meisten Fällen eine 10- μ L-Spritze. Eine 5- μ L-Spritze ist jedoch ein akzeptabler Ersatz.
- Verwenden Sie Septen und sonstige Teile (Liner, Düsen, Adapter usw.) wie beschrieben. Wenn Sie andere Teile ersetzen, kann die Leistung abweichen.

So bereiten Sie die chromatografische Überprüfung vor

Aufgrund der mit unterschiedlichen Verbrauchsmaterialien verbundenen Abweichungen der chromatografischen Leistung empfiehlt Agilent dringend, die hier aufgelisteten Teile für alle Tests zu verwenden. Agilent empfiehlt außerdem, neue Verbrauchsmaterialien zu installieren, wenn die Qualität der installierten unbekannt ist. So gewährleistet z. B. die Installation eines neuen Liners und Septums, dass sie die Ergebnisse nicht durch Verschmutzungen verfälschen.

Bei Lieferung des GC ab Werk sind diese Verbrauchsmaterialien neu und müssen nicht ersetzt werden.

HINWEIS

Überprüfen Sie bei einem neuen GC den installierten Einlass-Liner. Der mit dem Einlass gelieferte Liner entspricht möglicherweise nicht dem für die Überprüfung empfohlenen Liner.

- 1 Überprüfen Sie die Anzeigen/Datumsangaben auf allen Gasventilen. Tauschen Sie abgenutzte Filter aus bzw. arbeiten Sie sie auf.
- 2 Installieren Sie neue Verbrauchsmaterialien für den Einlass und bereiten Sie die richtige Injektorspritze (und ggf. Nadel) vor.

Tabelle 23 Empfohlene Teile für die Überprüfung nach Einlasstyp

Empfohlenes Teil für die Überprüfung	Teilenummer
Split/Splitless-Einlass	
Spritze, 10 µL	5181-1267
O-Ring	5188-5365
Septum	5183-4757
Einsatz	5190-2295
Purged-Packed-Säuleneinlass	
Spritze, 10 µL	5181-1267
O-Ring	5080-8898
Septum	5183-4757
Gepackter Säuleneinlass	
Spritze, 10 µL	5181-1267
O-Ring	5080-8898
Septum	5183-4757

Tabelle 23 Empfohlene Teile für die Überprüfung nach Einlasstyp (Fortsetzung)

Empfohlenes Teil für die Überprüfung	Teilenummer
Kaltaufgabe-Einlass	
Septum	5183-4758
Septummutter	19245-80521
Spritze, 5-µL On-Column	5182-0836
0,32-mm-Nadel für 5-µL-Spritze	5182-0831
7693A ALS: Nadelhaltereinsatz, COC	G4513-40529
Einlass, geschmolzenes Siliziumdioxid, 0,32 mm ID	19245-20525

Tabelle 24 Überprüfungsstandards

Standard	Teilenummer	Ampullenanzahl
FID-Überprüfung	5188-5372	3
WLD-Überprüfung	18710-60170	3
EAD-Überprüfung	18713-60040	3
SPD-Überprüfung	18789-60060	3
FFD+-Überprüfung (Methylparathion)	5188-5953	3
OQ/PV-Headspace-Überprüfung	5182-9733	1

So überprüfen Sie die FID-Leistung

Die FID-Leistung wird unterschiedlich geprüft, je nachdem, welcher Einlass verwendet wird. Für GCs, die mit einem Packed-Säuleneinlass (PCI) ausgestattet sind, verwenden Sie **„Überprüfen der FID-Leistung mit einem Packed-Säuleneinlass (PCI)“**. Für alle anderen Einlasstypen verwenden Sie **„Überprüfen der FID-Leistung mit einem Purged-Packed-, Split/Splitless- oder Kaltaufgabe-Einlass“**.

Überprüfen der FID-Leistung mit einem Packed-Säuleneinlass (PCI)

- 1 Stellen Sie folgende Teile zusammen:
 - Bewertungssäule, 10 % OV-101, 5 ft, OD 1/8, ID 2 mm (G3591-81093)
 - FID MDL-Probe (5188-5372)
 - Isooktan in Chromatografiequalität
 - 4-ml-Lösungsmittel- und Abfallflaschen oder Gleichwertiges für Autoinjektor
 - 2-ml-Probenfläschchen oder Gleichwertiges für Probe
 - Einlass- und Injektorteile (Siehe **„So bereiten Sie die chromatografische Überprüfung vor“**.)
- 2 Überprüfen Sie Folgendes:
 - Packed-Säulendüse installiert. Falls nicht, wählen und installieren Sie eine gepackte Säulendüse.
 - Adapter für eine gepackte Säule installiert. Falls nicht, installieren Sie ihn.
 - Angeschlossene und konfigurierte Gase in Chromatografiequalität: Helium als Trägergas, Stickstoff, Wasserstoff und Luft.
 - Leere Abfallfläschchen befinden sich im Probenkarussell.
 - 4-ml-Lösungsmittelfläschchen mit Diffusionskappe ist mit Isooktan gefüllt und in Lösungsmittel-A-Injektorposition eingesetzt.
- 3 Tauschen Sie Verbrauchsmaterialien (Liner, Septum, Filter, Spritze usw.) nach Bedarf für die Überprüfung aus. Siehe **„So bereiten Sie die chromatografische Überprüfung vor“**.
- 4 Installieren Sie die Bewertungssäule. (Siehe Beschreibung der Verfahren für PCI im Wartungshandbuch.)
 - Heizen Sie die Bewertungssäule mindestens 30 Min. bei 180 °C aus (siehe Beschreibung des Verfahrens für PCI im Wartungshandbuch.)
 - Vergessen Sie nicht, die Säule zu konfigurieren.
- 5 Prüfen Sie die FID-Basislinienausgabe. Die Ausgabe sollte zwischen 5 pA und 20 pA betragen und relativ stabil sein. (Bei Verwendung eines Gasgenerators oder extrem reinen Gases kann sich das Signal unter 5 pA stabilisieren.) Wenn die Ausgabe außerhalb dieses Bereichs liegt oder instabil ist, lösen Sie dieses Problem, bevor Sie fortfahren.
- 6 Wenn die Ausgabe zu niedrig ist:
 - Prüfen Sie, ob das Elektrometer eingeschaltet ist.
 - Stellen Sie sicher, dass die Flamme brennt.

- Überprüfen Sie, ob das Signal des richtigen Detektors eingestellt ist.
- 7 Erstellen oder laden Sie eine Methode mit den in **Tabelle 25** aufgelisteten Parameterwerten.

Tabelle 25 FID-Überprüfungsbedingungen - Packed-Säuleneinlass

Säule und Probe	
Typ	10 % OV-101, 5 ft, OD 1/8, ID 2 mm (G3591-81093)
Probe	FID MDL-Probe (5188-5732)
Säulenfluss	20 mL/min
Säulenmodus	Flussmodus
Gepackter Säuleneinlass	
Temperatur	250 °C
Detektor	
Temperatur	300 °C
H ₂ -Fluss	30 ml/min
Luftfluss	400 ml/min
Zusatzfluss (N ₂)	AUS
Mode	Konstanter Zusatzfluss AUS
Flamme	Ein
Lit-Offset	Normalerweise 2 pA
Ofen	
Konstante Temperatur	180 °C
Time	15 min

Tabelle 25 FID-Überprüfungsbedingungen - Packed-Säuleneinlass (Fortsetzung)

ALS-Einstellungen (falls installiert)	
Probenspülungen	2
Probenpumpen	6
Probenspülvolumen	8 µl
Injektionsvolumen	1 µl
Spritzengröße	10 µl
Lösungsmittel A Vorspülungen	2
Lösungsmittel A Nachspülungen	2
Lösungsmittel A Spülvolumen	8 µl
Injektionsmodus (7693A)	Normal
Luftspaltvolumen (7693A)	0,20
Viskositätsverzögerung	0
Geschwindigkeit der Injektionsabgabe (7693A)	6.000
Vorinjektions-Verweildauer	0
Nachinjektions-Verweildauer	0
Manuelle Injektion	
Injektionsvolumen	1 µl
Datensystem	
Datenrate	5 Hz

- 8 Wenn Sie ein Datensystem verwenden, bereiten Sie es auf die Durchführung einer Analyse mithilfe der geladenen Überprüfungsmethode vor. Stellen Sie sicher, dass das Datensystem ein Chromatogramm ausgibt.

Wenn Sie kein Datensystem verwenden, erstellen Sie eine Probensequenz mithilfe der Browser-Oberfläche.

- 9 Starten Sie die Analyse.

Wenn Sie eine Injektion mithilfe eines automatischen Probengebers durchführen, starten Sie die Analyse mithilfe des Datensystems oder drücken Sie auf der Browser-Oberfläche



Bei Durchführung einer manuellen Injektion (mit oder ohne Datensystem):

- Drücken Sie , um den Einlass auf die Splitless-Injektion vorzubereiten.
- Wenn der GC bereit ist, injizieren Sie 1 µl der Überprüfungsprobe und drücken auf der Browser-Oberfläche .
- Das folgende Chromatogramm zeigt typische Ergebnisse für einen neuen Detektor mit neu installierten Verbrauchsmaterialien und Stickstoff als Zusatzgas.

