

Bedienungsanleitung

PlasmaQuant 9200



Hersteller Analytik Jena GmbH+Co. KG
Konrad-Zuse-Straße 1
07745 Jena / Deutschland
Telefon: +49 3641 77 70
Fax: +49 3641 77 9279
E-Mail: info@analytik-jena.com

Technischer Service Analytik Jena GmbH+Co. KG
Konrad-Zuse-Straße 1
07745 Jena / Deutschland
Telefon: +49 3641 77 7407
Fax: +49 3641 77 9279
E-Mail: service@analytik-jena.com



Für einen ordnungsgemäßen und sicheren Gebrauch diesen Anleitungen folgen. Für späteres Nachschlagen aufbewahren.

Allgemeine Informationen <http://www.analytik-jena.com>

Dokumentationsnummer 10-5872-003-23

Ausgabe B (10/2025)

Technische Dokumentation Analytik Jena GmbH+Co. KG

© Copyright 2025, Analytik Jena GmbH+Co. KG

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlegende Informationen.....	5
1.1	Über diese Anleitung	5
1.2	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	6
2	Sicherheit.....	7
2.1	Sicherheitskennzeichnung am Gerät.....	7
2.2	Anforderungen an das Bedienpersonal.....	7
2.3	Sicherheitshinweise Transport und Inbetriebnahme	8
2.4	Sicherheitshinweise Betrieb.....	9
2.5	Sicherheitshinweise für den Betrieb von Druckgasbehältern und Druckgasanlagen	11
2.6	Sicherheitshinweise Wartung und Reinigung.....	11
2.7	Verhalten im Notfall	12
3	Funktion und Aufbau.....	13
3.1	Aufbau	13
3.1.1	Plasmaraum	15
3.1.2	Probenraum	18
3.2	Medienanschlüsse und Schnittstellen	19
3.3	Weitere Zubehörteile.....	22
4	Installation und Inbetriebnahme	24
4.1	Aufstellbedingungen	24
4.1.1	Anforderungen an den Aufstellort.....	24
4.1.2	Energieversorgung.....	24
4.1.3	Gasversorgung	25
4.1.4	Absaugvorrichtung	25
4.1.5	Umlaufkühlung	26
4.1.6	Geräteleayout und Platzbedarf.....	27
4.2	Probenzufuhrsystem installieren	29
4.3	Probengeber ASPQ 3300 in Betrieb nehmen.....	32
4.4	Weitere Zubehörteile installieren	36
4.4.1	Probengeber Teledyne Cetac ASX-560 mit Schaltventil Cetac ASXPress Plus koppeln	36
4.4.2	Probengeber Teledyne Cetac ASX-560 mit Verdünnungssystem Teledyne Cetac SDX(HPLD) koppeln	38
4.4.3	Probengeber Teledyne Cetac ASX-560 mit Verdünnungssystem und Schaltventil koppeln.....	41
4.4.4	Temperaturgesteuerte Sprühkammer IsoMist XR installieren	45
4.4.5	Argonbefeuchter installieren	47
4.4.6	Inline-Filter installieren.....	48
4.4.7	Kit für internen Standard (KIS) installieren	49
5	Bedienung.....	50
5.1	Spektrometer einschalten und Plasma zünden	50
5.2	Plasma löschen und Spektrometer ausschalten	52
5.3	Gerät im Notfall über Plasma-Ausschalter ausschalten	52
5.4	Messroutine starten	53
6	Störungsbeseitigung.....	54
6.1	Fehlermeldungen der Software	54

6.2	Gerätefehler und analytische Probleme	57
7	Wartung und Pflege des Emissionsspektrometers	61
7.1	Wartungsübersicht	62
7.2	Zerlegbare Torch reinigen	63
7.3	Glaskörper tauschen	66
7.4	One-Piece-Torch warten	69
7.5	Zerstäuber reinigen	72
7.6	Probenraum und Plasmaraum reinigen und dekontaminieren	73
7.7	Plasmaraumfenster reinigen und wechseln	74
7.8	Gasanlage auf Dichtheit prüfen	77
7.9	Argonschlauch wechseln	78
7.10	Luftfilter wechseln	78
7.11	Wasserfilter wechseln	79
7.12	Wartung an Probengeber ASPQ 3300	80
7.12.1	Kanüle und Probenschlauch wechseln	80
7.12.2	Pumpschläuche der Spülpumpe wechseln	81
7.12.3	Sicherungen wechseln	83
7.13	Wartung am Umlaufkühler: Kühlwasser wechseln	83
8	Transport und Lagerung	85
8.1	Gerät für den Transport vorbereiten	85
8.2	Gerät im Labor umsetzen	85
8.3	Transport	86
8.4	Lagerung	86
8.5	Gerät wieder in Betrieb nehmen	86
8.6	Umlaufkühler installieren	87
9	Entsorgung	88
10	Spezifikationen	89
10.1	Technische Daten	89
10.1.1	Technische Daten zum Grundgerät	89
10.1.2	Technische Daten zum Steuerrechner	91
10.1.3	Technische Daten zum Umlaufkühler	92
10.1.4	Technische Daten zum Probengeber ASPQ 3300	92
10.1.5	Technische Daten zu weiteren Zubehör	93
10.2	Richtlinien und Normen	94
I	Revisionsübersicht	97

1 Grundlegende Informationen

1.1 Über diese Anleitung

Die Bedienungsanleitung beschreibt die folgenden Gerätemodelle:

- PlasmaQuant 9200
- PlasmaQuant 9200 Elite

Im weiteren Text werden die Modelle zusammengefasst. Unterschiede werden an entsprechender Stelle erläutert.

Das Gerät ist für den Betrieb durch qualifiziertes und geschultes Fachpersonal unter Beachtung dieser Bedienungsanleitung vorgesehen.

Die Bedienungsanleitung informiert über Aufbau und Funktion des Gerätes und vermittelt dem Bedienpersonal die notwendigen Kenntnisse zur sicheren Handhabung des Gerätes und seiner Komponenten. Die Bedienungsanleitung gibt weiterhin Hinweise zur Wartung und Pflege des Gerätes sowie Hinweise auf mögliche Ursachen von Störungen und deren Beseitigung.

Konventionen

Handlungsanweisungen mit zeitlicher Abfolge sind zu Handlungseinheiten zusammengefasst.

Warnhinweise sind mit einem Warndreieck und Signalwort gekennzeichnet. Es werden Art und Quelle sowie die Folgen der Gefahr benannt und Hinweise zur Gefahrenabwehr gegeben.

Elemente des Steuer- und Auswerteprogramms sind wie folgt gekennzeichnet:

- Programmbegriffe werden fett ausgezeichnet (z.B. Menü **System**).
- Menüpunkte sind durch senkrechte Striche getrennt (z.B. **System** | **Device**).

Verwendete Symbole und Signalwörter



WARNUNG

Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation, die den Tod oder schwerste Verletzungen (Verkrüppelungen) zur Folge haben kann



VORSICHT

Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation, die geringfügige oder mäßige Verletzungen zur Folge haben kann.



HINWEIS

Gibt Hinweise zu möglichen Sach- und Umweltschäden

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das optische Emissionsspektrometer mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-OES) wird im chemisch-analytischen Labor zur Analyse von flüssigen, in der Regel wässrigen Proben verwendet, um die Konzentrationen von bis zu 75 Elementen bis in den Spurenbereich zu bestimmen.

Das Gerät darf nur für die in der Benutzeranleitung beschriebenen Verfahren verwendet werden. Jeder darüberhinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß und kann die Sicherheit von Anwender und Gerät gefährden.

Das Gerät ist nicht für flusssäurehaltige Lösungen geeignet, wenn der Zerstäuber oder die Sprühkammer aus Glas oder Quarz sind. Hierzu sind flusssäurebeständige Komponenten zu verwenden. Für die Arbeit mit organischen Lösungsmitteln sind besondere Vorkehrungen zu treffen. Neben apparativen und methodischen Gesichtspunkten sind hier der Brand- und Gesundheitsschutz für das jeweilige organische Lösungsmittel zu beachten.

Für den Betrieb des Gerätes kommen hochenergetische elektrische Felder zum Einsatz. Das Gerät darf nicht in explosionsgefährdeter Umgebung betrieben werden. Notwendige Sicherheitsvorkehrungen bei der Arbeit mit brennbaren oder explosiven Proben sind durch den Betreiber abzusichern.

Halten Sie vor dem Einsatz Rücksprache mit Analytik Jena, wenn Sie unsicher über das Gefahrenpotential einer Probenlösung sind.

Änderungen, Umbauten und Erweiterungen nur nach Rücksprache mit Analytik Jena durchführen. Für Schäden durch unautorisierte Änderungen, Umbauten und Erweiterungen haftet allein der Betreiber.

2 Sicherheit

Lesen Sie dieses Kapitel zu Ihrer eigenen Sicherheit vor Inbetriebnahme und zum störungsfreien und sicheren Betrieb des Gerätes sorgsam durch.

Befolgen Sie alle Sicherheitshinweise, die in dieser Anleitung aufgeführt sind, sowie alle Meldungen und Hinweise, die von der Steuer- und Auswertesoftware auf dem Bildschirm angezeigt werden.

2.1 Sicherheitskennzeichnung am Gerät

Am Gerät sind Warn- und Gebotszeichen angebracht, deren Bedeutung unbedingt zu beachten ist. Beschädigte oder fehlende Warn- und Gebotszeichen können zu Fehlhandlungen mit Personen- und Sachschäden führen.

- Die Warn- und Gebotszeichen nicht entfernen.
- Beschädigte Zeichen ersetzen.

Folgende Warn- und Gebotszeichen werden verwendet:

Warn-/Gebotszeichen	Bedeutung
	Allgemeines Warnungsschild
	Warnung vor heißer Oberfläche
	Warnung vor Handverletzungen
	Betriebsanleitung beachten.
	Vor dem Öffnen der Gerätehaube Netzstecker ziehen.
	Das Gerät enthält reglementierte Substanzen. Analytik Jena garantiert, dass die Stoffe bei bestimmungsgemäßer Verwendung in den nächsten 25 Jahren nicht austreten.

2.2 Anforderungen an das Bedienpersonal

Das Gerät darf nur von qualifiziertem und im Umgang mit dem Gerät unterwiesenen Fachpersonal betrieben werden. Folgende Anforderungen werden an das Bedienpersonal gestellt:

- Das Gerät erst nach Einweisung und Schulung bedienen.
- Gefahren bei der Arbeit mit dem Gerät kennen und vermeiden.

- Persönliche Schutzausrüstung wie Schutzhandschuhe, Laborkittel und Schutzbrille tragen.
- Eine Schulung durch die Analytik Jena wird empfohlen.

Der Betreiber des Gerätes ist für die Einhaltung der Sicherheits- und Arbeitsschutzbestimmungen zuständig. Folgende Anforderungen werden an den Betreiber gestellt:

- Über nationale Vorschriften zu Arbeitssicherheit und Unfallverhütung informieren und beim Betrieb des Gerätes beachten.
- Das Bedienpersonal in der sicheren Bedienung des Gerätes unterweisen. Dabei auch die Inhalte der Anleitungen des Gerätesystems vermitteln.

2.3 Sicherheitshinweise Transport und Inbetriebnahme

Transport

Das Gerät ist schwer und kann kippen. Beim Heben und Tragen besteht Verletzungsgefahr, insbesondere durch ungesicherte Teile.

- Das Gerät entleeren. Die Gerätekomponenten entsprechend der Anleitung sichern. Lose Teile entnehmen und separat verpacken. Die Plasmaraumtür schließen.
- Das Gerät nur in der Originalverpackung transportieren. Alle Transportsicherungen einsetzen.
- Zum Transport des Gerätes einen Hubwagen oder ein anderes geeignetes Hebezeug wie einen Kran verwenden.
- Das Gerät nur zu viert anheben. An gegenüberliegenden Geräteseiten positionieren und Gerät an den vier festeingeschraubten Transportgriffen anfassen.
- Das Gerät vor der Rücksendung an den Hersteller dekontaminieren. Die Reinigungsmaßnahmen im Dekontaminationsprotokoll dokumentieren. Das Dekontaminationsprotokoll stellt der Kundendienst bei Anmeldung einer Rücksendung bereit.

Umgebungsbedingungen bei Inbetriebnahme

Von dem Gerät gehen Gefahren aus, wenn es in ungeeigneter Umgebung aufgestellt wird. Wenn das Gerät in ungeeigneter Umgebung aufgestellt wird, reduziert sich seine Lebensdauer, z. B. durch Korrosion.

- Den Aufstellort gemäß den Anforderungen in den Aufstellbedingungen mit Aufstellskizze gestalten.
- Das Gerät nicht in explosionsgefährdeter Umgebung aufstellen.
- Das Gerät nur auf Tischen aufstellen, die für die Last (mindestens 150 kg) geeignet sind.
- Freien Zugang zum Hauptschalter des Gerätes auf der Rückseite und zum manuellen Plasma-Ausschalter an der rechten Gehäusewand gewährleisten.
- Die Lüftungsschlitze freihalten.

Elektrische Bedingungen

Von dem Gerät gehen Gefahren aus, wenn die Bedingungen an den elektrischen Anschluss nicht beachtet werden.

- Die Aufstellung und Inbetriebnahme des Gerätes und seiner Komponenten darf nur durch den Kundendienst von Analytik Jena oder durch autorisiertes und geschultes Fachpersonal erfolgen. Eigenmächtige Montage- und Installationsarbeiten sind nicht zulässig.
- Nur das mitgelieferte Netzkabel oder ein gleich dimensioniertes Kabel mit Schutzleiter verwenden. Keine Verlängerung in der Zuleitung verwenden.
- Den Netzstecker an eine ordnungsgemäße Steckdose anschließen, damit die Schutzklasse I (Schutzleiteranschluss) des Gerätes gewährleistet wird. Die Schutzwirkung nicht durch eine Verlängerung ohne Schutzleiter aufheben.
- Vor dem Netzanschluss die elektrischen Anforderungen des Gerätes prüfen.
- Das Gerät und seine Systemkomponenten nur im ausgeschalteten Zustand an das Netz anschließen.

- Verbindungskabel zwischen dem Gerät und seinen Systemkomponenten nur im ausgeschalteten Zustand stecken und lösen.

2.4 Sicherheitshinweise Betrieb

Sicherheitskreise

Der Plasmaraum ist durch die Einhausung und das UV- und EMV-Schutzglas sowie das Metallgitter an der Plasmaraumtür so abgeschirmt, dass die hochfrequente Strahlung und die UV-Strahlung auf ein sicheres Maß reduziert werden. Gleichzeitig ist der Plasmaraum für Wartungszwecke zugänglich.

Um einen sicheren Plasma-Betrieb zu gewährleisten, überwacht das Gerät die folgenden Bedingungen durch Sicherheitskreise.

- Die Plasmaraumtür ist geschlossen.
- Die Plasmafackel (Torch) befindet sich in der Arbeitsposition.
- Die Kühlung läuft ausreichend.
- Die Abluftabsaugung ist aktiv.
- Die Argonzufuhr ist gewährleistet.

Sie können das Plasma nur zünden, wenn alle Bedingungen eingehalten werden. Wenn einer der Sicherheitskreise im Betrieb eine Störung meldet, löscht das Gerät das Plasma.

- Niemals die Sicherheitskreise überbrücken.
- Unabhängig von der Funktion der Sicherheitskreise sicher arbeiten: Vor Öffnen der Plasmaraumtür stets das Plasma über die Steuersoftware löschen.

Elektrische Gefährdung

Im Gerät treten lebensgefährliche Spannungen auf.

Die Induktionsspule arbeitet unter Hochspannung. Eine elektrische Entladung kann auch über eine größere Distanz erfolgen und tödliche Verletzungen, elektrische Schocks und Hautverletzungen verursachen.

- Vor jeder Inbetriebnahme vom ordnungsgemäßen Zustand des Gerätes und seiner Sicherheitseinrichtungen überzeugen.
- Das Gerät bei Störungen an elektrischen Komponenten sofort ausschalten und es vom elektrischen Strom trennen.
- Keine Schutzeinrichtungen wie das Gehäuse entfernen oder überbrücken.
- Verhindern, dass Flüssigkeit in das Gerät eindringt.
- Keine beweglichen elektrisch leitenden Gegenstände im Plasmaraum belassen. Es könnte zu einem Kurzschluss kommen.

Gefährdung durch hochfrequente Strahlung

Das Plasma strahlt elektromagnetische Strahlung und UV-Strahlung aus. Die hochfrequente Strahlung kann schwere Haut- und Augenschäden verursachen.

- Vor Öffnen der Plasmaraumtür das Plasma über die Steuersoftware löschen.

Thermische Gefährdung

Das Plasma ist sehr heiß (bis zu 10000 °C). Kontakt mit der Plasmafackel kurz nach dem Betrieb führt zu Verbrennungen auf der Haut.

Brennbare Materialien im Plasmaraum können sich entzünden und einen Brand verursachen.

- Plasmafackel und Umgebung vor dem Berühren mindestens 5 min abkühlen lassen.
- Keine brennbaren Materialien im Plasmaraum belassen.

Die Abluft ist heiß. Der Abluftstutzen des Gerätes ist durch seine Kunststofffront und seinen Kunststoffdeckel vor Berührung geschützt. Am Abluftstutzen im Labor besteht jedoch Verbrennungsgefahr.

- Heißen Abluftanschluss im Betrieb nicht berühren.

Mechanische Gefährdung

Im Betrieb besteht Quetschgefahr an der Schlauchpumpe. Lange Haare und weite Kleidung können sich in der rotierenden Pumpe verfangen und eingezogen werden.

- Einen Sicherheitsabstand zu bewegten Teilen einhalten.
- Einen Haarschutz und enganliegende Kleidung tragen.
- Pumpschläuche nur installieren oder wechseln, wenn die Schlauchpumpe stillsteht.

Das Gerät ist so aufgebaut, dass der Plasmaraum über den Probenraum mit dem Probenzufuhrsystem hinausragt. Bei Arbeiten am Probenzufuhrsystem besteht die Gefahr, sich am Plasmaraum oder an der geöffneten Plasmaraumtür den Kopf zu stoßen.

- Bei Arbeiten am Probenzufuhrsystem Stoßgefahr beachten. Arbeiten am besten im Sitzen ausführen.

Die Wasseranschlüsse stehen unter hohem Druck. Es besteht Verletzungsgefahr, wenn ein Schlauch bei Materialermüdung abplatzt. Das Kühlwasser kann in das Labor austreten und zu Rutschgefahr führen. Das im Kühlwasser enthaltene Biozid ist ein Gefahrstoff, der Gesundheitsschäden hervorrufen kann.

- Wasserschläuche und Verschraubungen wöchentlich auf undichte Stellen und Beschädigungen prüfen.

Die Glasteile können zerbrechen. Es besteht Verletzungsgefahr an Scherben und Splittern.

- Glasteile vorsichtig handhaben.

Gefährdung durch Substanzen

Das Plasma führt zur Bildung von Ozon, nitrosen Gasen und giftigen Dämpfen, die Atembeschwerden hervorrufen können.

- Das Gerät nur mit einer aktiven Absaugung betreiben.

Der Betreiber trägt die Verantwortung dafür, die Emission von Luftverunreinigungen zu überwachen und schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Minimum zu begrenzen.

Mit dem Gerät können Gefahrstoffe gehandhabt werden. Der Betreiber trägt die Verantwortung für den sicheren Umgang mit Gefahrstoffen und deren Entsorgung.

- Besonders vorsichtig mit flusssäurehaltigen Proben umgehen.
- Bei der Arbeit mit Proben, die in organischen Lösemitteln gelöst sind, Maßnahmen zum Brand- und Gesundheitsschutz einhalten.
- Das Gerät dekontaminieren, wenn es mit Gefahrstoffen verunreinigt wurde, wie in der Betriebsanleitung beschrieben. Bevor ein anderes als das vom Hersteller vorgeschriebene Reinigungs- oder Dekontaminationsverfahren angewendet wird, mit Analytik Jena klären, dass das vorgesehene Verfahren das Gerät nicht beschädigt.
- Besonders umsichtig mit folgenden Betriebs- und Hilfsstoffen umgehen:

Gefahrstoff	Verwendung
Methanol	Reinigung des Zerstäubers
Königswasser	Reinigung der Torch
Kühlwasserzusatz	Zusatz zum Kühlwasser, um Korrosion und Algenwachstum im Kühlsystem zu vermeiden

- Der mitgelieferte Abfallbehälter besteht aus Polyethylen und ist resistent gegen die wässrigen Abfalllösungen. Bei der Untersuchung organischer Proben die Resistenz des Abfallbehälters gegen das verwendete Lösungsmittel prüfen. Im Zweifelsfall einen Abfallbehälter aus Glas verwenden.

Ergonomische Gefährdung

Das Gerät ist modular aufgebaut. Wartungs- und Verschleißteile wie der Wasserfilter sind gut zugänglich angebracht, sodass die ergonomische Belastung des Bedienpersonals gering ist.

- Gerät so aufstellen, dass es von allen Seiten gut zugänglich ist.

Der überhängende Plasmaraum beschattet den Probenraum. Die vergleichsweise dunkle Arbeitsumgebung kann für die Augen des Bedienpersonals auf Dauer anstrengend sein.

- Für gute örtliche Beleuchtung sorgen.
- Die optionale Probenraumbeleuchtung einschalten.

EMV-Verträglichkeit

Das Gerät ist auf Störfestigkeit und Störaussendung nach EN IEC 61326-1 geprüft.

- Das Gerät erfüllt die Anforderungen auf Störfestigkeit nach Tabelle 2 (Industrienumgebung).
- Das Gerät erfüllt die Anforderungen auf Störaussendung nach EN 55011 Gruppe 1, Klasse A.

Elektrische bzw. elektronischen Baugruppen sind durch metallische Bauteile vor Störaussendung abgeschirmt.

Durch starke Störaussendung anderer Geräte kann das Bild der Plasma-Kamera gestört werden. Eine visuelle Kontrolle des Plasmas am Gerät wird deshalb empfohlen.

2.5 Sicherheitshinweise für den Betrieb von Druckgasbehältern und Druckgasanlagen

Die Betriebsgase werden aus Druckgasbehältern oder lokalen Druckgasanlagen entnommen. Der Betreiber ist für die Sicherheit der Gasanlage verantwortlich.

So muss der Betreiber der Gasanlage unter anderem sicherstellen, dass der an der Ausgangsseite des Gasdruckreglers verwendete Anschlussstyp den geltenden nationalen Vorschriften entspricht.

Für einen sicheren Betrieb insbesondere beachten: Jede Undichtigkeit an Gasanlagen und Leitungen, ausgenommen von Sauerstoff und Luft, kann zu einer sauerstoffarmen Atmosphäre führen. In unbelüfteten Räumen besteht Erstickungsgefahr.

Bei Anreicherung von Sauerstoff in der Atmosphäre können sich brennbare Stoffe sehr leicht entzünden und heftig brennen. Bei Kontakt von Öl oder Fett mit Sauerstoff, der unter hohem Druck steht, kann es zu Explosionen kommen.

- Arbeiten an Druckgasbehältern und -anlagen nur von unterwiesenem sach- und fachkundigem Personal durchführen lassen. Keine eigenmächtige Montage- und Installationsarbeiten durchführen.
- Druckschläuche und Druckminderer nur für die zugeordneten Gase verwenden.
- Leitungen, Schläuche, Verschraubungen und Druckminderer für Sauerstoff öl- und fettfrei halten.
- Alle Leitungen, Schläuche und Verschraubungen regelmäßig auf undichte Stellen und Beschädigungen prüfen. Undichte Stellen und Beschädigungen umgehend beseitigen.
- Die Gasversorgung zum Gerät vor Arbeiten an den Druckgasbehältern bzw. der Druckgasanlage schließen. Gerät erst nach Abschluss der Arbeiten und Funktionsprüfung wieder in Betrieb nehmen.

2.6 Sicherheitshinweise Wartung und Reinigung

Der Kontakt mit spannungsführenden Komponenten kann einen elektrischen Schlag verursachen, der zu schweren Verletzungen führen kann.

Durch eigenmächtige Wartungsarbeiten können das Gerät beschädigt und seine Systemkomponenten dejustiert oder beschädigt werden.

- Arbeiten an elektrischen Bauteilen im Geräteinneren dürfen nur vom Kundendienst durchgeführt werden.
- Verkleidungsteile dürfen nur vom Kundendienst, nicht aber vom Kunden entfernt werden.
- Nur die in der Betriebsanleitung aufgeführten Wartungsmaßnahmen durchführen.

- Das Gerät vor der Wartung und Reinigung ausschalten. Nur am eingeschalteten Gerät arbeiten, wenn es die Betriebsanleitung ausdrücklich fordert.
- Vor Wartungsmaßnahmen im Geräteinneren den Netzstecker aus der Netzsteckdose ziehen.
- Die Gasversorgung zum Gerät vor der Wartung schließen. Die Gasversorgung nur geöffnet lassen, wenn es die Betriebsanleitung ausdrücklich fordert.
- Nur originale Ersatzteile, Verschleißteile und Verbrauchsmaterialien verwenden. Diese sind geprüft und gewährleisten einen sicheren Betrieb.
- Die Analytik Jena Homepage stellt eine Liste des angebotenen Verbrauchsmaterials für das Gerät PlasmaQuant 9200 bereit.
- Nach der Wartung sicherstellen, dass alle Sicherheitseinrichtungen wieder voll funktionsfähig sind.
- Das Gerät mit einem feuchten, nicht tropfenden Tuch reinigen. Keine organischen Lösungsmittel, Scheuermittel oder Bleiche verwenden.

2.7 Verhalten im Notfall

- In Gefahrensituationen oder bei Unfällen sofort das Plasma mit dem manuellen Plasma-Ausschalter an der rechten Gehäusewand löschen.
- Das Gerät, wenn möglich, erst nach 30 s Abkühlzeit am Netzschalter ausschalten und danach die Netzstecker des Gerätes und der Systemkomponenten aus den Netzsteckdosen ziehen.
- Nach Ausschalten des Gerätes die Gasversorgung schließen.

3 Funktion und Aufbau

3.1 Aufbau

Das Gerät dient zur Bestimmung des Elementgehaltes in flüssigen, in der Regel wässrigen Proben. Mithilfe eines speziellen Probenzufuhrsystems erweitert sich der Messbereich auf organische Lösungen.

Das Gerät besteht im Wesentlichen aus den folgenden Komponenten:

- Komponenten zur Plasmaerzeugung (HF-Generator, Induktionsspule, Plasmafackel)
- Probenzufuhrsystem mit Schlauchpumpe, Zerstäuber und Sprühkammer
- Optisches System mit Transferoptik, Spektralphotometer und Detektor

Das Gerät ist mit vielen Zubehören kompatibel. Die Zubehöre erhöhen den Probenumsatz und erleichtern einen automatischen Messbetrieb. Die Zubehöre garantieren die Anpassungsfähigkeit des Analysensystems an Ihre Bedürfnisse.

Das optionale 21 CFR Konformitätsmodul sorgt für vollständige Datenintegrität und ist konform zu den Pharmarichtlinien 21 CFR Part 11 und EudraLex Volume 4 Annex 11.

Probenraum und Plasmaraum

Das Probenzufuhrsystem ist im Probenraum frei zugänglich. Die Plasmafackel, auch Torch genannt, und die Induktionsspule sind dagegen im abgeschirmten Plasmaraum untergebracht. So schützt Sie das Gerät vor der hochfrequenten Strahlung und Hitze des Plasmas und schafft stationäre Bedingungen für die Probenanalyse.

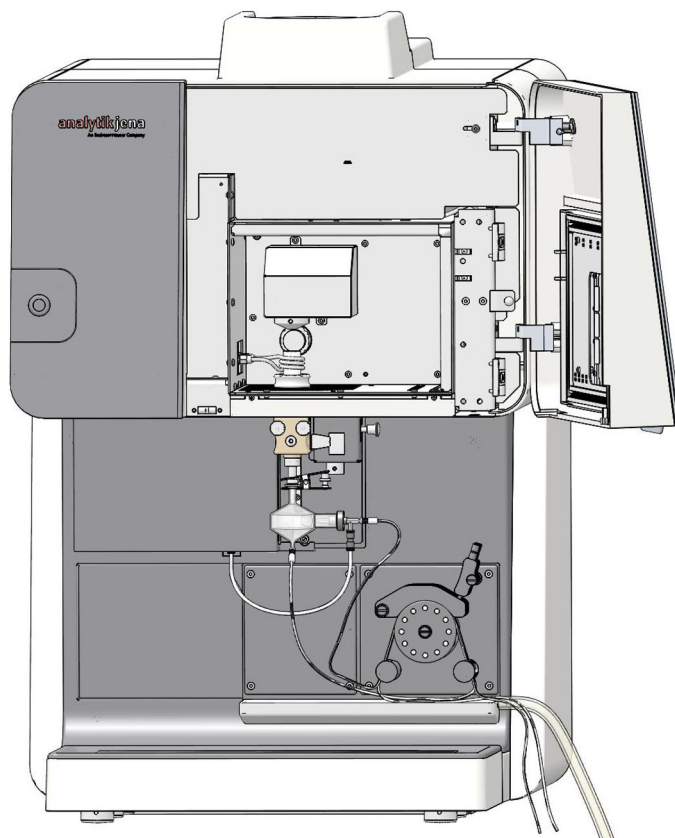


Abb. 1 Emissionsspektrometer, mit geöffnetem Plasmaraum

Für eine ergonomische Gestaltung des Laborarbeitsplatzes kann der Probenraum beleuchtet werden. Der Taster für die Beleuchtung befindet sich links unterhalb des Plasmaraums, in einer Flucht mit dem Standby-Schalter.

Das Probenblett wird durch zwei Passstifte in Position gehalten und kann bei Bedarf abgenommen werden.

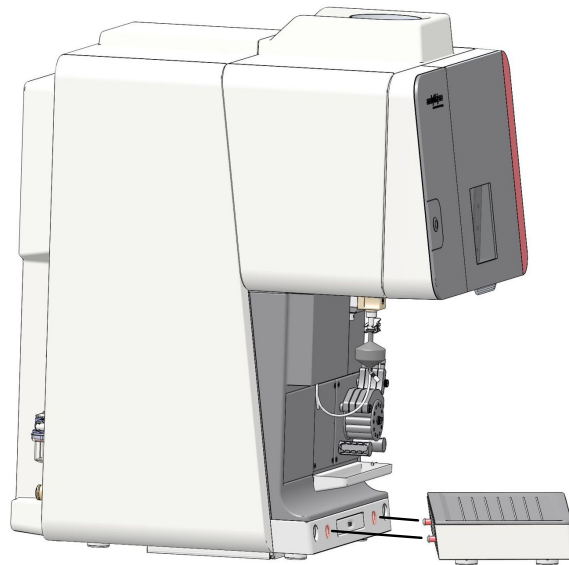


Abb. 2 Gerät mit abnehmbarem Probenblett

Einfache Wartung

Das Gerät ist modular aufgebaut. Wartungs- und Verschleißteile sind gut zugänglich. So können sie beispielsweise den Wasserfilter an der Geräterückseite selbst wechseln und/oder gemäß den Wartungshinweisen regelmäßig spülen.

Gerät transportieren

Für Transport und Aufstellen sind vorn und hinten jeweils ein Paar Transportgriffe handfest angeschraubt. Nach dem Aufstellen werden die Griffe herausgeschraubt. Bewahren Sie die Transportgriffe für einen späteren Transport auf.



Abb. 3 Gerät transportieren

Unter dem Gerät befindet sich eine Luftsperrung mit Kantenschutz. Beachten Sie, dass sich der Kantenschutz aus Gummi beim Verschieben des Gerätes lösen könnte.

Wenn Sie das Gerät bis auf 80 mm an die Wand heranschieben möchten, müssen Sie die hinteren Transportgriffe nahe der Endposition entfernen und durch die mitgelieferten Montagehilfen aus Kunststoff ersetzen. Die Montagehilfen benötigt der Kundendienst für die (De-)Montage der Geräterückwand. Die Montagehilfen sind nicht für den Transport des Gerätes geeignet.

3.1.1 Plasmaraum

Der Plasmaraum ist durch die Einhausung und das UV-Schutzglas sowie das Metallgitter an der Plasmaraumtür so abgeschirmt, dass die hochfrequente Strahlung auf ein sicheres Maß reduziert wird.

Gleichzeitig ist der Plasmaraum über die Plasmaraumtür für Wartungszwecke einfach zugänglich.

Hinter der Plasmaraumtür befindet sich die Induktionsspule mit Torch. Außerdem sind hier Teile des optischen Systems angebracht: die Fenster für radiale und axiale Beobachtung.

