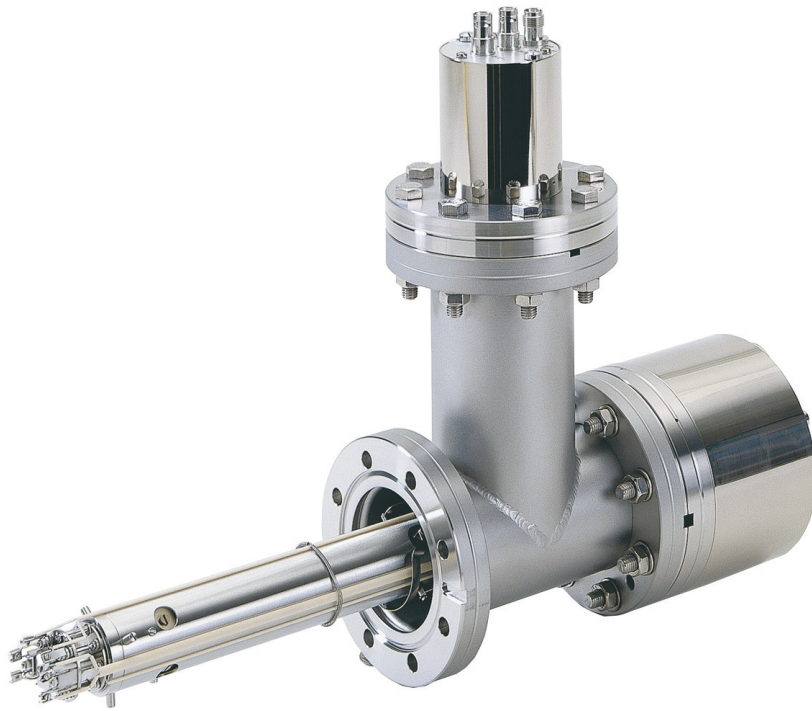




BETRIEBSANLEITUNG



Original

QMA 4X0

Quadrupol-Analysator für QMG 800 HiQuad® Neo

Sehr geehrte Kundin, sehr geehrter Kunde,

wir freuen uns, dass Sie sich für unser Produkt entschieden haben. Ihr neuer Quadrupol-Analysator soll Sie mit voller Leistungsfähigkeit und ohne Störungen bei ihrer individuellen Anwendung unterstützen. Der Name Pfeiffer Vacuum steht für hochwertige Vakuumtechnik, ein umfassendes Komplettangebot in höchster Qualität und erstklassigen Service. Aus dieser umfangreichen, praktischen Erfahrung haben wir viele Hinweise gewonnen, die zu einem leistungsfähigen Einsatz und zu ihrer persönlichen Sicherheit beitragen können.

Im Bewusstsein, dass unser Produkt keinen Teil der eigentlichen Arbeit in Anspruch nehmen darf, hoffen wir, Ihnen mit unserem Produkt die Lösung zu bieten, die Sie bei der effektiven und störungsfreien Durchführung Ihrer individuellen Anwendung unterstützt.

Lesen Sie diese Betriebsanleitung vor der ersten Inbetriebnahme Ihres Produkts. Bei Fragen und Anregungen können Sie sich gerne an info@pfeiffer-vacuum.de wenden.

Weitere Betriebsanleitungen von Pfeiffer Vacuum finden Sie auf unserer Homepage im [Download Center](#).

Haftungsausschluss

Diese Betriebsanleitung beschreibt alle genannten Modelle und Varianten Ihres Produkts. Beachten Sie, dass Ihr Produkt nicht mit allen beschriebenen Funktionen ausgestattet sein könnte. Pfeiffer Vacuum passt seine Produkte ohne vorherige Ankündigung ständig dem neuesten Stand der Technik an. Berücksichtigen Sie bitte, dass eine Online-Betriebsanleitung in keinem Fall die gedruckte Betriebsanleitung ersetzt, welche mit dem Produkt ausgeliefert wurde.

Pfeiffer Vacuum übernimmt des Weiteren keine Verantwortung und Haftung für Schäden, die aus der Verwendung bzw. Nutzung des Produkts entstehen, die der bestimmungsgemäßen Verwendung widersprechen oder explizit als vorhersehbarer Fehlgebrauch definiert sind.

Urheberrechtshinweis (Copyright)

Dieses Dokument ist das geistige Eigentum von Pfeiffer Vacuum, und alle Inhalte dieses Dokuments sind urheberrechtlich geschützt (Copyright). Sie dürfen ohne vorherige schriftliche Genehmigung von Pfeiffer Vacuum weder ganz noch auszugsweise kopiert, verändert, vervielfältigt oder veröffentlicht werden.

Änderungen der technischen Daten und Informationen in diesem Dokument bleiben vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1	Zu dieser Anleitung	7
1.1	Gültigkeit	7
1.1.1	Mitgeltende Dokumente	7
1.1.2	Varianten	7
1.2	Zielgruppe	7
1.3	Konventionen	8
1.3.1	Anweisungen im Text	8
1.3.2	Piktogramme	8
1.3.3	Aufkleber auf dem Produkt	8
1.3.4	Abkürzungen	8
1.4	Markennachweis	9
2	Sicherheit	10
2.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	10
2.2	Sicherheitshinweise	10
2.3	Sicherheitsmaßnahmen	12
2.4	Bestimmungsgemäße Verwendung	13
2.5	Vorhersehbarer Fehlgebrauch	13
2.6	Verantwortung und Gewährleistung	13
2.7	Anforderungen an den Betreiber	13
2.8	Personenqualifikation	13
2.8.1	Personenqualifikation sicherstellen	14
2.8.2	Personenqualifikation bei Wartung und Reparatur	14
2.8.3	Mit Pfeiffer Vacuum weiterbilden	14
2.9	Anforderungen an den Bediener	15
3	Produktbeschreibung	16
3.1	Aufbau	16
3.2	Ionenquellen	16
3.2.1	Axial-Ionenquelle	17
3.2.2	Crossbeam-Ionenquelle	18
3.2.3	Gitter-Ionenquelle	20
3.3	Massenfilter	22
3.3.1	QMA 430	22
3.3.2	QMA 400	22
3.4	Sekundärelektronenvervielfacher SEV 217	22
3.5	Übersicht über die Varianten	22
3.5.1	Kathodenmaterialien	22
3.5.2	Elektronenführungsmagnet	22
3.5.3	90°-Umlenkung	23
3.5.4	90°-Umlenkung mit einer Umlenkspannung	23
3.5.5	Faraday-Auffänger	23
3.5.6	Vakuumgeglühter QMA	23
3.6	Produkt identifizieren	23
3.7	Lieferumfang	23
4	Transport und Lagerung	25
4.1	Produkt transportieren	25
4.2	Produkt lagern	25
5	Installation	26
5.1	Analysator zur Installation vorbereiten	26
5.1.1	Einbaulage wählen	26
5.1.2	Gaszufuhr vorbereiten	27
5.1.3	Halterung montieren	27
5.1.4	Montagebock verwenden	28

5.1.5	Transportschutz entfernen	28
5.1.6	Schutzrohr entfernen	29
5.1.7	Elektronenführungsmagnete montieren	30
5.2	Analysator montieren	31
5.3	Gaszufuhr anschließen	32
5.4	HF-Generator QMH 800-x installieren	32
5.5	Elektrometer-Vorverstärker EP 822 am Analysator montieren	32
5.6	SEV-Steckerplatte demontieren/montieren	32
5.7	Komponenten verkabeln	34
6	Inbetriebnahme	35
7	Betrieb	36
7.1	Ionenquelle einstellen	36
7.1.1	Axial-Ionenquelle einstellen	36
7.1.2	Crossbeam-Ionenquelle einstellen	36
7.1.3	Gitter-Ionenquelle einstellen	37
7.2	Analysator bei höherer Temperatur betreiben	37
7.3	Steckerplatten demontieren/montieren	37
7.4	Analysator ausheizen	38
7.5	Empfindlichkeit bestimmen	38
7.6	Sekundärelektronenvervielfacher (SEV)	38
7.7	Oberflächenionen	39
7.8	Degas verwenden	39
7.9	Optimale Parameterwerte bestimmen	39
7.9.1	Optimieren mit Testgas	39
7.9.2	Ionenquellen-Parameter "Emission" einstellen	39
7.9.3	Ionenquellen-Parameter "Protection Current" einstellen	40
7.9.4	Ionenquellen-Parameter "V1 Ion Reference" einstellen	40
7.9.5	Ionenquellen-Parameter "V2 Cathode" einstellen	40
7.9.6	Ionenquellen-Parameter "V3 Focus" einstellen	41
7.9.7	Ionenquellen-Parameter "V4 Field Axis" einstellen	41
7.9.8	Ionenquellen-Parameter "V5 Extraction" einstellen	41
7.9.9	Ionenquellen-Parameter "V6 Deflection" einstellen	41
7.9.10	Ionenquellen-Parameter "V9 Repeller" einstellen	42
7.9.11	HF-Kabelpolarität anpassen	42
8	Versand	43
9	Recycling und Entsorgung	44
9.1	Allgemeine Entsorgungshinweise	44
9.2	Massenspektrometersystem entsorgen	44
10	Servicelösungen von Pfeiffer Vacuum	45
11	Bestellinformation	47
11.1	Teile bestellen	47
11.2	Ersatzteile bestellen	47
12	Technische Daten und Abmessungen	49
12.1	Technische Daten	49
12.2	Abmessungen	50
	EU Konformitätserklärung	52
	UK Konformitätserklärung	53

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Mitgeltende Dokumente	7
Tab. 2:	Verwendete Abkürzungen	9
Tab. 3:	Typische Werte der Axial-Ionenquelle	18
Tab. 4:	Typische Werte der Crossbeam-Ionenquelle	20
Tab. 5:	Typische Werte der Gitter-Ionenquelle	21
Tab. 6:	Ersatzteile für QMA 4x0	48
Tab. 7:	Technische Daten	50
Tab. 8:	Abmessungen	50
Tab. 9:	Abmessungen der Ionenquellen	51

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	QMA mit 90° außeraxialem SEV	16
Abb. 2:	Elektrodenanordnung und Potentialverlauf der Axial-Ionenquelle	18
Abb. 3:	Elektrodenanordnung und Potentialverlauf der Crossbeam-Ionenquelle	20
Abb. 4:	Elektrodenanordnung und Potentialverlauf der Gitter-Ionenquelle	21
Abb. 5:	SEV 217	22
Abb. 6:	90°-Umlenkung mit einer Umlenkspannung	23
Abb. 7:	Richtige Ausrichtung auf dem Flansch des QMA mit C/B-Ionenquelle	27
Abb. 8:	Halterung montieren	27
Abb. 9:	Analysator auf dem Montagebock	28
Abb. 10:	Transportschutz entfernen	29
Abb. 11:	Schutzrohr entfernen	29
Abb. 12:	Elektronenführungsmagnete montieren	30
Abb. 13:	Vertikale Dichtung mit Messerklinge halten	31
Abb. 14:	Schutzrohr	33
Abb. 15:	SEV-Steckerplatte	33
Abb. 16:	Steckerplatten	37
Abb. 17:	Ausgefrante Peaks	41
Abb. 18:	Field Axis verringern	41
Abb. 19:	Abmessungen mit 90° außeraxialem SEV	50

1 Zu dieser Anleitung



WICHTIG

Vor Gebrauch sorgfältig lesen.
Aufbewahren für späteres Nachschlagen.