Überprüfen der FID-Leistung mit einem Purged-Packed-, Split/Splitless- oder Kaltaufgabe-Einlass

- 1 Stellen Sie folgende Teile zusammen:
 - Bewertungssäule, HP-5 30 m × 0,32 mm × 0,25 µm (19091J-413)
 - Probe zur FID-Leistungsbewertung (Überprüfung) (5188-5372)
 - Isooktan in Chromatografiequalität
 - 4-ml-Lösungsmittel- und Abfallflaschen oder Gleichwertiges für Autoinjektor
 - 2-ml-Probenfläschchen oder Gleichwertiges für Probe
 - Einlass- und Injektorteile (Siehe „**So bereiten Sie die chromatografische Überprüfung vor**“.)
- 2 Überprüfen Sie Folgendes:
 - Kapillarsäulendüse installiert. Falls nicht, wählen Sie eine Kapillarsäulendüse aus und installieren sie.
 - Kapillarsäulenadapter installiert. Falls nicht, installieren Sie ihn.
 - Angeschlossene und konfigurierte Gase in Chromatografiequalität: Helium als Trägergas, Stickstoff, Wasserstoff und Luft.
 - Leere Abfallfläschchen befinden sich im Probenkarussell.
 - 4-ml-Lösungsmittelfläschchen mit Diffusionskappe ist mit Isooktan gefüllt und in Lösungsmittel-A-Injektorposition eingesetzt.
- 3 Tauschen Sie Verbrauchsmaterialien (Liner, Septum, Filter, Spritze usw.) nach Bedarf für die Überprüfung aus. Siehe „**So bereiten Sie die chromatografische Überprüfung vor**“.
- 4 Installieren Sie die Bewertungssäule.
 - Heizen Sie die Bewertungssäule mindestens 30 Min. bei 180 °C aus.
 - Vergessen Sie nicht, die Säule zu konfigurieren.
- 5 Prüfen Sie die FID-Basislinienausgabe. Die Ausgabe sollte zwischen 5 pA und 20 pA betragen und relativ stabil sein. (Bei Verwendung eines Gasgenerators oder extrem reinen Gases kann sich das Signal unter 5 pA stabilisieren.) Wenn die Ausgabe außerhalb dieses Bereichs liegt oder instabil ist, lösen Sie dieses Problem, bevor Sie fortfahren.
- 6 Wenn die Ausgabe zu niedrig ist:
 - Prüfen Sie, ob das Elektrometer eingeschaltet ist.
 - Stellen Sie sicher, dass die Flamme brennt.
 - Überprüfen Sie, ob das Signal des richtigen Detektors eingestellt ist.
- 7 Erstellen oder laden Sie eine Methode mit den in **Tabelle 26** aufgelisteten Parameterwerten.

Tabelle 26 FID-Überprüfungsbedingungen

Säule und Probe	
Typ	HP-5, 30 m × 0,32 mm × 0,25 µm (19091J-413)
Probe	FID-Überprüfung 5188-5372
Säulenfluss	6,5 ml/min
Säulenmodus	Konstanter Fluss für GCs, die mit EPC ausgestattet sind. Konstanter Druckmodus (30 psi) für GCs, die mit EPR ausgestattet sind.
Split/Splitless-Einlass	
Temperatur	250 °C
Mode	Splitless
Spülfluss	40 ml/min
Spülzeit	0,5 min
Gassparschaltung	Aus
Purged-Packed-Säuleneinlass	
Temperatur	250 °C
Kaltaufgabe-Einlass	
Temperatur	Ofen verfolgen
Septumspülung	15 ml/min
Detektor	
Temperatur	300 °C
H ₂ -Fluss	30 ml/min
Luftfluss	400 ml/min
Zusatzfluss (N ₂)	25 ml/min
Lit-Offset	Normalerweise 2 pA
Ofen	
Anfangstemperatur	75 °C
Anfangszeit	0,5 min
Rate 1	20 °C/min
Endtemperatur	190 °C
Endzeit	0 min

Tabelle 26 FID-Überprüfungsbedingungen (Fortsetzung)

ALS-Einstellungen (falls installiert)	
Probenspülungen	2
Probenpumpen	6
Probenspülvolumen	8 (maximal)
Injektionsvolumen	1 µl
Spritzengröße	10 µl
Lösungsmittel A Vorspülungen	2
Lösungsmittel A Nachspülungen	2
Lösungsmittel A Spülvolumen	8
Lösungsmittel B Vorspülungen	0
Lösungsmittel B Nachspülungen	0
Lösungsmittel B Spülvolumen	0
Injektionsmodus (7693A)	Normal
Luftspaltvolumen (7693A)	0,20
Viskositätsverzögerung	0
Geschwindigkeit der Injektionsabgabe (7693A)	6.000
Vorinjektions-Verweildauer	0
Nachinjektions-Verweildauer	0
Manuelle Injektion	
Injektionsvolumen	1 µl
Datensystem	
Datenrate	5 Hz

- 8 Wenn Sie ein Datensystem verwenden, bereiten Sie es auf die Durchführung einer Analyse mithilfe der geladenen Überprüfungsmethode vor. Stellen Sie sicher, dass das Datensystem ein Chromatogramm ausgibt.

Wenn Sie kein Datensystem verwenden, erstellen Sie mithilfe der GC-Browser-Oberfläche eine Probensequenz.

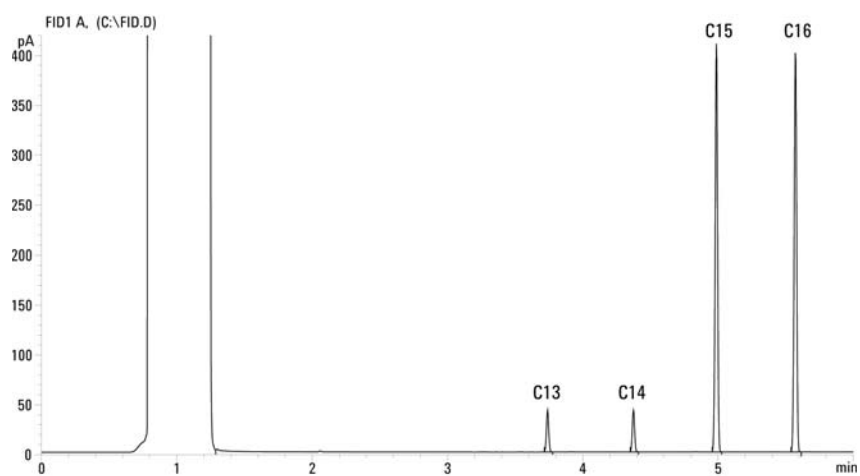
- 9 Starten Sie die Analyse.

Wenn Sie eine Injektion mithilfe eines automatischen Probengebers durchführen, starten Sie die Analyse mithilfe des Datensystems oder drücken Sie .

Bei Durchführung einer manuellen Injektion (mit oder ohne Datensystem):

- Drücken Sie , um den Einlass auf die Splitless-Injektion vorzubereiten.
- Wenn der GC bereit ist, injizieren Sie 1 µl der Überprüfungsprobe und drücken Sie  am GC.
- Das folgende Chromatogramm zeigt typische Ergebnisse für einen neuen Detektor mit neu installierten Verbrauchsmaterialien und Stickstoff als Zusatzgas.

17 Chromatografische Überprüfung



So überprüfen Sie die WLD-Leistung

Die WLD-Leistung wird unterschiedlich geprüft, je nachdem, welcher Einlass verwendet wird. Für GCs, die mit einem Packed-Säuleneinlass (PCI) ausgestattet sind, verwenden Sie **„Überprüfen der WLD-Leistung mit einem Packed-Säuleneinlass (PCI)“**. Für alle anderen Einlasstypen verwenden Sie **„Überprüfen der WLD-Leistung mit einem Purged-Packed-, Split/Splitless- oder Kaltaufgabe-Einlass“**.

Überprüfen der WLD-Leistung mit einem Packed-Säuleneinlass (PCI)

- 1 Stellen Sie folgende Teile zusammen:
 - Bewertungssäule, 10 % OV-101, 5 ft, OD 1/8, ID 2 mm (G3591-81093)
 - Probe zur FID/WLD-Leistungsbewertung (Überprüfung) (18710-60170)
 - 4-ml-Lösungsmittel- und Abfallflaschen oder Gleichwertiges für Autoinjektor
 - Hexan in Chromatografiequalität
 - 2-ml-Probenfläschchen oder Gleichwertiges für Probe
 - Helium in Chromatografiequalität als Träger-, Zusatz- und Referenzgas
 - Einlass- und Injektorteile (Siehe **„So bereiten Sie die chromatografische Überprüfung vor“**.)
- 2 Überprüfen Sie Folgendes:
 - Angeschlossene und konfigurierte Gase in Chromatografiequalität: Helium als Trägergas und Referenzgas.
 - Leere Abfallfläschchen befinden sich im Probenkarussell.
 - 4-ml-Lösungsmittelfläschchen mit Diffusionskappe ist mit Hexan gefüllt und in Lösungsmittel-A-Injektorposition eingesetzt.
- 3 Tauschen Sie Verbrauchsmaterialien (Liner, Septum, Filter, Spritze usw.) nach Bedarf für die Überprüfung aus. Siehe **„So bereiten Sie die chromatografische Überprüfung vor“**.
- 4 Installieren Sie die Bewertungssäule. (Siehe Beschreibung der Verfahren für PCI im Wartungshandbuch.)
 - Heizen Sie die Bewertungssäule mindestens 30 Min. bei 180 °C aus (siehe Beschreibung des Verfahrens für **PCI** im Wartungshandbuch.)
 - Konfigurieren Sie die Säule
- 5 Erstellen oder laden Sie eine Methode mit den in **Tabelle 27** aufgelisteten Parameterwerten.

