



ISQ EC und ISQ EM

Massenspektrometer

Betriebsanleitung

1R120591-0002 Revision E • Februar 2019

thermo
scientific

Copyright © 2018 Thermo Fisher Scientific Inc. Alle Rechte vorbehalten.

Übersetzung der Original-Bedienungsanleitung

Die Hardware-Beschreibungen in dieser Version der Bedienungsanleitung beziehen sich auf das ISQ EC-Massenspektrometer. Bzgl. des Versionsverlaufs der Bedienungsanleitung siehe [Seite 217](#).

Marken

Acrobat, Adobe und Adobe Reader sind Marken der Adobe Systems Incorporated. Microsoft und Windows sind Marken der Microsoft Corporation.

Alle übrigen Marken sind Eigentum der Thermo Fisher Scientific und ihrer Tochtergesellschaften.

Dieses Dokument liegt allen Produkten von Thermo Fisher Scientific Inc. beim Kauf bei und ist beim Betrieb des Produkts zu beachten. Das Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Jede teilweise oder vollständige Reproduktion dieses Dokuments ist streng untersagt, sofern keine schriftliche Genehmigung von Thermo Fisher Scientific Inc. vorliegt.

Diese Bedienungsanleitung wird im vorliegenden Zustand bereitgestellt. Der Inhalt dieser Bedienungsanleitung kann in zukünftigen Versionen jederzeit ohne Ankündigung geändert werden.

Thermo Fisher Scientific Inc. gibt keine Zusicherungen bzgl. der Vollständigkeit, Genauigkeit oder Fehlerfreiheit des vorliegenden Dokuments. Thermo Fisher Scientific Inc. übernimmt keine Verantwortung und Haftung für Fehler, Auslassungen, Schäden oder Verluste, die gegebenenfalls durch Verwendung des vorliegenden Dokuments und trotz ordnungsgemäßer Einhaltung der darin enthaltenen Angaben entstehen.

Dieses Dokument ist nicht Teil eines Kaufvertrags zwischen Thermo Fisher Scientific Inc. und einem Käufer. Verkaufsbedingungen werden durch dieses Dokument in keiner Weise beeinflusst oder geändert. Bei widersprüchlichen Angaben in den beiden Dokumenten gelten die Verkaufsbedingungen.

Kontaktinformationen

Sie haben mehrere Möglichkeiten, sich an uns zu wenden:

Bestellinformationen

Für Bestellinformationen oder Vertriebsunterstützung für HPLC-Produkte kontaktieren Sie die Thermo Fisher Scientific Vertriebsgesellschaft vor Ort. Die Kontaktinformationen finden Sie in der Rubrik Contact Us auf <http://www.thermofisher.com>.

Technische Unterstützung

Für technische Unterstützung für HPLC-Produkte kontaktieren Sie die Thermo Fisher Scientific Vertriebsgesellschaft vor Ort. Die Kontaktinformationen finden Sie in der Rubrik Contact Us auf <http://www.thermofisher.com>.

Offizielle Anschrift des Herstellers

Thermo Finnigan LLC, ein Unternehmen von Thermo Fisher Scientific
355 River Oaks Parkway
San Jose, California 95134
USA

Inhaltsverzeichnis

Kontaktinformationen	2
1 Verwendung dieser Anleitung.....	9
1.1 Über diese Anleitung.....	10
1.2 Konventionen.....	11
1.2.1 Sicherheitshinweise	11
1.2.2 Besondere Hinweise und zusätzliche Informationen.....	11
1.2.3 Typografische Konventionen.....	12
1.3 Referenzdokumentation	14
2 Sicherheit.....	16
2.1 Sicherheitssymbole und Signalwörter	17
2.1.1 Sicherheitssymbole und Signalwörter in dieser Anleitung	17
2.1.2 Beachtung dieser Anleitung	18
2.1.3 Sicherheitssymbole am Gerät	18
2.2 Anwendungsbereich	20
2.3 Sicherheitsmaßnahmen	21
2.3.1 Allgemeine Sicherheitsinformationen	21
2.3.2 Qualifikation des Personals.....	22
2.3.3 Persönliche Schutzausrüstung	23
2.3.4 Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit elektrischen Geräten.....	24
2.3.5 Allgemeine Restrisiken.....	24
2.4 Hinweise zu Lösemitteln und Additiven.....	29
2.5 Informationen zur Konformität.....	30
3 Überblick über das Gerät	31
3.1 Funktionsprinzip des Massenspektrometers.....	32
3.2 Übersicht über eine LC/MS- oder IC/MS-Analyse.....	33
3.3 Softwarebetrieb	35

4 Auspacken	36
4.1 Auspacken.....	37
4.2 Lieferumfang.....	40
5 Installation.....	41
5.1 Sicherheitshinweise für die Installation.....	42
5.2 Installation des Massenspektrometers.....	43
5.3 Anforderungen an den Aufstellungsort.....	45
5.3.1 Arbeitstisch	45
5.3.2 Stromversorgung	46
5.3.3 Netzkabel	47
5.3.4 Kondensation	51
5.3.5 Betriebsbedingungen.....	51
5.3.6 Gasentlüftung	52
5.3.7 Stickstoff-Gasversorgung	53
5.4 Auspacken des Geräts.....	56
5.5 Konfigurieren der Hardware.....	57
5.5.1 Installation der Vorpumpe	57
5.5.2 Installation des Ölnebelfilters	71
5.5.3 Einfüllen von Öl in die Vorpumpe	81
5.5.4 Installieren der Lösemittelfalle	85
5.5.5 Installation des Drainageeinsatzes des Quellengehäuses und des Abtastkonus.....	86
5.5.6 Umschalten zwischen dem HESI- und APCI-Modus am ISQ EM Quellengehäuse	91
5.5.7 Installation der internen Kalibrierungslösung	93
5.5.8 Verbinden des IC oder LC mit dem MS-Einlass	95
5.5.9 Durchspülen der Kalibrierungslösung.....	97
5.5.10 Verbinden des Systems mit dem PC	99
5.6 Zusammenfassung der Hardware-Installation.....	102
5.7 Hochfahren des Systems.....	104

6 Bedienung.....	106
6.1 Einführung in dieses Kapitel.....	107
6.2 Sicherheitshinweise für den Betrieb.....	108
6.3 Überblick über das MS-Gerät.....	110
6.4 Konfiguration des MS in Chromeleon.....	111
6.5 Bedienung.....	124
6.5.1 Chromeleon Benutzeroberfläche.....	124
6.6 Analyse der ersten Probe.....	132
6.6.1 Erste Schritte.....	132
6.6.2 Methodeneditor – Quelleneinstellungen, einfache Ansicht.....	133
6.6.3 Methodeneditor—Quelleneinstellungen, erweiterte Ansicht.....	136
6.6.4 Methodeneditor – Scan-Einstellungen,	138
6.6.5 Methodeneditor—Komponentenmodus.....	139
6.6.6 Methodeneditor—Scan-Modus	145
6.6.7 Methodenentwicklung.....	147
6.6.8 Datensignalkanäle des MS-Geräts	149
6.6.9 Anwenderdefinierte Variablen.....	149
6.6.10 Chromeleon Audit Trail	149
6.7 Abschalten des MS-Geräts.....	150
6.7.1 Kurzfristiges Standby.....	150
6.7.2 Langfristiges Abschalten	151
6.7.3 Entlüften des Massenspektrometers	155
6.8 Fernstartkabel.....	157
6.8.1 Vanquish HPLC-Autosampler	158
6.8.2 UltiMate 3000	158
6.8.3 AS-AP Autosampler	158
6.8.4 Integrion Autosampler (kein AS-AP)	159

7	Wartung und Service	160
7.1	Einführung in Wartung und Service	161
7.2	Sicherheitsrichtlinien für Wartung und Instandhaltung	162
7.3	Allgemeine Richtlinien für Wartung und Service	164
7.4	Routinewartung und vorbeugende Wartung	165
7.4.1	Wartungsplan	165
7.4.2	Plan für vorbeugende Wartung	166
7.4.3	Reinigen oder Dekontaminieren des Geräts	166
7.4.4	Wechseln der ESI-Sondenkapillaren für das ISQ EC und ISQ EM	169
7.4.5	Wechseln der APCI-Sondenkapillaren für das ISQ EM	173
7.4.6	Austausch der APCI-Nadel	181
7.4.7	Reinigung der Frontoptik	182
7.5	Entfernen des Geräts vom Systemturm	192
7.6	Aktualisierung der Firmware des Massenspektrometers	193
8	Fehlersuche	196
8.1	Allgemeine Hinweise zur Fehlersuche und -behebung	197
8.2	Fehlersuche und -behebung bei Problemen mit Autotune	199
8.3	Fehlerbehebung für Quellgasleckagen	201
9	Technische Daten	202
9.1	Physikalische Daten	203
10	Zubehör, Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien	204
10.1	Allgemeine Informationen	205
10.2	Lieferkit	206
10.3	Ersatzteile	208

11 Anhang	212
11.1 Informationen zur Konformität.....	213
11.1.1 Konformitätserklärungen	213
11.1.2 WEEE-Konformität	214
11.1.3 FCC-Konformität.....	215
11.1.4 Einhaltung gesetzlicher Vorschriften	216
11.1.5 Einhaltung der Sicherheit im Einklang mit der Niederspannungsrichtlinie.....	216
11.1.6 Hinweis zum Anheben und Bewegen von Geräten von Thermo Fisher Scientific.....	216
11.1.7 Hinweis zur ordnungsgemäßen Verwendung von Thermo Scientific Geräten	217
11.1.8 Hinweis zur Empfindlichkeit gegenüber elektromagnetischen Strahlen.....	217
11.1.9 Versionsverlauf der Betriebsanleitung.....	217
12 Index.....	218

1 Verwendung dieser Anleitung

Dieses Kapitel enthält Informationen über die vorliegende Anleitung, die darin verwendeten Konventionen und über Referenzdokumente, die zusätzlich zu dieser Bedienungsanleitung erhältlich sind.

1.1 Über diese Anleitung

Diese Bedienungsanleitung beschreibt die Funktionseigenschaften und das Funktionsprinzip Ihres Thermo Scientific™ ISQ™ EC- und ISQ™ EM-Massenspektrometers und enthält Anweisungen für die Installation und Konfiguration, das Ein- und Abschalten sowie die Bedienung, Wartung und Fehlersuche.

Sie ist so aufgebaut, dass der Benutzer rasch auf das jeweils relevante Kapitel verwiesen wird. Um ein umfassendes Verständnis der Funktionsweise Ihres Detektors zu erlangen, lesen Sie diese Bedienungsanleitung bitte aufmerksam durch.

Sie enthält außerdem Sicherheits- und Vorsichtshinweise und spezielle Hinweise, die bei entsprechender Beachtung Personenverletzungen, Beschädigungen des Detektors oder einen Datenverlust verhindern können.

Bitte beachten Sie:

- ◆ Die Detektorkonfiguration kann variieren. Daher müssen nicht alle Beschreibungen zwangsläufig auch auf Ihren Detektor zutreffen.
- ◆ Bezieht sich eine Beschreibung nur auf ein Modell oder eine Variante, so wird das Modell oder die Variante namentlich genannt.
- ◆ Abbildungen in dieser Bedienungsanleitung sollen ein grundlegendes Verständnis vermitteln. Sie können von dem tatsächlich vorhandenen Modell des Detektors bzw. der Komponente abweichen. Dies hat jedoch keine Auswirkung auf den Textinhalt. Aus den Abbildungen in dieser Bedienungsanleitung können keine Ansprüche abgeleitet werden.

1.2 Konventionen

In diesem Abschnitt sind die in dieser Bedienungsanleitung verwendeten Konventionen beschrieben.

1.2.1 Sicherheitshinweise

Sicherheits- und Vorsichtshinweise sind in dieser Bedienungsanleitung folgendermaßen angegeben:

- ◆ Sicherheits- bzw. Vorsichtshinweise, die für die gesamte Bedienungsanleitung und alle darin beschriebenen Vorgehensweisen gelten, finden Sie im Kapitel „Sicherheit“.
- ◆ Sicherheitshinweise oder Vorsichtsmaßnahmen, die für einen ganzen Abschnitt oder mehrere in einem Abschnitt enthaltene Anweisungen gelten, finden Sie am Anfang des Abschnitts, für den sie gelten.
- ◆ Sicherheitshinweise, die nur für einen bestimmten Abschnitt oder eine bestimmte Anweisung gelten, befinden sich in dem jeweiligen Abschnitt oder in der Anweisung, für die sie gelten. Sie heben sich vom restlichen Text ab.

Sicherheitshinweise beginnen meist mit einem Gefahrensymbol und/oder einem Signalwort. Das Signalwort erscheint in Großbuchstaben und fett gedruckt.

Stellen Sie sicher, dass Sie alle in dieser Anleitung enthaltenen Sicherheitshinweise verstehen und befolgen.

1.2.2 Besondere Hinweise und zusätzliche Informationen

Spezielle Hinweise und zusätzliche Informationen in dieser Anleitung heben sich vom restlichen Text ab. Sie erscheinen mit Rahmen und sind entsprechend bezeichnet. Die Bezeichnung erscheint in Großbuchstaben und fett gedruckt.

WARNUNG Gibt an, dass die Nichtbeachtung der Begleitinformationen zu ernsthaften Verletzungen führen kann.

HINWEIS Kennzeichnet Informationen, die Ihnen helfen, Schäden an dem Gerät oder ungültige Testergebnisse zu vermeiden.

TIPP Kennzeichnet Informationen von allgemeinem Interesse oder hilfreiche Informationen, die Ihnen eine Aufgabe erleichtern oder Ihnen helfen können, die Detektorleistung zu optimieren.

1.2.3 Typografische Konventionen

Für die Beschreibungen in dieser Anleitung gelten die folgenden typografischen Konventionen:

Ein- und Ausgabe von Daten

- Folgende Angaben sind **fett** gedruckt:
 - ◆ Eingaben, die Sie über die Tastatur vornehmen oder mit der Maus auswählen
 - ◆ Schaltflächen zum Anklicken auf dem Bildschirm
 - ◆ Befehle, die mit der Tastatur eingegeben werden
 - ◆ Bezeichnungen, zum Beispiel von Dialogfeldern, Properties und Parametern
- Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind lange Ausdrücke und Speicherpfade abgekürzt, z. B.: Klicken Sie auf **Start > Alle Programme > Thermo Chromeleon 7 > Services Manager > Start Instrument Controller**.

Referenzen und Meldungen

- Verweise auf zusätzliche Dokumente sind *kursiv* gedruckt.
- Meldungen, die auf dem Bildschirm erscheinen, sind mit Anführungszeichen versehen.

Perspektive

Sofern nicht anders angegeben, beziehen sich *links* und *rechts* in diesem Handbuch immer auf die Perspektive einer Person, die direkt vor dem Detektor steht.

Besonders wichtige Begriffe

Begriffe von besonderer Bedeutung sind im Text *kursiv* gedruckt.

Elektronische Version der Betriebsanleitung (PDF)

Die elektronische Version (PDF) der Anleitung enthält zahlreiche Verweise, auf die Sie klicken können, um innerhalb der Anleitung zu navigieren. Dazu gehören:

- ◆ Überschriften im Inhaltsverzeichnis
- ◆ Indexeinträge
- Querverweise (blaue Schrift), beispielsweise auf Abschnitte und Abbildungen

1.3 Referenzdokumentation

Ergänzend zu der vorliegenden Bedienungsanleitung sind als Referenz weitere Dokumente erhältlich.

Hardware-Dokumentation

Die zusätzlich erhältliche Hardware-Dokumentation umfasst:

Betriebs- bzw. Bedienungsanleitungen für die anderen Module des LC- oder IC-Systems

- *Bedienungsanleitung zur Instrument Installation Qualification*

TIPP Diese Anleitungen sind in elektronischer Form als PDF-Datei (im „Portable Document Format“) erhältlich. Um PDF-Dateien öffnen und lesen zu können, ist der Adobe™ Reader™ oder Adobe™ Acrobat™ erforderlich.

Software-Dokumentation

Folgende Software-Dokumentation ist verfügbar:

- *Chromeleon™ 7 Hilfe und Anwenderdokumentation*
Die *Chromeleon 7 Hilfe* bietet umfangreiche Informationen und ausführliches Referenzmaterial zu allen Aspekten der Software. Grundlegende Informationen zur Geräteinstallation und Gerätekonfiguration finden Sie im *Installation Guide*; spezifische Informationen zu einzelnen Geräten finden Sie in der *Instrument Configuration Manager Hilfe*. In Chromeleon 7 werden Geräte als Module bezeichnet.

Der *Quick Start Guide* beschreibt die wichtigsten Elemente der Benutzeroberfläche und führt Sie schrittweise durch die wichtigsten Arbeitsabläufe.

Die *Reference Card* beschreibt die wichtigsten Arbeitsabläufe in Kurzform.

- *Chromeleon™ 6.8 Hilfe*
Die *Chromeleon 6.8 Hilfe* bietet umfangreiche Informationen zu allen Aspekten der Software, einschließlich Geräteinstallation und Gerätekonfiguration.

TIPP Die *Chromeleon* Hilfe und Anwenderdokumentation werden mit der Software ausgeliefert.

Weitere Dokumente

Beachten Sie auch die Anwenderdokumentation, die von den Herstellern der Drittanbieter-Komponenten und Drittanbieter-Substanzen zur Verfügung gestellt wird, zum Beispiel Sicherheitsdatenblätter (SDB).

Die Zuliefererdokumentation umfasst auch die Anwenderdokumentation für die Gaszufuhr, soweit zutreffend:

- ◆ Dokumentation für Anwender des Stickstoffgenerators

2 Sicherheit

In diesem Kapitel finden Sie allgemeine und spezifische Sicherheitsinformationen sowie Informationen zum Verwendungszweck des Detektors.

2.1 Sicherheitssymbole und Signalwörter

2.1.1 Sicherheitssymbole und Signalwörter in dieser Anleitung

Diese Anleitung enthält Sicherheitshinweise zum Schutz der Personen, die den Detektor betreiben. Die folgenden Sicherheitssymbole und Signalwörter werden in dieser Anleitung verwendet:



Beachten Sie stets die Sicherheitsinformationen. Fahren Sie erst dann mit den Arbeiten fort, wenn Sie die Informationen vollständig verstanden und die Folgen Ihres Handelns bedacht haben.



VORSICHT Kennzeichnet eine gefährliche Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichten oder mittelschweren Verletzungen führen kann.



WARNUNG Kennzeichnet eine gefährliche Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu ernsthaften Verletzungen führen kann.

2.1.2 Beachtung dieser Anleitung

Beachten Sie Folgendes:

- ◆ Lesen Sie diese Anleitung aufmerksam durch, bevor Sie das Gerät installieren oder betreiben, sodass Sie mit dem Gerät und der Anleitung vertraut sind. Die Anleitung enthält wichtige Informationen zur Sicherheit der Anwender sowie zu Gebrauch und Wartung des Geräts.
- ◆ Bewahren Sie die Anleitung zum schnellen Nachschlagen stets in der Nähe des Geräts auf.
- ◆ Bewahren Sie diese Anleitung auf und geben Sie diese an nachfolgende Anwender weiter.



Lesen, verstehen und beachten Sie alle Sicherheitshinweise und Vorsichtsmaßnahmen in dieser Anleitung.

2.1.3 Sicherheitssymbole am Gerät

In der Tabelle sind die Sicherheitssymbole aufgeführt, die am Gerät oder auf Aufklebern am Gerät angebracht sind. Befolgen Sie die Sicherheitshinweise in dieser Anleitung, um eine Verletzungsgefahr für den Bediener und/oder Schäden am Gerät zu vermeiden.

Symbol	Beschreibung
	Weist auf eine mögliche Gefährdung hin. Beachten Sie die Informationen in dieser Anleitung, um eine Verletzungsgefahr von Personen und/oder Schäden am Gerät zu vermeiden.
I O	Stromversorgung ist eingeschaltet. Stromversorgung ist ausgeschaltet.
~	Symbol für Wechselstrom.
	Symbol für Schutzerdungsklemme.
	Weist darauf hin, dass es zu einem Stromschlag kommen <i>könnte</i> bzw. <i>kann</i> .
	Weist auf das Vorhandensein einer heißen Oberfläche hin, die Brandverletzungen verursachen <i>könnte</i> bzw. <i>kann</i> .
	Weist darauf hin, dass Augenschädigungen auftreten <i>könnten</i> bzw. <i>können</i> .
	Macht Sie darauf aufmerksam, dass Sie die Gerätedokumentation aufmerksam durchlesen müssen, um Ihren Schutz und die Betriebsfähigkeit des Geräts sicherzustellen. Wenn Sie die Dokumentation nicht aufmerksam durchlesen, <i>könnte</i> bzw. <i>kann</i> Sie dies dem Risiko einer körperlichen Verletzung aussetzen.
	Weist darauf hin, dass eine körperliche Verletzung auftreten <i>könnte</i> bzw. <i>kann</i> , wenn der betreffende Gegenstand nicht mindestens von zwei Personen angehoben wird.

2.2 Anwendungsbereich

Das Gerät ist für Anwendungen im Bereich der Flüssigchromatographie (LC)- und Ionenchromatographie (IC)-Massenspektrometrie (MS) vorgesehen. Das System darf nur von geschultem und qualifiziertem Personal in einer Laborumgebung betrieben werden.

Das Gerät wurde ausschließlich zu Laborforschungszwecken entwickelt. Es ist nicht für den Einsatz in diagnostischen Verfahren gedacht.

Laborpraxis

Thermo Fisher Scientific empfiehlt Laboren, die das MS-System verwenden, die Standardvorgehensweisen für LC-MS- und IC-MS-Analysen zu befolgen. Dies schließt u. a. ein:

- ◆ Die Verwendung geeigneter Standards
- ◆ Die regelmäßige Kalibrierung
- ◆ Festlegung und Einhaltung von Grenzwerten für die Mindesthaltbarkeit aller mit dem System verwendeten Verbrauchsmaterialien
- ◆ Betrieb des Systems entsprechend der verifizierten und validierten laboreigenen Testprozedur.

2.3 Sicherheitsmaßnahmen

2.3.1 Allgemeine Sicherheitsinformationen

Alle Anwender müssen zu jeder Zeit während Installation, Betrieb, Fehlerbehebung, Wartung, Außerbetriebnahme und Transport des Detektors die allgemeinen Sicherheitsinformationen in diesem Abschnitt sowie alle anderen in dieser Anleitung aufgeführten spezifischen Sicherheitshinweise und Vorsichtsmaßnahmen beachten.



Wenn das Gerät nicht entsprechend den Angaben von Thermo Fisher Scientific eingesetzt wird, können die Schutzvorkehrungen des Detektors beeinträchtigt sein. Beachten Sie Folgendes:

- Betreiben Sie das Gerät nur innerhalb seiner technischen Spezifikationen.
- Verwenden Sie ausschließlich Ersatzteile und zusätzliche Komponenten, Optionen und Peripheriegeräte, die von Thermo Fisher Scientific ausdrücklich für den Detektor autorisiert und freigegeben sind.
- Führen Sie nur die Arbeiten durch, die in dieser Bedienungsanleitung und in weiteren Dokumenten für den Detektor beschrieben sind.

Befolgen Sie alle Anweisungen Schritt für Schritt und verwenden Sie die in der Anleitung empfohlenen Werkzeuge.

- Öffnen Sie das Gehäuse des Detektors und andere Komponenten nur, wenn Sie in dieser Anleitung konkret dazu aufgefordert werden.
- Für Schäden materieller oder immaterieller Art, die sich aus einer nicht bestimmungsgemäßen Verwendung oder unsachgemäßen Anwendung des Detektors ergeben, kann Thermo Fisher Scientific keine Haftung übernehmen. Fragen zur bestimmungsgemäßen Verwendung beantwortet Ihnen Thermo Fisher Scientific gern.

Sicherheitsstandard

Dieses Gerät ist ein Gerät der Schutzklasse I (mit einem Schutzleiter verbunden). Das Gerät wurde nach internationalen Sicherheitsstandards hergestellt und getestet.

2.3.2 Qualifikation des Personals

Beachten Sie die nachstehenden Informationen zur fachlichen Qualifikation der Personen, die den Detektor installieren und/oder bedienen.



Installation

Die Installation des Geräts und die elektrischen Anschlüsse dürfen nur von qualifiziertem Personal gemäß den geltenden Vorschriften durchgeführt werden. Thermo Fisher Scientific empfiehlt, die Installation stets von Servicepersonal durchführen zu lassen, das von Thermo Fisher Scientific entsprechend zertifiziert wurde (im Folgenden kurz als Thermo Fisher Scientific Servicetechniker bezeichnet).

Wenn die Installation und Einrichtung des Moduls durch eine andere Person als einen Thermo Fisher Scientific Servicetechniker erfolgen, trägt diejenige Person die Verantwortung dafür, dass die Sicherheit des Moduls und Systems gewährleistet ist.

Allgemeiner Betrieb

Das Gerät darf nur von geschultem und qualifiziertem Personal in einer Laborumgebung betrieben werden.

Alle Anwender müssen die Risiken, die mit dem Detektor und der Verwendung der jeweiligen Stoffe einhergehen, kennen. Alle Benutzer sollten die maßgeblichen Sicherheitsdatenblätter beachten.

2.3.3 Persönliche Schutzausrüstung

Tragen Sie persönliche Schutzausrüstung und befolge Sie die Gute Laborpraxis, um sich vor Gefahrstoffen zu schützen. Dabei hängt die passende Schutzausrüstung von der Gefahr ab. Informationen zu den Gefahren und der erforderlichen Schutzausrüstung der Substanzen, mit denen Sie umgehen, entnehmen Sie bitte dem Sicherheitsdatenblatt des Herstellers.



In der Nähe Ihres Arbeitsplatzes sollten sich eine Einrichtung zum Spülen der Augen und ein Spülbecken befinden. Falls die Substanz in Kontakt mit Ihren Augen oder Ihrer Haut kommt, waschen Sie die betroffenen Stellen mit Wasser ab und nehmen Sie sofort ärztliche Hilfe in Anspruch.

Schutzkleidung

Tragen Sie zum Schutz vor Chemikalienspritzern, gesundheitsschädlichen Flüssigkeiten oder sonstiger Kontamination bei der Arbeit mit dem LC-MS- bzw. IC-MS-System oder in dessen Nähe geeignete Schutzkleidung, z. B. einen Laborkittel. Informationen zur korrekten Handhabung einer bestimmten Substanz und Hinweise zu konkreten Gefährdungen finden Sie im jeweiligen Sicherheitsdatenblatt.

Augenschutz

Tragen Sie zum Schutz der Augen geeigneten Augenschutz, zum Beispiel eine Schutzbrille mit Seitenschutz. Besteht ein Risiko spritzender Flüssigkeiten, ist eine Vollsichtschutzbrille (Korbbrille) erforderlich.

Handschuhe

Tragen Sie zum Schutz vor gefährlichen Flüssigkeiten und zum Schutz vor Verletzungen während Wartungs- oder Servicearbeiten geeignete Schutzhandschuhe.

2.3.4 Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit elektrischen Geräten



WARNUNG – Stromschlag oder Schäden am Gerät

Im Gerät treten hohe Spannungen auf, die zu einem Stromschlag führen oder Schäden am Gerät verursachen können.

- Führen Sie keine Veränderungen an den elektrischen Anschlüssen oder Erdungsanschlüssen durch.
- Wenn Sie Schäden an der Elektrik vermuten, ziehen Sie den Netzstecker und wenden Sie sich an den Thermo Fisher Scientific-Kundendienst.
- Öffnen Sie nicht das Gehäuse oder entfernen Sie keine Schutzabdeckungen, es sei denn, Sie werden in dieser Anleitung dazu ausdrücklich aufgefordert.
- Stellen Sie keine Flüssigkeitsbehälter auf dem Gerät ab. Auslaufende Flüssigkeit könnte in das Gerät gelangen und in Kontakt mit elektronischen Komponenten kommen, und so einen Kurzschluss auslösen. Stellen Sie Flüssigkeitsbehälter stattdessen in das Lösemittelrack des HPLC-Systems.

2.3.5 Allgemeine Restrisiken

Beachten Sie bei der Arbeit mit dem Gerät die folgenden allgemeinen Restrisiken.

**WARNUNG—Gefahrstoffe**

Viele organische Lösemittel, mobile Phasen und Proben sind gesundheitsschädlich. Sie sollten die toxischen und infektiösen Eigenschaften aller Substanzen kennen, die Sie verwenden. Nichtsdestotrotz kann es sein, dass dies bei vielen Substanzen, die Sie verwenden, nicht der Fall ist. Wenn Sie über eine Substanz im Zweifel sind, behandeln Sie sie so, als ob sie einen potenziell gesundheitsschädlichen Stoff enthält. Hinweise zur korrekten Handhabung einer Substanz finden Sie in dem betreffenden Sicherheitsdatenblatt des Herstellers. Beachten Sie die Richtlinien der Guten Laborpraxis (GLP).

- Sie sollten die Eigenschaften aller Substanzen kennen, die Sie verwenden. Vermeiden Sie den Kontakt mit gesundheitsschädlichen Stoffen. Wenn Sie über eine Substanz im Zweifel sind, behandeln Sie sie so, als ob sie potenziell gesundheitsschädlich ist.
- Tragen Sie persönliche Schutzausrüstung je nach Gefahr und folgen Sie der Guten Laborpraxis.
- Verwenden Sie nur die Substanzmengen, die mindestens für die Probenanalyse erforderlich sind.
- Betreiben Sie den Detektor nicht in einer brandgefährdeten Umgebung.
- Vermeiden Sie die Ansammlung schädlicher Substanzen. Stellen Sie sicher, dass der Aufstellungsort gut belüftet ist.
- Entsorgen Sie Abfälle gesundheitsschädlicher Substanzen umweltgerecht und entsprechend der lokalen Bestimmungen. Halten Sie bei der Entsorgung der Abfälle ein geregeltes und genehmigtes Verfahren ein.



WARNUNG—Biogefährdung

Biologisch gefährliches Material, zum Beispiel Mikroorganismen, Zellkulturen, Gewebe, Körperflüssigkeiten und andere biologische Stoffe können ansteckende Krankheiten übertragen. So vermeiden Sie Infektionen durch biologische Stoffe:

- Behandeln Sie alle biologischen Substanzen als potentiell infektiös.
- Tragen Sie persönliche Schutzausrüstung je nach Gefahr und folgen Sie der Guten Laborpraxis.
- Entsorgen Sie Abfälle von Biogefahrstoffen umweltgerecht und entsprechend der lokalen Bestimmungen. Halten Sie bei der Entsorgung der Abfälle ein geregeltes und genehmigtes Verfahren ein.



WARNUNG—Selbstentzündung von Lösemitteln

Lösemittel mit einer Selbstentzündungstemperatur unter 150 °C können sich bei Kontakt mit einer heißen Fläche (zum Beispiel aufgrund einer Undichtigkeit im Chromatographiesystem) selbst entzünden. Vermeiden Sie die Verwendung solcher Lösemittel.

**WARNUNG—Gefährliche Dämpfe**

Installieren Sie das LC-MS- bzw. IC-MS-System in einem gut belüfteten Labor. Wenn die mobile Phase oder die Probe flüchtige oder entzündliche Lösemittel enthält, dürfen diese nicht an den Arbeitsplatz gelangen. Wenn die mobile Phase oder die Probe flüchtige oder entzündliche Lösemittel enthält, vermeiden Sie offene Flammen und Funken.

- Die Abluftgase können gefährliche Dämpfe enthalten. Achten Sie zur Vermeidung einer Akkumulation der Abluftgase darauf, dass die Abluftgase von einer Abzugshaube oder einer anderen Entlüftungsvorrichtung abgesaugt werden. Achten Sie auf gute Entlüftung im Labor. Entlüften Sie nicht direkt in das Labor.
- Vermeiden Sie offene Flammen und Funken. Betreiben Sie den Detektor nicht in einer Umgebung mit brennbaren Gasen und Dämpfen.

**VORSICHT—Entweichen von Gefahrstoffen aus PEEK-Kapillaren**

Im LC- oder IC-System werden eventuell Kapillaren aus PEEK verwendet. Wenn PEEK-Kapillaren aufquellen oder von Säuren angegriffen werden, können sie undicht werden oder bersten.

- Bestimmte Chemikalien, zum Beispiel Trichlormethan (CHCl_3), Dimethylsulfoxid (DMSO) oder Tetrahydrofuran (THF), können zum Aufquellen von PEEK führen.
- Konzentrierte Säuren, zum Beispiel Schwefelsäure und Salpetersäure, oder Gemische aus Hexan, Ethylacetat und Methanol können PEEK angreifen.
- Das Aufquellen oder der Kontakt stellen bei kurzen Spülzyklen jedoch kein Problem dar.
- Weitere Informationen zur chemischen Beständigkeit von PEEK können Sie der technischen Literatur entnehmen.



VORSICHT

In Messzellen und Kapillaren ist Quarzglas verarbeitet. Zur Vermeidung von Personenschäden ist bei der Handhabung von Quarzglasschläuchen, z. B. beim Zuschneiden auf die gewünschte Länge, stets eine Schutzbrille zu tragen.



VORSICHT—Allergische Reaktion

Einige Kapillaren im HPLC-System sind aus der Nickel-Kobalt-Legierung MP35N™ gefertigt. Hautkontakt mit diesem Material kann bei Personen, die gegen Nickel/Kobalt empfindlich sind, gegebenenfalls eine allergische Reaktion hervorrufen.



VORSICHT—Funkenbildung durch elektrostatische Entladung

Lösungsmittel, die durch Kapillaren fließen, können sich selbsttätig statisch aufladen. Dieser Effekt tritt insbesondere in isolierenden Kapillaren und bei nicht leitenden Lösungsmitteln (beispielsweise reines Acetonitril) auf. Elektrostatische Entladung kann zu Funkenbildung führen und eine Brandgefahr darstellen. Vermeiden Sie die Entstehung von statischer Elektrizität im Bereich des Chromatographie-Systems.

2.4 Hinweise zu Lösemitteln und Additiven

Beachten Sie im Hinblick auf eine optimale Funktionalität des Geräts die folgenden Empfehlungen zur Verwendung von Lösemitteln und Additiven:

- Verwenden Sie nur Lösemittel und Additive, die mit allen Teilen im Flussweg kompatibel sind.
- Befolgen Sie alle spezifischen Empfehlungen in anderen Abschnitten der vorliegenden Anleitung. Bitte beachten Sie auch die *Bedienungsanleitungen für alle Module im LC- bzw. IC-System*. Sie enthalten unter Umständen weitere Richtlinien und Hinweise.
- Einige der Reinigungsverfahren in dieser Anleitung erfordern die Verwendung von Methanol. Wenn Methanol für Reinigungsverfahren nicht zur Verfügung steht oder nicht verwendet werden darf, verwenden Sie stattdessen Ethanol in LCMS-Qualität.

2.5 Informationen zur Konformität

Thermo Fisher Scientific führt umfassende Tests und Beurteilungen seiner Produkte durch, um die vollständige Einhaltung anwendbarer nationaler und internationaler Bestimmungen zu gewährleisten. Das Gerät erfüllt bei Auslieferung alle geltenden Vorschriften hinsichtlich elektromagnetischer Verträglichkeit (EMV) und Sicherheitsstandards. Weitere Informationen finden Sie in [Abschnitt 11.1, Seite 213](#).

Änderungen am Gerät können dazu führen, dass einer oder mehrere dieser EMV- und Sicherheitsstandards nicht mehr eingehalten werden. Änderungen an Ihrem Gerät beinhalten auch den Austausch von Teilen oder das Hinzufügen von Komponenten, Optionen oder Peripheriegeräten, die von Thermo Fisher Scientific nicht ausdrücklich für das Produkt autorisiert und freigegeben sind. Zur Sicherstellung der dauerhaften Einhaltung der EMV- und Sicherheitsstandards dürfen Ersatzteile und zusätzliche Komponenten, Zusatzmodule und Peripheriegeräte nur bei Thermo Fisher Scientific oder einer autorisierten Vertretung bestellt werden.

Das Gerät hat das Werk in einwandfreiem Zustand verlassen.

3 Überblick über das Gerät

Dieses Kapitel macht Sie mit dem Massenspektrometer und den Hauptkomponenten vertraut.

3.1 Funktionsprinzip des Massenspektrometers

Das ISQ EC und das ISQ EM Massenspektrometer wurden speziell zur Durchführung von Flüssigchromatographie (LC) oder Ionenchromatographie (IC) in Kombination mit Massenspektrometrie (MS) entwickelt und konstruiert. Diese Technologien können eine empfindliche und selektive Detektion organischer Moleküle ermöglichen. Die Kombination aus Hochleistungsflüssigchromatographie (HPLC oder LC) oder Ionenchromatographie (IC) und MS ist eines der leistungsstärksten Analysetools für Trennungen, die es gibt. Sowohl die LC und IC als auch die MS gehören aktuell zu den wichtigsten Techniken zur Charakterisierung und zum Nachweis organischer Verbindungen.

Die Massenspektrometrie ist eine sehr leistungsstarke Analysetechnik, die in zahlreichen Anwendungsgebieten zum Einsatz kommt, z. B. zur:

- Identifizierung unbekannter Verbindungen
- Quantifizierung bekannter Verbindungen
- Bestimmung der chemischen Struktur.

Die Basisfunktion eines MS-Detektors ist die Messung des Masse-zu-Ladungs-Verhältnisses von Ionen. Als Masseneinheit wird das Dalton (Da) verwendet. Ein Dalton entspricht $1/12$ der Masse eines einzelnen Atoms des Kohlenstoffisotops ^{12}C . Dies folgt der anerkannten Übereinkunft, dass ein Atom des Kohlenstoffisotops ^{12}C genau 12 atomare Masseneinheiten (amu) aufweist. Der MS-Detektor misst die molekulare Masse nicht direkt, sondern vielmehr als Masse-zu-Ladungs-Verhältnis der Ionen. Elektrische Ladung ist eine gequantelte Eigenschaft und existiert daher nur als Ganzzahl, d. h. 1, 2, 3 usw. Die hier verwendete Einheit der Ladung (z) bezieht sich auf die eines Elektrons (negativ) oder eines Protons (positiv). Daher kann das gemessene Masse-zu-Ladungs-Verhältnis als m/z angegeben werden. Die meisten bei der Massendetektion erfassten Ionen haben lediglich eine Ladung. In diesem Fall wird das Masse-Ladungs-Verhältnis häufig als die „Masse“ des Ions bezeichnet.

3.2 Übersicht über eine LC/MS- oder IC/MS-Analyse

Bei einer typischen LC/MS- oder IC/MS-Analyse trennt der Flüssigchromatograph (LC) bzw. der Ionenchromatograph (IC) als Bestandteil des Systems ein Gemisch in seine chemischen Komponenten auf. Die LC/IC-Pumpe produziert einen Lösemittelstrom (die mobile Phase), der unter hohem Druck durch eine LC/IC-Säule (in der sich die stationäre Phase befindet) geleitet wird. Ein automatischer Probengeber führt eine bestimmte Probenmenge in diesen Lösemittelstrom ein.

Wenn der Lösemittelstrom durch die LC/IC-Säule strömt, trennt sich die Probe in ihre chemischen Komponenten auf. Die Geschwindigkeit, in der die Komponenten der Probe aus der Säule eluieren, hängt von ihren relativen Affinitäten zu der mobilen Phase und von den Festpartikeln in der gepackten Säule ab. Wenn die getrennten chemischen Komponenten die LC/IC-Säule verlassen, gelangen sie in das Massenspektrometer, um dort ionisiert und analysiert zu werden. Während das Massenspektrometer die ionisierten Komponenten analysiert und jedes Masse-Ladungs-Verhältnis (m/z) und jede relative Intensität bestimmt, sendet es einen Datenstrom zum Datensystemcomputer. Wenn die Systemkonfiguration eine Spritzenpumpe und ein Umlenk-/Einspritzventil umfasst, gibt es drei weitere Möglichkeiten, eine Probe in das Massenspektrometer einzuführen, wie in *Tabelle 1* beschrieben.

Methode	Beschreibung
Direkte Infusion	Hierfür wird eine Spritzenpumpe direkt mit der API-Quelle (Quelle zur Ionisierung bei Atmosphärendruck) des Massenspektrometers verbunden.
High-Flow-Infusion	Mithilfe eines T-Verbinders wird der Fluss aus einer Spritzenpumpe mit dem Fluss aus einer LC- oder IC-Pumpe kombiniert.
Manuelle Loop-Injektion	Hierfür werden eine Probenschleife, ein Nadelanschlussfitting und eine LC/IC-Pumpe mit einem externen Umlenk-/Einspritzventil verbunden. Nach dem Befüllen der Probenschleife mit der Probe wird das Umlenk-/Einspritzventil umgeschaltet, sodass der Inhalt der Probenschleife in den von der LC- bzw. IC-Pumpe generierten Lösemittelstrom geleitet wird.

Tabelle 1: Methoden zur Einführung einer Probe in das Massenspektrometer

Das ISQ EC und ISQ EM Single Quadrupol-Massenspektrometer bestehen aus einer API-Quelle, einer Ionenoptik, einem einstufigen Massenanalyser und einem Ionendetektionssystem. Die Ionenoptik, der Massenanalyser, das Ionendetektionssystem und ein Teil der API-Quelle befinden sich in einem Vakuumverteiler. In der API-Quelle findet die Ionisierung der Probe statt.