1.1 Gültigkeit

Dieses Dokument beschreibt die nachfolgend benannten Produkte in ihrer Funktion und vermittelt die wichtigsten Informationen für den sicheren Gebrauch. Die Beschreibung erfolgt nach den geltenden Richtlinien. Alle Angaben in diesem Dokument beziehen sich auf den aktuellen Entwicklungsstand der Produkte. Die Dokumentation behält ihre Gültigkeit, sofern kundenseitig niemand Veränderungen am Produkt vornimmt.

1.1.1 Mitgeltende Dokumente

Bezeichnung	Dokument
Betriebsanleitung "HiQuad Neo" QMG 800	BG 6013
Betriebsanleitung "Elektrometer-Vorverstärker" EP 822	
Betriebsanleitung "Input/Output-Modul" IO 820	
Betriebsanleitung "Hochfrequenz-Generator" QMH 800-x	BG 6016
Softwaredokumentation PV MassSpec	Bestandteil der Software
Konformitätserklärung	Bestandteil dieser Anleitung

Tab. 1: Mitgeltende Dokumente

Sie finden diese Dokumente im [Pfeiffer Vacuum Download Center](#).

1.1.2 Varianten

Dieses Dokument ist gültig für Produkte mit folgenden Artikelnummern:

Artikelnummer	Bezeichnung
PT M22 1xx	QMA 400
PT M22 2xx	QMA 430

Die Artikelnummer finden Sie auf dem Typenschild des Produkts.

Pfeiffer Vacuum behält sich technische Änderungen ohne vorherige Anzeige vor.

Die Abbildungen in diesem Dokument sind nicht maßstabsgetreu.

Abmessungen sind in mm, sofern nicht anders angegeben.

1.2 Zielgruppe

Diese Betriebsanleitung richtet sich an alle Personen, die das Produkt

- transportieren,
- aufstellen (installieren),
- bedienen und betreiben,
- außerbetriebnehmen,
- warten und reinigen,
- lagern oder entsorgen.

Die in diesem Dokument beschriebenen Arbeiten dürfen nur Personen durchführen, die eine geeignete technische Ausbildung besitzen (Fachpersonal) oder eine entsprechende Schulung durch Pfeiffer Vacuum erhalten haben.

1.3 Konventionen

1.3.1 Anweisungen im Text

Handlungsanweisungen im Dokument folgen einem generellen und in sich abgeschlossenen Aufbau. Die notwendige Tätigkeit ist durch einen einzelnen oder mehrere Handlungsschritte gekennzeichnet.

Einzelner Handlungsschritt

Ein liegendes gefülltes Dreieck kennzeichnet den einzigen Handlungsschritt einer Tätigkeit.

- Dies ist ein einzelner Handlungsschritt.

Abfolge von mehreren Handlungsschritten

Die numerische Aufzählung kennzeichnet eine Tätigkeit mit mehreren notwendigen Handlungsschritten.

1. Handlungsschritt 1
2. Handlungsschritt 2
3. ...

1.3.2 Piktogramme

Im Dokument verwendete Piktogramme kennzeichnen nützliche Informationen.



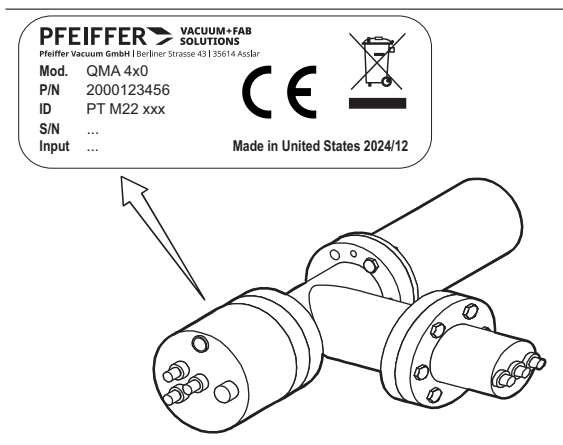
Hinweis



Tipp

1.3.3 Aufkleber auf dem Produkt

Dieser Abschnitt beschreibt alle vorhandenen Aufkleber auf dem Produkt, sowie deren Bedeutung.

	Typenschild Das Typenschild befindet sich an der Seite des Geräts.
---	--

1.3.4 Abkürzungen

Abkürzung	Erklärung
CB	Crossbeam
CD	Konversionsdynode (conversion dynode)
EID	Electron Impact Desorption
IO	Input/Output
IQ	Ionenquelle
NN	Normalnull
OFHC	Sauerstofffreie hohe Wärmeleitfähigkeit (oxygen-free high thermal conductivity)
QMA	Analysator
QMH	Hochfrequenzgenerator

Abkürzung	Erklärung
SEM	Sekundärelektronenvervielfacher (secondary electron multiplier)
SEV	Sekundärelektronenvervielfacher
W	Wolfram
XHV	extremes Ultrahochvakuum
YO _x -Ir	Yttriertes Iridium

Tab. 2: Verwendete Abkürzungen

1.4 Markennachweis

- HiQuad® ist eine Marke der Pfeiffer Vacuum GmbH.

2 Sicherheit

2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Im vorliegenden Dokument sind folgende 4 Risikostufen und 1 Informationslevel berücksichtigt.

GEFAHR

Unmittelbar bevorstehende Gefahr

Kennzeichnet eine unmittelbar bevorstehende Gefahr, die bei Nichtbeachtung zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt.

- ▶ Anweisung zur Vermeidung der Gefahrensituation

WARNUNG

Möglicherweise bevorstehende Gefahr

Kennzeichnet eine bevorstehende Gefahr, die bei Nichtbeachtung zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.

- ▶ Anweisung zur Vermeidung der Gefahrensituation

VORSICHT

Möglicherweise bevorstehende Gefahr

Kennzeichnet eine bevorstehende Gefahr, die bei Nichtbeachtung zu leichten Verletzungen führen kann.

- ▶ Anweisung zur Vermeidung der Gefahrensituation

HINWEIS

Gefahr von Sachschäden

Wird verwendet, um auf Handlungen aufmerksam zu machen, die nicht auf Personenschäden bezogen sind.

- ▶ Anweisung zur Vermeidung von Sachschäden



Hinweise, Tipps oder Beispiele kennzeichnen wichtige Informationen zum Produkt oder zu diesem Dokument.

2.2 Sicherheitshinweise



Sicherheitshinweise nach Lebensphasen des Produkts

Alle Sicherheitshinweise in diesem Dokument beruhen auf Ergebnissen einer Risikobeurteilung. Pfeiffer Vacuum hat alle zutreffenden Lebensphasen des Produkts berücksichtigt.

Risiken bei der Installation

⚠ GEFAHR**Lebensgefahr durch elektrische Spannung am Analysator**

Am Elektrodensystem des Analysators QMA liegen bei Betrieb lebensgefährliche Spannungen an. Komponenten im Vakuumsystem sind unter bestimmten Bedingungen berührungsgefährlich. Es besteht Lebensgefahr durch elektrische Spannungen.

- ▶ Schützen Sie Einbauteile, angeschlossene Geräte und Leitungen gegen galvanische Verbindungen, Überschlag oder Ladungsträgerfluss.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass der QMA, der Vakuumrezipient und die ganze Apparatur immer eine vorschriftsmäßige Verbindung zur Schutzterde haben.
- ▶ Sehen Sie einen zusätzlichen Schutz vor, falls der Benutzer den Analysator bei geöffneter Vakuumanlage berühren kann.
- ▶ Stellen Sie einen mechanischen Schutz gegen Berühren von Analysator und Einbauteilen sicher.
- ▶ Stellen Sie die zwangsweise Trennung der Stromversorgung beim Öffnen der Anlage sicher (zum Beispiel durch einen Türkontakt).

⚠ GEFAHR**Lebensgefahr durch berührungsgefährliche Spannungen**

Die Spannungen des IS 816 und des HV 801 sowie die zusätzlichen Spannungen BIAS, TARGET und EXTR sind lebensgefährlich.

- ▶ Beachten Sie die technischen Daten des IS 816 und des HV 801.
- ▶ Verwenden Sie nur fachgerecht angefertigte Kabel.

⚠ GEFAHR**Lebensgefahr durch elektrischen Schlag**

Die Spannungen unter den Steckerplatten sind lebensgefährlich. Der Betrieb mit abgenommenen Schutzrohren ist nicht zulässig.

- ▶ Montieren Sie alle abgenommenen Schutzrohre wieder, bevor Sie die Kabel anschließen.
- ▶ Beachten Sie die zusätzlichen Hinweise in den entsprechenden Kapiteln bei speziellen Ionenquellen.

Risiken beim Betrieb

⚠ VORSICHT**Gesundheitsgefahren und Umweltschäden durch verwendete Prozessgase**

Verwendete Gase (Prozessgase) stellen eine Gesundheitsgefahr dar und schädigen die Umwelt.

- ▶ Prüfen Sie die Dichtheit der Anschlüsse bevor Sie das Prozessgas einlassen.
- ▶ Vergewissern Sie sich, dass das Abgassystem für die zugeführten Gase geeignet ist.
- ▶ Berücksichtigen Sie mögliche Wechselwirkungen zwischen den Materialien und den Prozessgasen.
- ▶ Beachten Sie beim Umgang mit den verwendeten Gasen die einschlägigen Vorschriften.
- ▶ Halten Sie die Schutzmaßnahmen ein.

Risiken bei der Wartung

⚠ WARNUNG**Gesundheitsgefahr durch Vergiftung an toxisch kontaminierten Bauteilen oder Geräten**

Toxische Prozessmedien führen zur Kontamination der Geräte oder Teilen davon. Bei Wartungsarbeiten besteht Gesundheitsgefahr durch Kontakt mit diesen giftigen Substanzen. Die unzulässige Beseitigung toxischer Substanzen führt zu Umweltschäden.

- ▶ Treffen Sie geeignete Sicherheitsvorkehrungen und verhindern Sie Gesundheitsgefährdungen und Umweltbelastungen durch toxische Prozessmedien.
- ▶ Dekontaminieren Sie die betreffenden Teile vor der Ausführung von Wartungsarbeiten.
- ▶ Tragen Sie Schutzausrüstung.

Risiken beim Versand

WARNUNG

Vergiftungsgefahr durch kontaminierte Produkte

Zur Wartung oder Reparatur eingesandte Produkte, die nicht frei von Schadstoffen sind, gefährden die Sicherheit und die Gesundheit des Servicepersonals.