Tabelle 27 WLD-Überprüfungsbedingungen - Packed-Säuleneinlass

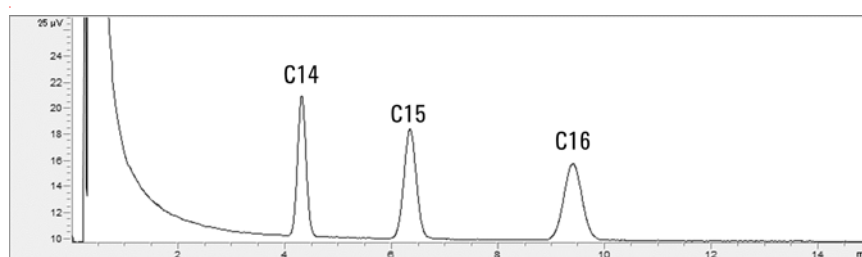
Säule und Probe	
Typ	10 % OV-101, 5 ft, OD 1/8, ID 2 mm (G3591-81093)
Probe	FID/WLD-Überprüfung 18710-60170
Säulenfluss	20 mL/min
Säulenmodus	Flussmodus
Gepackter Säuleneinlass	
Temperatur	250 °C
Detektor	
Temperatur	300 °C
Referenzfluss (He)	40 ml/min
Zusatzfluss (He)	Aus
Basislinienausgabe	< 30 Anzeigezähler in Agilent OpenLAB CDS ChemStation Edition (< 750 μ V)
Ofen	
Konstante Temperatur	180 °C
Time	15 min
ALS-Einstellungen (falls installiert)	
Probenspülungen	2
Probenpumpen	6
Probenspülvolumen	8 μ l
Injektionsvolumen	1 μ l
Spritzengröße	10 μ l
Lösungsmittel A Vorspülungen	2
Lösungsmittel A Nachspülungen	2
Lösungsmittel A Spülvolumen	8 μ l
Injektionsmodus (7693A)	Normal
Luftspaltvolumen (7693A)	0,20
Viskositätsverzögerung	0
Geschwindigkeit der Injektionsabgabe (7693A)	6.000
Vorinjektions-Verweildauer	0
Nachinjektions-Verweildauer	0
Manuelle Injektion	
Injektionsvolumen	2 μ l
Datensystem	
Datenrate	5 Hz

- 6 Zeigen Sie die Signalausgabe an. Eine stabile Ausgabe bei jedem beliebigen Wert zwischen 12,5 und 750 μV (inklusive) ist akzeptabel.
 - Wenn die Basislinienausgabe $< 0,5$ Anzeigeeinheiten ($< 12,5 \mu\text{V}$) beträgt, überprüfen Sie, ob der Glühdraht des Detektors eingeschaltet ist. Wenn der Versatz immer noch $< 0,5$ Anzeigeeinheiten ($< 12,5 \mu\text{V}$) beträgt, müssen am Detektor Servicemaßnahmen durchgeführt werden.
 - Wenn die Basislinienausgabe > 30 Anzeigeeinheiten ($> 750 \mu\text{V}$) beträgt, könnte eine chemische Verunreinigung zum Signal beitragen. Heizen Sie den WLD aus. Wenn wiederholte Reinigung nicht zu einem akzeptablen Signal führt, prüfen Sie die Reinheit des Gases. Verwenden Sie reinere Gase und/oder installieren Sie Filter.
- 7 Wenn Sie ein Datensystem verwenden, bereiten Sie es auf die Durchführung einer Analyse mithilfe der geladenen Überprüfungsmethode vor. Stellen Sie sicher, dass das Datensystem ein Chromatogramm ausgibt.
- 8 Starten Sie die Analyse.

Wenn Sie eine Injektion mithilfe eines automatischen Probengebers durchführen, starten Sie die Analyse mithilfe des Datensystems oder drücken Sie ► am GC.

Bei Durchführung einer manuellen Injektion (mit oder ohne Datensystem):

- a Klicken Sie auf ►, um den Einlass auf die Splitless-Injektion vorzubereiten.
- b Wenn der GC bereit ist, injizieren Sie 1 μl der Überprüfungsprobe und drücken ► am GC.
- c Das folgende Chromatogramm zeigt typische Ergebnisse für einen neuen Detektor mit neu installierten Verbrauchsmaterialien.



Überprüfen der WLD-Leistung mit einem Purged-Packed-, Split/Splitless- oder Kaltaufgabe-Einlass

- 1 Stellen Sie folgende Teile zusammen:
 - Bewertungssäule, HP-5 30 m $\times$ 0,32 mm $\times$ 0,25 μm (19091J-413)
 - Probe zur FID/WLD-Leistungsbewertung (Überprüfung) (18710-60170)
 - 4-ml-Lösungsmittel- und Abfallflaschen oder Gleichwertiges für Autoinjektor
 - Hexan in Chromatografiequalität
 - 2-ml-Probenfläschchen oder Gleichwertiges für Probe
 - Helium in Chromatografiequalität als Träger-, Zusatz- und Referenzgas

- Einlass- und Injektorteile Siehe „**So bereiten Sie die chromatografische Überprüfung vor**“.
- 2 Überprüfen Sie Folgendes:
 - Angeschlossene und konfigurierte Gase in Chromatografiequalität: Helium als Trägergas und Referenzgas.
 - Leere Abfallfläschchen befinden sich im Probenkarussell.
 - 4-ml-Lösungsmittelfläschchen mit Diffusionskappe ist mit Hexan gefüllt und in Lösungsmittel-A-Injektorposition eingesetzt.
 - 3 Tauschen Sie Verbrauchsmaterialien (Liner, Septum, Filter, Spritze usw.) nach Bedarf für die Überprüfung aus. Siehe „**So bereiten Sie die chromatografische Überprüfung vor**“.
 - 4 Installieren Sie die Bewertungssäule.
 - Heizen Sie die Bewertungssäule mindestens 30 Min. bei 180 °C aus.
 - Konfigurieren Sie die Säule
 - 5 Erstellen oder laden Sie eine Methode mit den in **Tabelle 28** aufgelisteten Parameterwerten.

Tabelle 28 WLD-Überprüfungsbedingungen

Säule und Probe	
Typ	HP-5, 30 m × 0,32 mm × 0,25 µm (19091J-413)
Probe	FID/WLD-Überprüfung 18710-60170
Säulenfluss	6,5 ml/min
Säulenmodus	Konstanter Fluss für GCs, die mit EPC ausgestattet sind. Konstanter Druckmodus (30 psi) für GCs, die mit EPR ausgestattet sind.
Split/Splitless-Einlass	
Temperatur	250 °C
Mode	Splitless
Spülfluss	60 ml/min
Spülzeit	0,75 min
Purged-Packed-Säuleneinlass	
Temperatur	250 °C
Kaltaufgabe-Einlass	
Temperatur	Ofenverfolgung
Septumspülung	15 ml/min

Tabelle 28 WLD-Überprüfungsbedingungen (Fortsetzung)