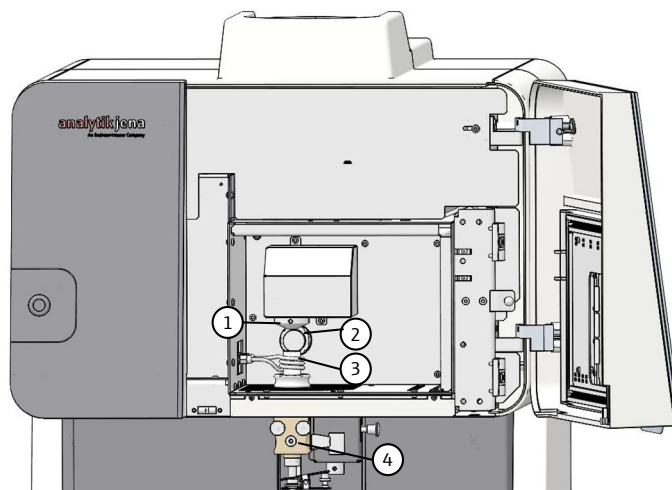


Abb. 4 Der Plasmaraum

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1 Konus für axiale Beobachtung | 2 Fenster für radiale Beobachtung |
| 3 Induktionsspule mit Torch | 4 Torchhalter, montiert an Führungsschiene |

In der Torch entsteht das Plasma. Das Plasma atomisiert oder ionisiert die in den Proben enthaltenen Elemente und regt sie zu Lichtemission an. Die aufrechte Anordnung der Plasmafackel reduziert die Gefahr von Verstopfung und Rußbildung.

Plasmafackel

Die Plasmafackel oder Torch ist dreischalig aufgebaut und besteht aus äußerem und innerem Rohr und Injektor.

Teil der Plasmafackel	Funktion
Äußeres Rohr	▪ Elektrische Isolation zwischen Plasma und Induktionsspule ▪ Abschirmung des Plasmas gegen die Umgebungsluft
Inneres Rohr	▪ Ort der Plasmaentstehung
Injektor	▪ Injektion der Probenlösung in das Plasma ▪ Verbindung zum Probenzufuhrsystem

Das Plasmagas strömt in den Zwischenraum zwischen äußerem und innerem Rohr. Das Plasmagas kühlt das äußere Rohr und verhindert, dass die Glasteile schmelzen.

Auf Höhe der Induktionsspule wird das Plasmagas ionisiert und in den Plasmazustand überführt.

Im Zwischenraum zwischen innerem Rohr und Injektor strömt das Hilfsgas. Es drückt das Probenaaerosol vom Injektor weg.

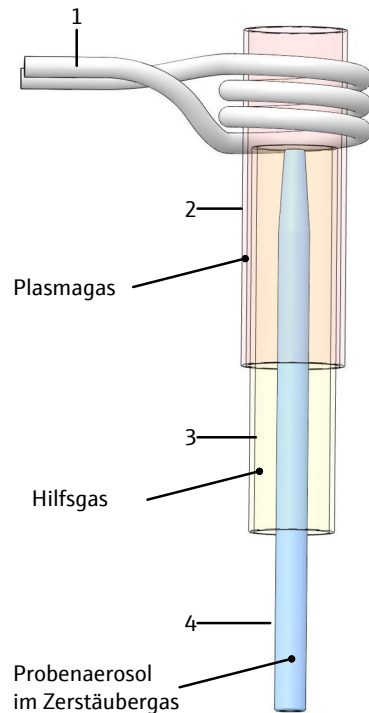


Abb. 5 Schema der Torch mit Gasströmen

- | | |
|-------------------|----------------|
| 1 Induktionsspule | 2 Äußeres Rohr |
| 3 Inneres Rohr | 4 Injektor |

Sie montieren die Plasmafackel oder Torch mit dem Halter (Shuttle) an die Führungsschiene der mechanischen Höhenverstellung. Beim Festziehen der beiden Rändelschrauben verbinden Sie automatisch die innenliegenden Gaseingänge für Plasmagas und Hilfsgas. Anschließend schieben Sie die Torch mit der Hand entlang der Führungsschiene in den Plasmaraum. Die Torch rastet in der justierten Arbeitsposition ein.

Es gibt drei Plasmafackeln:

- Zerlegbare Torch ("dismountable Torch")
- One-Piece Torch
- Keramik-Torch

Die Keramik-Torch ist Bestandteil des optionalen Probenzufuhrsystems HF Kit.

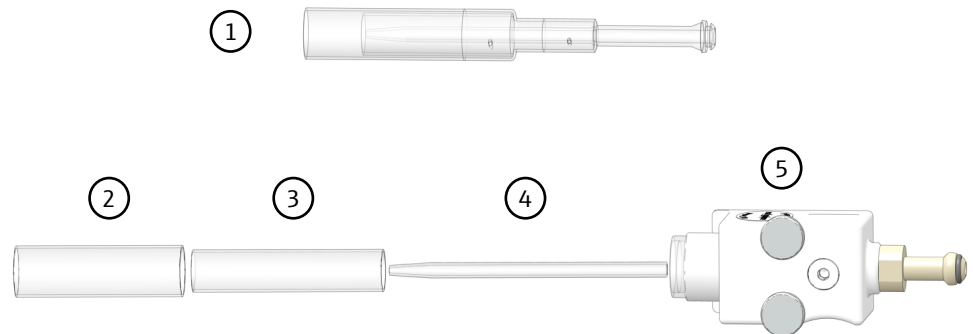


Abb. 6 One-Piece-Torch und zerlegbare Torch (2 ... 5)

- | | |
|------------------------------------|----------------|
| 1 One-Piece-Torch | 2 Äußeres Rohr |
| 3 Inneres Rohr | 4 Injektor |
| 5 Torchhalter mit Verbindungsstück | |

Das äußere Rohr ist starken thermischen Belastungen ausgesetzt. Bei der zerlegbaren Torch können Sie die Teile einzeln austauschen. Bei der Montage müssen Sie jedoch darauf achten, die Einzelteile gasdicht einzusetzen und den Sitz des Injektors kontrollieren.

Sie reinigen die One-Piece-Torch als Ganzes. Die anschließende Installation ist sehr einfach. Dafür müssen Sie bei Verschleiß die komplette Torch austauschen.

Plasma Check

Im Plasmaraum ist eine hochauflösende Kamera integriert. Die Kamera ermöglichte eine Echtzeitüberwachung des Plasmazustandes. Die Echtzeitüberwachung ist insbesondere von Vorteil, wenn der Steuerrechner nicht in unmittelbarer Nähe des Gerätes installiert ist.

Wenn die Kamera über die Software ASpect PQ aktiviert ist, blendet die Software ständig das Kamerabild ein. Sie haben die Möglichkeit, Screenshots und Videos aufzuzeichnen. Außerdem können Sie die Eigenschaften der Bildquelle wie Bildausschnitt und Beleuchtung einstellen.

3.1.2 Probenraum

Im Probenraum befinden sich Pumpe, Zerstäuber und Sprühkammer.

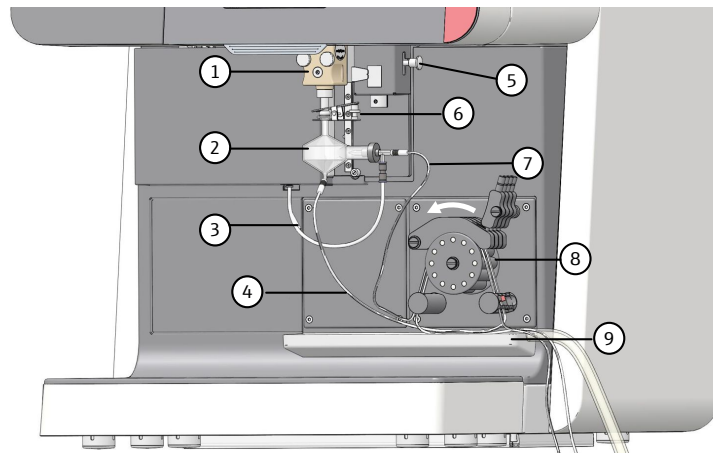


Abb. 7 Der Probenraum

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1 Torchhalter | 2 Sprühkammer |
| 3 Argonschlauch zu Zerstäuber | 4 Abfallschlauch an Sprühkammer |
| 5 Höhenverstellung für Torch mit Federbolzen | 6 Gabelklemme |
| 7 Zerstäuber mit Probenansaugschlauch | 8 Schlauchpumpe (4-Kanal) |
| 9 Auffangschale mit Ablaufschlauch | |

Pumpe

Die Schlauchpumpe fördert gleichmäßig die Messlösung zum Zerstäuber und pumpt die Abfalllösung aus der Sprühkammer ab. Die Drehgeschwindigkeit der Pumpe und der Durchmesser der verwendeten Pumpschläuche bestimmen die geförderte Flüssigkeitsmenge.

Zerstäuber

Der pneumatische konzentrische Zerstäuber erzeugt das Probenaerosol. Argon wird als Zerstäubergas an der Probendüse des Zerstäubers vorbeigeleitet. Der Gasstrom zerreißt ständig die Flüssigkeitsoberfläche an der Düse und erzeugt kleine Probentröpfchen. Der Argon-Gasschlauch wird am Zerstäuber angeschraubt.

Der optionale Ultraschall-Zerstäuber liefert bei wässrigen Lösungen eine hohe Aerosol-ausbeute. Dank Temperatursteuerung entfernt der Ultraschall-Zerstäuber organische Lösemittel aus dem Messgas (Heizbereich: 120 ... 160 °C, Kühlbereich: -20 ... +10 °C).

Die optional angebotenen Parallelpfad-Zerstäuber haben einen besonders hohen Innendurchmesser und setzen sich deshalb auch bei partikelhaltigen Probenlösungen nicht zu.

Sprühkammer

Das Zerstäubergas trägt das Probenaerosol durch die Sprühkammer bis zum Plasma. Die Zyklonsprühkammer scheidet große Tröpfchen durch Zentrifugalkraft ab. Reste der Probe fließen über den Abfallausgang ab.

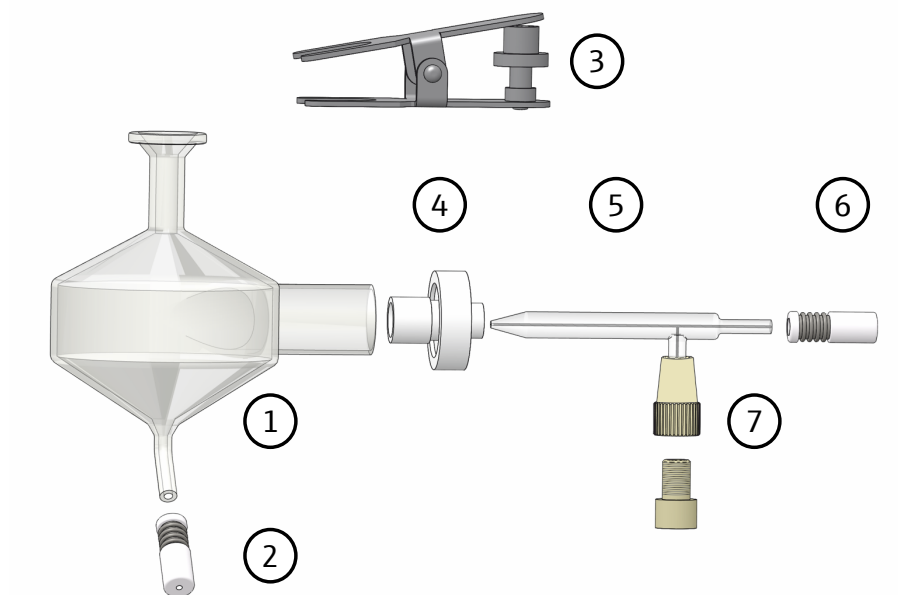


Abb. 8 Sprühkammer und Zerstäuber

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| 1 Sprühkammer | 2 Anschluss Abfallschlauch |
| 3 Gabelklemme | 4 Kunststoffmutter |
| 5 Zerstäuber | 6 Anschluss Probenschlauch |
| 7 Gasanschluss (Argon) | |

Die Abfallflasche zum Auffangen der Probenlösungen ist im Lieferumfang enthalten. Die Kunststoffflasche (Polyethylen, 2 Liter) hat einen Schraubdeckel mit Bohrlöchern für die Schläuche.

Spezielle Probenzufuhrsysteme

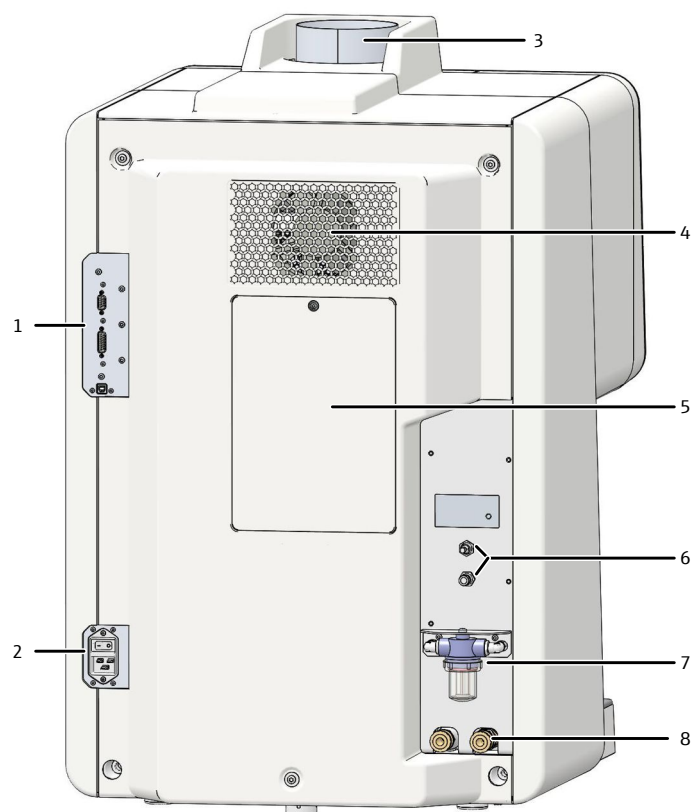
Probenzufuhrsystem	Anwendung/Anwendungsbeispiele
Standard Kit	Standardanwendungen: Umweltproben, Nahrungsmittel, Pharmazeutika
HF Kit	Flusssäurehaltige Aufschlüsse: Metalle, Keramiken, Seltene Erden, geologische Proben
Organik Kit	Organische Proben: Rohöl, petrochemische Erzeugnisse wie Kerosin, organische Lösungsmittel
Salz Kit	Stark salzhaltige Proben: Sole, Meerwasser
Precision Kit	Standardanwendungen: Umweltproben, Nahrungsmittel, Pharmazeutika. Für beste Nachweisgrenzen.

3.2 Medienanschlüsse und Schnittstellen

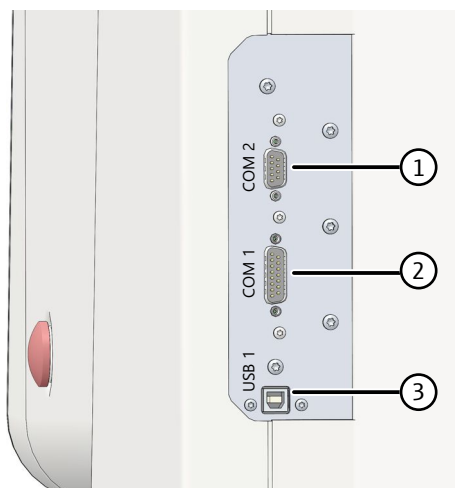
Der Kundendienst schließt die Versorgungsleitungen bei der Erstinbetriebnahme an.

Folgende Komponenten sind auf der Geräterückseite angebracht:

- Netzeingang und Netzschalter (linke Seite unten)
- Schnittstellen für PC und Zubehöre (linke Seite)
- Medienanschlüsse für Gas und Kühlwasser mit Wasserfilter (rechte Seite)
- Lüftungsgitter für Abwärme aus dem Gerät
- Revisionsklappe (für Wartung der Neon-Lampe)

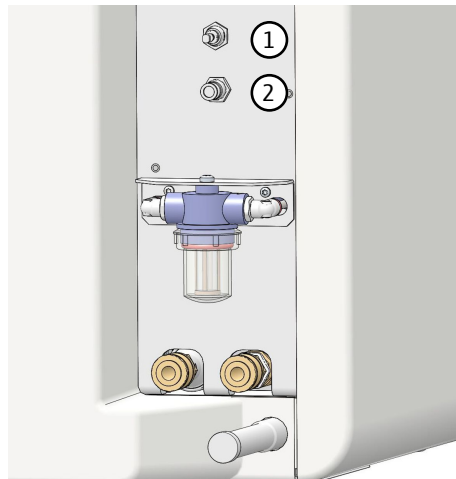
**Abb. 9 Geräterückseite**

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1 Schnittstellen | 2 Netzschalter, Netzanschluss |
| 3 Anschluss an Absaugung | 4 Lüftungsgitter |
| 5 Revisionsklappe (nur Kundendienst) | 6 Gasanschlüsse (unten: Argon, oben: Sauerstoff) |
| 7 Wasserfilter | 8 Kühlwasseranschluss |

**Abb. 10 Schnittstellen**

- | | |
|-----------------------|--|
| 1 COM 2: Probengeber | 2 COM 1: Umlaufkühler (Remote-Steuerung) |
| 3 USB 1: Anschluss PC | |

Über die Schnittstelle COM 1 auf der Geräterückseite können Sie den Umlaufkühler optional über das Emissionsspektrometer steuern.

**Abb. 11 Gasanschlüsse**

1 Anschluss für Sauerstoff (Zusatzgas)

2 Argonanschluss

Das Gerät saugt auf der Geräterückseite von unten Umgebungsluft für die Luftkühlung an. Sorgen Sie für einen ungehinderten Luftfluss.

Gase

Argon wird als Gas für Torch und Zerstäuber sowie für die Spülung des Spektrometers verwendet. Das Spülgas wird anschließend als Kontergas über den Konus für axiale Beobachtung geleitet, um die thermische Belastung von Konus und Plasmafenster zu verringern. Optional können Sie Sauerstoff als Zusatzgas anschließen.

Stecken Sie die Gasschläuche bis zum Anschlag in die Schnellverschlüsse. Um die Gasanschlüsse zu lösen, drücken Sie den farbigen Ring nach innen und ziehen gleichzeitig den Schlauch aus dem Anschluss.

Kühlwasser

Die Schläuche für Kühlwasser sind mit Schnellkupplungen mit Nennweite 7,2 mm (1/4") ausgerüstet. Die Ventile in den Schnellkupplungen verhindern, dass Kühlwasser herausfließen kann.

Stecken Sie die Verbindungsstücke der Schläuche in die Buchsen, bis sie mit einem Klick einrasten. Um die Anschlüsse zu lösen, schieben Sie den Ring an der Buchse nach hinten und ziehen den Schlauch aus dem Anschluss.

Geräteschalter

Schalter	Funktion	Ort der Anbringung
Netzschalter	- Gerät einschalten. - Gerät beim Ausschalten vom elektrischen Netz trennen.	Geräterückseite
Manueller Plasma-Ausschalter	Plasma in einem Notfall löschen.	Rechte Gehäusewand
Standby-Schalter	Gerät in Messpausen in Standby schalten.	Gerätefrontseite
Taster für Probenraumbeleuchtung	Probenraum beleuchten	Unterseite des Plasma-raums, in einer Flucht mit Standby-Schalter

Der Standby-Schalter leuchtet im Betrieb grün.

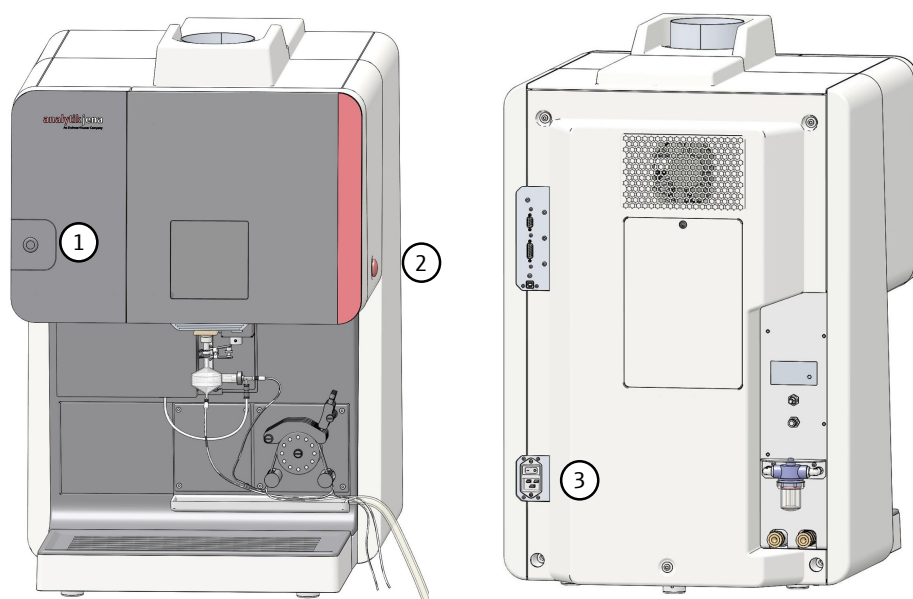


Abb. 12 Gerät ein- und ausschalten

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 1 Standby-Schalter | 2 manueller Plasma-Ausschalter |
| 3 Netzschalter, Netzanschluss | |

Typenschild

Das Typenschild befindet sich auf der Geräterückseite. Auf der Innenseite der Plasma-raumtür ist zusätzlich ein Schild mit der Seriennummer des Gerätes angebracht.

Das Typenschild enthält folgende Informationen:

- Herstelleradresse, Markenzeichen
- Gerätebezeichnung, Seriennummer
- Elektrische Anschlussdaten
- Konformitätskennzeichnungen
- WEEE-Gerätekennzeichen

3.3 Weitere Zubehöre

Zubehör zur schnellen Proben-zufuhr

- Zubehör Cetac ASXPress Plus aqueous
- Zubehör Cetac ASXPress Plus oil

Die beiden Zubehöre für wässrige Proben bzw. Öle verkürzen die Probenansaugzeiten und Spülzeiten. Sie ermöglichen dadurch einen hohen Probendurchsatz.

Hg-/Hydridsysteme

Für die Bestimmung von Quecksilber und hydridbildenden Metallen stehen zwei Hg-/Hydridsysteme zur Verfügung:

- HS Pro PQ – für die gezielte Bestimmung von Hg/Hydriden mit größter Nachweisstärke
- HS PQ – für die gleichzeitige Bestimmung von Hg/Hydriden neben den klassischen Elementen

Probengeber

- Probengeber Teledyne Cetac ASX-560
- Probengeber Cetac ASX-280
- Probengeber Cetac Oils 7400
- Probengeber Cetac XLR-860

	Der Probengeber Teledyne Cetac ASX-560 und der kleinere Cetac ASX-280 eignen sich für wässrige Lösungen und verfügen über eine integrierte Spülstation. Sie können mit verschiedenen Probenracks ausgestattet werden. Der Probengeber Cetac XLR-860 kann bis zu 720 Proben aufnehmen. Der Probengeber Cetac Oils 7400 ermöglicht die automatische Zufuhr von Ölen und Kühlmitteln. Der Probengeber beinhaltet eine Rührfunktion sowie eine Spülstation zur Handhabung verschiedener Probentypen. Die Probengeber können mit Schaltventil Cetac ASXPress Plus gekoppelt werden.
Verdünnungssysteme	■ Verdünnungssystem Teledyne Cetac SDX(HPLD) ■ Verdünnungssystem Teledyne Cetac SimPrep Das Verdünnungssystem Teledyne Cetac SDX(HPLD) kann Proben bis zu 1:5000 verdünnen. Der integrierte Vortexmischer vermischt die Proben mit der Verdünnungslösung. Das Verdünnungssystem wird mit dem Probengeber Teledyne Cetac ASX-560 gekoppelt. Das Verdünnungssystem Teledyne Cetac SimPrep kann mit den Probengebern Teledyne Cetac ASX-560 und Cetac ASX-280 gekoppelt werden. Neben der Verdünnung von Proben erlaubt das Zubehör die Zugabe von internen Standards sowie die Erstellung von Kalibrierkurven durch automatische Verdünnung von Standards. Eine hohe Automatisierung der Messungen ist die Folge.
Temperaturgesteuerte Sprühkammer	Die temperaturgesteuerte Sprühkammer IsoMist XR verfügt über ein eingebautes Peltier-Element, mit dem die Sprühkammer auf Temperaturen von -25 °C ... +80 °C (mit Abstufungen von 1 °C) temperiert werden kann. Die Sprühkammer eignet sich besonders für organische Analysen. Sie erhöht die Temperaturstabilität des Probenzufuhrsystems. Durch Kühlung der Proben werden zudem geringere Mengen an Lösungsmitteldampf in der Sprühkammer gebildet. Die Temperatursteuerung der Sprühkammer erfolgt über eine eigene Software, die dem Zubehör beiliegt. Die Datenübertragung zwischen Sprühkammer und PC erfolgt optional über USB-Kabel oder Funktechnik (Bluetooth).
Argon-Befeuchter mit Bypass	Der Argonbefeuchter eignet sich für die Analyse von Proben mit hohem Salzgehalt. Durch Befeuchtung des Zerstäubergases verhindert der Argonbefeuchter, dass Salze im Zerstäuber oder Injektor auskristallisieren und diese blockieren. Der Argonbefeuchter verbessert die Signalstabilität und Wiederfindung. Argon strömt über eine Membranspule durch entionisiertes Wasser und wird dabei mit Wasserdampf gesättigt. Mit Hilfe des Bypass-Ventils kann die Argonbefeuchtung einfach ein- und ausgeschaltet werden, ohne dass Schlauchleitungen getrennt werden müssen.
Inline-Filter	Der Inline-Filter eignet sich für die Analyse von Proben mit hohem Feststoffgehalt. Der Inline-Filter verhindert, dass sich Feststoffpartikel im Zerstäuber oder Injektor absetzen und diesen dadurch blockieren. Zudem verbessert er Signalstabilität und Wiederfindung.
Kit für Internen Standard (KIS)	Das KIS eignet sich für die Analyse von Proben, bei denen die Matrix einen Einfluss auf die Messung ausübt. So kann beispielsweise eine unterschiedliche Viskosität von Standards und Proben das Messergebnis beeinflussen. Das KIS ermöglicht die Online-Zugabe eines internen Standards zu jedem Kalibrierstandard und jeder Probe. Durch Berechnung eines Korrekturfaktors für jede einzelne Messung werden Präzision und Richtigkeit der Analyse verbessert.
Beschreibung Zubehöre	Die Beschreibungen der Zubehöre finden Sie in den entsprechenden Zubehör-Handbüchern. Beachten Sie darüber hinaus ergänzende Hinweise zu Installation und Wartung in dieser Anleitung.

4 Installation und Inbetriebnahme

4.1 Aufstellbedingungen

4.1.1 Anforderungen an den Aufstellort

Das Emissionsspektrometer darf nur in geschlossenen Räumen betrieben werden, wobei der Einsatzort den Charakter eines chemischen Labors haben muss (indoor use).

- Vermeiden Sie die direkte Einstrahlung von Sonnenlicht und die Abstrahlung von Heizkörpern auf das Gerät. Sorgen Sie, falls nötig, für Raumklimatisierung.
- Die von der Klimaanlage ausgehende kalte Luft darf nicht direkt auf das Gerät gerichtet sein.
- Vermeiden Sie mechanische Erschütterungen und Vibrationen.
- Für die Probenvorbereitung und Aufbewahrung von flüssigen Chemikalien wird ein separater Raum empfohlen.
- Der Aufstellort muss frei von Zugluft, Staub und ätzenden Dämpfen sein. Staub und ätzende Dämpfe können zu Geräteschäden, z. B. durch Korrosion, führen.
- Halten Sie die Lüftungsschlitze frei und verstellen Sie die Lüftungsschlitze nicht durch andere Geräte.

An die klimatischen Verhältnisse im Betriebsraum werden folgende Forderungen gestellt:

Temperaturbereich	+15 °C ... +35 °C, optimal +22 °C ... +26 °C Temperatur möglichst konstant während des Messbetriebs, maximale Temperaturdrift $\Delta T_{\max} = 2 \text{ K/h}$, Klimatisierung empfohlen
Taupunkt (relative Luftfeuchte)	< 15 °C (20 ... 80 % bei 20 °C) Kondensation verhindern
Luftdruck	0,7 bar ... 1,06 bar
max. zulässige Einsatzhöhe	2000 m
Lagerung	Temperatur: -40 °C ... +70 °C Trockenmittel verwenden
Schutzart	IP 20
Verschmutzungsgrad	2

4.1.2 Energieversorgung

Das Gerät nur an eine ordnungsgemäß geerdete Steckdose entsprechend der Spannungsangabe auf dem Typenschild anschließen. Am Anschlusspunkt muss elektrischer Strom nach Norm IEC 60038 zur Verfügung stehen.

Für die Verwendung des Gerätes im Bereich mit Netzspannungen von 115 V/120 V/127 V ist der direkte Einsatz nicht möglich. In diesem Fall muss der Anschluss über zwei Phasen oder einen Transformator bereitgestellt werden. Wenn Sie sich bei Bedarf an Analytik Jena. Die Installation darf nur durch den Kundendienst oder durch von Analytik Jena autorisiertes und geschultes Fachpersonal durchgeführt werden.

Das Analysengerät ist als leistungsstarker Verbraucher an einen separat abgesicherten Stromkreis anzuschließen. Alle weiteren Zusatzgeräte, wie beispielsweise der Probengeber und das Kühlsystem, müssen über einen eigenen, getrennten Stromkreis versorgt werden.

Betriebsspannung	200 ... 240 V AC ± 10 %
Frequenz	50/60 Hz
Netzanschluss	Anschluss Gerät: ■ C19 Eingangsbuchse Netzanschlussleitung: ■ CEE 7/7 (EU) ■ NEMA 6-20 (aufgrund 240 V, Stecker NEMA L6-20) (USA, Kanada) ■ Anschlussleitung mit offenen Enden, z. B. Japan
Absicherung (netzseitig)	Leitungsschutzschalter 16 A, Auslösecharakteristik Typ B
Maximale Leistungsaufnahme	2500 VA
Schutzklasse	I
Überspannungskategorie	II

4.1.3 Gasversorgung

Am Emissionsspektrometer werden folgende Gase verwendet:

- Argon als Gas für die Torch (Plasmagas, Hilfsgas, Zerstäubergas)
- Argon als Spülgas für Spektrometer und als Konusgas
- Sauerstoff als optionales Zusatzgas

Die Standardschlauchlänge ist 3 m. Wenn Sie andere Schlauchlängen wünschen, bitte Rücksprache mit dem Kundendienst halten.

Gas	Eingangsdruck	Gesamtverbrauch
Argon ≥ 4.6	500 ... 700 kPa (5 ... 7 bar)	13 ... 21 l/min
Zulässige Bestandteile: Sauerstoff ≤ 3 ppm Stickstoff ≤ 10 ppm Kohlenwasserstoffe $\leq 0,5$ ppm Feuchte ≤ 5 ppm		
Sauerstoff ≥ 4.5 (optional)	600 kPa (6 bar)	$\leq 0,05$ l/min

4.1.4 Absaugvorrichtung

Während Betrieb des Emissionsspektrometers muss die Absaugeinrichtung eingeschaltet sein. Vor dem Zünden des Plasmas wird über geräteinterne Sicherheitskreise geprüft, ob die Absaugung eingeschaltet ist. Bei einem Fehler wird das Plasma nicht gezündet.

Die korrekte Absaugung wird nur durch den formschlüssigen Anschluss eines Absaugschlauchs an den Kamin des Emissionsspektrometers erreicht.

Die Absaugvorrichtung soll gesundheitsschädigende Gase, wie Ozon oder nitrose Gase, die beim Betrieb des Plasmas entstehen können, ableiten. Verwenden Sie eine Absaugvorrichtung aus hitze- und korrosionsbeständigem Material. Die ersten 6 m der Abluftanlage sollen aus Metall oder aus einem hitzebeständigen Material (> 85 °C) bestehen. Der erste Meter soll aus einem flexiblen Material bestehen, um von oben an das Gerät heranzukommen.

Material	hitzebeständig und korrosionsfest (empfohlen: V2A-Stahl)
Rohr Außendurchmesser	125 mm
Absaugleistung	3,5 m ³ /min (min), 5,5 m ³ /min (max.) Optimal: 4,0 ... 4,5 m ³ /min
Adaptierung mit Alu-Flexrohr	Rohrdurchmesser: 125 mm Rohrlänge: 1000 mm

4.1.5 Umlaufkühlung

Der HF-Generator wird über den Kühlkreislauf des externen Umlaufkühlers gekühlt. Beachten Sie die Hinweise in der Bedienungsanleitung des Umlaufkühlers.

Die von Analytik Jena gelieferten Umlaufkühler sind an die benötigte Kühlleistung des Emissionsspektrometers angepasst.

Sollte der Umlaufkühler nicht von Analytik Jena bezogen werden, müssen folgende Anforderungen eingehalten werden:

Wasserrücklauf im Kühlwasserkreislauf	1,5 ... 2,0 l/min
Temperaturbereich des Kühlwassers am Kühlwassereingang des Gerätes	18 ... 20 °C
Empfohlene Temperatureinstellung	20 °C
Temperaturstabilität	± 0,1 °C
Leitfähigkeit des Kühlwassers	50 ... 200 µS/cm
Kühlleistung	≥ 2,5 kW
Druckeinstellung (max.)	600 kPa (6 bar)



HINWEIS

Gefahr der Korrosion im Kühlwasserkreislauf

Neben der Gefahr von Korrosion erhöhen unedle Metalle die Leitfähigkeit des Kühlwassers.

- Bei Auswahl des Umlaufkühlers darauf achten, dass keine unedlen Metalle in wasserführenden Bauteilen verwendet werden.

