

# **Agilent 5100 und 5110 ICP-OES**

## **Benutzerhandbuch**



**Agilent Technologies**

## Hinweise

© Agilent Technologies, Inc. 2014,  
2016

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).

## Handbuchteilenummer

G8010-92002

## Ausgabe

3. Ausgabe, März 2016

Gedruckt in Malaysia

Agilent Technologies, Australia (M)  
Pty Ltd

679 Springvale Road  
Mulgrave, Victoria, 3170  
Australia

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

## Garantie

**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 Marktängigkeit 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.**

## Technologielizenzen

Die in diesem Dokument beschriebene Hardware und/oder Software wird unter einer Lizenz bereitgestellt und kann nur gemäß der Lizenzbedingungen verwendet oder kopiert werden.

## Nutzungsbeschränkungen

Wird Software zur Erfüllung eines Haupt- oder Untervertrags mit der US-Regierung genutzt, wird diese als „Commercial Computer Software“ gemäß der Definition in DFAR 252.227-7014 (Juni 1995), als „Commercial Item“ gemäß der Definition in FAR 2.101(a) oder als „Restricted Computer Software“ gemäß der Definition in FAR 52.227-19 (Juni 1987) oder einer vergleichbaren behördlichen Vorschrift

oder Vertragsbestimmung bereitgestellt und lizenziert. Die Verwendung, Duplizierung oder Weitergabe der Software unterliegt den standardmäßigen, kommerziellen Lizenzbedingungen von Agilent Technologies, und Nicht-DOD-Abteilungen und -Behörden der US-Regierung unterliegen keinen umfangreicheren Rechtsbeschränkungen als in FAR 52.227-19(c)(1-2) (Juni 1987) angegeben. Benutzer der US-Regierung unterliegen keinen größeren Rechtsbeschränkungen als in FAR 52.227-14 (Juni 1987) oder DFAR 252.227-7015 (b)(2) (November 1995) angegeben, sofern dies auf beliebige technische Daten zutrifft.

## 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 die Arbeit nur dann fort, wenn Sie die im Hinweis **VORSICHT** angegebenen Bedingungen vollständig verstanden und erfüllt haben.

### WARNUNG

Eine **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. Setzen Sie die Arbeit nur dann fort, wenn Sie die im Hinweis **WARNUNG** angegebenen Bedingungen vollständig verstanden und erfüllt haben.

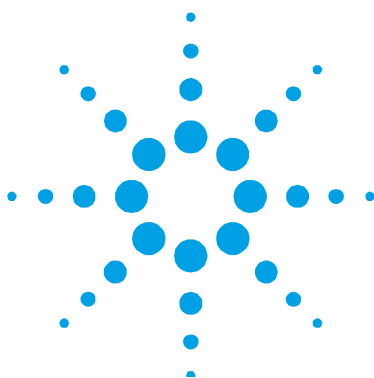
# Inhalt

<b>1. Sicherheitshinweise und Gefahren</b>	<b>7</b>
Allgemeines	7
Sicherheitszustand überprüfen	8
Plasma	9
Abwärme, Dämpfe und Abgase	10
Gefahren durch komprimiertes Gas	10
Gefahren durch Elektrizität	11
Sonstige Vorsichtsmaßnahmen	12
Warnsymbole	14
CE-Konformität	15
Elektromagnetische Kompatibilität	16
EN55011/CISPR11	16
ICES/NMB-001	17
Südkoreanische EMC-Erklärung der Klasse A	17
<b>2. Einführung</b>	<b>19</b>
Anforderungen an die Gerätestandortvorbereitung	19
Benutzerdokumentation	20
Konventionen	20
Hinweise und Tipps	20
Spezifikationen	21
Installationskategorie	21

Elektrische Resistenz gegen Oberflächenverschmutzung („pollution level“)	21
Umgebungstemperatur	21
Umgebungsbedingungen	21
Spannungsversorgung	21
Schutzschalter	22
Sonstige Verbindungen	22
Anforderungen an den PC	22
Gasversorgung	23
Abluftsystem	25
Kühlluftzufuhr des ICP-OES	26
Wasserkühlsystem	27
Abfallbehälter	28
<b>3. Installation</b>	<b>29</b>
Übersicht des Agilent ICP-OES	30
Farbkodierung der Gerätestatus-LED	32
Vordere Ein-/Ausschalttaste	32
ICP Expert Software	33
Verbindung der ICP Expert Software mit dem ICP-OES	34
Durchführen einer Detektor- und Wellenlängenkalibrierung	35
Speichern und Anzeigen der Kalibrierungsdaten	36
Austausch von Hardware-Komponenten	36
Fackeln für das ICP-OES	37

Montage und Zerlegen der Fackel	38
Fackel-Einheit	39
Zerlegen der Fackel	41
Zubehör	42
SPS 4	43
SPS 3	43
Schaltventilsysteme AVS 4, AVS 6 und AVS 7	44
SVS 2 und SVS 2+	44
5-Kanal-Peristaltikpumpe	45
Leitungsadapter für externe Kühlluftzufuhr	45
Staubfilter für Kühllufteinlass	45
Hybrid/Kaltdampfzubehör VGA (Vapor Generation Accessory)	45
MSIS (Multimode Sample Introduction System)	46
Argonbefeuchter	46
<b>4. Betrieb</b>	<b>47</b>
Analyse-Checkliste	47
Einschalten des Instruments und Aufrufen der Software	48
Erstmaliges Einschalten des Instruments (oder Einschalten, nachdem es länger nicht benutzt wurde)	48
Starten des Systems aus dem Standby-Betrieb	49
Vorbereiten der Messung	50
Durchführen einer Detektor- und Wellenlängenkalibrierung	51
Erstellen/Öffnen eines Arbeitsblattes	51
Erstellen eines neuen Arbeitsblattes	51
Öffnen eines vorhandenen Arbeitsblattes	51

Erstellen eines neuen Arbeitsblattes auf Basis einer Vorlage	51
Erstellen einer Methode	52
Messen von Proben	54
Drucken eines Reports	55
Standby-Betrieb des Instruments	55
Standby-Betrieb einstellen	56
Ausschalten des Instruments, wenn es länger nicht benutzt werden soll	58
<b>5. Wartung und Fehlerbehebung</b>	<b>59</b>
Routinewartung	60
Reinigung	62
Reinigung der Fackel	63
Reinigung der Fackel mit Säure	63
Spülen der Fackel	65
Trocknen der Fackel	66
Zusätzliche Prüfung nach der Reinigung	67
Fehlerbehebung	68
Ersatzteile	68
Technischer Support	69



## 1. Sicherheitshinweise und Gefahren

Allgemeines	7
Sicherheitszustand überprüfen	8
Plasma	9
Abwärme, Dämpfe und Abgase	10
Gefahren durch komprimiertes Gas	10
Gefahren durch Elektrizität	11
Sonstige Vorsichtsmaßnahmen	12
Warnsymbole	14
CE-Konformität	15
Elektromagnetische Kompatibilität	16

### Allgemeines

Wenn nicht anders angegeben, gelten die Angaben in diesem Dokument sowohl für das Agilent 5100 als auch für das 5110 ICP-OES.

Mit dem Betrieb eines Agilent ICP-OES (Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometer) ist der Einsatz von komprimierten Gasen, Hochfrequenzenergie unter hoher Spannung und gefährlichen Materialien einschließlich ätzender und entflammbarer Flüssigkeiten verbunden. Fahrlässiger, falscher oder unsachgemäßer Einsatz dieses Spektrometers oder hier eingesetzter Chemikalien kann Tod oder schwere Verletzungen von Personen und/oder schwere Sachschäden zur Folge haben. Dieses Gerät darf nur von entsprechend geschulten Personen eingesetzt werden.

Das Spektrometer verfügt über Sicherheitsschaltungen und Abdeckungen, die unabsichtlichen Kontakt mit potenziellen Gefahrenquellen vermeiden sollen. Wird das Gerät in einer von Agilent nicht vorgesehenen Art und Weise verwendet, kann dieser geräteseitige Schutz beeinträchtigt werden. Es hat sich bewährt, sichere Arbeitsweisen zu entwickeln, die unabhängig von der richtigen Funktion der o.g. Sicherheitsschaltungen einen sicheren Betrieb gewährleisten. Auf keinen Fall darf eine Sicherheitsschaltung oder Abdeckung außer Funktion gesetzt, beschädigt oder entfernt werden.

Die im Folgenden beschriebenen Sicherheitspraktiken sollen den Benutzer beim sicheren Betrieb des Geräts unterstützen. Lesen Sie jedes Sicherheitsthema sorgfältig durch, bevor Sie das Gerät einsetzen, und betreiben Sie das Spektrometer *immer* gemäß dieser Sicherheitspraktiken.

### Sicherheitszustand überprüfen

Die folgenden allgemeinen Schutzvorschriften müssen während aller Betriebsphasen sowie bei Wartung und Service des Gerätes beachtet werden.

Damit die Sicherheit des Geräts nach Wartung oder Service gewährleistet ist, müssen Sie sich vergewissern, dass sich das Gerät vor der Nutzung wieder in einem sicheren Zustand befindet. Dies umfasst die Durchführung von Leistungstests zur Überprüfung der ordnungsgemäßen Funktion der Sicherheitssysteme des Geräts. Überprüfen Sie im Betrieb den allgemeinen Zustand des Geräts (d.h. Anzeichen von Verschleiß oder Korrosionserscheinungen), die den Betrieb oder die Sicherheit beeinträchtigen könnten.

Die Nichteinhaltung dieser Vorschriften oder anderer Warnhinweise, die in diesem Benutzerhandbuch enthalten sind, stellt eine Verletzung der Sicherheitsstandards dar, die bei Konstruktion, Herstellung und bestimmungsgemäßer Verwendung des Gerätes als Grundlage vorausgesetzt werden. Agilent Technologies übernimmt keine Haftung für die Nichteinhaltung dieser Vorschriften seitens des Nutzers.



## Plasma

Das Plasma ist extrem heiß (etwa 10.000 °C) und kann Hochfrequenzenergie (HF) und Ultraviolettstrahlung (UV) mit gefährlicher Intensität emittieren. Die Arbeitsspule wird mit 1.500 V RMS und etwa 27 MHz betrieben. Die Einwirkung von HF- und UV-Strahlung kann zu schweren Hautschäden und zur Trübung der Augenlinsen führen, ein Kontakt mit dem Plasma kann zu schweren Verbrennungen führen und eine elektrische Entladung verursachen, die eine beträchtliche Distanz überspringen kann und ggf. zum Tod, einem schweren Stromschlag oder Verbrennungen unter der Hautoberfläche führt.

Das Plasma darf *niemals* verwendet werden, wenn folgende Bedingungen nicht erfüllt sind:

- die Tür der Plasmakammer ist geschlossen, wobei der Türgriff sich vollständig in Schließposition befindet; und
- die Bereiche über Abzug und Lufteinlass sind frei von Objekten.

Die Abschirmung des Fackelstandes ist so konzipiert, dass sichtbares Licht sowie UV- und HF-Strahlung auf ein sicheres Maß reduziert werden und trotzdem ein problemloser Zugang zur Fackel sowie Einsetzen und Beobachtung der Fackel ermöglicht wird. Das Spektrometer besitzt eine Sicherheitsschaltung, die das Plasma bei Ausfall der Netzspannungsversorgung, Betätigung des Hebels zum Öffnen des Fackelstandes oder bei geöffnetem Ladehebel der Fackel sofort löscht. *Versuchen Sie niemals*, diese Sicherheitsschaltung zu umgehen.

Löschen Sie vor dem Öffnen der Tür zum Fackelstand *immer* das Plasma durch Drücken von UMSCHALTTASTE + F5 auf der Tastatur oder Klicken auf das Symbol „Plasma Aus“ auf der Symbolleiste der ICP Expert-Software.

Die Fackel und ihre Umgebung bleiben nach Löschen des Plasmas noch bis zu fünf Minuten lang heiß. Bei Berühren dieses Bereichs vor hinreichender Abkühlung besteht Verbrennungsgefahr. Lassen Sie Fackel und Fackelstand immer ausreichend abkühlen, bevor Sie Arbeiten in diesem Bereich ausführen, oder tragen Sie hitzebeständige Handschuhe.

Das Plasmasystem wurde so konzipiert, dass bei Verwendung von Fackeln und Zubehör, die den Vorgaben von Agilent entsprechen, ein sicherer und effektiver Betrieb gewährleistet ist. Werden ungeeignete Teile oder Zubehör verwendet, die von Agilent nicht zugelassen wurden, kann das System unbrauchbar werden und es kann eine Gefahrenquelle entstehen. Außerdem kann die Garantie für das Gerät erlöschen. Verwenden Sie nur Fackeln und Zubehör, die von Agilent geliefert oder zugelassen wurden.

### **Abwärme, Dämpfe und Abgase**

Vom Plasma erzeugte Abwärme, Ozon, Dämpfe und Abgase können gefährlich sein und müssen über ein Abluftsystem abgeführt werden. Sie müssen dafür sorgen, dass ein geeignetes Abluftsystem (wie im Standortvorbereitungshandbuch angegeben) vorhanden ist. Das System muss die Abluft gemäß den lokalen Bestimmungen nach außen leiten, niemals in das Gebäudeinnere. Überprüfen Sie das Abluftsystem regelmäßig durch Rauchtests, um seine richtige Funktion sicherzustellen. Das Abluftsystem muss stets *vor* Zünden des Plasmas eingeschaltet werden.

### **Gefahren durch komprimiertes Gas**

Alle komprimierten Gase (außer Luft) können eine Gefahr darstellen, wenn sie in die Umgebung gelangen. Auch kleine Undichtigkeiten im Gaszufuhrsystem können gefährlich sein. Jedes Leck (Luft oder Sauerstoff ausgenommen) kann zu einer sauerstoffarmen Atmosphäre und damit zur Erstickung führen. Der Bereich, in dem Gasflaschen gelagert werden, und die Umgebung des Instruments müssen genügend belüftet werden, um eine Anreicherung von Gasen zu verhindern.

Gasflaschen müssen immer nach den lokal geltenden Sicherheitsbestimmungen gelagert und gehandhabt werden. Gasflaschen dürfen nur stehend verwendet und gelagert werden und müssen immer gesichert werden (Sicherung an einem Gebäudeteil oder durch einen geeigneten Gasflaschenständer). Der Transport von Gasflaschen darf nur mit einem geeigneten Transportwagen erfolgen.

Verwenden Sie nur zugelassene Druckminderer und Schlauchanschlüsse (beachten Sie die Vorgaben des Gaslieferanten). Halten Sie Gasflaschen kühl und achten Sie auf die richtige Beschriftung. (Alle Gasflaschen sind mit einem Sicherheitsventil ausgestattet, über das die Flasche abblasen kann, wenn der Innendruck durch überhöhte Temperatur die Sicherheitsgrenze überschreitet.) Überprüfen Sie vor dem Anschluss an das Gerät, ob Sie das richtige Gas verwenden.