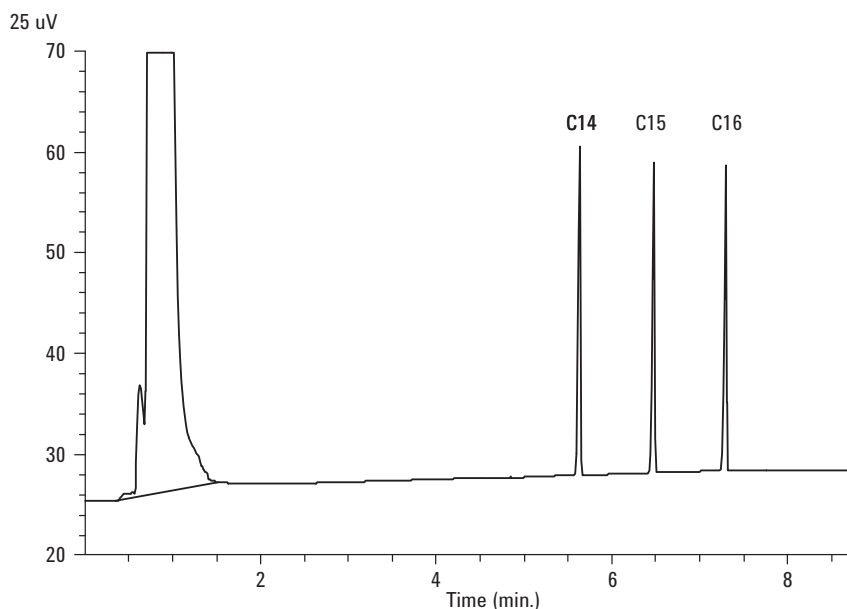
Detektor	
Temperatur	300 °C
Referenzfluss (He)	30 ml/min
Zusatzfluss (He)	2 ml/min
Basislinienausgabe	< 30 Anzeigezähler in Agilent OpenLAB CDS ChemStation Edition (< 750 µV)
Ofen	
Anfangstemperatur	75 °C
Anfangszeit	0,5 min
Rate 1	20 °C/min
Endtemperatur	190 °C
Endzeit	6,25 min
ALS-Einstellungen (falls installiert)	
Probenspülungen	2
Probenpumpen	6
Probenspülungsvolumen	8 (maximal)
Injektionsvolumen	1 µl
Spritzengröße	10 µl
Lösungsmittel A Vorspülungen	2
Lösungsmittel A Nachspülungen	2
Lösungsmittel A Spülungsvolumen	8
Lösungsmittel B Vorspülungen	0
Lösungsmittel B Nachspülungen	0
Lösungsmittel B Spülungsvolumen	0
Injektionsmodus (7693A)	Normal
Luftspaltvolumen (7693A)	0,20
Viskositätsverzögerung	0
Geschwindigkeit der Injektionsabgabe (7693A)	6.000
Vorinjektions-Verweildauer	0
Nachinjektions-Verweildauer	0
Manuelle Injektion	
Injektionsvolumen	1 µl
Datensystem	
Datenrate	5 Hz

- 6 Zeigen Sie die Signalausgabe an. Eine stabile Ausgabe bei jedem beliebigen Wert zwischen 12,5 und 750 μV (inklusive) ist akzeptabel.
 - Wenn die Basislinienausgabe < 0,5 Anzeigeeinheiten (< 12,5 μV) beträgt, überprüfen Sie, ob der Glühdraht des Detektors eingeschaltet ist. Wenn der Versatz immer noch < 0,5 Anzeigeeinheiten (< 12,5 μV) beträgt, müssen am Detektor Servicemaßnahmen durchgeführt werden.
 - Wenn die Basislinienausgabe > 30 Anzeigeeinheiten (> 750 μV) beträgt, könnte eine chemische Verunreinigung zum Signal beitragen. Heizen Sie den WLD aus. Wenn wiederholte Reinigung nicht zu einem akzeptablen Signal führt, prüfen Sie die Reinheit des Gases. Verwenden Sie reinere Gase und/oder installieren Sie Filter.
- 7 Wenn Sie ein Datensystem verwenden, bereiten Sie es auf die Durchführung einer Analyse mithilfe der geladenen Überprüfungsmethode vor. Stellen Sie sicher, dass das Datensystem ein Chromatogramm ausgibt.
- 8 Starten Sie die Analyse.

Wenn Sie eine Injektion mithilfe eines automatischen Probengebers durchführen, starten Sie die Analyse mithilfe des Datensystems oder drücken .

Bei Durchführung einer manuellen Injektion (mit oder ohne Datensystem):

- a Drücken Sie , um den Einlass auf die Splitless-Injektion vorzubereiten.
- b Wenn der GC bereit ist, injizieren Sie 1 μl der Überprüfungsprobe und drücken Sie am Touchscreen .
- c Das folgende Chromatogramm zeigt typische Ergebnisse für einen neuen Detektor mit neu installierten Verbrauchsmaterialien.



So überprüfen Sie die SPD-Leistung

- 1 Stellen Sie folgende Teile zusammen:
 - Bewertungssäule, HP-5 30 m × 0,32 mm × 0,25 µm (19091J-413)
 - Probe zur SPD-Leistungsbewertung (Überprüfung) (18789-60060)
 - 4-ml-Lösungsmittel- und Abfallflaschen oder Gleichwertiges für Autoinjektor.
 - Isooktan in Chromatografiequalität
 - 2-ml-Probenfläschchen oder Gleichwertiges für Probe.
 - Einlass- und Injektorteile Siehe „**So bereiten Sie die chromatografische Überprüfung vor**“.
- 2 Überprüfen Sie Folgendes:
 - Kapillarsäulendüse installiert. Falls nicht, wählen Sie eine Kapillarsäulendüse aus und installieren sie.
 - Angeschlossene und konfigurierte Gase in Chromatografiequalität: Helium als Trägergas, Stickstoff, Wasserstoff und Luft.
 - Leere Abfallfläschchen befinden sich im Probenkarussell.
 - 4-ml-Fläschchen mit Diffusionskappe ist mit Isooktan gefüllt und in Lösungsmittel-A-Injektorposition eingesetzt.
- 3 Tauschen Sie Verbrauchsmaterialien (Liner, Septum, Filter, Spritze usw.) nach Bedarf für die Überprüfung aus. Siehe „**So bereiten Sie die chromatografische Überprüfung vor**“.
- 4 Entfernen Sie ggf. vorhandene Schutzabdeckungen von den Saugrohröffnungen.
- 5 Installieren Sie die Bewertungssäule.
 - Heizen Sie die Bewertungssäule mindestens 30 Min. bei 180 °C aus.
 - Vergessen Sie nicht, die Säule zu konfigurieren.
- 6 Erstellen oder laden Sie eine Methode mit den in **Tabelle 29** aufgelisteten Parameterwerten.

Tabelle 29 SPD-Überprüfungsbedingungen

Säule und Probe	
Typ	HP-5, 30 m × 0,32 mm × 0,25 µm (19091J-413)
Probe	SPD-Überprüfung 18789-60060
Säulenmodus	Konstanter Fluss
Säulenfluss	6,5 ml/min (Helium)

Tabelle 29 SPD-Überprüfungsbedingungen (Fortsetzung)

Split/Splitless-Einlass	
Temperatur	200 °C
Mode	Splitless
Spülfluss	60 ml/min
Spülzeit	0,75 min
Purged-Packed-Säuleneinlass	
Temperatur	200 °C
Kaltaufgabe-Einlass	
Temperatur	Ofen verfolgen
Septumspülung	15 ml/min
Detektor	
Temperatur	300 °C
H ₂ -Fluss	3 ml/min
Luftfluss	60 ml/min
Zusatzfluss (N ₂)	Zusatz + Säule = 3 ml/min
Ausgabe	20 Anzeigeeinheiten (20 pA)
Ofen	
Anfangstemperatur	60 °C
Anfangszeit	0 min
Rate 1	20 °C/min
Endtemperatur	200 °C
Endzeit	3 min

Tabelle 29 SPD-Überprüfungsbedingungen (Fortsetzung)

ALS-Einstellungen (falls installiert)	
Probenspülungen	2
Probenpumpen	6
Probenspülvolumen	8 (maximal)
Injektionsvolumen	1 µl
Spritzengröße	10 µl
Lösungsmittel A Vorspülungen	2
Lösungsmittel A Nachspülungen	2
Lösungsmittel A Spülvolumen	8
Lösungsmittel B Vorspülungen	0
Lösungsmittel B Nachspülungen	0
Lösungsmittel B Spülvolumen	0
Injektionsmodus (7693A)	Normal
Luftspaltvolumen (7693A)	0,20
Viskositätsverzögerung	0
Geschwindigkeit der Injektionsabgabe (7693A)	6.000
Vorinjektions-Verweildauer	0
Nachinjektions-Verweildauer	0
Manuelle Injektion	
Injektionsvolumen	1 µl
Datensystem	
Datenrate	5 Hz

- 7 Wenn Sie ein Datensystem verwenden, bereiten Sie es auf die Durchführung einer Analyse mithilfe der geladenen Überprüfungsmethode vor. Stellen Sie sicher, dass das Datensystem ein Chromatogramm ausgibt.

- 8 Starten Sie die Analyse.

Wenn Sie eine Injektion mithilfe eines automatischen Probengebers durchführen, starten Sie die Analyse mithilfe des Datensystems oder erstellen eine Probensequenz und drücken auf der Browser-Oberfläche .

Bei Durchführung einer manuellen Injektion (mit oder ohne Datensystem):

- Drücken Sie , um den Einlass auf die Splitless-Injektion vorzubereiten.
- Wenn der GC bereit ist, injizieren Sie 1 µl der Überprüfungsprobe und drücken .
- Das folgende Chromatogramm zeigt typische Ergebnisse für einen neuen Detektor mit neu installierten Verbrauchsmaterialien.