- ▶ Halten Sie die Hinweise für den sicheren Versand ein.

Risiken bei der Entsorgung

WARNUNG

Gesundheitsgefahr durch Vergiftung an toxisch kontaminierten Bauteilen oder Geräten

Toxische Prozessmedien führen zur Kontamination der Geräte oder Teilen davon. Bei Wartungsarbeiten besteht Gesundheitsgefahr durch Kontakt mit diesen giftigen Substanzen. Die unzulässige Beseitigung toxischer Substanzen führt zu Umweltschäden.

- ▶ Treffen Sie geeignete Sicherheitsvorkehrungen und verhindern Sie Gesundheitsgefährdungen und Umweltbelastungen durch toxische Prozessmedien.
- ▶ Dekontaminieren Sie die betreffenden Teile vor der Ausführung von Wartungsarbeiten.
- ▶ Tragen Sie Schutzausrüstung.

2.3 Sicherheitsmaßnahmen

Das Produkt ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch sind bei unsachgemäßer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Schäden am Produkt und weitere Sachschäden möglich.



Informationspflicht zu möglichen Gefahren

Der Halter oder Betreiber des Produkts ist verpflichtet, jede Bedienperson auf Gefahren, die von diesem Produkt ausgehen, aufmerksam zu machen.

Jede Person, die sich mit der Installation, dem Betrieb oder der Instandhaltung des Produkts befasst, muss die sicherheitsrelevanten Teile dieses Dokuments lesen, verstehen und befolgen.



Verletzung der Konformität durch Veränderungen am Produkt

Die Konformitätserklärung des Herstellers erlischt, wenn der Betreiber das Originalprodukt verändert oder Zusatzeinrichtungen installiert.

- Nach Einbau in eine Anlage ist der Betreiber verpflichtet, vor deren Inbetriebnahme die Konformität des Gesamtsystems im Sinne der geltenden europäischen Richtlinien zu überprüfen und entsprechend neu zu bewerten.

Allgemeine Sicherheitsmaßnahmen im Umgang mit dem Produkt

- ▶ Beachten Sie alle geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften.
- ▶ Überprüfen Sie regelmäßig die Einhaltung aller Schutzmaßnahmen.
- ▶ Geben Sie die Sicherheitshinweise an alle anderen Benutzer weiter.
- ▶ Setzen Sie kein Körperteil dem Vakuum aus.
- ▶ Gewährleisten Sie immer die sichere Verbindung zum Schutzleiter (PE).
- ▶ Lösen Sie während des Betriebs keine Steckverbindungen.
- ▶ Beachten Sie die genannten Ausschaltprozeduren.
- ▶ Halten Sie Leitungen und Kabel von heißen Oberflächen (> 70 °C) fern.
- ▶ Nehmen Sie keine eigenmächtigen Umbauten oder Veränderungen am Gerät vor.
- ▶ Beachten Sie die Schutzart des Geräts vor dem Einbau oder Betrieb in anderen Umgebungen.
- ▶ Sehen Sie einen geeigneten Berührungsschutz vor, falls die Oberflächentemperatur 70 °C übersteigt.
- ▶ Informieren Sie sich vor Aufnahme der Arbeiten über eine eventuelle Kontamination.

2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Quadrupol-Massenspektrometersystem QMG 800 HiQuad Neo dient der Gasanalyse im Hochvakuumbereich.

Produkt bestimmungsgemäß verwenden

- ▶ Installieren, betreiben und warten Sie das Produkt ausschließlich gemäß dieser Betriebsanleitung.
- ▶ Halten Sie die Einsatzgrenzen ein.
- ▶ Beachten Sie die technischen Daten.

2.5 Vorhersehbarer Fehlgebrauch

Bei Fehlgebrauch des Produkts erlischt jeglicher Haftungs- und Gewährleistungsanspruch. Als Fehlgebrauch gilt jede, auch unabsichtliche Verwendung, die dem Zweck des Produkts zuwider läuft, insbesondere:

- Einsetzen außerhalb der Einsatzgrenzen gemäß den technischen Daten
- Einsetzen für Messungen, von deren Ergebnis die Sicherheit von Personen oder von großen Werten abhängt
- Einsetzen mit korrosiven oder explosiven Medien
- Einsetzen im Außenbereich
- Verwenden nach technischen Veränderungen (innen oder außen am Produkt)
- Verwenden mit nicht geeigneten oder zugelassenen Ersatz- und Zubehörteilen

2.6 Verantwortung und Gewährleistung

Pfeiffer Vacuum übernimmt keine Verantwortung und Gewährleistung, falls der Betreiber oder eine Drittperson:

- dieses Dokument missachten
- das Produkt nicht bestimmungsgemäß einsetzen
- am Produkt Eingriffe jeglicher Art (Umbauten, Änderungen, etc.) vornehmen, welche in den zugehörigen Produktdokumentationen nicht aufgeführt sind
- das Produkt mit Zubehör betreiben, welches in den zugehörigen Produktdokumentationen nicht aufgeführt ist

Die Verantwortung im Zusammenhang mit verwendeten Prozessmedien liegt beim Betreiber.

2.7 Anforderungen an den Betreiber

Sicherheitsbewusst arbeiten

1. Betreiben Sie das Produkt nur in technisch einwandfreiem Zustand.
2. Betreiben Sie das Produkt bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst sowie ausschließlich unter Beachtung dieser Betriebsanleitung.
3. Erfüllen Sie folgende Vorschriften und überwachen Sie die Beachtung der folgenden Vorschriften:
 - Bestimmungsgemäße Verwendung
 - Allgemein gültige Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften
 - International, national und lokal geltende Normen und Richtlinien
 - Zusätzliche produktbezogene Bestimmungen und Vorschriften
4. Verwenden Sie ausschließlich Originalteile oder von Pfeiffer Vacuum genehmigte Teile.
5. Halten Sie diese Betriebsanleitung am Einsatzort verfügbar.
6. Stellen Sie die Personenqualifikation sicher.

2.8 Personenqualifikation

Die in diesem Dokument beschriebenen Arbeiten dürfen nur Personen ausführen, die die geeignete technische Ausbildung besitzen und über die nötigen Erfahrungen verfügen oder über Pfeiffer Vacuum an entsprechenden Schulungen teilgenommen haben.

Personen schulen

1. Schulen Sie technisches Personal am Produkt.
2. Lassen Sie zu schulendes Personal nur unter Aufsicht durch geschultes Personal mit und an dem Produkt arbeiten.

3. Lassen Sie nur geschultes technisches Personal mit dem Produkt arbeiten.
4. Stellen Sie sicher, dass beauftragtes Personal vor Arbeitsbeginn diese Betriebsanleitung und alle mitgeltenden Dokumente gelesen und verstanden hat, insbesondere Sicherheits-, Wartungs- und Instandsetzungsinformationen.

2.8.1 Personenqualifikation sicherstellen

Fachkraft für mechanische Arbeiten

Alle mechanischen Arbeiten darf ausschließlich eine ausgebildete Fachkraft ausführen. Fachkraft im Sinne dieser Dokumentation sind Personen, die mit Aufbau, mechanischer Installation, Störungsbehebung und Instandhaltung des Produkts vertraut sind und über folgende Qualifikationen verfügen:

- Qualifizierung im Bereich Mechanik gemäß den national geltenden Vorschriften
- Kenntnis dieser Dokumentation

Fachkraft für elektrotechnische Arbeiten

Alle elektrotechnischen Arbeiten darf ausschließlich eine ausgebildete Elektrofachkraft ausführen. Elektrofachkraft im Sinne dieser Dokumentation sind Personen, die mit elektrischer Installation, Inbetriebnahme, Störungsbehebung und Instandhaltung des Produkts vertraut sind und über folgende Qualifikationen verfügen:

- Qualifizierung im Bereich Elektrotechnik gemäß den national geltenden Vorschriften
- Kenntnis dieser Dokumentation

Die Personen müssen darüber hinaus mit den gültigen Sicherheitsvorschriften und Gesetzen sowie den anderen in dieser Dokumentation genannten Normen, Richtlinien und Gesetzen vertraut sein. Die genannten Personen müssen die betrieblich ausdrücklich erteilte Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu programmieren, zu parametrieren, zu kennzeichnen und zu erden.

Unterwiesene Personen

Alle Arbeiten in den übrigen Bereichen Transport, Lagerung, Betrieb und Entsorgung dürfen ausschließlich ausreichend unterwiesene Personen durchführen. Diese Unterweisungen müssen die Personen in die Lage versetzen, die erforderlichen Tätigkeiten und Arbeitsschritte sicher und bestimmungsgemäß durchführen zu können.

2.8.2 Personenqualifikation bei Wartung und Reparatur



Weiterbildungskurse

Pfeiffer Vacuum bietet Weiterbildungskurse zu Wartung Level 2 und 3 an.

Entsprechend ausgebildete Personen sind:

- **Wartung Level 1**
 - Kunde (ausgebildete Fachkraft)
- **Wartung Level 2**
 - Kunde mit technischer Ausbildung
 - Pfeiffer Vacuum-Servicetechniker
- **Wartung Level 3**
 - Kunde mit Pfeiffer Vacuum-Serviceausbildung
 - Pfeiffer Vacuum-Servicetechniker

2.8.3 Mit Pfeiffer Vacuum weiterbilden

Für die optimale und störungsfreie Nutzung dieses Produkts bietet Pfeiffer Vacuum ein umfangreiches Angebot an Schulungen und technischen Trainings an.

Für weitere Auskünfte wenden Sie sich bitte an die technische Schulung von Pfeiffer Vacuum.

2.9 Anforderungen an den Bediener

Relevante Dokumente und Daten beachten

1. Lesen, beachten und befolgen Sie diese Betriebsanleitung und vom Betreiber erstellte Arbeitsanweisungen, insbesondere die Sicherheits- und Warnhinweise.
2. Installieren, betreiben und warten Sie das Produkt ausschließlich gemäß dieser Betriebsanleitung.
3. Führen Sie alle Arbeiten nur anhand der vollständigen Betriebsanleitung und mitgeltenden Dokumente durch.
4. Halten Sie die Einsatzgrenzen ein.
5. Beachten Sie die technischen Daten.
6. Wenden Sie sich an das Pfeiffer Vacuum Service Center falls Ihre Fragen zu Betrieb oder Wartung des Produkts in dieser Betriebsanleitung nicht beantwortet werden.
 - Informationen finden Sie im [Pfeiffer Vacuum Servicebereich](#).