Das mit dem Spektrometer verwendete Betriebsgas ist Argon, das zur Erzeugung des Plasmas dient. Argon oder Stickstoff können als Polychromator-Spülgas verwendet werden. Für zukünftige Optionen und zukünftiges Zubehör können weitere Gase erforderlich sein. Verwenden Sie nur Gase geeigneter Reinheit (für Spektrometrie oder Analytik) für das Spektrometer.

Tragen Sie bei Einsatz tiefkalter Gase (z. B. flüssiges Argon) immer geeignete Schutzkleidung und -handschuhe, um schwere Kälteverbrennungen zu verhindern.

### **Gefahren durch Elektrizität**

Das Spektrometer und einige Zubehöre besitzen elektrische Schaltungen, Baugruppen und Komponenten, die mit gefährlichen Spannungen betrieben werden. Der Kontakt mit diesen Schaltungen, Baugruppen und Komponenten kann zum Tod, zu schwerwiegenden Verletzungen oder einem schmerzhaften elektrischen Schlag führen. Mit dem Spektrometer oder dem Zubehör verschraubte Gehäuseteile und Abdeckungen dürfen *nur* von Servicetechnikern geöffnet werden, die von Agilent geschult, qualifiziert oder autorisiert wurden (wenn nicht anders angegeben). Welche Teile Ihres PCs, Monitors, Druckers und Wasserkühlsystems für den Anwender freigegeben sind, entnehmen Sie bitte den zugehörigen Handbüchern oder Produktetiketten.

Bei Anschluss des Agilent ICP-OES an eine Spannungsversorgung, die nicht mit einem Schutzleiter versehen ist, besteht für den Anwender die Gefahr eines Stromschlages und das Gerät kann beschädigt werden. Auch bei Unterbrechung des Schutzleiters innerhalb oder außerhalb des Agilent ICP-OES oder durch Manipulationen am Schutzleiter des Netzkabels besteht die Gefahr eines Stromschlages und das Gerät kann beschädigt werden.

### **Sonstige Vorsichtsmaßnahmen**

Der Einsatz des Spektrometers und der Zubehöre kann mit entflammbaren, korrosiven, toxischen oder anderweitig gefährlichen Materialien, Lösungsmitteln und Lösungen verbunden sein. Fahrlässiger, falscher oder unsachgemäßer Einsatz solcher Materialien, Lösungsmittel und Lösungen kann Explosionsgefahr, Verätzungsgefahr, Brandgefahr, Toxizität und andere zu Tod, schwerwiegenden Verletzungen von Personen oder Sachschäden führende Gefährdungen mit sich bringen. Arbeiten Sie immer mit den erforderlichen Schutzmaßnahmen wie Laborkittel, Schutzbrillen und anderen Arten einer persönlichen Schutzausrüstung. Alle Abfälle müssen gemäß der örtlichen geltenden Bestimmungen entsorgt werden.

Der Betrieb des ICP-OES ist mit der Analyse von Lösungen verbunden, die mit Säuren aufgeschlossen bzw. angesetzt wurden oder ggf. mit Proben, die in organischen Lösungsmitteln vorliegen.

Die Säurekonzentration in den Meßlösungen kann in Abhängigkeit von der Art des Aufschlusses und den verwendeten Säuretypen variieren. Jeder Anwender sollte sich der Gefahren bewusst sein, die mit der Verwendung von Säure zur Probenvorbereitung verbunden sind, und alle notwendigen Schutzmaßnahmen wie Laborkittel, Schutzbrillen und andere Arten der persönlichen Schutzausrüstung verwenden. Säureabfälle müssen gemäß den örtlichen geltenden Bestimmungen entsorgt werden.

Typ, Flüchtigkeit und Konzentration der zur Messung verwendeten organischen Lösungsmittel variieren abhängig vom gewählten Lösungsmittel und der Art der Probenvorbereitung. Jeder Anwender sollte sich der Gefahren bewusst sein, die mit der Verwendung von organischen Lösungsmitteln zur Probenvorbereitung verbunden sind, und alle notwendigen Schutzmaßnahmen verwenden, einschließlich ausreichender Belüftung während der Verwendung sowie Laborkittel, Schutzbrillen und andere Arten der persönlichen Schutzausrüstung. Die organischen Abfälle müssen gemäß den örtlichen geltenden Bestimmungen entsorgt werden.

Der Lufteinlass von Spektrometer und Zubehör muss frei sein und darf nicht blockiert werden. Lüftungsgitter an Spektrometer und Zubehör dürfen nicht verstellt oder abgedeckt werden. Die spezifischen Lüftungsanforderungen Ihres PCs, Monitors, Druckers und Wasserkühlsystems entnehmen Sie bitte den mitgelieferten Handbüchern.

Bei der Arbeit mit Glas- oder Quarzteilen ist höchste Vorsicht geboten, um einen Bruch dieser Geräte und Schnittverletzungen zu vermeiden. Dies gilt besonders beim Einsetzen des Zerstäubers in die Zerstäuberkammer bzw. beim Entfernen und Ersetzen von Stücken der beschädigten Torch.

Das Spektrometer wiegt etwa 106 kg. Um Verletzungen von Personen, Schäden am Gerät oder sonstige Sachschäden zu vermeiden, verwenden Sie immer geeignete Hebevorrichtungen, um das Gerät zu bewegen.

Verwenden Sie nur von Agilent geliefertes oder zugelassenes Verbrauchsmaterial und Ersatzteile für das Gerät. Das Gerät sollte nur von entsprechend geschultem Personal verwendet werden.

### Warnsymbole

Die folgende Liste enthält Symbole, die in Verbindung mit Warnungen in diesem Handbuch oder am Spektrometer vorkommen können. Die von ihnen bezeichnete Gefahr wird ebenfalls genannt. Der Warnungstext beginnt mit einem Warnsymbol:

#### **WARNUNG**

Ein dreieckiges Symbol stellt eine Warnung dar. In der Dokumentation oder am Gerät können folgende Warnsymbole vorkommen:



*Scharfes Objekt*



*Ätzende Substanz*



*Stromschlag*



*Gefährdung durch  
extreme Kälte*



*Augengefährdung*



*Brandgefahr*



*Hohes Gewicht  
(Gefahr für Füße)*



*Hohes Gewicht  
(Gefahr für Hände)*



*Heiße Oberfläche*



*Gesundheitsschädliche  
Gase*



*Hochfrequenz-Strahlung*



Das folgende Symbol kann auf Warnetiketten verwendet werden, die am Gerät befestigt sind. Wenn Sie dieses Symbol sehen, entnehmen Sie dem entsprechenden Betriebs- oder Servicehandbuch die dem Warnetikett zugeordnete richtige Vorgehensweise.

Die folgenden Symbole befinden sich zu Ihrer Information am Instrument.



Netzspannung eingeschaltet



Netzspannung ausgeschaltet



Einphasenwechselstrom



Schutzleiteranschluss.



Anschluss für seriellles Kabel (für Agilent-Zubehör)



Anschluss für Ethernet-LAN-Kabel



Anschluss für USB-Kabel (für Zubehör von Agilent)



Anzeige für richtige Gasfilterflussrichtung

## CE-Konformität

Das Agilent ICP-OES wurde so konzipiert, dass es den Richtlinien für elektromagnetische Kompatibilität (EMC) sowie der Niederspannungsrichtlinie (elektrische Sicherheit, im Allgemeinen als LVD bezeichnet) der Europäischen Union entspricht. Agilent hat durch Testen eines Prototyps anhand der Standards der EN (Europäische Norm) bestätigt, dass jedes Exemplar dieses Produkts den entsprechenden Richtlinien entspricht.

Die Konformität eines Produkts mit diesen Richtlinien wird belegt durch:

- die CE-Markierung an der Rückseite des Produkts und
- das produktbegleitende Dokumentationspaket, das eine Kopie der Konformitätserklärung enthält. Die Konformitätserklärung ist die rechtsgültige Erklärung von Agilent, dass das Produkt den oben aufgelisteten Richtlinien entspricht, und führt die EN-Standards auf, anhand derer das Produkt auf Konformität getestet wurde.

## Elektromagnetische Kompatibilität

### EN55011/CISPR11

**Komponenten der Gruppe 1 ISM:** Die Gruppe 1 enthält sämtliche ISM-Komponenten (Industrial, Scientific, Medical – industriell, wissenschaftlich, medizinisch), durch die Funkfrequenzenergie generiert und/oder direkt verwendet wird, die für die interne Funktion der Komponenten selbst erforderlich ist.

**Komponenten der Klasse A** sind Komponenten, die für die Verwendung in allen Räumlichkeiten geeignet sind, außer im Wohnbereich und in Bereichen, die an ein Niederspannungsnetz angeschlossen sind, das Wohngebäude versorgt.

Dieses Gerät entspricht den Bestimmungen von CISPR11, Gruppe 1, Klasse A für professionelle Strahlungsgeräte. Daher können Probleme beim Sicherstellen der elektromagnetischen Kompatibilität in anderen Umgebungen auftreten, da hier möglicherweise Störungen durch abgestrahlte oder weitergeleitete Energie auftreten können.

Für den Betrieb gelten die folgenden beiden Bedingungen:

- 1 Dieses Gerät darf keine gefährlichen Störungen hervorrufen.
- 2 Dieses Gerät muss empfangene Störungen verarbeiten können, einschließlich Störungen, die unerwünschte Funktionen auslösen.



Wenn dieses Gerät eine unerwünschte Störung des Radio- oder Fernsehempfangs auslösen sollte, was durch Aus- und Wiedereinschalten der Geräte festgestellt werden kann, sollte der Anwender folgende Schritte unternehmen:

- 1 Stellen Sie das Radio oder die Antenne an einen anderen Platz.
- 2 Bewegen Sie das Gerät vom Radio oder Fernseher weg.
- 3 Verbinden Sie das Gerät mit einer anderen Steckdose, damit das Gerät und Radio oder Fernseher an unterschiedlichen elektrischen Stromkreisen angeschlossen sind.
- 4 Stellen Sie sicher, dass alle Peripheriegeräte auch zertifiziert sind.
- 5 Stellen Sie sicher, dass geeignete Kabel verwendet werden, um das Gerät mit Peripheriegeräten zu verbinden.
- 6 Wenden Sie sich an Ihren Händler, an Agilent Technologies oder an einen erfahrenen Techniker.

Durch Änderungen oder Anpassungen, die nicht ausdrücklich durch Agilent Technologies genehmigt wurden, kann die Berechtigung des Anwenders zum Betreiben des Geräts erlöschen.

### **ICES/NMB-001**

Dieses ISM-Gerät entspricht der kanadischen Norm ICES-001.

Cet appareil ISM est conforme à la norme NMB-001 du Canada.

### **Südkoreanische EMC-Erklärung der Klasse A**

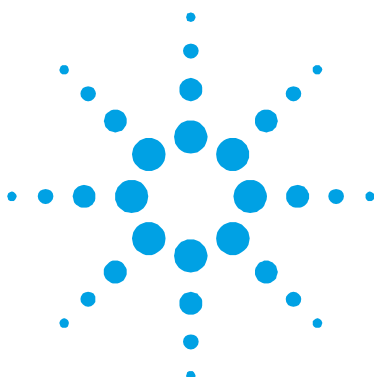
A 급 기기 (업무용 방송통신기자재)

Diese Geräte sind als Klasse A für professionelle Verwendung eingestuft und für elektromagnetische Umgebungen außerhalb des häuslichen Bereichs geeignet.

이 기기는 업무용 (A 급) 전자파적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주

의하시기 바라 며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.

*Diese Seite bleibt absichtlich leer.*



## 2. Einführung

Anforderungen an die Gerätestandortvorbereitung	19
Benutzerdokumentation	20
Spezifikationen	21
Spannungsversorgung	21
Sonstige Verbindungen	22
Anforderungen an den PC	22
Gasversorgung	23
Abluftsystem	25
Kühlluftzufuhr des ICP-OES	26
Wasserkühlsystem	27
Abfallbehälter	28

### Anforderungen an die Gerätestandortvorbereitung

Vor Lieferung des Geräts erhalten Sie ein Standortvorbereitungshandbuch für das Agilent ICP-OES, in dem die Umgebungs- und Betriebsbedingungen des ICP-OES-Systems erläutert werden. Sie müssen Ihr Labor gemäß dieser Anweisungen vorbereiten, bevor das ICP-OES installiert werden kann. Bewahren Sie das Handbuch zur Handbuch zur Standortvorbereitung auf für den Fall, dass der Gerätestandort geändert werden muss. Wenn Sie das Handbuch nicht mehr finden, können sie von Ihrer Agilent-Niederlassung kostenlos Ersatz erhalten.

Stellen Sie das Gerät so auf, dass der Netzschalter auf der linken Seite mühelos erreichbar ist.

### Benutzerdokumentation

Sie haben folgende Dokumentation zu Einrichtung und Betrieb Ihres Agilent ICP-OES-Systems erhalten:

- Dieses Benutzerhandbuch mit Sicherheitshinweisen und Gefahreninformationen, Hinweisen zur Suche nach Informationen zu Installation und Wartung der Komponenten des ICP-OES sowie einer kurzen Betriebsanleitung.
- Ein umfangreiches Hilfesystem mit kontextsensitiver Hilfe, schrittweisen Anweisungen zu häufig durchgeführten Vorgängen und Anweisungen zur Verwendung des von Ihnen ggf. bestellten Zubehörs.
- Eine Einführungs-DVD mit Informationen zur Methodenentwicklung und Ausführung von Gerätetests, einige Hardwaregrundlagen und Wartungsvideos.

### Konventionen

In der Dokumentation wurden folgende Konventionen durchgängig eingehalten:

- Menüelemente, Menüoptionen und Feldnamen (z. B. „...klicken Sie auf **Kopieren** im Menü **Bearbeiten**.“) sind fett geschrieben. Mit Fettschrift werden auch die Software-Schaltflächen gekennzeichnet (z. B. „...klicken Sie auf **OK**.“).
- GROSSBUCHSTABEN kennzeichnen Tastaturbefehle (z. B. „...drücken Sie die Taste F2.“) und Text, den Sie über die Tastatur eingeben müssen (z. B. „...geben Sie SETUP an der Eingabeaufforderung ein.“).

### Hinweise und Tipps

Ein Hinweis enthält einen Rat oder eine Information.

Ein Tipp gibt praktische Ratschläge, mit denen Sie die bestmögliche Leistung Ihres ICP-OES erzielen.

## Spezifikationen

Das Agilent ICP-OES ist *nur* für den Gebrauch in Gebäuden geeignet und als Gerät der Kategorie Klasse I klassifiziert.

### Installationskategorie

Die Installationskategorie ist II auf Basis von IEC61010-1 und beinhaltet die Vorschrift zur Stoßspannungsfestigkeit. Sie wird auch als „Überspannungskategorie“ bezeichnet. „II“ gilt für elektrische Geräte mit einer Nennspannungsversorgung von bis zu 300 V.