So überprüfen Sie die ECD-Leistung

- 1 Stellen Sie folgende Teile zusammen:
 - Bewertungssäule, HP-5 30 m × 0,32 mm × 0,25 µm (19091J-413)
 - Probe zur ECD-Leistungsbewertung (Überprüfung) (18713-60040, Japan: 5183-0379)
 - 4-ml-Lösungsmittel- und Abfallflaschen oder Gleichwertiges für Autoinjektor.
 - Isooktan in Chromatografiequalität
 - 2-ml-Probenfläschchen oder Gleichwertiges für Probe.
 - Einlass- und Injektorteile Siehe „**So bereiten Sie die chromatografische Überprüfung vor**“.
- 2 Überprüfen Sie Folgendes:
 - Sauberer Kombinations-Liner aus geschmolzenem Siliziumdioxid installiert. Falls nicht, installieren Sie ihn.
 - Angeschlossene und konfigurierte Gase in Chromatografiequalität: Helium als Trägergas, Stickstoff als Zusatz.
 - Leere Abfallfläschchen befinden sich im Probenkarussell.
 - 4-ml-Fläschchen mit Diffusionskappe ist mit Hexan gefüllt und in Lösungsmittel-A-Injektorposition eingesetzt.
- 3 Tauschen Sie Verbrauchsmaterialien (Liner, Septum, Filter, Spritze usw.) nach Bedarf für die Überprüfung aus. Siehe „**So bereiten Sie die chromatografische Überprüfung vor**“.
- 4 Installieren Sie die Bewertungssäule.
 - Heizen Sie die Bewertungssäule mindestens 30 Minuten bei 180 °C aus.
 - Vergessen Sie nicht, die Säule zu konfigurieren.
- 5 Zeigen Sie die Signalausgabe an, um die Basislinienausgabe zu bestimmen. Eine stabile Basislinienausgabe bei jedem beliebigen Wert zwischen 0,5 und 1.000 Hz (Anzeigeeinheiten der OpenLAB CDS ChemStation Edition) (inklusive) ist akzeptabel.
 - Wenn die Basislinienausgabe < 0,5 Hz beträgt, stellen Sie sicher, dass das Elektrometer eingeschaltet ist. Wenn der Versatz immer noch < 0,5 Hz beträgt, müssen am Detektor Servicemaßnahmen durchgeführt werden.
 - Wenn die Basislinienausgabe > 1.000 Hz beträgt, könnte eine chemische Verunreinigung zum Signal beitragen. Heizen Sie den ECD aus. Wenn wiederholte Reinigung nicht zu einem akzeptablen Signal führt, prüfen Sie die Reinheit des Gases. Verwenden Sie reinere Gase und/oder installieren Sie Filter.
- 6 Erstellen oder laden Sie eine Methode mit den in **Tabelle 30** aufgelisteten Parameterwerten.

Tabelle 30 ECD-Überprüfungsbedingungen

Säule und Probe	
Typ	HP-5, 30 m × 0,32 mm × 0,25 µm (19091J-413)
Probe	ECD-Überprüfung (18713-60040 oder Japan: 5183-0379)
Säulenmodus	Konstanter Fluss
Säulenfluss	6,5 ml/min (Helium)
Split/Splitless-Einlass	
Temperatur	250 °C
Mode	Splitless
Spülfluss	60 ml/min
Spülzeit	0,75 min
Purged-Packed-Säuleneinlass	
Temperatur	250 °C
Kaltaufgabe-Einlass	
Temperatur	Ofen verfolgen
Septumspülung	15 ml/min
Detektor	
Temperatur	300 °C
Zusatzfluss (N ₂)	25 ml/min (konstant + Zusatz)
Basislinienausgabe	Sollte < 1.000 Anzeigezähler betragen. In Agilent OpenLAB CDS ChemStation Edition (< 1.000 Hz)
Ofen	
Anfangstemperatur	80 °C
Anfangszeit	0 min
Rate 1	15 °C/min
Endtemperatur	180 °C
Endzeit	10 Min.

Tabelle 30 ECD-Überprüfungsbedingungen (Fortsetzung)

ALS-Einstellungen (falls installiert)	
Probenspülungen	2
Probenpumpen	6
Probenspülvolumen	8 (maximal)
Injektionsvolumen	1 µl
Spritzengröße	10 µl
Lösungsmittel A Vorspülungen	2
Lösungsmittel A Nachspülungen	2
Lösungsmittel A Spülvolumen	8
Lösungsmittel B Vorspülungen	0
Lösungsmittel B Nachspülungen	0
Lösungsmittel B Spülvolumen	0
Injektionsmodus (7693A)	Normal
Luftpaltvolumen (7693A)	0,20
Viskositätsverzögerung	0
Geschwindigkeit der Injektionsabgabe (7693A)	6.000
Vorinjektions-Verweildauer	0
Nachinjektions-Verweildauer	0
Manuelle Injektion	
Injektionsvolumen	1 µl
Datensystem	
Datenrate	5 Hz

- 7 Wenn Sie ein Datensystem verwenden, bereiten Sie es auf die Durchführung einer Analyse mithilfe der geladenen Überprüfungsmethode vor. Stellen Sie sicher, dass das Datensystem ein Chromatogramm ausgibt.
- 8 Starten Sie die Analyse.
 Wenn Sie eine Injektion mithilfe eines automatischen Probengebers durchführen, starten Sie die Analyse mithilfe des Datensystems oder drücken .
 Bei Durchführung einer manuellen Injektion (mit oder ohne Datensystem):
 - a Drücken Sie , um den Einlass auf die Splitless-Injektion vorzubereiten.
 - b Wenn der GC bereit ist, injizieren Sie 1 µl der Überprüfungsprobe und drücken .
- 9 Das folgende Chromatogramm zeigt typische Ergebnisse für einen neuen Detektor mit neu installierten Verbrauchsmaterialien. Die Aldrin-Spitze fehlt bei Verwendung der japanischen Probe 51830379.

So überprüfen Sie FFD+-Leistung (Probe 5188-5953)

Um die FFD+-Leistung zu überprüfen, überprüfen Sie zuerst die Phosphor- und dann die Schwefelleistung.

Vorbereitung

- 1 Stellen Sie folgende Teile zusammen:
 - Bewertungssäule, HP-5 30 m × 0,32 mm × 0,25 µm (19091J-413)
 - Probe zur FFD-Leistungsbewertung (Überprüfung) (5188-5953), 2,5 mg/l (± 0,5 %) Methylparathion in Isooktan
 - Phosphorfilter
 - Schwefelfilter und Filterdistanzstück
 - 4-ml-Lösungsmittel- und Abfallflaschen oder Gleichwertiges für Autoinjektor.
 - 2-ml-Probenfläschchen oder Gleichwertiges für Probe.
 - Isooktan in Chromatografiequalität für Spritzenspüllösung.
 - Einlass- und Injektorteile Siehe „**So bereiten Sie die chromatografische Überprüfung vor**“.
- 2 Überprüfen Sie Folgendes:
 - Angeschlossene und konfigurierte Gase in Chromatografiequalität: Helium als Trägergas, Stickstoff, Wasserstoff und Luft.
 - Leere Abfallfläschchen befinden sich im Probenkarussell.
 - 4-ml-Fläschchen mit Diffusionskappe ist mit Isooktan gefüllt und in Lösungsmittel-A-Injektorposition eingesetzt.
- 3 Tauschen Sie Verbrauchsmaterialien (Liner, Septum, Filter, Spritze usw.) nach Bedarf für die Überprüfung aus. Siehe „**So bereiten Sie die chromatografische Überprüfung vor**“.
- 4 Überprüfen Sie, ob **Lit Offset** richtig eingestellt ist. In der Regel sollte die Einstellung für die Überprüfungsmethode 2,0 pA betragen.
- 5 Installieren Sie die Bewertungssäule.
- 6 Stellen Sie Ofen, Einlass und Detektor auf 250 °C ein und heizen Sie mindestens 15 Minuten lang aus.
- 7 Vergessen Sie nicht, die Säule zu konfigurieren.

Phosphorleistung

- 1 Installieren Sie den Phosphorfilter, sofern nicht bereits vorhanden.
- 2 Erstellen oder laden Sie eine Methode mit den in **Tabelle 31** aufgelisteten Parameterwerten.