Der Umlaufkühler ist mit Kühlwasser zu befüllen, das mit dem Analytik Jena Kühlwasserzusatz gemischt ist. Der Kühlmittelzusatz verhindert Schäden am Emissionsspektrometer, die durch Korrosion und biologische Verunreinigungen entstehen können. Schäden am Gerät, die auf das Betreiben ohne Kühlmittelzusatz zurückzuführen sind, sind von der Gewährleistung ausgeschlossen.

Für den Nacht- und Dauerbetrieb kann der Umlaufkühler über das Emissionsspektrometer gesteuert werden. Analytik Jena liefert ein passendes Kommunikationskabel mit dem Umlaufkühler aus. Das Kabel verbindet den Anschluss "Chiller Remote" auf der linken Seite des Emissionsspektrometers mit der Schnittstelle auf der Rückseite des Kühlers. Der Kühler wird dann mit Zünden und Löschen des Plasmas automatisch an- und ausgeschaltet.

Sehen Sie dazu auch

- 📖 Wartung am Umlaufkühler: Kühlwasser wechseln [► 83]
- 📖 Medienanschlüsse und Schnittstellen [► 19]

4.1.6 Gerätelayout und Platzbedarf

Das Emissionsspektrometer ist ein Kompaktgerät, das als Tischgerät konzipiert wurde. Der Platzbedarf ergibt sich aus allen Komponenten des Messplatzes.

Komponenten des Messplatzes:

- Probengeber
- Umlaufkühler
- Abfallflasche (unter dem Tisch)
- PC und Drucker können auf einem Beistelltisch untergebracht werden.

An den Arbeitstisch werden folgende Anforderungen gestellt:

- Die Mindeststellfläche (B x T) für Gerät und Probengeber beträgt 1200 mm x 800 mm. Zusätzlich muss ein Mindestabstand von 80 mm zwischen Geräterückseite und der nächsten Wand eingehalten werden.
- Die Tischhöhe ist nach ergonomischen Gesichtspunkten zu wählen.
- Das Gerät muss von allen Seiten gut zugänglich sein. Der Netzschalter auf der Geräterückseite muss im Notfall gut erreichbar sein.
- Der Arbeitstisch muss mindestens für eine Traglast von 150 kg ausgelegt sein.
- Die Tischoberfläche muss wisch-, kratz- und korrosionsfest sein und darf keine Feuchtigkeit aufnehmen.

Komponente	Breite x Höhe x Tiefe [mm]	Masse [kg]
Auf dem Arbeitstisch		
Grundgerät (inklusive Probentablett)	600 mm x 932 mm x 809 mm	115 kg
Probentablett, abnehmbar	514 mm x 82 mm x 239 mm	
Probengeber ASPQ 3300	285 mm x 510 mm x 490 mm	15 kg
Probengeber Teledyne Cetac ASX-560	580 mm x 620 mm x 550 mm	12 kg
Probengeber Cetac ASX-280	360 mm x 620 mm x 550 mm	8,1 kg
Probengeber Cetac Oils 7400	570 mm x 490 mm x 540 mm	23 kg
Verdünnungssystem Teledyne Cetac SDX(HPLD)	132 mm x 254 mm x 117 mm	4,4 kg
Verdünnungssystem Teledyne Cetac SimPrep	580 mm x 620 mm x 550 mm	11,7 kg
Schaltventil Cetac ASXPress Plus	58 mm x 128 mm x 217 mm	1,3 kg
mit separater Steuereinheit	83 mm x 254 mm x 200 mm	1,4 kg
Außerhalb des Labors oder neben dem Arbeitstisch		
Wasser-Luft-Kühler (LabTech)	460 mm x 703 mm x 735 mm	92 kg
Wasser-Luft-Kühler (Van der Heijden)	530 x 740 x 580 mm	73 kg
Wasser-Wasser-Kühler	360 mm x 590 mm x 470 mm	33 kg (leer)
Unter dem Arbeitstisch		
Abfallflasche (Ø x Höhe)	120 mm x 250 mm	

Für die freie Kühlluftzufuhr und -abfuhr und eine effektive Kühlung benötigen die Gehäuseseitenflächen des Wasser-Luft-Kühlers einen Mindestabstand von 60 cm zu benachbarten Gegenständen.

Wegen der entstehenden Abwärme und der möglichen Lärmbelästigung wird empfohlen, den Wasser-Luft-Kühler außerhalb des Labors zu platzieren. Die Verlängerung der Kühlwasserschläuche ist bei Einhaltung des Mindestdrucks und der Mindestdurchflussmenge zulässig. Der Kühler muss sich auf derselben Etage wie das Grundgerät befinden.

Wenn dies nicht der Fall ist, müssen zusätzliche Rückschlagventile in den Wasserkreislauf eingebaut werden. Sonst kann der Wassertank im Stillstand leerlaufen. Diese Anpassungen werden nicht von Analytik Jena übernommen.

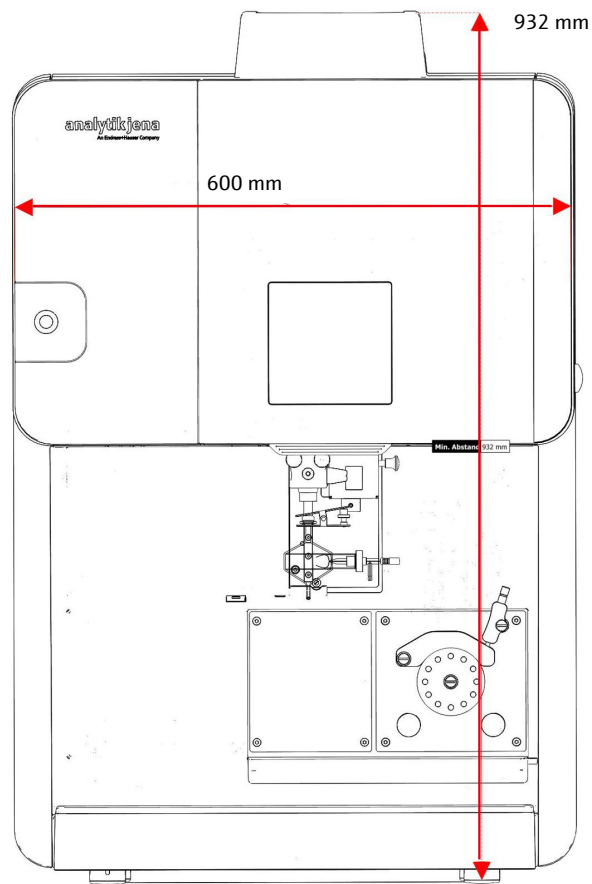


Abb. 13 Platzbedarf (von vorn)

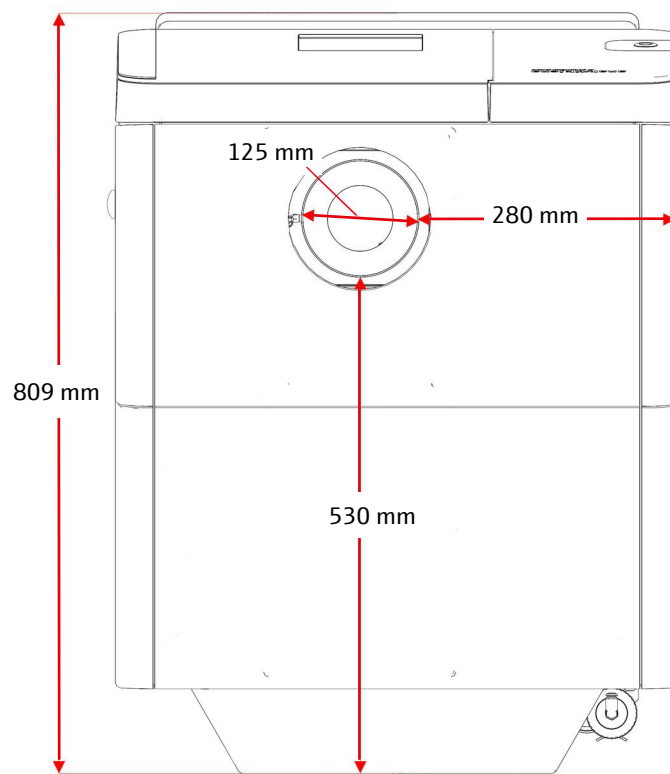


Abb. 14 Platzbedarf (Draufsicht)

4.2 Probenzufuhrsystem installieren

Die Systeme für Probenzufuhr, die Torch und der Zerstäuber mit Sprühkammer sowie der Probengeber müssen bei Wartungsmaßnahmen durch Kunden installiert werden.

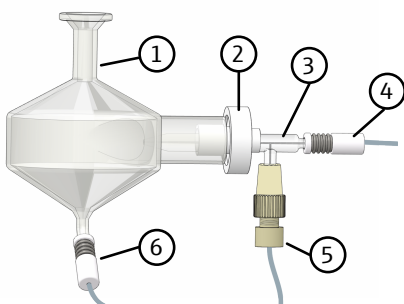


VORSICHT

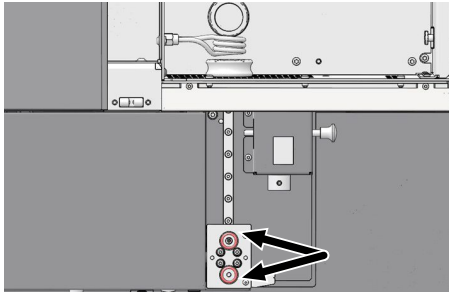
Verletzungsgefahr

Beim Umgang mit Glasteilen besteht Verletzungsgefahr durch Glasbruch.

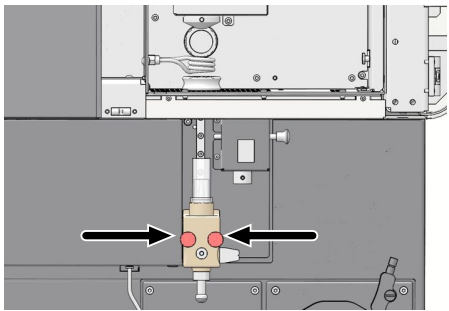
- Mit Glasteilen besonders vorsichtig umgehen.
- Rutschfeste Glashandschuhe tragen, die einen festen und sicheren Griff erlauben.



- ▶ Probenschlauch (4) und Trägergasschlauch (5) am Zerstäuber befestigen.
Der Trägergasschlauch (5) in Abhängigkeit vom ausgeliefertem Zerstäubermodell entweder anstecken oder anschrauben.
- ▶ An der Sprühkammer (1) die Kunststoffmutter (2) lockern. Den Zerstäuber (3) bis zum Anschlag in die Sprühkammer schieben und die Kunststoffmutter handfest anziehen.
Der Stutzen zum Anschluss des Trägergases am Zerstäuber soll dabei nach unten zeigen.
- ▶ Den Abfallschlauch (6) am unteren Stutzen der Sprühkammer befestigen.

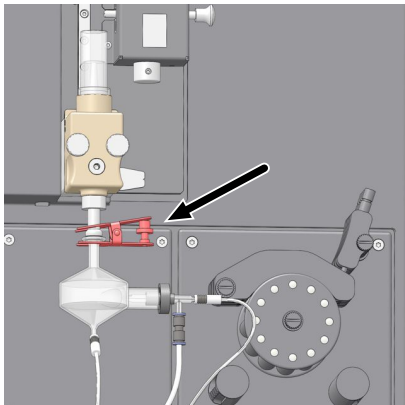


- ▶ Am Schlitten überprüfen, dass sich die O-Ringe in den Gasanschlüssen befinden.
(Die O-Ringe können beim Abnehmen der Torch am Torch-Halter kleben bleiben).

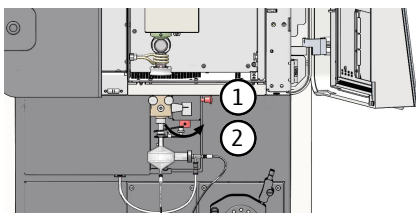


- ▶ Torch am Schlitten der Befestigungsschiene im Probenraum aufstecken und anschrauben.

i HINWEIS! Schrauben fest anziehen, damit die Gasversorgung dicht angeschlossen ist.



- ▶ Kugelschliffverbindung von Torch und Sprühkammer zusammenfügen und die Verbindung mit der Gabelklemme sichern.



- ▶ Torch auf der Schiene nach oben schieben, bis sie über die Halterung mit Federbolzen (1) an der Höhenverstellung einrastet.
Die Höhenverstellung ist werkseitig so eingestellt, dass der Nullpunkt der Skala der optimalen Justierung für Standardanwendungen entspricht.

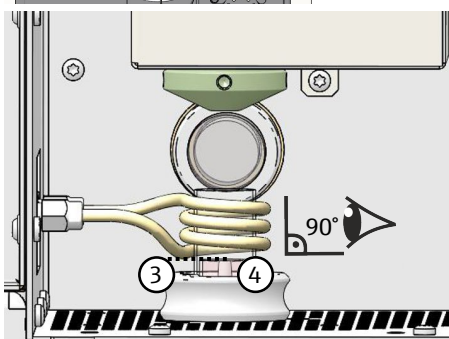
- ▶ Für die manuelle Justierung: Die Torch mithilfe der Höhenverstellung (2) so einstellen, dass sich die Außenkante des inneren Rohrs (4) auf derselben Höhe wie der tiefste Punkt der untersten Windung der Induktionsspule (3) befindet. Bei der Justierung in einem Winkel von 90° frontal auf die Spule blicken.

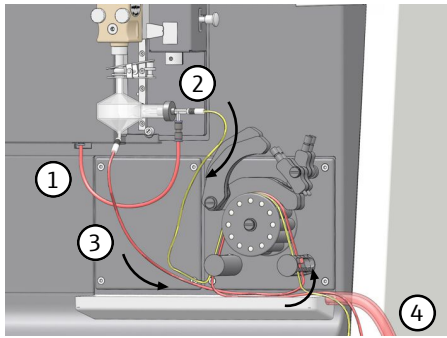
Die Höheneinstellung kann je nach Anwendung angepasst werden.

- ▶ Für die manuelle Justierung der Keramik-Torch (HF-Kit) muss das äußere Rohr entfernt werden.

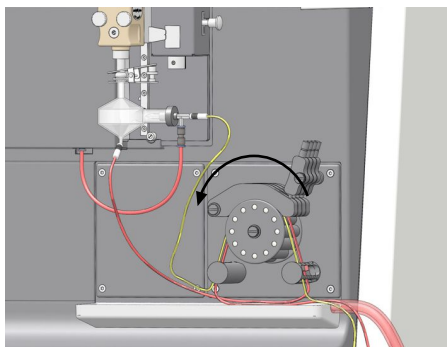
- Torch mit der manuellen Höhenverstellung (2) justieren, sodass sich die Außenkante des inneren Rohrs auf derselben Höhe wie der tiefste Punkt der untersten Windung der Induktionsspule (3) befindet.

- Nach der Justage äußeres Rohr wieder einsetzen. Torch in die justierte Position zurückschieben.





- ▶ Trägergasschlauch (1) am Gasstutzen im Probenraum anschließen.
- ▶ Proben- und Abfallschlauch so zuschneiden, dass sich die Torch mit Sprühkammer und Zerstäuber noch frei auf der Schiene bewegen kann. Schlauchenden leicht anschrägen.
- ▶ Probenschlauch des Zerstäubers (2) am Pumpschlauch mit den schwarzen Stoppern anschließen.
- ▶ Abfallschlauch (3) am Pumpschlauch mit den roten Stoppern anschließen. Damit der Abfall aus dem Probenzufuhrsystem abgepumpt werden kann, Abfallschlauch vom unteren Stutzen der Zerstäuber- und Zerstäuberkammer zum Stopper auf der rechten Seite der Pumpe führen.
- ▶ Schlauchenden mehrere Millimeter in die Pumpschläuche schieben. Um die Schläuche besser zu greifen und nicht abzurutschen, Schläuche mit etwas feinem Schleifpapier fassen.
- ▶ Dicken Abfallschlauch (4) an die Auffangrinne unter der Schlauchpumpe stecken. Schlauch ins Abfallgefäß führen.



- ▶ Pumpschläuche jeweils zwischen zwei Stoppern in die Pumpe spannen.
i HINWEIS! Pumprichtung beachten! Die Pumpe dreht sich entgegen dem Uhrzeigersinn!
- ▶ Klemmbügel über die Schläuche legen, sodass die Schläuche in der Nut der Klemmbügel liegen. Klemmbügel mit den Andruckhebeln befestigen. Die Andruckhebel müssen einrasten.
- ▶ Probenpumpschlauch mit dem Schlauch des Probengebers (für automatischen Betrieb) oder mit einem Schlauch, der direkt in die Probe führt (manueller Betrieb), verbinden.
- ▶ Am Abfallpumpschlauch den Abfallschlauch zum Abfallgefäß anschließen.
i HINWEIS! Der Abfallschlauch darf nicht in die Flüssigkeit eintauchen! Das verhindert, dass bei fehlerhaftem Anschluss des Pumpschlauchs Abfalllösung in das Probenzufuhrsystem gepumpt wird.

Hinweise zu den Pumpschläuchen

Für die Pumpschläuche können je nach Probe unterschiedliche Materialien gewählt werden. Der Innendurchmesser des Abfallschlauchs ist eineinhalb Mal so groß wie der des Probenpumpschlauchs. So wird gewährleistet, dass aus dem Aerosol abgeschiedene Tröpfchen schnell abtransportiert werden.

Pumpschlauch	Innendurchmesser	Kennzeichnung (Stopper)
Probenzufuhr	0,762 mm/0,03 inch	schwarz/schwarz
Abfall	1,143 mm/0,045 inch	rot/rot

Den Anpressdruck am Pumpschlauch wie folgt einstellen:

- ▶ Die Schraube des Andruckhebels lösen, so dass keine Flüssigkeit befördert wird.
- ▶ Die Schraube langsam anziehen, bis Flüssigkeit durch den Schlauch zu fließen beginnt.
- ▶ Die Schraube um eine weitere halbe Umdrehung anziehen.

Wenn die Pumpe außer Betrieb ist, die Klemmbügel lösen. Dadurch verlängert sich die Lebensdauer der Pumpschläuche.

4.3 Probengeber ASPQ 3300 in Betrieb nehmen

Anschlüsse

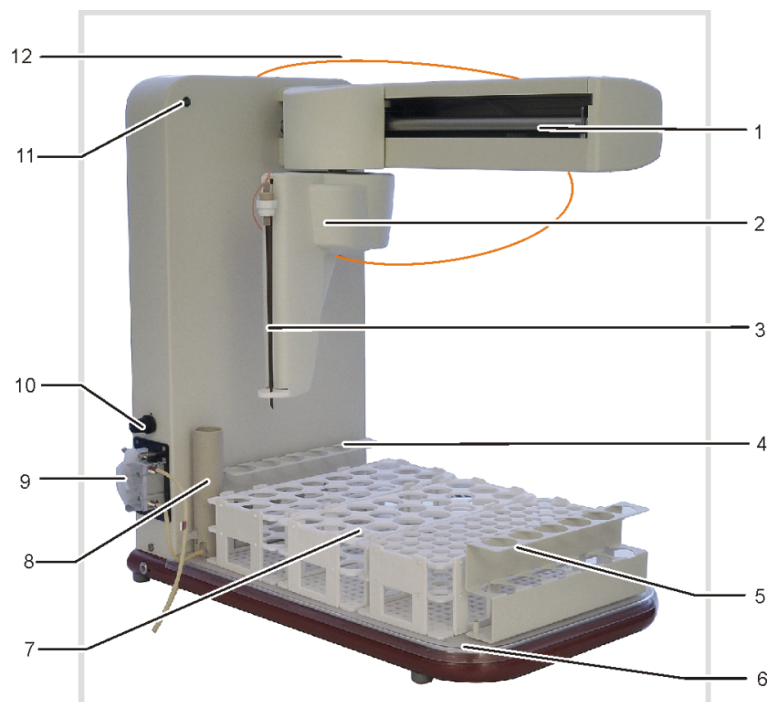


Abb. 15 Probengeber ASPQ 3300

- | | |
|-------------------------|-------------------------------------|
| 1 Probengeberarm | 2 Probengeberkopf mit Kanülenhalter |
| 3 Kanüle | 4 Rack für Sonderproben |
| 5 Rack für Sonderproben | 6 Grundplatte für Racks |
| 7 Probenracks | 8 Spülgefäß |
| 9 Spülgefäßpumpe | 10 Regler für Spülgefäßpumpe |
| 11 Netz-LED | 12 Probenansaugschlauch |

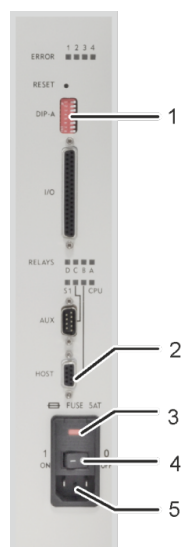


Abb. 16 Anschlussleiste auf der rechten Seite des Probengebers

- | | |
|-----------------|-------------------------------------|
| 1 DIP-Schalter | 2 Anschluss "HOST" (zum Grundgerät) |
| 3 Netzschalter | 4 Sicherungshalter |
| 5 Netzanschluss | |

Hinweis: DIP-Schalter 5 steht auf "ON".

Für die Nutzung des Probengebers zusammen mit dem Grundgerät werden nur die genannten Anschlüsse benötigt. Die weiteren Anschlüsse und Anzeigen dienen zu Servicezwecken bzw. sind nicht belegt.

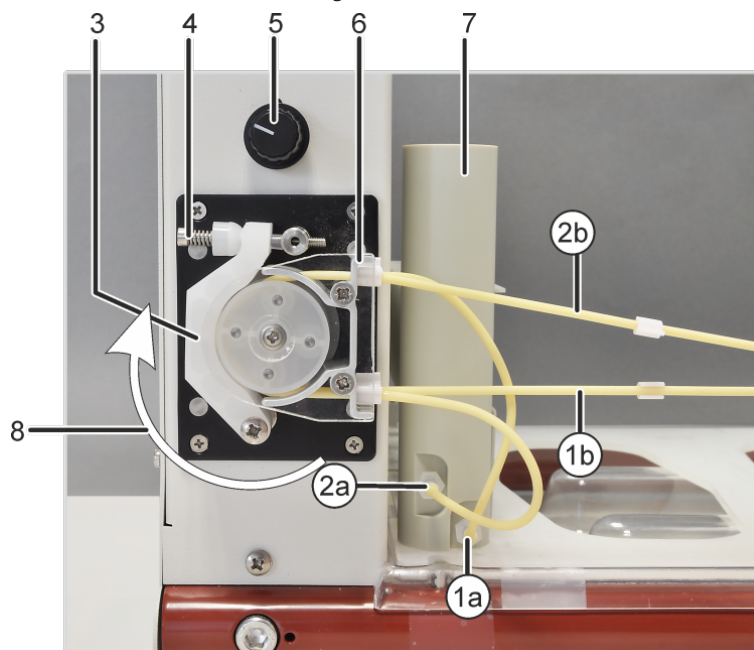


Abb. 17 Spülgefäß und Pumpe am Probengeber

- | | |
|--|---|
| 1a Einlassstutzen für Spüllösung am Waschgefäß | 1b Schlauch zur Spüllösung |
| 2a Anschluss für Abfall am Waschgefäß | 2b Schlauch zum Abfallbehälter |
| 3 Klemmbügel | 4 Andruckhebel mit Feder |
| 5 Regler für Pumpgeschwindigkeit | 6 Schlauchblock zum Spannen der Pumpschläuche |
| 7 Spülgefäß | 8 Pumprichtung |

Probengeber installieren



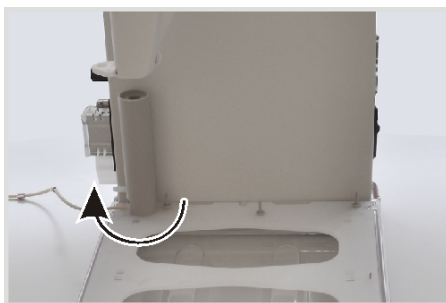
HINWEIS

Gefahr von Schäden für die empfindliche Elektronik

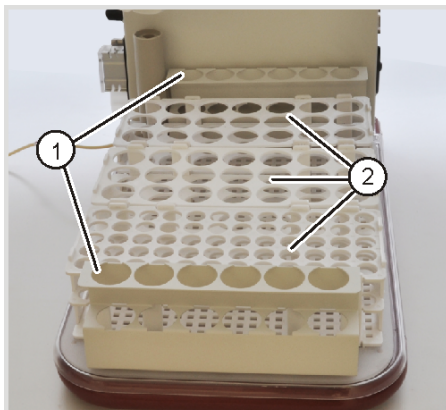
- Probengeber erst nach der Installation an das elektrische Netz anschließen.



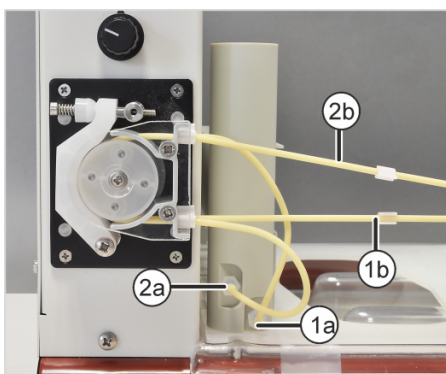
- Die Wanne auf den Fuß des Probengebers legen und darauf die Grundplatte zur Aufnahme der Probenracks platzieren. Der Platz für das Spülgefäß muss sich dabei hinten links befinden. Die Grundplatte ist richtig montiert, wenn sie sich bei leichtem Rütteln nicht bewegt.



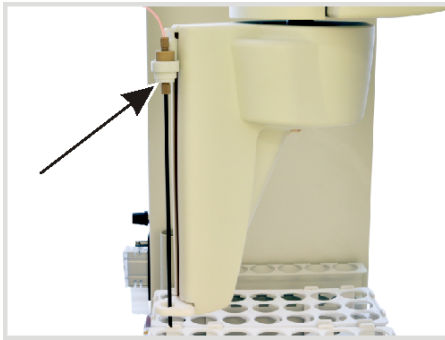
- Spülgefäß installieren: Das Spülgefäß in die Aussparung hinten links stecken und um 90° im Uhrzeigersinn drehen.



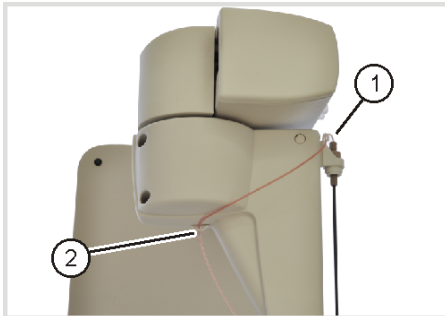
- Racks für Sonderproben (1) auf die Grundplatte stecken und die benötigten Probenracks (2) aufsetzen. In der Steuersoftware werden die Probenplätze mit einer dreistelligen Nummer kodiert (z. B. 108). Die erste Nummer bezeichnet dabei das Probenrack, die beiden darauffolgenden Nummern die Position auf dem Rack. Das erste Probenrack befindet sich vor dem Spülgefäß, dann folgen das zweite und das dritte. In der Software sind die Positionen schematisch dargestellt.



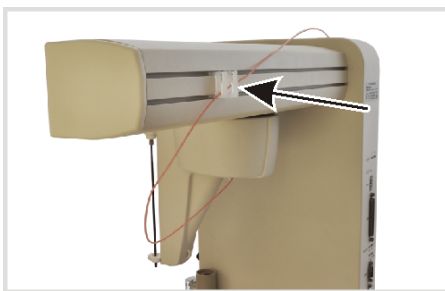
- Pumpschlauch für Spüllösung am unteren Einlassstutzen (1a) des Spülgefäßes anschließen. Pumpschlauch von oben über den Schlauchblock legen und zwischen zwei Stoppfern spannen. An das andere Schlauchende (1b) den Ansaugschlauch für Spüllösung anschließen. Ansaugschlauch in Spüllösung tauchen.
- Am oberen Auslassstutzen (2a) des Spülgefäßes Pumpschlauch für Abfall anschließen. Pumpschlauch von unten über den Schlauchblock legen und zwischen zwei Stoppfern spannen. An das andere Schlauchende (2b) den Abfallschlauch anschließen. Abfallschlauch in Abfallflasche stecken.
i HINWEIS! Pumprichtung beachten! Die Pumpe dreht sich im Uhrzeigersinn.
- Klemmbügel mit dem Andruckhebel über den Pumpschläuchen befestigen.



- ▶ Kanüle in den Halter am Probengeberkopf einsetzen.
 - Den Halter entlang der Z-Achse (nach unten und oben) bewegen und prüfen, ob die Kanüle durch die Führung am unteren Teil des Kopfes geht.
 - Die Kanüle mit der Mutter am Halter (Pfeil in Abbildung links) befestigen.



- ▶ Probenschlauch zunächst in einem Bogen durch die Öse am Kanülenhalter (1) führen.
- ▶ Schlauch von der linken Seite kommend durch die Öse (2) an der Kopfunterseite fädeln.



- ▶ Schlauch auf der Rückseite in die Ösen auf der Rückseite des Probengeberarms legen.
- ▶ Schlauch mit dem Probenschlauch des Grundgeräts verbinden.



- ▶ DIP-Schalter (1) überprüfen. Schalter 5 auf "ON" stellen; alle anderen Schalter in Ausgangsstellung.
- ▶ Am Anschluss "Host" USB-Kabel anschließen und mit dem Anschluss "Autosampler" am Grundgerät verbinden.
- ▶ Netzanschlusskabel an den Netzanschluss (3) und an eine Schutzkontaktsteckdose anschließen.
- ▶ Im Betrieb die Pumpgeschwindigkeit so einstellen, dass der Flüssigkeitspiegel konstant bleibt und nicht zu viel Spülflüssigkeit überläuft.

4.4 Weitere Zubehöre installieren

4.4.1 Probengeber Teledyne Cetac ASX-560 mit Schaltventil Cetac ASXPress Plus koppeln

Bei einer Auslieferung zusammen mit dem Emissionsspektrometer werden die Zubehöre mit dem Grundgerät in Betrieb genommen. Der Anwender muss die Installation nur dann selbst vornehmen, wenn er die Zubehöre einzeln bestellt und die Zubehöre nachgeliefert werden.

Kontaktieren Sie für die Konfiguration der Zubehöre in der Software ASpect PQ den Kundendienst. Der Kundendienst kann die Konfiguration über Fernwartung einrichten.

Entnehmen Sie die detaillierte Beschreibung für die Installation der Zubehöre aus den mitgelieferten Benutzerhandbüchern.

- ▶ Den Probengeber Teledyne Cetac ASX-560 über die RS 232 Schnittstelle (COM 1) mit der separaten Steuereinheit des Schaltventils verbinden.
- ▶ Die Steuereinheit über die folgenden Schnittstellen mit den weiteren Komponenten des Analysensystems verbinden:

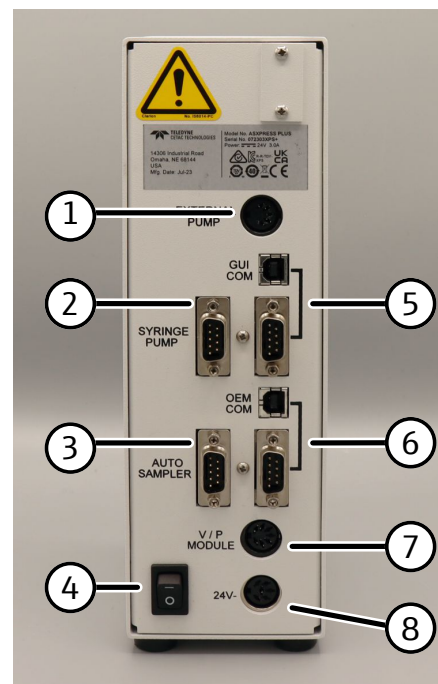


Abb. 18 Anschlüsse an der Steuereinheit des Schaltventils

- | | |
|--|---|
| 1 Optionaler Anschluss für eine externe Pumpe | 2 RS 232 Schnittstelle (nicht genutzt) |
| 3 RS 232 Schnittstelle zum Probengeber | 4 Netzschalter |
| 5 Schnittstelle zum PC (Nur USB-Schnittstelle verwenden, Übertragung von Cetac Dashboard-Befehlen) | 6 Schnittstelle zum PC (Nur USB-Schnittstelle verwenden, Übertragung von Befehlen des Probengebers über ASpect PQ-Software) |
| 7 Schnittstelle zum Schaltventil | 8 Netzanschluss |
- ▶ Probengeber und Steuereinheit über USB Kabel und einen Hub mit dem Steuerrechner verbinden. Beide Schnittstellen nutzen:
 - Für die Übertragung von Befehlen der Dashboard Software
 - Für die Kommunikation zwischen Probengeber und Schaltventil über die ASpect PQ Software (siehe Schema)

- Steuereinheit und Probengeber an das elektrische Netz anschließen.