Die jeweilige zur Ionisierung der Probe verwendete Methode wird als Ionisierungstechnik bezeichnet. Die Ionenoptik leitet die in der API-Quelle erzeugten Ionen in den Massenanalyser, um das Masse-Ladungs-Verhältnis (m/z) (der in der API-Quelle erzeugten Ionen) zu bestimmen. Die Polarität der an die API-Quelle und die Ionenoptik angelegten elektrischen Potenziale bestimmen, ob positiv geladene oder negativ geladene Ionen zum Massenanalyser überführt werden. Sie können Datenakquisitionsmethoden für das Massenspektrometer festlegen, um positiv oder negativ geladene Ionen zu analysieren oder innerhalb eines Laufs zwischen diesen Polaritätsmodi umzuschalten. Abbildung 1 bietet einen Überblick über das ISQ EC und ISQ EM System.

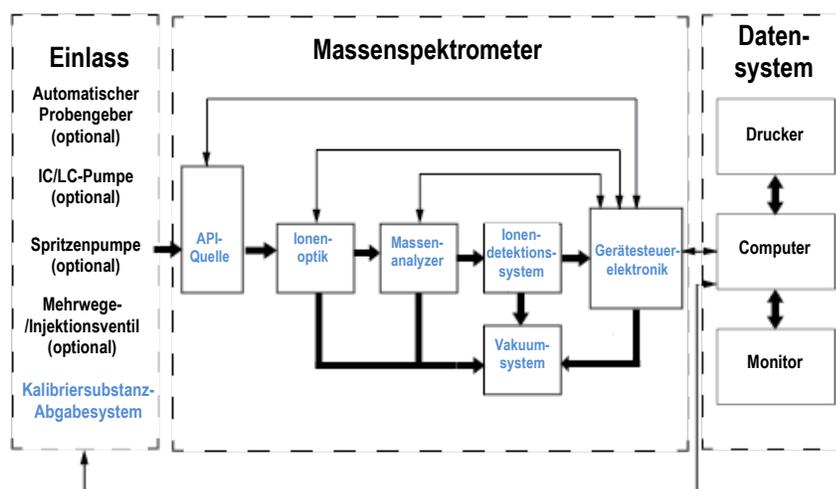


Abbildung 1: Schematische Darstellung des ISQ EC und ISQ EM Systems

Das ISQ EC und ISQ EM Single Quadrupol-Massenspektrometer arbeiten jeweils als herkömmliches Massenspektrometer mit einer einstufigen Massenanalyse. Die Ionenquelle ionisiert die Probe, die Ionenoptik leitet die erzeugten Ionen durch das Vakuumsystem, in der Quadrupol-Einheit findet die Massenanalyse der Ionenprodukte statt, und die resultierenden massenselektierten Ionen werden dann zum Ionendetektionssystem geführt.

3.3 Softwarebetrieb

Das Massenspektrometer ist dafür ausgelegt, über einen mit der Chromeleon Software konfigurierten Computer betrieben zu werden. Die Chromeleon Software ermöglicht eine umfassende Gerätesteuerung und Datenerfassung sowie ein vollständiges Datenmanagement.

Das Datensystem dient als Benutzerschnittstelle zum Massenspektrometer, dem automatischen Probengeber, der LC-Pumpe und der Spritzenpumpe. Weitere Informationen über die Datenverarbeitung und die Steuerung des ISQ EC und ISQ EM Single Quadrupol-Massenspektrometers finden Sie in der Chromeleon Help. Jede Abfolge des Beladens eines Massenanalyzers mit Ionen, gefolgt von der Massenanalyse der Ionen, wird als Scan bezeichnet. Das Massenspektrometer verwendet den Full-Scan-Typ und/oder den SIM(Selected Ion Monitoring bzw. Überwachung bestimmter Ionen)-Scantyp, um Ionen zu erzeugen, zu fragmentieren und zu detektieren. Die Möglichkeit, nicht nur die Ionisations- und Ionenpolaritätsmodi zu variieren, sondern auch den Scanmodus und den Scantyp, sorgt für mehr Flexibilität der vorhandenen Technik zur Lösung komplexer analytischer Probleme.

Mithilfe des Methodeneditors in Chromeleon kann der Benutzer auf unterschiedliche Weise Scans konfigurieren, indem er Full-Scans und SIM-Scans kombiniert. Es können auch Scans nur einer Polarität oder beider Polaritäten aufgerufen werden. Vereinfachte Ionenquellensteuerungen und ein vereinfachter Methodeneditor machen die Konfiguration einer Gerätemethode denkbar einfach, während die Möglichkeit zum Umschalten auf manuelle Steuerungen dafür sorgt, dass der Benutzer auf Wunsch auch jedes Gerät einzeln steuern kann. Weitere Informationen über den Methodeneditor finden Sie in der Hilfe-Datei des Chromeleon Datensystems. Der Benutzer kann Full-Scans einrichten, um sich ein Bild des gesamten Massenspektrums zu verschaffen, oder SIM-Scans, um das Vorhandensein bestimmter Ionen zu überprüfen. Durch die Option der Stoßaktivierung in der Ionenquelle (source collision induced dissociation, SCID) hat der Benutzer die Möglichkeit, das Vorhandensein von Addukten zu reduzieren oder durch Fragmentierung in der Ionenoptik des Systems Bestätigungssionen zu erzeugen.

4 Auspacken

Dieses Kapitel enthält Hinweise zum Auspacken des Systems und Angaben zum Lieferumfang.

4.1 Auspacken

Beschädigte Verpackung, Mängel bei Ankunft des Geräts

Überprüfen Sie die Transportverpackung auf Anzeichen äußerer Beschädigung und überprüfen Sie das Gerät nach dem Auspacken auf Anzeichen mechanischer Beschädigungen, die auf dem Versandweg aufgetreten sein könnten.

Besteht der Verdacht, dass das Gerät auf dem Versandweg in irgendeiner Weise beschädigt wurde, melden Sie etwaige Schäden sofort sowohl dem Transportunternehmen als auch Thermo Fisher Scientific. Nur bei sofortiger Reklamation kommt die Transportversicherung für die aufgetretenen Schäden auf.

Auspacken des Geräts



VORSICHT—Schweres, unhandliches Gerät



Das Gerät ist für die sichere Handhabung durch nur eine Person zu schwer und zu unhandlich. Es sind mindestens zwei Personen erforderlich, um das Gerät aus der Transportkiste auf den Labortisch zu heben. Beachten Sie die folgenden Richtlinien, um Verletzungen oder Beschädigungen des Geräts zu vermeiden:

- Die physische Handhabung des Geräts, beispielsweise das Anheben oder Transportieren, erfordert mindestens zwei Personen.
- Dies gilt insbesondere dann, wenn das Gerät auf den Systemturm gestellt oder vom Turm heruntergenommen wird.
- Um das Gerät anzuheben oder zu bewegen, sollte es an den Seiten gegriffen werden. Greifen Sie das Gerät nicht an der vorderen Blende, um es zu bewegen oder anzuheben. Dadurch kann die Blende bzw. das Gerät beschädigt werden.

Benötigte Werkzeuge

Schraubendreher, Torx™ T20

Gehen Sie wie folgt vor

- 1) Stellen Sie den Transportbehälter auf den Boden und öffnen Sie ihn.
- 2) Nehmen Sie das Zubehörkit aus dem Transportbehälter, wie in Abbildung 2 gezeigt.
- 3) Nehmen Sie den Karton im Inneren des Transportbehälters heraus.
- 4) Entfernen Sie den äußeren Karton.
- 5) Nehmen Sie die Box mit der mechanischen Pumpe heraus.
- 6) Entfernen Sie den Schaumstoff unter dem Massenspektrometer.

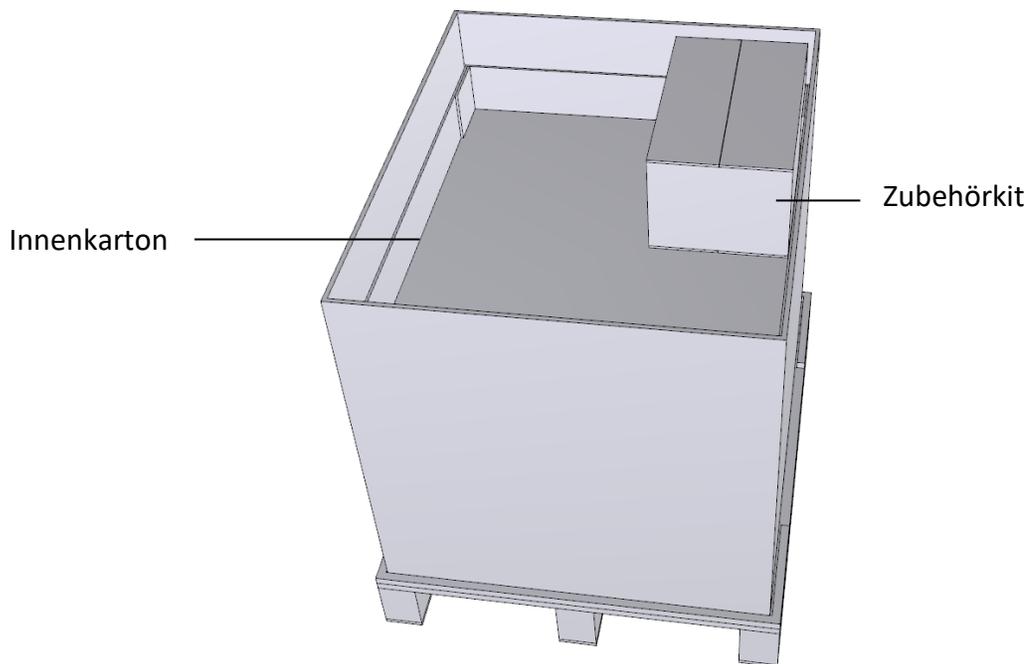


Abbildung 2: Transportbehälter

- 4) Greifen Sie das Massenspektrometer an den Seiten. Heben Sie den Detektor langsam und vorsichtig aus dem Transportbehälter und stellen Sie ihn auf eine stabile Fläche.

- 5) Transportieren Sie das Massenspektrometer zum Installationsort, sofern es sich nicht bereits dort befindet, und stellen Sie es auf den Systemturm.

TIPP Bewahren Sie den Versandkarton, die Tragegriffe mit den Befestigungsschrauben und die Verpackungsmaterialien auf. Sie benötigen diese Dinge, wenn Sie den Detektor an einen anderen Ort transportieren oder verschicken möchten.



VORSICHT – Beschädigung des Geräts

Die Schaumstoffeinlage, die den Glasdeckel der Quadrupol-Verteilereinheit fixiert, muss vor Einschalten des Geräts entfernt werden.

4.2 Lieferumfang

Im Lieferumfang sind die folgenden Komponenten enthalten:

- Massenspektrometer
- Zubehörkit
Einzelheiten zum Inhalt des Kits finden Sie in [Abschnitt 10.2 Lieferkit, Seite 206](#).
- Vorpumpe
- Betriebsanleitung

HINWEIS Die Angaben zum Lieferumfang beziehen sich nur auf das ISQ EC oder ISQ EM System. Angaben zum Lieferumfang des HPLC- oder IC-Systems oder von sonstigem Zubehör sind der jeweiligen Anleitung zu entnehmen.

5 Installation

In diesem Kapitel werden die Anforderungen an den Installationsort aufgeführt und die Einrichtung, Installation und Konfiguration des Massenspektrometers beschrieben.

5.1 Sicherheitshinweise für die Installation

Beachten Sie bitte die folgenden Sicherheitsrichtlinien:



Beachten Sie alle Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen in [Abschnitt 2.3 Sicherheitsmaßnahmen](#) (siehe [Seite 21](#)).



VORSICHT – Schweres, unhandliches Gerät



Das Gerät ist für die sichere Handhabung durch nur eine Person zu schwer und zu unhandlich. Es sind mindestens zwei Personen erforderlich, um das Gerät aus der Transportkiste auf den Labortisch zu heben. Beachten Sie die folgenden Richtlinien, um Verletzungen oder Beschädigungen des Geräts zu vermeiden:

- Die physische Handhabung des Geräts, beispielsweise das Anheben oder Transportieren, erfordert mindestens zwei Personen.
- Dies gilt insbesondere dann, wenn das Gerät auf den Systemturm gestellt oder vom Turm heruntergenommen wird.
- Um das Gerät anzuheben oder zu bewegen, sollte es an den Seiten gegriffen werden. Greifen Sie das Gerät nicht an der vorderen Blende, um es zu bewegen oder anzuheben. Dadurch kann die Blende bzw. das Gerät beschädigt werden.

VORSICHT – BESCHÄDIGUNG DES GERÄTS

Reinigen Sie die Schlauchabschneider vor dem Gebrauch mit Methanol. Andernfalls könnten an den Schläuchen Verunreinigungen durch Öl und Fett vom Verpackungsmaterial zurückbleiben. Weitere Informationen finden Sie im Lieferkit auf Seite 206.

5.2 Installation des Massenspektrometers

Das Massenspektrometer wird von einem Servicetechniker oder Vertreter von Thermo Fisher Scientific installiert und konfiguriert. Der Servicetechniker überprüft, ob die Installation korrekt ist und der Detektor spezifikationsgemäß arbeitet. Er führt außerdem den Basisbetrieb und die Hauptfunktionen vor.

Wenn das Gerät zu einem späteren Zeitpunkt von einem Servicetechniker von Thermo Fisher Scientific an einem anderen Standort aufgestellt oder erneut installiert wird, sind die nachstehenden Schritte zu befolgen.

- 1) Beachten Sie die Sicherheitsrichtlinien und achten Sie auf Einhaltung aller Anforderungen an den Standort.
Bezüglich der Sicherheitsrichtlinien bei der Installation des Geräts beachten Sie bitte [Abschnitt 5.1, Seite 42](#). Angaben zu den Anforderungen an den Standort finden Sie in [Abschnitt 5.3, Seite 45](#).
- 2) Konfigurieren Sie die Massenspektrometer-Hardware. Siehe [Abschnitt 5.5, Seite 57](#).
- 3) Stellen Sie die Flussverbindungen her. Siehe [Abschnitt 5.6, Seite 102](#).
- 4) Schalten Sie das System ein. Siehe [Abschnitt 5.7, Seite 104](#).
Stellen Sie die Helligkeit des Displays und das Datum sowie die Uhrzeit wie erforderlich ein.
- 5) *Installation in der Chromeleon Software (optional)*
Wenn das Display nach dem Selbsttest das **Main Menu** (Hauptmenü) anzeigt, konfigurieren Sie den Detektor in der Software. Siehe [Abschnitt 6.4, Seite 111](#).

TIPP Überprüfen Sie, ob die Chromatographie-Software auf dem Datensystemcomputer installiert ist, bevor Sie das Gerät zum ersten Mal einschalten. Überprüfen Sie, ob die Netzwerkkarte zur Kommunikation mit dem Massenspektrometer richtig konfiguriert ist. Nach dem Einschalten werden die erforderlichen USB-Treiber für den LC oder IC automatisch gesucht und das Windows™ Betriebssystem kann das Gerät erkennen.

6) *Empfohlen:*

Führen Sie die Geräteinstallationsqualifizierung durch.

In Chromeleon steht ein Assistent zur Verfügung, der Sie durch den Qualifikationsprozess führt:

- ◆ Auf der Chromeleon 7.2 Konsole: Klicken Sie auf **Tools > Instrument Qualification > Installation Qualification** (Werkzeuge > Gerätequalifizierung > Installationsqualifizierung).

Befolgen Sie die Anweisungen in der *Bedienungsanleitung zur Instruments Installation Qualification*. Das Handbuch enthält Informationen über die erforderlichen Materialien und ausführliche Anweisungen.

7) *Empfohlen:*

Führen Sie eine Qualifizierung über Operational Qualification (Funktionsqualifizierung) durch.

Das Qualifizierungskit enthält alle erforderlichen Materialien für die Qualifizierung sowie detaillierte Anweisungen.

5.3 Anforderungen an den Aufstellungsort

Die Umgebungsbedingungen sind wichtig, um den optimalen Betrieb des Detektors zu ermöglichen. Dieser Abschnitt behandelt wichtige Anforderungen an den Aufstellungsort. Bitte beachten Sie:

5.3.1 Arbeitstisch

Das System ist dafür ausgelegt, auf einen Arbeitstisch gestellt zu werden. Wenn auf dem Arbeitstisch ein vollständiges Massenspektrometer und möglicherweise weitere Geräte stehen, muss der Tisch das Gewicht aller Behälter und Geräte tragen können, einschließlich der Lösemittel.

Angaben zu den Abmessungen und dem Gewicht des Detektors finden Sie in [Kapitel 9 Technische Daten, Seite 202](#).

Sorgen Sie für einen stabilen Arbeitstisch mit einer Höhe, die einen bequemen Zugriff auf den Innenraum der einzelnen Systemmodule ermöglicht. Der Arbeitstisch muss sicher und gerade an einem vibrationsfreien Ort stehen. Die Tischfläche muss trocken, sauber und chemikalienresistent sein.

Seitlich muss genügend Platz für die Gasanschlüsse und eine ordnungsgemäße Luftzirkulation vorhanden sein. Lassen Sie auf der Rückseite und auf der rechten Seite jeweils mindestens 5 cm Platz.

Achten Sie darauf, dass der Netzschalter und das Netzkabel jederzeit gut erreichbar sind.

5.3.2 Stromversorgung

Die Stromversorgung des Geräts erlaubt einen relativ großen Spielraum, sodass jede Netzspannung in dem für das Gerät spezifizierten Bereich geeignet ist.

Zur Vermeidung von Stromschwankungen wird die Verwendung einer unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) empfohlen.

Eine gemeinsame Erdung für alle Systemmodule vermeidet Erdschleifen, die zu falschen Ergebnissen führen können (zum Beispiel ein hohes Hintergrundrauschen).



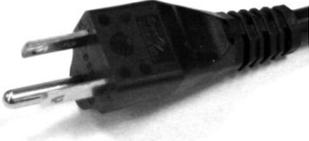
VORSICHT—Stromschlag oder Schäden am Gerät

- Wird das Gerät an höhere oder niedrigere als die angegebenen Spannungen angeschlossen, kann dies zu Personenschäden oder Schäden am Gerät führen. Schließen Sie das Gerät nur an die angegebene Netzspannung an.
- Schließen Sie das Gerät niemals an eine Steckdose an, an die auch andere Geräte angeschlossen sind (zum Beispiel Mehrfachsteckdosen).
- Verwenden Sie keine defekten Mehrfachsteckdosen oder Verlängerungskabel, da diese zu Personenverletzungen oder Geräteschäden führen können.
- Auch im ausgeschalteten Zustand fließt im Gerät Strom, solange das Netzkabel eingesteckt ist. Reparaturen am Gerät, während das Gerät am Stromnetz angeschlossen ist, können zu Personenschäden führen. Ziehen Sie deshalb immer das Netzkabel ab, bevor Sie Reparaturen im Geräteinneren durchführen. Sollten Sie Abdeckungen oder Seitenwände entfernen müssen, schließen Sie das Netzkabel keinesfalls an das Gerät an, solange die Abdeckungen und Seitenwände noch nicht montiert sind.

5.3.3 Netzkabel

Die Netzkabel sind den länderspezifisch unterschiedlichen Wandsteckdosen angepasst. Die Buchse, die an den Netzstecker des Geräts angeschlossen wird, ist bei allen Netzkabeln gleich. Der Stecker des Netzkabels, der an die Wandsteckdose angeschlossen wird, ist unterschiedlich.

Das ISQ EC und das ISQ EM Gerät werden mit dem für Ihre Region erforderlichen Netzkabel geliefert. Mithilfe von Tabelle 2 können Sie das korrekte Netzkabel für Ihre Region bestimmen. Wenn Sie Ihr Netzkabel ersetzen oder ein zusätzliches Kabel erwerben müssen, können Sie ein Netzkabel jeglicher Marke verwenden, solange es für Ihre Region geeignet ist.

Region	Thermo Scientific Best.-Nr. C13 (für PC, Monitore und automatische Probengeber)	Thermo Scientific Best.-Nr. C19 (für LC, IC und MS)
Nordamerika 120 V		
Nordamerika 250V		
Japan 125 V		

Region	Thermo Scientific Best.-Nr. C13 (für PC, Monitore und automatische Probengeber)	Thermo Scientific Best.-Nr. C19 (für LC, IC und MS)
Schweiz 250 V		
Australien 250 V		
China 250 V		
Europa- Schuko 250 V		
Vereinigtes Königreich 250 V		
Dänemark 250 V		

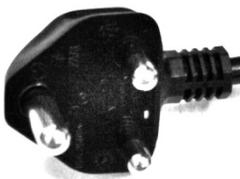
Region	Thermo Scientific Best.-Nr. C13 (für PC, Monitore und automatische Probengeber)	Thermo Scientific Best.-Nr. C19 (für LC, IC und MS)
Italien 250 V		
Israel 250 V		
Indien 250 V		
Argentinien 250 V		

Tabelle 2: Identifizierung von Netzkabeln nach Region



WARNUNG—Stromschlag oder Schäden am Gerät

- Verwenden Sie nur die von Thermo Fisher Scientific für das Gerät bereitgestellten Netzkabel.
- Verwenden Sie ausschließlich ein Netzkabel, das für das Land bereitgestellt wurde, in dem Sie das Gerät betreiben.
- Verwenden Sie keine defekten Mehrfachsteckdosen oder Verlängerungskabel, da diese zu Personenverletzungen oder Geräteschäden führen können.
- Schließen Sie das Netzkabel niemals an eine Steckdose an, an die auch andere Geräte angeschlossen sind (zum Beispiel Mehrfachsteckdosen).
- Betreiben Sie Ihr Gerät nur an einer Spannungsquelle mit Schutzerdung.
- Im Notfall muss das Netzkabel des Gerätes einfach zugänglich sein, damit Sie das Gerät jederzeit vom Stromnetz trennen können.



WARNUNG—Stromschlag oder Schäden an einem Produkt

Unzweckmäßiger Gebrauch von Netzkabeln kann zur Gefährdung Ihrer Person oder Schäden am Gerät führen. Verwenden Sie die Netzkabel von Thermo Fisher Scientific ausschließlich für den Zweck, für den sie bestimmt sind. Verwenden Sie die Netzkabel nicht für andere Zwecke, zum Beispiel das Anschließen von anderen Geräten.

5.3.4 Kondensation

ACHTUNG Kondensation im Geräteinneren kann die Elektronik beschädigen. Vermeiden oder minimieren Sie bei Versand, Lagerung und Betrieb Bedingungen, die zu einer Kondensatbildung im Gerät führen können. Vermeiden Sie, zum Beispiel, signifikante und schnelle Veränderungen der Umgebungsbedingungen. Besteht der Verdacht, dass sich Kondenswasser gebildet hat, lassen Sie das Gerät akklimatisieren. Dies kann einige Stunden dauern. Warten Sie, bis sich das Kondenswasser vollständig verflüchtigt hat, bevor Sie den Detektor an das Stromnetz anschließen.

5.3.5 Betriebsbedingungen

Beim Gerätebetrieb ist sicherzustellen, dass der Installationsstandort die folgenden allgemeinen Umgebungs- und Betriebsbedingungen erfüllt:

Temperatur

Temperaturschwankungen können die Funktion des Detektors beeinträchtigen. Vermeiden Sie Standorte mit erheblichen Temperaturveränderungen und starkem Luftzug. Stellen Sie den Detektor beispielsweise nicht in das direkte Sonnenlicht, in die Nähe von Heiz- oder Kühlgeräten oder unter einen Luftschaft.

Luftfeuchtigkeit

Die relative Feuchtigkeit der Betriebsumgebung ist für die Funktion des Detektors wichtig. Betreiben Sie den Detektor im spezifizierten Feuchtigkeitsbereich ohne Kondensation.

Wenn die Luftfeuchtigkeit zu hoch ist, kann es zu Kondenswasserbildung kommen, was die elektronischen Bauteile im Detektor beschädigt. Ist die Luftfeuchtigkeit zu niedrig, kann es zu Akkumulation und Entladung von statischer Elektrizität kommen, was die Haltbarkeit der elektronischen Bauteile verkürzt.

Belüftung

Achten Sie darauf, dass der Installationsort jederzeit gut belüftet ist, um mögliche Gesundheitsgefährdungen und Sicherheitsrisiken durch den Umgang mit Gefahrstoffen, flüchtigen Stoffen oder Gasen zu vermeiden.

Vibrationen

Vibrationen können die Funktion des Geräts beeinträchtigen. Daher sollte das Gerät vibrationsfrei aufgestellt werden. Stellen Sie das Gerät nicht an Orten auf, wo von anderen Geräten Vibrationen erzeugt werden.

5.3.6 Gasentlüftung



VORSICHT – Gefährliche Dämpfe

Die Abgase des Geräts können gefährliche Dämpfe enthalten, die Gesundheits- und Sicherheitsrisiken darstellen. Vermeiden Sie eine Ansammlung von Gas. Das Abgas muss stets durch korrekte Entlüftung abgeführt werden. Stellen Sie sicher, dass der Aufstellungsort gut belüftet ist. Entlüften Sie nicht direkt in das Labor.

Achten Sie darauf, dass der Standort die folgenden Anforderungen erfüllt:

- ◆ Betreiben Sie das Gerät in der Nähe von Gasversorgungs- und Entlüftungsquellen.
- ◆ Die Entlüftung muss unter Atmosphärendruck ohne Anlegen eines Vakuums bzw. Unterdrucks erfolgen.
- ◆ Stellen Sie das Gerät in einem gut belüfteten Labor auf. Sowohl die Abluft als auch die Vorpumpe müssen mit einem geeigneten Abluftsystem verbunden werden. Leiten Sie den Abgasschlauch in eine Abzugshaube oder verbinden Sie ihn mit einer anderen Entlüftungsvorrichtung.

5.3.7 Stickstoff-Gasversorgung

HINWEIS – Gasspezifikationen

Die Anforderungen und Spezifikationen für das Gas, das dem Gerät zugeführt wird, haben großen Einfluss auf die Gerätefunktion. Bitte beachten Sie:

- Wenn sich der Druck der Gasversorgung verändert oder unter den spezifizierten Druckbereich abfällt, kann dies die Funktion des Geräts beeinträchtigen.
- Nichtflüchtige Kohlenwasserstoffe wie etwa Kompressoröle in dem Gas, welches dem System zugeführt wird, können das Gerät dauerhaft beschädigen.
- Wenn das zugeführte Gas mit Partikeln (Größe $\geq 0,1 \mu\text{m}$), Wasserdampf oder anderen nichtflüchtigen Stoffen kontaminiert ist, kann dies die Funktion des Geräts beeinträchtigen oder das Gerät sogar beschädigen.
- Beachten Sie alle Anforderungen und Spezifikationen für die Gasversorgung in der vorliegenden Bedienungsanleitung, um eine Beschädigung des Detektors zu vermeiden.

Achten Sie darauf, dass der Standort die folgenden Anforderungen erfüllt:

- ◆ Achten Sie darauf, dass die Gaszufuhr auf einen stabilen Gasdruck reguliert wird, der innerhalb des spezifizierten Gasdruckbereichs liegt. (95 – 110 psig oder 655 – 760 kPa)

TIPP – Für Sheathgas-Einstellungen bis zu 65 psig ist eine Stickstoffgasversorgung mit einem Druck von 90 – 100 psig (620 – 690 kPa) ausreichend.

TIPP – Wenn Sie das ISQ EC und den ISQ EM bei maximaler Gaszufuhr betreiben, wird ein Einlassdruck von ≥ 100 psig (≥ 690 kPa) empfohlen.

- ◆ Für die meisten Anwendungen wird Stickstoffgas (normalerweise mit einer Stickstoffreinheit von ≥ 99 %) empfohlen.
 - ◆ Jedes Gerät benötigt bis zu 30 l/min Stickstoff
 - ◆ Im Standby-Modus verbraucht das Gerät ~ 15 l/min Stickstoff.
 - ◆ Für den Anschluss mit Geräten ist ein Teflonschlauch mit einem AD von $\frac{1}{4}$ Zoll zu verwenden. Im Installationskit befindet sich ein 760 cm langer Schlauch.

HINWEIS – Verwenden Sie keinen 6 mm-Schlauch. Dadurch könnten die Fittings beschädigt werden. Verwenden Sie nur einen Teflonschlauch mit einem AD von $\frac{1}{4}$ Zoll.

- ◆ Falls Sie mehrere Geräte mit einer Stickstoffleitung verbinden, müssen Sie darauf achten, dass jeweils nur der Mindestdruck anliegt, wenn alle Geräte die maximale Gasmenge verbrauchen.
- ◆ Das System sollte in der Nähe der Stickstoffgasquelle aufgestellt sein, weil der Gasdruck mit steigender Schlauchlänge abnimmt.
- Es gibt folgende Möglichkeiten für die Zufuhr von Stickstoff (der Einfachheit nach geordnet):
 - ◆ Stickstoffgenerator: Diese sind in größeren Einheiten erhältlich und können entfernt aufgestellt oder direkt am Einsatzort verwendet werden. Sprechen Sie mit dem jeweiligen Anbieter, um die Ausgabereinheit über einen Sauerstoffsensoren zu bestimmen. Direkt am Einsatzort verwendbare Systeme erfordern alle 3.000 Betriebsstunden eine Kompressorwartung.

- ◆ Dewartank einer für die Einrichtung geeigneten Größe: Dabei handelt es sich um große runde Tanks außerhalb einer Einrichtung. Sie werden nach Bedarf befüllt.
- ◆ Mobiler Dewartank: Hierbei handelt es sich um Dewartanks auf Rollen. Optimal ist ein Tank mit einem Ausgabedruck von 100 psig. Die Modelle mit 35 und 80 psig erzeugen keinen ausreichenden Gasdruck. Es können Probleme auftreten, wenn diese den Stickstoff bei hohen Flussraten nicht schnell genug verdampfen. Dewartanks müssen relativ häufig ausgetauscht werden, vor allem, wenn nicht viel Gas verwendet wird. Selbst bei niedrigem oder keinem Verbrauch muss der Dewartank tagsüber Stickstoff ablassen, damit kein zu hoher Druck erzeugt wird. Die Abdampftrate ist eine Funktion der Umgebungstemperatur. Unserer Erfahrung nach ist ein Dewar auch bei Nichtgebrauch nach 2-3 Wochen leer.

5.4 Auspacken des Geräts

Es ist wichtig, die schwarze Schaumstoffeinlage zu entfernen, die zwischen dem Netzteilmodul und dem Verteiler eingeklemmt ist. Die Schaumstoffeinlage fixiert den Glasdeckel des Verteilers während des Transports. Befolgen Sie bitte die nachstehenden Anweisungen, um den Transportschutz aus Schaumstoff zu entfernen:

- 1) Vergewissern Sie sich, dass das Gerät ausgesteckt ist.
- 2) Entfernen Sie mithilfe des mitgelieferten Werkzeugsatzes die obere Blende und die Blende auf der rechten Seite des Geräts.
- 3) Schrauben Sie das Netzteil ab.
- 4) Heben Sie das Netzteilmodul an, wie in Abbildung 3 gezeigt.
- 5) Entfernen Sie die schwarze Schaumstoffeinlage.
- 6) Schieben Sie das Netzteilmodul wieder in seine Position und schrauben Sie es dort fest.
- 7) Bringen Sie die Blenden oben und an der Seite wieder an.



Abbildung 3: Netzteilmodul und Position der Verteiler-Schaumstoffeinlage

5.5 Konfigurieren der Hardware

Dieses Kapitel beschreibt die Konfiguration der Hardware und enthält Informationen über die Geräteanschlüsse und Kabel.

5.5.1 Installation der Vorpumpe

Die externe mechanische Pumpe (gezeigt in Abbildung 4) wird in der Nähe des Geräts aufgestellt und ist geräuscharm bei nur 48 dB (A).

Die Pumpe hat eine Größe von 470 mm (Länge) x 158 mm (Breite) x 229 mm (Höhe) und wiegt 28 kg.

Sie sollte auf den Boden bzw. so aufgestellt werden, dass ihre Vibration die Gerätefunktion nicht stört.



Abbildung 4: Vorpumpe

Überprüfen Sie die Spannungseinstellung der Vorpumpe, wie in Abbildung 5 *abgebildet*. Die Abbildung zeigt eine Pumpe, die für den Betrieb bei 110 V konfiguriert ist. Die Spannung muss mit der dem MS-Gerät zugeführten Spannung übereinstimmen. Bei Verwendung von 110 V für das MS-Gerät muss auch die Vorpumpenspannung auf 110 V eingestellt sein.

Bei Verwendung von 230 V müssen die beiden Schrauben entfernt und die Abdeckung umgedreht werden, sodass das blaue Hinweisschild mit der Angabe 230 V oben ist.



WARNUNG—Stromschlag oder Schäden an einem Produkt

Die Pumpenspannung muss mit der dem MS-Gerät zugeführten Spannung übereinstimmen. Stimmen die Spannungen nicht überein, kann es zu einer Beschädigung der Pumpe und/oder des Geräts kommen.



Abbildung 5: Spannungseinstellungen der Edwards Vorpumpe

Prüfen Sie dann, dass die Pumpe auf den Hochvakuum-Modus eingestellt ist. Der Moduswahl-Drehknopf an der Seite des Systems sollte ganz nach rechts gedreht sein (in Richtung der kleinen Tröpfchen).

Installieren Sie als Nächstes die Ölnebelfiltereinheit und das Ölrückführkit.

Der EMF-Ölnebelfilter wird verwendet, um Ölnebel und Gerüche, die mit der Abluft aus ölgedichteten Drehschieber-Vakuumpumpen abgegeben werden, zu trennen und zu binden. Es handelt sich dabei um ein zweiteiliges Filtrationssystem aus einem Ölnebelfilter in Kombination mit einem Aktivkohle-Geruchsfilter. Wenn die Abgase in das Filtergehäuse hinein und durch die zweistufigen Filterelemente hindurch gelangen, werden Öltröpfchen, die im Kombinationsfilter hängen bleiben, in ein Sammelreservoir am Boden des Gehäuses geleitet. Das Öl wird dann durch das Ölrückführkit zurück zur Pumpe geleitet.

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um das Ölrückführkit zu installieren.

- 1) Der Gasballastadapter besteht aus zwei Teilen: einem Metalladapter und einem Kunststoffadapter. Montieren Sie zunächst den Metall-Gasballastadapter, indem Sie die folgenden Schritte ausführen. Alle erforderlichen Teile werden mit der Edwards Pumpe geliefert.
 - a. Bringen Sie den kleinen O-Ring so an, dass er radial auf dem Metalladapter sitzt. Siehe Abbildung 6.

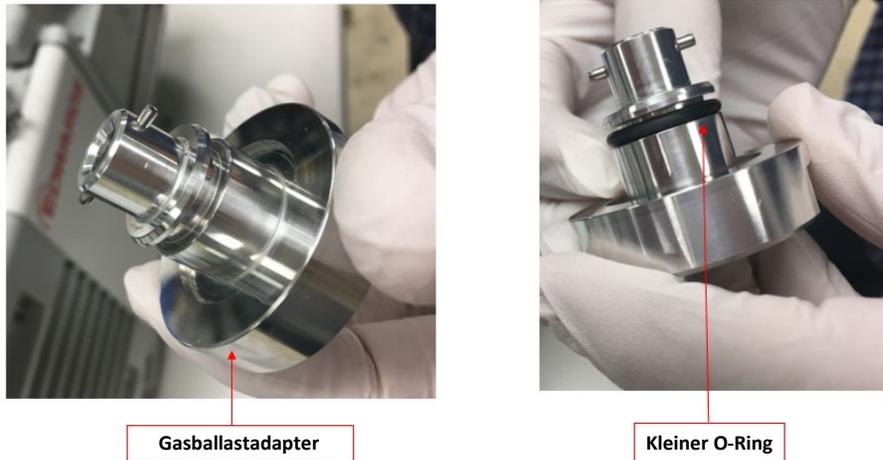


Abbildung 6: Anbringen des kleinen O-Rings am Gasballastadapter

- b. Tragen Sie mit einem behandschuhten Finger ein wenig Apezion Vakuumfett auf den O-Ring auf. Wenn Sie kein Apezion Vakuumfett zur Hand haben, verwenden Sie stattdessen einen Tropfen Vakuumpumpenöl. Siehe Abbildung 7.

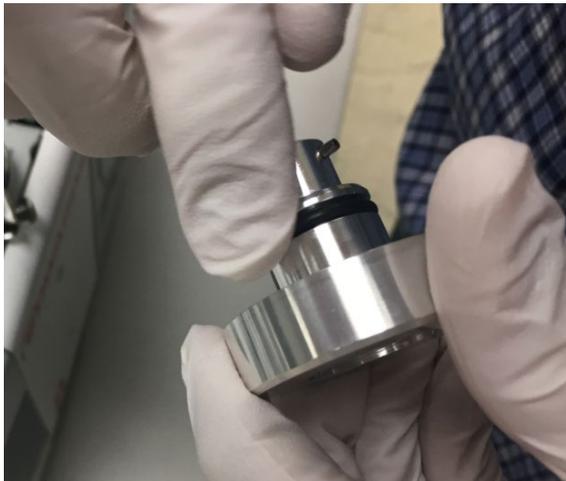


Abbildung 7: Auftragen von Öl auf den kleinen O-Ring am Metall-Gasballastadapter

- c. Bringen Sie den großen O-Ring an der Basis des Metalladapters an. Siehe Abbildung 8.



Abbildung 8: Befestigen des großen O-Rings an der Basis des Metall-Gasballastadapters

- 2) Befestigen Sie den O-Ring aus Metall am schwarzen Kunststoffadapter und den schwarzen O-Ring am Metalladapter. Siehe Abbildung 9.



Abbildung 9: Anbringen des O-Rings aus Metall am Kunststoff-Gasballastadapter

- 3) Schrauben Sie den schwarzen Adapter auf den Metalladapter. Siehe Abbildung 10.



Abbildung 10: Zusammenschrauben der Adapter

- 4) Entfernen Sie den Gasballastknopf von der Oberseite der Vorpumpe, indem Sie ihn nach unten drücken und drehen. Siehe Abbildung 11.

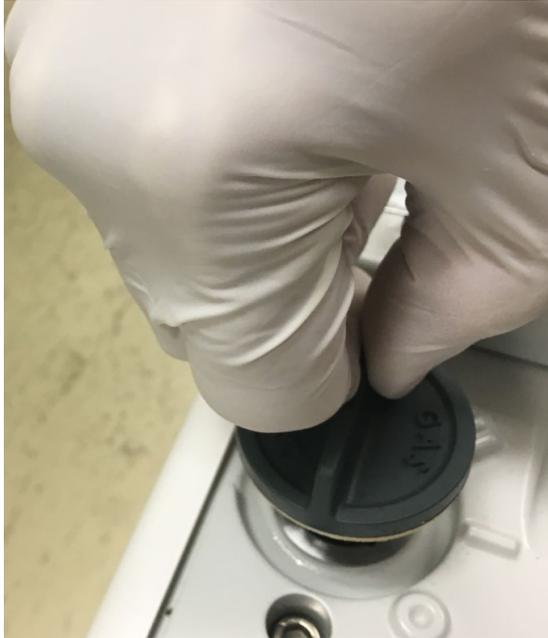


Abbildung 11: Entfernen des Gasballastknopfes

HINWEIS – Achten Sie darauf, dass die Feder im Inneren des Einlassanschlusses im Einlass verbleibt. Wenn sie beim Abnehmen der Abdeckung herauskommt, platzieren Sie sie wieder im Einlass, bevor Sie den Gasballastadapter montieren.

- 5) Richten Sie die Stifte des Gasballastadapters an den entsprechenden Rillen am Einlassanschluss der Vorpumpe aus. Siehe Abbildung 12.

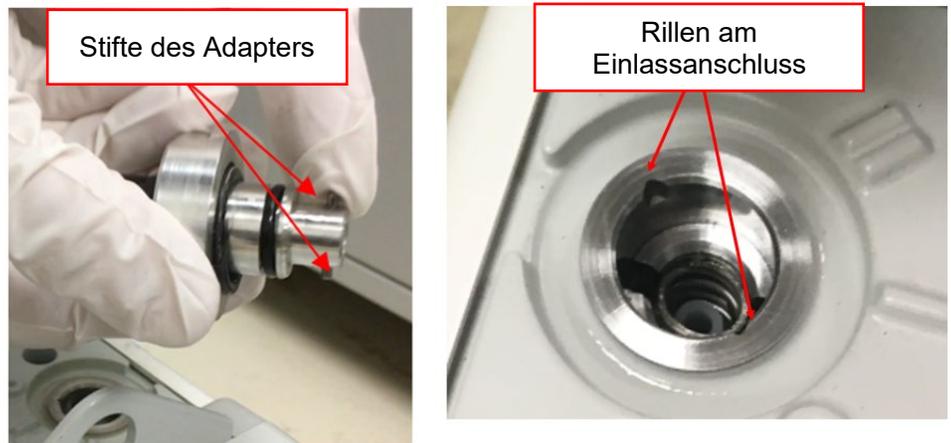


Abbildung 12: Lokalisierung der zusammenpassenden Stifte und Rillen

- 6) Setzen Sie die Adaptereinheit in den Einlassanschluss ein, indem Sie die Stifte in die entsprechenden Rillen schieben. Siehe Abbildung 13.