Tabelle 31 FFD+-Überprüfungsbedingungen (P)

Säule und Probe	
Typ	HP-5, 30 m × 0,32 mm × 0,25 µm (19091J-413)
Probe	FFD-Überprüfung (5188-5953)
Säulenmodus	Konstanter Fluss
Säulenfluss	6,5 ml/min
Split/Splitless-Einlass	
Temperatur	180 °C Split/Splitless
Mode	Splitless
Spülfluss	60 ml/min
Spülzeit	0,75 min
Purged-Packed-Säuleneinlass	
Temperatur	180 °C
Kaltaufgabe-Einlass	
Temperatur	Ofen verfolgen
Septumspülung	15 ml/min
Detektor	
Temperatur	200 °C (Ein)
Wasserstofffluss	60 ml/Min. (Ein)
Luft- (Oxidationsmittel-) fluss	60 ml/Min. (Ein)
Mode	Konstanter Zusatzfluss AUS
Zusatzfluss	60 ml/Min. (Ein)
Zusatzgastyp	Stickstoff
Flamme	Ein
Lit-Offset	Normalerweise 2 pA
PMT-Spannung	Ein
Emissionsblock	125 °C

Tabelle 31 FFD+-Überprüfungsbedingungen (Fortsetzung)(P)

Ofen	
Anfangstemperatur	70 °C
Anfangszeit	0 min
Rate 1	25 °C/min
Endtemperatur 1	150 °C
Endzeit 1	0 min
Rate 2	5 °C/min
Endtemperatur 2	190 °C
Endzeit 2	7 min
ALS-Einstellungen (falls installiert)	
Probenspülungen	2
Probenpumpen	6
Probenspülungsvolumen	8 (maximal)
Injektionsvolumen	1 µl
Spritzengröße	10 µl
Lösungsmittel A Vorspülungen	2
Lösungsmittel A Nachspülungen	2
Lösungsmittel A Spülungsvolumen	8
Lösungsmittel B Vorspülungen	0
Lösungsmittel B Nachspülungen	0
Lösungsmittel B Spülungsvolumen	0
Injektionsmodus (7693A)	Normal
Luftspaltvolumen (7693A)	0,20
Viskositätsverzögerung	0
Geschwindigkeit der Injektionsabgabe (7693A)	6.000
Vorinjektions-Verweildauer	0
Nachinjektions-Verweildauer	0
Manuelle Injektion	
Injektionsvolumen	1 µl
Datensystem	
Datenrate	5 Hz

3 Zünden Sie die FFD+-Flamme, sofern sie noch nicht gezündet ist.

- 4 Zeigen Sie die Signalausgabe an und überwachen Sie sie. Diese Ausgabe wird typischerweise um 10 ausgeführt. Warten Sie, bis die Ausgabe sich stabilisiert. Dies dauert etwa 1 Stunde.

Wenn die Basislinienausgabe zu hoch ist:

- Prüfen Sie die Säuleninstallation. Wenn sie zu hoch installiert ist, brennt die stationäre Phase in der Flamme und steigert die gemessene Ausgabe.
- Achten Sie auf Lecks.
- Heizen Sie Detektor und Säule bei 250 °C aus.
- Für die installierten Filter sind die falschen Flüsse eingestellt.

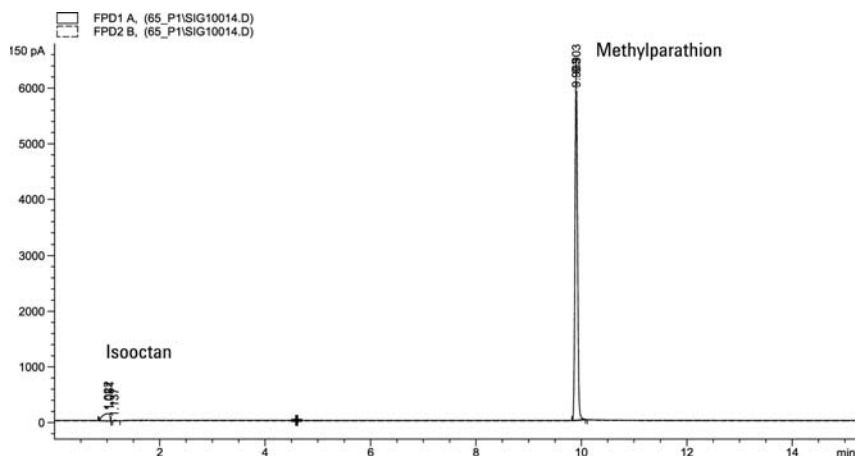
Wenn die Basislinienausgabe null beträgt, prüfen Sie, ob das Elektrometer eingeschaltet und die Flamme entzündet ist.

- 5 Wenn Sie ein Datensystem verwenden, bereiten Sie es auf die Durchführung einer Analyse mithilfe der geladenen Überprüfungsmethode vor. Stellen Sie sicher, dass das Datensystem ein Chromatogramm ausgibt.
- 6 Starten Sie die Analyse.

Wenn Sie eine Injektion mithilfe eines automatischen Probengebers durchführen, starten Sie die Analyse mithilfe des Datensystems oder drücken .

Bei Durchführung einer manuellen Injektion (mit oder ohne Datensystem):

- a Drücken Sie , um den Einlass auf die Splitless-Injektion vorzubereiten.
- b Wenn der GC bereit ist, injizieren Sie 1 µl der Überprüfungssprobe und drücken .
- c Das folgende Chromatogramm zeigt typische Ergebnisse für einen neuen Detektor mit neu installierten Verbrauchsmaterialien.



Schwefelleistung

- 1 Installieren Sie Schwefelfilter und Filterdistanzstück.
- 2 Zünden Sie die FFD+-Flamme, sofern sie noch nicht gezündet ist.
- 3 Zeigen Sie die Signalausgabe an und überwachen Sie sie. Diese Ausgabe beträgt in der Regel zwischen 50 und 60, kann aber auch bis zu 70 betragen. Warten Sie, bis die Ausgabe sich stabilisiert. Dies dauert etwa 1 Stunde.

Wenn die Basislinienausgabe zu hoch ist:

- Prüfen Sie die Säuleninstallation. Wenn sie zu hoch installiert ist, brennt die stationäre Phase in der Flamme und steigert die gemessene Ausgabe.
- Achten Sie auf Lecks.
- Heizen Sie Detektor und Säule bei 250 °C aus.
- Für die installierten Filter sind die falschen Flüsse eingestellt.

Wenn die Basislinienausgabe null beträgt, prüfen Sie, ob das Elektrometer eingeschaltet und die Flamme entzündet ist.

- 4 Wenn Sie ein Datensystem verwenden, bereiten Sie es auf die Durchführung einer Analyse mithilfe der geladenen Überprüfungsmethode vor. Stellen Sie sicher, dass das Datensystem ein Chromatogramm ausgibt.

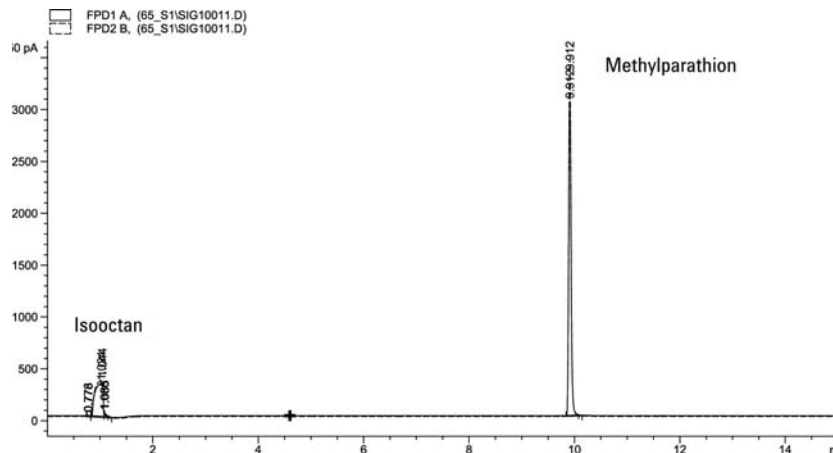
- 5 Starten Sie die Analyse.

Wenn Sie eine Injektion mithilfe eines automatischen Probengebers durchführen, starten Sie die Analyse mithilfe des Datensystems oder drücken .

Bei Durchführung einer manuellen Injektion (mit oder ohne Datensystem):

- a Drücken Sie , um den Einlass auf die Splitless-Injektion vorzubereiten.
- b Wenn der GC bereit ist, injizieren Sie 1 µl der Überprüfungsprobe und drücken .

- 6 Das folgende Chromatogramm zeigt typische Ergebnisse für einen neuen Detektor mit neu installierten Verbrauchsmaterialien.



So überprüfen Sie FFD+-Leistung (Probe 5188-5245, Japan)

Um die FFD+-Leistung zu überprüfen, überprüfen Sie zuerst die Phosphor- und dann die Schwefelleistung.

Vorbereitung

- 1 Stellen Sie folgende Teile zusammen:
 - Bewertungssäule, DB5 15 m × 0,32 mm × 1,0 µm (123-5513)
 - Probe zur FFD-Leistungsbewertung (Überprüfung) (5188-5245, Japan), Zusammensetzung: n-Dodekan 7.499 mg/l (±5%), Dodecanethiol 2,0 mg/l (±5 %), Tributylphosphat 2,0 mg/l (±5 %), tert-Butyldisulfid 1,0 mg/l (±5 %), in Isooktan als Lösungsmittel.
 - Phosphorfilter
 - Schwefelfilter und Filterdistanzstück
 - 4-ml-Lösungsmittel- und Abfallflaschen oder Gleichwertiges für Autoinjektor.
 - 2-ml-Probenfläschchen oder Gleichwertiges für Probe.
 - Isooktan in Chromatografiequalität für Spritzenspüllösung.
 - Einlass- und Injektorteile Siehe „**So bereiten Sie die chromatografische Überprüfung vor**“.
- 2 Überprüfen Sie Folgendes:
 - Angeschlossene und konfigurierte Gase in Chromatografiequalität: Helium als Trägergas, Stickstoff, Wasserstoff und Luft.
 - Leere Abfallfläschchen befinden sich im Probenkarussell.
 - 4-ml-Fläschchen mit Diffusionskappe ist mit Isooktan gefüllt und in Lösungsmittel-A-Injektorposition eingesetzt.
- 3 Tauschen Sie Verbrauchsmaterialien (Liner, Septum, Filter, Spritze usw.) nach Bedarf für die Überprüfung aus. Siehe „**So bereiten Sie die chromatografische Überprüfung vor**“.
- 4 Überprüfen Sie, ob Lit-Offset richtig eingestellt ist. In der Regel sollte die Einstellung für die Überprüfungsmethode 2,0 pA betragen.
- 5 Installieren Sie die Bewertungssäule.
 - Stellen Sie Ofen, Einlass und Detektor auf 250 °C ein und heizen Sie mindestens 15 Minuten lang aus.
- 6 Konfigurieren Sie die Säule.