### Elektrische Resistenz gegen Oberflächenverschmutzung („pollution level“)

Die elektrische Resistenz gegen Oberflächenverschmutzung („pollution level“) ist 2 und basiert auf IEC61010-1. Sie beschreibt die Beeinflussung der elektrischen Überschlagsfestigkeit durch Festkörper, Flüssigkeiten oder Gase in der Umgebung des Systems. „2“ gilt bei normaler Innenraumatmosphäre, wo nur eine nichtleitende Oberflächenverschmutzung auftritt.

### Umgebungstemperatur

Für *optimale Analyseleistung* sollte die Umgebungstemperatur des Labors zwischen 20 und 25 °C liegen und während des gesamten Arbeitstags eine maximale Abweichung von  $\pm 2$  °C aufweisen.

### Umgebungsbedingungen

Spezifikationen siehe Agilent ICP-OES Handbuch zur Standortvorbereitung.

## Spannungsversorgung

Elektrische Spezifikationen siehe Agilent ICP-OES Handbuch zur Standortvorbereitung.

Wandsteckdosen zur Versorgung mit 3-adrigem Einphasen-Wechselstrom (Phase, Nullleiter, Schutzleiter bzw. zweimal Phase und Schutzleiter) müssen sich in Reichweite des Gerätenetzkabels befinden. Der Einsatz von Mehrfachsteckdosen oder Verlängerungskabeln wird *nicht* empfohlen.

Die Installation der Spannungsversorgung muss den Richtlinien und/oder gesetzlichen Vorschriften der lokalen Behörden für den Einsatz elektrischer Energie am Arbeitsplatz entsprechen.

Vermeiden Sie die Spannungsversorgung aus Quellen, die elektrischen Störungen durch andere Verbraucher (z. B. große Elektromotoren, Aufzüge, Schweißgeräte und Klimaanlage) ausgesetzt sein könnten.

Ersetzen Sie das Netzkabel bei Bedarf nur durch ein Kabel entsprechend der Angabe im Handbuch zur Standortvorbereitung.

### Schutzschalter

#### HINWEIS

Aus Sicherheitsgründen sind alle internen Sicherungen oder Schutzschalter nicht für den Anwender zugänglich und sollten nur durch Personal ausgetauscht werden, das von Agilent autorisiert ist.

---

Der Netzschalter enthält einen 20-A-Schutzschalter, der beim Aus- und Wiedereinschalten des Gerätes über den Netzschalter zurückgesetzt wird.

### Sonstige Verbindungen

IEEE 802.3, Ethernet-LAN-Kabel

### Anforderungen an den PC

Die empfohlenen und minimalen PC-Spezifikationen finden Sie im Agilent ICP-OES Handbuch zur Standortvorbereitung.

Positionieren Sie die PC-Tastatur und die Maus so, dass eine ergonomisch günstige Bedienung möglich ist.

## Gasversorgung

Die Installation der Versorgung mit komprimiertem oder flüssigem Gas muss den Richtlinien und/oder gesetzlichen Vorschriften der lokalen Behörden entsprechen, die für die Überwachung der Nutzung solcher Gase am Arbeitsplatz zuständig sind.

Mit Agilent ICP-OES-Spektrometern können Argon und Stickstoff (flüssig oder gasförmig) verwendet werden. Agilent empfiehlt den Einsatz von Flüssiggasen, die reiner, einfacher in der Handhabung und billiger pro Volumeneinheit sind.

Als Betriebsgas muss Argon zur Versorgung von Plasma und Zerstäuber sowie zum Spülen der Voroptik zugeführt werden. Ein Gas wird außerdem zum Spülen des Polychromators benötigt; hierzu kann Argon oder Stickstoff verwendet werden. Die separate Gasleitung zum Polychromator ist intern mit der Argonzufuhr verbunden, sofern das optionale Kit zur Polychromatorspülung mit Stickstoff nicht installiert ist. Die Einstellung des Druckminderers muss möglicherweise angepasst werden, um sicherzustellen, dass der Versorgungsdruck des Betriebsgasflusses im erforderlichen Bereich liegt.

**Tabelle 1. Gasanforderungen**

	<b>Argon</b>	<b>Stickstoff</b>
<b>Reinheit</b>	99.996%	99.996%
<b>Sauerstoff</b>	< 5 ppm	< 5 ppm
<b>Stickstoff (nur Argon)</b>	< 20 ppm	-
<b>Wasserdampf</b>	< 4 ppm	< 4 ppm
<b>Zulässiger Druckbereich*</b>	500-600 kPa (73 bis 88 psi) Anzeige	
<b>Empfohlener Druck*</b>	550 kPa (80 psi) Anzeige reguliert	

\*während Abgabe erforderlichen Gasflüsse

**Tabelle 2.** Typische Flussraten für das Agilent ICP-OES

	<b>Argon (mit Argon als Spülgas)</b>	<b>Stickstoff (als Spülgas)</b>
Instrument im Standby	0,70 L/min	Stickstoff 0,8 L/min
Betrieb (Minimum-Maximum, Plasma eingeschaltet)	9,1-31,8 L/min	Argon 8,4–28,1 L/min Stickstoff 0,8–4,4 L/min
<b>Typische Flussraten</b>		
Messwellenlängen > 189 nm (Poly-Boost aus)	14,65-20,65 L/min	Argon 13,95-19,95 L/min Stickstoff 0,8 L/min
Messwellenlängen < 189 nm (Poly-Boost ein)	19,25-25,25 L/min	Argon 15,55-21,55 L/min Stickstoff 4,4 L/min

Das Spektrometer ist mit drei PVDF-Gaszufuhrschläuchen je 3 m Länge ausgestattet. Adapter für die Gasanschlüsse sind im Lieferumfang jedes Geräts enthalten, damit es an jede geregelte Gasversorgung angeschlossen werden kann.

Zur Gewährleistung der Sicherheit muss der Anwender (oder sonstiges autorisiertes Personal) die Gas- und Flüssigkeitsverbindungen, die er während Installation, Normalbetrieb oder Wartung benutzt, mit geeigneten Leck-Tests auf Dichtigkeit überprüfen.

### Hinweise zur Lagerung von Gasflaschen

Druckgasflaschen sollten an einem Gebäudeteil gesichert werden, der Lagerungsbereich muss ausreichend belüftet werden.

Gasflaschen dürfen niemals in der Nähe einer Zündquelle oder unter direkter Hitzeeinwirkung gelagert werden. Gasflaschen verfügen meist über ein Sicherheitsventil, das bei einer bestimmten Temperatur, in der Regel etwa 52 °C, ein Abblasen des Gases ermöglicht.

Bei der Planung von Gasleitungen vom Lager zum Standort des Gerätes, ist sicherzustellen, dass die Entnahmestellen mit Absperrventilen sowie geeigneten Manometern und Druckminderern ausgestattet sind, auf die der Anwender des Gerätes problemlos zugreifen kann.



## Kryogene Flüssiggase

Tiefkalte Flüssiggase werden unter Druck bei sehr niedrigen Temperaturen in Flüssiggastanks (stationär oder portabel (PLC's)) gelagert.

### WARNUNG



#### Gefährdung durch extreme Kälte

**Der Kontakt mit tiefkalten Flüssigkeiten, Gasen oder Leitungsoberflächen kann zu schweren Hautschäden führen. Die Flüssiggastanks sollten sich in einer abgeschirmten Position befinden und alle Leitungen sollten so geführt oder abgedeckt sein, dass ein Hautkontakt verhindert wird.**

Bei hohen Gasflussraten und/oder niedrigen Umgebungstemperaturen kann es erforderlich sein, das Flüssiggas zur Erzielung eines ausreichenden Gasdrucks durch einen externen Verdampfer zu leiten, statt die internen Druckaufbaumechanismen der Flüssiggastanks zu nutzen.

Flüssiges Argon und flüssiger Stickstoff dürfen *nicht* über längere Zeit gelagert werden, oft gibt es besondere Vorschriften für die Lagerung. Ausführliche Informationen zu den Lagervorschriften sowie Abdampfzeiten ortsüblicher Flüssiggastanks erhalten Sie von Ihren lokalen Behörden und Ihrem Lieferanten für tiefkalte Gase.

## Abluftsystem

Das Plasma arbeitet bei sehr hoher Temperatur. Die Abgase des ICP-OES-Instruments können gesundheitsschädlich oder korrosiv sein.

Der Abzug des ICP-OES-Instruments muss direkt mit dem Abluftsystem verbunden sein. Das Abluftsystem muss einen Lüfter besitzen, mit einem externen Auslass verbunden sein und einen minimalen Fluss von 2,5 m<sup>3</sup>/min bei 2,4 m/s sowie einen maximalen Fluss von 6,0m<sup>3</sup>/min bei 5,7 m/s ermöglichen.

Die Installation des Abluftsystems muss allen Richtlinien und/oder gesetzlichen Vorschriften der lokalen Behörden entsprechen, die für die Kontrolle von Arbeitsplatzausrüstungen verantwortlich sind.

Der Lüfter sollte mindestens 2 Meter von der Oberkante des Gerätekamins entfernt sein. Der Schalter zur Lüftersteuerung sowie die Betriebsanzeigeleuchte sollten sich in einer Position befinden, an der der Anwender des Instruments die Anzeige im Blickfeld hat und den Schalter bedienen kann.

---

### WARNUNG



#### Heiße Oberfläche

**Der Abzug des Gerätes und das Abluftsystem können sich während des Betriebs des ICP-OES erhitzen und noch einige Zeit nach Ausschalten des Instruments heiß sein. Lassen Sie den Abzug des Gerätes mindestens fünf Minuten lang abkühlen, bevor Sie versuchen, den Abluftschlauch zu entfernen. Verwenden Sie hitzebeständige Handschuhe.**

---

## Kühlluftzufuhr des ICP-OES

Das ICP-OES-Instrument benötigt *saubere, trockene, nichtkorrosive Luft zur Kühlung*. Sie wird dem Instrument über einen oben links befindlichen Lufterinlass zugeführt. Der Einlass verfügt über einen Staubfilter, um Partikel herauszufiltern.

Die Luftzufuhr wird zum Kühlen der mechanischen und elektronischen Komponenten des Instruments verwendet. Mehrere dieser Baugruppen enthalten korrosionsanfällige Teile. Die Zufuhr von mit Säuredämpfen oder sonstigen korrosiven Substanzen kontaminierter Kühlluft kann das Gerät beschädigen.

Bei Anwendungen, wo die Geräteumgebung einer Belastung durch hochkorrosive Substanzen ausgesetzt ist, sollte ein externes Luftzufuhrsystem eingesetzt werden. Es ist hierbei *notwendig*, dass die Kühlluft aus einem Bereich mit kontrollierten Umgebungsbedingungen zugeführt wird, der weit genug entfernt vom Abzugssystem des Gerätes und von anderen Bereichen ist, wo korrosive Substanzen gelagert oder verwendet werden. Führen Sie dem Instrument in einem klimatisierten Labor keine feuchte, warme Luft zu.

Das Kühlluftsystem mit Abzugshaube, Lüfter, Leitungssystem und Zufuhrhaube muss am Einlass des Instruments einen Luftstrom von mindestens 4 m<sup>3</sup>/min erzeugen, wenn das Leitungsadapter-Kit für den externen Einlass (External Inlet Duct Adaptor Kit, G8010-68002) verwendet wird. Das Leitungssystem sollte korrosionsbeständig und feuerfest sein.

## Wasserkühlsystem

Agilent ICP-OES-Geräte benötigen Kühlwasser. Geeignete Wasserkühlsysteme werden im Handbuch zur Standortvorbereitung beschrieben.

### HINWEIS

Bedienungsanleitung sowie Befestigungs- und Montagematerial für das Kühlsystem werden zusammen mit dem Wasserkühler geliefert. Achten Sie darauf, diese Teile nicht versehentlich mit dem Verpackungsmaterial zu entsorgen.

---

### HINWEIS

Bei einer Kühlwasserversorgung, bei der der Kühlwasserdruck Schwankungen unterliegen kann, wird eine Druckregelung empfohlen. Eine Druckregelung ist erforderlich, wenn die Kühlwasserversorgung den maximal zulässigen Druck von 400 kPa (58 psi) überschreiten kann.

---

Das Gerät besitzt einen Sensor im Kühlwasserstrom, der das Plasma löscht, wenn der Kühlwasserfluss im Gerät unter 1,7 L/min abfällt. Ein zweiter Sensor schaltet die Peltier-Kühlung der Kamera ab, wenn der Kühlwasserfluss im Gerät unter 0,2 L/min abfällt.

### VORSICHT

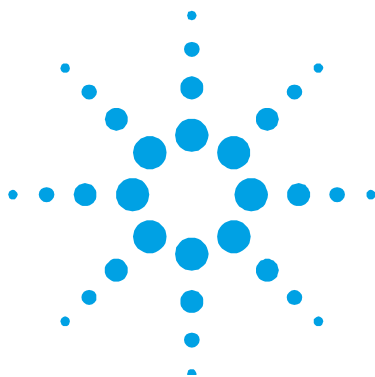
Achten Sie stets darauf, dass das Wasserkühlsystem vor dem Zünden des Plasmas eingeschaltet wird.

---

### Abfallbehälter

Das Agilent ICP-OES-System benötigt einen Abfallbehälter zum Entsorgen überschüssiger Flüssigkeiten aus der Zerstäuberkammer oder dem automatischen Probengeber. Ein für den Einsatz mit anorganischen Lösungsmitteln geeigneter Schlauch ist im Lieferumfang des Spektrometers enthalten. Für den Einsatz organischer Lösungsmittel sind andere, für das jeweils verwendete Lösungsmittel geeignete Abfallschläuche erforderlich.

Ein chemisch inerter Behälter (kein Glas, kein Enghalsbehälter), der mindestens 2 Liter Abfall-Flüssigkeit aufnehmen kann, muss vom Anwender bereitgestellt werden. Er sollte unterhalb des Probenraums (oder auf der rechten Seite des Gerätes) aufgestellt werden, wo er durch den Arbeitstisch geschützt ist und sich immer im Blickfeld des Benutzers befindet.