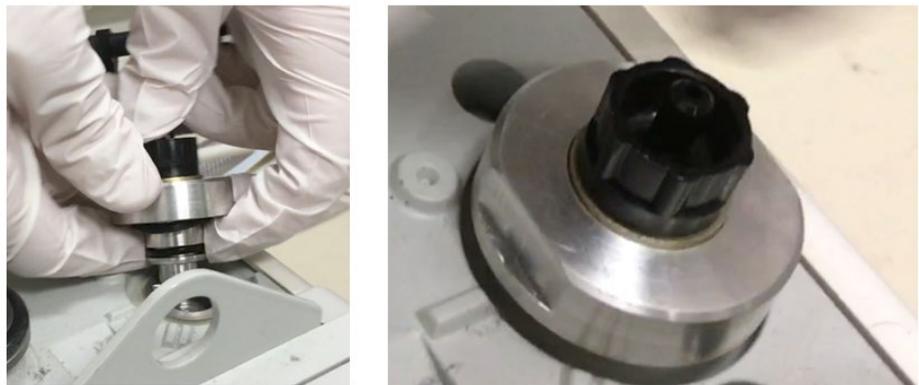


Abbildung 13: Einsetzen des Adapters in den Einlass

- 7) Drücken Sie den Adapter nach unten und drehen Sie ihn nach rechts, damit er fest im Einlassanschluss verankert ist. Siehe Abbildung 14.



Abbildung 14: Verankerung des Adapters

- 8) Drehen Sie den Adapter so, dass die Abflachungen wie abgebildet ausgerichtet sind. Eine der Abflachungen sollte zur Zahl II an der Pumpe weisen. Der Adapter sollte nun korrekt im Einlassanschluss installiert sein. Siehe Abbildung 15.



Abbildung 15: Korrekt installierter Adapter

- 9) Montieren Sie die Drosselbuchse aus Messing in dem kleinen schwarzen Schlauch für den Ölnebelfilter. Siehe Abbildung 16.

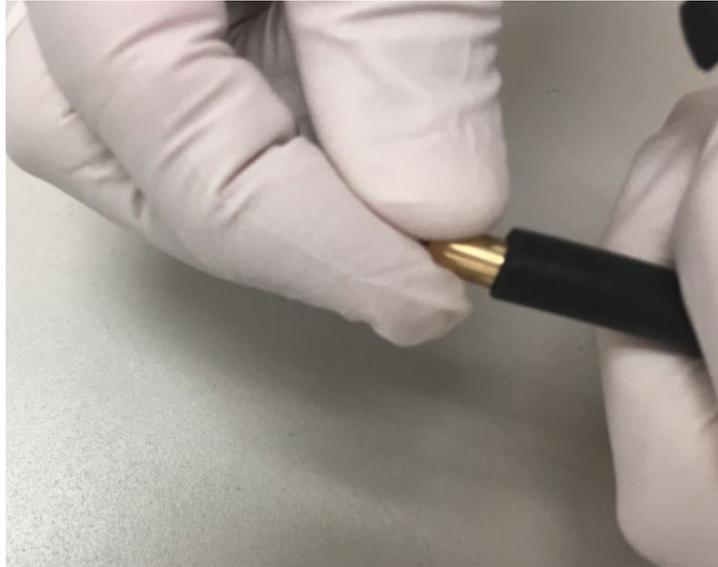


Abbildung 16: Montieren der Drosselbuchse aus Messing im Schlauch für den Ölnebelfilter

- 10) Schieben Sie die Drosselbuchse vollständig in den Schlauch hinein. Siehe Abbildung 17.

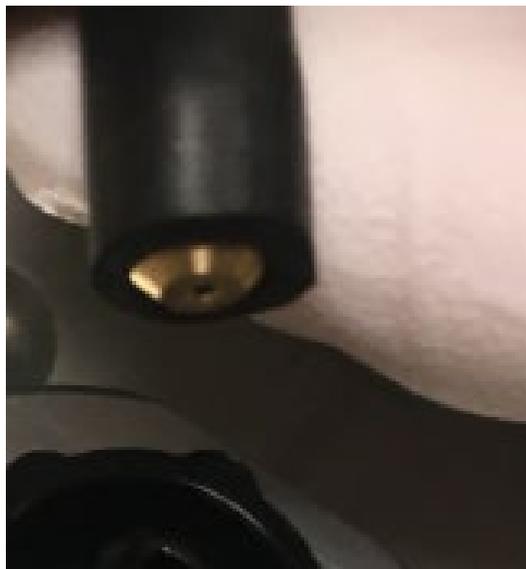


Abbildung 17: Korrekt montierte Buchse

- 11) Schließen Sie den Schlauch des Ölnebelfilters mit der beiliegenden Klemme am Adapter an. Schieben Sie den Schlauch bis zum Anschlag nach unten auf den Adapter. Dadurch wird die Drosselbuchse in den Schlauch geschoben. Siehe Abbildung 18.



Abbildung 18: Befestigen des Schlauchs des Ölnebelfilters an den Adapter

- 12) Ziehen Sie die Klemme fest und verwenden Sie dazu bei Bedarf ein Werkzeug. Stellen Sie sicher, dass die Klemme bündig an der Oberseite des Adapters anliegt. Siehe Abbildung 19.



Abbildung 19: Festziehen der Klemme mit einem Werkzeug

- 13) Installieren Sie den Vorpumpenschlauch von der Rückseite des Massenspektrometers kommend am Einlassanschluss der Vorpumpe. Siehe Abbildung 20.



Abbildung 20: Anbringen des Vorpumpenschlauchs an der Vorpumpe

- 14) Montieren Sie die Klemme und ziehen Sie sie fest, um den Vorpumpenschlauch zu fixieren. Siehe Abbildung 21.



Abbildung 21: Anbringen der Klemme für den Abluftschlauch

HINWEIS – Achten Sie darauf, den Vorpumpenschlauch von der Rückseite des MS-Geräts kommend am Einlassanschluss der Vorpumpe zu befestigen (siehe Abbildung 41).

TIPP – Das Gerät kann ganz an die Rückwand des Labortisches gerückt werden. Der Schlauch kann zu einer beliebigen Seite gebogen werden.



WARNUNG—Stromschlag oder Schäden an einem Produkt

Die Pumpenspannung muss mit der dem MS-Gerät zugeführten Spannung übereinstimmen. Stimmen die Spannungen nicht überein, kann es zu einer Beschädigung der Pumpe und/oder des Geräts kommen.



WARNUNG—Beschädigung des Geräts

Eine größere Länge des Vorpumpenschlauchs ist nicht möglich, weil dies negative Auswirkungen auf den Druck im Vakuumverteiler hätte.

5.5.2 Installation des Ölnebefilters

So installieren Sie den Ölnebefilter:

- 1) Entfernen Sie den Stopfen vom Ölnebefilter. Belassen Sie den O-Ring aus Metall an Ort und Stelle (siehe Abbildung 22).



Abbildung 22: Entfernen des Stopfens vom Ölnebefilter

- 2) Bringen Sie den dünnen Schlauchadapter an. Ziehen Sie ihn handfest an. Siehe Abbildung 23.

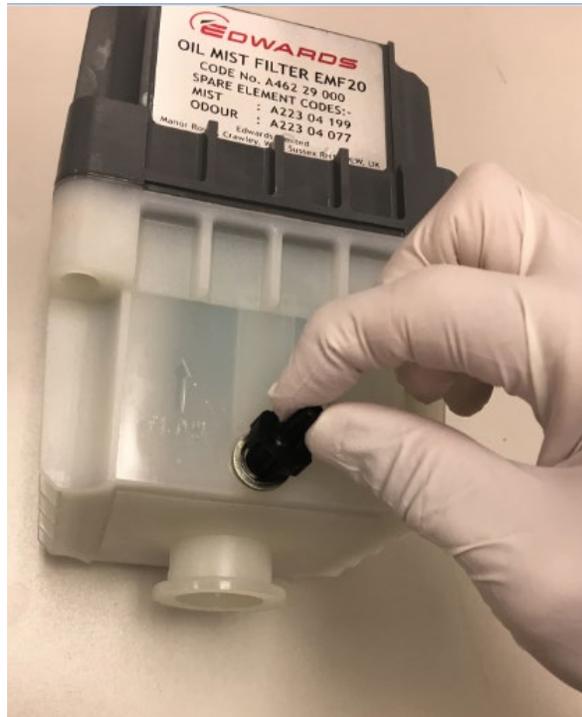


Abbildung 23: Anbringen des dünnen Schlauchadapters

- 3) Installieren Sie den Ölnebeladapter auf dem grauen Abluftanschlussadapter an der Pumpe. Siehe Abbildung 24.



Abbildung 24: Installieren des Ölnebeladapters auf dem grauen Abluftanschlussadapter

- 4) Ziehen Sie den grauen Abluftanschlussadapter an der Pumpe mit einem verstellbaren Schraubenschlüssel fest. Es ist wichtig, dass dieser Adapter fest sitzt, um Ölleckagen zu vermeiden. Siehe Abbildung 25.

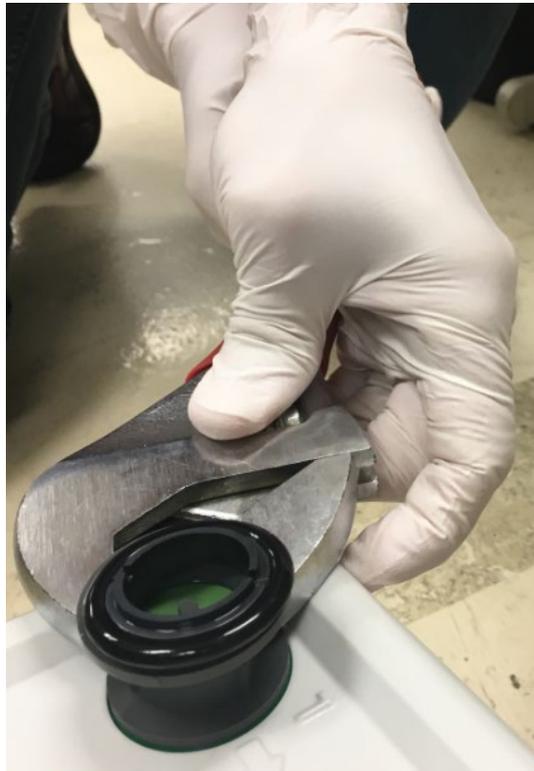


Abbildung 25: Festziehen des grauen Abluftanschlussadapters

HINWEIS – Setzen Sie den Ölnebelfilter in den montierten grauen Adapter ein. Tauschen Sie den grauen Adapter NICHT durch den schwarzen Adapter aus, der mit der Edwards Pumpe geliefert wird.

- 5) Platzieren Sie den Ölnebelfilter auf dem Adapter. Siehe Abbildung 26.



Abbildung 26: Installieren des Ölnebelfilters auf dem Adapter

HINWEIS – Der Ölnebelfilter muss in derselben Richtung wie der Abgasstrom installiert werden, die durch den Pfeil am unteren Gehäuse angegeben wird.

- 6) Verwenden Sie die beiliegende Klemme, um den Ölnebelfilter am Adapter zu befestigen. Achten Sie darauf, den grauen Abluftanschlussadapter beim Anbringen des Ölnebelfilters nicht zu lösen. Siehe Abbildung 27.

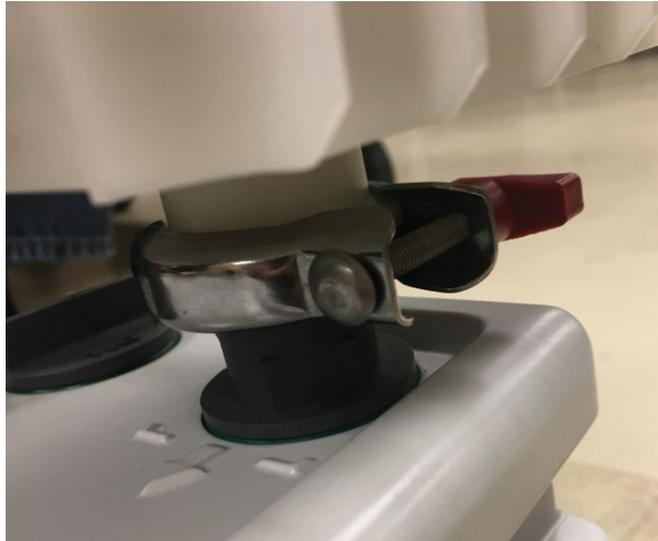


Abbildung 27: Fixieren des Ölnebelfilters mit einer Klemme

- 7) Schneiden Sie den Schlauch auf die passende Größe zu, wenn er zu lang ist. Der Schlauch sollte nicht so kurz sein, dass er abknickt. Er sollte aber auch nicht so lang sein, dass er über das Fitting an dem Ölnebelfilter hinausragt. Die Ausrichtung sollte ungefähr waagrecht sein, damit sich im Schlauch kein Öl ansammelt. Siehe Abbildung 28.



Abbildung 28: Zuschneiden des Schlauchs

- 8) Befestigen Sie den kleinen schwarzen Schlauch an der Vorderseite des Ölnebelfilters, um ihn an den Pumpenauslass anzuschließen. Schieben Sie zuerst eine Klemme über den Schlauch und befestigen Sie ihn dann am Ölnebelfilter. Siehe Abbildung 29.



Abbildung 29: Befestigen des Pumpenabluftschlauchs an der Ölnebelfiltereinheit

- 9) Ziehen Sie die Klemme mit einem Werkzeug fest. Siehe Abbildung 30.



Abbildung 30: Festziehen der Klemme des kleinen Schlauchs der Ölnebelfiltereinheit

HINWEIS – Achten Sie darauf, den grauen Abluftanschlussadapter beim Anbringen des Ölnebelfilters nicht zu lösen.

- 10) Installieren Sie jetzt den oberen Abluftadapter am Ölnebelfilter. Schrauben Sie zuerst die Kappe an der Oberseite des Ölnebelfilters ab und entsorgen Sie diese.
- 11) Montieren Sie den oberen O-Ring des Ölnebelfilters. Siehe Abbildung 31.

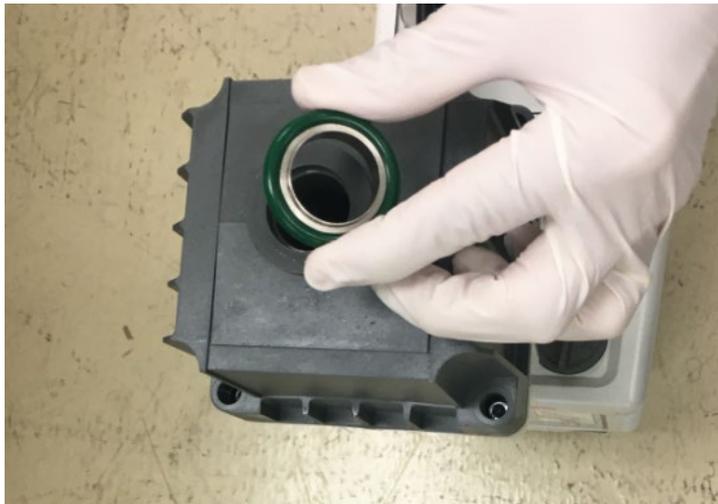


Abbildung 31: Anbringen des oberen O-Rings des Ölnebelfilters

- 12) Bringen Sie den oberen Adapter an. Siehe Abbildung 32.

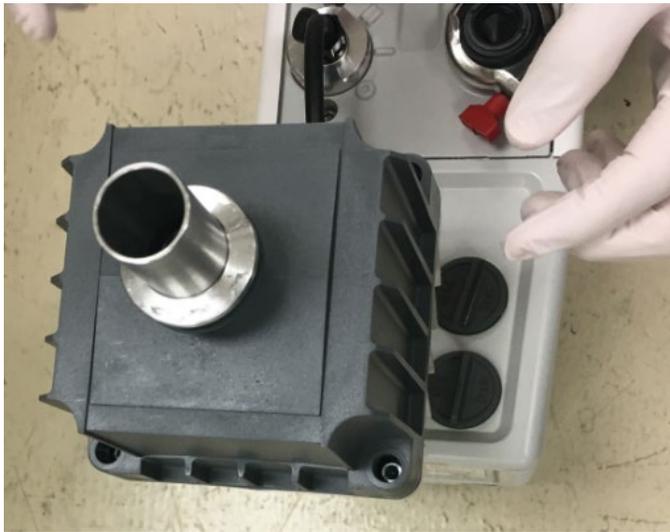


Abbildung 32: Anbringen des oberen Adapters des Ölnebefilters

- 13) Montieren und fixieren Sie die Klemme, die den oberen Adapter und O-Ring am Ölnebefilter befestigt. Siehe Abbildung 33.



Abbildung 33: Fixieren des oberen Adapters und O-Rings mit einer Klemme

- 14) Installieren Sie die Abluftschlauchklemme und den Abluftschlauch an dem Adapter. Siehe Abbildung 34.



Abbildung 34: Installieren der Abluftschlauchklemme und des Abluftschlauchs am oberen Adapter

- 15) Fixieren Sie die Klemme mit einem Steckschlüssel oder einem Schlitzschraubendreher. Siehe Abbildung 35.



Abbildung 35: Festziehen der Klemme mit einem Steckschlüssel

HINWEIS – Während Sie die Abluftleitung zur Gehäuseentlüftung führen, achten Sie darauf, dass sich der Abluftanschlussadapter nicht löst oder verbiegt.

Abbildung 36 zeigt eine Nahaufnahme eines korrekt installierten Ölnebelfilters, bei dem das untere transparente, weiße Gehäuse direkt mit dem Pumpenabluftverteiler verbunden ist. Achten Sie darauf, den mitgelieferten Gas-Ballastölablaufschauch vom Boden des Gehäuses zurück zum Pumpenballastverteiler zu führen.



Abbildung 36: Vorpumpen-Ölnebelfiltereinheit und Ölrückführkit

5.5.3 Einfüllen von Öl in die Vorpumpe

Dieser Abschnitt enthält Anweisungen zum Einfüllen von Öl in Ihre Vorpumpe.

- 1) Verwenden Sie nur die Sorte Edwards Pumpenöl, die mit der Pumpe geliefert wird. Siehe Abbildung 37.



Abbildung 37: Edwards Vorpumpenöl

- 2) Schrauben Sie den Deckel vom Ölbehälter ab und legen Sie ihn beiseite. Siehe Abbildung 38.



Abbildung 38: Abschrauben des Ölbehälterdeckels

- 3) Füllen Sie Pumpenöl in den Behälter ein. Befüllen Sie die Pumpe ein wenig über die Hälftenmarkierung auf dem Schauglas. Siehe Abbildung 39.



Abbildung 39: Einfüllen von Öl in die Vorpumpe

- 4) Setzen Sie den Behälterdeckel wieder auf und ziehen Sie ihn fest. Siehe Abbildung 40.

HINWEIS – Nach dem Einschalten der Pumpe kann der Ölstand abfallen. Wenn der Ölstand unter die Hälftenmarkierung auf dem Schauglas fällt, entlüften Sie das Massenspektrometer, und füllen Sie Öl nach.



Abbildung 40: Schließen und Festziehen des Ölbehälterdeckels

- 5) Das Netzkabel der Pumpe sollte direkt auf der Rückseite des MS-Geräts eingesteckt werden (siehe Abbildung 41).

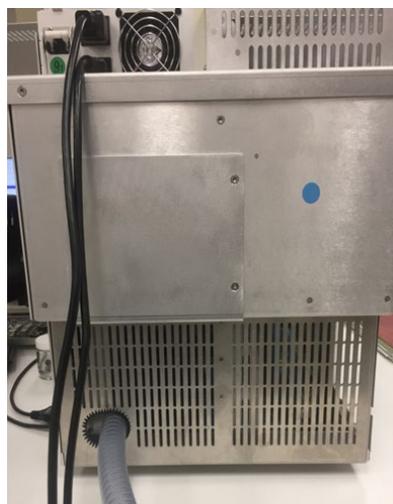


Abbildung 41: Rückseite des Geräts

5.5.4 Installieren der Lösemittelfalle

Dem Gerät liegt auch eine 4-l-Lösemittelfalle bei. Dieser Schlauch kann zugeschnitten werden, um eine Verbindung zwischen der Vorderseite rechts am Gerät mit der Flasche und von der Flasche zum Auslass herzustellen. Es liegen zwei 90°-Winkelstücke bei, um den Schlauch gegebenenfalls um die Tischkante herum zu führen. Dieser Schlauch kann auf jede gewünschte Länge zugeschnitten werden. Siehe Abbildung 42.

Der Auslass der Lösemittelfalle muss mit einem geeigneten Abzug verbunden werden.



WARNUNG—Gefährliche Dämpfe

Das Lösemittelgas kann gefährliche Dämpfe enthalten. Achten Sie auf gute Entlüftung im Labor.

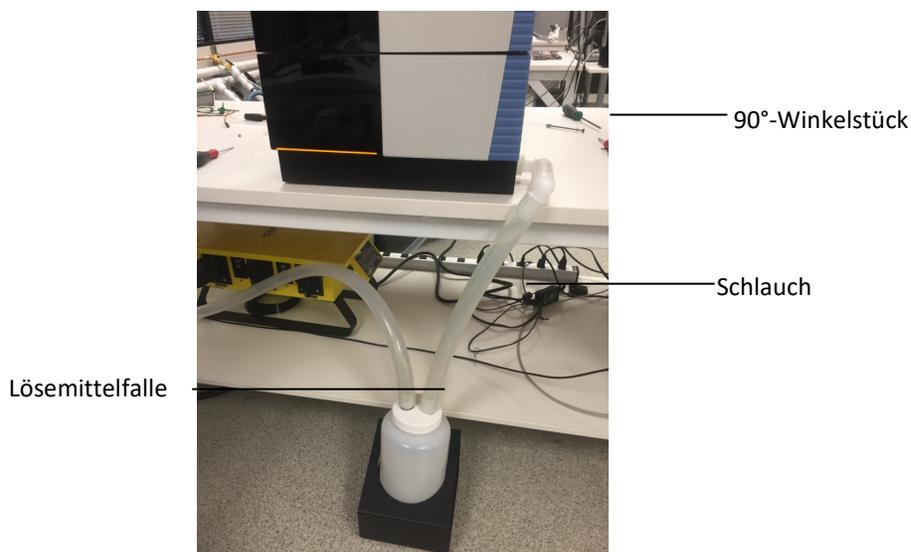


Abbildung 42: Lösemittelfalle des Geräts

5.5.5 Installation des Drainageeinsatzes des Quellengehäuses und des Abtastkonus

Bei Ihrem gelieferten Gerät sind der Drainageeinsatz des Quellengehäuses und der Abtastkonus nicht installiert, weil während des Transports ein Risiko der Beschädigung empfindlicher Teile besteht. Bitte befolgen Sie diese Schritt-für-Schritt-Anleitung, bevor Sie das Gerät einschalten.



WARNUNG—Beschädigung des Geräts

Tragen Sie Handschuhe und eine Schutzbrille, um eine Kontamination empfindlicher Teile zu vermeiden.

- 1) Öffnen Sie die vordere Blende, indem Sie die Klappe am linken Rand greifen.
- 2) Heben Sie die obere Klappe des Geräts an, um genügend Platz zum Herausnehmen des Quellengehäuses zu haben (siehe Abbildung 43).

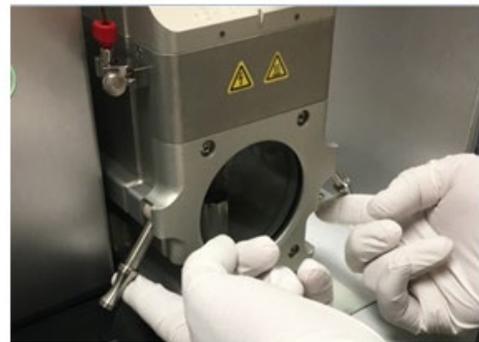
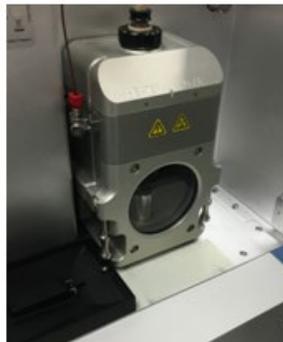


Abbildung 43: Entfernung des Quellengehäuses

- 3) Entfernen Sie den PEEK-Kapillarfitting-Anschluss an der Erdungsverbindung (siehe Abbildung 44).

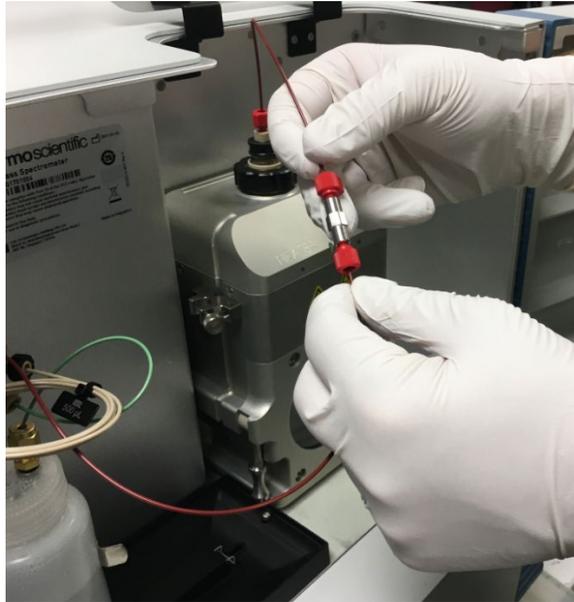


Abbildung 44: Trennen des PEEK-Kapillaranschlusses der Quelle an der Erdungsverbindung

- 4) Ziehen Sie die beiden Exzenterhebel rechts und links unten am Quellengehäuse nach oben. Während sich die Exzenter drehen, löst sich das Quellengehäuse vom Schott und gleitet von den beiden Metallführungsstäben herunter (siehe Abbildung 46).

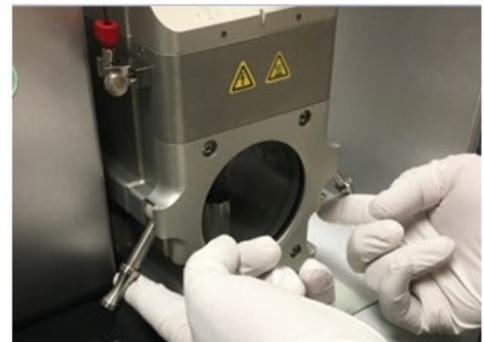
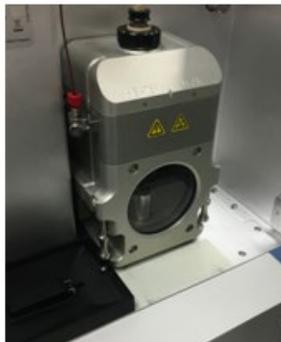


Abbildung 45: Entfernung des Quellengehäuses

- 5) Nehmen Sie das Quellengehäuse langsam heraus (siehe *Abbildung 46*) und achten Sie darauf, die ESI-Sonde und die Kapillarverbindung nicht zu beschädigen.

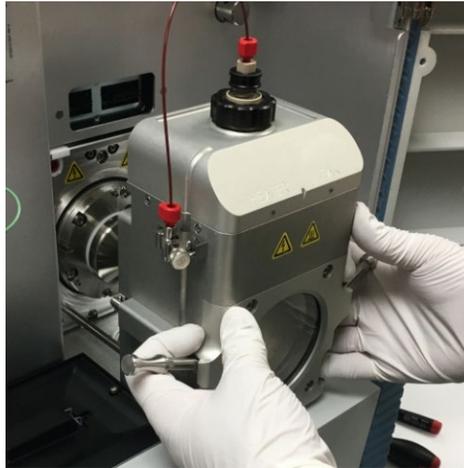


Abbildung 46: Entfernung des Quellengehäuses

- 6) Stellen Sie das Quellengehäuse an einem sicheren Ort ab und installieren Sie den Abtastkonus (siehe *Abbildung 47*).



Abbildung 47: Installation des Abtastkonus

- 7) Der Konus sollte einrasten und bündig an der Teflonmanschette sitzen.
- 8) Setzen Sie das Quellengehäuse in umgekehrter Reihenfolge wie in *Abbildung 48* gezeigt wieder ein, und achten Sie besonders darauf, es auf die Metallführungsstäbe zu schieben.

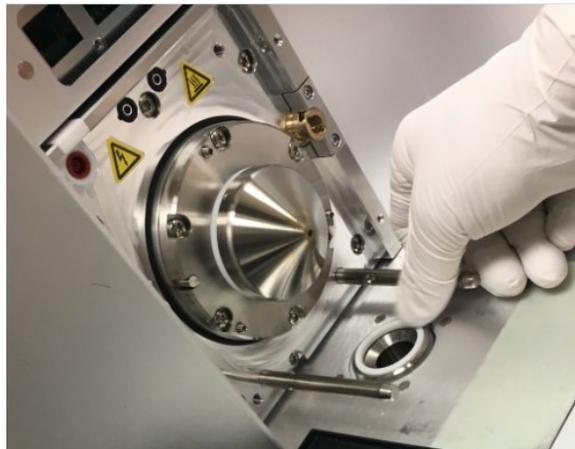


Abbildung 48: Wiedereinsetzen des Quellengehäuses

- 9) Befestigen Sie den PEEK-Kapillarschlauch wieder an der Erdungsverbindung. Siehe *Abbildung 49*.



Abbildung 49: Wiederbefestigung des PEEK-Kapillarschlauchs an der Erdungsverbindung



WARNUNG—Beschädigung des Geräts

Für einen sicheren Betrieb muss die Metallerdungsverbindung immer fest in der Erdungsklemme sitzen, die am Metallgehäuse der Ionenquelle befestigt ist. Achten Sie darauf, dass die Rändelschraube angezogen ist, wenn Sie die Erdungsverbindung der Sonde erneut installieren. Wenn das System nicht korrekt geerdet ist, kann es zu einer Beschädigung des LC oder IC kommen.

5.5.6 Umschalten zwischen dem HESI- und APCI-Modus am ISQ EM Quellengehäuse

Das ISQ EM Quellengehäuse ist an der Seite mit einem Schalter versehen, der auf die installierte Sonde (HESI oder APCI) ausgerichtet sein muss, damit das System ordnungsgemäß funktioniert. Befolgen Sie bitte die Anweisungen in diesem Abschnitt, bevor Sie mit Ihrer Analyse beginnen.

- 1) Wenn Sie die HESI-Sonde an Ihrem ISQ EM verwenden möchten, stellen Sie sicher, dass der Sondenschalter an der Seite des Quellengehäuses zur Seite gedreht ist. Der Schriftzug „HESI“ ist dann deutlich zu sehen. Stellen Sie sicher, dass der Sondenschalter an der linken Seite des Quellengehäuses nach oben weist, sodass die Nadel korrekt ausgerichtet ist, um Proben zu analysieren. Siehe *Abbildung 50*.



Abbildung 50: Sicherstellen, dass sich das ISQ EM Quellengehäuse im HESI-Modus befindet

- 2) Wenn Sie den APCI-Modus verwenden möchten, stellen Sie sicher, dass der Sondenschalter an der Seite des Quellengehäuses nach oben weist, sodass die Nadel korrekt ausgerichtet ist, um Proben zu analysieren. Siehe *Abbildung 51*.



Abbildung 51: Sicherstellen, dass sich das ISQ EM Quellengehäuse im APCI-Modus befindet

TIPP –Bevor Sie das APCI-Quellengehäuse entfernen, drehen Sie den APCI-Schalter so, dass er waagrecht steht. Dadurch wird die APCI-Nadel für den Transport in eine sichere Position an der Oberseite des Quellengehäuses bewegt.

5.5.7 Installation der internen Kalibrierungslösung

Ihr Gerät wird mit einer leeren Flasche anstelle der internen Kalibrierungslösung geliefert. Sie müssen diese nur für den Transport vorgesehene Flasche entfernen und sie durch die beschriftete Flasche (siehe *Abbildung 52*) ersetzen.

TIPP – Das Gerät wird inklusive zwei Flaschen mit Kalibrierungslösung geliefert. Jede Flasche enthält mehr als 250 ml Flüssigkeit, die bei Raumtemperatur bis zu ein Jahr lang stabil ist.

TIPP – Die Ersatzflasche sollte am besten bei 4 °C gelagert werden.

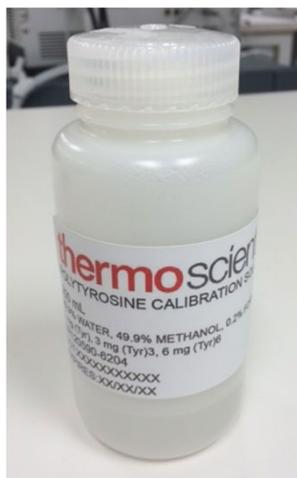


Abbildung 52: Beschriftete Flasche mit interner Kalibrierungslösung für Autotune



WARNUNG—Beschädigung des Geräts

Tragen Sie bei der Installation der Flasche mit Kalibriersubstanz Schutzkleidung, Schutzbrille und Handschuhe.

- 1) Nehmen Sie den Deckel von der leeren Flasche an der Vorderseite des Geräts, aber achten Sie darauf, die vorhandenen Kapillaren und Gasleitungen nicht zu beschädigen.
- 2) Entfernen Sie den Schraubdeckel von einer der beschrifteten Flaschen mit Kalibriersubstanz und bringen Sie die Flasche an dem sich bereits am Gerät befindlichen Deckel an (siehe *Abbildung 53*).

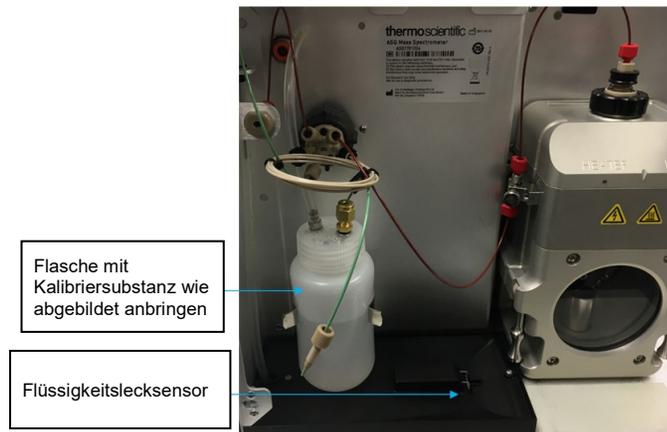


Abbildung 53: Installationsposition der internen Kalibriersubstanz

TIPP – Für jedes Autotune-Experiment werden ungefähr 10 ml Kalibriersubstanzlösung benötigt. Überprüfen Sie vor jeder Durchführung eines Autotune-Experiments den Flüssigkeitsstand in der Flasche.

TIPP – Sollte Flüssigkeit auf den Ablaufbereich direkt unter der Flasche verschüttet werden, reinigen und trocknen Sie den Flüssigkeitslecksensor wie in Abbildung 16 gezeigt.

5.5.8 Verbinden des IC oder LC mit dem MS-Einlass

Dieser Abschnitt enthält Anweisungen zum Verbinden des LC oder IC mit dem ISQ EC-Einlass.

Abbildung 54 zeigt die verschiedenen Fluidikverbindungen des MS-Geräts. Siehe Tabelle 3 für Beschreibungen der MS-Fluidik.

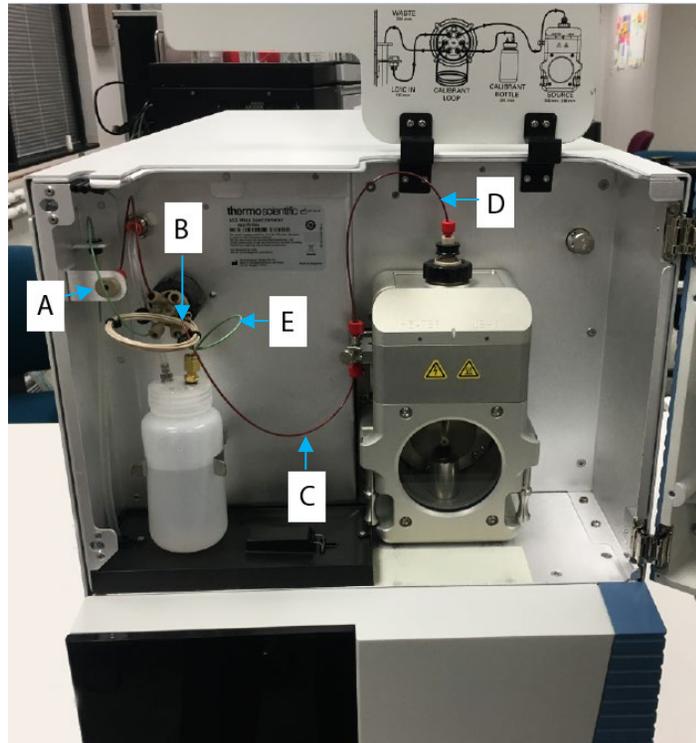


Abbildung 54: Überblick über die Fluidik des ISQ EC und ISQ EM MS

Buchstabe	Beschreibung
A	Geräteeinlass
B	Einlass zu Ventil
C	Ventil zu Erdungsverbindung
D	Erdungsverbindung zu Quelle (Sonde)
E	Referenz-Kalibriersubstanz zu Ventil

Tabelle 3: Fluidik des MS-Geräts

Die Verbindung zwischen LC und MS-Einlass bzw. dem Geräteeinlass lässt sich um 90° nach oben drehen für den Fall, dass der Benutzer die Verbindung mit dem MS-Gerät von der oberen Klappe aus herstellen

möchte. Entfernen Sie mithilfe des Werkzeugkits, das dem Gerät beiliegt, die Außenabdeckung an der linken Seite des Geräts (von der Gerätevorderseite aus gesehen). Entfernen Sie dann die Verschlusschraube außen an der linken Seitenblende (von der Gerätevorderseite aus gesehen) direkt gegenüber vom Einlass. Nach Entfernen der Halteschraube lässt sich die Einlass-Einheit hinüber zu den anderen beiden Öffnungen verschieben. Der Einlass hat ein Gewindeloch und einen Stift und kann damit bequem so positioniert werden, wie es für die Applikation erforderlich ist (siehe Abbildung 55).



Abbildung 55: Verbindung zwischen LC und MS-Einlass

5.5.9 Durchspülen der Kalibrierungslösung

Dieser Abschnitt enthält Anweisungen zum Durchspülen der Kalibrierungslösung. Das Gerät muss komplett angeschlossen sein und laufen, bevor Kalibrierungslösung durchgespült werden kann.

- 1) Setzen Sie im Fenster **Detector-More Options** (Detektor – Weitere Optionen) die Ventilposition mithilfe des Dropdown-Menüs auf **Load** (Laden). Siehe Abbildung 56.

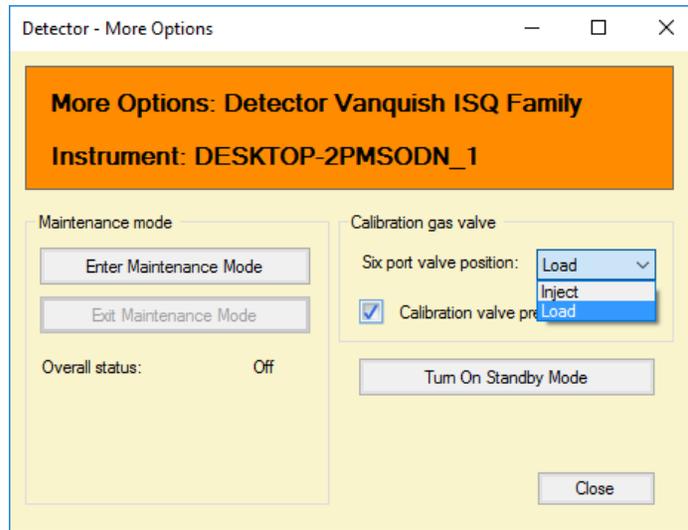


Abbildung 56: Durchspülen der Kalibriersubstanz

- 2) Aktivieren Sie die Option **Calibration Valve Pressurization** (Druckbeaufschlagung Kalibrierungsventil). Siehe Abbildung 57.

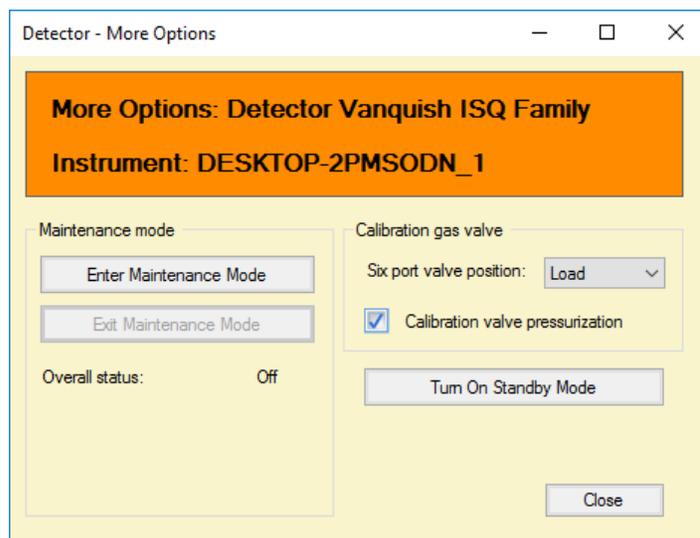


Abbildung 57: Aktivieren der Option „Calibration Valve Pressurization“.