Phosphorleistung

- 1 Installieren Sie den Phosphorfilter, sofern nicht bereits vorhanden.
- 2 Erstellen oder laden Sie eine Methode mit den in **Tabelle 32** aufgelisteten Parameterwerten.

Tabelle 32 FPD+-Phosphorüberprüfungsbedingungen

Säule und Probe	
Typ	DB-5MS, 15 m × 0,32 mm × 1,0 µm (123-5513)
Probe	FFD-Überprüfung (5188-5245)
Säulenmodus	Konstanter Fluss
Säulenfluss	7,5 ml/min
Split/Splitless-Einlass	
Temperatur	250 °C
Mode	Splitless
Gesamter Spülfluss	69,5 ml/min
Spülfluss	60 ml/min
Spülzeit	0,75 min
Purged-Packed-Säuleneinlass	
Temperatur	250 °C
Kaltaufgabe-Einlass	
Temperatur	Ofenverfolgung
Septumspülung	15 ml/min
Detektor	
Temperatur	200 °C (Ein)
Wasserstofffluss	60,0 ml/min (Ein)
Luft- (Oxidationsmittel-) fluss	60,0 ml/min (Ein)
Mode	Konstanter Zusatzfluss Aus
Zusatzfluss	60,0 ml/min (Ein)
Zusatzgastyp	Stickstoff
Flamme	Ein
Lit-Offset	Normalerweise 2 pA
PMT-Spannung	Ein
Emissionsblock	125 °C

Tabelle 32 FPD+-Phosphorüberprüfungsbedingungen (Fortsetzung)

Ofen	
Anfangstemperatur	70 °C
Anfangszeit	0 min
Rate 1	10 °C/min
Endtemperatur	105 °C
Endzeit	0 min
Rate 2	20 °C/min
Endtemperatur 2	190 °C
Endzeit 2	7,25 Min. für Schwefel 12,25 Min. für Phosphor
ALS-Einstellungen (falls installiert)	
Probenspülungen	2
Probenpumpen	6
Probenspülvolumen	8 (maximal)
Injektionsvolumen	1 µl
Spritzengröße	10 µl
Lösungsmittel A Vorspülungen	2
Lösungsmittel A Nachspülungen	2
Lösungsmittel A Spülvolumen	8
Lösungsmittel B Vorspülungen	0
Lösungsmittel B Nachspülungen	0
Lösungsmittel B Spülvolumen	0
Injektionsmodus (7693A)	Normal
Luftspaltvolumen (7693A)	0,20
Viskositätsverzögerung	0
Geschwindigkeit der Injektionsabgabe (7693A)	6.000
Vorinjektions-Verweildauer	0
Nachinjektions-Verweildauer	0
Manuelle Injektion	
Injektionsvolumen	1 µl
Datensystem	
Datenrate	5 Hz

3 Zünden Sie die FPD+-Flamme, sofern sie noch nicht gezündet ist.

- 4 Zeigen Sie die Signalausgabe an und überwachen Sie sie. Diese Ausgabe wird typischerweise um 10 ausgeführt. Warten Sie, bis die Ausgabe sich stabilisiert. Dies dauert etwa 1 Stunde.

Wenn die Basislinienausgabe zu hoch ist:

- Prüfen Sie die Säuleninstallation. Wenn sie zu hoch installiert ist, brennt die stationäre Phase in der Flamme und steigert die gemessene Ausgabe.
- Achten Sie auf Lecks.
- Heizen Sie Detektor und Säule bei 250 °C aus.
- Für die installierten Filter sind die falschen Flüsse eingestellt.

Wenn die Basislinienausgabe null beträgt, prüfen Sie, ob das Elektrometer eingeschaltet und die Flamme entzündet ist.

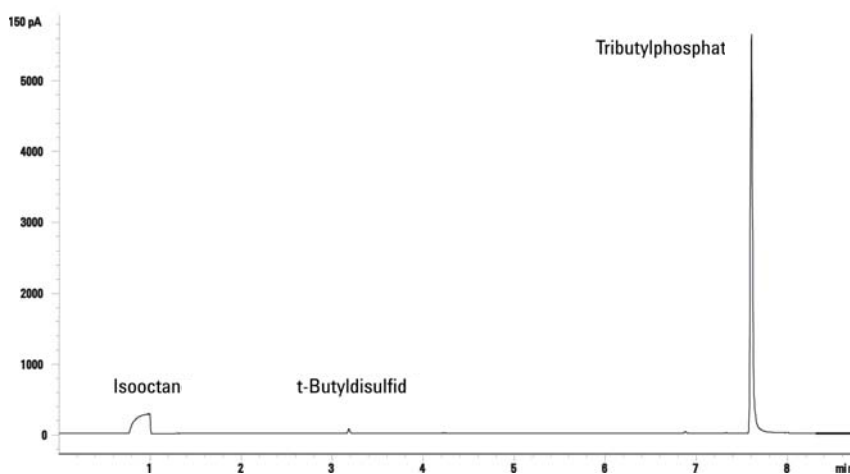
- 5 Wenn Sie ein Datensystem verwenden, bereiten Sie es auf die Durchführung einer Analyse mithilfe der geladenen Überprüfungsmethode vor. Stellen Sie sicher, dass das Datensystem ein Chromatogramm ausgibt.
- 6 Starten Sie die Analyse.

Wenn Sie eine Injektion mithilfe eines automatischen Probengebers durchführen, starten Sie die Analyse mithilfe des Datensystems oder drücken .

Bei Durchführung einer manuellen Injektion (mit oder ohne Datensystem):

- a Drücken Sie , um den Einlass auf die Splitless-Injektion vorzubereiten.
- b Wenn der GC bereit ist, injizieren Sie 1 µl der Überprüfungssprobe und drücken .

- 7 Das folgende Chromatogramm zeigt typische Ergebnisse für einen neuen Detektor mit neu installierten Verbrauchsmaterialien.



Schwefelleistung

- 1 Installieren Sie den Schwefelfilter.
- 2 Zünden Sie die FFD+-Flamme, sofern sie noch nicht gezündet ist.
- 3 Zeigen Sie die Signalausgabe an und überwachen Sie sie. Diese Ausgabe beträgt in der Regel zwischen 50 und 60, kann aber auch bis zu 70 betragen. Warten Sie, bis die Ausgabe sich stabilisiert. Dies dauert etwa 2 Stunden.

Wenn die Basislinienausgabe zu hoch ist:

- Prüfen Sie die Säuleninstallation. Wenn sie zu hoch installiert ist, brennt die stationäre Phase in der Flamme und steigert die gemessene Ausgabe.
- Achten Sie auf Lecks.
- Heizen Sie Detektor und Säule bei 250 °C aus.
- Für die installierten Filter sind die falschen Flüsse eingestellt

Wenn die Basislinienausgabe null beträgt, prüfen Sie, ob das Elektrometer eingeschaltet und die Flamme entzündet ist.

- 4 Wenn Sie ein Datensystem verwenden, bereiten Sie es auf die Durchführung einer Analyse mithilfe der geladenen Überprüfungsmethode vor. Stellen Sie sicher, dass das Datensystem ein Chromatogramm ausgibt.

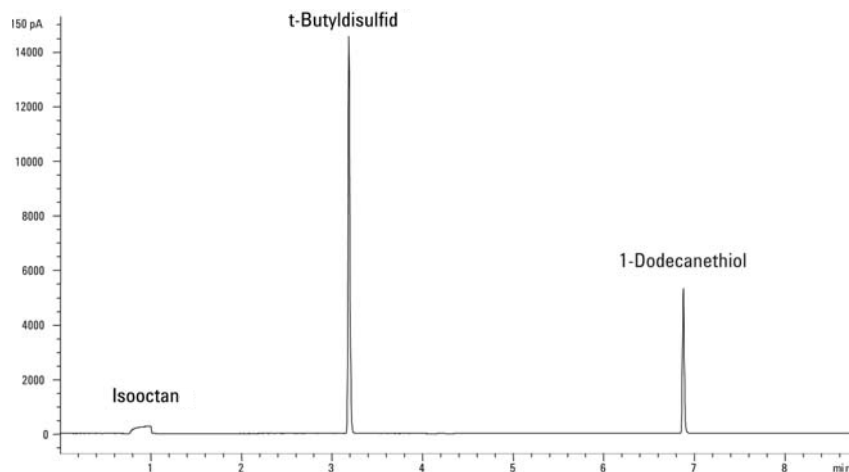
- 5 Starten Sie die Analyse.