### 3. Installation

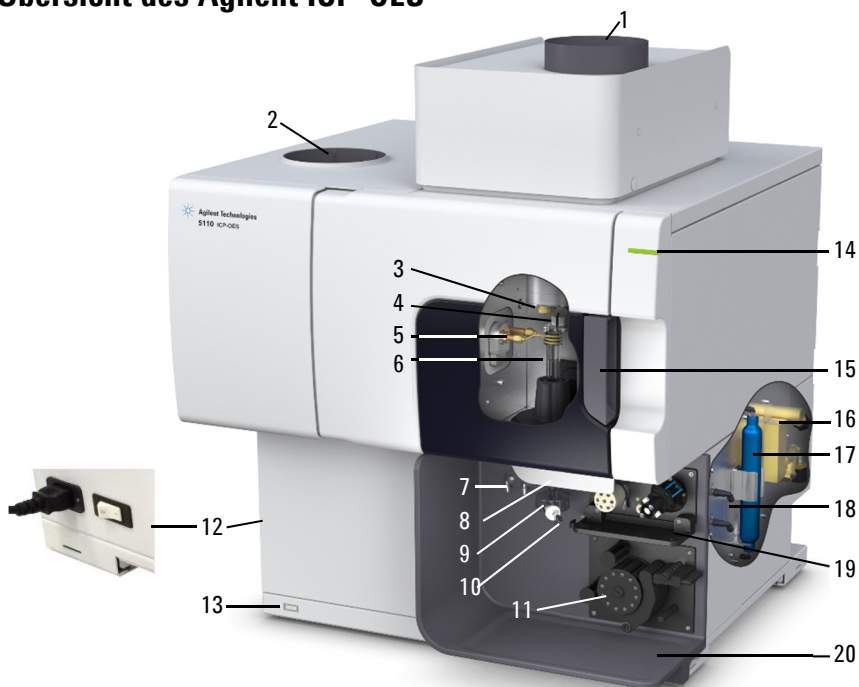
Übersicht des Agilent ICP-OES	30
Farbkodierung der Instrumentenstatus-LED	32
Vordere Ein-/Ausschalttaste	32
ICP Expert Software	33
Verbindung der ICP Expert Software mit dem ICP-OES	34
Durchführen einer Detektor- und Wellenlängenkalibrierung	35
Austausch von Hardware-Komponenten	36
Montage und Demontage der Fackel	38
Zubehör	42

Das Agilent ICP-OES muss von einem durch Agilent geschulten, qualifizierten oder autorisierten Servicetechniker installiert werden.

Sie sollten das Formular im Handbuch zur Standortvorbereitung, ausgefüllt und zurückgesandt haben, in dem Sie bestätigen, dass das Labor gemäß den im Handbuch beschriebenen Anforderungen vorbereitet wurde. Ein Kundendienstmitarbeiter von Agilent wird dann mit Ihnen ein Installationsdatum vereinbaren.

Details zum Auspacken des Instruments und zur Vorgehensweise im Falle eines Transportschadens werden ebenfalls im Handbuch zur Standortvorbereitung beschrieben.

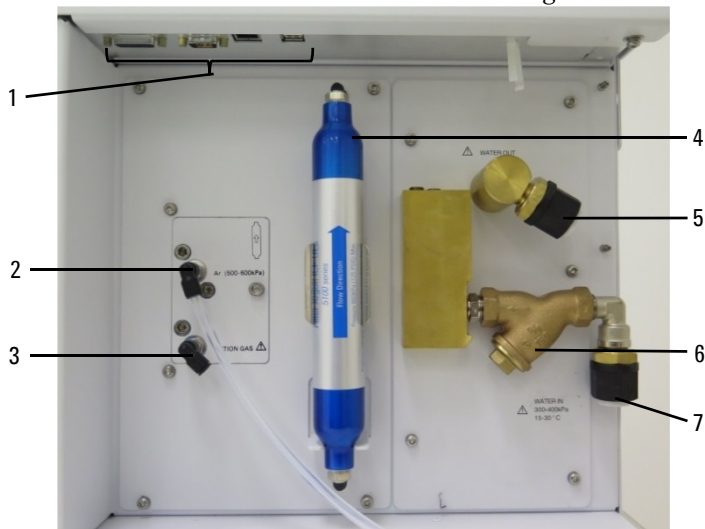
## Übersicht des Agilent ICP-OES



**Abb. 1.** Vorderansicht und Seiten des ICP-OES-Gerätes

- |   |                                    |   |
|---|------------------------------------|---|
| 1. Abluftkamin  | 8. Fackel-Ladehebel                | 15. Verschlusshebel Fackelstand                                 |
| 2. Lufteinlassfilter  | 9. Zerstäuber                      | 16. Kühlwasservorlauf/rücklauf                                  |
| 3. CCI-Konus und axiales Voroptikfenster (nicht abgebildet) | 10. Zerstäuber                     | 17. Gasfilter für Optikspülung (Argon oder Stickstoff)          |
| 4. Snout und radiales Voroptikfenster (nicht abgebildet)    | 11. Schlauchpumpe                  | 18. Anschlüsse Gasversorgung                                    |
| 5. Induktionsspule  | 12. Netzschalter und Netzanschluss | 19. Position für optionale Schwenkventilsysteme AVS 4, 6 oder 7 |
| 6. Fackel   | 13. Vordere Ein-/Ausschalttaste    | 20. Drainage  |
| 7. Anschlüsse für Zerstäuber- und Makeup-Gas                | 14. LED-Anzeige des Geräte-Status  |   |

Alle Versorgungsanschlüsse des ICP-OES-Instruments befinden sich auf der rechten Seite, mit Ausnahme der Spannungsversorgung, die sich links befindet. Wenn Sie Zugang zu Ethernet-, Zubehör-, Wasser- und Gasanschlüssen benötigen, nehmen Sie die Abdeckung an der rechten Seite von Hand ab. Die Ein-/Ausschalttaste befindet sich vorne unten an der linken Seite des Instruments, der Netzschalter ist hinten an der linken Seite des Gerätes angeordnet.



**Abb. 2.** Ein- und Ausgänge an der rechten Seite des ICP-OES-Instruments

Anschluss	Beschreibung
1 Zubehör- und LAN-Kabel	Anschlüsse für Agilent-Zubehör und Ethernet-Kabel zur Kommunikation zwischen PC und Instrument
2 Argonzufuhr	Standard-Gasanschluss für Argon
3 Zufuhr Zusatzgas(e)	Anschluss für Zusatzgas (Mischung 80 % Ar/20 % O <sub>2</sub> ). Anschluss für Stickstoff (Option, nicht abgebildet)
4 Gasfilter Optikspülung	Gasfilter (für Argon oder Stickstoff)
5 Kühlwasserauslass	An Wasserkühlung anschließen
6 Wasserfilter	Wasserfilter für grobe Partikel
7 Kühlwasserzufuhr	An Wasserkühlung anschließen

## Farbkodierung der Gerätestatus-LED

Die Gerätestatusanzeige oben rechts an der Vorderseite des Agilent ICP-OES zeigt den Status des Instruments in verschiedenen Farben an:

- Ein grünes Licht bedeutet:
  - Instrument und PC/Software sind verbunden und bereit für eine Zündung des Plasmas, oder
  - Instrument und PC/Software sind verbunden und die Plasmazündsequenz läuft, oder
  - Instrument und PC/Software sind verbunden, Plasma ist gezündet und betriebsbereit, es können Proben gemessen werden.
- Eine gelb blinkende LED zeigt an, dass Instrument und PC/Software nicht verbunden sind (Instrument ist offline).
- Ein gelbes Licht zeigt an, dass Instrument und PC/Software verbunden sind, doch das Plasma ist wegen einer ausgelösten Sicherheitsschaltung (Tür zum Fackelstand, Fackel-Ladehebel, Gasdruck zu niedrig, Kühlwasserfluß oder Kühlluftstrom zu gering) kann nicht gezündet werden. Das Problem muss durch einen entsprechenden Eingriff des Anwenders beseitigt werden.
- Ein oranges Blinken (heller/schwächer) zeigt das Hochfahren des Systems oder ein Firmware update an.
- Ein rotes Licht zeigt an, dass durch einen Fehler der Gerätefirmware die Analyse gestoppt wurde oder der normale Betrieb des Instruments nicht möglich ist. Das Problem muss durch einen entsprechenden Eingriff des Anwenders beseitigt werden.

## Vordere Ein-/Ausschalttaste

Die LED in der vorderen Ein-/Ausschalttaste zeigt den Ein-/Ausschaltstatus des Instruments an.

- **Aus** zeigt an, dass das Instrument vollständig von der Spannungsversorgung getrennt ist (Netzschalter an der linken Seite des Instruments ist ebenfalls ausgeschaltet).



- **Grünes Blinken alle 10 Sekunden** zeigt an, dass das Instrument zum größten Teil stromlos ist, mit Ausnahme des Abtastschaltkreises für die vordere Ein-/Ausschalttaste im Netzteil. Drücken Sie die vordere Ein-/Ausschalttaste, um das Instrument vollständig einzuschalten.
- **Langsames grünes Blinken (1 Hz).** Das Netzteil initialisiert sich und führt den Einschaltselbsttest durch oder fährt das Instrument herunter.
- **Schnelles grünes Blinken (4 Hz).** Der Einschaltselbsttest durch das Netzteil ist fehlgeschlagen, das Instrument kann nicht verwendet werden. Die Netzspannungsversorgung ist nicht ausreichend oder das Netzteil muss ersetzt werden.
- **Konstantes grünes Leuchten** zeigt an, dass das Instrument eingeschaltet ist.

## ICP Expert Software

Der von Agilent geschulte, qualifizierte oder autorisierte Servicetechniker installiert die ICP Expert Software während der Installation. Gegebenenfalls müssen Sie die Software später nochmals selbst installieren, z. B. wenn Sie den PC wechseln. Im folgenden finden Sie eine kurze Anleitung.

### Es gibt mehrere Installationsszenarien:

- Dateibasierte Standalone- oder Netzwerk-Installation für Microsoft Windows 7
- Datenbank-basierte Installation (Standalone- oder im Netzwerk), für Microsoft Windows 7 (wenn eine 21 CFR Part 11 – konforme Installation gefordert wird).
- Upgrade zur datenbankbasierten ICP-Expert-Version (Standalone oder im Netzwerk) für Microsoft Windows 7

### Die Installation beinhaltet:

- Installieren der ICP Expert Software
- Installieren der ICP Expert Hilfe

- Installieren des LAN-Kabels
- Einstellen der IP-Adresse des Instruments
- Installieren und Konfigurieren des SDA für 21 CFR Part 11-Konformität
- Installieren und Konfigurieren des SCM für 21 CFR Part 11-Konformität
- Durchführung eines Dunkelstrom-Scans und einer Wellenlängenkalibrierung

**Anleitungen zur Installation Ihrer ICP Expert Software finden Sie in der mit der Software gelieferten Dokumentation:**

- Softwareinstallationsanleitung für ICP Expert unter Windows 7 64-Bit (SP1)
- ICP Expert Softwareinstallationsanleitung für 21 CFR Part 11-Umgebungen, nur für Windows 7 64-Bit (SP1)

Sobald Sie die entsprechende Software installiert haben, schließen Sie das Ethernet-Kabel an, stellen ggf. die IP-Adresse des Instruments ein und führen die Detektor- und Wellenlängenkalibrierung durch.

## Verbindung der ICP Expert Software mit dem ICP-OES

**So verbinden Sie Software und Instrument:**

- 1 Starten Sie die ICP Expert Software durch Doppelklicken auf das Desktopsymbol oder über **Start > Alle Programme > Agilent > ICP Expert > ICP Expert**.
- 2 Klicken Sie auf **Instrument**.
- 3 Klicken Sie auf **Verbinden**.
- 4 Geben Sie die IP-Adresse des Instruments ein oder wählen Sie ein vorhandenes Instrument.
- 5 Klicken Sie auf **Verbinden**.
- 6 Klicken Sie auf **Schließen**.

## Durchführen einer Detektor- und Wellenlängenkalibrierung

So führen Sie einen Dunkelstrom-Scan und eine Wellenlängenkalibrierung durch:

- 1 Schalten Sie das externe Abluftsystem ein.
- 2 Starten Sie die ICP Expert Software und öffnen Sie das Fenster „Instrument Setup“.
- 3 Verbinden Sie ggf. die Software mit dem Instrument.
  - a Klicken Sie in der Symbolleiste von ICP Expert auf **Instrument**.
  - b Klicken Sie auf **Verbinden**.
  - c Wählen Sie das Instrument aus der Liste und klicken Sie auf **Verbinden**.
- 4 Klicken Sie im Abschnitt „Detektor“ auf **Kalibrieren**.

### HINWEIS

Nach Abschluss der Detektorkalibrierung werden Datum und Uhrzeit der letzten erfolgreichen Kalibrierung angezeigt, um den Abschluss der Dunkelstrommessung zu bestätigen.

- 5 Vergewissern Sie sich, dass ein konzentrischer Glaszerstäuber (Standard), eine Double Pass Zerstäuberchamber („Twister“) und eine geeignete Fackel (für radiale Beobachtung oder Dual View) installiert sind. Stellen Sie manuelle Probenzufuhr ein. Als Schläuche für die Peristaltikpumpe werden Weiß/Weiß für die Probenzufuhr und Blau/Blau für den Ablauf empfohlen.
- 6 Zünden Sie das Plasma.
- 7 Prüfen Sie, ob die Polychromator-Boost-Spülung eingeschaltet ist.
  - a Klicken Sie im Fenster „Instrument“ der ICP Expert Software auf die Registerkarte **Status** und überprüfen Sie, ob im Bereich „Polychromator“ „Boost“ angewählt ist.
  - b Wenn das Instrument aus dem Standby-Betrieb eingeschaltet wurde, kann die Wellenlängenkalibrierung in den Schritten 7-10 sofort durchgeführt werden. Wenn das Gerät eingeschaltet wurde, nachdem es länger als ein paar Stunden vollständig ausgeschaltet war, kann der Polychromator zur Spülung und Stabilisierung der Temperatur mehrere Stunden benötigen.

- 8 Führen Sie die Lösung zur Wellenlängenkalibrierung zu und wählen Sie die Registerkarte **Kalibrierung**.
- 9 Klicken Sie im Abschnitt "Instrument" auf **Kalibrieren**, um eine Wellenlängenkalibrierung durchzuführen.

### HINWEIS

Nach Abschluss werden Datum und Uhrzeit der letzten erfolgreichen Kalibrierung angezeigt. Zusammen mit der Wellenlängenabweichung wird eine Bestanden/Fehlgeschlagen-Markierung angezeigt, die angibt, ob die Wellenlängenkalibrierung abgeschlossen ist.

---

### Speichern und Anzeigen der Kalibrierungsdaten

Die Kalibrierungsdaten werden in den Protokollen gespeichert. Um die Daten anzuzeigen, exportieren Sie die Protokolle.

- 1 Klicken Sie im Hauptfenster von ICP Expert auf **Datei > Protokolle > Protokolle exportieren**.
- 2 Speichern Sie die als ZIP komprimierte Protokolldatei.
- 3 Öffnen Sie die ZIP-Datei zur Anzeige der Protokolle.

### HINWEIS

Der Standardspeicherort ist \Benutzer\ "Benutzername" \Dokumente\Agilent\ICP Expert\Exported Results\ auf dem Laufwerk, auf dem die ICP Expert Software installiert ist.