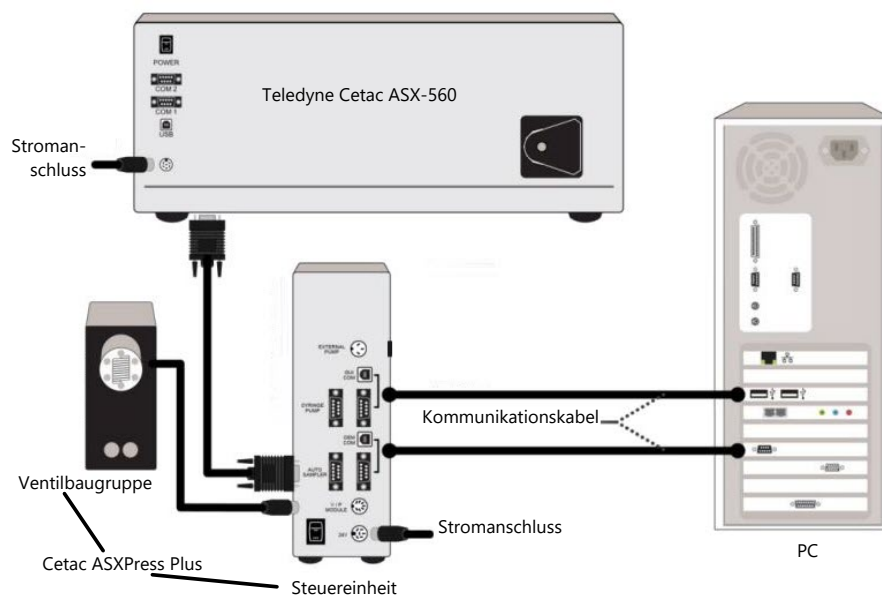


Abb. 19 Schema: Anschlüsse zwischen PC und Zubehör

- Das Schaltventil über die folgenden Schläuche mit Probengeber und Emissionsspektrometer verbinden:
 - Das Schaltventil über den Schlauchanschluss 2 ("Autosampler") am 6-Port-Ventil mit dem Probenschlauch des Probengebers verbinden.
 - Das Schaltventil über den Schlauchanschluss 5 ("Nebulizer") mit dem Probenschlauch des Emissionsspektrometers verbinden.

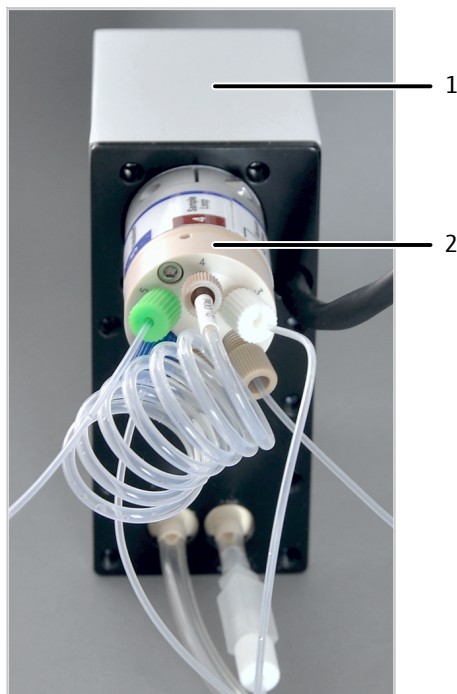


Abb. 20 Schläuche am Schaltventil anschließen

1 Schaltventil

2 6-Port-Ventil mit beschrifteten
Schlauchanschlüssen

Bei Kopplung von Probengeber und Schaltventil (ohne Verdünnungssystem) steuert die Software Dashboard das Schaltventil. Die Steuerung des Schaltventils ist nicht in die Software ASpect PQ integriert.

Für den Betrieb von Probengeber und Schaltventil, **ohne** Verdünnungssystem:

- ▶ Dashboard Software installieren, siehe Benutzerhandbuch des Zubehörs.
- ▶ Schaltventil im automatischen Modus betreiben (Voreinstellung).
- ▶ Bei Inbetriebnahme: Einstellungen wie die Ladezeit der Probenschleife über die Dashboard Software an das Analysensystem anpassen.

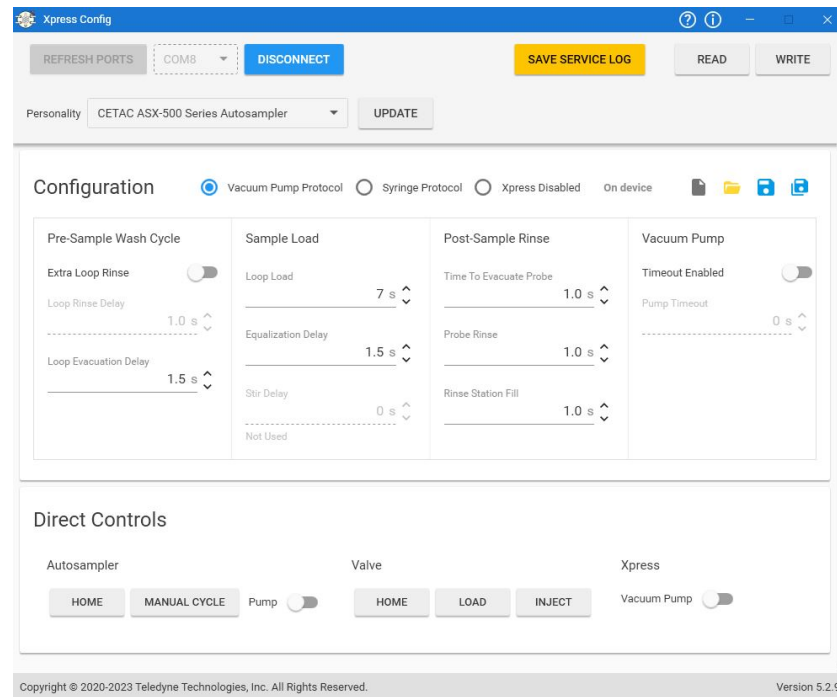


Abb. 21 Konfiguration des Schaltventils in Dashboard Software

4.4.2 Probengeber Teledyne Cetac ASX-560 mit Verdünnungssystem Teledyne Cetac SDX(HPLD) koppeln

Bei einer Auslieferung zusammen mit dem Emissionsspektrometer werden die Zubehöre mit dem Grundgerät in Betrieb genommen. Der Anwender muss die Installation nur dann selbst vornehmen, wenn er die Zubehöre einzeln bestellt und die Zubehöre nachgeliefert werden.

Kontaktieren Sie für die Konfiguration der Zubehöre in der Software ASpect PQ den Kundendienst. Der Kundendienst kann die Konfiguration über Fernwartung einrichten.

Entnehmen Sie die detaillierte Beschreibung für die Installation der Zubehöre aus den mitgelieferten Benutzerhandbüchern.

Probengeber und Verdünnungssystem anschließen

- ▶ Probengeber und Verdünnungssystem über die folgenden Schnittstellen verbinden und an das elektrische Netz anschließen:

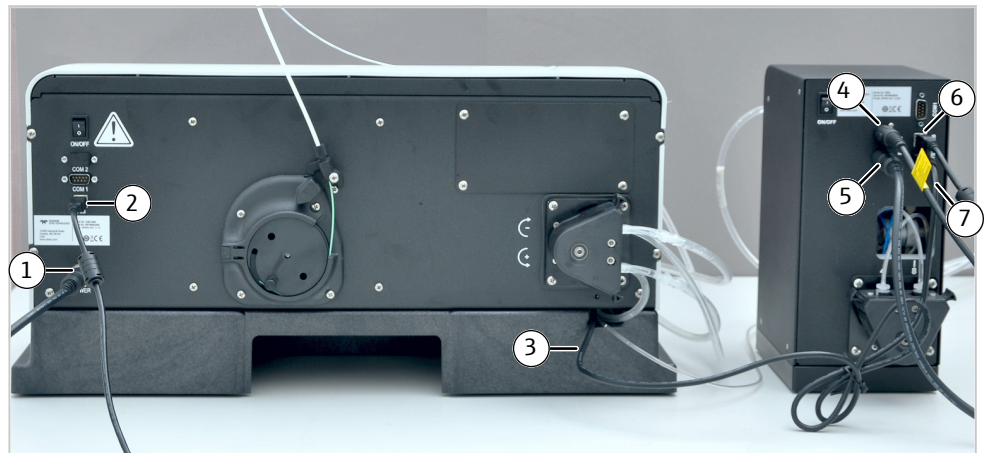


Abb. 22 Probengeber und Verdünnungssystem verbinden

Anschlüsse auf der Rückseite des Probengebers:

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1 Stromversorgung Probengeber
(über Verdünnungssystem) | 2 USB Schnittstelle zum PC (über Hub) |
| 3 Vortexerkabel
(zum Verdünnungssystem) | |

Anschlüsse auf der Rückseite des Verdünnungssystems:

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 4 Stromversorgung Verdünnungssystem | 5 Anschluss Stromversorgung Probengeber |
| 6 USB Schnittstelle zum PC (über Hub) | 7 Anschluss Vortexerkabel |

- Probengeber und Verdünnungssystem über einen Hub mit dem Steuerrechner verbinden.

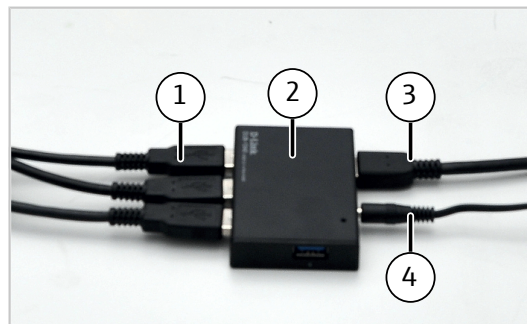


Abb. 23 Anschluss an Steuerrechner über Hub

- | | |
|--|-----------------------|
| 1 Anschluss der USB-Kabel von Probengeber, Verdünnungssystem, etc. | 2 Hub |
| 3 USB-Kabel zum PC | 4 Stromversorgung Hub |

- Probengeber und Verdünnungssystem über die folgenden Schläuche miteinander sowie mit dem Emissionsspektrometer verbinden:

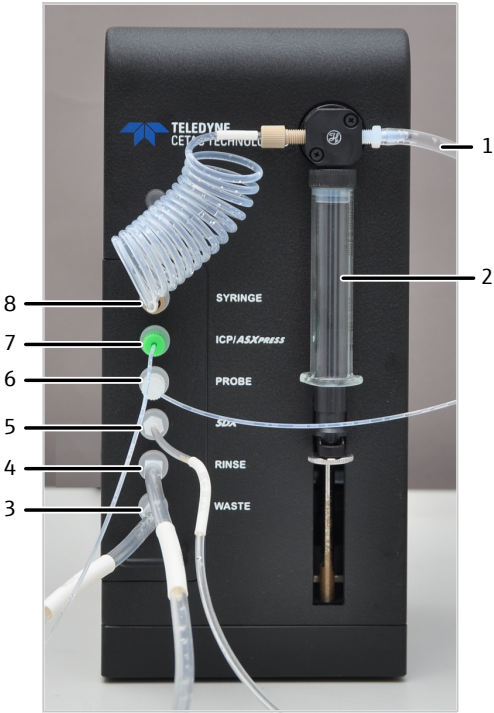


Abb. 24 Schlauchanschlüsse am Verdünnungssystem

- | | |
|--|---|
| 1 Anschluss an Vorratsflasche mit Verdünnungslösung | 2 Spritzenpumpe |
| 3 Anschluss an Abfallflasche | 4 Anschluss an Vorratsflasche mit Spülflüssigkeit (für Vortexer-Mischgefäß) |
| 5 Anschluss an Vortexer-Mischgefäß (auf dem Probengeber platziert) | 6 Anschluss an Probengebernadel |
| 7 Anschluss an Probenschlauch des Emissionsspektrometers (über Schlauchpumpe und Zerstäuber) | 8 Anschluss an Spritzenpumpe (über Schlauchschleife) |

Softwareunterstützung bei Inbetriebnahme und Wartung

Die Steuerung von Probengeber und Verdünnungssystem ist in die Software ASpect PQ integriert.

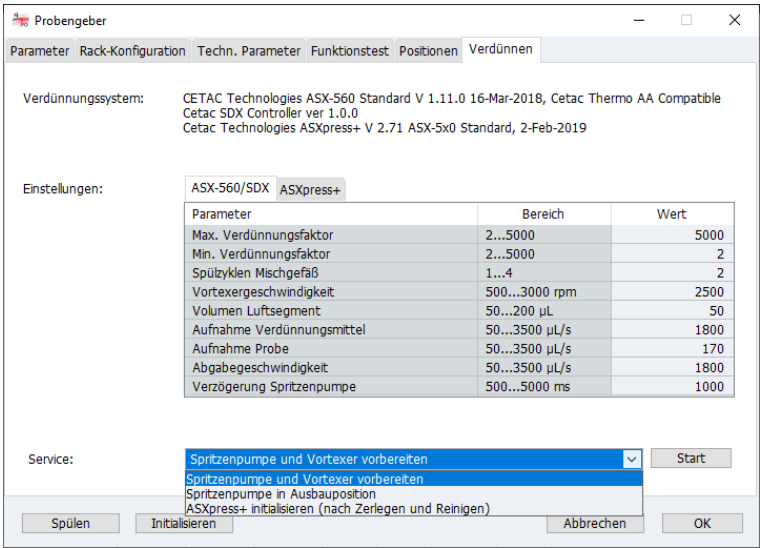


Abb. 25 Seite Probengeber, Registerkarte Verdünnen

Für Inbetriebnahme und Wartung des Verdünnungssystems die folgenden Softwarebefehle auf der Registerkarte **Verdünnen**, im Bereich **Service** verwenden:

Zeitpunkt	Maßnahme	Softwarebefehl
■ Installation des Verdünnungssystems ■ Bei Wechsel der Spritze	Spritze in die Spritzenpumpe des Verdünnungssystems einsetzen. Dafür Spritzenkolben in ½-Position bewegen.	Spritzenpumpe in Ausbauposition
■ Inbetriebnahme des Verdünnungssystems nach Installation oder Wartung ■ Nach Wechsel der Verdünnungslösung ■ Zur Reinigung nach Verwendung einer stark sauren oder basischen Spüllösung bzw. eines organischen Lösungsmittels	Spritzenpumpe, Schläuche und Vortexer-Mischgefäß mit Spüllösung spülen. Luftblasen aus den Schläuchen entfernen.	Spritzenpumpe und Vortexer vorbereiten

Der Anwender kann die folgenden Verdünnungsparameter im Fenster **Probengeber**, Registerkarte **Verdünnen** einstellen:

- Max. Verdünnungsfaktor und Min. Verdünnungsfaktor
- Spülzyklen Mischgefäß
- Vortexergeschwindigkeit
- Volumen Luftsegment
- Aufnahme Verdünnungsmittel, Aufnahme Probe und Abgabegeschwindigkeit
- Verzögerung Spritzenpumpe

4.4.3 Probengeber Teledyne Cetac ASX-560 mit Verdünnungssystem und Schaltventil koppeln

Bei einer Auslieferung zusammen mit dem Emissionsspektrometer werden die Zubehöre mit dem Grundgerät in Betrieb genommen. Der Anwender muss die Installation nur dann selbst vornehmen, wenn er die Zubehöre einzeln bestellt und die Zubehöre nachgeliefert werden.

Kontaktieren Sie für die Konfiguration der Zubehöre in der Software ASpect PQ den Kundendienst. Der Kundendienst kann die Konfiguration über Fernwartung einrichten.

Entnehmen Sie die detaillierte Beschreibung für die Installation der Zubehöre aus den mitgelieferten Benutzerhandbüchern.

Probengeber und Verdünnungssystem mit dem Schaltventil koppeln

- Probengeber und Verdünnungssystem über die folgenden Schnittstellen verbinden und an das elektrische Netz anschließen:

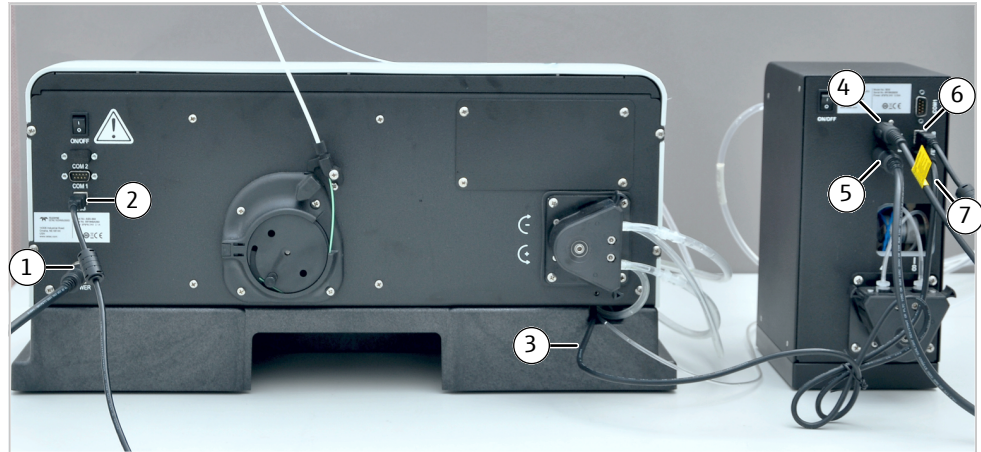


Abb. 26 Probengeber und Verdünnungssystem verbinden

Anschlüsse auf der Rückseite des Probengebers:

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1 Stromversorgung Probengeber
(über Verdünnungssystem) | 2 USB Schnittstelle zum PC (über Hub) |
| 3 Vortexerkabel
(zum Verdünnungssystem) | |

Anschlüsse auf der Rückseite des Verdünnungssystems:

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 4 Stromversorgung Verdünnungssystem | 5 Anschluss Stromversorgung Probengeber |
| 6 USB Schnittstelle zum PC (über Hub) | 7 Anschluss Vortexerkabel |

- Den Probengeber über die RS 232 Schnittstelle (COM 1) mit der Steuereinheit des Schaltventils verbinden.
- An der Steuereinheit des Schaltventils die folgenden Anschlüsse stecken:

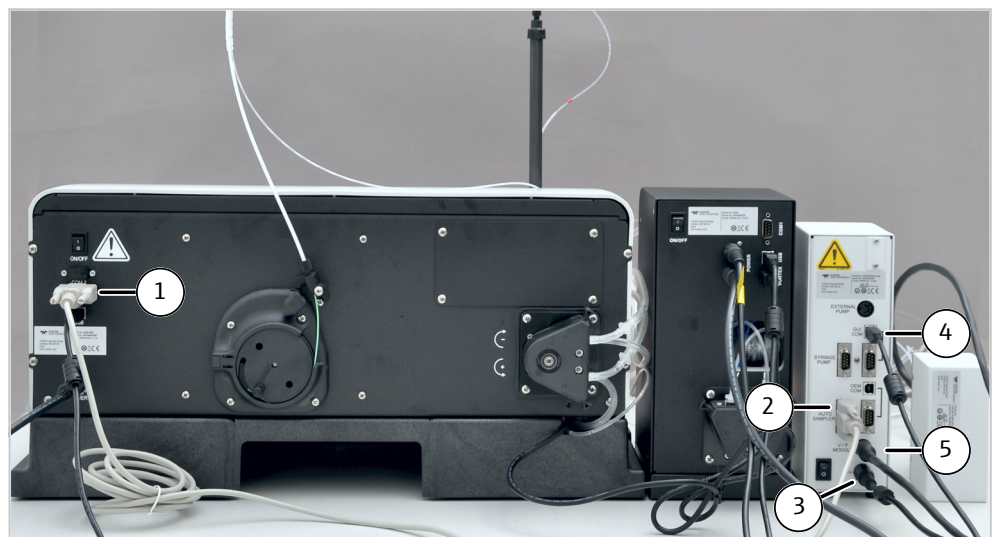


Abb. 27 Steuereinheit des Schaltventils anschließen

Anschlüsse auf der Rückseite des Probengebers:

- | |
|--|
| 1 RS 232 Schnittstelle (COM 1) zur Steuereinheit |
|--|

Anschlüsse auf der Rückseite der Steuereinheit des Schaltventils:

- | | |
|--|----------------------------------|
| 2 RS 232 Schnittstelle zum Probengeber | 3 Stromversorgung Steuereinheit |
| 4 USB zum PC (über Hub) | 5 Schnittstelle zum Schaltventil |

- Probengeber, Verdünnungssystem und Schaltventil über einen Hub mit dem Steuerrechner verbinden.

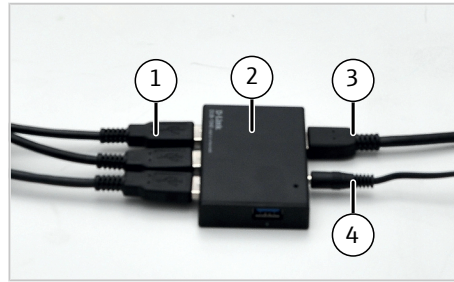


Abb. 28 Anschluss an Steuerrechner über Hub

- | | |
|---|-----------------------|
| 1 Anschluss der USB-Kabel von Probengeber, Verdünnungssystem und Schaltventil | 2 Hub |
| 3 USB-Kabel zum PC | 4 Stromversorgung Hub |

- Das Verdünnungssystem über die folgenden Schläuche mit Probengeber und Schaltventil Cetac ASXPress Plus verbinden:

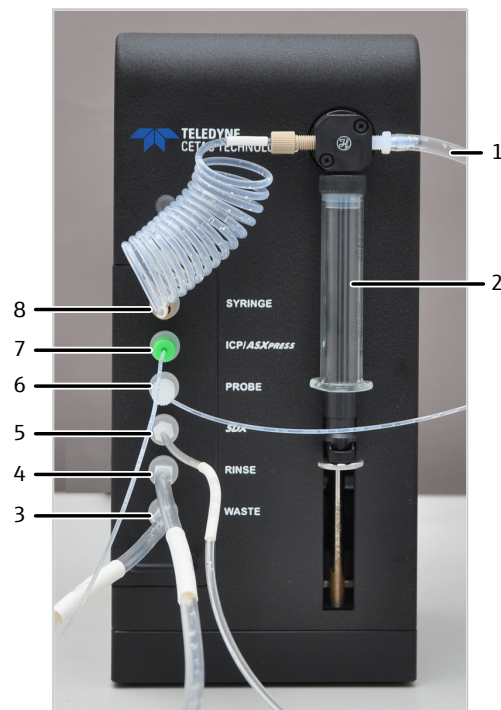


Abb. 29 Schlauchanschlüsse am Verdünnungssystem

- | | |
|--|---|
| 1 Anschluss an Vorratsflasche mit Verdünnungslösung | 2 Spritzenpumpe |
| 3 Anschluss an Abfallflasche | 4 Anschluss an Vorratsflasche mit Spülflüssigkeit (für Vortexer-Mischgefäß) |
| 5 Anschluss an Vortexer-Mischgefäß (auf dem Probengeber platziert) | 6 Anschluss an Probengebarnadel |
| 7 Anschluss an Schaltventil Cetac ASXPress Plus | 8 Anschluss an Spritzenpumpe (über Schlauchschleife) |

- Das Schaltventil Cetac ASXPress Plus über die folgenden Schläuche mit Verdünnungssystem und Emissionsspektrometer verbinden:
- Das Schaltventil über den Schlauchanschluss 2 ("Autosampler") am 6-Port-Ventil mit dem Verdünnungssystem verbinden (Anschluss "ICP/ASXpress").
 - Das Schaltventil über den Schlauchanschluss 5 ("Nebulizer") mit dem Probenschlauch des Emissionsspektrometers verbinden.

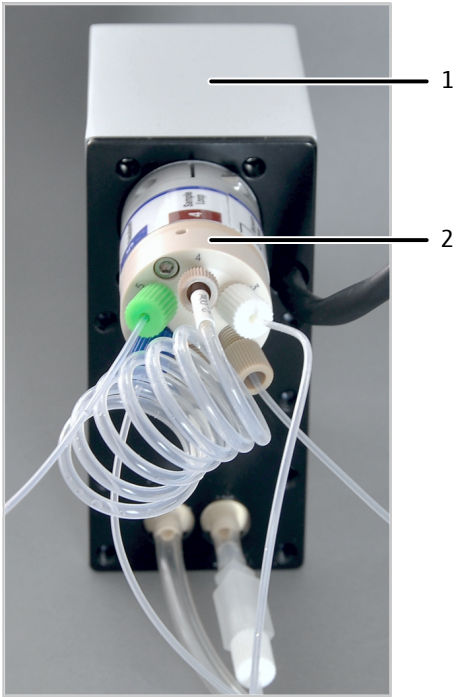


Abb. 30 Schläuche am Schaltventil anschließen

- 1 Schaltventil
- 2 6-Port-Ventil mit beschrifteten Schlauchanschlüssen

Softwareunterstützung bei Inbetriebnahme und Wartung

Die Steuerung von Probengeber, Verdünnungssystem und Schaltventil ist in die Software Aspect PQ integriert.

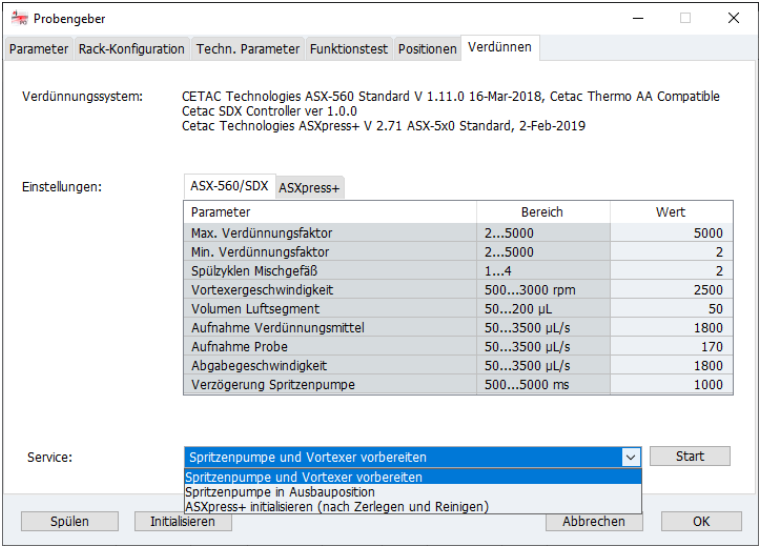


Abb. 31 Seite Probengeber, Registerkarte Verdünnen

Für Inbetriebnahme und Wartung von Verdünnungssystem und Schaltventil die folgenden Softwarebefehle auf der Registerkarte **Verdünnen**, im Bereich **Service** verwenden:

Zeitpunkt	Maßnahme	Softwarebefehl
- Installation des Verdünnungssystems - Bei Wechsel der Spritze	Spritze in die Spritzenpumpe des Verdünnungssystems einsetzen. Dafür Spritzenkolben in ½-Position bewegen.	Spritzenpumpe in Ausbauposition

Zeitpunkt	Maßnahme	Softwarebefehl
- Inbetriebnahme des Verdünnungssystems nach Installation oder Wartung - Nach Wechsel der Verdünnungslösung - Zur Reinigung nach Verwendung einer stark sauren oder basischen Spüllösung bzw. eines organischen Lösungsmittels	Spritzenpumpe, Schläuche und Vortexer-Mischgefäß mit Spüllösung spülen. Luftblasen aus den Schläuchen entfernen.	Spritzenpumpe und Vortexer vorbereiten
Nach der wöchentlichen Reinigung und nach Wechsel des 6-Port-Ventils am Schaltventil	Schaltventil initialisieren. Dabei stellt die Steuerelektronik die internen Ventilanschlänge ein und ermittelt den korrekten Hub.	ASXpress+ initialisieren (nach Zerlegen und Reinigen)

Bei der Inbetriebnahme des Schaltventils in der Software ASpect PQ die folgenden Einstellungen im Fenster **Probengeber**, Registerkarte **Verdünnen** anpassen:

- Spülzeit Probenschleife und Zus. Spülung der Probenschleife
- Abpumpzeit Probenschleife und Ladezeit Probenschleife
- Ausgleichszeit
- Abpumpzeit Kanüle und Spülzeit Kanüle
- Füllzeit Spülgefäß

Die Einstellungen müssen während des Betriebs meist nicht mehr verändert werden.

Die Software Dashboard wird für die Inbetriebnahme nicht benötigt.

Der Anwender kann die folgenden Verdünnungsparameter im Fenster **Probengeber**, Registerkarte **Verdünnen** einstellen:

- Max. Verdünnungsfaktor und Min. Verdünnungsfaktor
- Spülzyklen Mischgefäß
- Vortexergeschwindigkeit
- Volumen Luftsegment
- Aufnahme Verdünnungsmittel, Aufnahme Probe und Abgabegeschwindigkeit
- Verzögerung Spritzenpumpe

4.4.4 Temperaturgesteuerte Sprühkammer IsoMist XR installieren



VORSICHT

Gefahr von Frostbrand

Die Sprühkammer und die Innenflächen des Peltier-Elements können sehr kalt werden (Temperaturbereich: -25 °C ... +80 °C).

- Sprühkammer und Peltier-Element nicht während des Betriebes oder unmittelbar danach berühren.

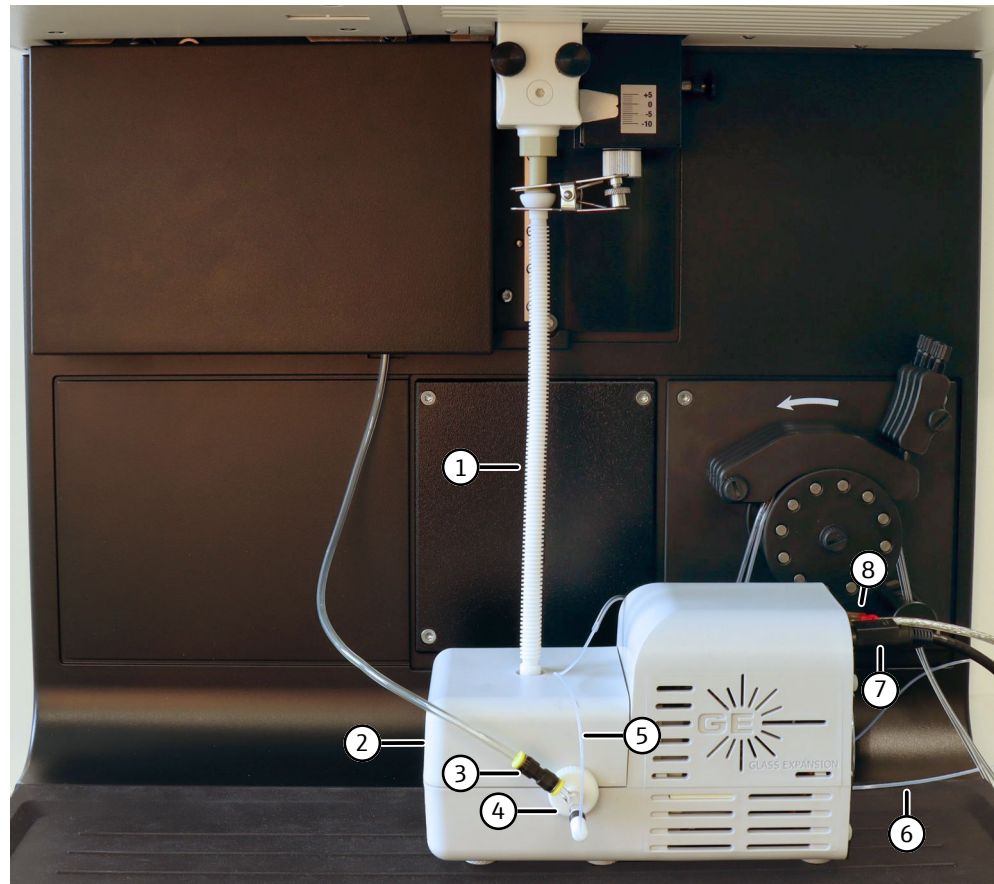


Abb. 32 Temperaturgesteuerte Sprühkammer installieren

- | | |
|------------------|------------------------------------|
| 1 Transferrohr | 2 Temperaturgesteuerte Sprühkammer |
| 3 Argonschlauch | 4 Zerstäuber |
| 5 Probenschlauch | 6 Abfallschlauch |
| 7 Netzkabel | 8 USB-Kabel (zum PC) |

- ▶ Temperaturgesteuerte Sprühkammer (2) im Probenraum des Emissionsspektrometers platzieren.
- ▶ Den Abfallschlauch (6) am Stutzen auf der Unterseite der temperaturgesteuerten Sprühkammer (2) befestigen.
- ▶ Zerstäuber (4) über Schraubanschluss auf der Vorderseite in die Sprühkammer einführen und festschrauben.
- ▶ Argonschlauch (3) und Probenschlauch (5) am Zerstäuber befestigen.
- ▶ Pumpschläuche für Probe und Abfall zwischen zwei Stoppern in die Schlauchpumpe einspannen. Dabei Pumprichtung beachten (siehe Pfeil).
- ▶ Probenschlauch in die Probe tauchen bzw. mit dem Probengeber verbinden.
- ▶ Abfallschlauch in das Abfallgefäß führen.
- ▶ Temperaturgesteuerte Sprühkammer über das USB-Kabel (8) mit dem PC verbinden. Alternativ den Bluetooth USB-Adapter mit dem PC verbinden.
- ▶ Transferrohr (1) auf den oberen Ausgang der Sprühkammer aufstecken.
- ▶ Transferrohr über Gabelklemme an der Torch befestigen.
- ▶ Temperaturgesteuerte Sprühkammer über das Netzkabel (7) mit dem elektrischen Netz verbinden.
- ▶ Bei der Deinstallation: zuerst Transferrohr abbauen, dann erst Schlitten mit der Torch bewegen. Das Transferrohr könnte sonst zerbrechen.