- 3) Beobachten Sie, ob Flüssigkeit in den transparenten Drainageschlauch (hinter der Schottverbindung) strömt.
- 4) Lassen Sie die Kalibrierungslösung ungefähr 30 s lang durchspülen.

- 5) Deaktivieren Sie die Option **Calibration Valve Pressurization** (Druckbeaufschlagung Kalibrierungsventil). Siehe Abbildung 58.

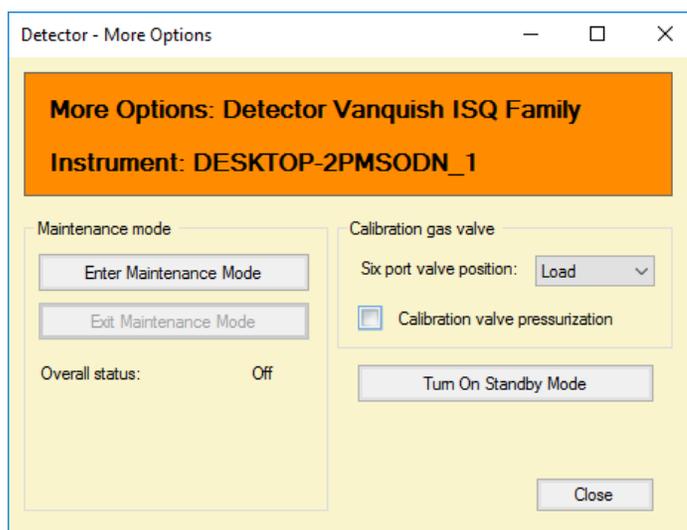


Abbildung 58: Deaktivieren der Option „Calibration Valve Pressurization“.

5.5.10 Verbinden des Systems mit dem PC

Dieser Abschnitt enthält Anweisungen zum Verbinden aller Teile des LC-MS- bzw. IC-MS-Systems mit dem PC.

5.5.10.1 Verbinden des ISQ EC und ISQ EM Massenspektrometers mit dem PC

Das Massenspektrometer erfordert eine 10Base-T-Verbindung über ein lokales LAN. Es liegen Kabel für den Direktanschluss an den PC bei. Der PC weist auf seiner Rückseite zwei LAN-Anschlüsse auf. Stecken Sie das 10Base-T-Kabel (rotes Kabel in Abbildung 59) in den PC-Steckplatz ein. Für Internet und die lokale IT-Infrastruktur verwenden Sie die Anschlussposition des blauen Kabels in Abbildung 59.

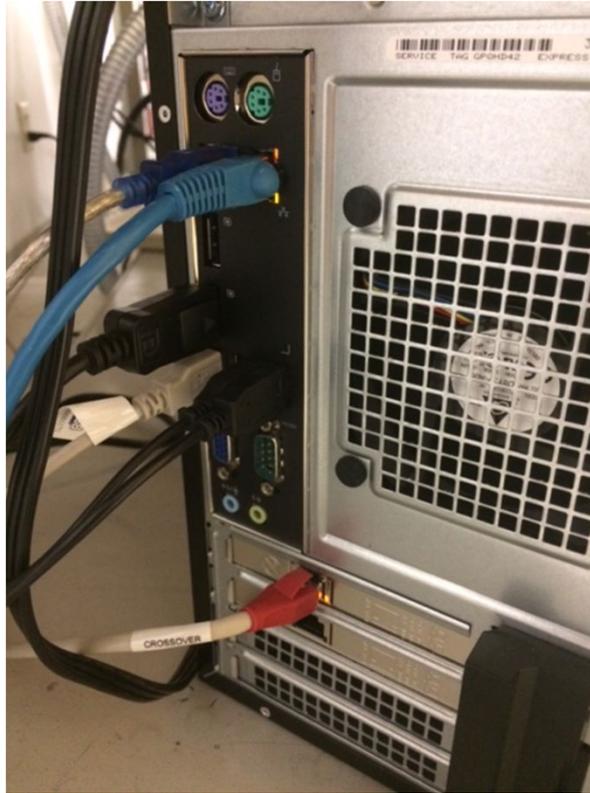


Abbildung 59: Verbinden des ISQ EC MS mit dem PC

5.5.10.2 Verbinden des LC- bzw. IC-Geräts mit dem PC

Bitte richten Sie sich beim Anschließen des PCs an das Frontend-Chromatographiegerät nach den empfohlenen Richtlinien des Herstellers. Weitere Informationen über die vorinstallierte Software finden Sie im Kapitel Auspacken.

5.5.10.3 Konfiguration des LAN

Wenn Sie zusammen mit dem Massenspektrometer auch einen PC erworben haben, sind die Netzwerkeinstellungen für Sie bereits konfiguriert. Wenn Sie einen PC unabhängig erworben haben, befolgen Sie bitte die Anweisungen auf [Seite 113](#), um die IPv4-Einstellungen für das vorhandene LAN zu konfigurieren.

5.5.10.4 Verbinden des Fluidiksystems mit dem Massenspektrometer

Das Gerät wird zur Verbindung mit dem Frontend-Chromatographiegerät mit verschiedenen PEEK-Kapillaren geliefert. PEEK-Kapillaren im Inneren des MS-Geräts dürfen nicht ausgelassen oder verändert werden. Sie verbinden das interne Referenzeinlasssystem und das Ventil mit der Ionenquelle.

5.6 Zusammenfassung der Hardware-Installation

Dieser Abschnitt enthält einen Schritt-für-Schritt-Überblick über die Vorgehensweise bei der Hardware-Installation Ihres Massenspektrometers. Einzelheiten zu jedem Schritt sind den vorhergehenden Abschnitten zu entnehmen.

- 1) Stellen Sie das Massenspektrometer auf den Labortisch neben das IC- bzw. LC-Chromatographiegerät.
- 2) Lassen Sie genügend Platz für die PC-Workstation und den Monitor frei.
- 3) Beachten Sie die Angaben im Abschnitt „Anforderungen an den Standort“ in der vorliegenden Bedienungsanleitung, der Anweisungen und Richtlinien in Bezug auf die Stromversorgung, die Entlüftung und die Stickstoffzufuhr enthält.
- 4) Tragen Sie geeignete Personenschutz-ausrüstung, wie Laborkittel, Schutzbrille und Handschuhe.
- 5) Schließen Sie die Stickstoffzufuhrleitung an.



VORSICHT—Schutz der Gasversorgung

Die Stickstoffzufuhrleitung sollte kein Gas zu einem Generatorventil oder einem Quellenventil leiten bzw. in Position „On“ oder „Open“ stehen. Nichtbeachtung kann zu Personenverletzungen führen. Warten Sie, bis die Zufuhrleitung fest mit dem Gerät verbunden ist, bevor Sie die Gaszufuhr einschalten.

- 6) Installieren Sie die Vorpumpe.
- 7) Entfernen Sie die am Quellengehäuse angebrachten Kapillaren.
- 8) Entfernen Sie die PEEK-Kapillaren und das Quellengehäuse (siehe *Abbildung 44* und *Abbildung 45*).
- 9) Installieren Sie den Abtastkonus (siehe *Abbildung 47*).

- 10) Überprüfen Sie, ob die Drainagemanschette an der Quelle korrekt installiert ist (siehe Abbildung 48).
- 11) Installieren Sie das Quellengehäuse und bringen Sie die Kapillaren wieder an.
- 12) Überprüfen Sie, ob die auf der Vorpumpe angegebene Spannung mit der Stromversorgung im Labor/Gebäude übereinstimmt.
- 13) Verbinden Sie das Netzkabel der Vorpumpe mit der Pumpe und dem MS-Gerät.
- 14) Überprüfen Sie, ob sich der Netzschalter des MS-Geräts in der Position „Off“ (Aus) befindet.
- 15) Stecken Sie das Netzkabel des MS-Geräts in die Wandsteckdose ein.
- 16) Schalten Sie das MS-Gerät ein.
- 17) Das MS-Gerät schaltet automatisch die Vorpumpe ein, und das System beginnt damit, das Nennvakuum aufzubauen.

TIPP – Es dauert normalerweise eine Stunde, bis das Massenspektrometer betriebsfähig ist. Lassen Sie daher, wenn möglich, das System über Nacht ein stabiles Vakuum aufbauen.

5.7 Hochfahren des Systems

Der Netzschalter befindet sich rechts oben auf der Rückseite des Geräts (siehe nachstehende Abbildung 60). Wenn der Schalter sich in der nach oben gekippten Position befindet, schaltet sich das Gerät ein. Das MS-Gerät schaltet automatisch zwischen 110 V und 230 V um. Es ist keine manuelle Umschaltung erforderlich.

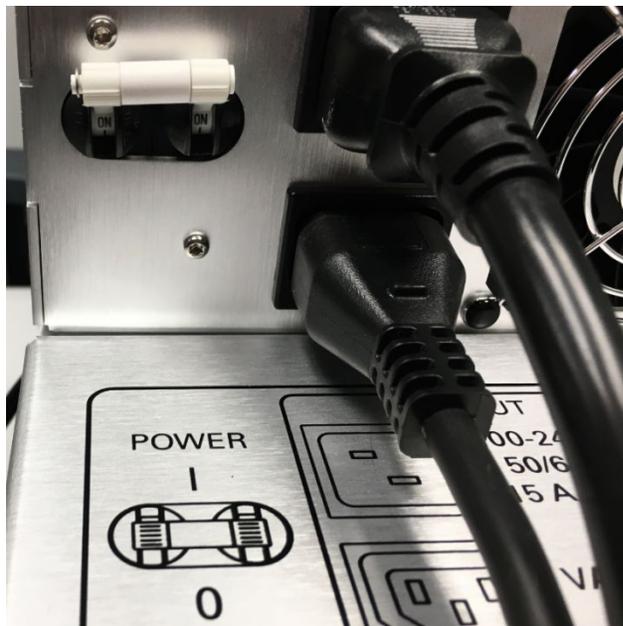


Abbildung 60: Position des Netzschalters

Überprüfen Sie die Spannungseinstellung der Vorpumpe, wie in *Abbildung 61* abgebildet. Die Spannung muss mit der dem MS-Gerät zugeführten Spannung übereinstimmen. Bei Verwendung von 110 V für das MS-Gerät muss auch die Vorpumpenspannung auf 110 V eingestellt sein.



Abbildung 61: Spannungseinstellungen der Edwards Vorpumpe

6 Bedienung

Dieses Kapitel beschreibt die Elemente für die Gerätesteuerung und enthält Hinweise für den Routinebetrieb und das Abschalten.

6.1 Einführung in dieses Kapitel

Bei den Angaben in diesem Kapitel wird davon ausgegangen, dass die Anfangskonfiguration des Systems bereits durchgeführt worden ist. Sollte dies nicht der Fall sein, beachten Sie bitte die Anweisungen in [Kapitel 5 Installation](#), bevor Sie fortfahren (siehe [Seite 41](#)).

Eine allgemeine Beschreibung der Gerätesteuerung und der automatisierten Probenanalyse mit der Chromeleon Software finden Sie in [Abschnitt 6.4](#). Details zur Steuerung und zum Betrieb des Detektors finden Sie in der *Chromeleon Help*.

6.2 Sicherheitshinweise für den Betrieb

Beachten Sie beim Betrieb des Detektors die folgenden Sicherheitsrichtlinien:



Beachten Sie alle Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen in [Abschnitt 2.3 Sicherheitsmaßnahmen](#) (siehe [Seite 21](#)).



VORSICHT – Explosionsgefahr oder Beschädigung des Detektors

Bei der Verwendung von Tetrahydrofuran (THF) besteht bei der Zuleitung von Luft Explosionsgefahr. Dadurch bestehen ein Sicherheits- und Gesundheitsrisiko und das Risiko einer Beschädigung des Detektors. Verwenden Sie daher zusammen mit Tetrahydrofuran oder anderen hoch brennbaren Lösemitteln immer Stickstoff als Gas.

HINWEIS Beachten Sie ferner die folgenden Richtlinien:

- Legen Sie beim Betrieb des Chromatographiesystems immer den oberen Grenzwert für den Druck der Pumpe fest. Dadurch wird eine Beschädigung infolge einer Leckage oder durch Trockenlaufen der Pumpe verhindert.
- Wenn im Detektor Hinweise auf Undichtigkeiten vorliegen, schalten Sie den Pumpenfluss aus und beheben Sie das Problem sofort.
- Vergewissern Sie sich stets, dass der Detektorgasstrom eingeschaltet ist, bevor Sie den Pumpenfluss zum Detektor einschalten. Aktivieren Sie auf keinen Fall den Pumpenfluss zum Detektor, ohne dass der Gasfluss eingeschaltet ist.
- *Beim Einschalten des Detektorgasstroms und des Pumpenflusses*

Schalten Sie zunächst den Detektorgasstrom ein, warten Sie dann mindestens 5 Minuten und schalten Sie erst dann den Pumpenfluss ein.

- *Beim Ausschalten des Pumpenflusses und des Detektorgasstroms*

Schalten Sie zunächst den Pumpenfluss aus, warten Sie dann mindestens 5 Minuten und schalten Sie erst dann den Detektorgasstrom aus. Während der Wartezeit saugt die Drainagepumpe alle Restmengen an mobiler Phase in den Abfall, bevor sie sich automatisch abschaltet.

- Beachten Sie die Anforderungen an die Gaszufuhr und die Entlüftung. Siehe [Abschnitt 5.3 Anforderungen an den Aufstellungsort](#), Seite 45.
 - Beachten Sie die Betriebsspezifikationen. Siehe technische Daten 202.
-

6.3 Überblick über das MS-Gerät

Dieser Abschnitt enthält einen Überblick über das MS-Gerät. Abbildung 62 zeigt die verschiedenen Fluidikverbindungen des MS-Geräts. Siehe Tabelle 4 für Beschreibungen der MS-Fluidik.

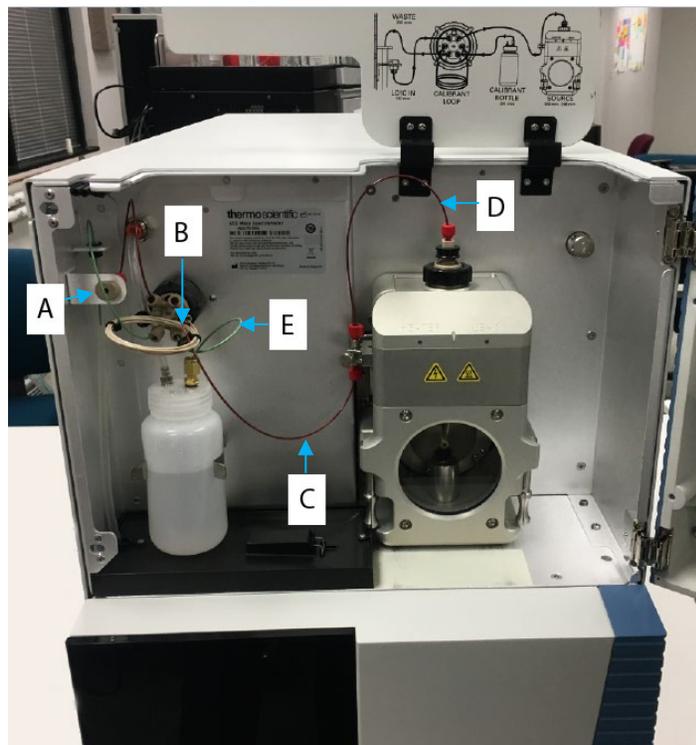


Abbildung 62: Überblick über die Fluidik des ISQ EC und ISQ EM MS

Buchstabe	Beschreibung
A	Geräteeinlass
B	Einlass zu Ventil
C	Ventil zu Erdungsverbindung
D	Erdungsverbindung zu Quelle (Sonde)
E	Referenz-Kalibriersubstanz zu Ventil

Tabelle 4: Fluidik des MS-Geräts

6.4 Konfiguration des MS in Chromeleon

Ihr MS-Gerät verwendet den ersten nativen MS-Treiber für Chromeleon 7.2 Chromatographiedatensysteme (CDS). Anders als bei anderen MS-Geräten ist keine Zusatzsoftware zur direkten Steuerung des MS erforderlich.

Konfiguration des MS

- 1) Bitte befolgen Sie die nachstehend beschriebenen Schritte, um das MS in Chromeleon 7.2 zu konfigurieren.
- 2) Das MS-Gerät sollte unter Vakuum und Stickstoffgaszufuhr eingeschaltet werden.
- 3) Öffnen Sie den Chromeleon Service Manager und wählen Sie die Option „Configure Instruments“ (Geräte konfigurieren) aus. Befolgen Sie die dokumentierten Chromeleon-Verfahren, um in Chromeleon 7 ein neues Gerät zu erstellen und ein IC- oder LC-System hinzuzufügen.
- 4) Nachdem der Frontend-LC bzw. -IC konfiguriert worden ist, wählen Sie „Add module to instrument“ (Modul dem Gerät hinzufügen) aus (siehe Abbildung 63).
- 5) Der MS ist an einem von mehreren Speicherorten zu finden
 - 1) **Thermo Scientific > Mass Spectrometry > ISQ LCMS Family**
 - 2) **Thermo Scientific > Mass Spectrometry > ISQ ICMS Family**

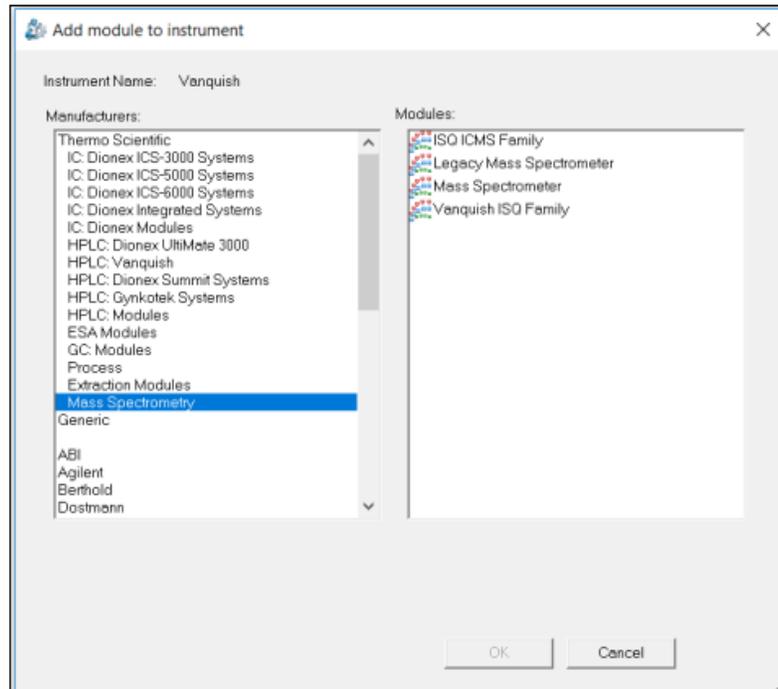


Abbildung 63: Speicherort des ISQ EC oder ISQ EM Gerätemoduls

- 6) Wenn Sie zusammen mit Ihrem Massenspektrometer einen PC erworben haben, wird das Gerät automatisch konfiguriert und zeigt eine IP-Adresse an. Siehe *Abbildung 64*.

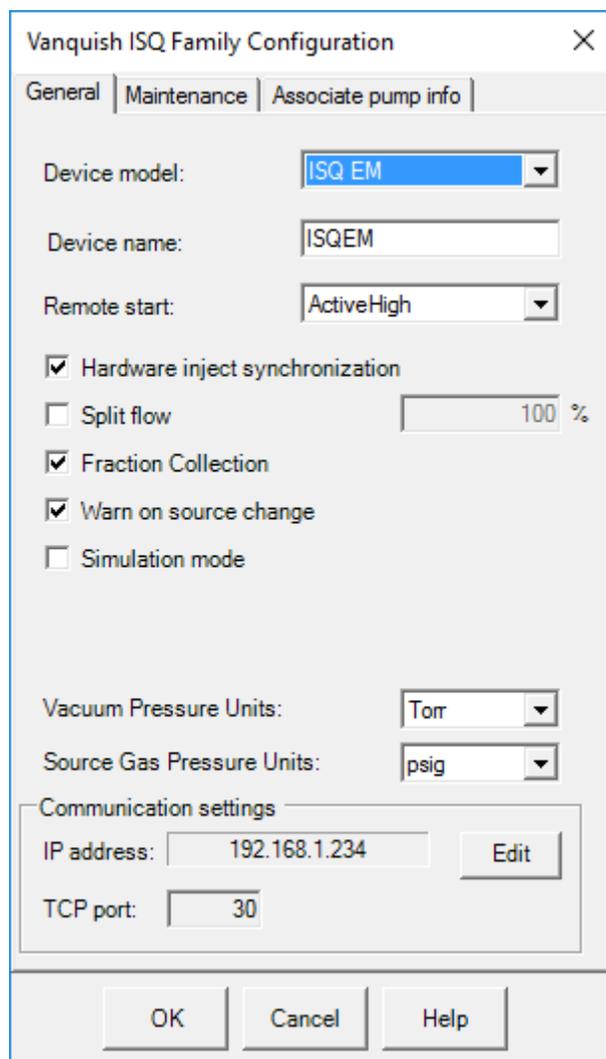


Abbildung 64: Konfiguration der ISQ MS Familie – Register „General“ (Allgemein)

- 7) Wenn Sie einen PC unabhängig erworben haben, befolgen Sie bitte die nachstehenden Anweisungen, um die IPv4-Einstellungen für das vorhandene LAN zu konfigurieren.
- 8) Schalten Sie den Computer ein und warten Sie, bis er hochgefahren ist.
- 9) Wählen Sie **Start > Control Panel > Network and Internet > Network and Sharing Center** (Start > Systemsteuerung > Netzwerk und Internet > Netzwerk- und Freigabecenter), um das Fenster „Network Connections“ (Netzwerkverbindungen) zu öffnen.

- 10) Konfigurieren Sie die Netzwerkkarte zur Herstellung der Verbindung mit dem Massenspektrometer.
 - a. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Karte und wählen Sie **Rename** (Umbenennen), um diese Verbindung umzubenennen. Benennen Sie sie in **ISQ EC** oder **ISQ EM** um.
 - b. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Verbindung **ISQ EC** oder **ISQ EM** und wählen Sie **Properties** (Eigenschaften) aus, um die IP-Adresse einzugeben.
 - c. Deaktivieren Sie alle Protokolle, mit Ausnahme von **Internet Protocol (TCP/IP) Version 4** (Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4)), indem Sie die Kontrollkästchen deaktivieren.
- 11) Klicken Sie unter **Communication Settings** (Kommunikationseinstellungen) auf die Schaltfläche **Edit** (Bearbeiten) neben der IP-Adresse. Daraufhin wird das Fenster **Local Area Connection Status** (LAN-Verbindungsstatus) geöffnet. Siehe Abbildung 65.

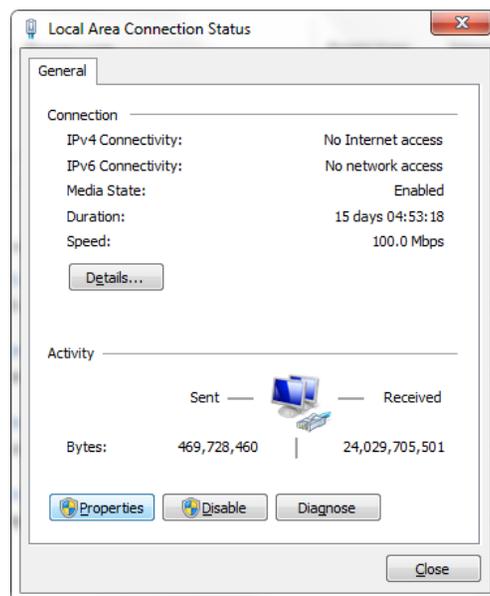


Abbildung 65: Fenster mit Angabe des lokalen Verbindungsstatus

- 12) Klicken Sie auf **Properties** (Eigenschaften), um die LAN-Eigenschaften zu öffnen.

- 13) Doppelklicken Sie auf der Registerkarte **Networking** (Netzwerk) im Fenster **Local Area Connection Properties** (Eigenschaften von LAN-Verbindung) auf den Eintrag **Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)** (Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4)), oder klicken Sie auf **Properties** (Eigenschaften). Siehe *Abbildung 66*.

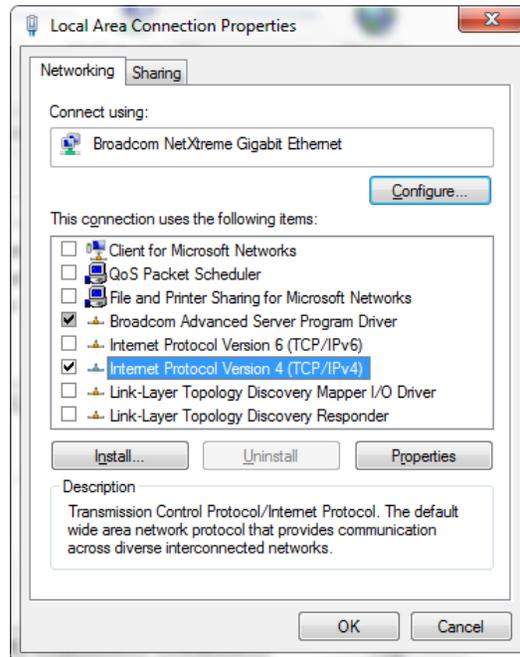


Abbildung 66: Auswahl der Netzwerkverbindung

- 14) Konfigurieren Sie die IP-Adresse und das Subnetz (siehe *Abbildung 67*).

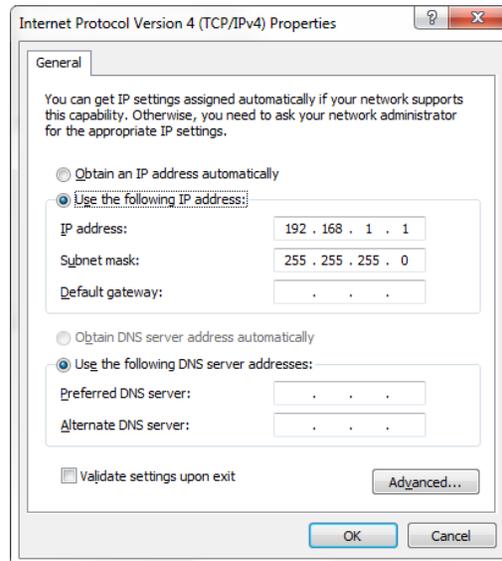


Abbildung 67: Konfiguration der IP-Adresse und der Subnet-Mask

HINWEIS Wenn Sie den mitgelieferten USB zu Ethernet-Adapter verwenden, um das Gerät zu verbinden, kann die Übertragung von großen Datendateien über den USB-Hub, an dem der Adapter installiert ist, wenn gleichzeitig auf dem Gerät Daten erfasst werden, zu gelegentlichen Kommunikationsproblemen führen.

- 15) Klicken Sie auf **OK**, um zum Register „General“ (Allgemein) im Konfigurationsfenster von Chromeleon zurückzukehren. Siehe Abbildung 68.

Vanquish ISQ Family Configuration

General | Maintenance | Associate pump info

Device model: ISQ EM

Device name: ISQEM

Remote start: ActiveHigh

Hardware inject synchronization

Split flow 100 %

Fraction Collection

Warn on source change

Simulation mode

Vacuum Pressure Units: Torr

Source Gas Pressure Units: psig

Communication settings

IP address: 192.168.1.234 Edit

TCP port: 30

OK Cancel Help

Abbildung 68: Konfiguration der ISQ Familie – Register „General“ (Allgemein)

- 16) Stellen Sie das **Device Model** (Gerätemodell) auf „ISQ EC“ oder „ISQ EM“ ein (je nachdem, welches Gerät Sie verwenden).
- 17) Der **Device Name** (Gerätename) ist der Name, mit dem das ISQ EC oder ISQ EC MS in Chromeleon identifiziert wird. In den meisten Fällen sollten Sie den Standardnamen übernehmen. Wenn Sie einen anderen Namen verwenden, müssen Sie möglicherweise Steuerelemente an den ePanels neu verknüpfen oder den Namen in den Gerätemethoden bearbeiten.

- 18) Wenn Sie das MS direkt an einen automatischen Probengeber anschließen möchten, aktivieren Sie die Option **Hardware Inject Synchronization** (Hardware-Injektion-Synchronisation). Andernfalls wird das ISQ EC über die Chromeleon Software gesteuert. Dieser Modus wird normalerweise nicht verwendet.

WICHTIG – Die Option **Hardware Inject Synchronization** (Hardware-Injektion-Synchronisation) sollte generell nicht verwendet werden. Weitere Informationen über Fernstartkabel finden Sie auf Seite [157](#).

- 19) Wenn das Kontrollkästchen **Hardware Inject Synchronization** (Hardware-Injektion-Synchronisation) aktiviert ist, müssen Sie **Remote Start** (Fernstart) auf **Active Low** (Aktiv niedrig) oder **Active High** (Aktiv hoch) einstellen. Die Auswahl sollte mit der Einstellung am automatischen Probengeber übereinstimmen.
- 20) Um den Split-Flow-Multiplier zu aktivieren, markieren Sie das Kontrollkästchen **Split Flow** (Geteilter Fluss). Der Split-Flow-Multiplier kann von 1 bis 100 % eingestellt werden.
- 21) Wenn Sie eine massengesteuerte Fraktionssammlung durchführen möchten, markieren Sie das Kontrollkästchen **Fraction Collection** (Fraktionssammlung).
- 22) Wenn Sie möchten, dass das Gerät Sie daran erinnert, die richtige Position für den APCI-Entlade-Pin auszuwählen, wenn Sie zwischen HESI- und APCI-Sonden umschalten, markieren Sie das Kontrollkästchen **Warn on Source Change** (Bei Quellenwechsel warnen).
- 23) In der Regel ist das Kontrollkästchen **Simulation Mode** (Simulationsmodus) nicht aktiviert. Wenn das Kontrollkästchen „Simulation Mode“ (Simulationsmodus) aktiviert ist, kann der Benutzer in der Chromeleon Software arbeiten, ohne mit dem Gerät zu interagieren oder echte Daten zu analysieren. Der Simulationsmodus wird hauptsächlich zu Übungszwecken verwendet.

WICHTIG – In der Regel sollten die Kontrollkästchen **Hardware Inject Synchronization** (Hardware-Injektion-Synchronisation) und **Simulation Mode** (Simulationsmodus) deaktiviert bleiben.

- 24) Wählen Sie das Register **Maintenance** (Wartung) aus und überprüfen Sie, ob alle Elemente aktiviert sind (siehe Abbildung 69).

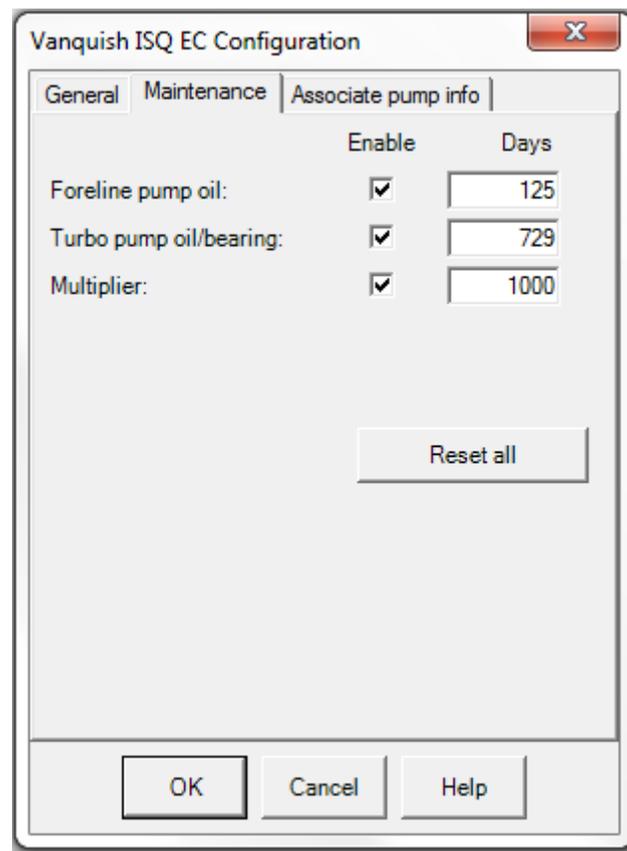


Abbildung 69: Konfiguration des ISQ EC oder ISQ EM MS – Register „Maintenance“ (Wartung)

Im Register **Maintenance** (Wartung) können Sie die Wartungsintervalle für das Öl der Vorpumpe, das Öl und das Lager der Turbopumpe und den Elektronenvervielfacher festlegen. Um die Gebrauchsdauer dieser Geräte anzuzeigen, öffnen Sie die Chromeleon Konsole und rufen Sie **ISQ EC (ISQ EM)** > **Wellness** auf. Siehe

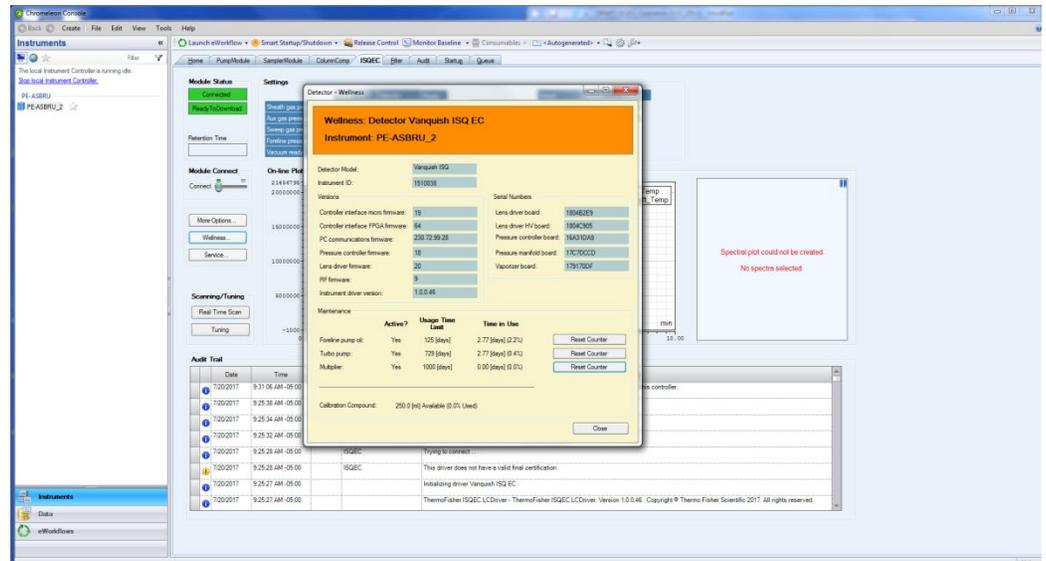


Abbildung 70: Anzeige der Wartungsintervalle in der Chromeleon Konsole

- 25) Klicken Sie auf **OK**, wenn Sie die Festlegung der Wartungsintervalle abgeschlossen haben.
- 26) Wählen Sie das Register **Associate Pump Info** (Info eingebundene Pumpe) aus, um eine Pumpe zu einzubinden oder die Pumpenart zu ändern. Siehe *Abbildung 71*.

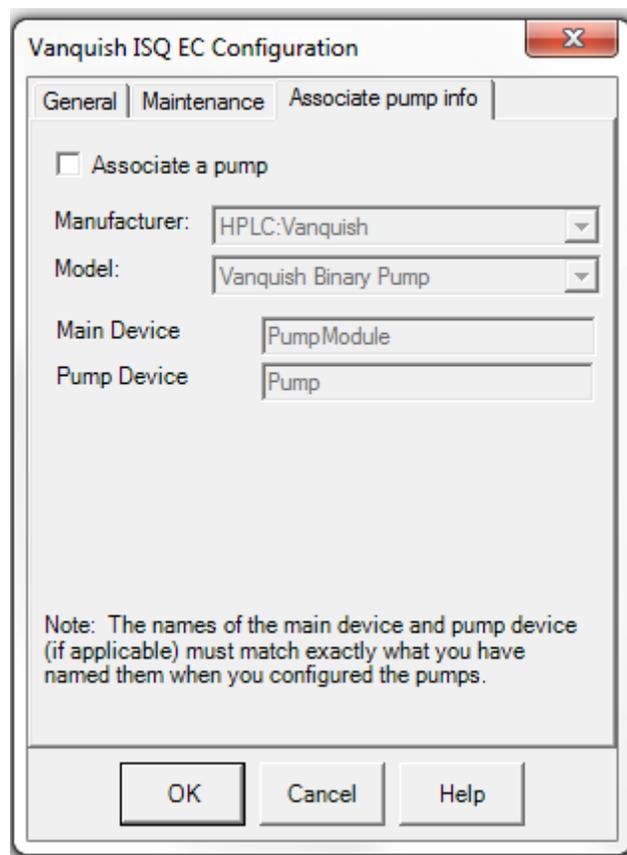


Abbildung 71: MS-Konfiguration – Register „Associate Pump Info“
(Info eingebundene Pumpe)

- 27) Wenn Sie eine Pumpe in das MS einbinden möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Associate a Pump** (Pumpe einbinden). Wenn das Kontrollkästchen nicht aktiviert ist, müssen Sie den Pumpenfluss im Gerätemethodeneditor für jede Methode einzeln festlegen. Sie werden außerdem von der Software aufgefordert, vor dem Geräte-Tuning den Pumpenfluss zu überprüfen, wenn Sie keine Pumpe mit dem System verbunden haben.

- 28) Verwenden Sie die Dropdown-Menüs **Manufacturer** (Hersteller) und **Model** (Modell), um die korrekten Einstellungen für die im System installierte Pumpe zu wählen. Siehe *Abbildung 72*.

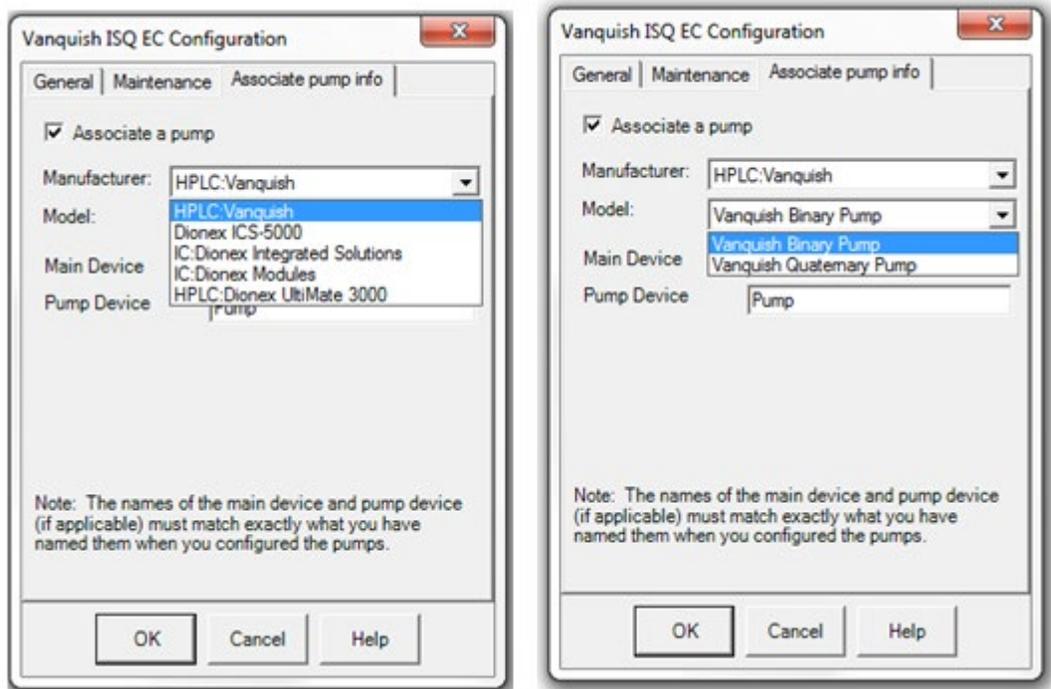


Abbildung 72: MS-Konfiguration – Hinzufügen von Pumpeninformationen

- 29) Geben Sie die Namen für **Main Device** (Hauptmodul) und **Pump Device** (Pumpenmodul) ein. Die Namen müssen mit denen für die Pumpe übereinstimmen. Siehe Abbildung 73.