---

## Austausch von Hardware-Komponenten

Das ICP-OES sollte nach Installation durch den Agilent Kundenservicetechniker betriebsbereit sein. Vielleicht müssen Sie aber noch Elemente wie Peristaltikpumpe, Zerstäuber, Fackel oder Zerstäuberkammer einrichten. Anleitungen hierzu finden Sie auf der Einführungs-DVD zum ICP-OES oder im Abschnitt „How to“ der ICP Expert Hilfe.

## Fackeln für das ICP-OES

Einige Fackeltypen für das ICP-OES sind unten aufgelistet, jede mit speziellen Eigenschaften, um ein breites Spektrum von Anwendungen abzudecken. Zusätzliche Fackeln können verfügbar sein. Weitere Informationen erhalten Sie auf der Agilent Website.

Parameter	Dual View - Fackeln			Dual View, Injektor mit großem Durchmesser
	Dual View-Fackel	Zerlegbare Dual View-Fackel	Dual View-Fackel für HF	Dual View-Fackel, für hohe Salzfrachten
Konstruktion	Einteilig	Zweiteilig, zerlegbar	Zweiteilig, zerlegbar	Zweiteilig, zerlegbar
Injektordurchmesser (mm)	1,8	1,8	1,8	2,4
Injektormaterial	Quarz	Quarz	Keramik	Quarz
Länge des Außenrohrs	Mittel mit Schlitz	Mittel mit Schlitz	Mittel mit Schlitz	Mittel mit Schlitz
Material des Außenrohrs	Quarz	Quarz	Quarz	Quarz
Mittleres Rohr	Quarz Tulpenform	Quarz Tulpenform	Quarz Tulpenform	Quarz Tulpenform

Parameter	Organik	Fackeln für radiale Beobachtung			Fackel für leichtflüchtige organische Lösemittel
	Mittelflüchtige organische Lösemittel, Dual View-Fackel	Radiale Fackel	Zerlegbare radiale Fackel	Radiale Fackel für HF	Radiale Fackel für leichtflüchtige organische Lösemittel
Konstruktion	Zweiteilig, zerlegbar	Einteilig	Zweiteilig, zerlegbar	Zweiteilig, zerlegbar	Zweiteilig, zerlegbar
Injektordurchmesser (mm)	1,4	1,4	1,4	1,8	0,8
Injektormaterial	Quarz	Quarz	Quarz	Keramik	Quarz
Länge des Außenrohrs	Mittel mit Schlitz	Kurz (ohne Schlitz)	Kurz (ohne Schlitz)	Kurz (ohne Schlitz)	Kurz (ohne Schlitz)
Material des Außenrohrs	Quarz	Quarz	Quarz	Quarz	Quarz
Mittleres Rohr	Quarz Tulpenform	Quarz Tulpenform	Quarz Tulpenform	Quarz Tulpenform	Quarz Tulpenform

## Montage und Zerlegen der Fackel

Die zerlegbaren Fackeltypen ermöglichen es, das äußere/mittlere Rohr zur einfacheren Reinigung von Sockel/Injektor zu trennen.

### WARNUNG



#### Heiße Oberfläche

Fackel und Fackelstand erhitzen sich während des Betriebs und halten die Temperatur noch einige Zeit nach Ausschalten des Plasmas. Lassen Sie den Fackelstand mindestens fünf Minuten lang abkühlen, bevor Sie darauf zugreifen. Lassen Sie die Fackel zwei Minuten lang abkühlen, bevor Sie das äußere Rohr berühren oder versuchen, die Fackel zu zerlegen.

---

### WARNUNG



#### Chemische Gefährdung

Salpeter- und Salzsäure sind sehr korrosiv und können bei Hautkontakt schwere Verätzungen verursachen. Beim Umgang mit diesen Säuren ist unbedingt jederzeit entsprechende Schutzkleidung zu tragen. Wenn Säure auf die Haut gelangt, spülen Sie die betreffende Stelle gründlich mit Wasser ab und nehmen Sie sofort ärztliche Hilfe in Anspruch.

---

### VORSICHT

Gehen Sie bei der Verwendung und Lagerung der Fackel immer vorsichtig vor, um Beschädigungen zu vermeiden.

Verwenden Sie die Fackel nicht, wenn sie beschädigt ist, um Beschädigungen des Instruments zu vermeiden.

---



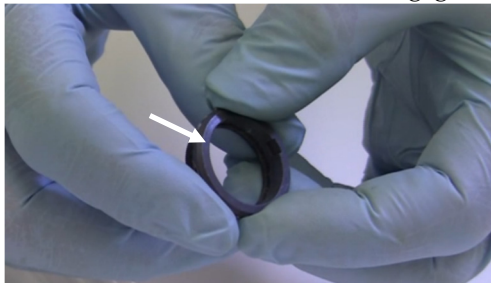
**Abb 3.** Zerlegbare Fackel:

1. Fackelrohr, 2. Fackel-Sicherungsring und 3. Sockel der Fackel

### Fackel-Einheit

**So montieren Sie die Fackel:**

- 1 Positionieren Sie die flache Seite des Fackel-Sicherungsrings so, dass sie der Oberseite der Fackel gegenübersteht.



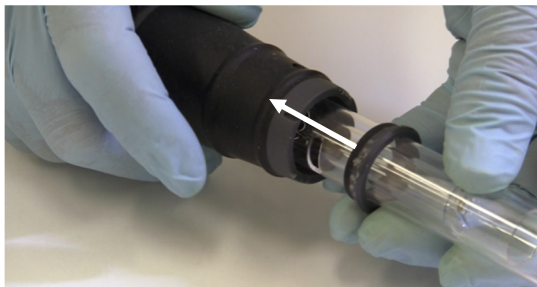
**Abb 4.** Flache Seite des Fackel-Sicherungsrings

- 2 Schieben Sie den Fackel-Sicherungsring zu etwa 1/3 über das Fackelrohr.



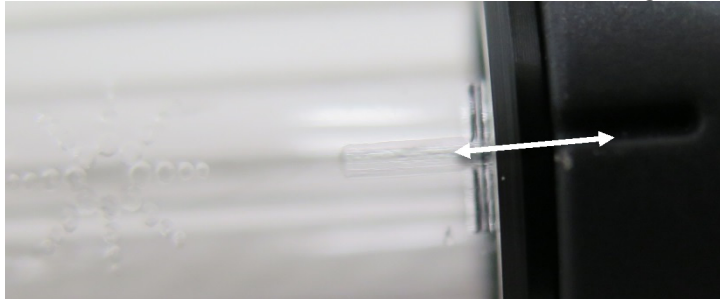
**Abb 5.** Fackel-Sicherungsring an der Fackel

- 3** Schieben Sie das Fackelrohr in den Sockel der Fackel.



**Abb 6.** Einführen des Fackelrohrs in den Sockel

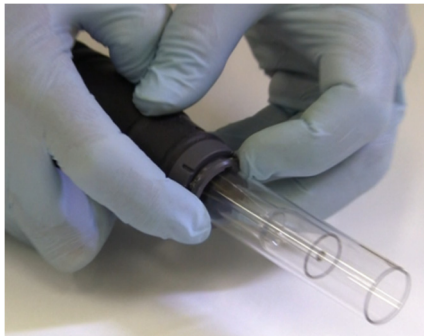
- 4** Positionieren Sie das Fackelrohr so, dass die Einkerbung am Fackel-Gehäuse mit der Ätzmарke am Fackelrohr ausgerichtet ist.



**Abb 7.** Ausrichtung der Fackel



- 5 Schieben Sie das Fackelrohr vollständig in den Sockel und drücken Sie dann den Fackel-Sicherungsring herunter.



**Abb 8.** Fackelrohr in Sockel eingeführt

### Zerlegen der Fackel

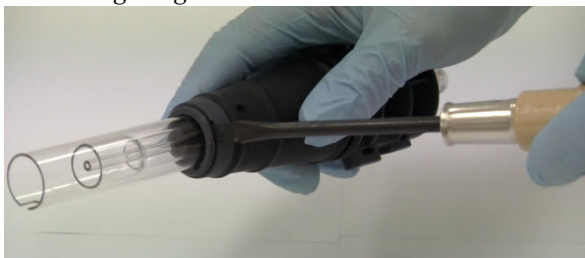
#### So zerlegen Sie eine zweiteilige Fackel:

Wenn Sie das Fackelrohr nicht mühelos von Hand aus dem Sockel ziehen können, benutzen Sie zum Lösen des Sicherungs rings einen Schraubendreher.

#### **VORSICHT**

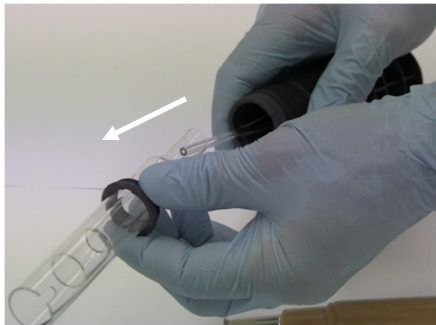
Verwenden Sie den Schraubendreher zum Lösen des Sicherungs rings nur dann, wenn er sich nicht per Hand vom Sockel lösen lässt.

- 1 Stecken Sie den Schraubendreher in den Schlitz zwischen Fackel-Sicherungsring und Sockel.
- 2 Drehen Sie den Schraubendreher vorsichtig, um den Fackel-Sicherungsring vom Sockel zu trennen.



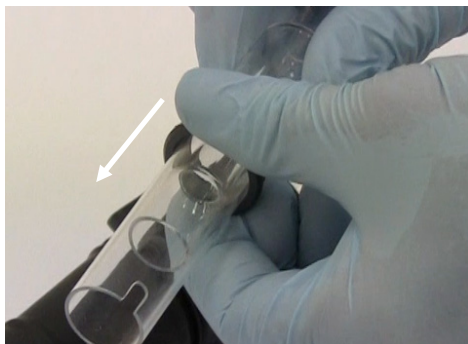
**Abb 9.** Trennen des Fackel-Sicherungs rings vom Sockel

- 3 Wiederholen Sie Schritt 1 und 2 bei dem Schlitz auf der gegenüberliegenden Seite.
- 4 Ziehen Sie das Fackelrohr behutsam aus dem Sockel.



**Abb 10.** Herausziehen des Fackelrohrs aus dem Sockel

- 5 Schieben Sie den Fackel-Sicherungsring vom Fackelrohr herunter.



Reinigung der Fackel siehe Seite 63.

## Zubehör

Folgendes Zubehör kann mit Ihrem ICP-OES-Instrument verwendet werden:

- Automatischer Probengeber SPS 4
- Automatischer Probengeber SPS 3
- Schaltventilsysteme AVS 4, AVS 6 und AVS 7

- Schaltventilsysteme SVS 2 und SVS 2+
- 5-Kanal-Peristaltikpumpe
- Staubfilter für Kühlluft einlass
- Leitungsadapter für externe Kühlluftzufuhr
- Hybrid/Kaltdampfzubehör VGA (Vapor Generation Accessory)
- MSIS (Multimode Sample Introduction System)
- Argonbefeuchter

Sicherheits- und Installationsinformationen finden Sie in der Dokumentation des jeweiligen Zubehörs oder in der ICP Expert Hilfe.

### **SPS 4**

Informationen zur Sicherheit und zur Installationsvorbereitung des SPS 4 finden Sie in den mit dem Zubehör gelieferten Anleitungen.

Das SPS 4 ist mit einer Reihe von handelsüblichen preiswerten und autoklavierbaren Probenracks kompatibel.

Die Verwendung der integrierten Schutzabdeckung verhindert Kontamination von Proben durch Luftstaubpartikel und beseitigt korrosive und gesundheitsschädliche Dämpfe.

### **SPS 3**

Informationen zur Sicherheit und zur Installationsvorbereitung des Autosamplers SPS 3 finden Sie in den mit dem Zubehör gelieferten Anleitungen.

Das SPS 3 ist mit einer Reihe von handelsüblichen preiswerten und autoklavierbaren Probenracks kompatibel.

Die Verwendung einer Abdeckhaube verhindert Kontamination von Proben durch Luftstaubpartikel und beseitigt korrosive und gesundheitsschädliche Dämpfe.

### **Schaltventilsysteme AVS 4, AVS 6 und AVS 7**

Informationen zur Sicherheit und zur Installationsvorbereitung des Zubehörs finden Sie in den mit dem Zubehör gelieferten Anleitungen.

Das integrierte AVS 4 (4-Port-Schaltventil) spült bereits das Probenzufuhrsystem, während die aktuelle Probe dem Gerät zur Messung zugeführt wird. Nach der Messung wird überschüssiges Probenvolumen sofort in den Abfall umgeschaltet und gelangt nicht mehr in die Zerstäuberchamber, gleichzeitig wird auf Spülflüssigkeit umgeschaltet. Damit werden Verschleppungen verhindert und das Probenzufuhrsystem muss weniger häufig gereinigt werden.

Die integrierten Schaltventile AVS 6 (6-Port-Ventil) und AVS 7 (7-Port-Ventil) ermöglichen einen höheren Probendurchsatz sowie kürzere Gesamtmesszeiten und damit geringere Betriebskosten. Das Schaltventil wird zwischen Zerstäuber und Peristaltikpumpe des Spektrometers eingesetzt. Proben werden schnell in die Probenschleife gepumpt und können dann sofort durch das ICP OES analysiert werden, was die Probenzufuhrzeit deutlich verringert. Die Präemptive Spülung des Probenkanals sorgt für eine weitere Verkürzung der Analysezeiten.

AVS 6 und AVS 7 beinhalten einen Blaseninjektor, der bei der Befüllung der Probenschleife automatisch ein Luftpolster injiziert, um Probe und Träger/Spüllösung zu separieren. Dadurch werden Verschleppungseffekte („Tailing“) verhindert und weniger Probenvolumen benötigt, wodurch sich auch die Analysezeit reduziert.

### **SVS 2 und SVS 2+**

Informationen zur Sicherheit und zur Installationsvorbereitung des Zubehörs finden Sie in der mit dem Zubehör gelieferten Anleitung.

SVS 2 und SVS 2+ ermöglichen höheren Probendurchsatz sowie kürzere Gesamtmesszeiten und damit geringere Betriebskosten. Die Schaltventile werden zwischen dem Zerstäuber und der Peristaltikpumpe des Spektrometers positioniert. Proben werden schnell in eine Probenschleife geladen und können sofort mit dem ICP-OES analysiert werden, was Totzeiten reduziert. Die parallele Spülung des Probenkanals resultiert in einer starken Verkürzung der Analysezeiten. Das Schaltventil verfügt über ein internes T-Stück, was das Totvolumen minimal hält und die On-Line-Zugabe von internem Standard und Ionisationspuffer ermöglicht. Ein Blaseninjektor erzeugt bei der Befüllung der Probenschleife automatisch ein Luftpolster, um Probe und Träger/Spüllösung zu separieren. Dadurch werden Verschleppungseffekte („Tailing“) verhindert und weniger Probenvolumen benötigt.