3 Produktbeschreibung

3.1 Aufbau

Ein Quadrupol-Analysator besteht aus:

- Ionenquelle
- Massenfilter mit Quadrupol-Stäben
- Ionendetektor (SEV und Umlenkeinheit mit Faraday oder nur Faraday)
- Gehäuse mit Flanschen

Durch hohe mechanische Genauigkeit und die Optimierung der ionenoptischen Einheit von Ionenquellen und Stabsystem erreichen die Analysatoren hohe Auflösung, hohe Transmission und geringe Massendiskriminierung. Die gute Auflösung und der große Massenbereich sind Voraussetzung für den Einsatz der Geräte zur Lösung analytischer Messprobleme. Die verschiedenen Ausführungen mit Faraday-Auffänger oder mit 90° außeraxialem SEV und Faraday-Auffänger sowie die breite Auswahl von Ionenquellen erlauben die optimale Anpassung an das jeweilige Messproblem. Die offene Bauweise und die geringe Abgasrate der als eintauchende Systeme konzipierten Analysatoren ermöglichen exakte Partialdruckanalysen vom Hochvakuum bis ins extreme Ultrahochvakuum (XHV).

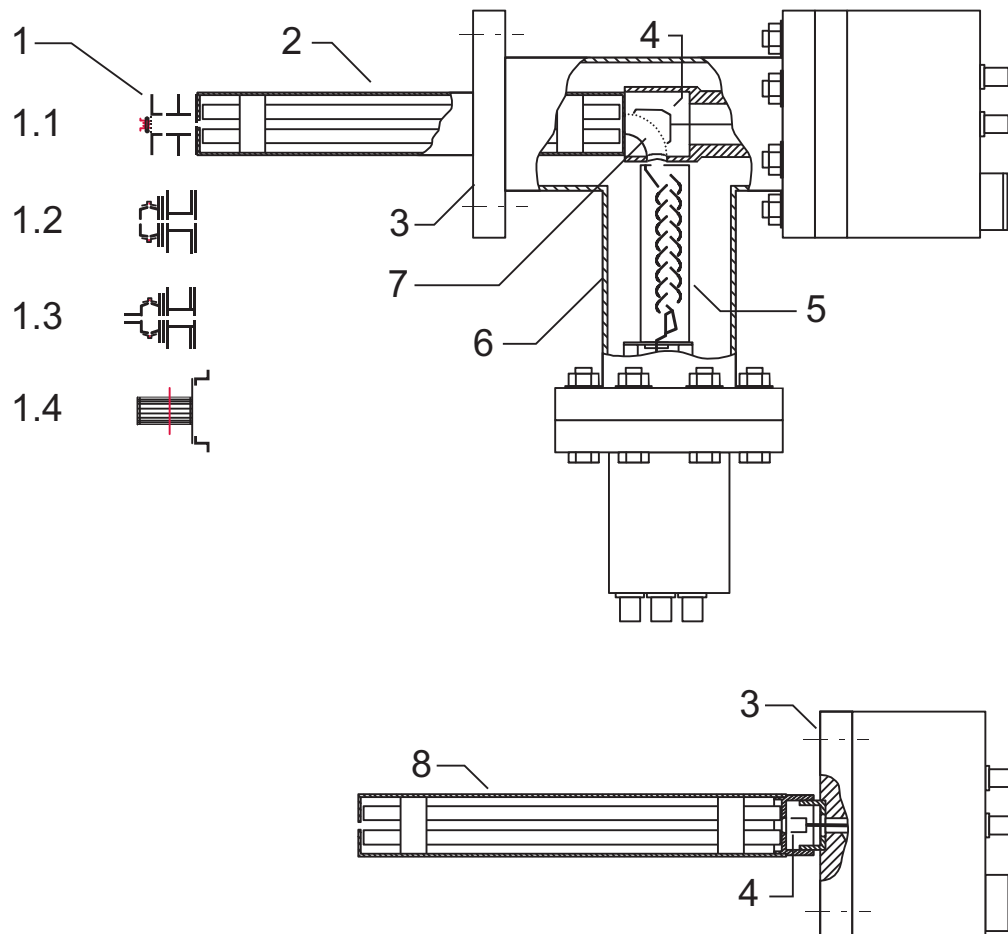


Abb. 1: QMA mit 90° außeraxialem SEV

- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| 1 Ionenquelle (Varianten) | 3 Anschlussflansch |
| 1.1 Axial | 4 Faraday-Auffänger |
| 1.2 Crossbeam (CB) | 5 SEV |
| 1.3 Crossbeam (gasdicht) | 6 Gehäuse |
| 1.4 Gitter | 7 Umlenkeinheit |
| 2 Massenfilter | 8 QMA mit Faraday-Auffänger |

3.2 Ionenquellen

Die Ionisierung erfolgt durch Elektronenstoß. Elektronen treten durch thermische Emission aus einem beheizten Draht aus, und elektrische Ziehfelder fokussieren diese in den Ionisationsraum. Der Ionisati-

onsprozess entscheidet weitgehend über die Qualität der gesamten Analyse. Fehler in diesem Teil des Prozesses lassen sich in den folgenden Schritten kaum korrigieren. Die Wahl der richtigen Ionenquelle ist entscheidend. Geschlossene (gasdichte) Ionenquellen erlauben die Analyse von Gasen bei minimalem Beitrag des Restvakuum. Sie arbeiten praktisch entmischungsfrei, haben ein hohes Signal/Untergrund-Verhältnis, einen kleinen Gasverbrauch und eine kleine Zeitkonstante.

3.2.1 Axial-Ionenquelle

Die Axial-Ionenquelle liefert durch Bündelung der Elektronen in axialer Richtung Ionen mit schmaler Energieverteilung und kleiner Geschwindigkeitskomponente quer zur Achse. Damit erreicht man gute Auflösung, hohe Empfindlichkeit und gute Linearität. Die offene Bauweise erlaubt die Erfassung schneller Partialdruckänderungen und ergibt geringe Verfälschungen infolge Eigenabgasung und Oberflächenreaktionen.

Standard-Filament

W, lieferbar ist auch $\text{YO}_x\text{-Ir}$.

Anwendungsbeispiele

- Allgemeine Gasanalysen
- Restgasanalyse
- Desorptionsmessungen

Funktion

Die von der Kathode emittierten Elektronen werden zum Gitter des Ionisationsraums hin beschleunigt. Der zur Kathode negative Wehnelt (Repeller) bündelt die Elektronen. Diese treten zum größten Teil durch das Gitter durch und gelangen zur Linse (Fokus) oder zurück zum Gitter. Die durch Elektronenstoß erzeugten Ionen werden durch Fokus und Einschussblende abgezogen und in das Massenfilter fokussiert. Das Gitter verhindert, dass die Ionen zur Kathode hin abgesaugt werden. Das wenige Volt unter dem Potential des Ionisationsraums liegende Feldachsen-Potential lässt hauptsächlich Ionen aus dem Ionisationsraum in das Massenfilter eintreten. Werden Ionen außerhalb des Ionisationsraums gebildet, so ist ihre kinetische Energie beim Eintritt in das Massenfilter geringer. Dies führt zu einer wesentlich höheren Verweilzeit im Massenfilter. Solche Ionen werden daher weitgehend ausgefiltert.

Degas

Mittels Degas lässt sich die Abgasrate der Axial-Ionenquelle reduzieren.

- Druck: $\leq 10^{-8}$ hPa
- Emission: ≤ 10 mA (bei 550 V)
- Zeit: ≤ 5 Minuten

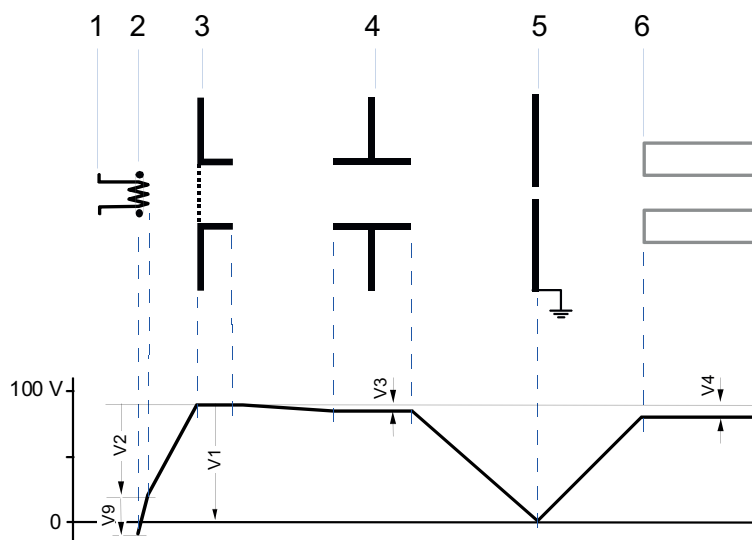


Abb. 2: Elektrodenanordnung und Potentialverlauf der Axial-Ionenquelle

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1 Kathode | 4 Fokus |
| 2 Wehnelt | 5 Einschussblende |
| 3 Ionisationsraum | 6 Stabsystem |

Emission		1 mA ¹⁾
V1	Ion Reference	90 V
V2	Cathode	70 eV ²⁾
V3	Focus	20 V
V4	Field Axis	10 V ³⁾
V6	Inner Deflection	300 V
V9	Wehnelt	30 V (max. 40)
Protection Current	W	4,2 A
	YO _x -Ir	3,5 A

Tab. 3: Typische Werte der Axial-Ionenquelle

3.2.2 Crossbeam-Ionenquelle

Die Crossbeam-Ionenquelle ermöglicht durch ihre offene Bauweise schnelle Reaktion auf Änderungen der Gaszusammensetzung. Sie weist eine lange Standzeit auf und besitzt zwei Filamente. Die Crossbeam-Ionenquelle erlaubt den Durchtritt von Molekularstrahlen senkrecht und parallel zur Systemachse.

Standard-Filament

W, lieferbar ist auch YO_x-Ir.

Gasdichte Ausführungen

Bei den gasdichten Crossbeam-Ionenquellen ist der Ionisationsraum abgedichtet. Der Leitwert zum Rezipienten beträgt etwa 1 l/s.

Betriebsdruck für gasdichte Ausführungen wählen

- Wählen Sie einen Betriebsdruck $<10^{-6}$ hPa im Rezipienten.