4.4.5 Argonbefeuchter installieren



Abb. 33 Argonbefeuchter installieren

- | | |
|--|------------------------------|
| 1 Gaseingang: Argonschlauch vom ICP-OES | 2 Bypass-Ventil (ON/Bypass) |
| 3 Gasausgang: Argonschlauch zum Zerstäuber | 4 Glasgefäß mit Membranspule |

- ▶ Den Argonbefeuchter, wie im beiliegenden Datenblatt beschrieben, zusammensetzen. Darauf achten, dass die Membranspule nicht beschädigt wird.
- ▶ Das Glasgefäß mit Membranspule (4) bis zur Markierung mit entionisiertem Wasser füllen.
- ▶ Den Schlauch am Gasausgang des Argonbefeuchters (3) über einen Steckverbinder mit dem Zerstäuber verbinden.
- ▶ Den Schlauch am Gaseingang (1) über einen Steckverbinder mit dem Argonschlauch des Emissionsspektrometers verbinden.
- ▶ Das Bypass-Ventil (2) drehen, bis die farbige Markierung auf "ON" steht.

Mit Hilfe des Bypass-Ventils kann die Argonbefeuchtung ein- und ausgeschaltet werden, ohne dass Schlauchleitungen getrennt werden müssen.

4.4.6 Inline-Filter installieren

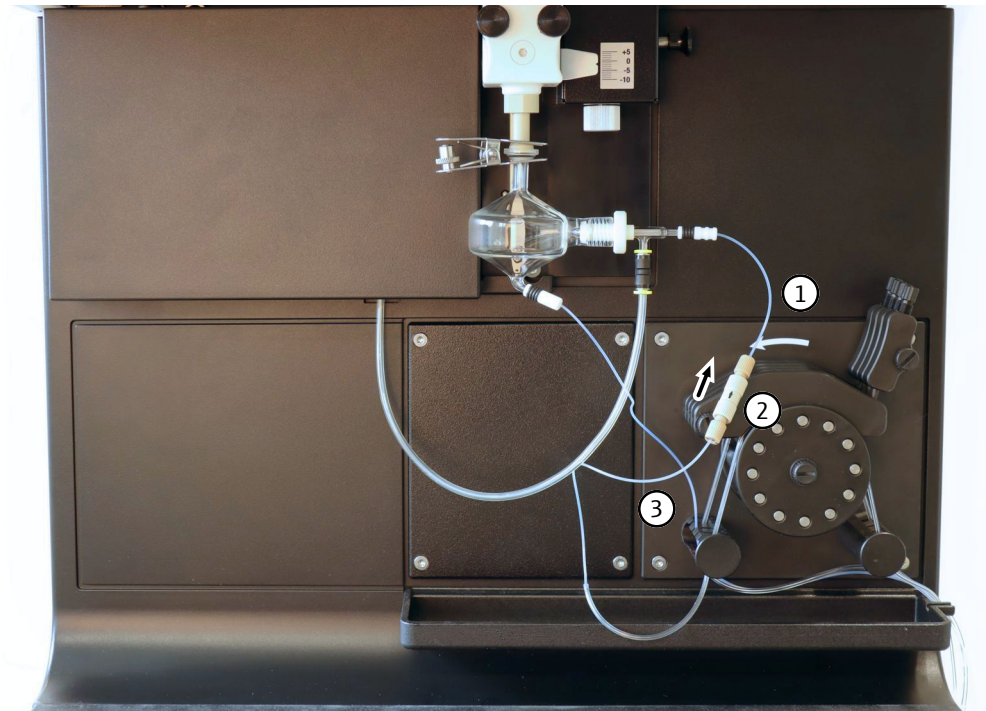


Abb. 34 Inline-Filter installieren

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| 1 Probenschlauch zum Zerstäuber | 2 Filterblock mit Schlauchverbindern |
| 3 Pumpschlauch Probe | |

- ▶ Den Inline-Filter so in den Schlauchweg einsetzen, dass der Pfeil auf dem Filterblock in Flussrichtung zeigt (d. h. in Richtung Zerstäuber).
- ▶ Inline-Filter, wie auf dem beiliegenden Datenblatt beschrieben, zusammensetzen.
- ▶ Den Zerstäuberschlauch über ein Ferrule in die Hohlsschraube einsetzen. Die konische Seite des Ferrule muss zur Hohlsschraube weisen, siehe Bild.
- ▶ Den Schlauchverbinder in den Ausgang des Filterblocks schrauben.
- ▶ Den kurzen Kapillarschlauch über den Schlauchverbinder in den Eingang des Filterblocks schrauben.
- ▶ Den Kapillarschlauch mit dem Pumpschlauch für Probe verbinden. Dafür den Kapillarschlauch in den Pumpschlauch schieben.
- ▶ Den Zerstäuberschlauch mit dem Zerstäuber verbinden.

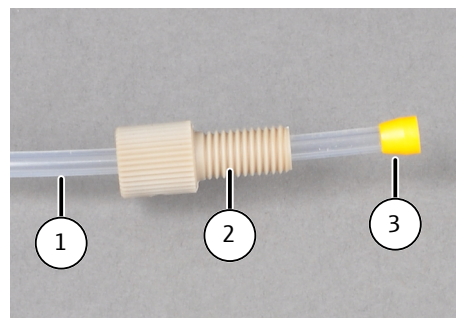


Abb. 35 Fingertight-Verschraubung

- | | |
|------------|-----------------|
| 1 Schlauch | 2 Hohlsschraube |
| 3 Ferrule | |

4.4.7 Kit für internen Standard (KIS) installieren

Das KIS eignet sich für die Analyse von Proben, bei denen die Matrix einen Einfluss auf die Messung ausübt. So kann beispielsweise eine unterschiedliche Viskosität von Standards und Proben das Messergebnis beeinflussen.

Das KIS ermöglicht die Online-Zugabe eines internen Standards zu jedem Kalibrierstandard und jeder Probe. Durch Berechnung eines Korrekturfaktors für jede einzelne Messung werden Präzision und Richtigkeit der Analyse verbessert.

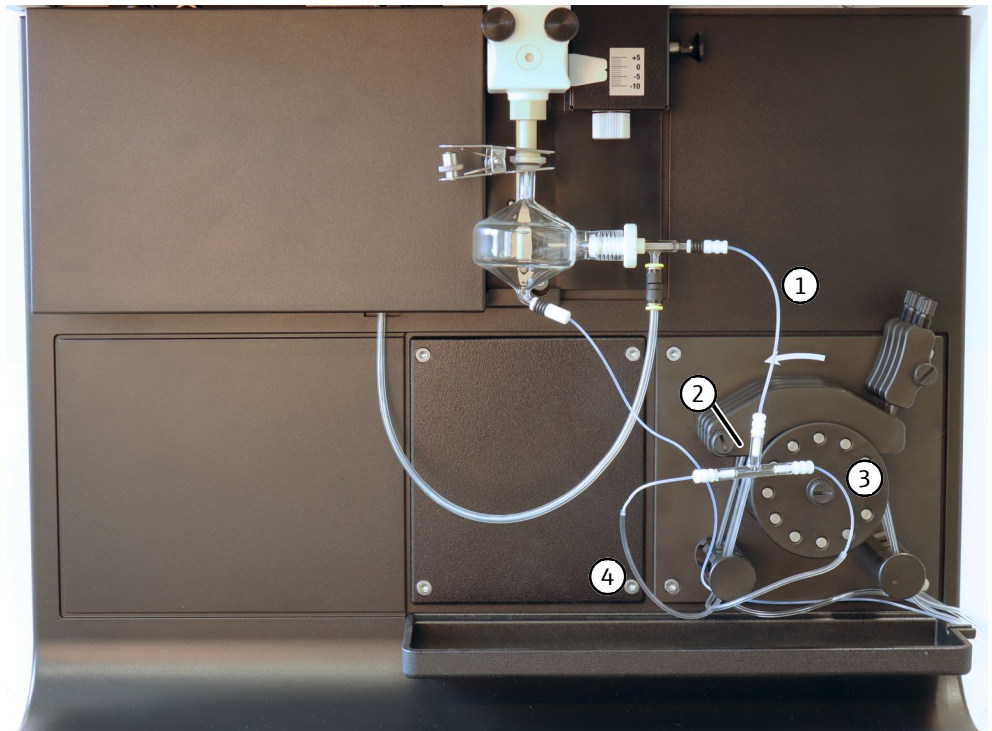


Abb. 36 Kit für internen Standard installieren

- | | |
|----------------------|--|
| 1 Zerstäuberschlauch | 2 T-Stück aus Glas mit Schlauchanschlüssen |
| 3 Pumpschlauch Probe | 4 Pumpschlauch für internen Standard |

- ▶ Einen Pumpschlauch für Probe zwischen zwei Stoppfern in die Schlauchpumpe einspannen. Pumpschlauch mit Probengeber oder Probengefäß verbinden.
- ▶ Einen Pumpschlauch für den internen Standard zwischen zwei Stoppfern in die Schlauchpumpe einspannen. Pumpschlauch mit dem Vorratsgefäß für den internen Standard verbinden.
- ▶ Zwei kurze Kapillarschläuche über Schlauchverbinder mit den Schenkeln des T-Stücks verbinden.
- ▶ Die beiden Kapillarschläuche in die Pumpschläuche für Probe und internen Standard schieben.
- ▶ Den Zerstäuberschlauch über einen Schlauchverbinder mit dem T-Stück verbinden.

5 Bedienung

5.1 Spektrometer einschalten und Plasma zünden



VORSICHT

Vergiftungsgefahr durch Ozon und nitrose Gase

- Vor Zünden des Plasmas die Absaugeinrichtung einschalten.
- Während des Betriebs Absaugeinrichtung eingeschaltet lassen.

Um einen sicheren Plasma-Betrieb zu gewährleisten, überwacht das Gerät die folgenden Bedingungen durch Sicherheitskreise.

- Die Plasmaraumtür ist geschlossen.
- Die Plasmafackel (Torch) befindet sich in der Arbeitsposition.
- Die Kühlung läuft ausreichend.
- Die Abluftabsaugung ist aktiv.
- Die Argonzufuhr ist gewährleistet.

Sie können das Plasma nur zünden, wenn alle Bedingungen eingehalten werden. Wenn einer der Sicherheitskreise im Betrieb eine Störung meldet, löscht das Gerät das Plasma.

Plasma zünden

- ▶ Schalten Sie den PC am Netzschalter ein und warten Sie das Initialisieren des Betriebssystems ab.
- ▶ Schalten Sie das ICP-OES Gerät am Netzschalter ein. Bei PlasmaQuant 9200/PlasmaQuant 9200 Elite: Schalten Sie das Gerät zusätzlich am Standby-Schalter auf der Gerätefrontseite an.
- ▶ Öffnen Sie die Argonzufuhr. Stellen Sie den Vordruck auf 500 ... 700 kPa (5 ... 7 bar) ein.
- ▶ Schalten Sie die Absaugvorrichtung ein.
- ▶ Schalten Sie den Umlaufkühler am Netzschalter ein.
- ▶ Öffnen Sie die Tür zum Plasmaraum. Prüfen Sie, ob die Torch in der Start-Position ist. Dabei muss sich die Injektorspitze ca. 1 bis 2 mm unterhalb der Unterkante der Induktionsspule befinden.
- ▶ Den Konus des Fensters für axiale Beobachtung auf Verschmutzung und Verschleiß untersuchen. Mit dem mitgelieferten Hakenschlüssel prüfen, ob der Konus fest sitzt. **i** HINWEIS! Wenn der Konus locker sitzt, wird er nicht ausreichend gekühlt und korrodiert.
- ▶ Schließen Sie die Tür zum Plasma-Raum.
- ▶ Bei PlasmaQuant 9200 Elite: Schalten Sie die optionale Probenraumbeleuchtung ein.
- ▶ Überprüfen Sie die Pumpschläuche. Tauschen Sie die Schläuche aus, wenn sie nicht mehr elastisch sind oder starken Abrieb zeigen.
- ▶ Spannen Sie die Pumpschläuche jeweils zwischen den Stoppfern in die Pumpe am ICP-OES Gerät.
- ▶ Legen Sie die Klemmbügel über die Schläuche und befestigen Sie die Führungen mit den Andruckhebeln. Achten Sie darauf, dass die Andruckhebel einrasten! **i** HINWEIS! Beachten Sie dabei die Pumprichtung. Diese Pumpe dreht sich entgegen dem Uhrzeigersinn.

- ▶ Stellen Sie sicher, dass für die Analyse genügend Spüllösung in der Flasche ist.
i HINWEIS! Die Spüllösung sollte den gleichen Säuregehalt wie die Proben und Standards aufweisen. Wenn es keine anderen Vereinbarungen gibt, verwenden Sie 2 %ige Salpetersäure.
- ▶ Überprüfen Sie den Füllstand der Abfallflasche und leeren Sie die Flasche, wenn nicht genügend Reservoir für die Analyse zur Verfügung steht.
- ▶ Beim manuellen Betrieb ohne Probengeber tauchen Sie den Probenansaugschlauch in die Spüllösung. Während des Zündvorgangs des Plasmas darf keine Luft nachströmen.
- ▶ Starten Sie das Programm ASpect PQ.
- ▶ Im Fenster **Quickstart** die folgenden Einstellungen vornehmen:
 - Option **Routine** oder **Methodenentwicklung** wählen.
 - Wählen Sie bei Verwendung des HF-Kits unter **Torchmaterial** die Option **Keramik** aus, um die Empfindlichkeit des optischen Plasmasensors anzupassen.
 - Optional: Wählen Sie im Bereich **Worksheet** für den Quickstart vorbereitete Arbeitsblätter aus, z. B. für die Untersuchung elementarer Verunreinigungen in pharmazeutischen Produkten gemäß USP 232/233. Die Arbeitsblätter enthalten Methodeneinstellungen und vorbereitete Sequenzen.
- ▶ Wenn Sie die Software mit Worksheet starten, schließen Sie den Schnellstart im Fenster **Quickstart** mit **OK** ab.
- ▶ Wenn Sie die Software ohne Worksheet starten, klicken Sie auf **Quickstart überspringen** und gelangen zur Oberfläche von ASpect PQ.
- ▶ Wenn das System längere Zeit außer Betrieb oder die Zerstäuberkammer abgebaut war, spülen Sie Zerstäuberkammer und Torch mit Zerstäubergas, um die Luft aus dem System zu treiben. Öffnen Sie mit Klick auf  das Fenster **Plasma | Kontrolle** und klicken Sie auf **Sprühkammer spülen**.
- ▶ Zünden Sie das Plasma. Klicken Sie im Fenster **Plasma | Kontrolle** auf die Schaltfläche **Plasma zünden**.
 - ✓ Es folgt eine Anfangsphase, in der die Torch mit Argon gespült und die Sicherheitskreise des ICP-OES Gerätes geprüft werden. Wenn alles OK ist, wird das Plasma gezündet.
- ▶ Beobachten Sie, ob sich das Plasma richtig ausgebildet hat. Das Plasma muss kegelförmig sein, über die Induktionsspule hinausgehen und nach oben spitz zulaufen.
- ▶ Wenn sich ein Ringplasma bildet, bildet sich das Plasma nur innerhalb der Induktionsspule oder es ertönt ein knatterndes Geräusch. Betätigen Sie dann den roten Plasma-Aus-Knopf des Gerätes.
- ▶ Prüfen Sie vor dem nächsten Zündversuch, ob der Probenschlauch in die Spüllösung taucht und die Gaszufuhr und Umlaufkühlung in Ordnung sind.
 - ✓ Erst nach erfolgreicher Zündung und stabiler Plasmabildung wird das Spektrometer gekühlt. Nach 1 ... 2 min ist die Zündroutine abgeschlossen und die Schlauchpumpe startet. Das Emissionsspektrometer ist messbereit.
- ▶ Erst jetzt weitere Einstellungen am Analysensystem vornehmen und die Messroutine starten.

5.2 Plasma löschen und Spektrometer ausschalten

- ▶ Nach Analysenende lassen Sie ca. 3 min Spüllösung und anschließend 1 min Wasser durch das System pumpen. Lassen Sie das Gerät danach trocken laufen. Falls Sie die Schläuche wechseln müssen, befindet sich dann keine Säure mehr in den Schläuchen!
- ▶ Löschen Sie das Plasma im Programm ASpect PQ mit einem Klick auf  in der Werkzeugleiste.
Alternativ öffnen Sie mit  das Fenster **Plasma** und klicken Sie auf **Plasma löschen**.
- ▶ Beenden Sie das Programm ASpect PQ mit **Datei | Beenden**.
- ▶ Quittieren Sie die Abfrage zum Abschalten des Spül gases für den Detektor mit **Ja**, wenn Sie das Spül gas abschalten wollen.
Wenn Sie die Arbeit nur für kurze Zeit unterbrechen (bis 30 min) oder im UV-Bereich arbeiten, schalten Sie das Spül gas nicht ab. Dadurch ersparen Sie sich die Wartezeit beim Zündvorgang, bis der Detektor ausreichend gespült ist. Lassen Sie das Gerät während der Messpause eingeschaltet.
- ▶ Warten Sie, bis die Meldung erscheint, dass Gerät und Kühlung abgeschaltet werden können.
- ▶ Schalten Sie das ICP-OES Gerät und ggf. den Probengeber an den Netzschaltern aus.
- ▶ Im täglichen Messbetrieb können Sie das ICP-OES Gerät alternativ über den Standby-Schalter auf der Gerätefrontseite abschalten. Am Gerät liegt weiterhin Netzspannung an. Die Gaszufuhr wird im Standby abgeschaltet.
- ▶ Entspannen Sie die Pumpschläuche am ICP-OES Gerät. Lösen Sie die Anpresshebel, sodass die Klemmbügel nicht mehr auf die Schläuche drücken, und ziehen Sie die Schlauchstopper auf einer Seite der Pumpe aus der Arretierung.
- ▶ Bei Verwendung des Probengebers entspannen Sie den Pumpschlauch auf die gleiche Weise.
- ▶ Schließen Sie nach dem Ausschalten der Geräte die Gasversorgung.
- ▶ Schalten Sie den Umlaufkühler am Netzschalter aus.
- ▶ Schalten Sie die Absaugeinheit ab.
- ▶ Beenden Sie Windows und schalten Sie den PC aus.
 - ✓ Der Analysator ist damit ausgeschaltet.



HINWEIS

Vor Ausschalten des ICP-OES Gerätes Abkühlphase abwarten!

Warten Sie nach Löschen des Plasmas noch mindestens 30 s, bevor Sie das Gerät am Netzschalter ausschalten.

5.3 Gerät im Notfall über Plasma-Ausschalter ausschalten

Schalten Sie sofort das Plasma mit dem Plasma-Ausschalter auf der rechten Geräteseite aus, wenn eine der folgenden Störungen auftritt:

- Ertönen eines knatternden Geräusches
- Ausbildung eines Ringplasmas (Plasma bildet sich nur in der Induktionsspule)
- Das Quarzglas des äußeren Rohrs der Torch glüht.
- Keine Kommunikation mit dem PC

Warten Sie eine Abkühlzeit von mindestens 30 s ab, bevor Sie das Emissionsspektrometer am Netzschalter ausschalten.

Nach einer manuellen Abschaltung des Plasmas oder einer automatischen Abschaltung durch einen der Sicherheitskreise im Gerät: Prüfen, ob alle Einschaltbedingungen gegeben sind, bevor Sie das Plasma erneut zünden.

5.4 Messroutine starten

Erstellen Sie als Vorbereitung für eine Messung eine Methode und eine Sequenz oder verwenden Sie eines der vorbereiteten Worksheets.

Bereiten Sie gegebenenfalls eine Proben-ID vor, die weitere Probeninformationen wie Verdünnungen enthält.

Stellen Sie die Proben für die Messung bereit, z. B. auf dem Tablett des Probengebers.

Messung starten

- ▶ Schalten Sie den PC ein. Schalten Sie das Emissionsspektrometer und das Zubehör ein.
- ▶ Zünden Sie das Plasma.
- ▶ Laden Sie eine Methode:
 - Klicken Sie in der Werkzeugleiste auf das Ordner-Symbol neben dem Feld **Meth.** Wählen Sie die Methode im Fenster **Methode öffnen** aus.
- ▶ Erstellen Sie eine neue Sequenz oder laden Sie eine bestehende Sequenz:
 - Führen Sie am Beginn der Sequenz eine Kalibrierung aus.
 - Achten Sie beim Laden der Sequenz darauf, dass die Kalibrierung zur Methode passt.
Die Analysenlinien der Kalibrierstandards müssen mit den Analysenlinien übereinstimmen, die Sie in der Methode auf der Registerkarte **Kalibrierung** gewählt haben.
 - Messen Sie nach der Kalibrierung eine QC-Probe, um die Richtigkeit der Kalibrierung zu überprüfen.
- ▶ Erstellen Sie bei Bedarf eine Proben-ID-Tabelle mit weiteren Informationen zu den Proben.
- ▶ Starten Sie die Messroutine mit einem Klick auf  oder mit dem Menüpunkt **Routine | Sequenz starten**.
- ▶ Wählen Sie im Fenster **Messstart** einen Dateinamen für die Ergebnisdatei aus. Sie können das Ergebnis in einer neuen Datei speichern oder an eine bereits vorhandene Datei anhängen. Das Überschreiben einer bereits vorhandenen Datei ist nicht möglich.
 - ✓ Nach Wahl des Dateinamens startet die Messroutine entsprechend den Einstellungen in Methode und Sequenz. Bei Verwendung des Probengebers läuft die Messung automatisch ab.
- ▶ Bei manueller Probenzuführung ohne Probengeber folgen Sie den Anweisungen zur Probenbereitstellung auf dem Bildschirm.

6 Störungsbeseitigung

6.1 Fehlermeldungen der Software



HINWEIS

Gefahr von Geräteschäden

In den folgenden Fällen den Kundendienst kontaktieren:

- Der Fehler kann mit den beschriebenen Maßnahmen zur Fehlerbehebung nicht beseitigt werden.
- Der Fehler tritt immer wieder auf.
- Die Fehlermeldung ist nicht in der folgenden Liste aufgeführt bzw. die Liste verweist zur Fehlerbehebung auf den Kundendienst.

Sobald das Gerät eingeschaltet ist, erfolgt die Systemüberwachung. Nach dem Start der Steuersoftware werden Gerätestörungen mithilfe von Fehlermeldungen angezeigt. Die Fehlermeldungen bestehen aus einem Fehler-Code und einer Fehlermeldung.

Im Folgenden wird eine Reihe möglicher Störungen beschrieben, die der Anwender zum Teil selbst beheben kann. Bestätigen Sie die Fehlermeldung und führen die Maßnahmen zur Fehlerbehebung durch.

Fehler-Code/Fehlermeldung

3762: Wellenlängenkorrektur fehlerhaft!

3765: Kein Neon-Korrekturpeak gefunden!

3766: Prismen-Korrektur fehlgeschlagen!

3782: Keine Neon-Peaks gefunden!

3783: Zu viele Neon-Peaks gefunden!

3783: Kein Prismen-Peak verfügbar!

Ursache	Beseitigung
■ Fehlerhafte Neon-Korrektur oder Prismenjustierung	■ Gerät aus- und einschalten ■ Im Wiederholungsfall im Fenster Spektrometer Parameter im Bereich Korrekturen ermitteln, welche Korrektur fehlerhaft ist ■ Service verständigen
3811: Keine Fertigungsdaten im Gerätespeicher (FINFO) gefunden!	
Ursache	Beseitigung
■ Keine Fertigungsdaten zur Linienablage im Gerätespeicher vorhanden ■ Fehlerhafter RAM-Speicher	■ Linienablagen beim Service erfragen ■ Service verständigen
3870: Spülgas nicht verfügbar!	
Ursache	Beseitigung
■ Kein Argon-Gasdruck vorhanden	■ Gasdruck prüfen ■ Sitz des Konus des Fensters für axiale Beobachtung prüfen

Fehler-Code/Fehlermeldung	
3871: Kein Kühlwasser verfügbar!	
Ursache	Beseitigung
- Umlaufkühler nicht eingeschaltet - Kühlwasserfluss zu niedrig	- Umlaufkühler einschalten - Kühlwasserfluss auf > 0,85 l/min prüfen
3872: CCD-Kühlung ist deaktiviert!	
Ursache	Beseitigung
Abbruch während der Plasmazündung	Bei brennendem Plasma im Fenster Spektrometer Parameter die Option CCD-Kühlung aktivieren und auf Einstellen klicken
3874: Spektrometerspülung läuft noch!	
Ursache	Beseitigung
Ar-Flutung des Spektrometers noch nicht abgeschlossen	Warten, bis die Fehlermeldung erlischt und die Flutung abgeschlossen ist
4003: Plasma durch manuelles Notaus gelöscht!	
Ursache	Beseitigung
Roter Plasma-Ausschalter an der rechten Geräteseite wurde bedient	Plasma neu zünden
4004: Plasma durch Plasmasensor abgeschaltet!	
Ursache	Beseitigung
- Luft beim Zünden des Plasmas in der Sprühkammer - flackerndes, instabiles Plasma durch Probenmatrix	- Vor dem Zünden die Klemmbügel der Schlauchpumpe schließen, Schläuche in Wasser eintauchen, Sprühkammer mit Ar über Zerstäubergas spülen - Probenmatrix verdünnen - Plasmaparameter anpassen
4005: Fackelpositionierung!	
Ursache	Beseitigung
- keine Torch eingebaut - Torch nicht nach oben in Arbeitsposition geschoben	- Torch einbauen - Torch in Arbeitsposition schieben
4006: Kühlwasserfluss zu gering!	
Ursache	Beseitigung
- Umlaufkühler nicht eingeschaltet - Kühlwasserfluss zu niedrig	- Umlaufkühler einschalten - Kühlwasserfluss bestimmen - Kühlmittel warten
4007: Plasma wurde abgeschaltet! Generatorfehler (Enable)!	
Ursache	Beseitigung
- Kommunikation unterbrochen - Generator defekt	- Gerät und PC neu starten - Service informieren
4009: Plasma wurde abgeschaltet! Kühlwasser-Eingangstemperatur zu hoch!	
Ursache	Beseitigung
Einstellung der Kühltemperatur am Umlaufkühler zu hoch	Umlaufkühler auf eine Kühltemperatur von 20 °C einstellen

Fehler-Code/Fehlermeldung	
4010: Plasma wurde abgeschaltet! Kühlwasser-Ausgangstemperatur zu hoch!	
Ursache	Beseitigung
■ Kühlwasserfluss zu niedrig ■ Einstellung der Kühltemperatur am Umlaufkühler zu hoch ■ hohe Temperatur im Betriebsraum hat Wasser in den Kühlwasserschläuchen erwärmt	■ Kühlwasserfluss bestimmen, Kühlmittel wechseln ■ Umlaufkühler auf eine Kühltemperatur von 20 °C einstellen ■ Umlaufkühler auf 20 °C einstellen. Kurz warten, bis Wassertemperatur am Geräteeingang im Bereich von 18 ... 20 °C liegt und Zündung wiederholen.
4011: Plasma wurde abgeschaltet! Kühlwassertemperatur!	
Ursache	Beseitigung
■ Kühlwassertemperatur > 25 °C (Eingang) oder < 22 °C (Ausgang)	■ Kühlwasserfluss zu niedrig. Kühlwasserfluss bestimmen, Kühlmittel warten ■ Umlaufkühler auf eine Kühltemperatur von 20 °C einstellen
4013: Plasma wurde abgeschaltet: Fehler bei Gaskontrolle (MFC)!	
4015: Argon-Eingangsdruck zu gering!	
Ursache	Beseitigung
■ Kein Ar-Gasfluss vorhanden	■ Ar-Gasflasche aufdrehen ■ Vordruck Ar auf 500 ... 700 kPa (5 ... 7 bar) einstellen
4023: Zündabbruch durch HF-Generator!	
Ursache	Beseitigung
■ Generatorabschaltung wegen Fehler beim Plasmaaufbau	■ Probenzufuhr prüfen ■ Gerät neu starten
4031: Kühlwasserstopp, da Kühlwassertemperatur zu gering.	
Ursache	Beseitigung
■ Einstellung der Kühltemperatur am Umlaufkühler zu niedrig	■ Umlaufkühler auf 20 °C einstellen. Kurz warten, bis Wassertemperatur am Geräteeingang im Bereich von 18 ... 20 °C liegt und Zündung wiederholen.
4032: Plasma wurde abgeschaltet, da nicht stabil!	
Ursache	Beseitigung
■ Instabiles Plasma durch Probenmatrix oder Sauerstoffeintrag (Undichtigkeiten)	■ Plasmabedingungen anpassen (Leistung erhöhen) ■ Zerstäubergasfluss verringern ■ Pumpgeschwindigkeit reduzieren ■ Fackelabstand zum Konus erhöhen, Abstand zur Induktionsspule verringern, ggfs. Lecks in der Ar-Gasleitung suchen
4301: Kommunikationsfehler Firmware-Update	
4302: Prüfsumme Firmware-Applikation falsch	
4303: Fehler im Block Firmware-Update	
4304: Fehler Firmware-Update in der Blockabfolge	
4305: Schreibfehler Firmware-Update	
Ursache	Beseitigung
■ Firmware Update fehlgeschlagen	■ Firmware Update wiederholen ■ Service verständigen

Fehler-Code/Fehlermeldung	
5204: Status: Antriebs-Fehler!	
Ursache	Beseitigung
▪ Kommunikationsfehler Gerät ▪ Schrittmotor für Gitter, Prisma, Shutter defekt	▪ Gerät (und ggfs. PC) neu starten ▪ Service informieren
5206: Status: Ein oder mehrere Sicherheitsschalter (interlocks) sind offen!	
Ursache	Beseitigung
▪ Kein Kühlwasserfluss ▪ Plasmaraumtür offen ▪ Torch nicht in Messposition ▪ Kein Ar-Gasdruck vorhanden ▪ Absaugleistung nicht ausreichend ▪ Manuelle Generatorabschaltung durch Betätigung des roten Plasma-Ausschalter	▪ Umlaufkühler anschalten. Prüfen, ob Kühlwasserfluss > 0,85 l/min ist ▪ Plasmaraumtür schließen ▪ Torchposition prüfen ▪ Ar-Gasdruck prüfen ▪ Absaugung prüfen ▪ Plasma neu zünden
5208: Status: Fehler bei CCD-Kühlung! Bitte überprüfen Sie den Spülgasfluss!	
Ursache	Beseitigung
▪ kein Ar-Gasfluss	▪ Bei brennendem Plasma im Fenster Spektrometer Parameter die Option CCD-Kühlung aktivieren und auf Einstellen klicken

6.2 Gerätefehler und analytische Probleme

In diesem Abschnitt wird eine Reihe von Gerätefehlern und analytischen Problemen beschrieben, die der Benutzer zum Teil selbst beheben kann. Die beschriebenen Gerätefehler sind meist deutlich erkennbar. Die analytischen Probleme führen meist zu unplausiblen Messergebnissen. Wenn die Lösungsvorschläge nicht zum Erfolg führen und wenn solche Probleme gehäuft auftreten, den Kundendienst der Analytik Jena benachrichtigen.