### **5-Kanal-Peristaltikpumpe**

Die 5-Kanal-Peristaltikpumpe kann zur Zufuhr zusätzlicher Lösungen verwendet werden und ist bei Einsatz des MSIS-Zubehörs erforderlich.

### **Leitungsadapter für externe Kühlluftzufuhrs**

Der Leitungsadapter für externe Kühlluftzufuhr ermöglicht es, Luft von außen in den Lufteinlass zu leiten. Er ist für Labors mit ungünstigen Umgebungsbedingungen (hohe Staubbelastung, stark korrosive Umgebung etc.) gedacht.

### **Staubfilter für Kühlluftreinlass**

Der Staubfilter für den Kühlluftreinlass dient zur Feinstaubfilterung der in den Lufteinlass eingeleiteten Luft.

### **Hydrid/Kaltdampfzubehör VGA (Vapor Generation Accessory)**

Das VGA 77P ist ein kontinuierliches Fließsystem für die Hydrid- und Kaltdampftechnik in der ICP-OES. Das VGA dient zur Bestimmung von Hg und den Hydridbildnern im ppb-Bereich. Das gesamte Schlauchsystem ist in einem Reagenzienmodul integriert, das beim Wechsel von Elementen, die eine unterschiedliche Probenvorbereitung benötigen, einfach ausgetauscht werden kann.

### **MSIS (Multimode Sample Introduction System)**

Informationen zur Sicherheit und zur Installationsvorbereitung des MSIS finden Sie in den mit dem Zubehör gelieferten Anweisungen und der ICP Expert Hilfe.

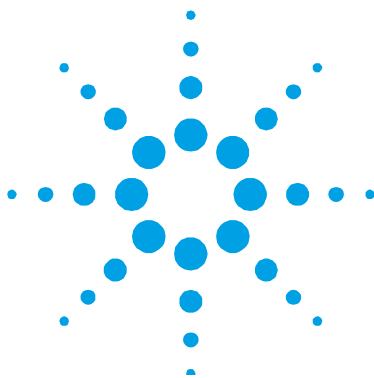
Das MSIS wird am ICP-OES zur Bestimmung von Hg und den hydridbildenden Elementen eingesetzt, und ermöglicht Nachweisgrenzen im untersten ppb-Bereich.

Das MSIS besteht aus dem Zerstäuber und einer modifizierten Zyklon-Zerstäuberkammer aus Glas, die in der Mitte zwei vertikale konische Röhren besitzt. So werden Reduktionsmittel und Probe schnell und gründlich vermischt, die Hydridbildung erfolgt dann durch eine Dünnschichtreaktion.

Das MSIS kann in drei Modi verwendet werden: Nur Hydridtechnik, Hydridelemente und konventionelle Zerstäubung simultan oder nur konventionelle Zerstäubung.

### **Argonbefeuchter**

Der Argonbefeuchter wird in der Regel zur Analyse wässriger Lösungen mit hoher Salzfracht oder hohem Anteil an gelösten Feststoffen verwendet. Bei Verwendung des Zubehörs wird der Zerstäubergasfluss durch den Befeuchter geleitet, um den Wasserdampfgehalt des Gases zu erhöhen. Dies hat sich als sehr effektiv erwiesen, um die Ablagerung von Salzen oder anderen gelösten Feststoffen im Probenzufuhrsystem zu reduzieren. Damit wird eine Blockierung in der Probenzufuhr verhindert und der Argonbefeuchter ermöglicht einen längeren ununterbrochenen und wartungsfreien Betrieb.



## 4. Betrieb

Analyse-Checkliste	47
Einschalten des Instruments und Aufrufen der Software	48
Vorbereiten der Analyse	50
Durchführen einer Detektor- und Wellenlängenkalibrierung	51
Erstellen/Öffnen eines Arbeitsblattes	51
Entwickeln einer Methode	52
Messen von Proben	54
Drucken eines Berichts	55
Leerlauf des Instruments	55

Dieses Kapitel beinhaltet eine Kurzanleitung zum Einrichten des Instruments und Analysieren von Proben.

Schrittweise Anleitungen zu häufig durchzuführenden Arbeiten finden Sie in der ICP Expert Hilfe. So greifen Sie auf diese Informationen zu:

- 1 Wählen Sie die Windows-Schaltfläche **Start** und dann **Alle Programme > Agilent > ICP Expert > ICP Expert Hilfe**.
- 2 Wenn die ICP Expert Hilfe angezeigt wird, klicken Sie auf "How to", um die verfügbaren schrittweisen Anleitungen anzuzeigen.

### Analyse-Checkliste

Sie müssen die folgenden Schritte nacheinander ausführen, um eine Probe zu analysieren. In diesem Kapitel finden Sie Informationen zu jedem Schritt.

- PC und Instrument einschalten, Software aufrufen

- Software mit dem Instrument verbinden
- Analyse vorbereiten
- Dunkelstrom-Scan und Wellenlängenkalibrierung durchführen
- Arbeitsblatt erstellen/öffnen
- Eine Methode erstellen
- Proben messen
- Bericht drucken

## Einschalten des Instruments und Aufrufen der Software

Lesen Sie vor dem Starten des Systems sorgfältig den Abschnitt „Sicherheitshinweise und Gefahren“ am Anfang dieses Handbuchs und stellen Sie sicher, dass das Labor gemäß den im Handbuch zur Standortvorbereitung aufgeführten Details installiert ist.

### **Erstmaliges Einschalten des Instruments (oder Einschalten, nachdem es länger nicht benutzt wurde)**

**So schalten Sie das Instrument erstmals ein (oder nachdem es länger nicht benutzt wurde):**

- 1** Überprüfen Sie, ob Zu- und Abluftleitungen sicher am ICP OES-Instrument angeschlossen sind und der Luftfilter nicht verstopft ist.
- 2** Schalten Sie das Laborabluftsystem ein.
- 3** Vergewissern Sie sich, dass Gas- und Wasserleitungen an das ICP-OES-Instrument angeschlossen sind.
- 4** Schalten Sie die Wasserkühlung ein.
- 5** Schalten Sie die Gaszufuhr ein.
- 6** Vergewissern Sie sich, dass Gas- und Wasserversorgung eingeschaltet und auf die richtigen Druckwerte eingestellt sind. Die Wasserkühlung muss auf die richtige Temperatur eingestellt werden.
- 7** Überprüfen Sie, dass die Fackel sauber und in gutem Zustand ist. Der Fackel-Ladehebel muss vollständig geschlossen sein.



- 8 Überprüfen Sie, ob alle Schläuche an Zerstäuber kammer, Zerstäuber und Peristaltikpumpe installiert und richtig angeschlossen sind.
- 9 Überprüfen Sie, dass die Tür zum Fackelstand vollständig geschlossen ist.
- 10 Das Ethernet-LAN-Kabel muss mit dem Computer bzw. dem LAN verbunden sein.
- 11 Schalten Sie Computer, Monitor und Drucker ein.
- 12 Stecken Sie das Netzkabel des ICP-OES in die Wandsteckdose und stellen Sie den Netzschalter links hinten am Instrument auf „Ein“.
- 13 Drücken Sie die Ein-/Ausschalttaste vorne am Instrument. Die Ein-/Ausschalt-LED leuchtet nach dem Einschalten grün. Das ICP-OES befindet sich jetzt im Leerlaufstatus, in dem der Polychromator kontinuierlich gespült und thermostatisiert wird.

**HINWEIS**

Sowohl der Netzschalter links am Instrument als auch die die Ein-/Ausschalttaste vorne am Gerät müssen eingeschaltet sein, damit das Instrument funktioniert.

- 
- 14 Um die ICP Expert Software zu starten, klicken Sie auf **Start > Alle Programme > Agilent > ICP Expert > ICP Expert** oder doppelklicken Sie auf das ICP Expert-Desktopsymbol. Das Hauptmenü-Fenster wird geöffnet.

### Starten des Systems aus dem Standby-Betrieb

Im Standby-Betrieb (beide Schalter auf „Ein“) wird der Polychromator thermostatisiert und gespült, um sicherzustellen, dass das Instrument innerhalb von max. 20 Minuten nach Zünden des Plasmas messbereit ist.

#### So starten Sie das Instrument aus dem Standby-Betrieb:

- 1 Schalten Sie das Laborabluftsystem ein.
- 2 Überprüfen Sie, dass die Fackel sauber und in gutem Zustand ist. Der Fackel-Ladehebel muss vollständig geschlossen sein.

- 3 Überprüfen Sie, ob alle Schläuche an Zerstäuberkammer, Zerstäuber und Peristaltikpumpe richtig angeschlossen sind.
- 4 Überprüfen Sie, dass die Tür zum Fackelstand vollständig geschlossen ist.
- 5 Schalten Sie ggf. Monitor und Drucker ein.
- 6 Schalten Sie ggf. die Wasserkühlung ein.
- 7 Wenn Sie Zubehör angeschlossen haben, schalten Sie es ein.

## Vorbereiten der Messung

**So bereiten Sie eine Messung vor:**

- 1 Klicken Sie in der ICP Expert Software auf die Schaltfläche **Plasma**. Sie können auch F5 drücken oder **Plasma an** unter dem Pfeil unter der Schaltfläche **Plasma** wählen.

### HINWEIS

Die Plasmazündsequenz dauert bis zu 60 Sekunden. Falls das Plasma nicht zündet, siehe weitere Informationen im Abschnitt "Fehlerbehebung" der Hilfe.

### HINWEIS

Um bestmögliche Leistung und Stabilität zu erreichen, wird für das ICP-OES eine Aufwärmzeit von 20 Minuten nach Zünden des Plasmas empfohlen.

Bei Verwendung von Wellenlängen unter 189 nm: Das Spülen des Polychromators kann mehrere Stunden dauern. Die Temperaturstabilisierung des Polychromators kann ebenfalls mehrere Stunden dauern, wenn das Instrument länger nicht benutzt wurde.

- 2 Stellen Sie sicher, dass die Schläuche der Peristaltikpumpe richtig installiert sind (siehe Abschnitt zur Peristaltikpumpe der Einführungs-DVD zum ICP-OES oder der ICP Expert Hilfe). Sofern nicht bereits erfolgt, stellen Sie die Andruckbügel an der Peristaltikpumpe so ein, dass Probe und Ablauf gleichmässig gefördert werden.
- 3 Verbinden Sie den Probenschlauch mit der Spüllösung und den Ablaufschlauch mit dem Ablaufbehälter.

- 4 Klicken Sie auf die Schaltfläche **Pumpe** in der ICP Expert Software und wählen Sie **Normal (15 U/min)** neben dem Pfeil unter der Schaltfläche **Pumpe**. Die Pumpe wird gestartet und die Lösung angesaugt.

## Durchführen einer Detektor- und Wellenlängenkalibrierung

Anleitung siehe Seite 35.

## Erstellen/Öffnen eines Arbeitsblattes

### Erstellen eines neuen Arbeitsblattes

Um ein neues Arbeitsblatt zu erstellen, klicken Sie auf der Startseite oder im **Dateimenü** auf „Neu“.

Beim Erstellen eines neuen Arbeitsblattes aus einer Vorlage wird eine Liste kürzlich verwendeter Dateien angezeigt, außerdem können Sie nach weiteren Dateien suchen. In diesem Fall wird das Dialogfeld „Neu aus Vorlage“ angezeigt.

### Öffnen eines vorhandenen Arbeitsblattes

**So öffnen Sie ein vorhandenes Arbeitsblatt:**

- 1 Klicken Sie auf der Startseite oder im Menü „Verzeichnis“ auf Öffnen.
- 2 Es wird eine Liste kürzlich verwendeter Dateien angezeigt. Sie können mit **Durchsuchen** aber auch andere Dateien auswählen. In diesem Fall wird das Dialogfeld „Öffnen“ angezeigt.

### Erstellen eines neuen Arbeitsblattes auf Basis einer Vorlage


Um ein neues Arbeitsblatt auf Basis einer Vorlage zu erstellen, klicken Sie auf **Neu aus** auf der Startseite oder **Neu aus Vorlage** im Menü „Verzeichnis“.

Eine Liste kürzlich verwendeter Dateien wird angezeigt; außerdem können Sie nach weiteren Dateien **Suchen**. In diesem Fall wird das Dialogfeld „Neu aus Vorlage“ angezeigt.

Wenn das neue Arbeitsblatt geladen wurde, wird das Arbeitsblatt-Fenster angezeigt.

## Erstellen einer Methode

**So erstellen Sie eine Methode:**

- 1** Erstellen Sie ein neues Arbeitsblatt oder öffnen Sie eines auf Basis einer Vorlage.
- 2** Aktivieren Sie ggf. QC und/oder IEC, und den automatischen Probengeber. Wählen Sie das Schaltventil auf der Konfigurationsseite aus, falls dieses Zubehör verwendet wird. (Verwendung nach Rate gesteuerter QC-Messungen ist nur in der ICP Expert Pro Software verfügbar.)
- 3** Wählen Sie auf der Seite „Elemente“ das/die Element(e) aus der Dropdown-Liste „Element“ oder geben Sie Namen oder Symbol des Elements ein und gehen Sie dann folgendermaßen vor:
  - Klicken Sie auf , um die Primärwellenlänge für das ausgewählte Element hinzuzufügen.
  - Markieren Sie in der angezeigten Liste der verfügbaren Wellenlängen die Wellenlänge, die Sie verwenden möchten. Klicken Sie auf **Hinzufügen**.

### HINWEIS

Sie können auch bei gedrückter STRG-Taste das Element im angezeigten Periodensystem auswählen, um der Methode die Primärwellenlänge für das ausgewählte Element hinzuzufügen.

---

Das Element wird in der Tabelle angezeigt, wobei die gewählte Wellenlänge und die Standardeinstellungen angezeigt werden.

- 4 Achten Sie darauf, dass keine bekannten Störelemente oder andere Messwellenlängen in der Nähe der ausgewählten Analysenlinie liegen. Die relative Intensität einer solchen Linie bestimmt, wie eng die Linien beieinander liegen können. Enthält Ihre Matrix z. B. ein Element, das zwar nicht gemessen wird, aber ein potenzielles Störelement ist und eine Linie aufweist, die nahe an einer Ihrer Messwellenlängen liegt, bestimmt die Konzentration dieses Elements in Ihrer Matrix, ob Sie eine andere oder eine zusätzliche Messwellenlänge auswählen müssen.
- 5 Nehmen Sie alle gewünschten Einstellungen für jedes Element vor, beispielsweise Auswahl einer anderen/zusätzlichen Wellenlänge, Eingabe zusätzlicher Informationen in die Spalte „Bezeichnung“ und Auswahl des Wellenlängentyps (Möglichkeiten: Analyt, Interner Standard oder Störelement).
- 6 Klicken Sie auf **Bedingungen**, um die gemeinsamen Parameter für die Analyse sowie individuelle Einstellungen für jedes Element zu ändern. Bis zu vier verschiedene Parametersätze können verwendet werden.
- 7 Klicken Sie auf **QC**, um die zu verwendenden QC-Tests auszuwählen. Zu jedem Test können untere und obere Grenzwerte definiert werden, außerdem die Aktion, die bei Auftreten eines Fehlers durchgeführt werden soll.
- 8 Klicken Sie auf **IEC**, um die Konzentrationen von Analyt- und Störelementstandards einzugeben.
- 9 Klicken Sie auf **Standards**, um die Konzentration der Elemente in Ihren Standardlösungen einzugeben. Wählen Sie aus, ob Sie noch andere Optionen wie Standardaddition oder MultiCal verwenden möchten. Wählen Sie außerdem, ob die Kalibrierung mit oder ohne Blindwert (Blank) durchgeführt und ob mit Reslope (Einpunkt-Nachkalibrierung) gearbeitet werden soll.
- 10 Klicken Sie auf **Sequenz**, um die Anzahl der Proben festzulegen, QC-Tests einzufügen, den Lösungstyp auszuwählen sowie Probenbezeichnungen und Aktionen am Ende der Analyse zu definieren.