Wenn Sie eine Injektion mithilfe eines automatischen Probengebers durchführen, starten Sie die Analyse mithilfe des Datensystems oder drücken .

Bei Durchführung einer manuellen Injektion (mit oder ohne Datensystem):

- a Drücken Sie , um den Einlass auf die Splitless-Injektion vorzubereiten.
- b Wenn der GC bereit ist, injizieren Sie 1 µl der Überprüfungsprobe und drücken .

- 6 Das folgende Chromatogramm zeigt typische Ergebnisse für einen neuen Detektor mit neu installierten Verbrauchsmaterialien.



Konvertierungsfaktoren für FPD+- und EAD-Einheiten **212**

Konvertierungsfaktoren für den FFD+ **212**

Konvertierungsfaktoren für den EAD **213**

Verwendung der Konvertierungsfaktoren **214**

Referenzen **215**

Der 8860 GC entspricht folgendem Unternehmensstandard: Q31/0115000033C005-2016-02.

Das Testen des 8860 GC gemäß China Metrology erfolgt entsprechend Unternehmensstandard Q31/0115000033C005-2016-02. Dieses Kapitel enthält Informationen und Verfahren zur korrekten Ermittlung von Rauschen und Strömung beim Testen eines FFD+ oder EAD.

Konvertierungsfaktoren für FPD+- und EAD-Einheiten

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung erforderten Tests gemäß China Metrology die nachfolgend aufgelisteten Rauschen- und Strömungsmetriken:

Detektor	Berichtseinheiten
FID	A
WLD	mV
SPD	A
FPD+	A
EAD	mV

Die Datenerfassung muss jedoch von der digitalen Ausgabe kommen, die über den GC und das Datensystem verfügbar ist. Für den FID, SPD und WLD stellt das Datensystem die Daten in den gewünschten Berichtseinheiten zur Verfügung. Für den EAD und FPD+ meldet Agilent die Ausgabe allerdings an seine Datensysteme in „Display Units“ (DU). In diesem Abschnitt wird erläutert, wie Sie die digitalen FPD+- und EAD-Ergebnisse korrekt konvertieren/skalieren können, damit sie den Anforderungen gemäß Chinese Metrology entsprechen.

Die Konvertierungsfaktoren für den FPD+ und EAD wandeln die DU-Ausgabe vom digitalen Pfad des Agilent Datensystems in einen absoluten Wert für Stromstärke oder Spannung um. Agilent hat die Konvertierungsfaktoren nach empirischem Prinzip entwickelt, basierend auf Messungen von einem einzelnen System, welches gleichzeitig digitale und analoge Daten meldet. Die Konvertierungsfaktoren umfassen auch Folgendes:

- Die Skalierung, die auf analoge bzw. digitale Signale angewendet wird
- Eine Bereichseinstellung für das analoge Signal von $5 (2^5)$ am GC
- Die einzigartige Filterung, die vom 35900 ADC angewendet wird
- Die Unterschiede in der Bandbreite (BW) beim digitalen Kanal des GC (5 Hz) und dem analogen Pfad des 35900 ADC (3 Hz)

Die Unterschiede in der Kanal-Bandbreite zwischen den analogen und digitalen Signalpfaden können wie folgt berücksichtigt werden:

$$BW = 35900 \text{ ADC-Pfad} / \text{digitaler GC-Pfad} = \sqrt{(3 \text{ Hz} / 5 \text{ Hz})} = 0,7$$

Konvertierungsfaktoren für den FPD+

Für den FPD+ ist der Konvertierungsfaktor der gleiche, unabhängig davon, ob der Phosphor- oder Schwefel-Filter verwendet wird:

$$\text{FPD+ (Phosphor): } 1 \text{ DU} = 1 \times 10^{-12} \text{ A}$$

$$\text{FPD+ (Schwefel): } 1 \text{ DU} = 1 \times 10^{-12} \text{ A}$$

Konvertierungsfaktoren für den EAD

Für den EAD wurde der China Metrology-Standard basierend auf einem früheren Modell des EAD festgelegt. Agilent gibt die Display Units und Hz (die Grundeinheit für Messungen beim EAD) in einem unterschiedlichen Verhältnis für den EAD an, verglichen mit der Version des EAD, die zur Entwicklung des Standards verwendet wurde. Beim EAD ist 1 DU gleich 1 Hz, wohingegen beim älteren EAD 1 DU gleich 5 Hz entspricht. Die Konvertierung berücksichtigt daher auch die unterschiedliche Meldung des digitalen Signals beim EAD und dem älteren EAD. Um die Rauschen-Ausgabe des EAD in einen Wert zu konvertieren, der mit der CMC-Spezifikation vergleichbar ist, verwenden Sie folgende Formel:

EAD: 1 DU = 0,2 mV

Der EAD-Konvertierungsfaktor zeigt, dass der vergleichbare Konvertierungsfaktor für den EAD $1 \text{ mV/DU} = 1 \text{ mV/1 Hz}$ wäre.

Verwendung der Konvertierungsfaktoren

Zur Verwendung der Konvertierungsfaktoren multiplizieren Sie das vom Agilent Datensystem für den digitalen Signalpfad des GC gemeldete ASTM-Rauschen mit dem entsprechenden Konvertierungsfaktor.

Wenden Sie beispielsweise die FFD+- und EAD-Konvertierungsfaktoren auf eine statistische Probe von digitalem Rauschverhalten an, das für beide Detektoren von Agilent gemessen wurde:

Durchschnittliches FFD+-ASTM-Rauschen, DU¹²: 1,54

Durchschnittliches EAD ASTM-Rauschen, DU³: 0,16

Anwenden der Konvertierungsfaktoren:

FFD+: $1,54 \text{ DU} \times (1 \times 10^{-12} \text{ A/1 DU}) = 1,54 \times 10^{-12} \text{ A}$

ECD: $0,16 \text{ DU} \times (0,2 \text{ mV/1 DU}) = 0,032 \text{ mV}$

1 Agilent-Daten für FPD+-Rauschen gelten in diesem Beispiel nur für den Schwefel-Modus.

2 Daten, die zu Vergleichszwecken gesammelt wurden, sollten mit einem nominalen FFD+-Offset von < 100 DU im Schwefel-Modus und < 20 DU im Phosphor-Modus und einer Datenrate von 5 Hz erfasst werden.

3 Daten, die zu Vergleichszwecken gesammelt wurden, sollten mit einer nominalen EAD-Basislinie von 150 DU oder weniger und einer Datenrate von 5 Hz erfasst werden.

Referenzen

"Calculation of Performance Factors for the HP 6890 Gas Chromatograph Using Different Data Handling Devices" Agilent Technologies publication 5964-0282E.

"Calculation of Performance Factors for the HP 6890 Gas Chromatograph Using Different Data Handling Devices" Agilent Technologies publication 5091-9207E.

"Calculation of Performance Factors for the HP 6890 Gas Chromatograph Using Different Data Handling Devices" Agilent Technologies publication 5965 8901E.

Die Begriffe aus **Tabelle 33** werden bei der Beschreibung dieses Produkts verwendet. Hier finden Sie eine Übersicht dieser Begriffe.

Tabelle 33 Begriffe

Begriff	Definition
ADC	Analog-Digital-Konverter (Analog to digital converter)
ALS	Automatischer Flüssigprobengeber (Automatic liquid sampler)
AS	Autosampler
BCD	Binärkodierte Dezimalzahl (Binary coded decimal)
COC	Kaltaufgabe-Einlass (Cool on column inlet)
DHCP	Dynamic Host Creation Protocol
EAD	Elektronenanlagerungsdetektor
ELVDS	Anschluss für externe Kommunikation mit Agilent MSDs
EMF	Frühzeitige Warnung für anstehende Wartungsaufgaben (Early maintenance feedback)
EPC	Elektronische Pneumatiksteuerung (Electronic pneumatics control)
EPR	Elektronische Pneumatikregelung (Electronic pneumatics regulation)
FID	Flammenionisationsdetektor
FFD+	Flammenfotometrischer Detektor plus
GC	Gaschromatograf
HS	Headspace-Probengeber
LAN	Lokales Netzwerk (Local Area Network)
LUI	Lokale Benutzeroberfläche
LVDS	Low-Voltage Differential Signaling
MS	Massenspektrometer
MSD	Massenselektiver Detektor
SPD	Stickstoff-Phosphor-Detektor
NTP	Normale Temperatur und normaler Druck (Normal temperature and pressure) (25 °C und 1 Atmosphärendruck)
PCI	Gepackter Säuleneinlass (Packed column inlet)
PCM	Druckregelungsmodul (Pressure Control Module)
PID	Proportional, integral und differenziell
PP	Purged-Packed-Einlass
PTFE	Polytetrafluorethylen
SSL	Split/Splitless-Einlass
WLD	Wärmeleitfähigkeitsdetektor

Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen.

www.agilent.com

© Agilent Technologies, Inc. 2019

Zweite Ausgabe, Juli 2019



G2790-92014