Kein Signal	
Ursache	Beseitigung
▪ Pumpe fördert keine Probe	▪ Schlauch / Schlauchpumpe kontrollieren
▪ Zerstäuber verstopft, Mass-Flow-Durchfluss ist sehr hoch (im Fenster Plasma-Report)	Ggfs. mit Na-Lösung (1 g/L) überprüfen. Falls keine Plasmafärbung (orange) beobachtet wird: ▪ Zerstäuber auf Durchgang überprüfen und Zerstäuber reinigen ▪ Lösungen filtrieren oder verdünnen bzw. Inline-Filter verwenden ▪ Argonbefeuchter verwenden

■ Injektor verstopft	Überprüfen mit Na-Lösung (1 g/L). Falls keine Plasmafärbung (orange) beobachtet wird: ■ Injektorspitze auf Ablagerungen überprüfen und reinigen ■ Abstand zwischen Injektor und Plasma vergrößern, Torch dafür an der Höhenverstellung nach unten verschieben oder Hilfgasstrom erhöhen ■ Argonbefeuchter oder Inline-Filter verwenden
■ Zerstäubergas zu gering eingestellt	■ Trägergasstrom optimieren
■ Justage auf Analytkanal	■ Im Fenster Plasma Beobachtungsposition optimieren x/y Offset des Methodenparameters justieren (siehe Online-Hilfe oder Softwareanleitung)
■ Leck im Probenzufuhrsystem (z. B. in Proben- und Pumpschläuchen)	■ Proben- und Pumpschläuche sowie deren Steckverbindungen überprüfen
■ Fenster im Plasmaraum verschmutzt	■ Fenster tauschen
■ Transparenz im Vakuum-UV fehlt	■ Dauer des Spülgasflusses überprüfen. Warten, bis das Spülgas vollständig den Spektrometerraum geflutet hat
Empfindlichkeit zu gering	
Ursache	Beseitigung
■ Dieselben Ursachen und Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung wie bei Fehlerbild "Kein Signal" beschrieben	
Messwert zu gering	
Ursache	Beseitigung
■ Fehlerhafte Kalibrierung	■ Kalibrierlösungen überprüfen und Kalibrierung wiederholen
■ Schwerlösliche Substanzen führen zu zu niedrigen Konzentrationen	■ Probenvorbereitung optimieren
■ Schwerlösliche Substanzen sind nicht vollständig aufgeschlossen	
■ Flüchtige Substanzen entweichen während der Probenvorbereitung	■ Probenvorbereitung optimieren
■ Spektrale Störung im Kalibrierstandard	■ Andere Analysenlinie nutzen ■ Einzelelementstandard verwenden
■ Matrixbedingte Signalunterdrückung	■ Probenlösungen stärker verdünnen ■ Matrixanpassung für Kalibrierstandards durchführen ■ Standardadditionsverfahren oder Additionskalibrierung verwenden
■ Fehler bei der Untergrundkorrektur	■ Untergrundkorrekturpunkte wählen, die nicht spektral gestört sind ■ Bessere Anpassung eines gekrümmten Untergrundes durch nicht-lineare Korrekturfunktion
■ Fehler bei Verwendung eines Internen Standards	■ Standard falsch dosiert ■ Konzentration des Internen Standards liegt nicht im linearen Bereich. Geringere Konzentration für den Standard wählen ■ Unzureichende Anpassung der Reaktion auf Änderung der Plasmatemperatur. Matrixanpassung durchführen

	▪ Besser geeigneten Internen Standard wählen, der ein ähnliches chemisches und physikalisches Verhalten wie der Analyt zeigt
▪ Kontamination/Verschleppung in der Kalibrier-Null-Lösung	▪ Ursache für Verschleppung/Kontamination abstellen
▪ Probenlösung ist viskos / hat höhere Dichte als Kalibrierlösung	▪ Matrixanpassung (Zugabe zu Kalibrierlösungen oder Verdünnen) ▪ Verwendung eines / mehrerer Interner Standards
▪ Sprühkammer gefüllt	▪ Sprühkammer leeren ▪ Pumpschlauch für Ablauf überprüfen ggfs. größeren Querschnitt wählen

Messwert zu hoch

Ursache	Beseitigung
▪ Fehler in Kalibrierung	▪ Kalibrierlösungen überprüfen
▪ Matrixbedingte spektrale Überlagerung, Messung erfolgt auf einer Peakschulter	▪ Andere ungestörte Analysenlinie wählen ▪ Spektrale Korrektur durchführen (Korrekturmodell)
▪ Kontamination/Verschleppung	▪ Ursache für Kontamination/Verschleppung suchen und abstellen
▪ Flüchtige Substanzen täuschen höhere Konzentrationen vor	▪ Probenvorbereitung optimieren
▪ Analyt ist ein Alkalimetall (oder eine leicht anregbare Atomlinie)	▪ Alkalieffekt. Plasmatemperatur (Zerstäubergasstrom und/oder Leistung) und Plasmabeobachtung optimieren
▪ Fehler bei Verwendung eines Internen Standards	▪ Standard falsch dosiert ▪ Unzureichende Anpassung der Reaktion auf Änderung der Plasmatemperatur. Matrixanpassung durchführen ▪ Besser geeigneten Internen Standard wählen, der ein ähnliches chemisches und physikalisches Verhalten wie der Analyt zeigt
▪ Aufwärmphase nicht beachtet	▪ Vor Kalibrierung Aufwärmphase abwarten
▪ Probe schäumt beim Schütteln	Oberflächenaktive Substanzen in den Messlösungen: ▪ Probenvorbereitung optimieren ▪ Oberflächenaktive Substanzen auch den Kalibrierlösungen zufügen

Schlechte Präzision

Ursache	Beseitigung
▪ Schnelllauf der Pumpe wurde bis kurz vor der Messung aktiviert	▪ Schnelllauf begrenzen auf die Zeit, die benötigt wird, um Messlösung bis zum Zerstäuber zu führen
▪ Zu kurze Vorspülzeit	▪ Vorspülzeit verlängern
▪ Zerstäuber oder Injektor verstopft	Ggfs. mit Na-Lösung (1 g/L) überprüfen. Falls keine Plasmafärbung (orange) beobachtet wird: ▪ Zerstäuber auf Durchgang überprüfen und Zerstäuber reinigen ▪ Lösungen filtrieren oder verdünnen bzw. Inline-Filter verwenden ▪ Argonbefeuchter verwenden

■ Zerstäubergastrom nicht optimal	■ Zerstäubergasstrom optimieren
■ Lecks bei der Argonzufuhr	■ Lecks abdichten
Signal drift	
Ursache	Beseitigung
■ Temperaturänderung in der Sprühkammer	■ 1 °C Änderung bewirkt ca. 1 % Drift ■ Temperaturgesteuerte Sprühkammer verwenden oder Labor klimatisieren
■ Transparenz im Vakuum-UV nicht ausreichend	■ Überprüfen, ob die Argonflutung des Spektrometers abgeschlossen ist (Spülgasfluss lang genug aktivieren)

7 Wartung und Pflege des Emissionsspektrometers

Der Benutzer darf keine anderen als die hier aufgeführten Pflege- und Wartungsarbeiten am Gerät und seinen Komponenten vornehmen.

Beachten Sie bei allen Wartungsarbeiten die Hinweise im Abschnitt "Sicherheitshinweise". Die Einhaltung der Sicherheitshinweise ist die Voraussetzung für einen störungsfreien Betrieb. Befolgen Sie stets alle Warnungen und Hinweise, die auf dem Gerät selbst angebracht sind oder von der Steuersoftware angezeigt werden.

Um eine einwandfreie und sichere Funktion zu gewährleisten, empfiehlt die Analytik Jena eine jährliche Prüfung und Wartung durch den Kundendienst.



WARNUNG

Gefahr eines elektrischen Schlages

- Gerät vor allen Wartungsarbeiten ausschalten und den Netzstecker ziehen. Erst durch Ziehen des Netzsteckers wird das Gerät vom Netz getrennt. Nach dem Ausschalten führen einige Bereiche weiterhin Netzspannung.
- Gerät und Steuersoftware nur dann eingeschaltet lassen, wenn die Wartungsanleitung es ausdrücklich fordert.



VORSICHT

Schädigung von Augen und Haut durch UV- und elektromagnetische-Strahlung

Das Plasma emittiert UV-Strahlung und hochfrequente elektromagnetische Strahlung, die ernsthafte Schädigung der Augen und der Haut und weitere Gesundheitsschädigungen zur Folge haben können.

- Die Sicherungskreise nicht durch Wartungsarbeiten überbrücken.
- Die Funktion der Sicherungskreise nach erfolgten Wartungsarbeiten prüfen.



VORSICHT

Verbrennungsgefahr an der heißen Torch

Das Plasma ist extrem heiß. Auch nach dem Löschen des Plasmas ist die Torch noch heiß. Der Kontakt mit der heißen Oberfläche kann zu Verbrennungen führen.

- Nach Löschen des Plasmas 5 min warten. Erst dann die Torch berühren.
-

7.1 Wartungsübersicht

Grundgerät

Wartungsintervall	Wartungsmaßnahme
Täglich und nach Wartungsarbeiten	■ Füllstand der Spüllösungsflasche prüfen, auffüllen ■ Füllstand der Abfallflasche prüfen, leeren ■ Verunreinigungen aus dem Probenraum und Plasmaraum entfernen, Auffangschale leeren ■ Induktionsspule und Isolatorring auf Verunreinigen prüfen, bei Bedarf reinigen ■ Die Fenster der Transferoptik im Plasmaraum auf Korrosion und Verunreinigung prüfen. Bei Bedarf reinigen bzw. tauschen. ■ Dichtheit und Elastizität der Pumpschläuche prüfen, Pumpschläuche bei Bedarf wechseln
Wöchentlich	■ Gasanschlüsse auf Dichtheit prüfen ■ Ventilbaugruppe des optionalen Probenzufuhrsystems Cetac ASXPress Plus reinigen ■ Kühlwasserschläuche auf Verschleiß prüfen
Monatlich	■ Luftfilter in der Schublade auf der Gerätefrontseite auf Verschmutzung kontrollieren, bei Bedarf tauschen
Jährlich	■ Wasserfilter im Kühlwasserkreislauf auf Verschmutzung prüfen, bei Bedarf durch Spülen reinigen und mindestens einmal jährlich wechseln ■ Luftfilter unterhalb des Plasmarums mindestens einmal jährlich durch den Kundendienst wechseln lassen. Wechsel häufiger veranlassen, wenn die Staubbelastung im Aufstellraum hoch ist
Bei Bedarf	Die Fenster der Transferoptik im Plasmaraum tauschen: ■ wenn Schlieren und Einbrennrückstände sichtbar sind ■ wenn Energieverluste auftreten Gasanschlüsse zusätzlich auf Dichtheit prüfen: ■ wenn Anschlüsse neu verbunden werden ■ wenn ein deutlicher Abfall am Manometer erkennbar ist ■ wenn das Plasma nicht zündet oder von einer lauten Geräuschentwicklung begleitet ist Argonschlauch wechseln, wenn der Schlauch sich verfärbt hat. EingangsfILTER des optionalen Probenzufuhrsystems Cetac ASXPress Plus wechseln: ■ wenn Spülwasserfluss sinkt ■ wenn sich die Spülstation des Probengebers nicht vollständig füllt

Probenzufuhrsystem

Wartungsintervall	Wartungsmaßnahme
Bei Bedarf	■ Torch reinigen, wenn sichtbare Verschmutzung zu beobachten ist (insbesondere ein metallischer Film oder eine stark milchig weiße Verfärbung des Quarzglases). Die Reinigungsintervalle hängen vom Probenmaterial ab und schwanken von täglich bis jährlich. ■ Zerstäuber reinigen, wenn die Reproduzierbarkeit ohne andere Anlässe deutlich schlechter wird oder die Basislinie driftet. Verschmutzung tritt besonders häufig bei Proben mit hohem Salzgehalt oder mit Schwebstoffen auf. ■ Sprühkammer gemäß der beiliegenden Anleitung reinigen, wenn die analytische Performance sinkt und sich z. B. die Nachweisgrenzen verschlechtern. ■ Glaskörper der zerlegbaren Torch ersetzen, wenn er gesprungen ist. One-Piece-Torch bei Beschädigung vollständig ersetzen.

Probengeber

Wartungsintervall	Wartungsmaßnahme
Täglich und nach Wartungsarbeiten	■ Oberflächen reinigen ■ Restflüssigkeit aus der Wanne entfernen ■ Probenschlauch und Kanüle auf Ablagerungen prüfen ■ Pumpschläuche auf Elastizität und Dichtheit prüfen, bei Bedarf ersetzen
Wöchentlich	■ Spülgefäß reinigen

Umlaufkühler

Wartungsintervall	Wartungsmaßnahme
Wöchentlich und nach Wartungsarbeiten	■ Kühlmittelstand an der Füllstandsanzeige kontrollieren und nachfüllen
Halbjährlich	■ Leitfähigkeit des Kühlwassers prüfen
Jährlich	■ Kühlmittel jährlich wechseln und immer dann, wenn Leitfähigkeit über 50 ... 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ansteigt

7.2 Zerlegbare Torch reinigen



WARNUNG

Verätzungsgefahr durch Königswasser

Königswasser ist ein Gemisch aus konzentrierter Salzsäure und Salpetersäure im Verhältnis 3 zu 1. Königswasser ist stark ätzend und wirkt oxidierend.

- Bei der Herstellung und Handhabung von Königswasser Schutzbrille und Schutzkleidung tragen. Unter dem Abzug arbeiten.
- Alle Hinweise und Vorgaben aus den Sicherheitsdatenblättern der Grundstoffe befolgen.



VORSICHT

Verbrennungsgefahr an der heißen Torch

Das Plasma ist extrem heiß. Auch nach dem Löschen des Plasmas ist die Torch noch heiß. Der Kontakt mit der heißen Oberfläche kann zu Verbrennungen führen.

- Nach Löschen des Plasmas 5 min warten. Erst dann die Torch berühren.



VORSICHT

Verletzungsgefahr

Beim Umgang mit Glasteilen besteht Verletzungsgefahr durch Glasbruch.

- Mit Glasteilen besonders vorsichtig umgehen.
- Rutschfeste Glashandschuhe tragen, die einen festen und sicheren Griff erlauben.

Die Torch reinigen, wenn sichtbare Verschmutzungen (Ablagerungen oder Verkrustungen) auftreten. In Abhängigkeit von der Probenmatrix kann das täglich oder in viel größeren Abständen (monatlich) notwendig sein.

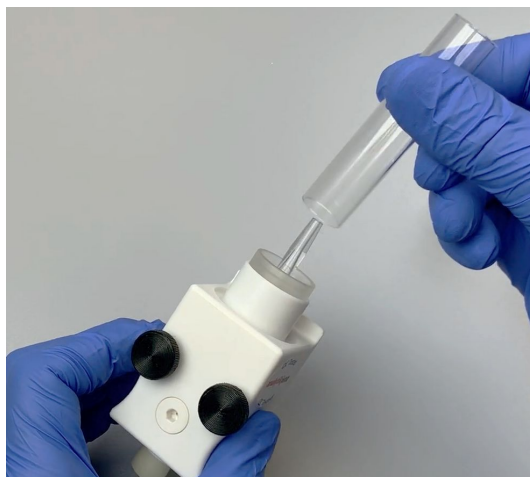
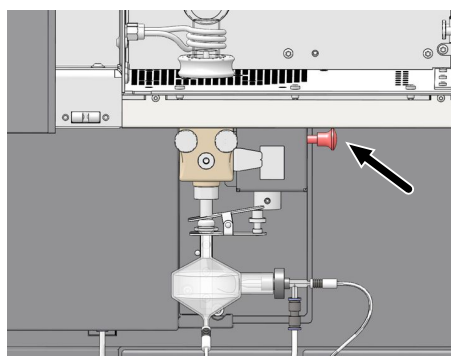
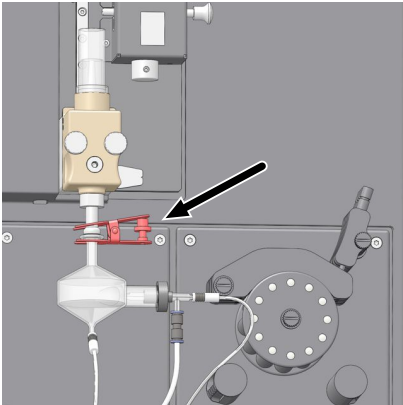


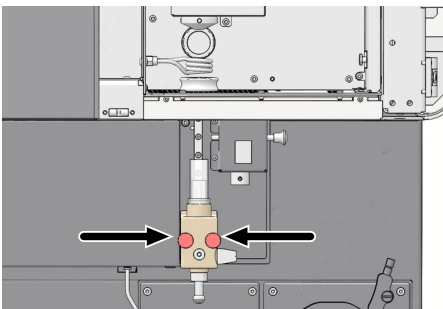
Abb. 37 Video: Zerlegbare Torch reinigen (in Online-Hilfe verfügbar)



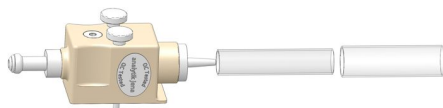
- Federbolzen an der Höhenverstellung herausziehen und den Schlitten mit der Torch an der Führungsschiene vorsichtig nach unten gleiten lassen.



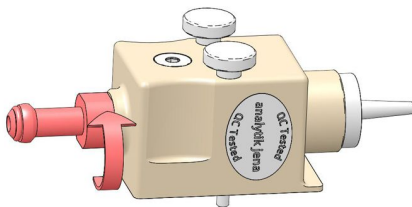
- ▶ Gabelklemme entfernen und Sprühkammer mit Zerstäuber abnehmen.
- ▶ Sprühkammer mit Zerstäuber vorsichtig ablegen.



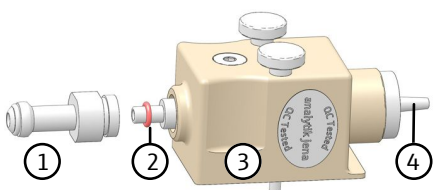
- ▶ Torch vom Schlitten auf der Führungsschiene abschrauben.



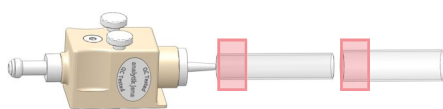
- ▶ Nacheinander das Außen- und das Innenrohr in einer Drehbewegung vorsichtig aus dem Halter lösen.
- ⚠ VORSICHT! Die Quarzrohre sind sehr zerbrechlich und stecken fest in der Schliffverbindung des Halters. Zum Zerlegen der Torch Glashandschuhe tragen.



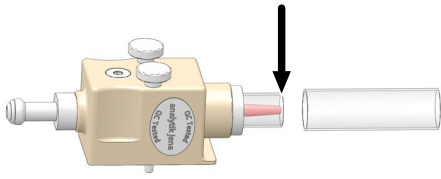
- ▶ Verbindungsstück aus dem Halter herausschrauben.
- ▶ Den Injektor in einer Drehbewegung aus dem Verbindungsstück lösen.
- ▶ Alle Glasteile ca. 12 h in Königswasser legen.
- ▶ Glasteile mit entionisiertem Wasser ($< 1 \mu\text{S}/\text{cm}$) abspülen und mit Druckluft oder Argon trocken blasen.



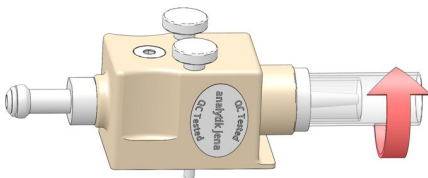
- ▶ O-Ring (2) ca. 1 cm weit auf die breite Seite des Injektors (4) schieben.
- ▶ Injektor mit O-Ring in das Verbindungsstück (1) einsetzen.
- ▶ Verbindungsstück mit Injektor in den Halter (3) schieben. Das Verbindungsstück (1) bis zum Anschlag anschrauben. Dabei wird der Injektor abgedichtet und justiert.



- ▶ Den Schliff des inneren und äußeren Rohrs im unteren Viertel mit dem mitgelieferten geölten Tuch fetten. Öl sparsam auftragen. Rohre senkrecht aufstellen und Öl etwa 2 min einziehen lassen.



- ▶ Vorsichtig das innere Rohr bis zum Anschlag in den Glaskörper im Halter einsetzen. Das Rohr dabei leicht drehen, dass es nicht verkantet und der Glasschliff abdichtet.
- ▶ Die Spitze des Injektors muss mit der Außenkante des inneren Rohrs abschließen. Die Spitze des Injektors darf nicht über die Außenkante hinausragen. Die Spitze darf maximal 1 mm unter der Außenkante enden.
- ▶ Wenn die Spitze des Injektors nicht richtig ausgerichtet werden konnte:
 - Das innere Rohr aus dem Halter ziehen und die Verschraubung des Verbindungsstücks lockern.
 - Den Injektor bis zum Anschlag in den Halter schieben. Dabei muss ein kleiner Widerstand, verursacht durch die Abdichtung mit dem O-Ring, überwunden werden.
 - Anschließend das innere Rohr wieder einsetzen und den Sitz des Injektors überprüfen.



- ▶ Äußeres Rohr in einer Drehbewegung in den Glaskörper einführen. Darauf achten, dass der Glasschliff abdichtet.
- ▶ Torch wieder montieren.

7.3 Glaskörper tauschen

Der Glaskörper der zerlegbaren Torch muss nur getauscht werden, wenn er gesprungen ist. Glaskörper bei Reinigung der Torch auf Verunreinigungen durch Partikel oder Lösungsmittel prüfen. Bei Bedarf Glaskörper reinigen.

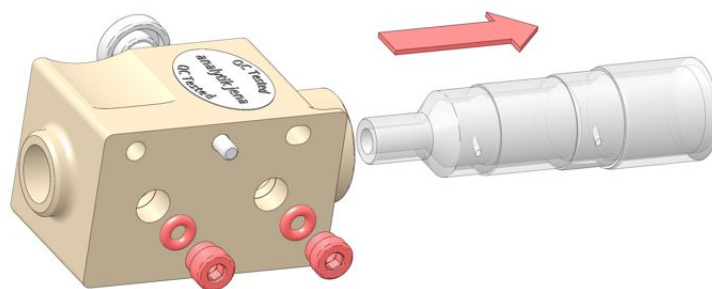
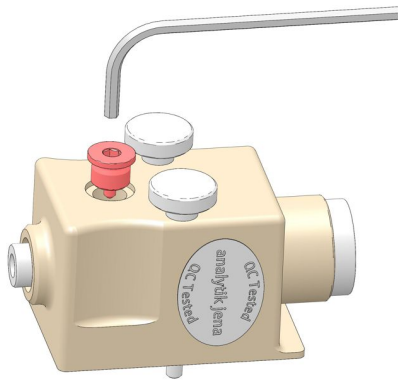
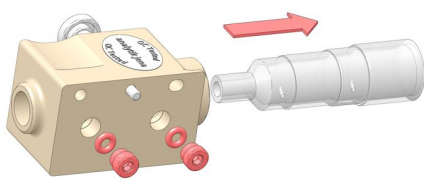


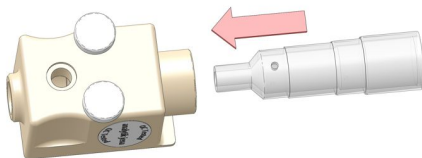
Abb. 38 Animation: Glaskörper tauschen (in Online-Hilfe verfügbar)



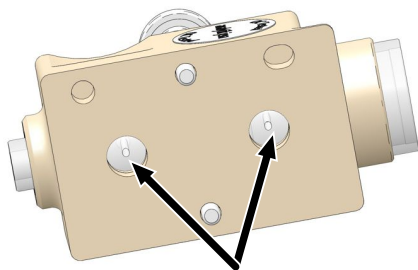
- ▶ Torch wie beschrieben zerlegen.
- ▶ Weiße Inbusschraube auf der Vorderseite des Halters heraus-schrauben. Die Schraube fixiert den Glaskörper in der richtigen Lage.



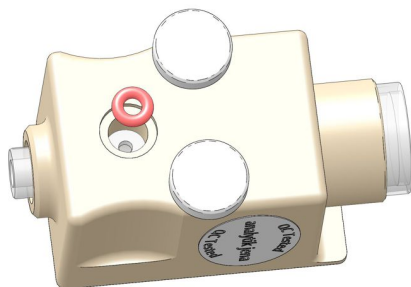
- ▶ Beide Anschlüsse für die Argonzufuhr auf der Rückseite des Halters abschrauben.
- ▶ Den Glaskörper aus dem Halter ziehen. Gegebenenfalls vorhandene Scherben entfernen.
- ▶ O-Ringe aus dem Halter herausdrücken.
- ▶ Den Halter von Staub und Ablagerungen reinigen.



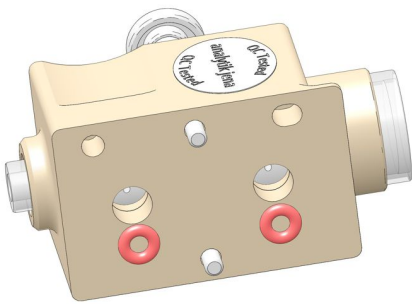
- ▶ Neuen bzw. gereinigten Glaskörper in den Halter schieben. Den Glaskörper dabei so ausrichten, dass die einzelne Bohrung zentriert in der vorderen Öffnung des Halters zu sehen ist.



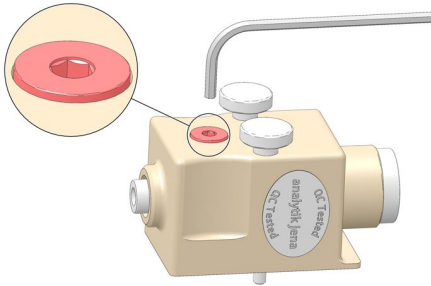
- ▶ Der Glaskörper ist richtig ausgerichtet, wenn sich die beiden schrägen Bohrungen für den Argoneingang mittig in den Öffnungen auf der Rückseite des Halters befinden.



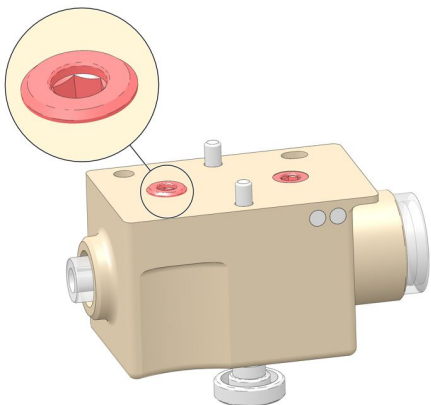
- ▶ O-Ringe überprüfen. Verschlissene O-Ringe erneuern.



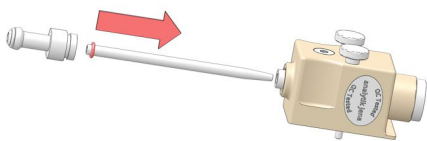
- ▶ Die drei O-Ringe einsetzen und vorsichtig auf den Glaskörper drücken. Ein O-Ring befindet sich auf der Vorderseite des Halters, zwei O-Ringe auf der Rückseite.



- ▶ Weiße Inbusschraube in die vordere Öffnung einschrauben, bis sie ca. 1 mm über der Halteroberfläche herausragt. Der O-Ring darf noch nicht auf den Glaskörper pressen. Der Zapfen der Schraube muss in die Bohrung des Glaskörpers ragen und so den Glaskörper vorzentrieren.
- ▶ Prüfen, ob die schräge Bohrung für den Argoneingang mittig zum O-Ring ausgerichtet ist.



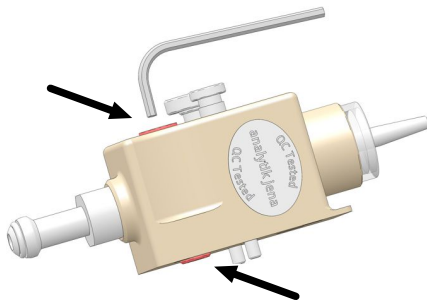
- ▶ Den kürzeren Gasanschluss (ca. 7 mm) in die obere Öffnung einschrauben, sodass er bündig mit der Oberfläche des Halters abschließt.
- ▶ Den längeren Gasanschluss (ca. 8 mm) in die untere Öffnung einschrauben, sodass er ca. 1 mm über die Oberfläche des Halters hinausragt.
- ▶ **HINWEIS!** Die Gasanschlüsse sind unterschiedlich lang und dürfen nicht verwechselt werden. Gasanschlüsse nur maximal so weit einschrauben, bis sie bündig mit der Oberfläche des Halters abschließen. Der Glaskörper kann sonst beim Einschrauben der Gasanschlüsse zerbrechen.
- ▶ Erneut prüfen, ob die beiden schrägen Bohrungen zu den eingeschraubten Gasanschlüssen mittig ausgerichtet sind.



- ▶ O-Ring ca. 1 cm weit, auf den Injektor schieben.
- ▶ Injektor in einer Drehbewegung in den Halter schieben.



- ▶ Das Verbindungsstück bis zum Anschlag an den Halter anschrauben. Dabei wird der Injektor abgedichtet und justiert. Beim Einschrauben darf nur der Reibungswiderstand des Gewindes spürbar sein. Auf den Glaskörper soll kein Druck ausgeübt werden.



- ▶ Den Gasanschluss (8 mm) und die weiße Inbusschraube wechselseitig mit halben Umdrehungen einschrauben. Die Inbusschraube muss etwas überstehen. Der Gasanschluss muss bündig mit der Oberkante des Halters abschließen.
- ▶ Zur Kontrolle das Verbindungsstück etwas herausdrehen und wieder einschrauben.
- ▶ Bei einer spürbaren Schwergängigkeit gegenüber dem Glaskörper den Gasanschluss und die Inbusschraube ca. 1 mm herausdrehen und das wechselseitige Einschrauben wiederholen.
- ▶ Inneres und äußeres Rohr montieren Zerlegbare Torch reinigen.

7.4 One-Piece-Torch warten



WARNUNG

Verätzungsgefahr durch Königswasser

Königswasser ist ein Gemisch aus konzentrierter Salzsäure und Salpetersäure im Verhältnis 3 zu 1. Königswasser ist stark ätzend und wirkt oxidierend.

- Bei der Herstellung und Handhabung von Königswasser Schutzbrille und Schutzkleidung tragen. Unter dem Abzug arbeiten.
- Alle Hinweise und Vorgaben aus den Sicherheitsdatenblättern der Grundstoffe befolgen.



VORSICHT

Verbrennungsgefahr an der heißen Torch

Das Plasma ist extrem heiß. Auch nach dem Löschen des Plasmas ist die Torch noch heiß. Der Kontakt mit der heißen Oberfläche kann zu Verbrennungen führen.

- Nach Löschen des Plasmas 5 min warten. Erst dann die Torch berühren.



VORSICHT

Verletzungsgefahr

Beim Umgang mit Glasteilen besteht Verletzungsgefahr durch Glasbruch.

- Mit Glasteilen besonders vorsichtig umgehen.
- Rutschfeste Glashandschuhe tragen, die einen festen und sicheren Griff erlauben.

One-Piece-Torch reinigen

Sie müssen die Torch reinigen, wenn die Torch sichtbar verschmutzt ist. Sie müssen die Dichtringe nur dann wechseln, wenn die Torch nicht gasdicht ist.

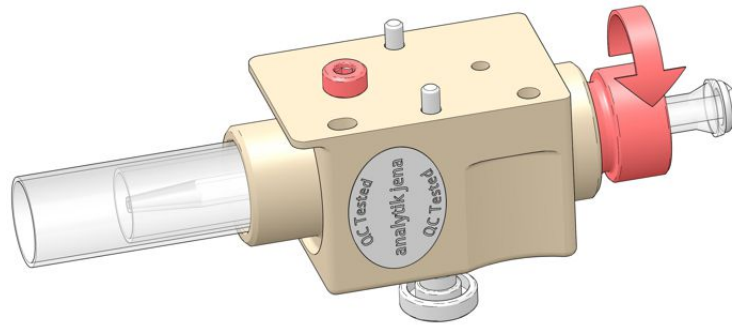
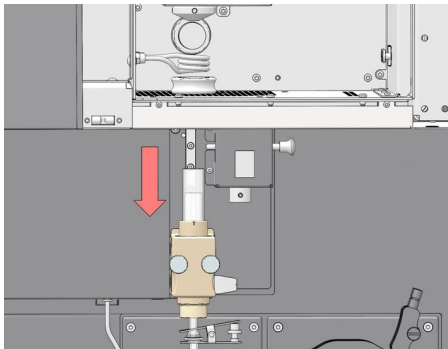
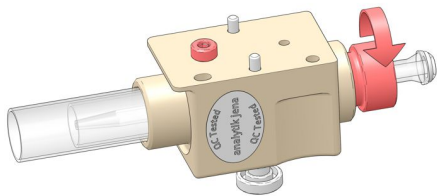


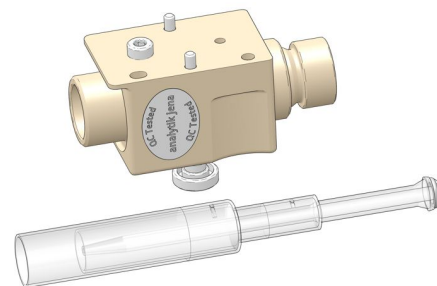
Abb. 39 Animation: One-Piece-Torch reinigen, inklusive Wechsel der Dichtringe (in Online-Hilfe verfügbar)



- ▶ Federbolzen an der Höhenverstellung herausziehen und den Schlitten mit der Torch an der Führungsschiene vorsichtig nach unten gleiten lassen.
- ▶ Gabelklemme entfernen und Sprühkammer abnehmen. Sprühkammer vorsichtig ablegen.
- ▶ Torch vom Schlitten abschrauben Zerlegbare Torch reinigen.



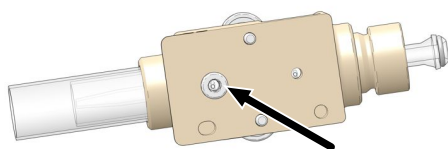
- ▶ Gasanschluss auf der Rückseite des Halters leicht herausschrauben.
- ▶ Verbindungsstück am Torch-Halter mit einer Umdrehung lockern.



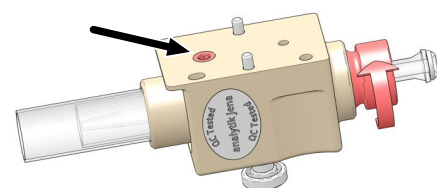
- ▶ One-Piece-Torch mit leicht drehender Bewegung vorsichtig aus dem Halter ziehen.

i HINWEIS! Die Torch kann sehr fest im Halter stecken. Tragen Sie Glashandschuhe, um die Torch sicher zu fassen. Beim Herausziehen Torch nicht verkanten.

- ▶ Zum Reinigen Torch ca. 12 h in Königswasser in Königswasser legen.
- ▶ Torch mit entionisiertem Wasser ($< 1 \mu\text{S}/\text{cm}$) abspülen und mit Druckluft oder Argon trocken blasen.



- ▶ Torch bis zum Anschlag in den Halter einführen. Dabei Torch so ausrichten, dass sich die Gaseintrittsöffnung der Torch mittig im Gasanschluss des Halters befindet, siehe Pfeil.



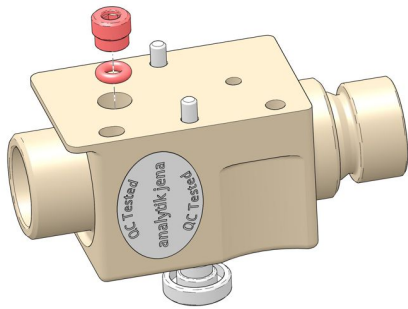
- ▶ Gasanschluss so in den Halter einschrauben, dass er bündig mit der Oberfläche des Halters abschließt.

i HINWEIS! Gefahr von Glasbruch! Gasanschluss auf keinen Fall weiter hineinschrauben.