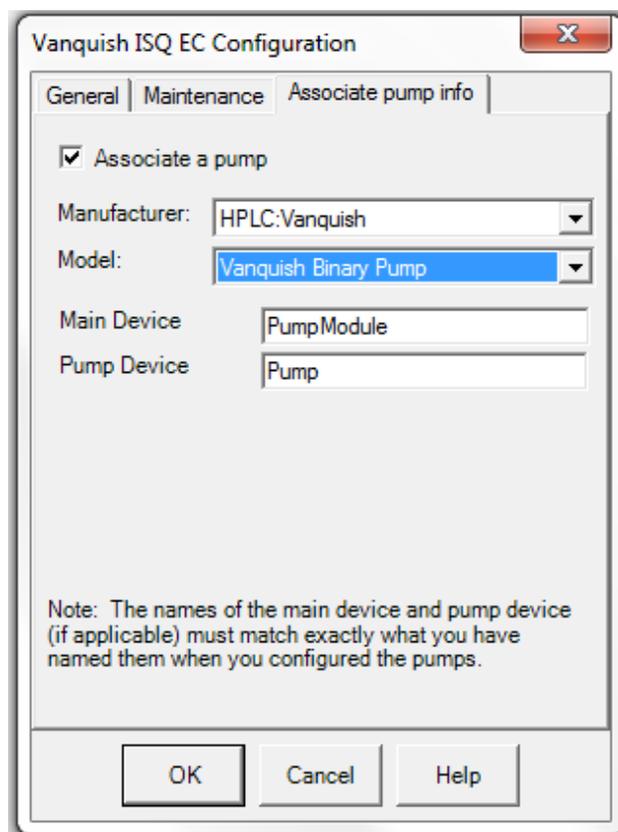


Abbildung 73: MS-Konfiguration – Eingabe der Gerätenamen

- 30) Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**, und Chromeleon versucht, eine Verbindung zum MS-Gerät herzustellen. Wenn dieser Versuch erfolgreich ist, werden mehrere Einträge im Fenster mit dem Audit Trail der Gerätekonfiguration vorgenommen (siehe Abbildung 74 unten).

```

10:02:27 AM Instrument Controller PC4 connected.
10:12:31 AM User kyle renfrew (from PC4) has connected Chromeleon Instrument Configuration Manager to this controller.
10:12:31 AM [VMD] Disconnection attempt succeeded: True
10:12:31 AM [VMD] Services stopped: True
10:12:32 AM [VMD] Disconnection attempt succeeded: True
10:12:32 AM [VMD] Services stopped: True
10:12:33 AM ThermoFisher.LCSQ.LCDriver - ThermoFisher.LCSQ.LCDriver, Version 1.0.0.23. Copyright © Thermo Fisher Scientific 2016. All rights reserved.
10:12:33 AM Initializing driver Vanquish Mass Detector.
10:12:33 AM [VMD] Trying to connect ...
10:12:36 AM [VMD] Connection attempt succeeded: True
10:12:49 AM [SamplerModule.Sampler] No pressure update after 15 seconds, skip call
10:12:50 AM [VMD] Connection established successfully.
10:12:53 AM [VMD] DeviceStatus: ReadyToDownload
10:12:53 AM [VMD] Calibration and Hardware settings have been updated.

```

Abbildung 74: Informationen über den Audit Trail des MS-Geräts

6.5 Bedienung

Der **Run Mode** (Laufmodus) beginnt die Probenanalyse und schaltet den Gasfluss automatisch ein, falls er ausgeschaltet war.

6.5.1 Chromeleon Benutzeroberfläche

Der Bildschirm **Diagnostics** (Diagnostik) zeigt Echtzeitinformationen an, und sobald Chromeleon 7.2 gestartet und mit dem konfigurierten System verbunden wurde, werden Werte mit einem Standard-ePanel angezeigt. Das ePanel hat die Bezeichnung „ISQ EC“ oder „ISQ EM“. Wenn das ePanel nicht vorhanden ist, befolgen Sie bitte die Anweisungen unter **Adding the MS instrument ePanel** (Hinzufügen des ePanels für das MS-Gerät) unten.

6.5.1.1 Chromeleon ePanel

Sie sollten eine ähnliche Benutzeroberfläche wie in Abbildung 75 und Abbildung 76 gezeigt sehen, je nachdem, ob das MS an ein HPLC- oder ein IC-Gerät angeschlossen ist.

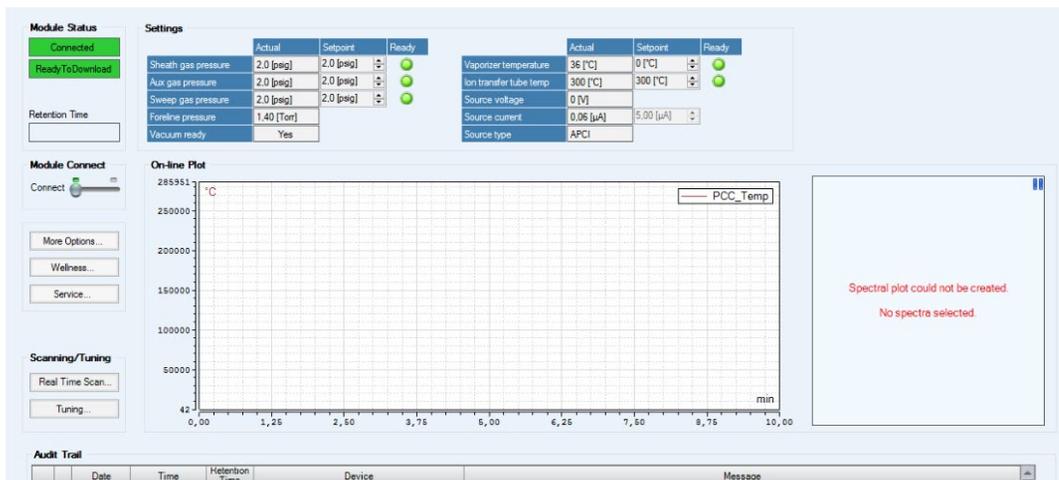


Abbildung 75: HPLC-MS-Gerätepanel

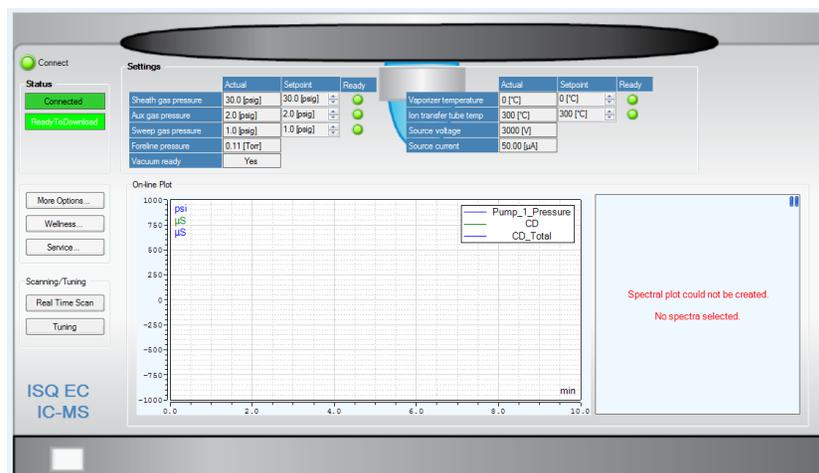


Abbildung 76: IC-MS-Gerätepanel

Parameter	Beschreibung
Statusfenster	Zeigt an, ob das System betriebsbereit ist. Das Statusfenster zeigt „aktiv“ an, während sich das Gerät im Aufnahmemodus befindet.
Geräteverbindung	Ermöglicht die direkte Softwaresteuerung des MS-Geräts. Lässt sich mit dem Schieber ein- oder ausschalten.
Real time scan (Echtzeitscan)	Mit dieser Funktion kann der Benutzer den Aufnahmemodus sofort aktivieren. Es wird ein neues Fenster mit Echtzeit-Scandaten geöffnet, in dem die Geräteparameter verändert werden können.
Manual tune (manueller Abgleich)	Dieser Modus ist für Servicetechniker bestimmt, um das Gerät zu konfigurieren. Verwenden Sie diesen Modus nicht für andere Zwecke.
Status „Sheath gas pressure“ (Sheathgas-Druck)	Zeigt den Druck des primären Stickstoffgases für die Desolvation/Verneblung an.
Status „Sweep gas pressure“ (Spülgas-Druck)	Druck des Gegenstromgases aus dem Abtastkonus. Wird für stärker verunreinigte Probenmatrizen und komplexere Mobile-Phase-Zusammensetzungen verwendet.
Status „Aux gas pressure“ (Hilfsgas-Druck)	Gasfluss außen an der Zerstäubernadel. Dieses Gas kann erhitzt werden, um die Desolvation zu erleichtern
Status „Vaporizer temp“ (Temperatur Verdampfungsmodul)	Dem Hilfsgas zugeführte Wärme, um die Desolvation zu erleichtern
Status „Ion transfer tube temp“ (Temperatur Ionentransfertubus)	Wärme, die dem Ionentransfertubus, der die Ionen zur Ionenoptik leitet, zugeführt wird. Wird zur stärkeren Desolvation der Ionen verwendet
Status „Source voltage“ (Quellenspannung)	An die ESI-Kapillare zur Ionisation angelegte Spannung
Status „Source current“ (Quellenstrom)	Stromstärke der Quellenspannung
Chromatogramm-Fenster	Dieses Fenster wird im Aufnahmemodus oder während einer automatisierten Batch-Sequenz mit der Echtzeitdatenanzeige aktualisiert.
Status „Foreline pressure“ (Vorvakuumdruck)	Vorpumpendruck

Tabelle 5: Funktionen des ePanels des MS-Geräts

In Tabelle 5 werden die verschiedenen ePanel-Funktionen aufgeführt und beschrieben. Nachdem das Gerät konfiguriert und mit der Chromeleon Software verbunden wurde, beachten Sie bitte den Vorvakuumdruck-Status.

TIPP – An die Quelle wird erst dann eine Gerätespannung angelegt, wenn das Nennvakuum erreicht ist.

Im ePanel kann der Benutzer einen ESI-positiven oder -negativen Autotune, einen rein diagnostischen ESI-Abgleich oder einen manuellen Abgleich auswählen.

WICHTIG – Ein manueller Abgleich sollte nur von Servicetechnikern von Thermo Fisher Scientific durchgeführt werden.

Das System führt eine automatische Optimierung des Geräts mit der internen Referenzlösung (Kalibriersubstanz) durch und gibt im Chromeleon Audit Trail ein ähnliches Ergebnis wie das in Tabelle 6 gezeigte aus.

Parameter	Ermöglicht die direkte Softwaresteuerung des MS-Geräts. Lässt sich mit dem Schieber ein- oder ausschalten.
Abgleichstatus	Zeigt den allgemeinen Status des Abgleichversuchs an
Aktueller Name der Abgleichsaufgabe	Zeigt den Namen der aktuell ausgeführte untergeordneten Aufgabe an
Aktuelle Aktion der Abgleichsaufgabe	Zeigt den aktuellen Status der durchgeführten untergeordneten Aufgabe an
ESI-positiver Abgleich	Zur Durchführung eines Autotune für ESI-positive Betriebsmodi
ESI-negativer Abgleich	Zur Durchführung eines Autotune für ESI-negative Betriebsmodi
Rein diagnostischer ESI-Abgleich	Zur Durchführung einer Reihe von Hardware-Checks zur Sicherstellung, dass das ISQ EC-MS erwartungsgemäß funktioniert
Manueller Abgleich	Hier kann der Benutzer Einstellungen zum Abgleich bestimmter Analyzer-Komponenten verändern.

Tabelle 6: Beschreibungen der ePanel-Autotune-Funktion

6.5.1.2 Echtzeitscan

Bei Auswahl der Option **Real Time Scan** (Echtzeitscan) im ePanel wird ein neues Fenster geöffnet (siehe Abbildung 77) und das Gerät ist bereit, um in den Aufnahmemodus zu wechseln. Außerdem kann der Anwender bestimmte Geräteeinstellungen anpassen.

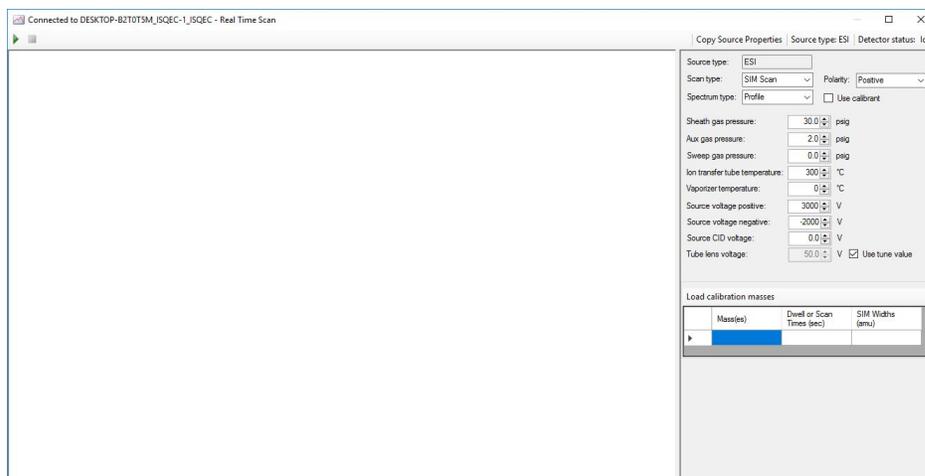


Abbildung 77: Echtzeitscan-Fenster

Diese Funktion ist für die Geräteoptimierung in Echtzeit eines Analyten bzw. einer Analytgruppe bestimmt. Sie beruht auf der Injektion oder Direktinfusion des/der Analyten in das MS-Gerät. Um in den Aufnahmemodus zu gelangen, wählen Sie die Schaltfläche „Play“ (Abspielen) oben links im Echtzeitscan-Fenster. Nach Drücken der Schaltfläche „Play“ (Wiedergabe) fordert das System den Anwender auf, die Geräteeinstellungen in Echtzeit zu verändern. Eine Liste von Echtzeitscan-Funktionen finden Sie in Tabelle 7.

TIPP – Vergewissern Sie sich, dass das Kontrollkästchen **Use Calibrant** (Kalibriersubstanz verwenden) nicht aktiviert ist, wenn Sie etwas anderes als die interne Referenzkalibriersubstanzlösung kalibrieren möchten. Wenn das Kästchen aktiviert wird, beginnt der Vorgang der Infusion der Kalibriersubstanz.

TIPP – Vor Beginn eines Echtzeitscans müssen die Scanmassen in die **Mass Table** (Massentabelle) eingegeben werden.

TIPP – Nachdem die Schaltfläche **Play** (Wiedergabe) gedrückt wurde, können die Geräteeinstellungen in Echtzeit geändert werden.

Parameter	Beschreibung
Schaltfläche „Play“	Startet den Echtzeitscan
Schaltfläche „Stop“	Beendet den Echtzeitscan
Echtzeitdatenanzeige	Zeigt die Datenakquisition in Echtzeit an, nachdem die Schaltfläche „Play“ geklickt worden ist. Es werden X (m/z-Massenbereich) und Y (relative Signalintensität) angezeigt.
Statusfenster	Zeigt den aktuellen Quellentyp und den Gerätestatus an
Scan type (Scantyp)	Vom Benutzer wählbar; zur Wahl stehen Full-Scan und SIM-Betriebsmodus
Spectrum Type (Spektrumtyp)	Wählen Sie den Spektrumtyp: „profile“ (Profil) oder „centroid“ (Zentroid) aus. . Wählen Sie für SIM-Methoden nur den Modus „profile“ (Profil) aus.
Polarity (Polarität)	Zur Auswahl der Sondenpolarität
Use calibrant (Kalibriersubstanz verwenden)	Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, wird das interne Ventil betätigt und eine Infusion der internen Kalibriersubstanz in das MS-Gerät eingeleitet.
Use tune value (Abgleichswert verwenden)	Zur Eingabe eines benutzerdefinierten Werts für die Tubuslinse
Ion transfer tube temp (Temperatur Ionentransfertubus)	Zur Auswahl der dem Transfertubus zuzuführenden Wärme nach dem Exitkonus
Vaporizer temp (Temperatur Verdampfungsmodul)	Zur Auswahl der Wärme, die außerhalb des Verteilers der ESI-Sonde zugeführt wird, um die Desolvatation zu vereinfachen
Source voltage (Quellenspannung)	Zur Auswahl der an die ESI-Kapillare zur Ionisation angelegten Spannung
Source CID voltage (CID-Quellenspannung)	In der Quelle angelegte Spannung zur Induktion einer kollisionalen Dissoziation
Tube lens voltage (Tubuslinsenspannung)	Zur Auswahl der an der Tubuslinse anliegenden Spannung
Sheath gas pressure (Sheathgas-Druck)	Zur Auswahl des Drucks des primären Stickstoffgases für die Desolvatation/Verneblung
Aux gas pressure (Hilfsgas-Druck)	Zur Auswahl des Gasflusses um den äußeren Verteiler der Sonde
Sweep gas pressure (Spülgas-Druck)	Zur Auswahl des Drucks des Gegenstromgases aus dem Abtastkonus
Load calibration masses (Kalibrierungsmassen laden)	Schaltfläche zur automatischen Bereitstellung vorab ausgewählter Full-Scan-Massen für die interne Kalibriersubstanz.
Mass Table (Massentabelle)	Zur Eingabe der ausgewählten Masse bzw. des Massenbereichs von Interesse. Die Echtzeitdatenanzeige wird bei Auswahl automatisch aktualisiert

Tabelle 7: Liste und Beschreibung der Echtzeitscan-Funktionen

Bei Eingabe der Analytmassen von Interesse in die **Mass Table** (Massentabelle) wird die Echtzeitdatenanzeige für die jeweilige Masse bzw. den Massenbereich von Interesse automatisch aktualisiert.

6.5.1.3 Autotune-Verfahren

WICHTIG – Das ESI-Quellengehäuse muss installiert und konfiguriert werden, bevor das ISQ EM abgestimmt wird. Das Gerät kann nicht abgestimmt werden, wenn die APCI-Quelle installiert ist.

Das System zur Abgabe der Referenzlösung (siehe Abbildung 78) umfasst ein 6-Wege-Ventil, das zwischen dem Chromatographiegerät und der Ionenquelle installiert ist. Das Ventil ermöglicht ein automatisiertes Umschalten zwischen den Flusswegen des Ausflusstroms des Chromatographiegeräts oder der Referenzlösung.

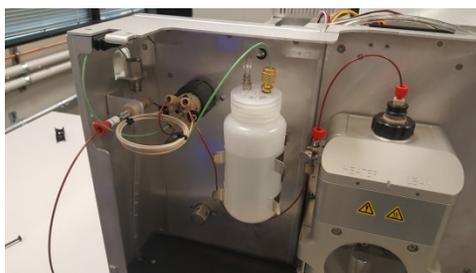


Abbildung 78: Referenzeinlasssystem

Um die Referenzlösung zur Ionenquelle zu transportieren, wird zunächst eine Schleife mit 500 µl Kalibriersubstanz gefüllt, indem das 6-Wege-Ventil so eingestellt wird, dass eine Flasche mit Referenzlösung geladen und unter Druck gesetzt wird. Dann wird das 6-Wege-Ventil zurück in die Injektionsposition gestellt, damit der Fluss vom Chromatographiegerät die Referenzlösung in die Ionenquelle drückt.

WICHTIG – Es ist wichtig, dass die Lösemittel-Zufuhrpumpe beim automatisierten Autotune-Prozess auf 50 µl/min eingestellt ist.

WICHTIG – Vor Durchführung des ersten Autotune müssen das Ventil und die Probenschleife mit Kalibriersubstanz durchgespült werden. Bitte befolgen Sie die nachstehenden ausführlichen Anweisungen.

- 1) Führen Sie alle bisher in diesem Kapitel und in Abschnitt 5.5 angegebenen Schritte durch.
- 2) Das MS-Gerät sollte mit dem PC verbunden und in Chromeleon konfiguriert sein, und es sollte sich im betriebsbereiten Zustand bei **eingeschaltetem** Stickstoffgasstrom im nominalen Vakuumzustand befinden.
- 3) Befüllen Sie ein LC- oder IC-Reservoir mit einem LC- bzw. IC-Standardlösemittel. Beispiele für Lösemittel sind: 100 % Fisher Scientific Water Optima LC/MS-Qualität (Best.-Nr. W6-4) oder 18.2 DI MΩ Wassertyp 1.
- 4) Stellen Sie die Pumpe auf einen Fluss von 50 µl/min ein.
- 5) Wählen Sie im ePanel des ISQ EC-Geräts **Real Time Scanning** (Echtzeitscan) aus.
- 6) Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Use Calibrant** (Kalibriersubstanz verwenden) und drücken Sie die Schaltfläche **Play** (Wiedergabe), um die Infusion der internen Referenzlösung zu starten.
- 7) Spülen Sie das System 5 Min. mit der mobilen Phase.
- 8) Schalten Sie die Kalibriersubstanz ein.

TIPP – Nachdem **Play** (Wiedergabe) gedrückt wurde, sollte mehrere Minuten lang Flüssigkeit aus dem Ventil in den Abfallstrom des Geräts laufen.

- 9) Drücken Sie **Stop** (Stopp). Nun werden das Ventil und die Injektionsschleife gespült.
- 10) Beenden Sie den **Real Time Scanning** (Echtzeitscan)-Modus. Das Applet-Fenster wird geschlossen.

- 11) Drücken Sie die Schaltfläche **Tune** (Abstimmen), um das Fenster „Tune“ (Abstimmen) zu öffnen. Wählen Sie **Positive Autotune** (Positiver Autotune).
- 12) Das System beginnt nun mit einem Autotune. Nach Abschluss wird eine Zusammenfassung des Abgleichergebnisses im Chromeleon Audit Trail angezeigt.

6.6 Analyse der ersten Probe

Dieser Abschnitt enthält Informationen über die Analyse von Proben auf dem ISQ EC-Massenspektrometer. Das MS-Gerät ist für die nahtlose Einbindung in die Arbeitsabläufe zur Steuerung der Analysen über Chromeleon ausgelegt. Deshalb verwendet der Gerätemethodeneditor dieselben Regeln und dieselbe Logik wie andere Module und Detektoren für Ionen- oder Flüssigchromatographie-Geräte.

Nachdem das MS-Gerät korrekt angeschlossen und über Chromeleon gesteuert wird, kann der Benutzer eine Gerätemethode erstellen. Wählen Sie „Create a new method“ (Neue Methode erstellen) in Chromeleon 7.2 und folgen Sie den automatisierten Bildschirmmeldungen. Der Methodeneditor ist in zwei Sektionen unterteilt, Quelleneinstellungen (oben) und Scan-Einstellungen (unten). Jede Sektion hat, je nach Benutzerpräferenz und Arbeitsabläufen, verschiedene Betriebsarten.

6.6.1 Erste Schritte

Der Gerätemethodeneditor für das ISQ EC und das ISQ EM verfügt über einen einfachen und einen erweiterten Modus.

Es gibt drei Hauptelemente im Gerätemethodeneditor für das ISQ EC MS: Das Fenster mit Quellenparametern, das Fenster „Scans“ und das Fenster „Fraction Collection Channels“ (Fraktionssammlungskanäle). Siehe Abbildung 79.

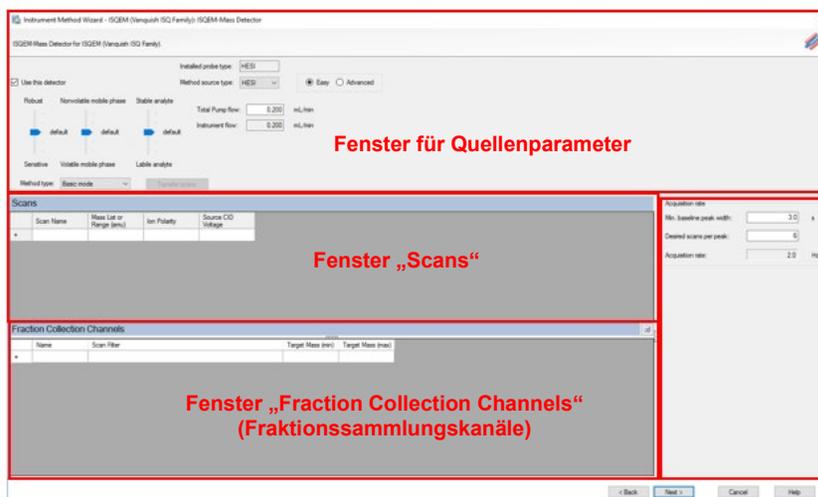


Abbildung 79: Methodeneditor für ISQ EC und ISQ EM

6.6.2 Methodeneditor – Quelleneinstellungen, einfache Ansicht

Der Gerätemethodeneditor für das ISQ EC und das ISQ EM verfügt über einen einfachen und einen erweiterten Modus zur Einstellung der Quelleneinstellungen. Im einfachen Modus werden alle relevanten Quelleneinstellungen ausgehend vom Pumpenflusswert automatisch berechnet. Dieser Wert wird automatisch abgeleitet, wenn die Frontend-Pumpe in der Gerätekonfiguration eingebunden worden ist. Siehe [Abschnitt 6.4: Konfiguration des MS in Chromeleon](#).

Wenn die Pumpe nicht eingebunden ist, muss der Benutzer einen Pumpenflusswert manuell eingeben, um alle erforderlichen Quellenwerte zu berechnen. Diese Parameter werden in drei (für HESI-Methoden) oder vier (für APCI-Methoden) separate Schieber umgerechnet, die unterschiedliche Aspekte von Quellenfunktionen steuern. Wenn die Maus über dem jeweiligen Schieber positioniert wird, werden die tatsächlich angewendeten Werte angezeigt. Wenn die Schieber nach oben und unten bewegt werden, berechnen die zugrundeliegenden Algorithmen ausgehend von der Standardeinstellung neue iterative Werte. Siehe Tabelle 8.

Parameter	Beschreibung
Use This Detector (Diesen Detektor verwenden)	Markieren Sie dieses Kontrollkästchen, um den aktuell installierten Detektor zu verwenden.
Installed Probe Type (Installierter Sondentyp)	Gibt den installierten Sondentyp an. Für ein ISQ EC MS ist die einzige Option „HESI“, für ein ISQ EM MS stehen die Optionen „HESI“ und „APCI“ zur Auswahl.
Method Source Type (Methodenquellentyp)	Stellen Sie diese Option auf den Quellentyp für die Methode ein, die Sie entwickeln. Dies braucht nicht der installierte Quellentyp zu sein, obwohl Sie nur Methoden für den installierten Quellentyp ausführen können.
More Robustness (Mehr Robustheit) – More Sensitivity (Mehr Empfindlichkeit)	Mit diesem Schieber kann eingestellt werden, ob mehr Empfindlichkeit oder mehr Robustheit gewünscht ist.
Less Volatile Mobile Phase – Highly Volatile Mobile Phase (Weniger flüchtige mobile Phase – Hochflüchtige mobile Phase)	Mit diesem Schieber wird eingestellt, ob die mobile Phase flüchtig oder nicht flüchtig ist.
Thermally Stable Analyte – Thermally Labile Analyte (Thermisch stabiler Analyt – Thermisch labiler Analyt)	Mit diesem Schieber wird eingestellt, ob der Analyt stabil oder labil (instabil) ist.
Total Pump Flow (Gesamtpumpendurchfluss)	Menge an Flüssigkeit, die aus dem LC fließt (in ml/min)
Instrument Flow (Gerätefluss)	Prozentsatz des Gesamtpumpendurchflusses, der zum MS fließt. Dies kann in der Gerätekonfiguration mit dem Parameter „Split Flow“ (Geteilter Fluss) geändert werden.

Tabelle 8: HESI-Quellenparameter: Einfache Ansicht

Parameter	Beschreibung
Use This Detector (Diesen Detektor verwenden)	Markieren Sie dieses Kontrollkästchen, um den aktuell installierten Detektor zu verwenden.
Installed Probe Type (Installierter Sondentyp)	Gibt den installierten Sondentyp an. Für ein ISQ EC MS ist die einzige Option „HESI“, für ein ISQ EM MS stehen die Optionen „HESI“ und „APCI“ zur Auswahl.
Method Source Type (Methodenquellentyp)	Stellen Sie diese Option auf den Quellentyp für die Methode ein, die Sie entwickeln. Dies braucht nicht der installierte Quellentyp zu sein, obwohl Sie nur Methoden für den installierten Quellentyp ausführen können.
More Robustness (Mehr Robustheit) – More Sensitivity (Mehr Empfindlichkeit)	Mit diesem Schieber kann eingestellt werden, ob mehr Empfindlichkeit oder mehr Robustheit gewünscht ist.

Parameter	Beschreibung
Less Volatile Mobile Phase – Highly Volatile Mobile Phase (Weniger flüchtige mobile Phase – Hochflüchtige mobile Phase)	Mit diesem Schieber wird eingestellt, ob die mobile Phase flüchtig oder nicht flüchtig ist.
Thermally Stabile Analyte – Thermally Labile Analyte (Thermisch stabiler Analyt – Thermisch labiler Analyt)	Mit diesem Schieber wird eingestellt, ob der Analyt stabil oder labil (instabil) ist.
Ionic Analyte in Mobile Phase (Ionischer Analyt in mobiler Phase) – Non-Ionic Analyte in Mobile Phase (Nicht-ionischer Analyt in mobiler Phase)	Mit diesem Schieber wird eingestellt, ob die Analyte in der mobilen Phase ionisiert sind.
Total Pump Flow (Gesamtpumpendurchfluss)	Menge an Flüssigkeit, die aus dem LC fließt (in ml/min)
Instrument Flow (Gerätefluss)	Prozentsatz des Gesamtpumpendurchflusses, der zum MS fließt. Dies kann in der Gerätekonfiguration mit dem Parameter „Split Flow“ (Geteilter Fluss) geändert werden.

Tabelle 9: APCI-Quellenparameter: Einfache Ansicht

Der Methodeneditor für das MS-Gerät sieht ähnlich aus wie in Abbildung 80 unten. Das untere Fenster ist nur verfügbar, wenn in der Gerätekonfiguration der Fraktionssammlungsmodus ausgewählt ist.

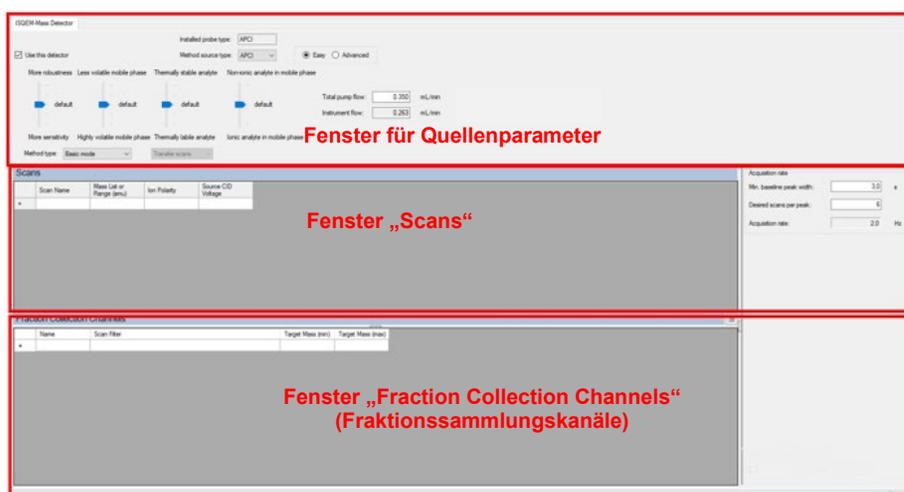


Abbildung 80: Methodeneditor für das MS-Gerät – Quelleneinstellungen, einfache Ansicht

6.6.3 Methodeneditor—Quelleneinstellungen, erweiterte Ansicht

Um Feinjustierungen zur Optimierung der Quellenparameter durchzuführen, kann der Anwender die erweiterte Ansicht wählen. Die im einfachen Modus eingegebenen Werte werden dann übernommen. Die Standardeinstellungen aus der einfachen Ansicht bilden eine praktische Grundlage für die Optimierung im erweiterten Modus. Siehe Abbildung 81.

TIPP – Wenn der Anwender nach Abschluss der Anpassungen in der erweiterten Ansicht wieder in den einfachen Ansichtsmodus wechselt, werden die am nächsten liegenden Schieberwerte verwendet.

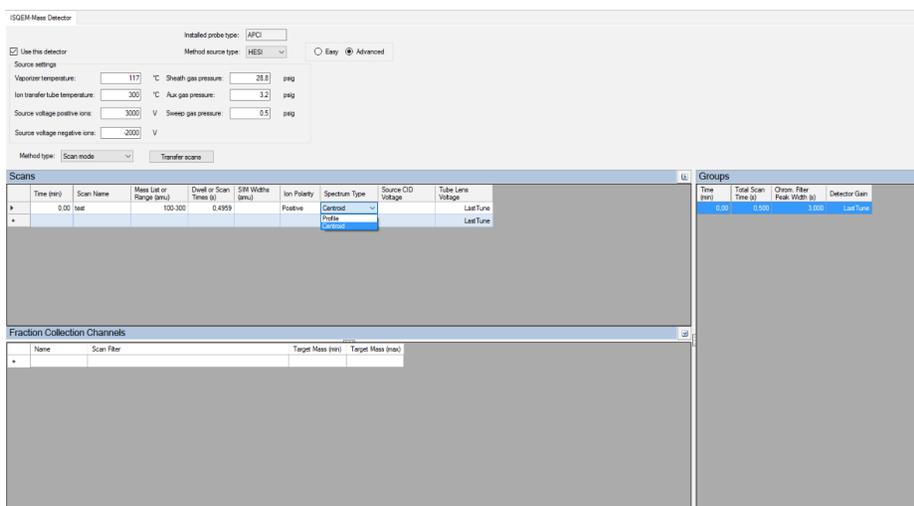


Abbildung 81: Methodeneditor für das MS-Gerät – Quelleneinstellungen, erweiterte Ansicht

In der nachstehenden Tabelle 10 sind zusätzliche Funktionen der erweiterten Quelleneinstellungen aufgeführt.

Parameter	Beschreibung
Vaporizer temperature (Temperatur Verdampfungsmodul)	Dem Hilfsgas zur Desolvatation zugeführte Wärme. 0 °C – 550 °C
Ion transfer tube temperature (Temperatur Ionentransfertubus)	Dem Transfertubus an der Quelle zugeführte Wärme zur Unterstützung der Desolvatation und Transmission. 150 °C – 400 °C
Sheath gas pressure (Sheathgas-Druck)	Primärer Gasfluss zur Verneblung von Flüssigkeit. 0 psig – 80 psig
Aux gas pressure (Hilfsgas-Druck)	Erwärmtes Hilfsgas zur Unterstützung der Desolvatation. 0 psig – 15 psig
Sweep gas pressure (Spülgas-Druck)	Gegenstromgasfluss am Abtastkonus zur Erhöhung der Robustheit. 0 psig – 2 psig
Source voltage positive ions (Positive Ionen der Quellenspannung)	HESI-Kapillarspannung zur positiven Ionisation. 0 V bis 8000 V
Source voltage negative ions (Negative Ionen der Quellenspannung)	HESI-Kapillarspannung zur negativen Ionisation. -8000 V bis 0 V

Tabelle 10: HESI-Quellenparameter: Erweiterte Ansicht

Parameter	Beschreibung
Vaporizer temperature (Temperatur Verdampfungsmodul)	Dem Hilfsgas zur Desolvatation zugeführte Wärme. 0 °C – 550 °C
Ion transfer tube temperature (Temperatur Ionentransfertubus)	Dem Transfertubus an der Quelle zugeführte Wärme zur Unterstützung der Desolvatation und Transmission. 150 °C – 400 °C
Sheath gas pressure (Sheathgas-Druck)	Primärer Gasfluss zur Verneblung von Flüssigkeit. 0 psig – 80 psig
Aux gas pressure (Hilfsgas-Druck)	Erwärmtes Hilfsgas zur Unterstützung der Desolvatation. 0 psig bis 15 psig (empfohlener Bereich: 0 bis 10 psig)
Sweep gas pressure (Spülgas-Druck)	Gegenstromgasfluss am Abtastkonus zur Erhöhung der Robustheit. 0 psig – 2 psig
Source current positive ions (Positive Ionen des Quellenstroms)	Strom der APCI-Koronaentladungsnadel für die positive Ionisation. 0 µA bis 50 µA (empfohlener Bereich: 0 bis 8 µA)
Source current negative ions (Negative Ionen des Quellenstroms)	Strom der APCI-Koronaentladungsnadel für die negative Ionisation. 0 µA bis 50 µA (empfohlener Bereich: 0 bis 8 µA)

Tabelle 11: APCI-Quellenparameter: Erweiterte Ansicht

6.6.4 Methodeneditor – Scan-Einstellungen,

Die Tabelle für Scans im Basismodus ist minimalistisch ausgelegt, um die Methodenerstellung zu vereinfachen. Zur Eingabe eines Full-Scans oder eines SIM-Scans eines bestimmten Ions werden einfach die gewünschte Masse von Interesse und die bevorzugte Polarität eingegeben. Der Scannamen und die CID-Quellenwerte sind optional (Standardeinstellung ist 0,0 V). Die Scandauer und die Verweilzeit werden ausgehend von der eingegebenen Aufnahmezeit automatisch berechnet. Geben Sie die minimale Peakbreite und die gewünschten Scans pro Peak ein, und die Datensammelrate wird in Hz berechnet. Wenn der Wert für die minimale Peakbreite nicht bekannt ist, verändern Sie die Werte, bis die gewünschte Rate ausgewählt ist. Die Datensammelrate wird auf jedes in die Scan-Tabelle eingegebene Scan-Zeilenelement angewendet. Siehe Abbildung 82.

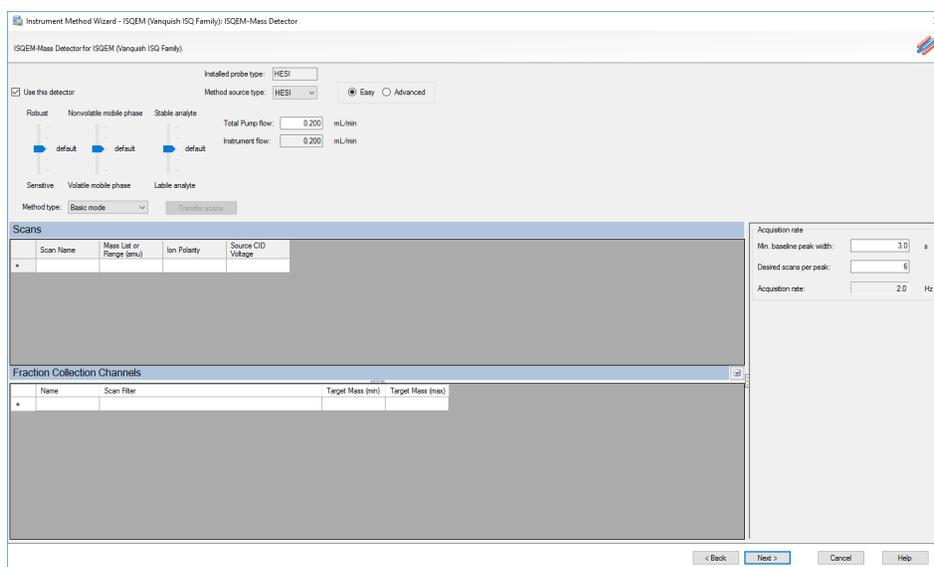


Abbildung 82: Methodeneditor—Basismodus

Tabelle 12 enthält die Parameter und Beschreibungen der Einstellungen im Basismodus des Methodeneditors.

Tabelle 12: Scan-Parameter: Basismodus

Parameter	Beschreibung
Scan name (Scanname)	Der Name der gescannten Verbindung.
Mass list or range (Massenliste oder -bereich) (amu)	Die Massen, die das System scannt. Full-Scan-Modus: Die Start- und die Endmasse sind durch einen Strich getrennt. SIM-Modus: Einzelne Massen oder multiple Werte sind durch ein Komma getrennt.
Ion Polarity (Ionenpolarität)	Gibt an, ob positive oder negative Ionen erzeugt werden.
Source CID voltage (CID-Quellenspannung)	Beschleunigt Ionen in das Hintergrundgas zur Unterstützung der Desolvatation. Kann bei einigen Analyten die Empfindlichkeit erhöhen bzw. das Rauschen verringern. Bereich: 0-100 V, Standard: 0 V (keine Quellen-CID)
Transfer scans (Scans übertragen)	Mit dieser Schaltfläche werden Scaninformationen aus dem Basismodus in den Scanmodus übertragen.

Tabelle 13: Parameter für Fraktionssammlungskanäle: Basismodus

Parameter	Beschreibung
Name	Der Name des Kanals für die Fraktionssammlung
Scan Filter (Scan-Filter)	Basierend auf den Scan-Informationen, die in das Fenster „Scans“ eingegeben wurden
Target Mass (min) (Zielmasse (min.))	Die minimale Masse, die innerhalb des Scan-Bereichs gescannt wird
Target Mass (max) (Zielmasse (max.))	Die maximale Masse, die innerhalb des Scan-Bereichs gescannt wird

6.6.5 Methodeneditor—Komponentenmodus

Der Komponentenmodus bietet gegenüber dem Basismodus einige erweiterte Funktionen und ist für bereits definierte Methoden bestimmt, bei denen die Analyten von Interesse bekannt sind. Bei allen in die Tabelle eingetragenen Scans handelt es sich um SIM-Einträge, die einer Komponente entsprechen. Diese Tabelle kann in eine entsprechende Verarbeitungsmethode in Chromeleon-Studio exportiert werden. Entsprechend kann eine Komponententabelle von der Verarbeitungsmethode in die Scantabelle der Gerätemethode importiert werden, um die Methodenerstellung zu vereinfachen. Darüber hinaus kann der Benutzer auch die Aufnahmezeiten ausgehend von Start- und Endzeitpunkten definieren. Auf Grundlage der Start- und Endzeiten optimiert das Gerät dann die Verweilzeit für jeden SIM-Eintrag zur Maximierung der Ionendetektion.