- 11 Klicken Sie auf **FACT**, um manuell FACT-Modelle (zur Interferenzkorrektur) zu erstellen oder die Methode zur automatischen Erstellung einer FACT-Korrektur während der Analyse einzurichten.
- 12 Klicken Sie bei Verwendung eines automatischen Probengebers auf die Registerkarte „Autosampler“, um die verwendeten Probenracks auszuwählen und die Eintauchtiefe der Probennadel (sofern erforderlich) einzugeben. Die verfügbaren Optionen können bei verschiedenen Autosamplern unterschiedlich sein.

**HINWEIS**

In der ICP Expert Hilfe finden Sie eine ausführlichere Beschreibung zur Methodenerstellung.

## Messen von Proben

### So führen Sie eine Messung von Proben durch:

- 1 Stellen Sie alle benötigten Lösungen auf den Autosampler (falls verwendet).
- 2 Klicken Sie auf die Registerkarte **Analyse** und:
  - a Vergewissern Sie sich, dass die gewünschten Proben angewählt sind. Dies wird durch ein Häkchen neben der Spalte „Rack:Gefäß“ (engl.: Rack:Tube) angezeigt. Um alle Lösungen auszuwählen, aktivieren Sie das Kontrollkästchen neben dem Titel “Rack:Tube“.
- b Klicken Sie auf das Symbol **Start** in der Symbolleiste (oder drücken Sie UMSCHALTTASTE+F8), um die Analyse zu starten, befolgen Sie die darauffolgenden Eingabeaufforderungen.

<input checked="" type="checkbox"/> Rack: Tube	Sample Label
<input checked="" type="checkbox"/> S1:1	Blank
<input checked="" type="checkbox"/> S1:2	Standard 1
<input checked="" type="checkbox"/> S1:3	Standard 2

**HINWEIS**

Weitere Informationen zur Ausführung einer Analyse siehe ICP Expert Hilfe.

---

## Drucken eines Reports

### So drucken Sie einen Report:

- 1 Klicken Sie in der Symbolleiste auf Report oder auf **Verzeichnis > Report**.
- 2 Wählen Sie, ob Sie den Report drucken, in der Vorschau anzeigen oder als PDF-Datei speichern möchten.

**TIPP**

Zeigen Sie den Report in der Vorschau an, um sicherzustellen, dass Sie alle Daten einbezogen haben, die Sie benötigen.

---

- 3 Wählen Sie eine Reportvorlage aus und klicken Sie auf **Öffnen**.
- 4 Klicken Sie auf die Schaltfläche **Drucken**, um einen Report wie angegeben zu erzeugen. Eine Meldung wird angezeigt, die den Fortschritt der Berichterzeugung angibt.
- 5 Dann wird das Dialogfeld Drucken geöffnet. Sie können wahlweise den gesamten Report oder einzelne Seiten drucken. Reports werden auf Ihrem Standarddrucker ausgegeben, sofern Sie nichts anderes ausgewählt haben. Sie können die Druckeroptionen im Dialogfeld Druckereinrichtung festlegen, das Sie über das Menü **Verzeichnis** erreichen.

## Standby-Betrieb des Instruments

Bei Pausen zwischen Analysenläufen sollte das Instrument im Standby bleiben, d. h. das Gerät bleibt vollständig eingeschaltet, das Plasma ist jedoch aus. In diesem Zustand bleiben Thermostatisierung und Spülung des Polychromators in Betrieb und das Luftkühlsystem läuft mit geringster Leistung. Wenn das ICP OES für längere Zeit nicht genutzt werden soll, fahren Sie das Instrument vollständig herunter (dabei werden auch Spülung und Thermostatisierung des Polychromators ausgeschaltet).

## Standby-Betrieb einstellen

### So bringen Sie das System in den Standby-Betrieb:

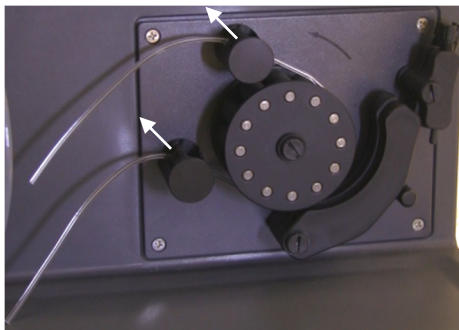
- 1 Spülen Sie die Zerstäuberammer, indem Sie einige Minuten lang Wasser zuführen.

#### HINWEIS

Bei Analyse organischer Proben empfiehlt es sich, die Zerstäuberammer zwischen den Analysenläufen gründlich zu reinigen und zu trocknen.

- 
- 2 Löschen Sie das Plasma, indem Sie auf das Symbol **Plasma aus** klicken, UMSCHALTTASTE + F5 auf der Tastatur drücken oder **Plasma aus** im Fenster **Instrument** wählen. Die Peristaltikpumpe stoppt automatisch, wenn das Plasma erloschen ist.
  - 3 Um Argonkosten zu sparen, können Sie den Polychromator-Boost über Nacht ausschalten, indem Sie **Polychromator > Boost** auf der Seite „Status“ im Fenster **Instrument** deaktivieren. Dies wird nicht empfohlen, wenn Sie routinemäßig Linien unter 190 nm analysieren, da das System einige Zeit zur Stabilisierung benötigt, nachdem der Polychromator-Boost wieder eingeschaltet wurde.
  - 4 Um die Lebensdauer der Pumpenschläuche zu erhöhen, entlasten Sie die Schläuche der Peristaltikpumpe, indem Sie die Andruckbügel aufklappen und die Schläuche aus den Haltenuten nehmen. Gehen Sie dabei folgendermaßen vor:
    - a Drücken Sie die Einstellschrauben für die Andruckbügel nach oben. So werden die Andruckbügel gelöst (siehe Abb. 11).
    - b Klappen Sie die Andruckbügel nach unten .
    - c Nehmen Sie die Schläuche aus den Haltenuten.





**Abb. 11.** Peristaltikpumpe mit weggeklappten Einstellschrauben und Andruckbügeln. Schläuche lassen sich aus den Haltenuten nehmen.

- 5 Schalten Sie die Wasserkühlung aus.
- 6 Schließen Sie das Arbeitsblatt durch Auswahl von "Schließen" im Menü "Verzeichnis", aber beenden Sie die ICP Expert Software nicht. Sie können Drucker, Monitor und Zubehör ausschalten, falls gewünscht.

Achten Sie darauf, dass die Energiesparoption an Ihrem PC deaktiviert ist (die die Festplatte nach einer bestimmten Zeit abschaltet). Wenn diese Option nicht deaktiviert wird, kann durch das Abschalten der Festplatte Datenverlust eintreten.

#### **WARNUNG**



#### **Gesundheitsschädliche Gase**

**Gefahr beim Einatmen. Das Abluftsystem MUSS eingeschaltet bleiben, solange die Gasversorgung eingeschaltet ist.**

## Ausschalten des Instruments, wenn es länger nicht benutzt werden soll

So fahren Sie das System vollständig herunter:

### VORSICHT

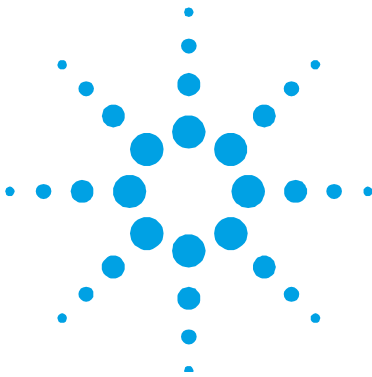
Die ICP-OES-Gasregleinheit sorgt nur während der Analyse und im Standby-Betrieb für eine permanente Spülung des Polychromators, damit das Eindringen von Feuchtigkeit verhindert wird. Instrument und Gasversorgung sollten immer eingeschaltet bleiben, es sei denn, das Gerät wird über längere Zeit nicht genutzt.

- 
- 1 Führen Sie die Schritte 1-6 aus, um das Gerät in den Standby-Modus zu bringen.
  - 2 Schalten Sie ggf. jedes Zubehör aus und stellen Sie die Argonzufuhr an der Gasflasche ab.
  - 3 Schalten Sie die Ein-/Ausschalttaste vorne unten links am Instrument aus.
  - 4 Warten Sie, bis die grüne LED am An/Aus-Schalter vorne links nicht mehr blinkt. Schalten Sie dann den Hauptschalter an der linken Seite des Instruments aus. Hiermit wird sowohl das Gerät als auch die Thermostatisierung des Polychromators vollständig ausgeschaltet.
  - 5 Schalten Sie das Laborabluftsystem aus.
  - 6 Beenden Sie die ICP Expert Software, falls nicht mehr benötigt, mit **Beenden** aus dem Menü **Verzeichnis**. Schalten Sie Drucker und Monitor aus.

Ein Neustart des Instruments bis zur Messbereitschaft kann mehrere Stunden dauern, da der Polychromator erst vollständig gespült und thermostatisiert werden muss.

### HINWEIS

Wird das Instrument für längere Zeit nicht verwendet, sollten Fackel, Interface-Konus, Snout und Fackelstand gereinigt werden, um Ablagerungen, Verschmutzungen oder Rückstände zu entfernen. Bei abgenommenem Interface-Konus können Sie überprüfen, ob das axiale Voroptikfenster sauber ist.



## 5. Wartung und Fehlerbehebung

Routine	60
Reinigung	62
Fackel-Reinigung	62
Fehlerbehebung	68
Ersatzteile	68
Technischer Support	69

In diesem Kapitel werden Wartungsarbeiten für das Agilent ICP-OES beschrieben, die jederzeit vom Anwender ausgeführt werden können. Alle in diesem Kapitel nicht ausdrücklich erwähnten Wartungsmaßnahmen sollten nur von durch einen Servicetechniker ausgeführt werden, der durch Agilent geschult, qualifiziert oder autorisiert wurde.

### WARNUNG



#### Augengefährdung

**Gefahr für die Augen. Das Plasma ist eine intensive Lichtquelle. Direktes Hineinschauen in diese Lichtquelle führt zu Augenschäden. Anwender und andere nicht dazu befugte Personen dürfen NIEMALS Gehäuseteile entfernen oder eine der Sicherheitsschaltungen überbrücken oder deaktivieren.**

### WARNUNG



#### Stromschlaggefahr

**Das Instrument enthält elektrische Schaltkreise, Baugruppen und Komponenten, die mit gefährlichen Spannungen betrieben werden. Der Kontakt mit diesen Schaltkreisen, Baugruppen und Komponenten kann zum Tod, zu schweren Verletzungen oder zu einem schmerzhaften elektrischen Schlag führen.**

### WARNUNG



#### HF-Gefährdung und heiße Oberflächen

Das Plasma kann Hochfrequenz (HF)-Energie auf gefährlichem Niveau aussenden. Die Einwirkung von HF-Energie kann zu schweren Hautschäden und zu einer Trübung der Augenlinsen führen, Kontakt mit einem gezündeten Plasma kann zu schweren Verbrennungen führen und eine elektrische Entladung verursachen, die eine beträchtliche Distanz überspringen kann und ggf. zum Tod, einem schweren Stromschlag oder Verbrennungen unter der Hautoberfläche führt.

### HINWEIS

Dieser Abschnitt bezieht sich auf Wartungsmaßnahmen für das ICP-OES-Instrument. Bitte entnehmen Sie Wartungsarbeiten für Ihren Zubehör, PC und Drucker den jeweiligen zugehörigen Handbüchern, und Wartungsmaßnahmen für ggf. vorhandenes Zubehör der ICP Expert Hilfe.

## Rutinewartung

Die folgenden Teile am ICP-OES, Verbrauchsmaterialien und Zubehör erfordern routinemäßige Wartung. Wartungsanleitungen finden Sie auf der Einführungs-DVD zum ICP-OES und in der ICP Expert Hilfe. Um diese Anleitungen anzuzeigen, klicken Sie auf den Abschnitt „Maintenance“ (Wartung) der DVD, oder klicken Sie auf **Start > Alle Programme > Agilent > ICP Expert > ICP Expert Hilfe**. Klicken Sie hier auf den Link **Maintenance**.

### Stündlich

- ☐ Überprüfen und leeren Sie ggf. den Abfallbehälter.

### Täglich

- ☐ Überprüfen Sie den Wasserstand im Argonbefeuchter (wenn vorhanden) vor jeder Nutzung.
- ☐ Reinigen Sie die Oberfläche des ICP-OES (verschüttete Flüssigkeiten sollten sofort entfernt werden).
- ☐ Überprüfen Sie die Pumpenschläuche und ersetzen Sie diese, falls sie gequetscht oder beschädigt sind oder ihre Elastizität verloren haben. Entspannen Sie die Pumpenschläuche, wenn die Pumpe nicht verwendet wird.

### Wöchentlich

- ☐ Reinigen Sie die Fackel.
- ☐ Reinigen Sie den Interface-Konus.
- ☐ Reinigen Sie den Snout.
- ☐ Reinigen Sie die Zerstäuberammer.
- ☐ Reinigen Sie den Zerstäuber.

### Monatlich

- ☐ Überprüfen Sie das abnehmbare axiale und radiale Voroptikfenster auf Verschmutzung. Falls erforderlich, reinigen oder austauschen.
- ☐ Reinigen Sie den Kühllufteinlassfilter oben links am Instrument.
- ☐ Überprüfen Sie den Zustand der Induktionsspule. Eine leichte Verfärbung ist normal, eine übermäßige Verfärbung kann ein Zeichen dafür sein, dass Servicemaßnahmen erforderlich sind. Wenn hier eine Wartung erforderlich sein sollte, wenden Sie sich an Ihre Agilent Niederlassung bzw. den für Sie zuständigen Ihren Agilent-Mitarbeiter. Weitere Informationen finden Sie im folgenden Abschnitt.
- ☐ Entfernen Sie den Wasserfilter rechts am Instrument und reinigen Sie ihn.