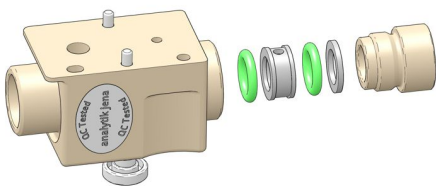
- ▶ Verbindungsstück bis zum Anschlag in den Halter einschrauben. Um die Gasdichtheit im unteren Teil der Torch zu gewährleisten, darf der Spalt zwischen Klemmschraube und Halter höchstens 0,5 mm breit sein.

Dichtringe ersetzen

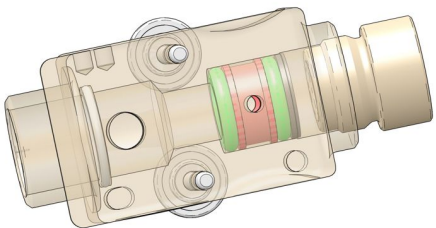
Wenn die Torch nicht gasdicht ist, treten bei der Zündung des Plasmas Probleme auf. Dann müssen Sie die Dichtringe auf Verschleiß prüfen und austauschen.



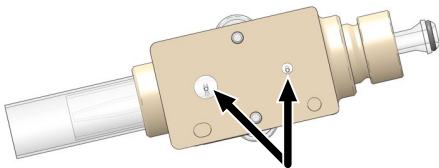
- ▶ Torch aus dem Torch-Halter entfernen.
- ▶ Gasanschluss herausschrauben und O-Ring entnehmen.



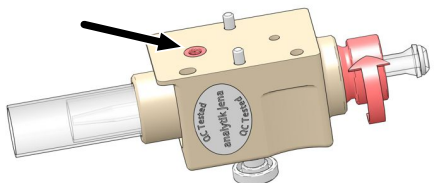
- ▶ Verbindungsstück aus dem Torch-Halter herausschrauben.
- ▶ Anpressring, 2 O-Ringe und Distanzring aus dem Halter entnehmen.
- ▶ O-Ringe überprüfen. Verschlossene Ringe austauschen.



- ▶ Ringe wieder in die untere Öffnung des Torch-Halters einsetzen. Dabei auf folgende Reihenfolge achten:
grüner O-Ring – Distanzring – grüner O-Ring – flacher Anpressring – Klemmschraube
- ▶ Distanzring so drehen, dass eine der beiden Bohrungen mit der kleinen Gaseintrittsöffnung im Torch-Halter übereinstimmt.



- ▶ Torch bis zum Anschlag in den Halter stecken. Dabei so drehen, dass sich die Gaseintrittsöffnungen mittig in den Öffnungen des Halters befinden.
- ▶ O-Ring in die größere Öffnung einsetzen.



- ▶ Gasanschluss so in den Halter einschrauben, dass er bündig mit der Oberfläche des Halters abschließt.
i HINWEIS! Gefahr von Glasbruch! Gasanschluss auf keinen Fall weiter hineinschrauben.
- ▶ Verbindungsstück bis zum Anschlag in den Halter einschrauben. Um die Gasdichtheit im unteren Teil der Torch zu gewährleisten, darf der Spalt zwischen Klemmschraube und Halter höchstens 0,5 mm breit sein.

7.5 Zerstäuber reinigen

Der Zerstäuber muss gereinigt werden, wenn er sich durch Partikel oder durch hohe Salzlasten in der Probe zugesetzt hat. Ein Indiz dafür, dass sich der Zerstäuber zusetzt, ist ein erhöhter Druck des Trägergases.



Abb. 40 Video: Zerstäuber reinigen (in Online-Hilfe verfügbar)

Trägergasdruck prüfen

- ▶ Mit  das Fenster **Plasma | Kontrolle** öffnen.
- ▶ Den aktuellen Prozentwert (Druck) des Zerstäubergases mit dem Wert vergleichen, der nach Einbau des neuen oder gereinigten Zerstäubers erreicht wurde.
- ▶ Zerstäuber wie unten beschrieben reinigen, wenn der Prozentwert stark angestiegen ist, z. B. um mehr als die Hälfte des Ausgangswertes, spätestens jedoch bei einem Wert von 75 %.

Zerstäuber reinigen

Reinigen Sie den Zerstäuber mit dem Zerstäuberreiniger. Dieses Werkzeug kann bei Analytik Jena bezogen werden. Das Werkzeug eignet sich für den Standard-Zerstäuber mit oder ohne festinstalliertem Gasanschluss.

Für den PFA-Zerstäuber (HF Kit) und den optional angebotenen Parallelpfad-Zerstäuber gibt es einen speziellen Zerstäuberreiniger.

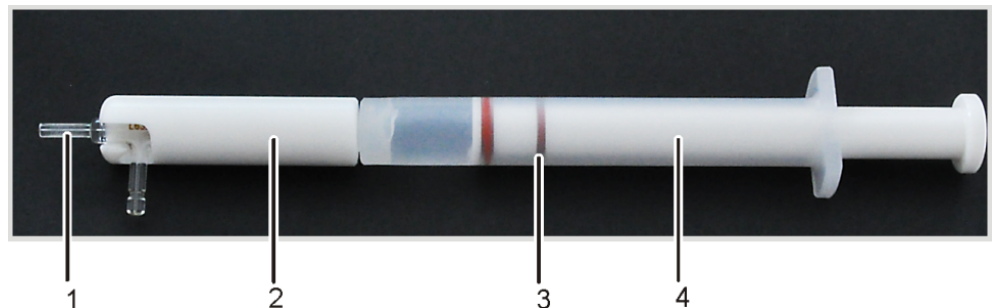


Abb. 41 Zerstäuberreiniger

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1 Zerstäuber | 2 Zerstäuberhalter |
| 3 1. roter O-Ring | 4 Spritze |



WARNUNG

Vergiftungsgefahr durch Methanol

Methanol ist giftig beim Einatmen, Verschlucken und Berühren der Haut. Flüssigkeit und Dampf sind leichtentzündlich.

- Während der Arbeit mit Methanol Schutzbrille und Schutzkleidung tragen. Unter dem Abzug arbeiten.
- Methanol von Hitze, Funken und offenen Flammen sowie heißen Oberflächen fernhalten.
- Alle Hinweise und Vorgaben auf dem Sicherheitsdatenblatt beachten.

- ▶ Die Spritze vom Zerstäuberhalter abschrauben.
- ▶ Den Zerstäuber in den Halter einsetzen. Dabei den Zerstäuber mit der Spitze voran so weit in den Halter schieben, bis der seitliche Trägergasanschluss in der Nut des Halters liegt.
- ▶ Die Spritze mit Methanol aufziehen. Dabei den Kolben bis zum 1. roten O-Ring herausziehen.
- ▶ Spritze auf den Zerstäuberhalter schrauben.
- ▶ Zerstäuberreiniger über ein Auffanggefäß halten und den Kolben in die Spritze drücken. Das Methanol sollte aus beiden Anschlussstutzen herausfließen.
- ▶ Um festsitzende Partikel aus dem Zerstäuber zu entfernen:
 - Den Probeneingang mit einem Finger verschließen, um Partikel aus dem Trägergasstutzen zu spülen.
 - Anschließend den Trägergasstutzen mit einem Finger verschließen. Dadurch den Druck auf den Probeneingang erhöhen.
- ▶ Die Spritze vom Zerstäuberhalter abschrauben. Luft in die Spritze aufziehen.
- ▶ Spritze wieder auf den Zerstäuberhalter schrauben.
- ▶ Kolben in die Spritze drücken, um Methanolreste aus dem Zerstäuber zu entfernen.
- ▶ Zerstäuber aus dem Halter nehmen. Zerstäuber an die Sprühkammer anschließen.
- ▶ Mindestens 3 min Argon durch den Zerstäuber fließen lassen, bevor der Zerstäuber für die nächste Analyse genutzt wird.

7.6 Probenraum und Plasmaraum reinigen und dekontaminieren

Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass eine angemessene Dekontamination durchgeführt wird, falls das Gerät äußerlich oder innerlich mit Gefahrstoffen verunreinigt worden ist. Arbeiten Sie mit infektiösem Material besonders sorgfältig und sauber, weil das Gerät nicht als Ganzes dekontaminiert werden kann.

- ▶ Plasma über die Software löschen. Nach dem Löschen des Plasmas mindestens 5 min warten, bevor Sie die Komponenten im Plasmaraum berühren.
⚠ VORSICHT! Verbrennungsgefahr an den heißen Komponenten im Plasmaraum.
- ▶ Probenraum und Plasmaraum täglich mit einem feuchten, nicht tropfenden Tuch reinigen. Bei stärkeren Verschmutzungen ein handelsübliches Tensid verwenden.
- ▶ Spritzer, Tropfen oder verschüttete Substanzen sofort mit saugfähigem Material wie Watte, Laborwischtüchern oder Zellstoff entfernen.

- ▶ Bei biologischen Verunreinigungen die betroffenen Stellen mit einem geeigneten Desinfektionsmittel, wie z. B. Incidin-Plus-Lösung, abwischen. Anschließend gereinigte Stellen trocken wischen.
- ▶ Das Gehäuse ist nur für Wischdesinfektion geeignet. Verfügt das Desinfektionsmittel über einen Sprühkopf, das Desinfektionsmittel auf geeignete Tücher aufbringen.

Reinigen Sie die Plasmaraumfenster und den Konus, wenn die Komponenten sichtbar durch Probenablagerungen verunreinigt sind.

- ▶ Fenster und Konus mit einem feuchten Papiertuch abwischen.
- ▶ Mit Papiertüchern trocknen.

Auf der Oberfläche der Induktionsspule können sich durch Korrosion feste Ablagerungen bilden. Entfernen Sie die festen Ablagerungen nicht, weil die Spule durch Krafteinwirkung beschädigt werden könnte. Die Ablagerungen beeinträchtigen Funktion und analytische Leistungsfähigkeit nicht.

7.7 Plasmaraumfenster reinigen und wechseln

Die im Plasmaraum befindlichen Fenster vor der Transferoptik müssen getauscht werden, wenn sich ihre Transmission, besonders im UV-Bereich, stark verschlechtert hat. Die Reinigung der Fenster stellt die UV-Durchlässigkeit in den meisten Fällen nicht vollständig wieder her. Die Reinigungswirkung variiert mit der Wellenlänge. Im UV-Vakuum muss typischerweise mit Einbußen um 30 % gerechnet werden. Im sichtbaren Bereich kann die Transparenz in der Regel vollständig wiederhergestellt werden.



WARNUNG

Verätzungsgefahr durch Königswasser

Königswasser ist ein Gemisch aus konzentrierter Salzsäure und Salpetersäure im Verhältnis 3 zu 1. Königswasser ist stark ätzend und wirkt oxidierend.

- Bei der Herstellung und Handhabung von Königswasser Schutzbrille und Schutzkleidung tragen. Unter dem Abzug arbeiten.
- Alle Hinweise und Vorgaben aus den Sicherheitsdatenblättern der Grundstoffe befolgen.



VORSICHT

Verbrennungsgefahr an Induktionsspule und Torch

Das Plasma ist extrem heiß. Auch nach dem Löschen des Plasmas sind die Induktionsspule und die Torch noch sehr heiß. Der Kontakt mit den heißen Oberfläche kann zu Verbrennungen führen.

- Vor Wartung der Plasmaraumfenster Plasma über die Software löschen.
- Nach Löschen des Plasmas 5 min warten. Erst dann Arbeiten im Plasmaraum durchführen.



HINWEIS

Gefahren für Quarzfenster durch Handschweiß und Ultraschall

Fingerabdrücke brennen in die Oberfläche der Quarzfenster ein und verschlechtern die Durchlässigkeit.

- Die Stirnflächen der Quarzfenster nicht mit den Fingern berühren. Fingerabdrücke sofort mit Ethanol abwischen.
- Quarzfenster nicht im Ultraschallbad reinigen. Die UV-Durchlässigkeit der Fenster kann dadurch vermindert werden.

Fenster reinigen

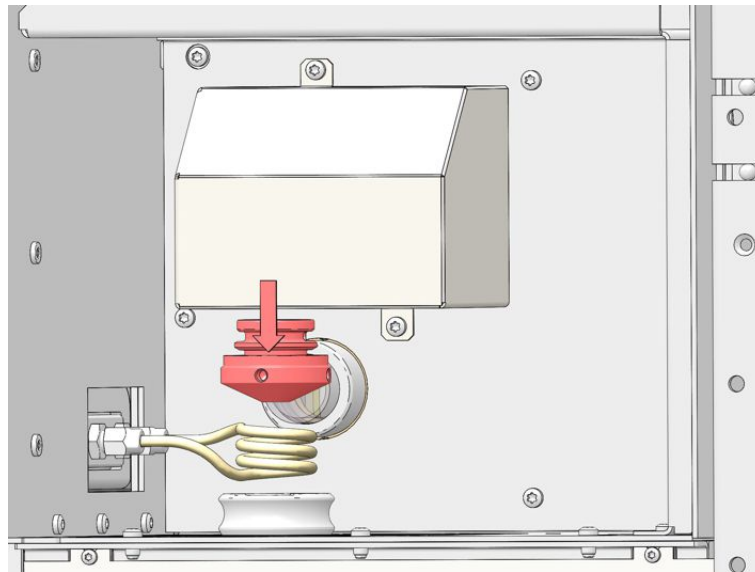


Abb. 42 Animation: Plasmaraumfenster reinigen und wechseln (in Online-Hilfe verfügbar)

- ▶ Fenster vor einer gründlichen Reinigung aus dem Gerät ausbauen, siehe Beschreibung.
- ▶ Fenster mit Wasser und handelsüblichem Tensid und einem Wattebausch reinigen.
- ▶ Die Fenster optional mit Königswasser reinigen.
- ▶ **⚠ WARNUNG!** Die Sicherheitshinweise im Umgang mit der konzentrierten Säure beachten.
- ▶ Gereinigte Fenster mit Wasser spülen.
- ▶ Im Gasstrom (Argon oder Druckluft) trocknen.

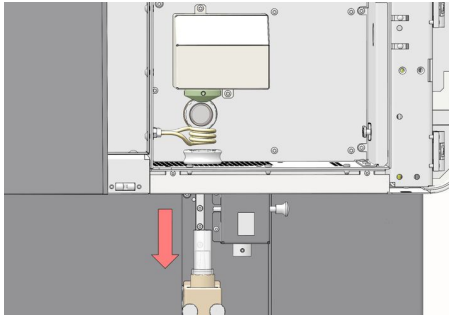
Durchlässigkeit kontrollieren

Kontrollieren Sie nach der Reinigung die Durchlässigkeit der Fenster im UV-Bereich.

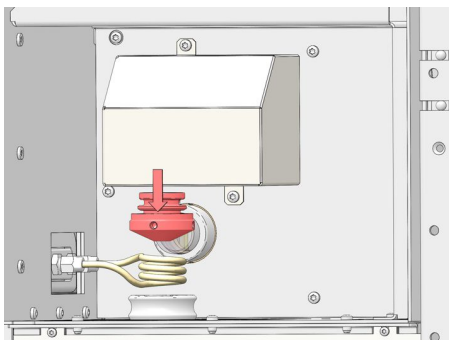
- ▶ Eine Routine-Methode auswählen.
- ▶ 3 Linien, davon jeweils eine Linie im tiefen UV-Bereich, im mittleren und im hohen Wellenlängenbereich, auswählen.
- ▶ Für eine QC-Probe die Intensitäten an diesen 3 Wellenlängen ermitteln und die Ergebnisse in eine QC-Karte oder eine Tabelle eintragen.
- ▶ Wenn die geforderten Nachweisgrenzen nicht mehr erreicht werden, die Fenster reinigen oder austauschen.

Fenster im Konus warten

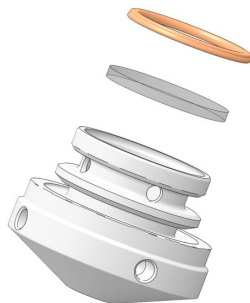
Das Fenster im Konus dient der axialen Beobachtung.



- ▶ Vor der Reinigung: Plasma über die Software ASpect PQ mit einem Klick auf in der Werkzeugleiste löschen. Alternativ mit das Fester **Plasma** öffnen und auf **Plasma löschen** klicken. Induktionsspule und Torch 5 min abkühlen lassen.
- ▶ In der Software im Fenster **Spektrometer**, auf der Registerkarte **Parameter** die Schnellspülung der Optik über die Schaltfläche **ein** aktivieren. Die Spülung verhindert eine Kontamination des Spektrometers durch die Laborluft. Wenn möglich, die Laborabsaugung während der Reinigung ausschalten.
- ▶ Torch aus der Arbeitsposition nach unten bewegen. Diese Vorsichtsmaßnahme verhindert, dass die Glasteile bei der Montage des Konus beschädigt werden.



- ▶ Konus mit einem feuchten Tuch reinigen und trocknen.
- ▶ Konus mit dem mitgelieferten Hakenschlüssel durch Drehen im Uhrzeigersinn abschrauben. Wenn das Fenster in der Fassung klebt, siehe Beschreibung unten.
- ▶ Wenn möglich, die Öffnung zur Optik während der Reinigung z. B. mit Kunststoffolie verschließen, um eine Verunreinigung der Optik zu vermeiden.



- ▶ Fenster reinigen oder ersetzen.
 - ▶ Neues bzw. gereinigtes Fenster in den Konus einsetzen und Dichtring auflegen.
 - ▶ Verschlissenen Dichtring ersetzen.
 - ▶ Konus fest in die Konusöffnung im Plasmaraum einschrauben.
- HINWEIS!** Wenn der Konus locker sitzt, wird er unzureichend gekühlt und korrodiert schnell.

Wenn das Fenster in der Fassung klebt:

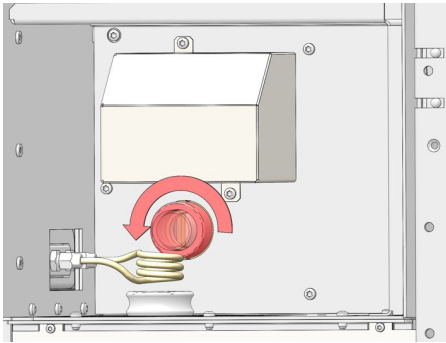
- ▶ Eine Hand mit Handschuh unter die Konusöffnung halten.
- ▶ Einen Fingernagel (mit Handschuh) oder einen Stab (Holz oder Kunststoff) vorsichtig in den Spalt zwischen Fenster und Fassung einführen und das Fenster heraushebeln. Das Fenster fällt nach unten heraus.
- ▶ Herausfallendes Fenster auffangen.
- ▶ Dichtring aus der Fassung entfernen.

Horizontales Fenster warten

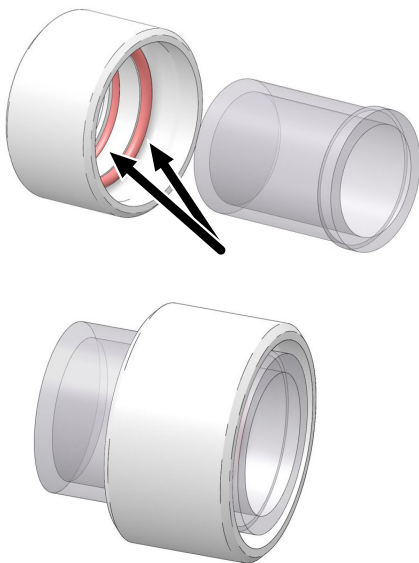
Das horizontale Fenster dient der radialen Beobachtung.

- ▶ Vor der Reinigung: Plasma über die Software ASpect PQ mit einem Klick auf in der Werkzeugleiste löschen. Alternativ mit das Fester **Plasma** öffnen und auf **Plasma löschen** klicken. Induktionsspule und Torch 5 min abkühlen lassen.
- ▶ In der Software im Fenster **Spektrometer**, auf der Registerkarte **Parameter** die Schnellspülung der Optik über die Schaltfläche **ein** aktivieren. Die Spülung verhindert eine Kontamination des Spektrometers durch die Laborluft. Wenn möglich, die Laborabsaugung während der Reinigung ausschalten.

- ▶ Torch aus der Arbeitsposition nach unten bewegen.
Diese Vorsichtsmaßnahme verhindert, dass die Glasteile bei der Montage des Konus beschädigt werden.



- ▶ Konus mit Fenster entfernen, um besser an das horizontale Fenster zu gelangen.
- ▶ Halter des Fensters gegen Uhrzeigersinn abschrauben.
- ▶ Fenster aus dem Halter drücken.
- ▶ Fenster bei Bedarf reinigen:
 - Mit Wasser und handelsüblichen Tensid mit einem Wattebausch reinigen.
 - Mit Wasser spülen und im Gasstrom (Argon oder Druckluft trocknen).
- ▶ Dichtringe auf Verschleiß prüfen und ggf. austauschen.



- ▶ Neues bzw. gereinigtes Fenster in den Halter einsetzen. Hinweis zum Sitz des Fensters siehe unten. Die Stirnflächen dabei nicht mit den Fingern berühren.
Die Stirnseite kann mit der beigelegten Schutzkappe abgedeckt werden, um Verunreinigungen beim Einsetzen zu verhindern.
- ▶ Halter wieder in die Plasmaraumöffnung des Gerätes einschrauben.

Hinweis zum Sitz des horizontalen Fensters:

- Das Fenster kann variabel in den Halter eingesetzt werden. Der Halter ist so konstruiert, dass das Fenster um 9,5 mm verschoben werden kann, um es optimal zu positionieren.
- Schieben Sie das Fenster so weit wie möglich nach hinten, um das Beschlagen des Fensters durch das Plasma so gering wie möglich zu halten.
- Nur wenn Sie im Vakuum-UV bei radialer Beobachtung möglichst niedrige Nachweisgrenzen erzielen wollen, schieben Sie das Fenster möglichst nahe an die Torch. Dann besteht jedoch das Risiko, dass das Fenster schneller beschlägt und dadurch eine Drift verursacht. Messen Sie deshalb im Vakuum-UV besser bei axialer Beobachtung, um möglichst niedrige Nachweisgrenzen zu erzielen.

7.8 Gasanlage auf Dichtheit prüfen

Prüfen Sie die Dichtheit wöchentlich und immer dann, wenn das Gerät von der Gasversorgungsanlage getrennt war. Dazu den Absperrhahn der Gasversorgungsanlage schließen und den Druck am nachgeschalteten Manometer prüfen. Wenn der Druck stark abfällt, Leck in der Gasversorgung suchen.

- ▶ Absperrhahn öffnen.

- ▶ Anschlüsse mit stark schäumender Flüssigkeit einpinseln (z. B. Seifenlösung). Bilden sich bei Inbetriebnahme Schaumbläschen an den Gasanschlüssen, Gaszufuhr abstellen.
- ▶ Gasanschluss auf Sitz überprüfen. Schnellverschluss abschrauben und Dichtring prüfen. Verschlossene Dichtringe wechseln.
- ▶ Schlauch neu in den Gasanschluss stecken, dabei auf korrekten Sitz achten und erneut auf Dichtheit prüfen.

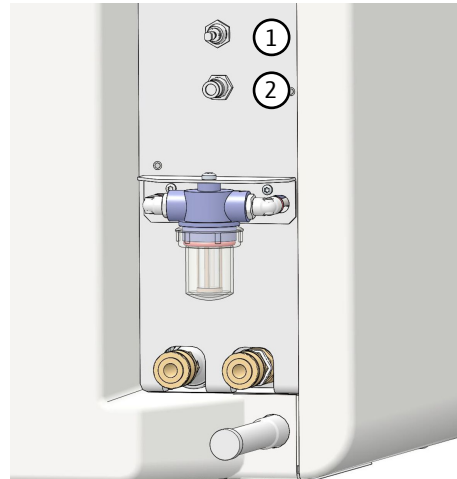


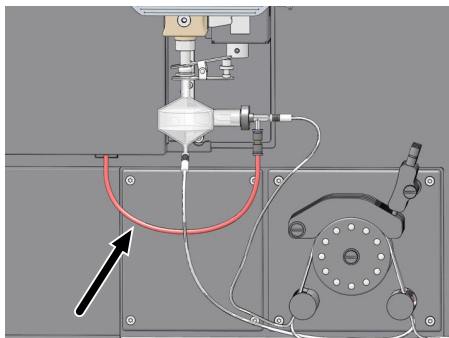
Abb. 43 Gasanschlüsse

1 Zusatzgas (Sauerstoff)

2 Argon

7.9 Argonschlauch wechseln

Der Schlauch für die Argonzufuhr zum Zerstäuber kann sich mit der Zeit verfärben. In diesem Fall soll der Schlauch ausgetauscht werden.



- ▶ Argonschlauch vom Anschluss im Probenraum lösen. Dafür farbigen Ring des Steckverbinders nach oben drücken und Schlauch nach unten abziehen.
- ▶ Argonschlauch inklusive Steckverbinder vom Gaseingang des Zerstäubers lösen. Oder: Argonschlauch inklusive Schraubverbinder vom Zerstäuber abschrauben.
- ▶ Neuen Schlauch mit Steckverbinder am Zerstäuber anschließen.
- ▶ Argonschlauch in den Anschluss im Probenraum stecken.

7.10 Luftfilter wechseln

Der Lufteinlassfilter befindet sich in einer Schublade auf der Frontseite des Gerätes. Prüfen Sie monatlich den Filter und tauschen Sie den Filter, wenn er stark verschmutzt ist. Prüfen Sie vor allem die Unterseite des Filter auf Verschmutzung.

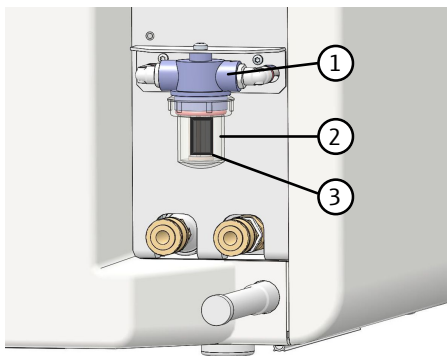
Ein stark verschmutzter Filter kann die Wärmeableitung vom Gerät reduzieren. Eine Überhitzung kann Bauteile beschädigen.



- ▶ Probenplatte abnehmen.
- ▶ Schublade öffnen.
- ▶ Verschmutzte Filter aus dem Halter in der Schublade ziehen.
- ▶ Neue Filter in die Schublade einsetzen.
- ▶ Schublade wieder in das Gerät schieben.
- ▶ Probenplatte wieder über die Passstifte am Gerät befestigen.

7.11 Wasserfilter wechseln

Der Wasserfilter befindet sich auf der Geräterückseite. Prüfen Sie monatlich die Filterkartusche im Filter auf Verschmutzung und reinigen Sie die Kartusche bei Bedarf. Tauschen Sie die Kartusche mindestens einmal jährlich sowie bei starker Verschmutzung aus. Verwenden Sie dafür nur die über Analytik Jena bereitgestellten Filterkartuschen.



- ▶ Grundgerät und Umlaufkühler am Netzschalter ausschalten.
- ▶ Großes Becherglas bereitstellen.
- ▶ Filterbecher (2) im Uhrzeigersinn vom Wasserfilter (1) abschrauben. Papiertuch darunter halten.
- ▶ Filterbecher im Becherglas abstellen.
- ▶ Filterkartusche (3) entnehmen.
- ▶ Filterbecher und Kartusche unter fließendem Wasser abspülen. Bei Bedarf Kartusche wechseln.
- ▶ Neue oder gereinigte Filterkartusche von unten in den Wasserfilter stecken. Filterbecher wieder aufschrauben.

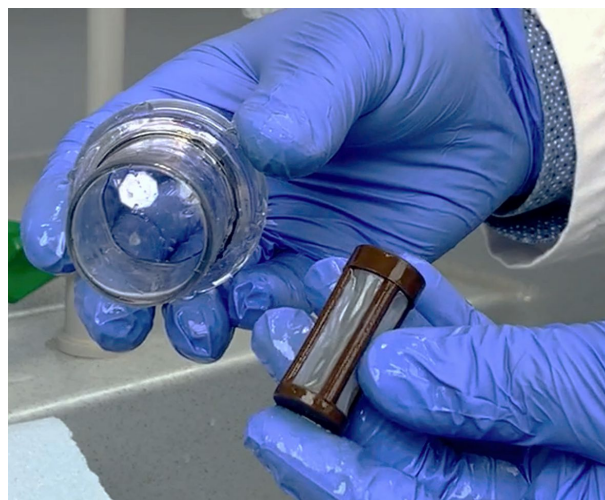


Abb. 44 Video: Wasserfilter unter fließendem Wasser reinigen (in Online-Hilfe verfügbar)

7.12 Wartung an Probengeber ASPQ 3300

7.12.1 Kanüle und Probenschlauch wechseln

Die Probengeber werden mit einer Kanüle ausgeliefert, an der der Probenschlauch befestigt ist. Kanüle und Probenschlauch werden stets miteinander getauscht.

- ▶ Probengeber am Netzschalter ausschalten.
- ▶ Verbindung zwischen dem Probenschlauch des Probengebers und des Grundgeräts trennen.
- ▶ Probenschlauch vorsichtig aus den Schlauchführungen am Probengeber ziehen.
- ▶ Kanüle aus dem Halter am Probengeber schrauben. Kanüle mit Probenschlauch und Verbindungsstücken aus dem Halter am Probengeber entnehmen.
- ▶ Die neue Kanüle mit Probenschlauch vorbereiten:
 - Das Verbindungsstück (1) auf den Probenschlauch fädeln.
 - Den konischen Dichtkegel mit der schmalen Seite nach unten auf die Kanüle schieben. Den Dichtkegel in der Nähe des oberen Randes der Kanüle positionieren.
 - Die Hohlschraube (3) von unten auf die Kanüle schieben. Hohlschraube und Verbindungsstück (1) miteinander verschrauben.
- ▶ Die Kanüle in den Halter des Probengebers einsetzen. Die Kanüle mit dem Verbindungsstück (4) von unten im Halter befestigen. Dafür Verbindungsstücke (1) und (4) miteinander verschrauben.
- ▶ Den Probenschlauch durch die Schlauchführungen am Probengeber fädeln. Probengeber in Betrieb nehmen.

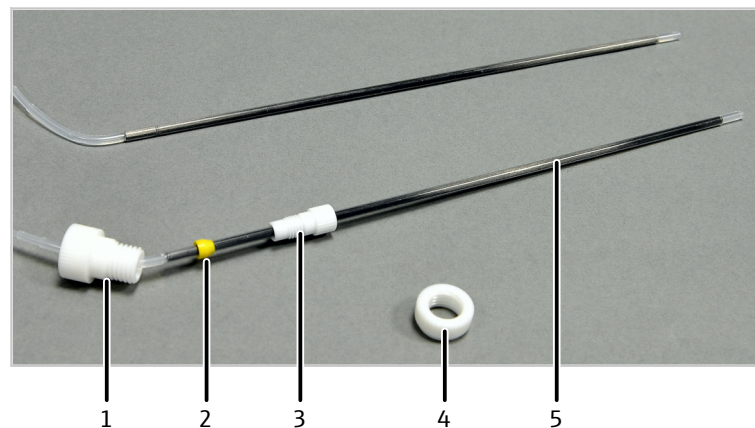


Abb. 45 Kanüle und Probenschlauch des Probengebers wechseln

- | | |
|--|--|
| 1 Verbindungsstück (Befestigung am Halter) | 2 Dichtkegel |
| 3 Hohlschraube | 4 Verbindungsstück (Befestigung am Halter) |
| 5 Kanüle mit Probenschlauch (einteilig) | |

7.12.2 Pumpschläuche der Spülpumpe wechseln



VORSICHT

Verätzungsgefahr bei Schlauchwechsel

In den Schläuchen können sich noch geringe Mengen an sauren Lösungen befinden.

- Beim Wechsel von Schläuchen Schutzhandschuhe und Schutzkleidung tragen.
- Auslaufende Flüssigkeit mit einem saugfähigen Tuch auffangen.

Schläuche wechseln

- ▶ Probengeber am Netzschalter ausschalten.
- ▶ Unter das Spülgefäß einen flachen Behälter oder saugfähiges Material legen.
- ▶ Die Klemmbügel an der Pumpe lösen und nach unten klappen.
- ▶ Pumpschläuche entspannen und aus den Anschlüssen des Spülgefäßes ziehen.
- ▶ Verbindungsschläuche für Spüllösung und Abfall aus den Pumpschläuchen ziehen.
- ▶ Pumpschlauch für Spüllösung am unteren Einlassstutzen (1a) des Spülgefäßes anschließen. Pumpschlauch von oben über den Schlauchblock legen und zwischen zwei Stoppern spannen. An das andere Schlauchende (1b) den Ansaugschlauch für Spüllösung anschließen. Ansaugschlauch in Spüllösung tauchen.
- ▶ Am oberen Auslassstutzen (2a) des Spülgefäßes Pumpschlauch für Abfall anschließen. Pumpschlauch von unten über den Schlauchblock legen und zwischen zwei Stoppern spannen. An das andere Schlauchende (2b) Abfallschlauch anschließen. Abfallschlauch in Abfallflasche stecken.
 - i** HINWEIS! Pumprichtung beachten! Die Pumpe dreht sich im Uhrzeigersinn.
- ▶ Klemmbügel mit Andruckhebel über den Pumpschläuchen befestigen.
- ▶ Förderrate prüfen und ggf. über Anpressdruck oder Pumpgeschwindigkeit anpassen.