- 1) Bei $p > 5 \times 10^{-6}$ hPa auf 0,1 mA reduzieren.
- 2) Vor Reduktion von V2 auf < 50 eV "Emission" auf 0,1 mA und V9 auf < 20 V reduzieren, damit Sie die Kathode nicht überlasten.
- 3) 5 V bei Massenbereich 1024 oder 2048

Anwendungsbeispiele

- Analyse von Teilchenstrahlen und allgemeine Gasanalyse
- Qualitative und quantitative Gasanalysen (Zusammensetzung und zeitlicher Verlauf)
- Analyse von reaktiven und aggressiven Gasen (mit Sonderzubehör)
- Nachweis von Verunreinigungen in Gasen
- Isotopenmessungen
- Restgasanalyse bei Vakuumprozessen (z.B. Plasmaätzen)
- Prozessüberwachung / Prozessregelung (z.B. Regelung der Gaszusammensetzung oder Regelung von Verdampfungsquellen)
- Molekularstrahlanwendungen

Die gasdichten Ausführungen eignen sich dank minimalem Gasverbrauch, geringer Entmischung und kleiner Zeitkonstante besonders für:

- Messungen von Gasen und Lösungsmitteln in Flüssigkeiten
- Respirationsanalyse
- Analysen von Gasgemischen
- Spurennachweis dank geringerem Einfluss des Restgases
- Korrosive oder giftige Gase

Funktion

Die von der Kathode emittierten und durch den mit der Kathode verbundenen Wehnelt gebündelten Elektronen treten senkrecht zur Systemachse durch einen Spalt in den Ionisationsraum ein und ionisieren dort das Gas. Die Ionen werden durch die Extraktionselektrode abgezogen und durch die Ionenlinse (Fokus) in den Massenfilter fokussiert. Elektronenstrahl, Teilchenstrahl (falls ein Molekularstrahl einge- lassen wird) und Ionenextraktion stehen senkrecht zueinander. Das wenige Volt unter dem Potential des Ionisationsraums liegende Feldachsenpotential lässt hauptsächlich Ionen aus dem Ionisationsraum in den Massenfilter eintreten.

Degas

Degas der Crossbeam-Ionenquelle ist nur in Ausnahmefällen zu empfehlen.

- Druck: $\leq 10^{-8}$ hPa
- Emission: ≤ 10 mA (bei 550 V)
- Zeit: ≤ 5 Minuten

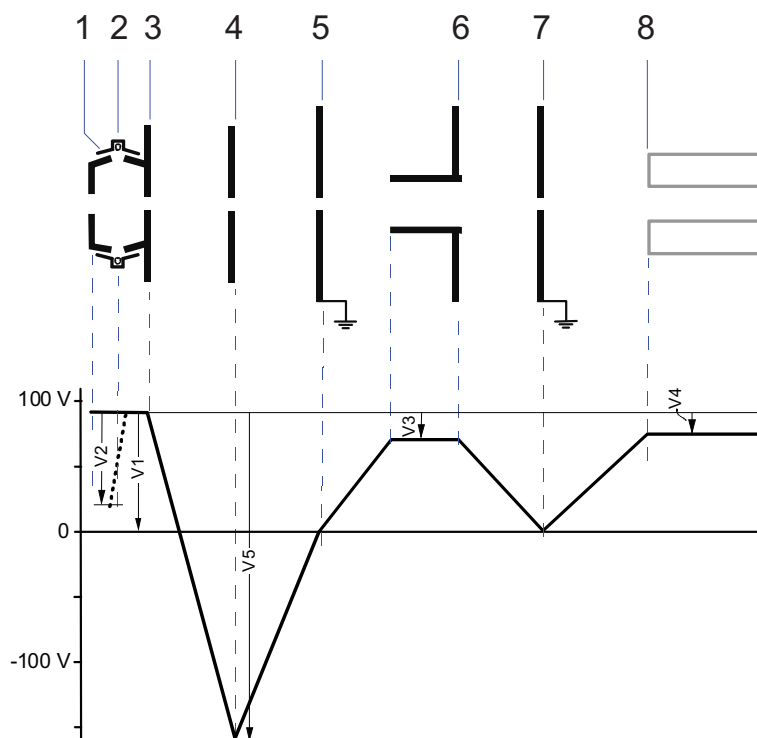


Abb. 3: Elektrodenanordnung und Potentialverlauf der Crossbeam-Ionenquelle

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1 Wehnelt | 5 Grundplatte |
| 2 Kathode | 6 Fokus |
| 3 Ionisationsraum | 7 Einschussblende |
| 4 Extraktion | 8 Stabsystem |

Emission		1 mA ⁴⁾
V1	Ion Reference	90 V
V2	Cathode	70 eV ⁵⁾
V3	Focus	20 V
V4	Field Axis	15 V
V5	Extraction	250 V
V6	Inner Deflection	300 V
Protection Current	W	4,2 A
	YO _x -Ir	3,5 A

Tab. 4: Typische Werte der Crossbeam-Ionenquelle

3.2.3 Gitter-Ionenquelle

Die Gitter-Ionenquelle ist sehr offen aufgebaut, weist eine minimale Abgasrate auf und lässt sich gut entgasen. Sie liefert nur wenig Oberflächenionen. Sie ist immer mit zwei Wolfram-Filamenten bestückt.

Anwendungsbeispiele

- Restgasanalyse im UHV
- Desorptionmessungen

Funktion

Die von der Ringkathode emittierten Elektronen werden zum Gitter beschleunigt und treten zum größten Teil durch das Gitter hindurch. Die innerhalb des Gitters gebildeten Ionen werden durch die geerde-

4) Mit Magnet 0,7 mA / Bei $p > 5 \times 10^{-6}$ hPa auf 0,1 mA reduzieren.

5) Vor Reduktion von V2 auf < 50 eV "Emission" auf 0,1 mA und V9 auf < 20 V reduzieren, damit Sie die Kathode nicht überlasten.

te Einschussblende abgezogen und gelangen so in den Massenfilter. Die Kathode besitzt einen Mittelanschluss, jede Hälfte kann separat betrieben werden.

Degas

Mittels Degas lässt sich die Abgasrate der Gitter-Ionenquelle und die Desorption von Oberflächenionen reduzieren.

- Druck: $\leq 10^{-7}$ hPa
- Emission: ≤ 20 mA (bei 550 V)
- Zeit: 10–15 Minuten

Empfehlungen für Degas bei der Gitter-Ionenquelle

1. Führen Sie Degas für 10 – 15 Minuten durch.
2. Warten Sie den Enddruck ab.
3. Kontrollieren Sie das Spektrum.
4. Wiederholen Sie ggf. den Vorgang.

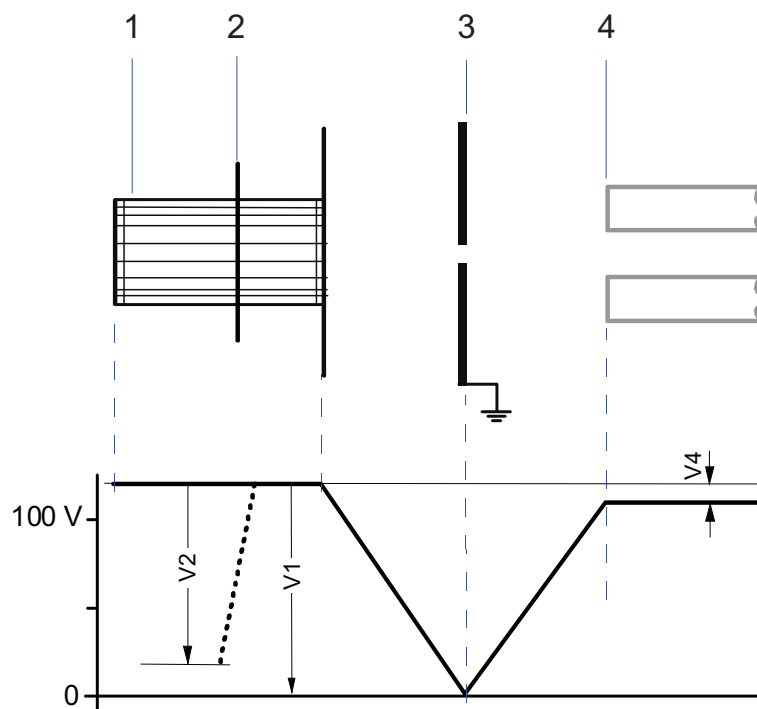


Abb. 4: Elektrodenanordnung und Potentialverlauf der Gitter-Ionenquelle

- | | |
|-----------|-------------------|
| 1 Gitter | 3 Einschussblende |
| 2 Kathode | 4 Stabsystem |

Emission		2 mA ⁶⁾
V1	Ion Reference	120 V
V2	Cathode	100 eV ⁷⁾
V4	Field Axis	10 V
V6	Inner Deflection	200 V
Protection Current	W	4,2 A
	YO _x -Ir	3,5 A

Tab. 5: Typische Werte der Gitter-Ionenquelle

6) Bei $p > 5 \times 10^{-6}$ hPa auf 0,2 mA reduzieren.

7) Vor Reduktion von V2 auf < 50 eV "Emission" auf 0,1 mA und V9 auf < 20 V reduzieren, damit Sie die Kathode nicht überlasten.

3.3 Massenfilter

Richtige Materialwahl und hochpräzise Fertigungsmethoden gewährleisten ein hohes Maß an Linearität und Reproduzierbarkeit.

3.3.1 QMA 430

Das 8 mm-Stabsystem aus Edelstahl eignet sich bis zur Massenzahl 300.

3.3.2 QMA 400

Für höhere Massenbereiche sowie höchste Stabilität und Reproduzierbarkeit benutzt man - wegen der besseren thermischen und elektrischen Eigenschaften - Molybdänstäbe mit einem Durchmesser von 8 mm.

3.4 Sekundärelektronenvervielfacher SEV 217

Der aus 17 diskreten Stufen bestehende Vervielfacher mit fokussierender Dynodengeometrie ist ein schneller Ionenstromverstärker, der zwischen Massenfilter und Elektrometer-Vorverstärker liegt. Seine hohe Verstärkung erlaubt den Betrieb des nachfolgenden Elektrometer-Verstärkers mit kleinerer Verstärkung, dies ergibt kleinere Zeitkonstanten und ermöglicht so die Messung schneller Signale mit kleiner Intensität.

Im Normalbetrieb mit negativer Hochspannung an HV- und Masse an HV+ des Sekundärelektronenvervielfachers SEV 217 weist dieser positive Ionen nach. Die SEV-Betriebsspannung "SEM Voltage" bestimmt die Verstärkung und ist gleichzeitig die Nachbeschleunigungsenergie der Ionen.

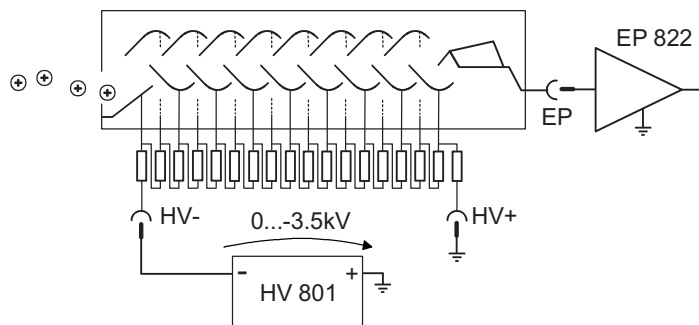


Abb. 5: SEV 217

3.5 Übersicht über die Varianten

3.5.1 Kathodenmaterialien

Wolfram (W) ist das Standardkathodenmaterial. Aufgrund des sehr niedrigen Dampfdrucks eignet es sich besonders für Anwendungen im UHV. Allerdings bildet Wolfram bei hohen Kohlenstoffkonzentrationen im zu messenden Gasgemisch Karbide, was zu instabilen Emissionsbedingungen führt (CO₂-Zyklus).