- ❑ Überprüfen Sie den Wasserstand im Wasserkühler. Näheres siehe Handbuch (im Lieferumfang des Wasserkühlers).
- ❑ Überprüfen/reinigen Sie den Wärmetauscher des Wasserkühlers, um mögliche Staub- und Schmutzablagerungen zu entfernen.
- ❑ Wechseln Sie regelmäßig das Kühlmittel im Kühlsystem und setzen Sie ein algenabtötendes Mittel zu (entsprechend der Empfehlung des Herstellers).
- ❑ Führen Sie eine Wellenlängenkalibrierung durch.
- ❑ Überprüfen Sie die externe Gasversorgung auf Undichtigkeiten, einschließlich der an das Instrument angeschlossenen Leitungen und Spannungsrisse. Beschädigte, undichte oder abgenutzte Teile sollten ausgetauscht werden.

## Reinigung

Im Probenraum verschüttete Substanzen sollten sofort aufgewischt werden.

Der Anwender (oder sonstige befugte Personen) muss eine geeignete Dekontaminierung durchführen, wenn gefährliches Material auf oder im ICP-OES verschüttet wird.

Alle Oberflächen des ICP-OES sollten sauber gehalten werden. Für die Reinigung sollte ausschließlich ein weiches Tuch verwendet werden, das Tuch kann bei Bedarf mit Wasser oder einem milden Reinigungsmittel angefeuchtet werden. Verwenden Sie keine organischen Lösemittelmittel oder Scheuermittel.

Vor Anwendung von Reinigungsmitteln, Verfahren oder Dekontaminierungsmethoden, die nicht von Agilent empfohlen werden, sollten sich Anwender (oder sonstige befugte Personen) von einem durch Agilent autorisierten Servicetechniker oder Mitarbeiter bestätigen lassen, dass die beabsichtigte Methode das Gerät nicht beschädigt.

## Reinigung der Fackel

### Reinigung der Fackel mit Säure

#### WARNUNG

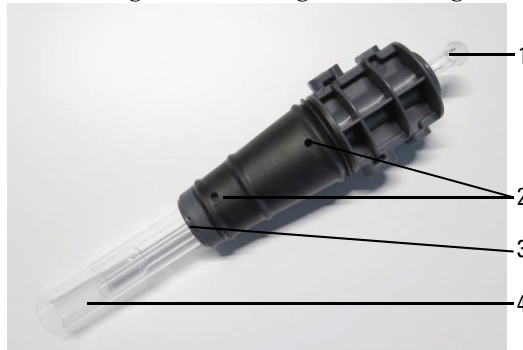


#### Heiße Oberfläche und Gefährdung durch ätzende Substanzen

Fackel und Fackelstand erhitzen sich während des Betriebs und halten die Temperatur noch einige Zeit nach Ausschalten des Instruments. Lassen Sie Fackel und Fackelstand mindestens fünf Minuten lang abkühlen, bevor Sie versuchen, die Fackel zu entfernen. Verwenden Sie hitzebeständige Handschuhe.

Salpeter- und Salzsäure sind sehr korrosiv und können bei Hautkontakt schwere Verätzungen verursachen. Beim Umgang mit diesen Säuren ist unbedingt jederzeit entsprechende Schutzkleidung zu tragen. Wenn Säure auf die Haut gelangt, spülen Sie die betreffende Stelle gründlich mit Wasser ab und nehmen Sie sofort ärztliche Hilfe in Anspruch.

Anweisungen zum Zerlegen der zerlegbaren Fackel siehe Seite 38.



**Abb 12.** Fackel-Komponenten: 1. Kugelschliff, 2. Gasanschlüsse, 3. Fackel-Sicherungsring (nur demontierbare Fackel) und 4. äußeres Rohr der Fackel

#### So reinigen Sie die Fackel:

1. Legen Sie die Quarzteile der Fackel für mindestens 1 Stunde in 50%-iges Königswasser (1 Teil Wasser auf 1 Teil Königswasser). Um Königswasser herzustellen, mischen Sie konzentrierte Salpetersäure und konzentrierte Salzsäure im Verhältnis 1:3. Wie lange die Reinigung dauert, hängt vom Verschmutzungsgrad ab. Lassen Sie die Fackel nicht länger als 8 Stunden in der Säure.

### WICHTIG

**Für einteilige Fackeln:** Verwenden Sie ein sauberes, oben offenes Becherglas mit geeignetem Durchmesser oder einen ähnlichen Behälter, in dem die Fackel umgedreht in der Säure getaucht werden kann.

**Für zweiteilige zerlegbare Fackeln:** Verwenden Sie ein ausreichend großes Becherglas oder einen ähnlichen Behälter, um das Fackel-Quarzrohr völlig einzutauchen.

Verwenden Sie ausschließlich saubere/partikelfreie Säure.

- 
- 2 Einteilige Fackeln:** Stellen Sie die Fackel so in das Gefäß, dass die Säure die Quarzteile bis knapp unterhalb des Kunststoffsockels bedeckt - siehe Abb. 13A und 14. Um Ablagerungen am unteren Teil des Injektors zu entfernen, lassen Sie mit einer Pipette genügend Säure durch den Kugelschliff des Injektors tropfen, siehe Abb 12.

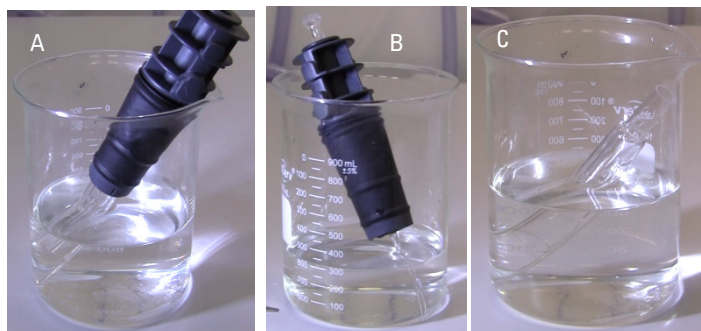
**Zweiteilige zerlegbare Fackeln:** Die Außenrohr-Kombination aus Quarz kann vollständig in Säure eingetaucht werden, siehe Abb. 13B, 13C und 14. Der Injektor kann umgedreht und bis knapp unterhalb des Kunststoffsockels in die Säure eingetaucht werden.

### VORSICHT

Vermeiden Sie den Kontakt von Säure und der Dichtung, wo Quarz und Kunststoffsockel zusammengesteckt werden. Die Dichtung und der Sockel könnten beschädigt werden.

- 
- 3** Lassen Sie die einteilige Fackel während aller Reinigungs- und Spülungsschritte umgedreht, sofern keine anderen Hinweise gegeben werden.





**Abb 13.** A. Einteilige Fackel in Säure; B. Sockel der zerlegbaren Fackel mit Injektor in Säure; C. Quarz-Außenrohr der zerlegbaren Fackel in Säure. A und B werden in einem offenen Gefäß eingelegt, wobei die Säure bis knapp unterhalb des Kunststoffsockels reicht.



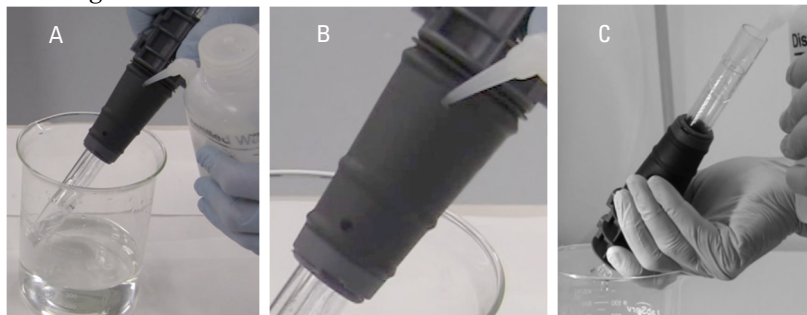
**Abb 14.** Nahaufnahme der in ein Becherglas gesteckten Fackel, wobei der Füllstand der Säure und deren Abstand zum Kunststoffsockel deutlich zu erkennen sind.

## Spülen der Fackel

### So spülen Sie einteilige Fackeln:

- 1 Halten Sie die Fackel mit dem Kugelschliff nach oben.
- 2 Spülen Sie die Fackel innen und außen gründlich mit deionisiertem Wasser (18 MΩ.cm); verwenden Sie hierzu eine Spritzflasche, um den Wasserstrahl genau dosieren zu können, siehe Abb. 14A und B.

- 3 Drehen Sie die Fackel um (siehe Abb. 14C), sodass die Quarzrohre nach oben und der Kugelschliff nach unten weisen. Spritzen Sie Wasser direkt durch die Quarzrohre, sodass es mindestens 30 s lang durch die Gaszufuhranschlüsse und den Kugelschliff ausläuft.



**Abb 15.** A. Spülen des oberen Gaszufuhranschlusses der Fackel. B Nahaufnahme zeigt Durchspülen des oberen Gaszufuhranschlusses. C. Fackel umgedreht dargestellt.

### So spülen Sie zerlegbare Fackeln:

- 1 Spülen Sie die Quarzteile der Fackel innen und außen gründlich mit deionisiertem Wasser (18 MΩ.cm), auch durch die Gaszufuhröffnungen, verwenden Sie hierzu eine Spritzflasche, um den Wasserstrahl genau dosieren zu können.

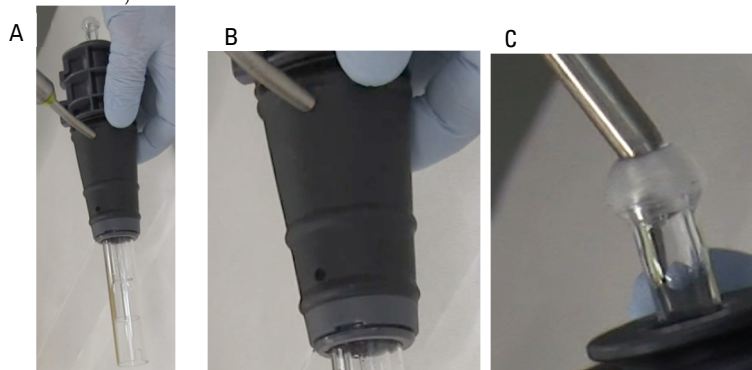
### Trocknen der Fackel

Eine Trocknung im Trockenschrank wird nicht empfohlen, da Feuchtigkeit durch Ausblasen mit Druckluft oder Stickstoff wesentlich besser entfernt wird.

### So trocknen Sie einteilige Fackeln:

- 1 Halten Sie die Fackel umgedreht (mit dem Kugelschliff nach oben), siehe Abb. 15A.
- 2 Um Feuchtigkeit zu entfernen, werden die drei Gaszufuhranschlüsse (zwei am Sockel einer durch den Kugelschliff verlaufend) durch Ausblasen mit sauberer Druckluft oder Stickstoff gereinigt.

- 3 Achten Sie darauf, dass die Feuchtigkeit vollständig entfernt wurde, bevor Sie die Fackel wieder verwenden.



**Abb 16.** A. Trocknen des oberen Gaszufuhranschlusses der Fackel.  
B. Nahaufnahme zeigt Trocknen durch den unteren Gaszufuhranschluss.  
C. Nahaufnahme zeigt Trocknen durch den Kugelschliff.

**So trocknen Sie zerlegbare Fackeln:**

- 1 um Feuchtigkeit zu entfernen, blasen Sie Quarzrohr, Injektor, Sockel und die drei Gaszufuhröffnungen mit sauberer Druckluft oder Stickstoff aus (siehe Abb 16).
- 2 Achten Sie darauf, dass die Feuchtigkeit vollständig entfernt wurde, bevor Sie die Fackel wieder zusammensetzen.

**Zusätzliche Prüfung nach der Reinigung**

**Führen Sie nach der Reinigung folgende Prüfungen durch:**

- 1 Überprüfen Sie die Fackel auf Beschädigungen wie lockeren Sitz der Quarzteile im Kunststoffsockel, Beschädigungen oder sichtbare Risse. Wenn Sie eine Beschädigung feststellen, tauschen Sie die Fackel sofort aus.
- 2 Nach dem Einsetzen der Fackel in das Gerät überprüfen Sie, ob Kontamination oder Verschleppung vorliegt, um sicherzustellen, dass die Reinigung ausreichend war. Zeigen sich eine Verschleppung oder Kontaminationseffekte, wiederholen Sie den Reinigungsprozess.

- 3 Tauschen Sie die Fackel aus, wenn sich die Oberfläche des Außenrohrs rau anfühlt (Zeichen von Abnutzung), oder wenn Risse sichtbar sind.

### HINWEIS

Wenn der Kunststoffsockel während der Reinigung längere Zeit der Säure ausgesetzt wird, kann eine Veränderung der Farbe eintreten. Diese Farbänderung ist rein optisch und sollte keinen Einfluss auf die Leistung haben, wenn die Fackel ansonsten sauber ist und die Ergebnisse der anderen Überprüfungen der Fackel zufriedenstellend sind.

---

Lagern Sie die Fackel in der Originalverpackung oder einem Plastikbeutel, wenn sie nicht verwendet wird.

## Fehlerbehebung

Informationen zur Fehlerbehebung finden Sie in der ICP Expert Hilfe:

- 1 Klicken Sie auf **Start > Alle Programme > Agilent > ICP Expert > ICP Expert Hilfe**.
- 2 Wenn die ICP Expert Hilfe angezeigt wird, klicken Sie auf **Troubleshooting**, um Anleitungen zur Fehlerbehebung anzuzeigen.

## Ersatzteile

Nähere Informationen zur Bestellung von Ersatzteilen und Verbrauchsmaterial finden Sie auf der Agilent Technologies Website:

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

Zum Ersatz der unten aufgelisteten Komponenten müssen Sie von Agilent hergestellte Teile verwenden, die Sie online auf der Agilent Website oder über Ihren zuständigen Vertriebsmitarbeiter bestellen können.

In der folgenden Liste sind Teile aufgeführt, die Sie vorrätig haben sollten, um wartungs- und reparaturbedingte Ausfallzeiten zu minimieren:

- Fackel (n)
- Filter für Kühlluft einlass (Grobfilter, Gewebe)
- Filter für Kühlluft einlass (Staubfilterpatrone)
- Axiales Voro­ptikfenster
- Radiales Voro­ptikfenster
- Zer­stäu­ber­kam­mer
- Zer­stäu­ber
- Pumpenschläuche für die Peristaltikpumpe
- Abflussschlauch

### Technischer Support

Kontaktinformationen zum technischen Support finden Sie auf der Agilent Technologies Website:

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

*Diese Seite bleibt absichtlich leer.*



## **Inhalt dieses Handbuchs**

In diesem Handbuch wird Folgendes beschrieben:

- Sicherheitshinweise und Gefahren
- Einführung
- Installation
- Betrieb
- Wartung und Fehlerbehebung

© Agilent Technologies 2014, 2016

Gedruckt in Malaysia

03/16



G8010-92002

3. Ausgabe



**Agilent Technologies**