Im rechten Fenster befinden sich erweiterte Optionen. Die Aufnahmezeiten werden auch hier durch die Peakbreite und die Eingabe der gewünschten Scans pro Peak bestimmt, allerdings wird dieser Wert nun in die entsprechenden Scan-/Verweilzeiten für die Tabelle umgerechnet. Durch Aktivierung des Kontrollkästchens „Full Scan“ (Full-Scan) kann der Methode ein einzelner Full-Scan hinzugefügt werden. Eine andere Funktion im Komponentenmodus ist eine Verweilzeit-Prioritätsfunktion, die einen Multiplikator verwendet, um einer bestimmten Komponente eine höhere oder niedrigere Verweilzeit zuzuweisen. Bei Auswahl von **High** (Hoch) wird die Verweilzeit des Ions durch den Multiplikator-Faktor für hohe Priorität erhöht. Dadurch kann die Quantifizierungsgrenze (Limit of Quantitation, LOQ) verbessert werden. Wenn die LOQ weniger wichtig ist, wählen Sie für die Ionenbestätigung die Option **Normal**. Siehe Abbildung 83.

TIPP – Möglichst wenige sich überlappende Aufnahmezeiten ermöglichen eine optimale Leistung.

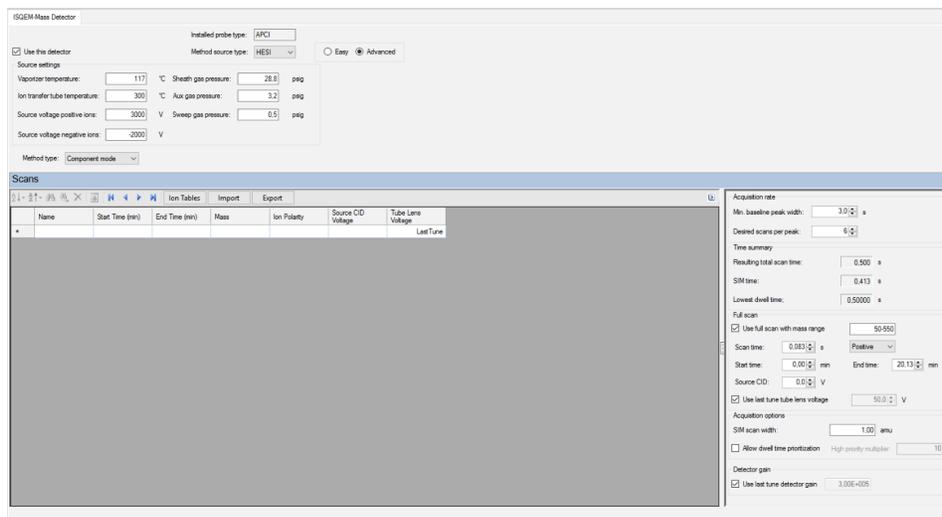


Abbildung 83: Methodeneditor—Komponentenmodus

Tabelle 14 enthält die Parameter und Beschreibungen der Einstellungen im Komponentenmodus des Methodeneditors.

Parameter	Beschreibung	
Name	Beschreibung des Scans, evtl. der Name der gescannten Verbindung	
Start time (Startzeit) (min)	Der Zeitpunkt, an dem das System mit dem Scan beginnt	
End time (Endzeit) (min)	Der Zeitpunkt, an dem das System den Scan beendet	
Mass (Masse)	Die Masse, die das System scannt	
Ion Polarity (Ionenpolarität)	Gibt an, ob positive oder negative Ionen erzeugt werden.	
Spectrum type (Spektrumtyp)	Gibt an, ob der angezeigte Spektrumtyp „profile“ (Profil) oder „centroid“ (Zentroid) ist. Wählen Sie für SIM-Methoden nur den Modus „centroid“ (Zentroid) aus.	
Source CID voltage (CID-Quellenspannung)	Beschleunigt Ionen in das Hintergrundgas zur Unterstützung der Desolvatation. Kann bei einigen Analyten die Empfindlichkeit erhöhen bzw. das Rauschen verringern. Bereich: 0-100 V, Standard: 0 V (keine Quellen-CID)	
Tube lens voltage (Tubuslinsenspannung)	An die Tubuslinse angelegte Spannung nach dem Ionentransfertubus. 0 V – 300 V. Höhere Werte können die Desolvatation unterstützen. Niedrigere Werte können die Fragmentierung reduzieren. Kann bei einigen Analyten die Empfindlichkeit erhöhen bzw. das Rauschen verringern. Hinweis: Verwenden Sie 0 bis 300 V für positive Ionen. Verwenden Sie 0 bis -300 V für negative Ionen. Verwenden Sie höhere Werte für höhere Massen. Bei Last Tune (Letzter Abgleich) wird die Tubuslinse mit den in der Tuning-Datei gespeicherten Werten betrieben. Last Tune (Letzter Abgleich) ist die Standardbetriebsweise der Tubuslinse.	
Acquisition rate (Aufnahmerate)	Min. baseline peak width (Min. Basislinien-Peakbreite)	Die erwartete Mindestbreite des chromatographischen Peaks. Muss eine positive Zahl zwischen 0,1 bis 60 s sein.
	Desired Scans per peak (Gewünschte Scans je Peak)	Die gewünschte Anzahl an Scans im Peak. Der Bereich reicht von 1 bis 20.
	Acquisition rate (Aufnahmerate)	Effektive Aufnahmerate in Hz. Wird automatisch aus „Min. baseline peak width“ (Min. Basislinien-Peakbreite) und „Desired Scans per peak“ (Gewünschte Scans je Peak) berechnet.
Time summary (Zeitzusammenfassung)		
Resulting total scan time (Resultierende Scan-Gesamtdauer)	Die Basislinien-Peakbreite, dividiert durch die gewünschte Anzahl an Punkten im Peak.	
SIM time (SIM-Dauer)	Die Gesamtdauer aller SIM-Scans für jede Verbindung in der Liste. Entspricht der Scan-Gesamtdauer, es sei denn, die Methode enthält außerdem ein Full-Scan-Ereignis	

Full Scan	Use full scan with mass range (Full-Scan mit Massenbereich verwenden)	Hier wird angegeben, ob der Aufnahme ein Full-Scan hinzugefügt werden soll
	Scan time (Scandauer)	Die Dauer des Full-Scan-Ereignisses
	Start time (Startzeit)	Der Zeitpunkt, an dem das System mit dem Scan beginnt
	Source CID (Quellen-CID)	Beschleunigt Ionen in das Hintergrundgas zur Unterstützung der Desolvatation. Kann bei einigen Analyten die Empfindlichkeit erhöhen bzw. das Rauschen verringern. Bereich: 0-100 V, Standard: 0 V (keine Quellen-CID)
	Use last tune tube lens voltage (Tubuslinsenspannung des letzten Abgleichs verwenden)	An die Tubuslinse angelegte Spannung nach dem Ionentransfertubus. 0 V – 300 V. Höhere Werte können die Desolvatation unterstützen. Niedrigere Werte können die Fragmentierung reduzieren. Kann bei einigen Analyten die Empfindlichkeit erhöhen bzw. das Rauschen verringern. Hinweis: Verwenden Sie 0 bis 300 V für positive Ionen. Verwenden Sie 0 bis -300 V für negative Ionen. Verwenden Sie höhere Werte für höhere Massen. Bei Last Tune (Letzter Abgleich) wird die Tubuslinse mit den in der Tuning-Datei gespeicherten Werten betrieben. Last Tune (Letzter Abgleich) ist die Standardbetriebsweise der Tubuslinse.
Fraction Collection Channel Options (Optionen für Fraktionssammlungskanäle)	Name	Der Name des Kanals für die Fraktionssammlung
	Scan Filter (Scan-Filter)	Basierend auf den Scan-Informationen, die in das Fenster „Scans“ eingegeben wurden
	Target Mass (min) (Zielmasse (min.))	Die minimale Masse, die innerhalb des Scan-Bereichs gescannt wird
	Target Mass (max) (Zielmasse (max.))	Die maximale Masse, die innerhalb des Scan-Bereichs gescannt wird
Acquisition Options (Aufnahmeoptionen)	SIM Scan Widths (SIM-Scan-Breiten)	Stellt die SIM-Scan-Breiten von 0,1 bis 10 amu ein.
	Allow Dwell Time Prioritization (Verweilzeitpriorisierung zulassen)	Erhöht die Verweilzeiten für bestimmte Scans. Für jeden Scan gibt es die Optionen „Normal“ oder „High“.
	High Priority Multiplier (Multipliar mit hoher Priorität)	Hier wird der Multiplier-Wert eingegeben, wenn eine hohe Verweilzeit-Priorisierung verwendet wird.

Parameter	Beschreibung	
Name	Beschreibung des Scans, evtl. der Name der gescannten Verbindung	
Start time (Startzeit) (min)	Der Zeitpunkt, an dem das System mit dem Scan beginnt	
End time (Endzeit) (min)	Der Zeitpunkt, an dem das System den Scan beendet	
Mass (Masse)	Die Masse, die das System scannt	
Ion Polarity (Ionenpolarität)	Gibt an, ob positive oder negative Ionen erzeugt werden.	
Spectrum type (Spektrumtyp)	Gibt an, ob der angezeigte Spektrumtyp „profile“ (Profil) oder „centroid“ (Zentroid) ist. Wählen Sie für SIM-Methoden nur den Modus „centroid“ (Zentroid) aus.	
Source CID voltage (CID-Quellenspannung)	Beschleunigt Ionen in das Hintergrundgas zur Unterstützung der Desolvation. Kann bei einigen Analyten die Empfindlichkeit erhöhen bzw. das Rauschen verringern. Bereich: 0-100 V, Standard: 0 V (keine Quellen-CID)	
Tube lens voltage (Tubuslinsenspannung)	An die Tubuslinse angelegte Spannung nach dem Ionen transfertubus. 0 V – 300 V. Höhere Werte können die Desolvation unterstützen. Niedrigere Werte können die Fragmentierung reduzieren. Kann bei einigen Analyten die Empfindlichkeit erhöhen bzw. das Rauschen verringern. Hinweis: Verwenden Sie 0 bis 300 V für positive Ionen. Verwenden Sie 0 bis -300 V für negative Ionen. Verwenden Sie höhere Werte für höhere Massen. Bei Last Tune (Letzter Abgleich) wird die Tubuslinse mit den in der Tuning-Datei gespeicherten Werten betrieben. Last Tune (Letzter Abgleich) ist die Standardbetriebsweise der Tubuslinse.	
Acquisition rate (Aufnahmerate)	Min. baseline peak width (Min. Basislinien-Peakbreite)	Die erwartete Mindestbreite des chromatographischen Peaks. Muss eine positive Zahl zwischen 0,1 bis 60 s sein.
	Desired Scans per peak (Gewünschte Scans je Peak)	Die gewünschte Anzahl an Scans im Peak. Der Bereich reicht von 1 bis 20.
	Acquisition rate (Aufnahmerate)	Effektive Aufnahmerate in Hz. Wird automatisch aus „Min. baseline peak width“ (Min. Basislinien-Peakbreite) und „Desired Scans per peak“ (Gewünschte Scans je Peak) berechnet.
Time summary (Zeitzusammenfassung)		
Resulting total scan time (Resultierende Scan-Gesamtdauer)	Die Basislinien-Peakbreite, dividiert durch die gewünschte Anzahl an Punkten im Peak.	
SIM time (SIM-Dauer)	Die Gesamtdauer aller SIM-Scans für jede Verbindung in der Liste. Entspricht der Scan-Gesamtdauer, es sei denn, die Methode enthält außerdem ein Full-Scan-Ereignis	

Full Scan	Use full scan with mass range (Full-Scan mit Massenbereich verwenden)	Hier wird angegeben, ob der Aufnahme ein Full-Scan hinzugefügt werden soll
	Scan time (Scandauer)	Die Dauer des Full-Scan-Ereignisses
	Start time (Startzeit)	Der Zeitpunkt, an dem das System mit dem Scan beginnt
	Source CID (Quellen-CID)	Beschleunigt Ionen in das Hintergrundgas zur Unterstützung der Desolvatation. Kann bei einigen Analyten die Empfindlichkeit erhöhen bzw. das Rauschen verringern. Bereich: 0-100 V, Standard: 0 V (keine Quellen-CID)
	Use last tune tube lens voltage (Tubuslinsenspannung des letzten Abgleichs verwenden)	An die Tubuslinse angelegte Spannung nach dem Ionentransfertubus. 0 V – 300 V. Höhere Werte können die Desolvatation unterstützen. Niedrigere Werte können die Fragmentierung reduzieren. Kann bei einigen Analyten die Empfindlichkeit erhöhen bzw. das Rauschen verringern. Hinweis: Verwenden Sie 0 bis 300 V für positive Ionen. Verwenden Sie 0 bis -300 V für negative Ionen. Verwenden Sie höhere Werte für höhere Massen. Bei Last Tune (Letzter Abgleich) wird die Tubuslinse mit den in der Tuning-Datei gespeicherten Werten betrieben. Last Tune (Letzter Abgleich) ist die Standardbetriebsweise der Tubuslinse.
Fraction Collection Channel Options (Optionen für Fraktionssammlungskanäle)	Name	Der Name des Kanals für die Fraktionssammlung
	Scan Filter (Scan-Filter)	Basierend auf den Scan-Informationen, die in das Fenster „Scans“ eingegeben wurden
	Target Mass (min) (Zielmasse (min.))	Die minimale Masse, die innerhalb des Scan-Bereichs gescannt wird
	Target Mass (max) (Zielmasse (max.))	Die maximale Masse, die innerhalb des Scan-Bereichs gescannt wird
Acquisition Options (Aufnahmeoptionen)	SIM Scan Widths (SIM-Scan-Breiten)	Stellt die SIM-Scan-Breiten von 0,1 bis 10 amu ein.
	Allow Dwell Time Prioritization (Verweilzeitpriorisierung zulassen)	Erhöht die Verweilzeiten für bestimmte Scans. Für jeden Scan gibt es die Optionen „Normal“ oder „High“.
	High Priority Multiplier (Multiplikator mit hoher Priorität)	Hier wird der Multiplikator-Wert eingegeben, wenn eine hohe Verweilzeit-Priorisierung verwendet wird.

Tabelle 14: Scan-Parameter – Komponentenmodus

6.6.6 Methodeneditor—Scan-Modus

Der Scan-Modus ist die umfangreichste Methode zur Eingabe von Scans und gibt dem Benutzer die vollständige Kontrolle über alle relevanten Scan-Einstellungen. Es können Scans aus dem Basis- und aus dem Komponentenmodus in den Scan-Modus übertragen werden. Aufnahmezeiten werden sequenziell eingegeben, wobei jede neu eingegebene Zeit das Ende der vorhergehenden Scans und den Beginn des nächsten eingegebenen Scans definiert. Die Verweilzeit bzw. die Scan-Dauer kann manuell eingegeben werden, da sie komplett vom Benutzer definiert wird. Im Gegensatz zum Basis- und zum Scan-Modus können hier auch die SIM-Breiten vom Benutzer festgelegt werden. Siehe Abbildung 84.

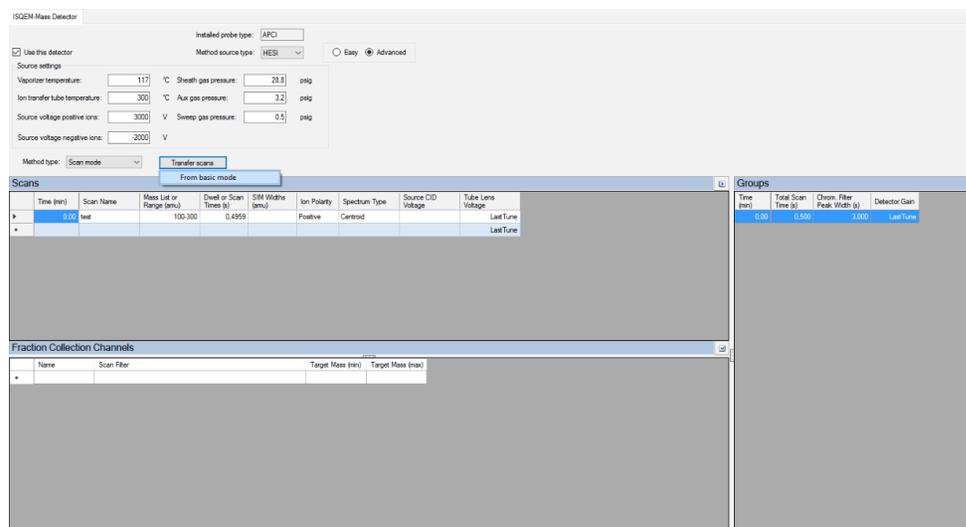


Abbildung 84: Methodeneditor—Scan-Modus

Weitere Informationen über die Einstellungen im Scan-Modus finden Sie in Tabelle 15 und Tabelle 16.

Parameter	Beschreibung
Time (Zeit) (min)	Der Zeitpunkt, an dem das System mit dem Scan beginnt
Scan name (Scanname)	Beschreibung des Scans, evtl. der Name der gescannten Verbindung
Mass list or range (Massenliste oder -bereich) (amu)	Die Massen, die das System scannt. Full-Scan-Modus: Die Start- und die Endmasse sind durch einen Strich getrennt. SIM-Modus: Einzelne Massen oder multiple Werte sind durch ein Komma getrennt.
Dwell or scan times (Verweilzeit oder Scan-Dauer) (s)	SIM-Modus: Die Zeitdauer (in Sekunden), in der das MS die SIM-Ionenmasse scannt. Full-Scan-Modus: Zur Bestimmung der Zeitdauer jedes einzelnen Scans.
SIM widths (SIM-Breiten) (amu)	Zur Festlegung des Breitenbereichs der SIM-Spalte. 0,1 – 10 amu
Ion Polarity (Ionenpolarität)	Gibt an, ob positive oder negative Ionen erzeugt werden.
Spectrum Type (Spektrumtyp)	Gibt an, ob sich das Spektrum im Modus „profile“ (Profil) oder „centroid“ (Zentroid) befindet. Wählen Sie für SIM-Methoden nur den Modus „centroid“ (Zentroid) aus.
Source CID voltage (CID-Quellenspannung)	Beschleunigt Ionen in das Hintergrundgas zur Unterstützung der Desolvatation. Kann bei einigen Analyten die Empfindlichkeit erhöhen bzw. das Rauschen verringern. Bereich: 0-100 V, Standard: 0 V (keine Quellen-CID)
Tube lens voltage (Tubuslinsenspannung)	An die Tubuslinse angelegte Spannung nach dem Ionentransfertubus. 0 V – 300 V. Höhere Werte können die Desolvatation unterstützen. Niedrigere Werte können die Fragmentierung reduzieren. Kann bei einigen Analyten die Empfindlichkeit erhöhen bzw. das Rauschen verringern. Hinweis: Verwenden Sie 0 bis 300 V für positive Ionen. Verwenden Sie 0 bis -300 V für negative Ionen. Verwenden Sie höhere Werte für höhere Massen. Bei Last Tune (Letzter Abgleich) wird die Tubuslinse mit den in der Tuning-Datei gespeicherten Werten betrieben. Last Tune (Letzter Abgleich) ist die Standardbetriebsweise der Tubuslinse.

Tabelle 15: Scan-Modus-Parameter: Scans-Fenster

Parameter	Beschreibung
Time (Zeit) (min)	Zeitpunkt des Aufnahmebeginns der betreffenden Gruppe von Scans durch das MS
Total scan time (Scan-Gesamtdauer) (s)	Die Summe aller Scans in jedem Segment
Chrom. filter peak width (Chromatographie-Filter-Peakbreite) (s)	Zur Abstimmung der Peakbreite mit der Breite des HPLC- bzw. IC-Peaks
Detector gain (Detektorverstärkung)	Zur Festlegung der Detektorverstärkung auf den Wert in der Datei für den letzten Abgleich oder zu deren manueller Einstellung

Tabelle 16: Scan-Modus-Parameter: Gruppen-Fenster

Parameter	Beschreibung
Name	Der Name des Kanals für die Fraktionssammlung
Scan Filter (Scan-Filter)	Basierend auf den Scan-Informationen, die in das Fenster „Scans“ eingegeben wurden
Target Mass (min) (Zielmasse (min.))	Die minimale Masse, die innerhalb des Scan-Bereichs gescannt wird
Target Mass (max) (Zielmasse (max.))	Die maximale Masse, die innerhalb des Scan-Bereichs gescannt wird

Tabelle 17: Scan-Modus-Parameter: Fenster „Fraction Collection Channels“
(Fraktionssammlungskanäle)

6.6.7 Methodenentwicklung

Häufig muss eine Methode optimiert werden, um die Empfindlichkeit zu verstärken oder die quantitative Detektion zu verbessern. Unabhängig davon, ob es sich um eine neue Methode oder um die Übertragung eines Protokolls von einem anderen System handelt, ist es wichtig, mit Sorgfalt vorzugehen, um die richtigen Quellen- und Scan-Parameter zu erhalten. Unter anderem sind die folgenden Aspekte zu berücksichtigen: Masse-Ladungs-Verhältnis, Polarität, Adduktbildung, Zusammensetzung der mobilen Phase, Flussrate der mobilen Phase usw. Es ist in jedem Fall wichtig, den erhaltenen m/z -Wert zu überprüfen, anstatt ein $[M+H]^+$ - oder $[M-H]^-$ -Ion anzunehmen, da viele Addukte gebildet werden können. Die Polarität ist ein weiterer wichtiger Aspekt, da manche Moleküle aufgrund ihrer Chemie eine Protonierung bzw. eine Deprotonierung begünstigen und die Response daher bei einer bestimmten Polarität anders ausfallen kann.

Jede neue Methode und jeder Methodentransfer sollte mit einem Full-Scan beginnen, um das primäre m/z zu bestätigen. Da sich die Quelle des ISQ EC und des ISQ EM von den Quellen anderer Massenspektrometer unterscheidet, könnte sich ein anderes Profil der gebildeten Addukte bzw. Cluster ergeben. Es sollte immer stets mit einer eher höheren als niedrigen Konzentration begonnen werden, um den Analyten von Interesse zuverlässig nachzuweisen und zu bestätigen. Für schnelle Analysen kann eine optionale Spritzenantriebspumpe mit Ihrem MS kombiniert werden, um Infusionen und Zuleitungen direkt in Ihrer mobile Phase durchzuführen. Die Abgabe der Probe kann mit der Echtzeitscanfunktion im ePanel des Geräts in Echtzeit überwacht werden. Damit können Sie die Scan- und

Quelleneinstellungen schnell anpassen, ohne auf Injektionszyklen oder die Chromatographie warten zu müssen. Beachten Sie, dass sich bei einem Anstieg des Massenbereichs des Full-Scans auch die Gesamtionenzahlen/Chromatogramm (TIC) erhöhen, was zu einer höheren Basislinie führt. Es kann informativer sein, zu Beginn in einem engeren Massenbereich zu arbeiten, als einen Scan über den gesamten Massenbereich des Geräts durchzuführen.

Manche Methoden erfordern optimale Empfindlichkeit. Es gibt viele Faktoren, die optimiert werden können und die Empfindlichkeit des Geräts verbessern. Selected Ion Monitoring bzw. SIM liefert im Vergleich zu einem Full-Scan eine optimale Leistung, weil die Anzahl der detektierten Analytionen höher ist. Über die Quelleneinstellungen können sowohl die Ionisation als auch die Effizienz der Desolvatation verbessert werden. Diese Parameter hängen von den Applikationsbedingungen ab, da die Lösemittelchemie und die Flussraten erhebliche Auswirkungen auf die Leistung haben. Der Gerätemethodeneditor ermöglicht Quelleneinstellungen im einfachen Modus, die ausgehend von der Flussrate zunächst einmal gute Standardwerte liefern. Diese Werte können dann je nach den Besonderheiten der Applikation, z. B. einem hohen Anteil an wässrigen oder organischen Stoffe, der Probenmatrix und auch der Instabilität von Analyten, angepasst werden. Quellenparameter können auch mit der Echtzeitscanfunktion angepasst werden, um die Methodenentwicklung schnell zu optimieren und zu beschleunigen. Manche Quelleneinstellungen sind voneinander abhängig (Temperatur/Hilfsgas) und sollten zusammen angepasst werden. Es empfiehlt sich immer, stufenweise Anpassungen vorzunehmen, anstatt jede Quelleneinstellung sofort auf den maximalen Wert zu bringen.

6.6.8 Datensignalkanäle des MS-Geräts

Zur Überwachung der Datenakquisition in Echtzeit öffnen Sie die Gerätekonsole und wählen Sie das Register „Filter“. Im Chromeleon ISQ EC ePanel können bis zu acht Filterkanäle in Echtzeit ausgewählt und überwacht werden.

6.6.9 Anwenderdefinierte Variablen

Das ISQ EC und das ISQ EM unterstützen anwenderdefinierte Variablen. Die Variablen müssen in der Sequenz und in der Methode übereinstimmen. Anweisungen zur Einrichtung von anwenderdefinierten Variablen in der Gerätemethode finden Sie in der Chromeleon Help.

6.6.10 Chromeleon Audit Trail

Der Chromeleon Audit Trail zeichnet zahlreiche Informationsereignisse für alle Module in Ihrer Gerätekonfiguration auf. Bei einem Fehler oder einem Warnhinweis finden Sie im Audit Trail weitere Informationen.

6.7 Abschalten des MS-Geräts

Wenn das Gerät eine Zeit lang nicht verwendet wird, befolgen Sie die Anweisungen zur Aktivierung des Standby-Modus des Detektors in diesem Abschnitt.

6.7.1 Kurzfristiges Standby

Wenn das Gerät einige Tage lang nicht verwendet wird, koppeln Sie es nicht vom System ab, und lassen Sie das System eingeschaltet.

Um den Gerätebetrieb vorübergehend zu unterbrechen (kurzfristiges Abschalten), zum Beispiel über Nacht, beachten Sie die folgenden Richtlinien für den Detektor:

- Die Verbindung zwischen Gerät und Systemflussweg aufrechterhalten.
- Den Pumpenfluss ausschalten.
- Wenn Sie das Gerät über ein Chromatographiedatensystem betreiben, lassen Sie den Detektor mit dem Datensystem verbunden.

Wenn Sie den Betrieb fortsetzen, lassen Sie den Fluss äquilibrieren und überprüfen Sie, ob die Bedienparameter der anderen Systemmodule wie erforderlich eingestellt sind, bevor Sie fortfahren.

Um Smart Standby-Parameter festzulegen, wechseln Sie zum Chromatography Studio und wählen Sie „Smart Standby“ (Intelligentes Standby). Legen Sie die Standby-Parameter für das MS mithilfe der Kontrollkästchen fest. Siehe Abbildung 85.

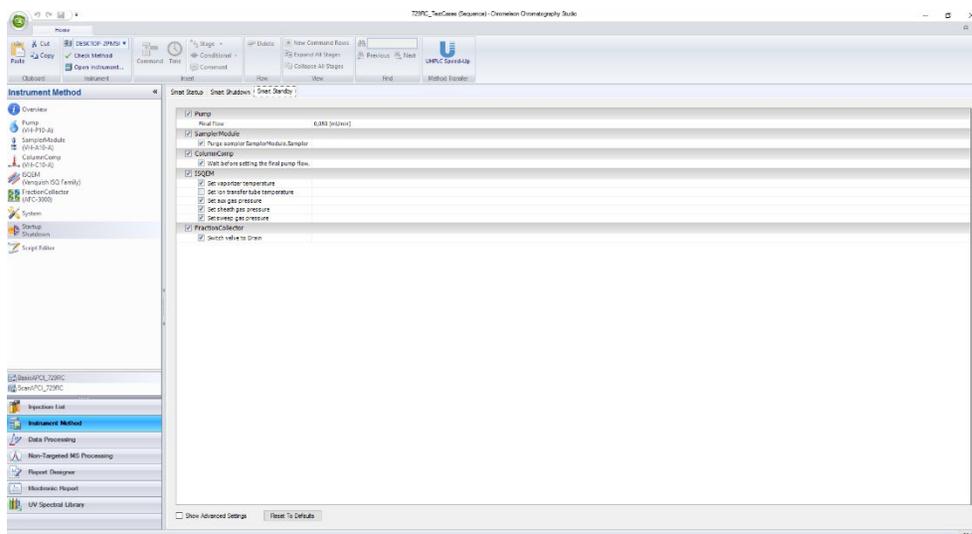


Abbildung 85: Smart Standby-Parameter

6.7.2 Langfristiges Abschalten

Beachten Sie die Informationen in diesem Abschnitt, um das System auf eine umfassende Wartung und Reparatur vorzubereiten.

Abschalten des Geräts

TIPP Das Abschalten des Massenspektrometers wirkt sich auf den Betrieb des Systems aus. Beachten Sie beim Abschalten des MS auch die Anweisungen zum Abschalten der anderen Systemmodule und gehen Sie entsprechend vor (siehe die *Bedienungsanleitungen* der jeweiligen Module).

Zum Abschalten des Geräts folgen Sie bitte den nachstehenden Anweisungen.

- 1) Spülen Sie das System mit einem geeigneten reinen Lösemittel (mindestens LC/MS-Qualität), das keine Salze enthält. Stellen Sie sicher, dass Rückstände von Probenkomponenten, Verunreinigungen aus der Säule oder Puffer vollständige aus dem Detektor entfernt werden.
- 2) Lassen Sie das Verdampfungsmodul abkühlen.

- 3) Schalten Sie den Pumpenfluss und dann den Gasfluss aus:
 - a) Schalten Sie den Pumpenfluss zum Detektor aus. Warten Sie mindestens 5 Minuten. Während der Wartezeit lässt der Detektor alle Restmengen der mobilen Phase in den Abfall ablaufen.
 - b) Schalten Sie den Gasfluss im System aus.
 - c) Warten Sie, bis der Systemdruck auf null gefallen ist, bevor Sie fortfahren.
 - d) Schalten Sie die Gaszufuhr zum System aus.
- 4) Schalten Sie das System am Netzschalter aus.

Festlegen von Smart Shutdown-Parametern

Um Smart Shutdown-Parameter festzulegen, wechseln Sie zum Chromatography Studio und wählen Sie „Smart Shutdown“ (Intelligentes Abschalten). Legen Sie die Abschaltparameter für das MS mithilfe der Kontrollkästchen fest. Siehe Abbildung 86.

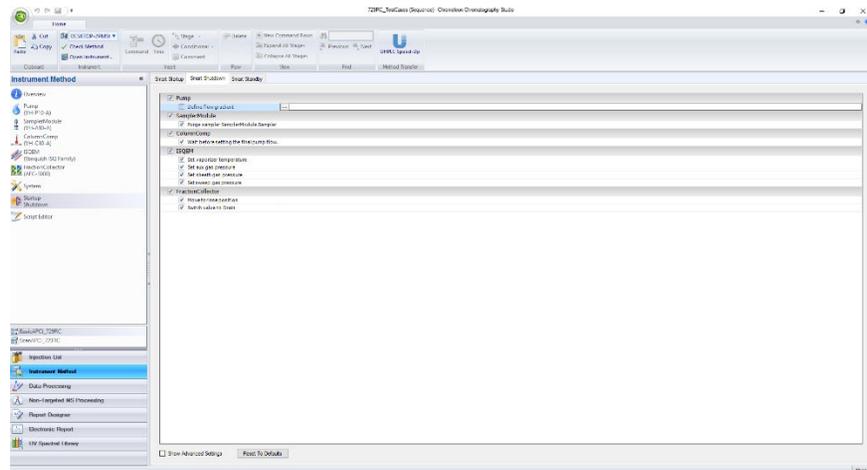


Abbildung 86: Smart Shutdown-Parameter

Wiedereinschalten des Massenspektrometers

Um den Detektor wieder einzuschalten, befolgen Sie diese Schritte:

- 1) Beachten Sie zur Vorbereitung und zum Wiedereinschalten der anderen Module im System die Anweisungen in den *Bedienungsanleitungen* der jeweiligen Module.
- 2) Spülen Sie die Komponenten im Flussweg vor dem Detektor, bevor Sie den Detektor mit dem Systemflussweg verbinden.
- 3) Überprüfen Sie, ob dem MS Gas zugeführt wird.
- 4) Schalten Sie das Gerät am Netzschalter ein.
- 5) Lassen Sie das System äquilibrieren und vergewissern Sie sich, dass es betriebsbereit ist, bevor Sie eine Analyse starten.

Festlegen von Smart Start Up-Parametern

Um Smart Start Up-Parameter festzulegen, wechseln Sie zum Chromatography Studio und wählen Sie „Smart Start Up“ (Intelligentes Einschalten). Legen Sie die Einschaltparameter für das MS mithilfe der Kontrollkästchen fest. Siehe Abbildung 87.

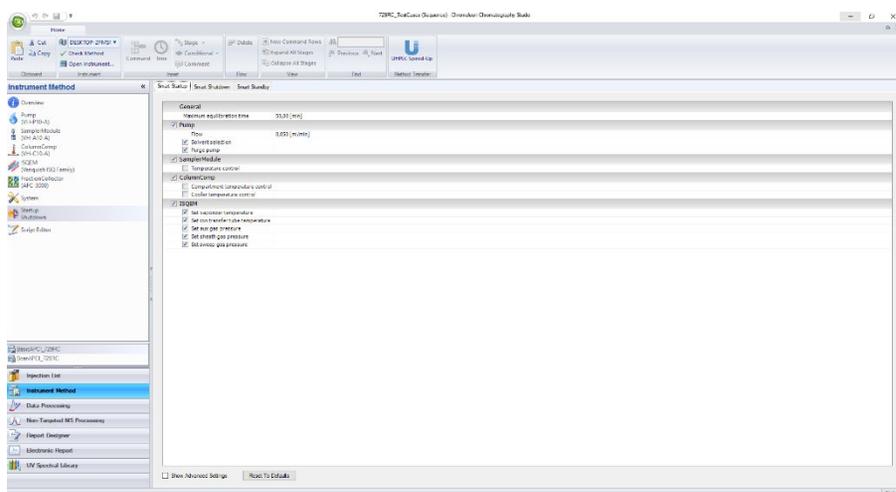


Abbildung 87: Smart Start Up-Parameter

Verwenden der Chromeleon Warteschlange

Sie können den Gerätestatus nach dem Lauf für das ISQ EC in der Warteschlange festlegen. Wählen Sie in der Chromeleon Konsole die Option **Queue** (Warteschlange). Wählen Sie in der Dropdown-Liste **After Running the Queue** (Nach Abarbeitung der Warteschlange) die Aktion aus, die das MS ausführen soll. Siehe Abbildung 88.

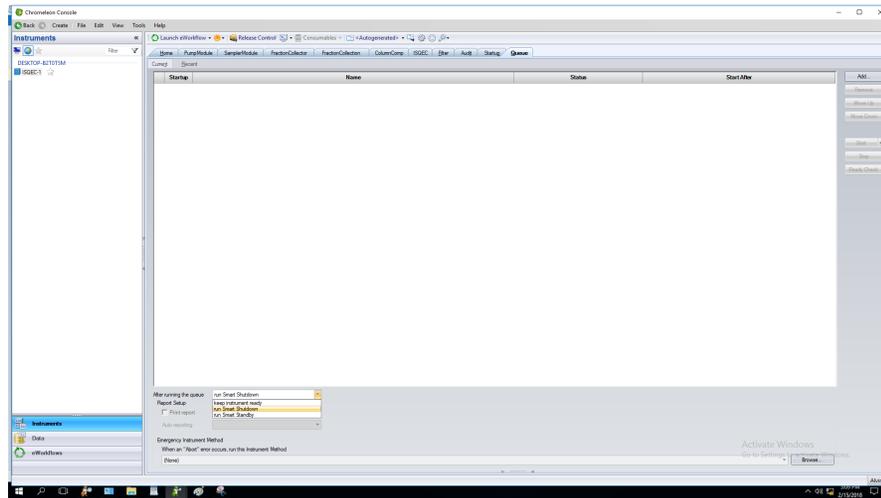


Abbildung 88: Festlegen des Status des MS in der Chromeleon Warteschlange

6.7.3 Entlüften des Massenspektrometers

Befolgen Sie das nachstehende Verfahren, um das Massenspektrometer zu entlüften.

- 1) Koppeln Sie das Datensystem in der Chromeleon Software vom Gerät ab.
- 2) Bringen Sie den Netzschalter auf der Geräterückseite in die Abschaltposition, um das Massenspektrometer abzuschalten. Siehe Abbildung 89.

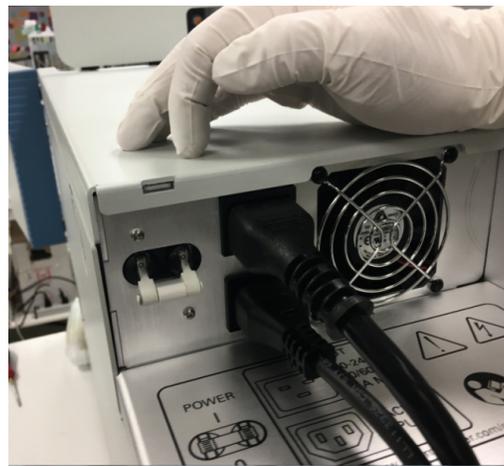


Abbildung 89: Abschalten des Massenspektrometers

- 3) Warten Sie 5 Minuten.
- 4) Drehen Sie den Entlüftungsventil-Drehknopf im Inneren der Frontklappe des Geräts neben dem Quellengehäuse auf. Siehe Abbildung 90.



Abbildung 90: Entlüften des Massenspektrometers

6.8 Fernstartkabel

Fernstartkabel werden bei einer Hardware-Injektionssynchronisation verwendet. Dadurch können der automatische Probengeber oder andere Module ein Hardware-Signal zum MS senden, um dieses anzuweisen, mit der Aufnahme für einen Lauf zu beginnen. Bei der Hardware-Injektionssynchronisation handelt es sich um eine optionale Funktion, die nicht standardmäßig verwendet wird.

Das MS hat einen „LC/IC Start“-Anschluss, der für die Hardware-Synchronisation des Analysenbeginns verwendet werden kann.

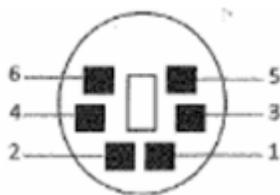


Abbildung 91: Ansicht des LC/IC Start-Anschlusses am MS

Der Start-Anschluss besteht aus einem 6-poligen Mini-DIN-Steckverbinder. Der Verwendungszweck der Pins ist in Tabelle 18 beschrieben.

Pin-Nummer	Verwendet für
1	Nicht verwendet
2	Nicht verwendet
3	Erdung
4	Auslesen blockieren
5	Erdung
6	Fernstart ein

Tabelle 18: Korrekte Verwendung von Verbindungsstiften

Die Standardpolarität des MS verwendet zu Beginn ein Active Low-Signal (an die Masse angelegt, um den Start einer Analyse anzugeben). In der Gerätekonfiguration kann dies auf ein Active High-Signal geändert werden. Sie müssen den automatischen Probengeber oder andere Module so konfigurieren, dass das Startsignal mit derselben Polarität ausgegeben wird. Achten Sie darauf, die Dauer des Startsignals auf 2 s oder einen ähnlichen Wert einzustellen.

6.8.1 Vanquish HPLC-Autosampler

- ◆ Bestellnummer des Fernstartkabels: 1R76396-1060 (graues Kabel)
- ◆ Wird verbunden mit dem
 - MS **LC/IC Start**-Anschluss
 - Vanquish Autosampler **Dig I/O 1**-Anschluss

6.8.2 UltiMate 3000

- ◆ Bestellnummer des Fernstartkabels: 1R76396-1061 (schwarzes Kabel)
- ◆ Wird verbunden mit dem
 - MS **LC/IC Start**-Anschluss
 - UltiMate AS Autosampler **Digital I/O 4**-Anschluss

6.8.3 AS-AP Autosampler

- ◆ Bestellnummer des Fernstartkabels: 1R76396-1062 (graues Pigtail-Kabel)
- ◆ Das Fernstartkabel mit einem 12-poligen Phoenix-Verbindungsstück (Best.-Nr. 923686, im IC-Lieferkit enthalten) koppeln
 - Verkabelung: MS <-> AS-AP
 - Pin 6 <-> Pin 10 (RLY 4, Anschluss NO)
 - Pin 5 <-> Pin 11 (RLY 4, Anschluss COM)
- ◆ Wird verbunden mit dem
 - MS **LC/IC Start**-Anschluss
 - AS-AP **RLY**-Anschluss

6.8.4 Integrion Autosampler (kein AS-AP)

- ◆ Bestellnummer des Fernstartkabels: 1R76396-1062 (graues Pigtail-Kabel)
- ◆ Das Fernstartkabel mit einem 12-poligen Phoenix-Verbindungsstück (Best.-Nr. 923686, im IC-Lieferkit enthalten) koppeln
 - Verkabelung: MS <-> Integrion
 - Pin 6 <-> Pin 3 (RLY 2, Anschluss NO)
 - Pin 5 <-> Pin 2 (RLY 2, Anschluss COM)
- ◆ Wird verbunden mit dem
 - MS **LC/IC Start**-Anschluss
 - Integrion **RLY**-Anschluss

7 **Wartung und Service**

Dieses Kapitel beschreibt die Routinewartung und die Servicemaßnahmen, die der Benutzer durchführen kann.