Yttriertes Iridium (YOx-Ir) ist relativ unempfindlich gegen Lufteinbrüche, da Iridium keine Oxide bildet. Oxidkathoden emittieren bei tieferen Temperaturen als Wolfram. Reaktionen mit dem Restgas sind schwächer, da die Temperatur der Ionenquelle tiefer bleibt. Die Verschmutzungsneigung kann stärker sein, wenn man Substanzen mit niedrigem Dampfdruck einlässt.

Kathodenmaterial auswählen

- Bestücken Sie die Ionenquellen mit Kathoden (Filamenten) aus dem für die jeweilige Anwendung am besten geeigneten Material.
 - Nicht alle Materialien sind für alle Ionenquellentypen lieferbar.

3.5.2 Elektronenführungsmagnet

Pfeiffer Vacuum empfiehlt die Ausrüstung der Crossbeam-Ionenquelle mit einer Magneteinheit für Anwendungen im hohen Massenbereich und zum Molekularstrahlennachweis. Der Magnet erhöht die Lauf-

länge der Elektronen und somit die Ionisationsausbeute. Dies ergibt bessere Empfindlichkeit und bessere Einschussbedingungen. Zudem bewirkt der Magnet, dass die Mehrzahl der Elektronen auf ionenoptisch weniger kritische Stellen des Formationsraums auftreffen. Die Linearität (Messsignal versus Druck) nimmt jedoch ab.

Analysatoren mit eingebauten Magneten ausheizen

- Heizen Sie Analysatoren mit eingebauten Magneten bis max. 300 °C aus.

3.5.3 90°-Umlenkung

Die 90° außeraxiale SEV-Anordnung zeichnet sich durch einen sehr niedrigen Signaluntergrund aus, da die elektrostatische 90°-Umlenkung das Auftreffen von Neutralteilchen und Photonen auf den SEV verhindert.

3.5.4 90°-Umlenkung mit einer Umlenkspannung

Die innere Umlenkplatte liegt an Potential V6 "Deflection", die äußere ist direkt mit dem Faraday-Auffänger und dem Elektrometer-Vorverstärker EP1 verbunden und liegt damit an Erdpotential. Falls kein EP1 vorhanden ist, setzt man einen Kurzschlussstecker ein.

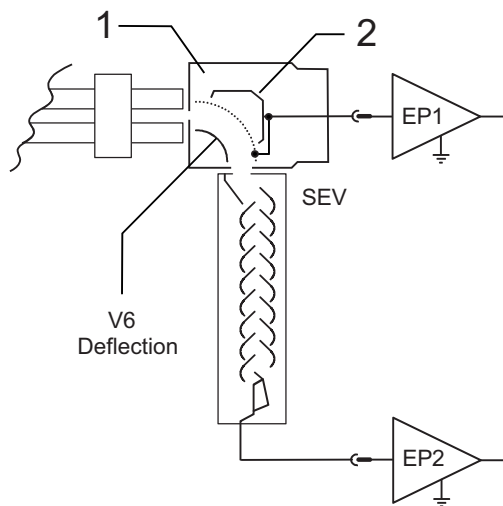


Abb. 6: 90°-Umlenkung mit einer Umlenkspannung

- 1 Umlenkeinheit 2 Faraday-Auffänger

3.5.5 Faraday-Auffänger

Der Betrieb mit Faraday-Auffänger (QMA mit Faraday oder Faraday-Betrieb der SEV-Modelle) vermeidet die systematischen Fehler des SEV bei der Konversion (z. B. Massendiskriminierung). Der Faraday-Betrieb dient auch zur Fehlerdiagnose. Nachteilig ist die kleinere Empfindlichkeit, die eine höhere Verstärkung erfordert und damit die Ansprechgeschwindigkeit begrenzt.

3.5.6 Vakuumgeglühter QMA

Der QMA mit Gitterionenquelle in vakuumgeglühter Ausführung weist sehr geringe Eigenabgasung und Desorption ($<10^{-10}$ hPa l/s) auf.

3.6 Produkt identifizieren

- Halten Sie zur sicheren Produktidentifikation bei der Kommunikation mit Pfeiffer Vacuum immer alle Angaben des Typenschilds bereit.

3.7 Lieferumfang

- Analysator QMA
- Prüfprotokoll

Produkt auspacken und Lieferumfang auf Vollständigkeit prüfen

1. Packen Sie das Produkt aus.
2. Entfernen Sie Transportverschlüsse, Transportsicherungen, etc.
3. Bewahren Sie Transportverschlüsse, Transportsicherungen, etc. auf.
4. Prüfen Sie den Lieferumfang auf Vollständigkeit.
5. Stellen Sie sicher, dass keine Teile beschädigt sind.

4 Transport und Lagerung

4.1 Produkt transportieren

HINWEIS

Beschädigung durch unsachgemäßen Transport

Der Transport in einer ungeeigneten Verpackung oder fehlende Transportsicherung führen zu Beschädigung des Produkts.

- ▶ Halten Sie die Hinweise für den sicheren Transport ein.



Verpackung

Wir empfehlen die Transportverpackung und die original Schutzdeckel aufzubewahren.

Produkt sicher transportieren

- ▶ Achten Sie auf das auf der Transportverpackung angegebene Gewicht.
- ▶ Transportieren oder versenden Sie das Produkt möglichst in der original Transportverpackung.
- ▶ Versehen Sie das Produkt immer mit einer dichten und schlagfesten Transportverpackung.
- ▶ Entfernen Sie vorhandene Schutzdeckel und Transportschutzteile erst unmittelbar vor der Installation.
- ▶ Bringen Sie die Transportsicherungen und Transportschutzteile vor jedem Transport wieder an.

4.2 Produkt lagern

HINWEIS

Beschädigung durch unsachgemäße Lagerung

Unsachgemäße Lagerung führt zu Beschädigung des Produkts.

Statische Ladungen, Feuchtigkeit etc. führen zu Defekten an den elektronischen Komponenten.

- ▶ Halten Sie die Hinweise für die sichere Lagerung ein.



Verpackung

Wir empfehlen das Produkt in der original Verpackung zu lagern.

Produkt sicher lagern

- ▶ Lagern Sie das Produkt kühl, trocken, staubfrei und geschützt gegen Stöße und mechanische Erschütterungen.
- ▶ Versehen Sie das Produkt immer mit einer dichten und schlagfesten Verpackung.
- ▶ Lagern Sie das Produkt möglichst in der original Verpackung.
- ▶ Bewahren Sie elektronische Komponenten in antistatischer Verpackung auf.
- ▶ Halten Sie die zulässige Lagertemperatur ein.
- ▶ Vermeiden Sie extreme Schwankungen der Umgebungstemperatur.
- ▶ Vermeiden Sie hohe Luftfeuchtigkeit.
- ▶ Verschließen Sie Anschlüsse mit den original Schutzdeckeln.
- ▶ Schützen Sie das Produkt mit den original Transportschutzteilen (sofern vorhanden).

5 Installation

5.1 Analysator zur Installation vorbereiten

GEFAHR

Lebensgefahr durch elektrische Spannung am Analysator

Am Elektrodensystem des Analysators QMA liegen bei Betrieb lebensgefährliche Spannungen an. Komponenten im Vakuumsystem sind unter bestimmten Bedingungen berührungsgefährlich. Es besteht Lebensgefahr durch elektrische Spannungen.

- ▶ Schützen Sie Einbauteile, angeschlossene Geräte und Leitungen gegen galvanische Verbindungen, Überslag oder Ladungsträgerfluss.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass der QMA, der Vakuumrezipient und die ganze Apparatur immer eine vorschriftsmäßige Verbindung zur Schutz Erde haben.
- ▶ Sehen Sie einen zusätzlichen Schutz vor, falls der Benutzer den Analysator bei geöffneter Vakuumanlage berühren kann.
- ▶ Stellen Sie einen mechanischen Schutz gegen Berühren von Analysator und Einbauteilen sicher.
- ▶ Stellen Sie die zwangsweise Trennung der Stromversorgung beim Öffnen der Anlage sicher (zum Beispiel durch einen Türkontakt).

HINWEIS

Beschädigung des Analysators durch Fremdspannungen und Magnetfelder

Sie dürfen das Elektrodensystem des Analysators nicht mit berührungsgefährlichen Fremdspannungen infolge galvanischer Verbindungen, Berührung, Überschlügen, Plasma, Ionen- oder Elektronenstrahlen etc. beaufschlagen. Falls solche Gefahrenquellen im Vakuumraum existieren, müssen Sie dort Schutzmaßnahmen vorsehen, die solche Einflüsse sicher ausschließen. Auch kleinere auf den Analysator wirkende Fremdspannungen führen zu Schäden an der Elektronik und zu unzuverlässigen Messresultaten.

- ▶ Treffen Sie geeignete Schutzmaßnahmen gegen Fremdspannungen (zum Beispiel bessere Anordnung, Abschirmung, Erdung etc.).
- ▶ Montieren Sie den Analysator nicht in der Nähe von Magnetfeldern mit $> 0,2 \text{ mT}$.
- ▶ Stellen Sie einen mechanischen Schutz gegen Berühren von Analysator und Einbauteilen sicher.
- ▶ Stellen Sie die zwangsweise Trennung der Stromversorgung beim Öffnen der Anlage sicher (zum Beispiel durch einen Türkontakt).
- ▶ Beachten Sie die für die Vakuumanlage zutreffenden Normen.

5.1.1 Einbaulage wählen

Die Einbaulage des Analysators hat in vielen Fällen keinen Einfluss auf die Funktion. Die Position der Ionenquelle muss der analytischen Aufgabe entsprechen. Zum Beispiel ist keine zuverlässige Restgasmessung möglich, wenn der Analysator mit der Messkammer nur über ein Rohr mit kleinem Querschnitt Verbindung hat.

Vorgehen

- ▶ Wählen Sie eine Einbaulage, bei der sich eine gute Anordnung von Hochfrequenzgenerator QMH und Kabeln ergibt.

5.1.2 Gaszufuhr vorbereiten

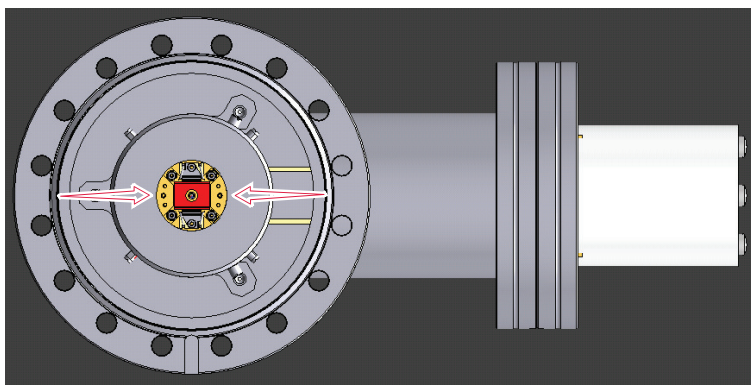


Abb. 7: Richtige Ausrichtung auf dem Flansch des QMA mit C/B-Ionenquelle

Vorgehen

- ▶ Bereiten Sie (falls notwendig) die Gaszufuhr so vor, dass nachher ein einfacher Zusammenschluss mit der Ionenquelle möglich ist.
- ▶ Markieren Sie sich die richtige Ausrichtung (Pfeilrichtung) auf dem Flansch des QMA und der Anlage, falls die Crossbeam-Ionenquelle auf die Gaszuführung ausgerichtet werden muss.