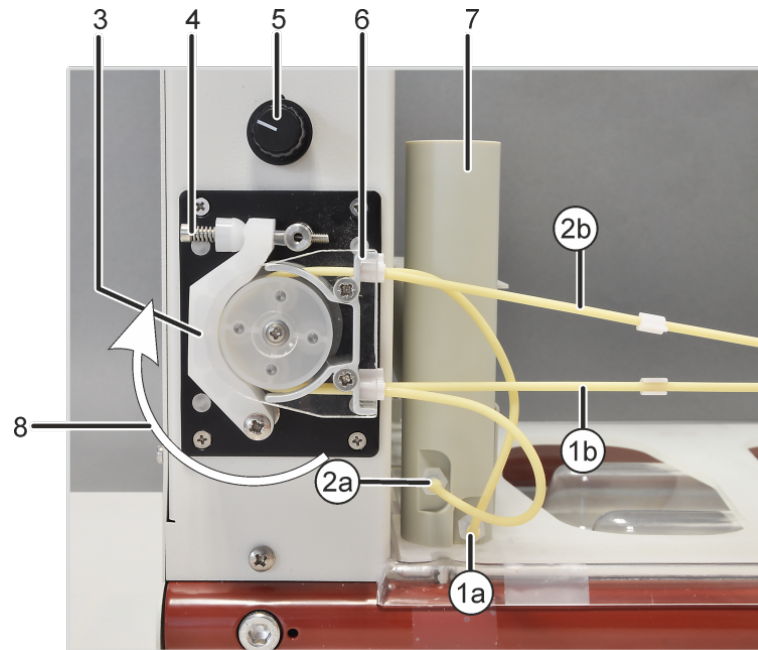


Abb. 46 Spülgefäß und Pumpe am Probengeber

- | | |
|--|---|
| 1a Einlassstutzen für Spüllösung am Waschgefäß | 1b Schlauch zur Spüllösung |
| 2a Anschluss für Abfall am Waschgefäß | 2b Schlauch zum Abfallbehälter |
| 3 Klemmbügel | 4 Andruckhebel mit Feder |
| 5 Regler für Pumpgeschwindigkeit | 6 Schlauchblock zum Spannen der Pumpschläuche |
| 7 Spülgefäß | 8 Pumprichtung |

Anpressdruck und Flussrate einstellen

Mit dem Andruckhebel wird der effektive Druck auf den Schlauch eingestellt. Um die Lebensdauer der Schläuche und die Pumpenleistung zu maximieren, stellen Sie den Anpressdruck auf folgende Weise ein:

- ▶ Die Schraube am Andruckhebel lösen, bis der Klemmbügel nicht mehr auf den Schlauch drückt.
- ▶ Ansaugschlauch in die Spüllösung tauchen. Abfallschlauch in die Abfallflasche stecken.
- ▶ Das Grundgerät und den Probengeber am Netzschalter einschalten. Die Steuersoftware starten.
- ▶ Auf die Schaltfläche **Probengeber** klicken und im Fenster **Probengeber** auf die Registerkarte **Funktionstest** wechseln. Option **Spülpumpe** aktivieren und mit **OK** das Fenster verlassen.
- ▶ Die Schraube am Andruckhebel anziehen, bis die Spüllösung zu fließen beginnt. Schraube noch eine weitere Umdrehung anziehen.
- ▶ Anpressdruck auf den Pumpschlauch für Abfall auf die gleiche Weise einstellen.
- ▶ Mit dem Drehknopf die Flussrate der Pumpe nachstellen. Der Flüssigkeitsspiegel im Probengeber soll konstant bleiben. Es soll nicht zu viel Spülflüssigkeit überlaufen.
- ▶ Im Fenster **Probengeber** die Option **Spülpumpe** deaktivieren.

7.12.3 Sicherungen wechseln

Die Sicherungen am Probengeber wechseln Sie auf folgende Weise:

- ▶ Probengeber am Netzschalter ausschalten.
- ▶ Sicherungshalter herausziehen. Dazu das Blatt eines Schraubendrehers in den Schlitz am Sicherungshalter führen und den Halter vorsichtig heraushebeln.
- ▶ Defekte Netzsicherungen austauschen. Nur Sicherungen des Typs T 5 A H 250 V, 5 x 20 mm verwenden.
- ▶ Sicherung in den mit einem Pfeil gekennzeichneten Clip einsetzen (siehe Bild).
- ▶ Netzstecker und seriellen Stecker (HOST) am Probengeber anschließen.
- ▶ Probengeber am Netzschalter einschalten.

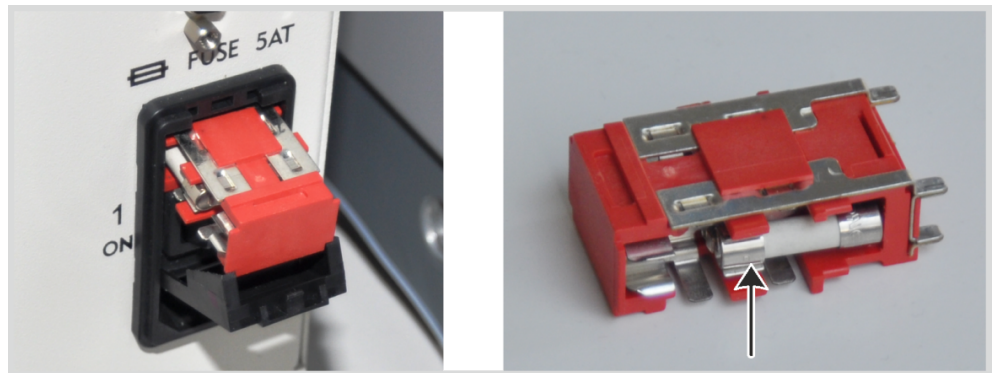


Abb. 47 Sicherungen am Probengeber wechseln

7.13 Wartung am Umlaufkühler: Kühlwasser wechseln



WARNUNG

Gesundheitsschäden durch Kühlwasserzusatz

Das verwendete Biozid ist ätzend und kann durch Hautkontakt Sensibilisierung verursachen.

- Bei der Handhabung des Kühlwasserzusatzes Schutzbrille und Schutzkleidung, insbesondere Schutzhandschuhe, tragen.
- Alle Hinweise und Vorgaben aus dem Sicherheitsdatenblatt beachten.



HINWEIS

Gefahr von Geräteschäden durch Korrosion und Algenwachstum

Nur bei Verwendung des Kühlwasserzusatzes können Schäden durch Korrosion oder biologische Verunreinigungen am Gerät wirkungsvoll verhindert werden.

Schäden am Gerät, die dadurch verursacht wurden, dass das Gerät ohne Kühlwasserzusatz betrieben wurde, sind von der Gewährleistung ausgenommen.

- Das Kühlwasser stets mit dem von der Analytik Jena gelieferten Kühlwasserzusatz (418-13-410-540) zubereiten.

Das Kühlwasser muss mindestens einmal jährlich gewechselt werden. Das Kühlwasser muss immer dann gewechselt werden, wenn die Leitfähigkeit über 50 ... 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ steigt.

⇒ Benötigte Hilfsmittel: 10 l destilliertes/deionisiertes Wasser, Set Kühlwasserzusatz für Umlaufkühler, geeignetes Gefäß zum Mischen des Kühlwassers aus Glas-, Kunststoff- oder Edelstahl, Eimer zum Auffangen des abgelassenen Kühlmittels

- ▶ Inhalt beider Flaschen des Sets Kühlwasserzusatz (Biozid und Korrosionsschutz) in 10 l Wasser lösen.
- ▶ In der Steuersoftware ASpect PQ den Wizard zum Wechsel des Kühlwassers starten. Dafür den Menüpunkt **Extras | Wartung** wählen und auf die Schaltfläche **Wechseln** klicken.
- ▶ Den Anweisungen im Wizard folgen:
 - Umlaufkühler ausschalten.
 - Am Umlaufkühler den Anschluss für den Kühlwasserrücklauf entfernen und den Schlauch in das Auffanggefäß (Eimer) halten.
 - Umlaufkühler wieder einschalten und so lange laufen lassen, bis der Kühlwasserfluss endet und nur noch Sprühnebel austritt.
 - Schlauch wieder am Anschluss für den Kühlwasserrücklauf am Umlaufkühler anschließen.
 - Verschlusskappe aus der Einfüllöffnung des Tanks schrauben und den Trichter einsetzen.
 - Das Kühlmittel in den Tank gießen, bis die Pegelmarkierung erreicht ist.
 - Umlaufkühler einschalten und die Pegelanzeige beobachten. Bei laufender Pumpe sinkt der Pegel.
 - Den Tank langsam weiter mit dem Kühlmittel auffüllen, bis sich der Pegelstand leicht unterhalb der Markierung stabilisiert.
 - Trichter entfernen und die Einfüllöffnung mit der Schraubkappe verschließen.
 - Das Verschließen im Wizard bestätigen.
- ▶ Auf die Meldung im Wizard warten, dass das Kühlmittel gewechselt ist.
- ▶ Wizard beenden.

8 Transport und Lagerung

8.1 Gerät für den Transport vorbereiten

- ▶ Gerät einschalten und Steuersoftware starten.
- ▶ Kühlwasser aus dem System entfernen:
 - In der Steuersoftware den Wizard zum Wechsel des Kühlwassers starten.
 - Kühlwasser ablassen und Wizard beenden.
- ▶ Steuersoftware beenden. Gerät und PC ausschalten.
- ▶ Nach dem Abkühlen Torch, Sprühkammer und Zerstäuber demontieren und verpacken.
- ▶ Pumpschläuche aus der Pumpe entnehmen.
- ▶ Abfallschlauch von der Auffangschale unter der Pumpe abziehen.
- ▶ Probentablett abnehmen.
- ▶ Elektrische Anschlusskabel von Gerät, PC und Probengeber vom Netz trennen.
- ▶ Kühlwasserschläuche vom Gerät trennen. Ein saugfähiges Tuch unter die Anschlüsse legen, um heraustropfende Flüssigkeit aufzufangen. Ring am Schnellverschluss nach innen drücken und Schlauch aus dem Anschluss ziehen.
- ▶ Argonschlauch und Schlauch für Zusatzgas vom Gerät trennen. An den Schnellverschlüssen auf der Geräterückseite den farbigen Ring nach innen drücken und den Schlauch herausziehen.
- ▶ Schnittstellenkabel der elektrischen Komponenten (Probengeber, PC) von den Anschlüssen auf der Geräterückseite lösen.
- ▶ Die vier Transportgriffe bis zum Anschlag einschrauben.
- ▶ Gerät anheben und in der Originalverpackung verpacken.

Sehen Sie dazu auch

📖 Wartung am Umlaufkühler: Kühlwasser wechseln [▶ 83]

8.2 Gerät im Labor umsetzen



VORSICHT

Verletzungsgefahr durch fallendes Gerät

- Die vier Transportgriffe bis zum Anschlag in das Gerät einschrauben. Nur dann lässt sich das Gerät sicher greifen und tragen.

Beachten Sie beim Umsetzen des Gerätes im Labor Folgendes:

- Es besteht Verletzungsgefahr durch nicht ordnungsgemäß gesicherte Teile! Vor dem Umsetzen des Gerätes alle losen Teile entfernen und alle Anschlüsse vom Gerät trennen.
- Zum Transport des Gerätes sind aus Sicherheitsgründen vier Personen erforderlich, die sich an den vier Ecken des Gerätes positionieren.
- Das Gerät fest mit beiden Händen an den Tragegriffen anfassen. Das Gerät gleichzeitig anheben.

- Die Richtwerte und die Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte für das Heben und Tragen von Lasten ohne Hilfsmittel beachten.
- Am neuen Standort die Aufstellbedingungen beachten.

8.3 Transport

Beachten Sie beim Transport die Sicherheitshinweise, die im Abschnitt "Sicherheitshinweise" gegeben sind.

Vermeiden Sie beim Transport:

- Erschütterungen und Vibrationen
Gefahr von Schäden durch Stöße, Erschütterungen oder Vibrationen!
- Große Temperaturschwankungen
Gefahr von Kondenswasserbildung!

8.4 Lagerung



HINWEIS

Gefahr von Geräteschäden durch Umwelteinflüsse

Umwelteinflüsse und Kondenswasserbildung können zur Zerstörung einzelner Komponenten des Gerätes führen.

- Das Gerät nur in klimatisierten Räumen lagern.
- Darauf achten, dass die Atmosphäre frei von Staub und ätzenden Dämpfen ist.

Wird das Gerät nicht sofort nach Lieferung aufgestellt oder wird es für eine längere Zeit nicht benötigt, ist es in der Originalverpackung zu lagern. In die Verpackung bzw. in das Gerät ist ein geeignetes Trockenmittel einzubringen, um Schäden durch Feuchtigkeit zu vermeiden.

Die Anforderungen an die klimatischen Bedingungen des Lagerorts sind in den Spezifikationen genannt.

8.5 Gerät wieder in Betrieb nehmen

- ▶ Die beiden hinteren Tragegriffe herausschrauben und aufbewahren.
- ▶ Das Probenblett an den beiden vorderen Tragegriffe befestigen.
- ▶ Absaugschlauch formschlüssig an den Kamin auf der Geräteoberseite anschließen.
- ▶ Gasversorgung installieren: Schlauch für Argon in den unteren Gasanschluss auf der Geräterückseite stecken. Bei Bedarf Schlauch für Zusatzgas (Sauerstoff) an den oberen Gasanschluss stecken.
- ▶ Probengeber und PC über die gekennzeichneten Schnittstellen mit Gerät verbinden.
- ▶ Gerät mit der Stromversorgung verbinden.
- ▶ Die Torch und die weiteren Komponenten des Probenzufuhrsystems installieren.
- ▶ Umlaufkühler installieren.
- ▶ Probengeber und weitere optionale Zubehöre installieren.

- ▶ Gerät einschalten und Steuersoftware auf dem PC starten.

Sehen Sie dazu auch

- 📄 Installation und Inbetriebnahme [▶ 24]

8.6 Umlaufkühler installieren



HINWEIS

Gefahr von Geräteschäden durch Fehlbedienung des Umlaufkühlers

- Betriebsanleitung des Umlaufkühlers beachten.
 - Kühlwasser stets mit dem Kühlwasserzusatz von Analytik Jena versetzen.
-
- ▶ Gerät und Umlaufkühler über die Kühlwasserschläuche verbinden:
Zur besseren Zuordnung der Anschlüsse ist einer der Schläuche an beiden Enden mit Schlauchbindern markiert.
 - Anschluss Kühlwasservorlauf am Umlaufkühler an Geräteanschluss "In"
 - Anschluss Kühlwasserrücklauf am Umlaufkühler an Geräteanschluss "Out"
 - ▶ Umlaufkühler elektrisch anschließen und einschalten.
Beim Wasser-Wasser-Kühler den gebäudeseitigen Kühlwasserkreislauf installieren.
 - ▶ Kühlwasser vorbereiten:
 - Steuersoftware ASpect PQ starten und Wizard zum Wechsel des Kühlwassers öffnen.
 - Emissionsspektrometer einschalten.
 - Kühlwasser mit Unterstützung des Wizards einfüllen. Dabei im Wizard den Punkt zum Ablassen des alten Kühlwassers überspringen.
 - ▶ Am Umlaufkühler folgende Parameter einstellen:
 - Temperatur: 20 °C
 - Den Kühlwasserdruck so einstellen, dass im Kühlwasserkreis ein Wasservorlauf von 1,5 ... 2,0 l/min erreicht wird. Dabei darf der maximale Druck nicht überschritten werden. Druck (max.): 600 kPa (6 bar)

Sehen Sie dazu auch

- 📄 Wartung am Umlaufkühler: Kühlwasser wechseln [▶ 83]

9 Entsorgung

Bei den Analysen fallen in der Regel wässrige Lösungen als Abfallstoffe an. Diese enthalten neben Metall- und Schwermetallionen vorwiegend verschiedene Mineralsäuren, die bei der Probenvorbereitung verwendet werden.

Zur gefahrlosen Beseitigung dieser Abfälle sind die anfallenden Lösungen mit einer basischen Lösung, wie beispielsweise verdünnter Natriumhydroxid-Lösung, zu neutralisieren. Die neutralisierten Abfälle müssen gemäß den gesetzlichen Vorschriften fachgerecht entsorgt werden.

Organische Abfalllösungen sind separat zu sammeln und gemäß den gesetzlichen Vorschriften fachgerecht zu entsorgen.

Das Kühlwasser enthält ein Biozid. Gebrauchtes Kühlwasser fachgerecht entsorgen.

Das Gerät und seine elektronischen Komponenten sind nach Ablauf der Lebensdauer nach den geltenden Bestimmungen als Elektronikschrott zu entsorgen.

10 Spezifikationen

10.1 Technische Daten

10.1.1 Technische Daten zum Grundgerät

PlasmaQuant 9200 Elite	Monochromator	Echelle-Gitter-Doppelmonochromator mit F= 400 mm Brennweite und variablem Zwischenspalt; Vormonochromator mit Quarzprisma, Wellenlängenselektion über eingespiegelten Neon-Zusatzstrahler
	Wellenlängenbereich	160 ... 900 nm
	Wellenlängenrichtigkeit	< 0,4 pm
	Spektrale Auflösung	0,002 nm bei 200 nm
	Experimentelle Halbwertbreite	≤ 3,5 pm für As 193,696 nm, P 231,618 nm, Cd 228,022 nm
	Gitter	mechanisch geritztes Gitter, 79 Striche/mm, Blazewinkel 74,6° ... 75°
	Optische Bank Kapselung Photometer	Optik in Modulbauweise auf kompakter Gussgrundplatte für Stabilität und Robustheit Schutz gegen Feuchtigkeit, Abgase und chemische Umwelteinflüsse
	Detektor	Zweidimensionaler FFT backside illuminated CCD mit hoher Quanteneffizienz und angehobener UV-Empfindlichkeit Peltier gekühlt auf -10 °C
PlasmaQuant 9200	Monochromator	Echelle-Gitter-Doppelmonochromator mit F= 400 mm Brennweite und variablem Zwischenspalt; Vormonochromator mit Quarzprisma, Wellenlängenselektion über eingespiegelten Neon-Zusatzstrahler
	Wellenlängenbereich	160 ... 900 nm
	Wellenlängenrichtigkeit	< 0,4 pm
	Spektrale Auflösung	0,006 nm bei 200 nm
	Experimentelle Halbwertbreite	≤ 5,0 pm für As 193,696 nm, P 231,618 nm, Cd 228,022 nm
	Optische Bank Kapselung Photometer	Optik in Modulbauweise auf kompakter Gussgrundplatte für Stabilität und Robustheit Schutz gegen Feuchtigkeit, Abgase und chemische Umwelteinflüsse
	Detektor	Zweidimensionaler FFT backside illuminated CCD mit hoher Quanteneffizienz und angehobener UV-Empfindlichkeit Peltier gekühlt auf -10 °C
Anzeigearten	Emission	Counts (ct)
	Intensität	Counts/Sekunde (ct/s)
	Konzentration	Wertebereich 5-stellig (0,0001... 99999), Einheit frei wählbar

Signalauswertung	spektral aufgelöst	Spektren von 20 ... 200 Pixeln Breite														
Analytische Daten	Probenart	Flüssig														
	Zerstäubertyp	Konzentrischer Zerstäuber														
	Sprühkammer	Zyklonkammer														
Stromversorgung	Betriebsspannung	200 ... 240 V AC ±10 %														
	Frequenz	50/60 Hz														
	Netzanschluss	Anschluss Gerät: ■ C19 Eingangsbuchse Netzanschlussleitung: ■ CEE 7/7 (EU) ■ NEMA 6-20 (aufgrund 240 V, Stecker NEMA L6-20) (USA, Kanada) ■ Anschlussleitung mit offenen Enden, z. B. Japan														
	Absicherung (netzseitig)	Leitungsschutzschalter 16 A, Auslösecharakteristik Typ B														
	Maximale Leistungsaufnahme	2500 VA														
	Schutzklasse	I														
	Überspannungskategorie	II														
Sicherheitskreise	Überwachung	■ Schließung der Plasmaraumtür ■ Arbeitsposition der Torch ■ Leistung HF-Generator ■ Kühlung ■ Argonzufuhr ■ Abluftabsaugung ■ Plasma (optische Überwachung)														
Gasversorgung	<table><tr><th>Gas</th><th>Eingangsdruck</th><th>Gesamtverbrauch</th><th>Verbindung</th></tr><tr><td>Argon ≥ 4.6 Zulässige Bestandteile: Sauerstoff ≤ 3 ppm Stickstoff ≤ 10 ppm Kohlenwasserstoffe ≤ 0,5 ppm Feuchte ≤ 5 ppm</td><td>500 ... 700 kPa (5 ... 7 bar)</td><td>13 ... 21 l/min</td><td>Anschluss für Schlauchinnen- durchmesser 4 mm oder Swage- lok 6 mm mit Ver- stärkungshülse</td></tr><tr><td>Sauerstoff ≥ 4.5 (optional)</td><td>600 kPa (6 bar)</td><td>≤ 0,05 l/min</td><td>Anschluss für Schlauchinnen- durchmesser 2 mm oder Swage- lok 4 mm mit Ver- stärkungshülse</td></tr></table>				Gas	Eingangsdruck	Gesamtverbrauch	Verbindung	Argon ≥ 4.6 Zulässige Bestandteile: Sauerstoff ≤ 3 ppm Stickstoff ≤ 10 ppm Kohlenwasserstoffe ≤ 0,5 ppm Feuchte ≤ 5 ppm	500 ... 700 kPa (5 ... 7 bar)	13 ... 21 l/min	Anschluss für Schlauchinnen- durchmesser 4 mm oder Swage- lok 6 mm mit Ver- stärkungshülse	Sauerstoff ≥ 4.5 (optional)	600 kPa (6 bar)	≤ 0,05 l/min	Anschluss für Schlauchinnen- durchmesser 2 mm oder Swage- lok 4 mm mit Ver- stärkungshülse
	Gas	Eingangsdruck	Gesamtverbrauch	Verbindung												
Argon ≥ 4.6 Zulässige Bestandteile: Sauerstoff ≤ 3 ppm Stickstoff ≤ 10 ppm Kohlenwasserstoffe ≤ 0,5 ppm Feuchte ≤ 5 ppm	500 ... 700 kPa (5 ... 7 bar)	13 ... 21 l/min	Anschluss für Schlauchinnen- durchmesser 4 mm oder Swage- lok 6 mm mit Ver- stärkungshülse													
Sauerstoff ≥ 4.5 (optional)	600 kPa (6 bar)	≤ 0,05 l/min	Anschluss für Schlauchinnen- durchmesser 2 mm oder Swage- lok 4 mm mit Ver- stärkungshülse													
Umgebungsbedingungen	Temperaturbereich	+15 °C ... +35 °C, optimal +22 °C ... +26 °C Temperatur möglichst konstant während des Mess- betriebs, maximale Temperaturdrift ΔT _{max} = 2 K/h, Klimatisierung empfohlen														
	Taupunkt (relative Luftfeuchte)	< 15 °C (20 ... 80 % bei 20 °C) Kondensation verhindern														

	Luftdruck	0,7 bar ... 1,06 bar
	max. zulässige Einsatzhöhe	2000 m
	Lagerung	Temperatur: -40 °C ... +70 °C Trockenmittel verwenden
	Schutzart	IP 20
	Verschmutzungsgrad	2
Absaugung	Material	hitzebeständig und korrosionsfest (empfohlen: V2A-Stahl)
	Rohraußendurchmesser	125 mm
	Absaugleistung	3,5 m³/min (min), 5,5 m³/min (max.) Optimal: 4,0 ... 4,5 m³/min
	Adaptierung mit Alu-Flexrohr	Rohrdurchmesser: 125 mm Rohrlänge: 1000 mm
Maße, Gewicht, Schalldruckpegel	Maße (B x H x T)	600 mm x 932 mm x 809 mm
	Maße ohne Probenblett (B x H x T)	600 mm x 932 mm x 570 mm
	Gewicht	115 kg
	Schalldruckpegel (in üblicher Arbeitsposition vor Gerät)	< 85 dB(A)
	Schalldruckpegel (in 1 m Entfernung)	< 80 dB(A)

10.1.2 Technische Daten zum Steuerrechner

Mindestanforderungen an den Steuerrechner	PC mit Windows 11 oder Windows 10 (32/64 Bit) Verschiedene Grafikauflösungen möglich wie 1280 x 720; 1920 x 1080; 2560 x 1440, 3840 x 2160 Grafikkarte: Grafikkarte kompatibel mindestens mit DirectX 12; WDDM 2.0 (Windows 11), DirectX 9; WDDM 2.0 (Windows 10) Prozessor: 1,6 GHz Dual Core CPU Arbeitsspeicher: 2 GB RAM (32 Bit), 4 GB RAM (64 Bit) Festplattenspeicher: ≥ 64 GB (SSD empfohlen) Weitere Anforderungen für Windows 11: ■ Systemfirmware: UEFI ■ Trusted Platform Module (TPM) Version 2.0 PC: 2 x USB 2.0 Schnittstellen Maus / Trackball, Tastatur Für die Installation wird ein CD/DVD-Laufwerk benötigt.
---	---

10.1.3 Technische Daten zum Umlaufkühler

Wasser-Luft-Kühler

(Hersteller: LabTech)

Tankinhalt	3,5 l
Abmessungen (B x H x T)	460 mm x 703 mm x 735 mm
Versorgungsspannung / Frequenz	110 V / 60 Hz 230 V / 50/60 Hz
Mittlere typische Leistungsaufnahme	2900 VA
Kühlleistung	3000 VA bei 25 °C
Masse (leer)	92 kg
Silent Version (optional), Schalldruckpegel	≤ 57 dB(A)
■ Länge der Wasserschläuche ■ Länge des Netzkabels	■ 3,5 m ■ 2,7 m
(Für Platzierung im Nachbarraum)	

Wasser-Wasser-Kühler

(Hersteller: Van der Heijden)

Tankinhalt	5 l
Abmessungen (B x H x T)	360 mm x 590 mm x 470 mm
Versorgungsspannung / Frequenz	230 V / 50 Hz
Mittlere typische Leistungsaufnahme	160 VA
Kühlleistung	3500 VA bei 20 °C
Masse (leer)	33 kg
Schalldruckpegel	≤ 50 dB
Max. Wasservorlauftemperatur (primärseitig)	15 °C
Erforderliche Wassermenge	610 l/h (bei 15 °C Wassertemperatur eintrittsseitig, 20 °C austrittsseitig und $\Delta p = 40$ kPa)

10.1.4 Technische Daten zum Probengeber ASPQ 3300

Abmessungen (B x H x T)	285 mm x 510 mm x 490 mm
Masse	15 kg
Versorgungsspannung, Frequenz	100 ... 240 V, 50/60 Hz
Sicherung	T 5 A H 250 V, 5 x 20 mm
Mittlere typische Leistungsaufnahme	75 VA
Racks	3 (Probengefäße), 2 (Sondergefäße)
Spülflasche	2 l

10.1.5 Technische Daten zu weiteren Zubehören

Probengeber	Teledyne Cetac ASX-560	Abmessungen (B x H x T)	580 mm x 620 mm x 550 mm
		Masse	12 kg
	Cetac ASX-280	Abmessungen (B x H x T)	360 mm x 620 mm x 550 mm
		Masse	8,1 kg
	Cetac XLR-860	Abmessungen (B x H x T)	920 x 667 x 595 mm
		Masse	20,4 kg
	Cetac Oils 7400	Abmessungen (B x H x T)	570 mm x 490 mm x 540 mm
		Masse	23 kg
Verdünnungssystem	Teledyne Cetac SDX(HPLD)	Abmessungen (B x H x T)	132 mm x 254 mm x 117 mm
		Masse	4,4 kg
	Teledyne Cetac SimPrep	Abmessungen (B x H x T)	580 mm x 620 mm x 550 mm
		Masse	11,7 kg
Zubehör zur schnellen Proben- zufuhr	Cetac ASXPress Plus	Abmessungen (B x H x T)	
		Schaltventil	58 mm x 128 mm x 217 mm
		Steuereinheit	83 mm x 254 mm x 200 mm
		Masse	
		Schaltventil	1,3 kg
		Steuereinheit	1,4 kg
Elektrische Anschlussdaten	Die elektrischen Anschlussdaten gelten für alle genannten Zubehöre.		
	Spannung	100 ... 240 V (Spannungsversorgung Netzteil) 24 V (Betriebsspannung des Zubehörs)	
	Frequenz	47 ... 63 Hz	
	Schnittstellen	USB	
		RS 232	

10.2 Richtlinien und Normen

Es wird die Übereinstimmung mit folgenden für das Produkt geltenden Richtlinien und Bestimmungen erklärt:

- Niederspannungsrichtlinie - 2014/35/EU
- EMV-Richtlinie - 2014/30/EU
- RoHS-Richtlinie – 2011/65/EU

Angewandte harmonisierte Normen sind:

- EN 61010-1:2010+A1:2019
- EN IEC 61010-2-061:2018
- EN IEC 61326-1:2021
- EN IEC 63000:2018

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Emissionsspektrometer, mit geöffnetem Plasmaraum.....	13
Abb. 2	Gerät mit abnehmbarem Probentablett.....	14
Abb. 3	Gerät transportieren	14
Abb. 4	Der Plasmaraum.....	15
Abb. 5	Schema der Torch mit Gasströmen.....	16
Abb. 6	One-Piece-Torch und zerlegbare Torch (2 ... 5)	17
Abb. 7	Der Probenraum.....	18
Abb. 8	Sprühkammer und Zerstäuber	19
Abb. 9	Geräterückseite	20
Abb. 10	Schnittstellen.....	20
Abb. 11	Gasanschlüsse	21
Abb. 12	Gerät ein- und ausschalten	22
Abb. 13	Platzbedarf (von vorn).....	28
Abb. 14	Platzbedarf (Draufsicht)	29
Abb. 15	Probengeber ASPQ 3300	32
Abb. 16	Anschlussleiste auf der rechten Seite des Probengebers.....	32
Abb. 17	Spülgefäß und Pumpe am Probengeber.....	33
Abb. 18	Anschlüsse an der Steuereinheit des Schaltventils	36
Abb. 19	Schema: Anschlüsse zwischen PC und Zubehör	37
Abb. 20	Schläuche am Schaltventil anschließen	37
Abb. 21	Konfiguration des Schaltventils in Dashboard Software.....	38
Abb. 22	Probengeber und Verdünnungssystem verbinden	39
Abb. 23	Anschluss an Steuerrechner über Hub.....	39
Abb. 24	Schlauchanschlüsse am Verdünnungssystem.....	40
Abb. 25	Seite Probengeber, Registerkarte Verdünnen	40
Abb. 26	Probengeber und Verdünnungssystem verbinden	42
Abb. 27	Steuereinheit des Schaltventils anschließen	42
Abb. 28	Anschluss an Steuerrechner über Hub.....	43
Abb. 29	Schlauchanschlüsse am Verdünnungssystem.....	43
Abb. 30	Schläuche am Schaltventil anschließen	44
Abb. 31	Seite Probengeber, Registerkarte Verdünnen	44
Abb. 32	Temperaturgesteuerte Sprühkammer installieren.....	46
Abb. 33	Argonbefeuchter installieren.....	47
Abb. 34	Inline-Filter installieren	48
Abb. 35	Fingertight-Verschraubung	48
Abb. 36	Kit für internen Standard installieren	49
Abb. 37	Video: Zerlegbare Torch reinigen (in Online-Hilfe verfügbar)	64
Abb. 38	Animation: Glaskörper tauschen (in Online-Hilfe verfügbar)	66
Abb. 39	Animation: One-Piece-Torch reinigen, inklusive Wechsel der Dichtringe (in Online-Hilfe verfügbar)	70

Abb. 40	Video: Zerstäuber reinigen (in Online-Hilfe verfügbar)	72
Abb. 41	Zerstäuberreiniger.....	72
Abb. 42	Animation: Plasmaraumfenster reinigen und wechseln (in Online-Hilfe verfügbar)	75
Abb. 43	Gasanschlüsse	78
Abb. 44	Video: Wasserfilter unter fließendem Wasser reinigen (in Online-Hilfe verfügbar)	79
Abb. 45	Kanüle und Probenschlauch des Probengebers wechseln.....	80
Abb. 46	Spülgefäß und Pumpe am Probengeber	82
Abb. 47	Sicherungen am Probengeber wechseln	83

I Revisionsübersicht

Version A Erstausgabe des Dokuments (06/2025)

Version B Überarbeitung (10/2025)

Kapitel	Änderungen
Funktion und Aufbau	Probenraumbeleuchtung als Ausstattung für alle Modelle
Installation und Inbetriebnahme	■ Neuer Hinweis, dass das Analysengerät als leistungsstarker Verbraucher an einen separat abgesicherten Stromkreis anzuschließen ist. ■ Änderung der Mindestkühlleistung des Umlaufkühlers auf $\geq 2,5$ kW ■ Korrigierte Mindeststellfläche und Mindestabstand zur hinteren Wand
Wartung und Pflege	Ergänzte Pflegehinweise für Induktionsspule
Spezifikationen	■ Spezifikation der experimentelle Halbwertsbreite bei geänderten Wellenlängen der Elemente As, P, Cd ■ Reduzierung des Angebots auf zwei Umlaufkühler, statt bisher drei