7.1 Einführung in Wartung und Service

Dieses Kapitel beschreibt die Routinewartung sowie die Instandhaltungs- und Reparaturmaßnahmen, die der Anwender durchführen kann.



Weitere Wartungs- oder Instandhaltungsmaßnahmen dürfen nur von Servicemitarbeitern durchgeführt werden, die von Thermo Fisher Scientific zertifiziert sind (kurz als Thermo Fisher Scientific Servicetechniker bezeichnet).

Das Gerät ist für die einfache Wartung und Instandhaltung ausgelegt. Die vom Benutzer wartbaren Teile sind von der Gerätevorderseite aus zugänglich. Sofern nicht anders angegeben, muss das Massenspektrometer für Wartungsmaßnahmen nicht vom System getrennt werden.

7.2 Sicherheitsrichtlinien für Wartung und Instandhaltung

Beachten Sie bei der Durchführung von Wartungs- oder Instandhaltungsmaßnahmen die folgenden Sicherheitsrichtlinien:



Beachten Sie alle Warn- und Vorsichtshinweise in [Abschnitt 2.3 Sicherheitsmaßnahmen, Seite 21](#).



WARNUNG – Hochspannung

Im Gerät treten hohe Spannungen auf, die zu einem Stromschlag führen können. Öffnen Sie nicht das Gehäuse oder entfernen Sie keine Schutzabdeckungen, wenn das Gerät nicht von der Stromversorgung getrennt ist.



WARNUNG—Austreten gefährlicher Substanzen aus Flussverbindungen

Fluss- und Kapillarverbindungen können mit Substanzen gefüllt sein, die ein Gesundheitsrisiko darstellen können. Lösungsmittel können herauspritzen, wenn Kapillaren bersten, aus ihren Fittingen rutschen, oder nicht korrekt festgezogen sind, oder wenn Kapillarverbindungen aus anderen Gründen offen sind.

- Tragen Sie eine geeignete Schutzausrüstung und folgen Sie der Guten Laborpraxis.
- Spülen Sie schädliche Substanzen vor Beginn der Wartungs- oder Servicearbeiten mit einem geeigneten Lösungsmittel aus.

**VORSICHT—Austretende Lösungsmittel**

Lösungsmittel können austreten, wenn sie unter hohem Druck stehen.

- Schalten Sie den Pumpenfluss ab, bevor Sie den Flussweg öffnen.
- Warten Sie, bis das System druckfrei ist.
- Tragen Sie eine geeignete Schutzausrüstung, wenn Sie Verbindungen im Flussweg öffnen.

HINWEIS—Detektorgasstrom und Pumpenfluss

Eine unsachgemäße Vorgehensweise beim Starten und Stoppen des Detektorgasstroms und des Pumpenflusses kann den Detektor beschädigen. Beim Einschalten des Detektorgasstroms und des Pumpenflusses schalten Sie zunächst den Detektorgasstrom ein, warten dann mindestens 5 Minuten und schalten erst dann den Pumpenfluss ein.

7.3 Allgemeine Richtlinien für Wartung und Service

Damit Ihre Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen erfolgreich sind, beachten Sie die folgenden Regeln und Empfehlungen:

- ◆ Schalten Sie das Gerät aus, bevor Sie mit Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen beginnen, wenn die Anweisungen es so vorsehen.
- ◆ Verwenden Sie ausschließlich die Ersatzteile, die von Thermo Fisher Scientific ausdrücklich für den Detektor autorisiert und freigegeben sind. Bestellinformationen finden Sie in Abschnitt 10.3, [Seite 208](#).
- ◆ Befolgen Sie alle Anweisungen systematisch und verwenden Sie die in der Anleitung empfohlenen Werkzeuge.
- ◆ Bevor Sie den Flussweg öffnen, um Kapillaren im System auszutauschen, schalten Sie den Pumpenfluss ab und warten Sie, bis der Systemdruck auf Null gefallen ist.
- ◆ Verunreinigte Komponenten können zu einer Kontamination des Chromatographie-Systems führen. Verunreinigungen führen zu einer schlechten Leistung der Module und des gesamten Systems oder sogar zu Schäden an den Modulen und dem System. Daher gilt:
 - ◆ Tragen Sie immer geeignete Schutzhandschuhe.
 - ◆ Legen Sie die Komponenten nur auf einer sauberen, fusselreichen Arbeitsfläche ab.
 - ◆ Halten Sie die Werkzeuge sauber.
 - ◆ Verwenden Sie zur Reinigung nur ein fusselfreies Tuch.
- ◆ Schützen Sie offene Flussverbindungen beim Abkoppeln von Kapillaren mit Stopfen.

7.4 Routinewartung und vorbeugende Wartung

Eine optimale Geräteleistung, eine maximale Betriebszeit des Systems und akkurate Ergebnisse sind nur dann möglich, wenn sich das Gerät in einem guten Zustand befindet und fachgerecht gewartet wird.

7.4.1 Wartungsplan

Führen Sie die Wartungsmaßnahmen in der Tabelle regelmäßig durch. Bei den in der Tabelle angegebenen Häufigkeiten handelt es sich um Empfehlungen. Die optimale Häufigkeit der Wartung hängt von mehreren Faktoren ab, beispielsweise von der Art und Menge der Proben und Lösemittel, die mit dem Detektor verwendet werden.

Häufigkeit	Maßnahmen
Täglich	Überprüfen Sie die Verbindungen auf Anzeichen von Leckagen oder Blockaden.
Regelmäßig	Überprüfen Sie die Verbindungen auf Schäden wie Sprünge, Kerben, Schnitte oder Blockaden.
	Überprüfen Sie, ob alle Warnschilder noch auf dem Detektor vorhanden und deutlich lesbar sind. Falls nicht, wenden Sie sich an Thermo Fisher Scientific, um neue Schilder anzufordern.
	Überprüfung der Ablaufschläuche: <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie, ob die Ablaufschläuche ordnungsgemäß mit den Ablaufanschlüssen unten rechts am Detektor verbunden sind. • Vergewissern Sie sich, dass die Schläuche nicht verstopft sind und unterhalb der Ablaufanschlüsse verlaufen. • Überprüfen Sie das Volumen der Flüssigkeit im Abfallbehälter. Leeren Sie den Behälter, falls erforderlich.
	Überprüfen Sie alle elektrischen Anschlüsse, um sicherzustellen, dass sie korrekt angebracht sind.

Häufigkeit	Maßnahmen
Jährlich	Lassen Sie durch Servicetechniker von Thermo Fisher Scientific einmal im Jahr eine vorbeugende Wartung durchführen. Einzelheiten zum Wartungsintervall finden Sie in Abschnitt 7.4.2, Seite 166 .
	Wechseln Sie einmal im Jahr bzw. gemäß dem auf dem Display angezeigten Wartungsintervall den Gasfilter. Einzelheiten zum Wartungsintervall finden Sie in Abschnitt 7.4.2, Seite 166 .

Tabelle 19: Wartungshäufigkeit

TIPP Das Massenspektrometer ist nur eine Komponente eines IC-MS- bzw. LC-MS-Systems. Um eine optimale Analyseleistung aufrecht zu erhalten, führen Sie bei jedem der verschiedenen Systemmodule, z. B. bei der Pumpe, dem automatischen Probengeber usw., eine Routinewartung durch.

7.4.2 Plan für vorbeugende Wartung

Die Detektorfunktionen für die vorbeugende Wartung liefern Informationen über interne Parameter und Serviceintervalle.

Wenn eine Frist überschritten ist, wird sie rot angezeigt.

7.4.3 Reinigen oder Dekontaminieren des Geräts

Das Reinigen und Dekontaminieren muss immer von qualifiziertem Personal durchgeführt werden, das geeignete persönliche Schutzausrüstung trägt. Beachten Sie stets landesspezifische und lokale Bestimmungen.

HINWEIS Alle Flüssigkeiten, die auf das System verschüttet werden, müssen unverzüglich beseitigt werden, da sie sonst Beschädigungen verursachen können.

Dekontaminierung

Eine Dekontaminierung ist zum Beispiel erforderlich, wenn eine Undichtigkeit aufgetreten ist oder Flüssigkeit verschüttet wurde, oder vor Wartung oder Transport des Detektors. Verwenden Sie ein geeignetes Reinigungs- oder Desinfektionsmittel, um sicherzustellen, dass der Detektor nach der Behandlung sicher gehandhabt werden kann.

Erforderliche Teile

- ◆ Geeignetes Reinigungs- bzw. Desinfektionsmittel
- ◆ Gereinigtes Wasser
- ◆ Fusselfreie Tücher oder Papiertücher



VORSICHT—Explosive Gasgemische bei Verwendung alkoholhaltiger Reinigungsmittel

Alkoholhaltige Reinigungsmittel können bei Kontakt mit der Luft brennbare und explosive Gasgemische bilden.

- Verwenden Sie solche Reinigungsmittel nur im Bedarfsfall und nur in ausreichend belüfteten Räumen.
- Vermeiden Sie während des Reinigungsvorgangs offene Flammen oder große Hitze.
- Wischen Sie die gereinigten Komponenten nach der Reinigung gründlich trocken. Verwenden Sie den Detektor erst wieder, wenn er vollständig trocken ist.

HINWEIS Beachten Sie bitte Folgendes:

- Verwenden Sie nur Reinigungsmittel, die die Oberflächen des Systems nicht angreifen.
- Verwenden Sie zur Reinigung der Oberflächen niemals scharfe Werkzeuge oder Bürsten.
- Verwenden Sie zum Reinigen keine Sprays.
- Achten Sie darauf, dass kein Reinigungsmittel in den Flussweg gelangt.
- Verwenden Sie keine tropfnassen Tücher oder Papiertücher zum Reinigen. Achten Sie darauf, dass keine Flüssigkeit in die funktionalen Komponenten des Geräts gelangt. Flüssigkeiten können bei Kontakt mit den elektronischen Bauteilen einen Kurzschluss auslösen.

Vorbereitung

Schalten Sie das Massenspektrometer aus und ziehen Sie den Netzstecker aus der Steckdose.

Gehen Sie wie folgt vor

- 1) Wischen Sie die Oberflächen mit einem sauberen, trockenen, weichen und fusselfreien Tuch ab. Sie können das Tuch gegebenenfalls mit einer Lösung aus lauwarmem Wasser und einem geeigneten Reinigungsmittel befeuchten.
- 2) Lassen Sie das Reinigungsmittel nach den Empfehlungen des Herstellers einwirken.
- 3) Wischen Sie die gereinigten Oberflächen mit gereinigtem Wasser ab, um sicherzugehen, dass alle Reinigungsmittelrückstände entfernt worden sind.
- 4) Wischen Sie die Oberflächen mit einem weichen, fusselfreien Tuch trocken.

7.4.4 Wechseln der ESI-Sondenkapillaren für das ISQ EC und ISQ EM

Befolgen Sie die Anweisungen in diesem Abschnitt, um die Sondenkapillaren zu wechseln.



VORSICHT—Augenschäden



Tragen Sie beim Wechseln der Sonden aufgrund des Austretens erhöhter Mengen an Stickstoffgas aus dem Quellengehäuse stets eine Schutzbrille.



VORSICHT—Große Hitze



Schalten Sie die Sondenheizung vor dem Wechseln der Kapillare aus und lassen Sie die Kapillare mindestens 5 Minuten abkühlen, bevor Sie sie herausnehmen. Andernfalls kann es zu Personenverletzungen kommen.

HINWEIS Tragen Sie beim Wechseln der Sonde stets Schutzhandschuhe, um eine Kontamination der Einheit aus Kapillare und ESI-Sonde zu vermeiden.

Bitte befolgen Sie die folgenden Schritte, wenn die Probe ausgetauscht werden muss.

- 1) Halten Sie alle vorstehend und im Abschnitt „Sicherheit“ in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Vorsichtsmaßnahmen ein.
- 2) Stoppen Sie alle automatisierten Läufe und Batch-Sequenzen.
- 3) Schalten Sie die Gasströme in den Standby-Zustand, bevor Sie die Sonde abkühlen lassen.
- 4) Schalten Sie die Sondenheizung aus und lassen Sie die Sonde mindestens 5 Minuten abkühlen.

- 5) Überprüfen Sie die Sondentemperatur auf dem Chromeleon ePanel.
- 6) Halten Sie den Flüssigkeitsstrom vom Frontend-Chromatographiegerät an.
- 7) Öffnen Sie die Vorderklappe und die obere Klappe des MS-Geräts.
- 8) Trennen Sie die PEEK-Kapillare, die von der Sonde zur Erdungsverbindung verläuft (siehe Abbildung 100).
- 9) Lokalisieren Sie den schwarzen Kunststoffdrehknopf der ESI-Sondeneinheit und drehen Sie ihn langsam gegen den Uhrzeigersinn, um die Sondeneinheit aus dem Zerstäuberkammergehäuse der Quelle zu nehmen (siehe Abbildung 100).

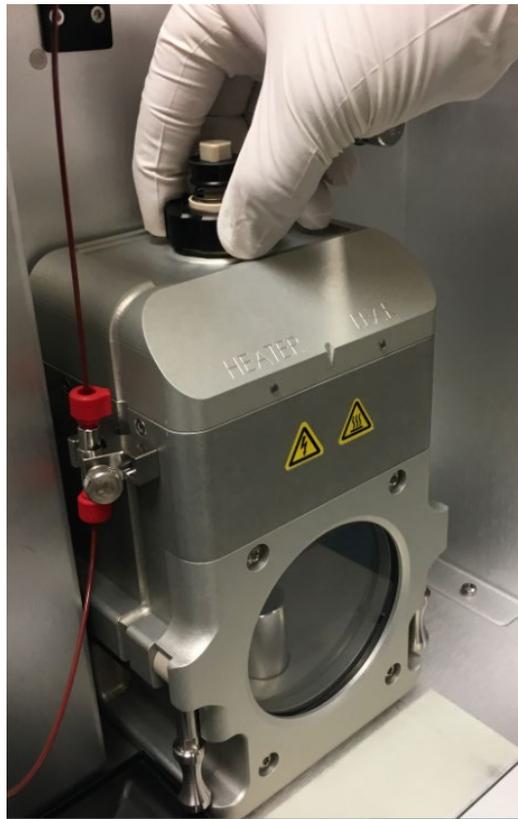


Abbildung 92: Entfernung der ESI-Sondeneinheit

TIPP Das Zerstäuberkammergehäuse der Quelle muss nicht entfernt werden, um die Sondeneinheit wechseln zu können.

WICHTIG Wenn die ESI-Sondeneinheit aus dem Zerstäuberkammergehäuse der Quelle entfernt wird, ist ein Geräusch zu hören und es findet eine physikalische Veränderung statt, wenn das Stickstoffgas in die Luft entweicht.

- 10) Um die Kapillare aus der ESI-Sondeneinheit zu entfernen, müssen Sie den mit einem Federmechanismus versehenen Halteknopf drücken und dabei gleichzeitig die Sondenkapillare herausnehmen, indem Sie das gerändelte PEEK-Fitting gegen den Uhrzeigersinn drehen (siehe Abbildung 100).



Abbildung 93: Entfernung der Kapillare aus der ESI-Sondeneinheit

TIPP Die alte Sonde besteht aus Edelstahl und ist verfärbt, weil sie hohen Temperaturen ausgesetzt war. Das ist normal.

- 11) Legen Sie die alte Sonde beiseite und setzen Sie eine neue Sonde ein, die im Gerätezubehörkit mitgeliefert worden ist.
- 12) Es ist wichtig, dass Sie die Kapillare wieder sorgfältig in die ESI-Baugruppe schrauben.
- 13) Ziehen Sie die Sonde handfest an, bis die Kapillare kaum noch aus der Sonde herausragt (siehe Abbildung 1Abbildung 94).
- 14) Justieren Sie den Sitz der Kapillare, indem Sie das gerändelte PEEK-Fitting drehen, bis sich die Spitze der Zerstäubersonde in einer Linie mit dem Doppelkreuz oben am Quellengehäuse und die Nadel sich in einer Linie mit dem zweiten Doppelkreuz befindet. Die korrekte Justierung ist in Abbildung 94 gezeigt.



Abbildung 94: Justierungsmarkierungen für die Kapillareinheit am Quellengehäuse

- 15) Nach korrekter Justierung der Länge wird die Nadel arretiert, indem die Sonde oben so gedreht wird, bis sie mit dem Quadrat in der Feder an der Zerstäubersonde bündig ist. Siehe Abbildung 95.

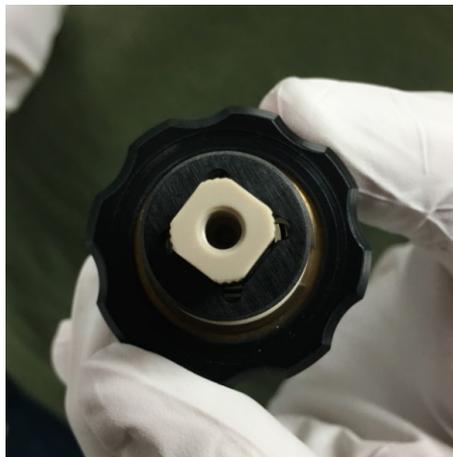


Abbildung 95: Korrekte Nadeljustierung

- 16) Bringen Sie den Stift an der Kapillareinheit in eine Linie mit dem Schlitz im Quellengehäuse und schrauben Sie die Nadel fest. Siehe Abbildung 96.



Abbildung 96: Ausrichtung des Stifts an der Zerstäubersonde zum Quellengehäuse

- 17) Schrauben Sie die Sonde in das Quellengehäuse und schließen Sie die Flüssigkeitsleitungen wieder an.

TIPP Die Elektrospraynadeln und Zerstäubersonden können etwas voneinander abweichen. Eventuell ist eine Vierteldrehung nach innen oder außen gegenüber der abgebildeten Sitztiefe korrekt. Dies hängt von den Toleranzen der Sonde selbst ab. Wenn der Strahl instabil ist, probieren Sie beide Richtungen aus.

7.4.5 Wechslen der APCI-Sondenkapillaren für das ISQ EM

Befolgen Sie die Anweisungen in diesem Abschnitt, um die APCI-Sondenkapillaren zu wechseln.



VORSICHT – Augenschäden



Tragen Sie beim Wechslen der Sonden aufgrund des Austretens erhöhter Mengen an Stickstoffgas aus dem Quellengehäuse stets eine Schutzbrille.



VORSICHT—Große Hitze

Schalten Sie die Sondenheizung vor dem Wechseln der Kapillare aus und lassen Sie die Kapillare mindestens 5 Minuten abkühlen, bevor Sie sie herausnehmen. Andernfalls kann es zu Personenverletzungen kommen.

HINWEIS Tragen Sie beim Wechseln der Sonde stets Schutzhandschuhe, um eine Kontamination der Einheit aus Kapillare und ESI-Sonde zu vermeiden.

Bitte befolgen Sie die folgenden Schritte, wenn die Probe ausgetauscht werden muss.

- 1) Halten Sie alle vorstehend und im Abschnitt „Sicherheit“ in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Vorsichtsmaßnahmen ein.
- 2) Stoppen Sie alle automatisierten Läufe und Batch-Sequenzen.
- 3) Schalten Sie die Gasströme in den Standby-Zustand, bevor Sie die Sonde abkühlen lassen.
- 4) Schalten Sie die Sondenheizung aus und lassen Sie die Sonde mindestens 5 Minuten abkühlen.
- 5) Überprüfen Sie die Sondentemperatur auf dem Chromeleon ePanel.
- 6) Halten Sie den Flüssigkeitsstrom vom Frontend-Chromatographiegerät an.
- 7) Öffnen Sie die Vorderklappe und die obere Klappe des MS-Geräts.

- 8) Trennen Sie die PEEK-Kapillare, die von der Sonde zur Erdungsverbindung verläuft (siehe Abbildung 97).

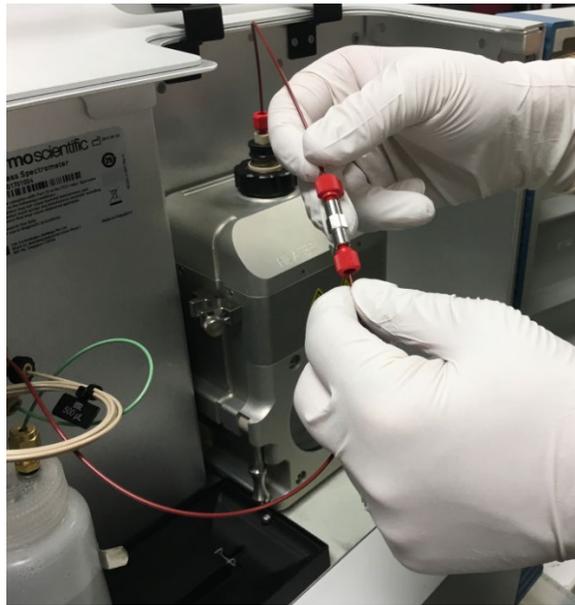


Abbildung 97: Trennen des PEEK-Kapillaranschlusses der Quelle an der Erdungsverbindung

- 9) Lokalisieren Sie den schwarzen Kunststoffdrehknopf der APCI-Sondeneinheit und drehen Sie ihn langsam gegen den Uhrzeigersinn, um die Sondeneinheit aus dem Zerstäuberkammergehäuse der

Quelle zu nehmen (siehe Abbildung 98).



Abbildung 98: Entfernung der APCI-Sondeneinheit

TIPP Das Zerstäuberkammergehäuse der Quelle muss nicht entfernt werden, um die Sondeneinheit wechseln zu können.

WICHTIG Wenn die APCI-Sondeneinheit aus dem Zerstäuberkammergehäuse der Quelle entfernt wird, ist ein Geräusch zu hören und es findet eine physikalische Veränderung statt, wenn das Stickstoffgas in die Luft entweicht.

- 10) Um die Kapillare aus der APCI-Sondeneinheit zu entfernen, lösen Sie das Oberteil der APCI-Sonde mit einem 3/8-Zoll-Schlüssel. Siehe Abbildung 99.



Abbildung 99: Lösen der Mutter an der APCI-Sonde

- 11) Lösen Sie die Mutter mit einem 3/16-Zoll-Schlüssel und schrauben Sie dann das PEEK-Fitting ab. Siehe Abbildung 101.



Abbildung 100: Entfernung der Kapillare aus der APCI-Sondeneinheit

12) Entfernen Sie das PEEK-Fitting. Siehe Abbildung 101.

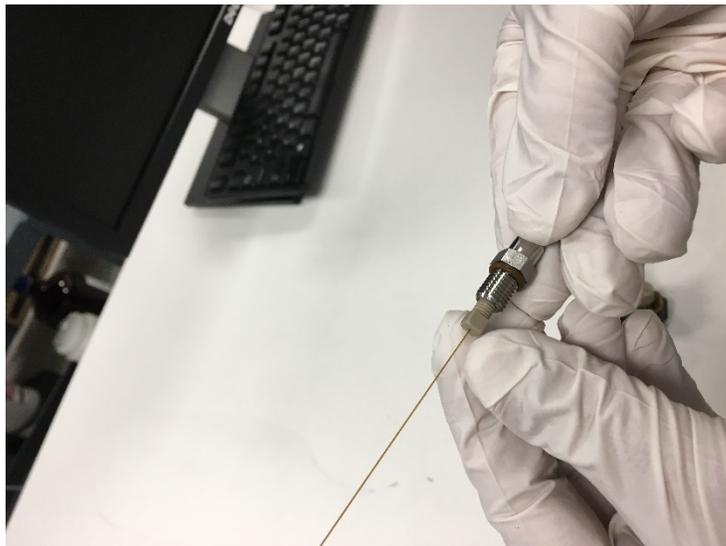


Abbildung 101: Entfernung des PEEK-Fittings

13) Entfernen Sie die Kapillare und die durchsichtige Quetschhülse von der Edelstahlmutter. Siehe Abbildung 102.



Abbildung 102: Entfernung der durchsichtigen Quetschhülse und der PEEK-Kapillare

- 14) Entsorgen Sie den gebrauchten Quarzglasschlauch und installieren Sie einen neuen, auf die Länge der Sonde zugeschnittenen Quarzglasschlauch.
- 15) Bringen Sie die durchsichtige Quetschhülse an und führen Sie die PEEK-Kapillare wieder ein, bis sie in der Edelstahlmutter anstößt.
- 16) Ziehen Sie das PEEK-Fitting mit dem 3/16-Zoll-Schlüssel wieder an.
- 17) Setzen Sie die Kapillare wieder in die APCI-Sonde ein und ziehen Sie sie mit dem 3/8-Zoll-Schlüssel fest.
- 18) Es ist wichtig, dass Sie die Kapillare wieder sorgfältig in die APCI-Baugruppe schrauben. Siehe



Abbildung 103: Schrauben der Kapillareinheit in die APCI-Sonde

- 19) Bringen Sie den Stift an der APCI-Sondeneinheit in eine Linie mit dem Schlitz im Quellengehäuse und schrauben Sie die Sonde fest. Siehe Abbildung 104.

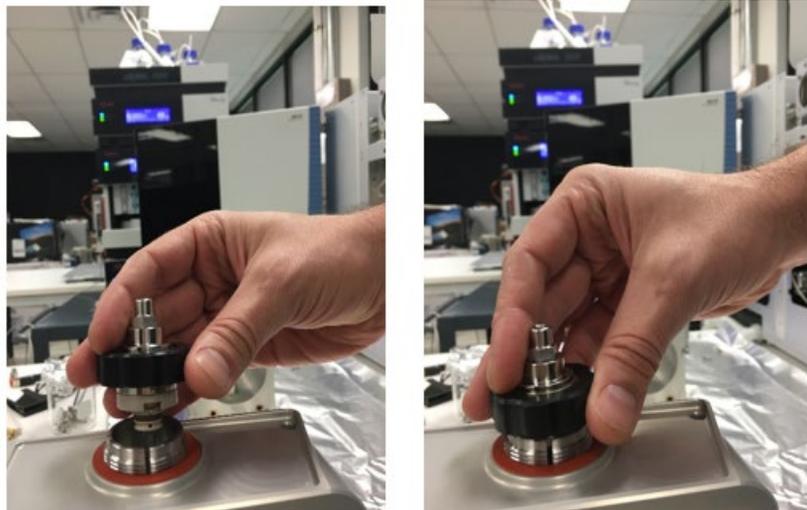


Abbildung 104: Ausrichtung des Stifts an der APCI-Sonde zum Quellengehäuse

- 20) Schrauben Sie die Sonde in das Quellengehäuse und schließen Sie die Flüssigkeitsleitungen wieder an.

7.4.6 Austausch der APCI-Nadel

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um die APCI-Nadel auszutauschen.

- 1) Befolgen Sie die Anweisungen zur Entfernung der APCI-Sonde in Abschnitt 7.4.5.
- 2) Stellen Sie sicher, dass sich die APCI-Nadel unten befindet, sodass sie zugänglich ist. Siehe Abbildung 105.



Abbildung 105: Lokalisierung der APCI-Nadel

- 3) Ziehen Sie mit behandschuhten Händen die APCI-Nadel aus dem Quellengehäuse heraus und installieren Sie eine neue Nadel. Siehe Abbildung 106.



Abbildung 106: Aus- und Wiedereinbau der APCI-Nadel

- 4) Setzen Sie das Quellengehäuse wieder ein (siehe Abschnitt 7.4.6865.5.5).

7.4.7 Reinigung der Frontoptik

Führen Sie das folgende Verfahren aus, um die Frontoptik des ISQ EC und ISQ EM Massenspektrometers zu entfernen und zu reinigen.

- 1) Schalten Sie das Massenspektrometer aus. Siehe [Abschnitt 6.7.2](#).
- 2) Entlüften Sie das Massenspektrometer. Siehe [Abschnitt 6.7.3](#).
- 3) Lassen Sie den Ionen transfertubus auf eine sichere Temperatur abkühlen.
- 4) Entfernen Sie die sechs Schrauben am Quellengehäuse (siehe [Abbildung 107](#)).

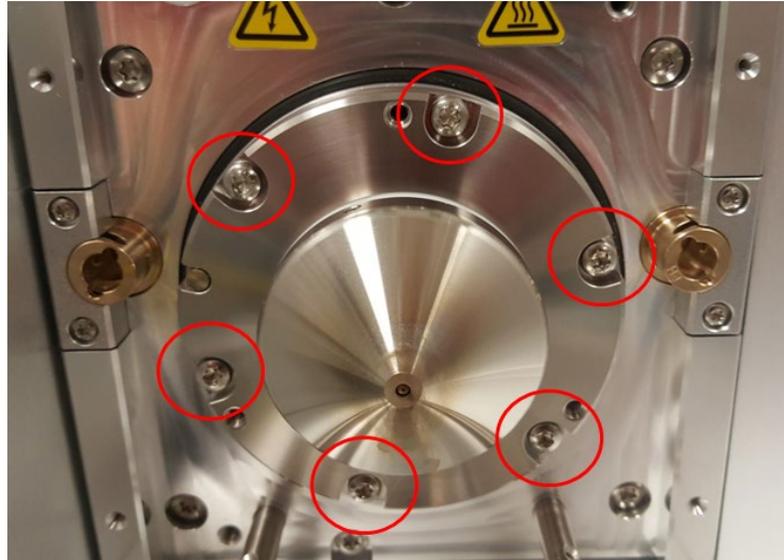


Abbildung 107: Entfernen der Schrauben am Quellengehäuse

- 5) Verwenden Sie einen 2,5-mm-Sechskantschlüssel, um vorsichtig drei Stellschrauben fest zu schrauben (siehe Abbildung 108: Festschrauben der Stellschrauben). Die Stellschrauben drücken die Konuseinheit aus dem Gerät.



Abbildung 108: Festschrauben der Stellschrauben

- 6) Der Konus sollte weit genug herausgeschoben werden, um die interne Dichtung zu brechen. Wenn dies der Fall ist, entfernen Sie den Konus und die Frontoptik per Hand. Siehe Abbildung 109: Ansicht der Frontoptik mit gebrochener Dichtung.

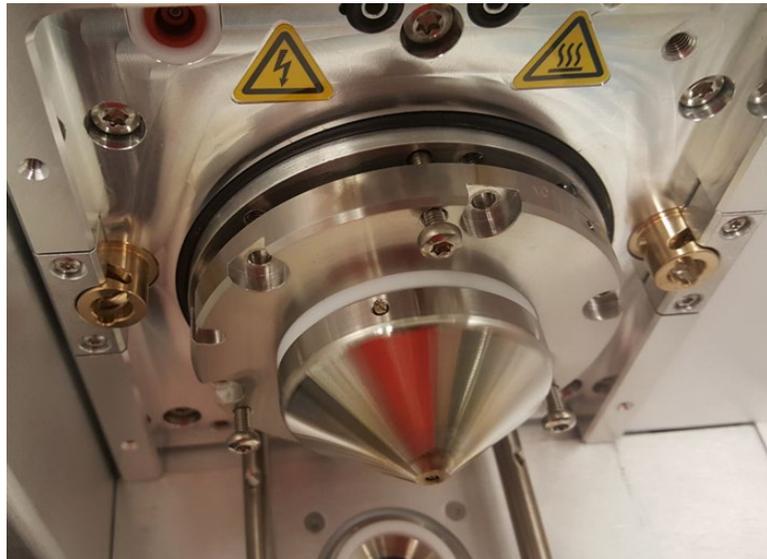


Abbildung 109: Ansicht der Frontoptik mit gebrochener Dichtung

- 7) Legen Sie sie auf einem Stück Aluminiumfolie oder auf einer anderen sterilen Fläche ab. Siehe Abbildung 110.

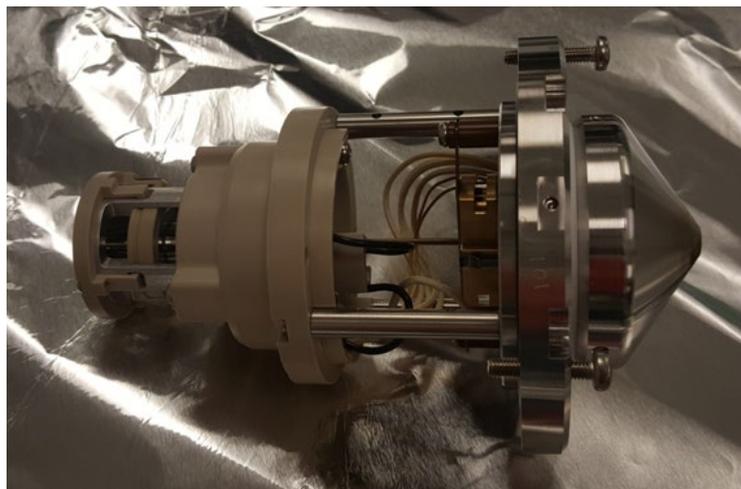


Abbildung 110: Ansicht der entnommenen Optik

- 8) Entfernen Sie den Ionenstrahlleitertubus Siehe Abbildung 111:
Entfernung des Ionenstrahlleitertubus.



Abbildung 111: Entfernung des Ionentransfertubus

- 9) Entfernen Sie die drei Schrauben, mit denen die Q00/LO-Einheit an dem PEEK-Bauteil fixiert ist. Entfernen Sie dann die Q00/LO-Einheit. Siehe Abbildung 112.



Abbildung 112: Entfernung der Q00/LO-Einheit

- 10) Führen Sie die Stifte am LO-Entnahmewerkzeug (im Zubehörkit enthalten) in die beiden Öffnungen an der LO-Einheit ein. Siehe Abbildung 113: LO-Einheit mit aufgesetztem Entnahmewerkzeug.

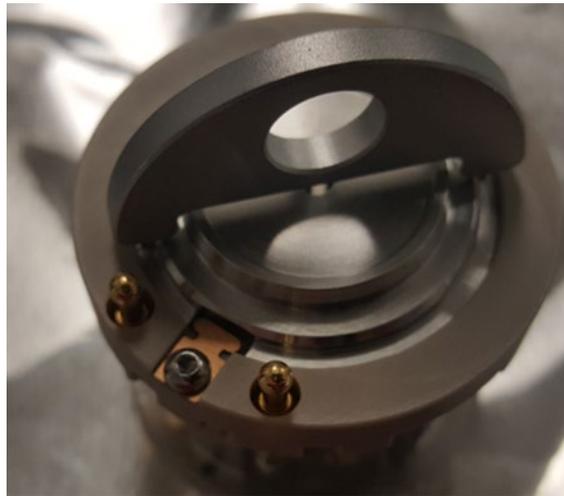


Abbildung 113: LO-Einheit mit aufgesetztem Entnahmewerkzeug

- 11) Drehen Sie die LO-Einheit mithilfe des Werkzeugs, bis sich die rechteckigen Schlitze in einer Linie mit den Beryllium-Kupfer-Zinken befinden. Drehen Sie die Q00/LO-Einheit um, sodass das LO aus der Einheit herausgleiten kann. Siehe Abbildung 114: Von der Baugruppe getrennte LO-Einheit.

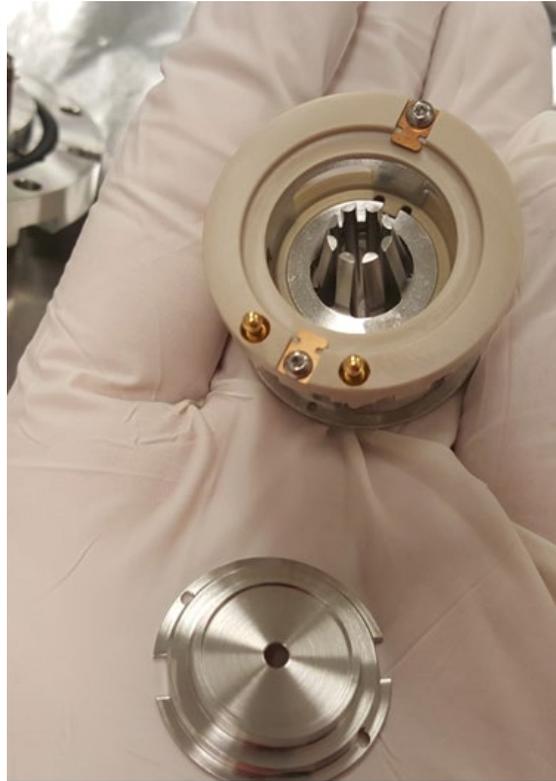


Abbildung 114: Von der Baugruppe getrennte L0-Einheit

- 12) Drücken Sie mit dem Daumen auf die konische Seite des Q00, um das Teil aus dem Gestell, in dem es befestigt ist, herauszunehmen. Siehe Abbildung 115: Entfernen des Q00 aus dem Gestell. Dies erfordert einen gewissen Kraftaufwand. Lassen Sie das Q00 nicht fallen.



Abbildung 115: Entfernen des Q00 aus dem Gestell

- 13) Q00 und L0 sollten nun von der Gestelleinheit getrennt sein. Siehe Abbildung 116.



Abbildung 116: Q00 und L0

- 14) Schrauben Sie das PEEK-Teil zwischen den Schaltdrähten mit einem Inbusschlüssel ab. Nehmen Sie das Teil heraus. Siehe Abbildung 117.



Abbildung 117: Entfernung des PEEK-Teils zwischen den Schaltdrähten

- 15) Ziehen Sie die beiden Schaltdrähte, die zum Skimmer und zur Tubuslinse verlaufen, sehr vorsichtig heraus. Siehe Abbildung 118: Entfernung der Schaltdrähte.

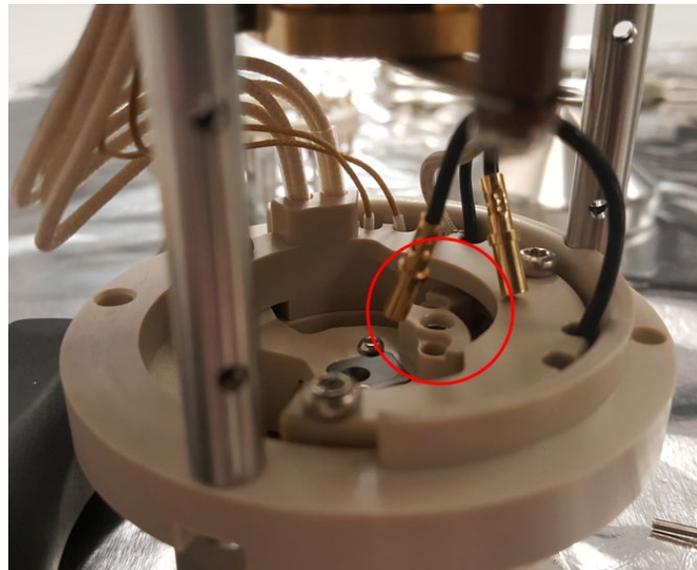


Abbildung 118: Entfernung der Schaltdrähte

- 16) Drücken Sie durch die Öffnung, aus welcher der erste Schaltdraht gerade herausgezogen wurde, auf den elektrischen Stift, um den Skimmer-Konus zu entfernen. Der Skimmer-Konus wird nur von der Q00-Einheit und deren elektrischer Verbindung fixiert. Wenn Sie also den Draht, wie im vorhergehenden Schritt beschrieben, ausstecken, sollten Sie den Skimmer-Konus relativ leicht entfernen können. Siehe Abbildung 119.

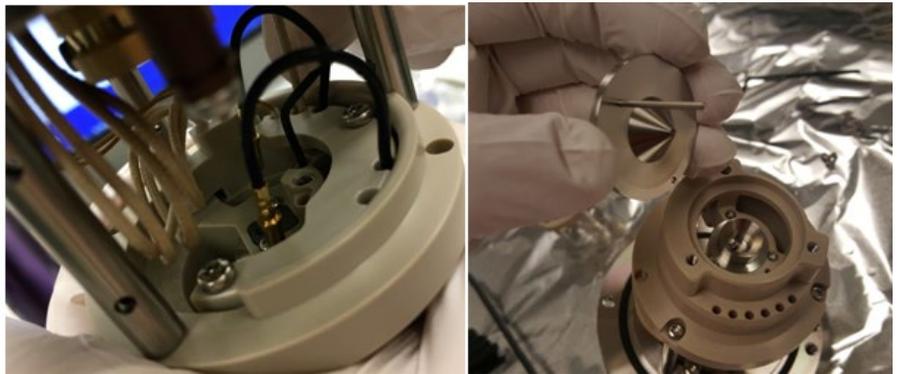


Abbildung 119: Entfernung des Skimmer-Konus

- 17) Entfernen Sie die drei Schrauben, welche die Tubuslinse fixieren. Zum Entfernen der Tubuslinse drücken Sie mit einem Werkzeug, z. B. einem Inbusschlüssel, durch die zweite Öffnung, aus welcher der zweite Schaltdraht herausgezogen wurde, auf den elektrischen Stift. Siehe Abbildung 120.