5.1.3 Halterung montieren

Benötigtes Werkzeug

- Schraubendreher, Nr. 6

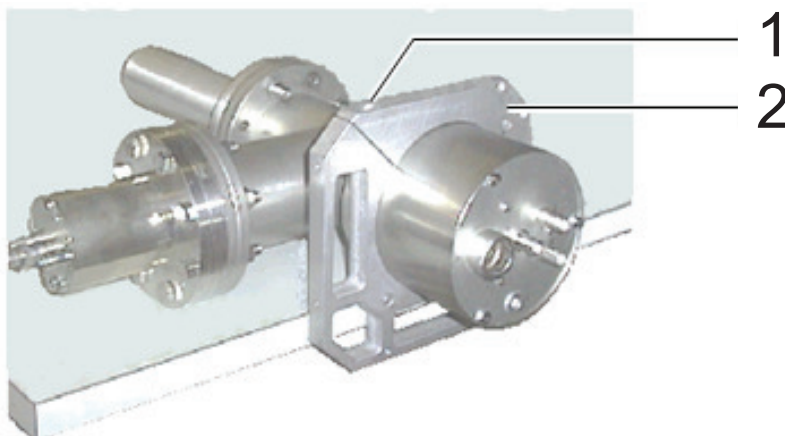


Abb. 8: Halterung montieren

- 1 seitliche Klemmschraube 2 Halterung

Vorgehen

1. Legen Sie den Analysator an den Tischrand.
2. Lösen Sie die Klemmschraube seitlich an der Halterung mit dem Schraubendreher.
3. Schieben Sie die Halterung auf den Analysatorflansch.
4. Richten Sie die Halterung so aus, dass Sie den Analysator gut halten können, um ihn in der richtigen Lage in das Vakuumsystem einzuführen.
5. Ziehen Sie die Klemmschraube mit dem Schraubendreher fest.

5.1.4 Montagebock verwenden

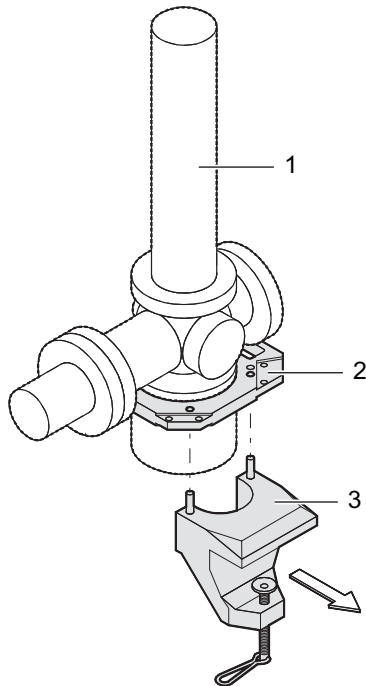


Abb. 9: Analysator auf dem Montagebock

- | | |
|--------------|---------------|
| 1 Analysator | 3 Montagebock |
| 2 Halterung | |

Vorgehen

1. Klemmen Sie den Montagebock an einem stabilen Tisch fest.
2. Stellen Sie den Analysator mit der Halterung auf den Montagebock.

5.1.5 Transportschutz entfernen

HINWEIS

Beeinträchtigung durch Verunreinigungen und Beschädigungen

Das Berühren von Geräten oder Komponenten mit bloßen Händen erhöht die Desorptionsrate und führt zu Fehlmessungen. Schmutz (z. B. Staub, Fingerabdrücke etc.) und Beschädigungen beeinträchtigen die Funktion.

- ▶ Tragen Sie bei Montage- oder Wartungsarbeiten an Hoch- oder Ultrahochvakuumanlagen immer saubere, fussel- und puderfreie Laborhandschuhe.
- ▶ Verwenden Sie nur sauberes Werkzeug.
- ▶ Achten Sie auf fettfreie Anschlussflansche.
- ▶ Entfernen Sie Schutzkappen und Schutzdeckel von Flanschen und Anschlüssen erst wenn es nötig ist.
- ▶ Entfernen Sie den Transportschutz des Analysators erst wenn es nötig ist.
- ▶ Führen Sie alle Arbeiten in einem gut beleuchteten Bereich durch.

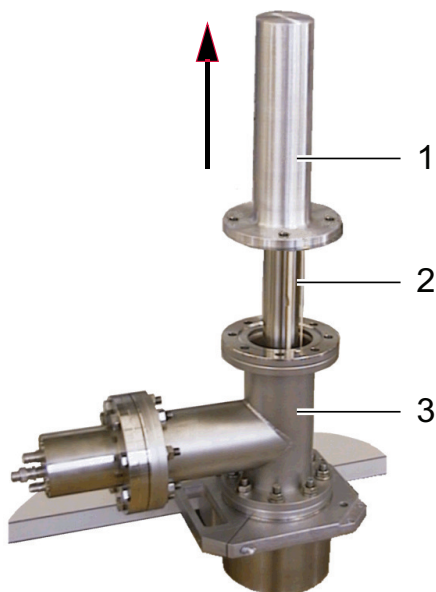


Abb. 10: Transportschutz entfernen

- | | |
|-------------------|---------------------|
| 1 Transportschutz | 3 Analysatorgehäuse |
| 2 Massenfilter | |

Vorgehen

1. Entfernen Sie den Transportschutz vorsichtig und bewahren Sie ihn für späteren Gebrauch auf.
2. Kontrollieren Sie das Innere auf Schäden und Kurzschlüsse der Verdrahtung.

5.1.6 Schutzrohr entfernen

Voraussetzungen

- Gerät ausgeschaltet
- alle Kabel vom Analysator abgezogen

Benötigtes Werkzeug

- Schraubendreher

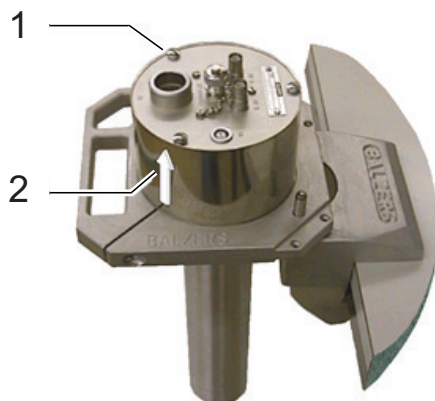


Abb. 11: Schutzrohr entfernen

- | | |
|-----------------|--------------|
| 1 Schraube (3×) | 2 Schutzrohr |
|-----------------|--------------|

Vorgehen

1. Entfernen Sie die 3 äußeren Schrauben.
2. Ziehen Sie das Schutzrohr ab.

5.1.7 Elektronenführungsmagnete montieren

HINWEIS

Beeinträchtigung durch Verunreinigungen und Beschädigungen

Das Berühren von Geräten oder Komponenten mit bloßen Händen erhöht die Desorptionsrate und führt zu Fehlmessungen. Schmutz (z. B. Staub, Fingerabdrücke etc.) und Beschädigungen beeinträchtigen die Funktion.

- ▶ Tragen Sie bei Montage- oder Wartungsarbeiten an Hoch- oder Ultrahochvakuumanlagen immer saubere, fussel- und puderfreie Laborhandschuhe.
- ▶ Verwenden Sie nur sauberes Werkzeug.
- ▶ Achten Sie auf fettfreie Anschlussflansche.
- ▶ Entfernen Sie Schutzkappen und Schutzdeckel von Flanschen und Anschlüssen erst wenn es nötig ist.
- ▶ Entfernen Sie den Transportschutz des Analysators erst wenn es nötig ist.
- ▶ Führen Sie alle Arbeiten in einem gut beleuchteten Bereich durch.

HINWEIS

Falsche Justierung der Magnete

Die Magnete sind justiert. Das Lösen der Magnete von ihrer Montageplatte zerstört die Justierung.

- ▶ Lösen Sie die Magnete nicht von der Montageplatte.

Pfeiffer Vacuum liefert die Magneteinheit der Crossbeam-Ionenquelle separat verpackt aus.

Voraussetzung

- Einsatzbedingungen erfüllt

Benötigtes Werkzeug

- Schraubendreher

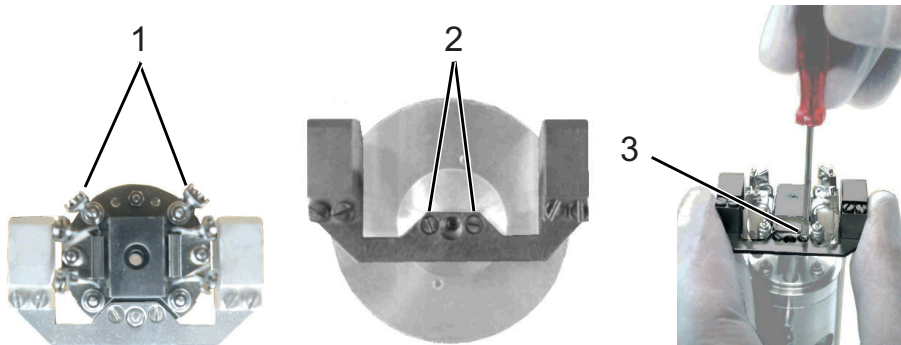


Abb. 12: Elektronenführungsmagnete montieren

- | | |
|--------------|---------------------------|
| 1 Anschlüsse | 3 Magneteinheit montieren |
| 2 Schrauben | |

Vorgehen

1. Positionieren Sie den Analysator so, dass Sie die Magneteinheit leicht montieren können.
2. Lösen Sie die beiden Schrauben, entfernen Sie diese aber nicht.
3. Nehmen Sie die Magneteinheit mitsamt den Schrauben aus der Verpackung.
4. Montieren Sie die Magneteinheit auf die Ionenquelle.

5.2 Analysator montieren

HINWEIS

Beschädigungen durch herausfallende vertikale Dichtung

Vertikal liegende Dichtungen fallen leicht aus der Nut und beschädigen dabei die Keramik-Kapillaren der Verdrahtung.

- Halten Sie die vertikale Dichtung während der Montage mit einer Messerklinge fest.



2 Personen zur Montage einsetzen

Je nach Einbaulage kann die Montage schwierig sein.

Pfeiffer Vacuum empfiehlt, bei der Montage eine zweite Person einzusetzen, um Schäden zu vermeiden.