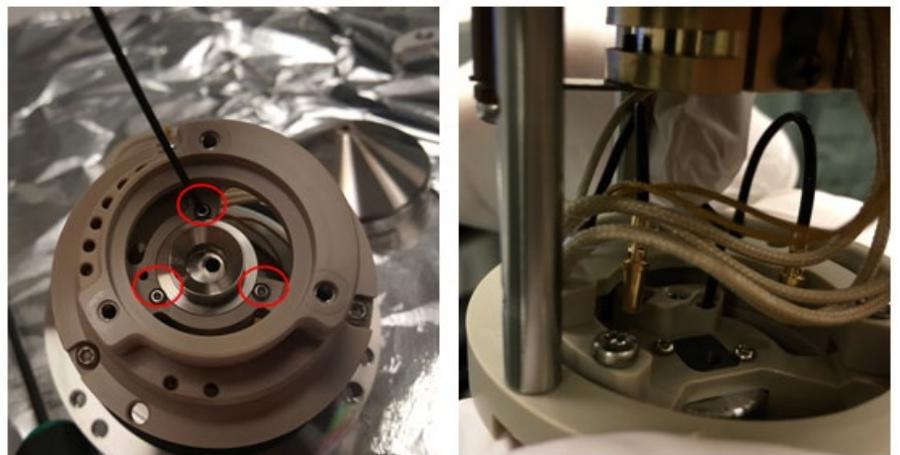


Abbildung 120: Entfernung der Schrauben an der Tubuslinse

- 18) Sie sollten nun die gesamte Optik herausgenommen haben, um sie reinigen zu können. Siehe Abbildung 121: Die Bauteile des Optiksystems.

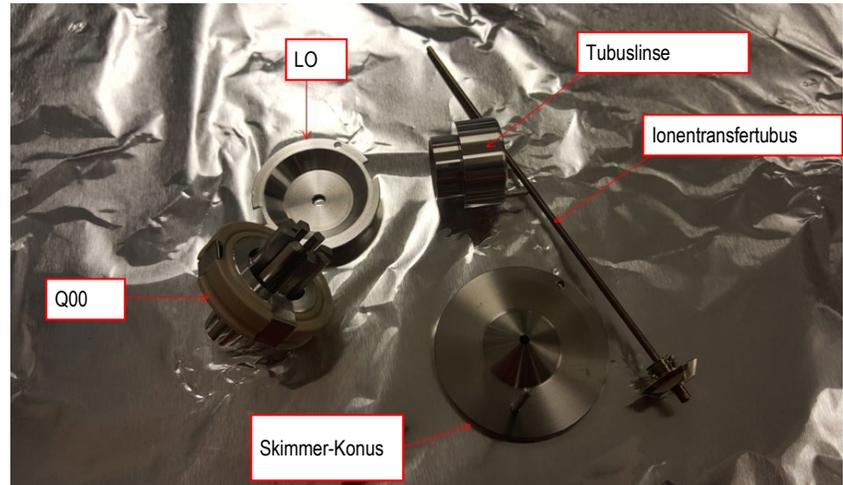


Abbildung 121: Die Bauteile des Optiksystems

- 19) Zum Reinigen der Optik:
- Bürsten Sie die Optik mit einer weichen Zahnbürste mit Wasser und Liquinox ab.
 - Legen Sie die Bauteile des Optiksystems für 5 bis 10 Minuten in ein Ultraschallbad mit Wasser und Liquinox.
 - Spülen Sie die Bauteile des Optiksystems mit Wasser mit 18 M Ω oder mit dem Wasser Optima in LC/MS-Qualität ab.
 - Legen Sie die Bauteile des Optiksystems für 5 bis 10 Minuten in ein Ultraschallbad mit Wasser mit 18 M Ω oder mit dem Wasser Optima in LC/MS-Qualität.
 - Spülen Sie die Bauteile des Optiksystems mit dem Wasser Optima in LC/MS-Qualität ab.
 - Legen Sie die Bauteile des Optiksystems in ein Ultraschallbad mit dem Methanol Optima in LC/MS-Qualität.
 - Blasen Sie die Bauteile des Optiksystems mit Stickstoffgas trocken.
 - Führen Sie die vorstehenden Schritte in umgekehrter Reihenfolge aus, um die Bauteile des Optiksystems wieder zusammenzusetzen und die Baugruppe wieder in das MS einzubauen.

7.5 Entfernen des Geräts vom Systemturm



VORSICHT—Schweres, unhandliches Gerät



Das Gerät ist für die sichere Handhabung durch nur eine Person zu schwer und zu unhandlich. Es sind mindestens zwei Personen erforderlich, um das Gerät aus der Transportkiste auf den Labortisch zu heben. Beachten Sie die folgenden Richtlinien, um Verletzungen oder Beschädigungen des Geräts zu vermeiden:

- Die physische Handhabung des Geräts, beispielsweise das Anheben oder Transportieren, erfordert mindestens zwei Personen.
- Dies gilt insbesondere dann, wenn das Gerät auf den Systemturm gestellt oder vom Turm heruntergenommen wird.
- Um das Gerät anzuheben oder zu bewegen, sollte es an den Seiten gegriffen werden. Greifen Sie das Gerät nicht an der vorderen Blende, um es zu bewegen oder anzuheben. Dadurch kann die Blende bzw. das Gerät beschädigt werden.

HINWEIS Achten Sie darauf, nicht an Schläuchen, Kapillaren oder Kabeln der anderen Systemmodule zu ziehen, wenn Sie den Detektor vom Turm herunternehmen.

Gehen Sie wie folgt vor

- 1) *Falls zutreffend:* Nehmen Sie alle Module, die im Systemturm auf dem Detektor stehen, herunter.
- 2) Nehmen Sie das Massenspektrometer vom Systemturm herunter. Die folgenden Schritte müssen von mehreren Personen durchgeführt werden:
 - a) Heben Sie das Massenspektrometer an beiden Seiten leicht an.
 - b) Stützen Sie das Massenspektrometer an der Unterseite ab und heben Sie es vom Turm herunter.
 - c) Stellen Sie das Massenspektrometer auf eine saubere und stabile Fläche.

7.6 Aktualisierung der Firmware des Massenspektrometers

Das Massenspektrometer wird mit der neuesten Firmware-Version versendet.

Um die Geräte-Firmware zu aktualisieren, ist ein Chromatographiedatensystem wie etwa das Chromeleon Chromatography Management System (Chromatographiemanagementsystem) erforderlich. Die folgende Beschreibung des Aktualisierungsvorgangs bezieht sich auf die Chromeleon-Software.

Wann

Eine Aktualisierung der Geräte-Firmware kann beispielsweise erforderlich sein, wenn eine neue Firmware-Version veröffentlicht wird, die eine Funktionalität hinzufügt oder Probleme einer älteren Version behebt.

Erforderliche Hilfsmittel

Firmware-Version/Chromeleon Service Release, soweit zutreffend

TIPP Bei Veröffentlichung einer neuen Firmware-Version ist diese im nächsten verfügbaren Chromeleon Service Release enthalten. Die neue Firmware wird bei Installation des Chromeleon Service Release *nicht* automatisch auf das Gerät übertragen.

Vorbereitung

- ◆ Lesen Sie die Versionshinweise, die begleitend zur Firmware und/oder dem Chromeleon Service Release bereitgestellt werden.
- ◆ Bitte überprüfen Sie Folgendes:
 - ◆ Das Gerät ist in Chromeleon verbunden.
 - ◆ Alle Betriebsvorgänge auf dem Gerät (Chromeleon 7) oder die Timebase (Chromeleon 6.8), die das Massenspektrometer betreffen, sind gestoppt worden. Das Gerät oder die Timebase befindet sich im Wartemodus.

Überprüfen Sie die aktuell installierte Firmware-Version des Geräts:

- ◆ Im **Main Menu** (Hauptmenü) des Geräte-Displays

–oder–

- ◆ Im Register **General** (Allgemein) im Instrument Configuration Manager (Gerätekonfigurationsmanager) in Chromeleon 7 oder im Programm Server Configuration (Serverkonfiguration) in Chromeleon 6.8

Gehen Sie wie folgt vor

- 1) Starten Sie den Instrument Configuration Manager (Gerätekonfigurationsmanager) in Chromeleon 7 oder das Programm Server Configuration (Serverkonfiguration) in Chromeleon 6.8.
- 2) Führen Sie über das Konfigurationsdialogfeld im Register **General** (Allgemein) eine Aktualisierung der Firmware des Massenspektrometers durch. Details finden Sie in der *Chromeleon Help*.

HINWEIS Ein Firmware-Downgrade oder ein unvollständiges Firmware-Upgrade kann zu Funktionalitätseinbußen oder zu einer Fehlfunktion des Massenspektrometers führen.

- Unterbrechen Sie während des Vorgangs keinesfalls die Kommunikation zwischen der Chromeleon-Software und dem MS.
- Zu Beginn des Aktualisierungsvorgangs wird eine Meldung angezeigt, in der die aktuell im Detektor installierte Firmware-Version und die von der Chromeleon-Software zu übertragende Version angezeigt werden. Wenn es sich bei der im Detektor installierten Version um eine spätere Version als die Version in Chromeleon handelt, brechen Sie den Download ab.

Die Firmware-Aktualisierung kann mehrere Minuten dauern.

- ◆ Kontrollieren Sie den Audit Trail des Chromeleon Instrument Configuration Manager (Gerätekonfigurationsmanager) (bzw. des Programms Server Configuration (Serverkonfiguration)) dahingehend, ob die Firmware-Aktualisierung erfolgreich war oder fehlgeschlagen ist.

- ◆ Wenn die Firmware-Aktualisierung fehlgeschlagen ist, schalten Sie das Gerät aus und wieder ein und wiederholen Sie die Firmware-Aktualisierung.
 - ◆ Wenn die Firmware-Aktualisierung mehrmals scheitert, wenden Sie sich an den technischen Kundendienst von Thermo Fisher Scientific.
- 3) Nach einer erfolgreichen Firmware-Aktualisierung muss das Gerät unter Umständen erneut qualifiziert werden. Empfehlungen hierzu finden Sie in den Versionshinweisen.

8 Fehlersuche

Dieses Kapitel enthält Richtlinien für die Fehlersuche und -behebung bei Problemen, die während des Betriebs des Geräts auftreten können.

8.1 Allgemeine Hinweise zur Fehlersuche und -behebung

Mithilfe der folgenden Funktionen können Sie die Ursachen von Problemen, die während des Betriebs des Geräts auftreten können, identifizieren und beseitigen.

Falls Sie ein Problem nicht beheben können, indem Sie die hier beschriebenen Anweisungen befolgen, oder Probleme auftreten, die in diesem Abschnitt nicht beschrieben sind, wenden Sie sich an den technischen Kundendienst von Thermo Fisher Scientific. Entsprechende Kontaktinformationen finden Sie vorne in dieser Bedienungsanleitung.

Um die Identifizierung des Geräts zu vereinfachen, geben Sie Thermo Fisher Scientific bitte die Seriennummer und die technische Bezeichnung des Geräts.

Statusanzeige auf dem Geräte-Display

Das Geräte-Display zeigt den Gerätestatus im Überblick an. Wenn keine Warnhinweise aktiv sind, ist der **Status Normal**.

Fehleranalyse

Sollte ein Problem mit dem Gerät auftreten, führen Sie eine Fehleranalyse durch, um die Ursache für das Problem leichter identifizieren und isolieren zu können.

Warn- und Fehlercodes

Sollte während des Betriebs des Detektors ein Problem auftreten, werden ein Warn- oder ein Fehlercode und eine Meldung auf dem Detektor angezeigt. Außerdem werden bestimmte Softkey-Funktionen aktiviert. Je nach Schwere des Codes wird eine laufende Sequenz fortgesetzt oder unterbrochen.

TIPP Wenn Sie das Gerät von einem Chromatographiedatensystem aus betreiben, wird das Problem auch der Software gemeldet, und im Audit Trail der Software wird eine entsprechende Meldung angezeigt. Bei Chromeleon wird eine Meldung des Problems im Chromeleon Audit Trail angezeigt.

Betriebsbezogene Probleme

Leckagen sind ein mögliches Sicherheitsproblem. Wenn ein Leckagesensor eine Leckage feststellt, sind daher zusätzlich zu dem Warncode und einer Meldung auf dem Display Signaltöne zu hören. Folgen Sie den Anweisungen in dieser Bedienungsanleitung, um die Quelle für die Leckage zu finden und zu beseitigen.

Informationen über alle betriebsbezogenen Probleme, die auftreten und die Detektorfunktion beeinträchtigen können, finden Sie in [Kapitel 6](#), „Betrieb“.

TIPP Beim Auftreten eines Problems mit dem Massenspektrometer enthält der Bildschirm **Diagnostics** (Diagnose) hilfreiche Informationen zur Fehlersuche und -behebung. Falls andere Werte Schwankungen unterliegen oder außerhalb eines zulässigen Bereichs liegen, wenden Sie sich an den technischen Kundendienst.

8.2 Fehlersuche und -behebung bei Problemen mit Autotune

Verwenden Sie die nachstehende Tabelle 20, um Probleme mit Autotune zu diagnostizieren und zu beheben.

Problem	Ursache
Autotune schlägt zu Beginn fehl	Chromatographiegerät ist nicht auf 50 µl/min eingestellt. Wenn kein Flüssigkeitsstrom vom Chromatographiegerät vorliegt, um die Kalibriersubstanz in die Ionenquelle zu drücken, scheitert der Autotune-Vorgang.
Autotune läuft eine Zeit lang, schlägt dann aber fehl	Chromatographiegerät ist nicht auf 50 µl/min eingestellt. Wird die Kalibriersubstanz schneller in die Ionenquelle gedrückt, läuft die Schleife trocken, bevor sie vom Gerät wieder gefüllt wird. Erfolgt die Zuleitung in die Ionenquelle langsamer, ist die Elektrospray-Funktion unter Umständen nicht stabil.
Autotune läuft eine Zeit lang, schlägt dann aber fehl	Wenn der Autotune-Vorgang im System scheitert und eine Meldung angezeigt wird, dass die Überprüfung der Stabilität der Zerstäubung fehlgeschlagen ist, überprüfen Sie die Flüssigkeitsverbindungen auf Leckagen.
Autotune läuft eine Zeit lang, schlägt dann aber fehl	Elektrospray-Nadel ist falsch justiert. Justieren Sie die Elektrospray-Nadel.
Autotune läuft eine Zeit lang, schlägt dann aber fehl	Die Flussrate aus der Flüssigkeitspumpe ist instabil. AXP-Pumpen erfordern besonders hohe Rückdrücke, um einen stabilen Fluss herzustellen. Bei Verwendung einer AXP-Pumpe sollten zwischen der Pumpe und dem Gerät Rückdruckwicklungen installiert sein, damit die Pumpe mit einer stabilen Flussrate laufen kann.
Beim Füllen fließt keine Referenzlösung in den Ablauf	Keine Kalibriersubstanz vorhanden. Tauschen Sie die Flasche mit Kalibriersubstanz aus.
Beim Füllen fließt keine Referenzlösung in den Ablauf	Der grüne PEEK-Schlauch in der Flasche befindet sich möglicherweise über dem Flüssigkeitspegel. Positionieren Sie den Schlauch so, dass er sich näher am Boden der Flasche befindet. Er sollte jedoch den Boden nicht berühren, andernfalls könnten Feststoffe angesaugt werden und den Schlauch verstopfen.
Beim Füllen fließt keine Referenzlösung in den Ablauf	Kein Stickstoffstrom zum Gerät

Problem	Ursache
Beim Füllen fließt keine oder zu wenig Referenzlösung in den Ablauf	Möglicherweise ist die transparente Druckaufbauleitung aus Kunststoff, der grüne PEEK-Schlauch oder die Kalibriersubstanz-Schleife geknickt. Alternativ könnten die Ferrulen am grünen PEEK-Schlauch zu fest angezogen sein.
Beim Füllen fließt keine oder zu wenig Referenzlösung in den Ablauf	Die kleine Öffnung oben an der Flasche mit Kalibriersubstanz ist möglicherweise verstopft.
Der Fluss der Referenzlösung stoppt nach dem Füllen nicht	Der Druck in der Flasche wird nicht aufgehoben. Die Fritte am Ventil des Abgabesystems der Kalibriersubstanz ist möglicherweise verstopft. Dieses Ventil befindet sich am Gassteuerungsmodul unter der Hauptstromversorgung im Geräteinneren.
Der Fluss der Referenzlösung stoppt nach dem Füllen nicht	Die Abfalleitung ist möglicherweise zu weit in den Ablaufschlauch eingeführt worden. Dadurch wird die Flüssigkeit aus der Flasche gesaugt.

Tabelle 20: Autotune-Probleme

TIPP Falls Sie ein Problem nicht beheben können, indem Sie die hier beschriebenen Anweisungen befolgen, oder Probleme auftreten, die in diesem Abschnitt nicht beschrieben sind, wenden Sie sich an den technischen Kundendienst von Thermo Fisher Scientific.

8.3 Fehlerbehebung für Quellgasleckagen

Wenn am ISQ EC oder ISQ EM Probleme mit Quellgasleckagen auftreten, versuchen Sie, die Stifte der Zerstäuberammer festzuziehen.

- 1) Schalten Sie das Gerät aus und belüften Sie es (siehe Abschnitt 6.7).
- 2) Entfernen Sie das Quellengehäuse (siehe Abschnitt 5.5.5).
- 3) Prüfen Sie, ob die Stifte der Zerstäuberammer fest sind. Wenn sie lose sind, ziehen Sie die Stifte der Zerstäuberammer mit einem T10-Schraubendreher fest (siehe Abbildung 122).

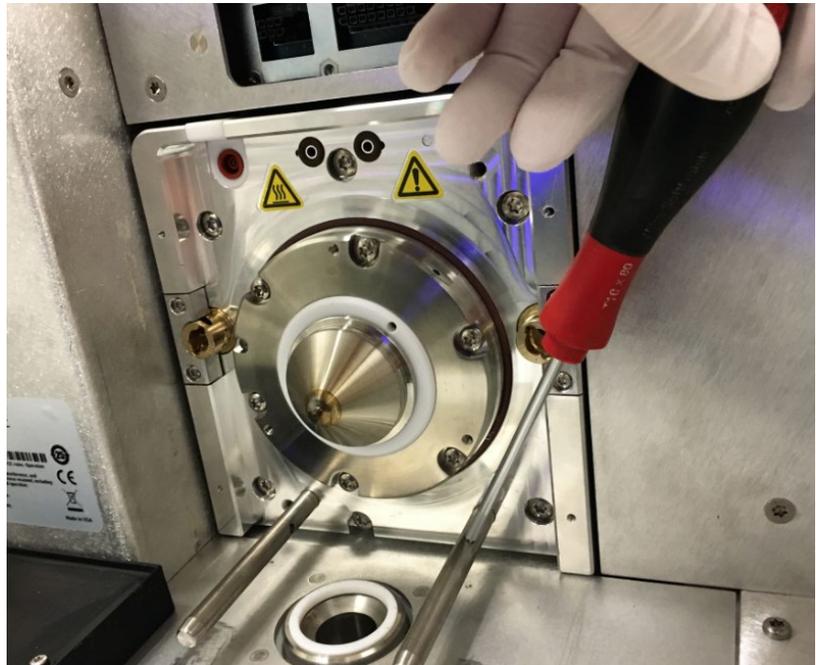


Abbildung 122: Festziehen der Stifte der Zerstäuberammer

9 Technische Daten

Dieses Kapitel enthält Angaben zu den physikalischen und funktionsbezogenen technischen Daten, einschließlich zu den im Flussweg des Detektors verwendeten Materialien.

9.1 Physikalische Daten

Die physikalischen Bedingungen für den Detektor sind wie nachstehend in Tabelle 21 gezeigt spezifiziert.

Typ	Spezifikation
Verwendungsbereich	Nur im Innenbereich
Umgebungstemperatur	15 – 35 °C
Luftfeuchtigkeit in der Umgebung	20 – 80 % relative Luftfeuchtigkeit (nicht-kondensierend)
Verschmutzungsgrad	2
Anforderungen an die Stromversorgung	230 ± 10 % oder 120 + 6 % -10 % V Wechselspannung; 50/60 Hz, 15 A
Überspannungskategorie	II
Emissionsschalldruckpegel	<70 dB(A)
Abmessungen (Höhe x Breite x Tiefe)	52 x 42 x 91 cm
Gewicht	Ca. 71 kg

Tabelle 21: Physikalische Daten des ISQ EC und ISQ EM Massenspektrometers

10 Zubehör, Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien

Dieses Kapitel beschreibt das Standardzubehör, das im Lieferumfang des Detektors enthalten ist, sowie die Zubehörartikel, die optional erhältlich sind. Es enthält außerdem Hinweise zum Nachbestellen von Verbrauchsmaterial und von Ersatzteilen.

10.1 Allgemeine Informationen

Dieses Gerät darf nur mit den Ersatzteilen und Zusatzkomponenten, Optionen und Peripheriegeräten betrieben werden, die von Thermo Fisher Scientific speziell genehmigt und qualifiziert wurden.

Zubehör, Verbrauchsmaterial und Ersatzteile entsprechen stets dem neuesten technischen Standard. Daher können sich Bestellnummern ändern. Sofern nicht anders angegeben, sind aktualisierte Ersatzteile mit den Bauteilen, die sie ersetzen sollen, kompatibel.

10.2 Lieferkit

Das Lieferkit enthält die in der Tabelle gelisteten Artikel. Der Inhalt des Kits ist Änderungen unterworfen und kann von den Angaben in der vorliegenden Bedienungsanleitung abweichen. Die aktuellsten Angaben zum Inhalt des Kits zum Zeitpunkt der Auslieferung des Geräts sind der im Kit enthaltenen Inhaltsliste zu entnehmen. Siehe Tabelle 22 für eine Liste der im Lieferkit enthaltenen Teile.

Position	Teilenummer	Gelieferte Stückzahl
Kit mit Abfallflasche und -schlauch	1R120590-6205	1
Abfallflasche mit Ständer	1R120590-6201	1
Schlauch, Quellenabluft	1R76381-0050	10 Fuß
Schlauch, ¼ Zoll, FEP (Stickstoff)	1R76433-0018	25 Fuß
Schlauch, Vorpumpen-Abluft	1R76505-0626	10 Fuß
Quellenabluft, 90°-Winkelstück	1R78001-0026	1
Kabel, Ethernetkabel vom PC zum Gerät (15 Fuß)	1R76396-0052	1
Sicherungsset	1R120458-0001	1
Erdungsverbinding	1R76256-0090	1
Wattestäbchen	A0301-0200	1 Packung
PEEK-Schlauch, rot, 1/16 Zoll AD x 0,005 Zoll ID (5 Fuß)	1R76433-3006S	1
PEEK-Schlauch, grün, 1/16 Zoll AD x 0,030 Zoll ID (5 Fuß)	1R76433-3007S	1
Mutter, 1/4 Zoll, Messing	1R4038-0004	2
Ferrule, 1/4 Zoll, Rückseite, Messing	1R4039-0015	2
Ferrule, 1/4 Zoll, Vorderseite, Messing	1R4039-0004	2
Fitting, fingerfest, 1 St.	1R4034-0020	4
Fitting, fingerfest, 2 St.	1R4034-0010	4
Ersatzdeckel und -schlauch für Kalibriersubstanzlösung	1R120590-3002	1
Fernstartkabel für Vanquish	1R76396-1060	1
Fernstartkabel für UltiMate 3000	1R76396-1061	1
Fernstartkabel für IC und andere Geräte	1R76396-1062	1
Handschuhe, transparentes Nitril, groß	1R23827-0009	6
Handschuhe, transparentes Nitril, medium	1R723827-0008	6
Werkzeugkit	1R120590-6203	1
T10 Sechskantschlüssel		1
T20 Sechskantschlüssel		1
2-mm-Sechskantschlüssel		1
2,5-mm-Sechskantschlüssel		1

Position	Teilenummer	Gelieferte Stückzahl
Schraubenschlüssel, 1/4 - 5/16 Zoll, offen		1
Schraubenschlüssel, 3/8 - 7/16 Zoll, offen		1
Schraubenschlüssel, 1/2 - 9/16 Zoll, offen		1
Schraubendreher, T10		1
Schraubendreher, T25		1
Schraubendreher, Phillips		1
Schneidevorrichtung für 1/16 Zoll PEEK-Schläuche		1
Schneidevorrichtung für 1/8 Zoll Kunststoffschläuche		1
Schneidevorrichtung für große Schläuche		1
Werkzeug zum Entfernen des Ionentransfertubus		1
Werkzeug zum Entfernen der Linse 0		1
Ionentransfertubus	1R120590-4502	1
Netzkabel, Vorpumpe zum Gerät	1R96000-98161	1
USB 3.0 zu Ethernetadapter	1R76322-0401	1
Zerstäubernadel, HESI II	80000-60317	1
Vorpumpenwanne	1R7800-0032	1
Schott, LC/IC-Eingang, PEEK	1R4035-0600	1
Ölnebelfilter (wird an das Ölrückführkit angeschlossen)	1R76505-0037	1
Ölrückführkit (wird an den Ölnebelfilter angeschlossen)	1R76505-0022	1
Vakuumschlauchklemme NW25	1R76505-2002	2
O-Ring mit Zentrierring, NW25	1R76505-2001	2
Schlauchadapter, NW25 bis 1 Zoll	1R76505-5004	2
Schlauchklemme, 21-38 mm	1R4120-0003	2
Abtastkonus	1R120590-2041	1
Drainageeinsatz für Zerstäuberkammer	1R120590-2144	1
ISQ EC/EM Anleitungs-CD	1R120591-0010	1
ISQ EM nur mit HESI/APCI-Quelle		
APCI-Koronaentladungsnadel	70005-98033	1
Quarzglas-Kapillarsäule, 150 µm x 88 mm	1R120590-3007	1

Tabelle 22: Im Lieferkit enthaltene Teile

10.3 Ersatzteile

Die Ersatzteile in der nachstehenden Tabelle können bestellt und vom Anwender selbst installiert werden. Siehe [Kapitel 7, Wartung und Service](#) für Informationen über die Installation der in Tabelle 23 aufgeführten Ersatzteile.

Teilenummer	Beschreibung
1R120590-4502	Ionentransfertubus (im Installationskit enthaltenes Ersatzteil)
1R120590-6220	Kit mit PEEK-Schlauch und -Fittings
	Erdungsverbindung (im Installationskit enthaltenes Ersatzteil)
	Fitting, fingerfest, 1 St.
	Fitting, fingerfest, 2 St.
	PEEK-Schlauch, grün, 1/16 Zoll AD × 0,03 Zoll ID (5 Fuß)
	PEEK-Schlauch, rot, 1/16 Zoll AD × 0,003 Zoll ID (5 Fuß)
	Ersatzspalt aus Gummi, obere linke Geräteecke
80000-60317	Zerstäubernadel, HESI II (im Installationskit enthaltenes Ersatzteil)
80000-60321	Zerstäubersonde, HESI II
1R120590-0032	HESI-Zerstäuberkammer (komplette Einheit)
1R120590-0024	HESI/APCI-Zerstäuberkammereinheit (nur ISQ EM)
80000-60165	Zerstäubersonde, APCI (nur ISQ EM)
1R76022-14633	Ersatzelektronenvervielfacher (nur Vervielfacher)
1R4035-0600	Schott, LC/IC-Eingang, PEEK
1R76256-0090	Erdungsverbindung (im Installationskit enthaltenes Ersatzteil)
1R120590-6221	Nachbaukit für Kalibriersubstanzventilrotor
1R120590-3002	Ersatzdeckel und -schlauch für Kalibriersubstanzlösung
1R76433-0060	Kalibriersubstanzventil-Einlassschleife, 500 µL
1R120590-6204	Kalibriersubstanzlösung, 250 mL

Teilenummer	Beschreibung
1R120590-6203	ISQ EC und ISQ EM Werkzeugkit
	T10-Sechskantschlüssel
	T20 Sechskantschlüssel
	2-mm-Sechskantschlüssel
	2,5-mm-Sechskantschlüssel
	Schraubenschlüssel, 3/8 – 7/16 Zoll, offen
	Schraubenschlüssel, 1/4 – 5/16 Zoll, offen
	Schraubenschlüssel, 1/2 – 9/16 Zoll, offen
	Schraubendreher, T10
	Schraubendreher, T20
	Schraubendreher, T25
	Schraubendreher, Phillips
	Schneidevorrichtung für 1/16 Zoll PEEK-Schläuche
	Schneidevorrichtung für 1/8 Zoll Kunststoffschläuche
	Schneidevorrichtung für große Schläuche
Werkzeug zum Entfernen des Ionentransfertubus	
Werkzeug zum Entfernen der Linse 0	
1R120554-0010	Ventilatorfilter für Elektronikventilator (links)
1R76475-5002	Ventilatorfilter für Turbomolekularpumpenventilator (rechts)
1R120590-6063	Vordere untere Blende (mit Front-LED-Platine)
1R120590-6064	ISQ EC Fronttür
1R120590-6085	ISQ EM Fronttür
1R120590-0007	Deckelklappe
1R120590-0021	Obere Abdeckung
1R120590-0022	Abdeckung rechte Seite
1R120590-0023	Abdeckung linke Seite
1R3814-110	O-Ring, Belüftungsventil
1R120590-6034	Quellendrainage mit Feder
1R120590-2041	Abtastkonus
1R120590-2144	Drainageeinsatz für Zerstäuberammer

Teilenummer	Beschreibung
1R120590-6223	Kit zum Nachbauen von Stickstoff-Fittings
	Stickstoffdruck-Entlastungsventil
	Stickstoff-Schottfitting, One-touch-Ausführung
	T-Stück, ¼ Zoll, One-touch-Ausführung
	Schlauch, ¼ Zoll, FEP
	Mutter, ¼ Zoll, Messing
	Ferrule, ¼ Zoll, Rückseite, Messing
	Ferrule, ¼ Zoll, Vorderseite, Messing
1R120590-6205	Kit mit Abfallflasche und -schlauch
1R120590-6201	Abfallflasche mit Ständer
	Schlauch, Quellenabluft
	Schlauch, ¼ Zoll, FEP (Stickstoff)
	Schlauch, Vorpumpen-Abluft
1R78001-0026	Quellenabluft, 90°-Winkelstück
1R120590-6226	Verbindungskabelkit
	Kabel, geschirmt, 10 Base-T Crossover, 15 Fuß
	Fernstartkabel für Vanquish
	Fernstartkabel für UltiMate 3000
	Fernstartkabel für IC- oder anderes Modul
	USB 3.0 zu Gigabit-Ethernetadapter
	Kabel, internes Ethernet-Patchkabel, 15 Fuß
1R120590-6040	Frontkonus und Q00-Einheit
1R120590-2071	Tubuslinse
1R120590-2215	Graphitdichtung
1R120590-6017	Q00-Einheit
1R120590-6041	Front-Receiver-Einheit mit Q0
1R120590-6312	Schaltdraht, Q0 Jumper 1
1R120590-6313	Schaltdraht, Q0 Jumper 2
1R120595-0640	Platine, konisch
1R120590-2184	Reduzierstück, Nockenstift Zerstäuberammer, linksseitig

Teilenummer	Beschreibung
1R120590-2185	Reduzierstück, Nockenstift Zerstäuberammer, rechtsseitig
1R120590-2092	Führungsstift, Zerstäuberammer
1R76412-0110	Teflondichtung 50 ID
1R76412-0111	Teflondichtung 77,65 ID
1R120590-6066	QO-Einheit
1R120379-0001	Ionendetektoreinheit mit Elektronenvervielfacher und Kabeln
1R120590-2161	Obere Glasabdeckung
1R120590-2178	Skimmer-Konus
1R76505-0022	Ölrückführkit (wird an den Ölnebelfilter angeschlossen)
70005-98033	APCI-Koronaentladungsnadel (nur ISQ EM)
1R120590-2809	APCI-Nadelschalterknopf (nur ISQ EM)
1R120590-6207	APCI-Kit (nur ISQ EM)
1R120590-6208	APCI-Ersatzteilkit (nur ISQ EM)
1R76505-0037	Ölnebelfilter (wird an das Ölrückführkit angeschlossen)
A0301-15101	Vakuumpumpenöl
1R76505-3010	Vorpumpe
1R120590-6227	Vorpumpenanschlusskit
	Schlauch, Turbopumpe zu Vorpumpe
	Schlauchklemme, 21-38 mm
	O-Ring mit Zentrierring, NW16
	O-Ring mit Zentrierring, NW25
	Vakuumschlauchklemme NW25
	Schlauchadapter, NW25 bis 1 Zoll

Tabelle 23: Liste der Ersatzteile

11 Anhang

Dieses Kapitel enthält zusätzliche Informationen zur Konformität.

11.1 Informationen zur Konformität

11.1.1 Konformitätserklärungen

EG-Konformitätserklärung

Das Gerät erfüllt die Bedingungen für die CE-Kennzeichnung und alle einschlägigen Anforderungen.

RoHS-Konformität

Dieses Produkt erfüllt die Anforderungen der RoHS-Richtlinien (Restrictions of Hazardous Substances):

- *Europäische RoHS-Richtlinie*
Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten
Das CE-Zeichen auf dem Gerät bedeutet, dass das Produkt die Anforderungen der Richtlinie erfüllt.
- *RoHS-Bestimmungen in China*
Measures for Administration of the Pollution Control of Electronic Information Products (Regeln zur Kontrolle von Umweltverschmutzungen durch elektronische Produkte)

Auf dem Gerät befindet sich unter Umständen eines der folgenden Logos:

	<p>Das grüne Logo kennzeichnet Artikel, welche die in den Richtlinien genannten gefährlichen Stoffe nicht enthalten.</p>
	<p>Das orangefarbene Logo mit einer ein- oder zweistelligen Nummer kennzeichnet Artikel, welche in den Richtlinien genannte gefährliche Stoffe enthalten. Die Zahl gibt den EFUP-Zeitraum (Environment-Friendly Use Period, Zeitraum, in dem die umweltfreundliche Nutzung gegeben ist) an. In diesem Zeitraum verursacht der Artikel bei bestimmungsgemäßer Verwendung keine schwerwiegenden Gesundheitsschäden beim Menschen und keine schwerwiegenden Umweltschäden.</p> <p>Weitere Informationen finden Sie auf http://www.thermofisher.com/us/en/home/technical-resources/rohs-certificates.html</p>

11.1.2 WEEE-Konformität

Dieses Produkt erfüllt die Bestimmungen der EU-Richtlinie 2002/96/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE-Richtlinie). Es ist mit dem folgenden Symbol gekennzeichnet:



Abbildung 123: WEEE-Symbol

Thermo Fisher Scientific hat Verträge mit Recycling- oder Entsorgungsunternehmen in jedem Mitgliedsstaat der Europäischen Union (EU) abgeschlossen, die die Entsorgung oder Wiederverwertung dieses Produkts regeln. Für weitere Informationen wenden Sie sich an Thermo Fisher Scientific.

11.1.3 FCC-Konformität

Dieses Gerät wurde geprüft und die Einhaltung der Grenzwerte für digitale Geräte der Klasse A gemäß Part 15 der U.S. FCC Rules wurde festgestellt.

Diese Grenzwerte sind dazu vorgesehen, bei Betrieb in einem gewerblichen Umfeld einen ausreichenden Schutz gegen Störeinflüsse sicherzustellen. Dieses Gerät erzeugt und verwendet Hochfrequenzenergie und kann diese abstrahlen. Es kann möglicherweise Funkstörungen verursachen, wenn es nicht gemäß der Dokumentation installiert wurde. Der Betrieb dieses Geräts in einem Wohngebiet verursacht wahrscheinlich schädliche Funkstörungen, sodass der Benutzer die Funkstörungen auf eigene Kosten korrigieren muss.

11.1.4 Einhaltung gesetzlicher Vorschriften

Thermo Fisher Scientific führt eine vollständige Prüfung und Bewertung seiner Produkte durch, um die Einhaltung aller einschlägigen Bestimmungen im In- und Ausland sicherzustellen. Wenn das Gerät an den Käufer geliefert wird, erfüllt es alle maßgeblichen Standards der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) und Sicherheit, wie z. B. EMC EN 61326-1:2013. Sicherheitsnormen IEC 61010-1:2010, IEC 61010-2-010:2014, IEC 61010-2-081:2015. Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe (2011/65/EU).

Wenn Sie an Ihrem System Veränderungen vornehmen, führt dies unter Umständen dazu, dass ein oder mehrere dieser EMV- und Sicherheitsstandards nicht mehr erfüllt werden. Als Veränderungen an Ihrem System gelten zum Beispiel der Austausch eines Teils oder das Hinzufügen von Komponenten, Optionen oder Peripheriegeräten, die von Thermo Fisher Scientific nicht speziell für das Gerät genehmigt und qualifiziert worden sind. Zur Sicherstellung der dauerhaften Einhaltung der EMV- und Sicherheitsstandards dürfen Ersatzteile und zusätzliche Komponenten, Zusatzmodule und Peripheriegeräte nur bei Thermo Fisher Scientific oder einer autorisierten Vertretung bestellt werden.

11.1.5 Einhaltung der Sicherheit im Einklang mit der Niederspannungsrichtlinie

Dieses Gerät erfüllt die Vorgaben der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU und die harmonisierte Norm EN 61010-1:2001.

11.1.6 Hinweis zum Anheben und Bewegen von Geräten von Thermo Fisher Scientific

Dieses Gerät von Thermo Fisher Scientific kann zu Ihrer Sicherheit und gemäß internationalen Bestimmungen nur im Team angehoben und/oder bewegt werden. Das Gerät ist zu schwer und/oder zu unhandlich, um von einer Person sicher gehandhabt zu werden.

11.1.7 Hinweis zur ordnungsgemäßen Verwendung von Thermo Scientific Geräten

Gemäß internationalen Bestimmungen: Die Verwendung dieses Geräts in einer nicht von Thermo Fisher Scientific beschriebenen Weise kann zum Ausfall von Schutzvorrichtungen des Geräts führen.

11.1.8 Hinweis zur Empfindlichkeit gegenüber elektromagnetischen Strahlen

Das Gerät wurde für den Einsatz in einer kontrollierten elektromagnetischen Umgebung ausgelegt. Betreiben Sie in unmittelbarer Nähe des Geräts keine Hochfrequenzsender (wie z. B. Mobiltelefone). Der Herstellungsstandort ist auf dem am Gerät befestigten Schild angegeben.

11.1.9 Versionsverlauf der Betriebsanleitung

Version	Freigegeben	Inhalt
A	August 2017	ISQ EC MS
B	Dezember 2017	ISQ EC MS
C	Oktober 2018	ISQ EC MS; ISQ EM MS
D	Dezember 2018	ISQ EC MS; ISQ EM MS

12 Index

A	H
Abschalten	Handschuhe.....23
kurzfristiges.....150	
langfristiges.....151	I
Abtastkonus..... 86, 88, 102, 125, 128, 137	Installation.....41
Additive, Informationen.....29	Ionenoptik..... 33, 34, 35, 125
Anforderungen an den Aufstellungsort.....45	
Arbeitstisch.....45	K
Anzeige	Kalibriersubstanz ..94, 95, 96, 97, 98, 110, 126, 127, 128, 129,
Statusbildschirm.....197	130, 199, 200
Auspacken.....37	Konfiguration
	Hardware.....57
B	kurzfristiges Abschalten.....150
Bedienung.....35, 106	
unterbrechen.....150	L
Belüftung.....52	langfristiges Abschalten.....151
	Lieferkit.....206
C	Lösemittel
CE-Zeichen.....213	Information.....29
Chromleon.....12, 14, 15, 35, 43, 44, 107, 111, 116, 123, 124,	
126, 130, 131, 132, 139, 149, 155, 170, 174, 193, 194, 198	N
	Nachbestellung.....204
D	Netzkabel.....24, 45, 46, 47, 50, 84, 103, 168
Dekontaminierung.....167	
	O
E	Önebelfilter..... 58, 66, 74, 80
Einhaltung gesetzlicher Vorschriften.....30	
Einlass.....62, 63, 64, 69, 95, 96, 97, 101, 110	Q
Ersatzteile.....204	Quellengehäuse 86, 87, 88, 102, 103, 155, 169, 171, 172, 173,
	180, 182, 183
F	
FCC.....215	R
Fehlerbehebung.....196	RoHS-Zeichen.....213
Funktionsprinzip.....32	
	S
G	Schutzkleidung.....23
Gasabführung	Service.....160
Belüftungsanforderungen.....52	Sicherheitsbrille.....23
Gaseinlass	Sicherheitsrichtlinien
Anforderungen an Gasversorgung.....53	allgemein.....21
Gasversorgung.....53	allgemeine Gefährdungen.....24

Bedienung	108
elektrische Sicherheit	24
Installation	42
Instandhaltung	162
Qualifikation des Personals	22
Schutzausrüstung	23
Wartung	162
Sicherheitsstandard	22
Sicherheitssymbole	17, 18
Signalwörter	17
Spezifikationen	202
physikalische	203

U

Überblick (über die Funktionen)	31
---------------------------------------	----

V

Verbrauchsmaterialien	204
vorbeugende Wartung	166
Vorpumpe	57, 210

W

Wartung	160, 165
Sicherheit	162
Wartungsintervall	165
Wartungsplan	165
WEEE	214

Z

Zubehör	204
Lieferkit	206

www.thermofisher.com

Thermo Fisher Scientific Inc.
168 Third Avenue
Waltham
Massachusetts 02451
USA

ThermoFisher
SCIENTIFIC