Voraussetzung

- Einbauraum frei von Hindernissen

Benötigte Werkzeuge

- Messer (Cutter)
- Schraubenschlüssel

Benötigtes Material

- OFHC-Kupferdichtung

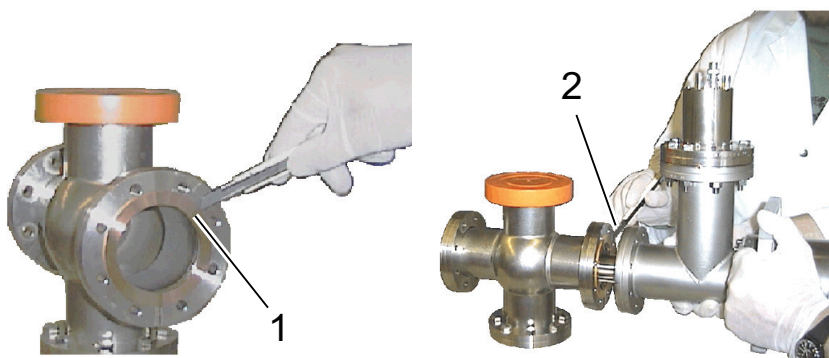


Abb. 13: Vertikale Dichtung mit Messerklinge halten

- 1 OFHC-Kupferdichtung 2 Festhalten mit einer Messerklinge

Vorgehen

1. Legen Sie eine OFHC-Kupferdichtung in den Analysator- oder Anlagenflansch ein.
2. Halten Sie die OFHC-Kupferdichtung während der Montage mit einer Messerklinge fest.
3. Führen Sie den Analysator sorgfältig in das Vakuumsystem ein.
 - Ionenquelle und Verdrahtung dürfen nirgends anschlagen.
4. Montieren Sie eine obere Schraube handfest.
5. Montieren Sie die gegenüberliegende Schraube.
6. Montieren Sie die restlichen Schrauben.
7. Ziehen Sie alle Schrauben fachgerecht fest.
8. Evakuieren Sie das Vakuumsystem und prüfen Sie, ob das erwartete Vakuum erreicht wird.

5.3 Gaszufuhr anschließen

VORSICHT

Gesundheitsgefahren und Umweltschäden durch verwendete Prozessgase

Verwendete Gase (Prozessgase) stellen eine Gesundheitsgefahr dar und schädigen die Umwelt.

- ▶ Prüfen Sie die Dichtheit der Anschlüsse bevor Sie das Prozessgas einlassen.
- ▶ Vergewissern Sie sich, dass das Abgassystem für die zugeführten Gase geeignet ist.
- ▶ Berücksichtigen Sie mögliche Wechselwirkungen zwischen den Materialien und den Prozessgasen.
- ▶ Beachten Sie beim Umgang mit den verwendeten Gasen die einschlägigen Vorschriften.
- ▶ Halten Sie die Schutzmaßnahmen ein.

Vorgehen

- ▶ Schließen Sie die Gaszufuhr bei Ionenquellen mit Gaszufuhr fachgerecht an.
- ▶ Isolieren Sie die Leitung elektrisch gegen die Ionenquelle.

5.4 HF-Generator QMH 800-x installieren

Sie finden Informationen zur Installation des HF-Generators QMH 800-x in der zugehörigen Betriebsanleitung des QMH 800-x.

5.5 Elektrometer-Vorverstärker EP 822 am Analysator montieren

Informationen zur Montage des Elektrometer-Vorverstärkers EP 822 finden Sie in der zugehörigen Betriebsanleitung zum QMG 800 HiQuad Neo.

5.6 SEV-Steckerplatte demontieren/montieren

GEFAHR

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag

Die Spannungen unter den Steckerplatten sind lebensgefährlich. Der Betrieb mit abgenommenen Schutzrohren ist nicht zulässig.

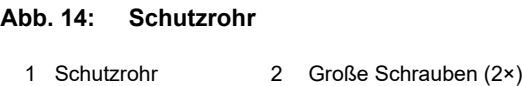
- ▶ Montieren Sie alle abgenommenen Schutzrohre wieder, bevor Sie die Kabel anschließen.
- ▶ Beachten Sie die zusätzlichen Hinweise in den entsprechenden Kapiteln bei speziellen Ionenquellen.

Voraussetzungen

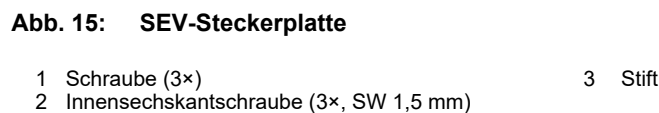
- Gerät ausgeschaltet
- alle Kabel vom Analysator abgezogen

Benötigte Werkzeuge

- Innensechskantschlüssel, **SW 1,5**
- Schraubendreher
- Stift



1 Schutzrohr 2 Große Schrauben (2x)



1 Schraube (3×) 3 Stift

► Entfernen Sie den EP 822 zum Demontieren der SEV-Steckerplatte.

1. Trennen Sie alle Kabel von der SEV-Steckerplatte.
2. Entfernen Sie die zwei großen Schrauben.
3. Nehmen Sie das Schutzrohr ab.
4. Entfernen Sie die drei Schrauben.
5. Lösen Sie drei Innensechskantschrauben (SW 1,5 mm) je 1/2 Umdrehung.
6. Lösen Sie den Kabelschuh der gelb/grünen Erdleitung vom Flansch.
7. Nehmen Sie die Steckerplatte ab.
8. Schrauben Sie die drei Bolzen mit Hilfe eines passenden Stiftes ab.
9. Bewahren Sie alle Teile auf.
 - Sie benötigen diese Teile wieder bei Umstellung auf Elektrometerbetrieb.

1. Montieren Sie die drei Bolzen mit Hilfe eines passenden Stiftes.
2. Setzen Sie die Steckerplatte auf.
3. Befestigen Sie den Kabelschuh der gelb/grünen Erdleitung am Flansch.
4. Ziehen Sie drei Innensechskantschrauben (SW 1,5 mm) fest.
5. Montieren Sie die drei Schrauben.
6. Stellen Sie sicher, dass Sie alle Sicherungsscheiben wieder an der richtigen Stelle eingebaut haben.
7. Setzen Sie das Schutzrohr auf.
8. Montieren Sie die zwei großen Schrauben.
9. Verbinden Sie alle Kabel mit der SEV-Steckerplatte.

5.7 Komponenten verkabeln

Informationen zur Verkabelung der Komponenten finden Sie in der zugehörigen Betriebsanleitung zum QMG 800 HiQuad Neo.

6 Inbetriebnahme

HINWEIS

Verschmutzung des Massenfilters durch Gasentladung

Schaltet man den Hochfrequenzgenerator bei einem Totaldruck $>10^{-4}$ hPa ein, kann zwischen den Stäben des Analysators eine Gasentladung zünden, die zu erheblichen Verschmutzungen des Massenfilters führt.

- ▶ Stellen Sie sicher, dass bei einem Totaldruck $>10^{-4}$ hPa der Hochfrequenzgenerator ausgeschaltet ist.

HINWEIS

Fehlfunktionen durch Magnetfelder

Starke Magnetfelder in der Nähe von Ionenquelle oder Channeltron/SEV - verursacht z. B. durch Permanentmagnete von Kaltkathoden-Messröhren, Werkzeuge, Haftmagnete usw. - führen zu Fehlfunktionen.

- ▶ Vermeiden Sie den Einfluss starker Magnetfelder durch geeignete Anordnung der Komponenten oder durch Magnetfeldabschirmungen.
- ▶ Entfernen Sie magnetische Gegenstände aus dem Einflussbereich.



Werkseinstellung der Parameter

Verändern Sie die im Werk eingestellten Parameter nur, falls dies für Ihre Anwendung erforderlich ist.



Hochfrequenz-Generator abgleichen

Kontaktieren Sie den [Pfeiffer Vacuum Service](#) wenn der Hochfrequenz-Generator abgeglichen werden muss.

Gerät zum ersten Mal einschalten

1. Prüfen Sie vor dem Einschalten die korrekte Installation aller Teile und die Verkabelung.
2. Schalten Sie das Steuergerät ein, wenn Sie den größten zulässigen Totaldruck unterschritten haben, die Emission jedoch noch nicht.
 - 10^{-4} hPa mit Faraday
 - 10^{-5} hPa mit SEV
3. Prüfen Sie, ob die im Gerät gespeicherten Werte mit dem mitgelieferten Prüfprotokoll übereinstimmen.
 - Das Prüfprotokoll zeigt die optimalen Werte für Ihren Analysator.
4. Wenn die gespeicherten Werte nicht übereinstimmen, stellen Sie diese mit der Software ein.
5. Falls das Prüfprotokoll nicht mehr vorhanden ist, aktivieren Sie die Standardeinstellung für Ihre Ionenquelle und optimieren Sie diese.
 - Bei kompletten Systemen hat Pfeiffer Vacuum den Hochfrequenz-Generator im Werk genau auf den Analysator abgeglichen.

7 Betrieb

7.1 Ionenquelle einstellen

7.1.1 Axial-Ionenquelle einstellen

Vorgehen

1. Beginnen Sie mit den Werten die zuletzt gute Ergebnisse geliefert haben, mit den Werten aus dem Prüfprotokoll oder notfalls mit den typischen Werten.
2. Justieren Sie **"Focus"** auf maximale Peakhöhe.
3. Justieren Sie **"Repeller"** auf maximale Peakhöhe (bei **"Cathode"** <50 V maximal 20 V).
4. Suchen Sie diejenige Kombination von **"Field Axis"** und **"Resolution"**, die größte Peakhöhe bei guter Peakform ergibt.
5. Ermitteln Sie die bessere HF-Kabelpolarität.

7.1.2 Crossbeam-Ionenquelle einstellen

Crossbeam-Ionenquelle einstellen ohne Magnet

1. Beginnen Sie mit den Werten, die zuletzt gute Ergebnisse geliefert haben, mit den Werten aus dem Prüfprotokoll oder notfalls mit den typischen Werten.
2. Vergrößern Sie den Wert von **"Field Axis"** um 1,5 V.
3. Erhöhen Sie **"Resolution"** um ca. 15%.
4. Stellen Sie **"Focus"** und **"Extraction"** abwechselnd auf maximale Peakhöhe ein.
5. Verringern Sie **"Field Axis"** bis die Peakhöhe ca. 10% sinkt und beurteilen Sie Peakform und Auflösung.
6. Stellen Sie **"Resolution"** so ein, dass die Auflösung für Ihre Zwecke gerade ausreicht.
 - Bei unnötig guter Auflösung würden Sie Empfindlichkeit und Stabilität opfern.
7. Versuchen Sie ungenügende Peakform (Zacken, Ausläufer) durch Reduktion von **"Field Axis"** zu verbessern.
8. Versuchen Sie, durch Wahl neuer Werte von **"IonRef"** (in Schritten von 5 V) bessere Empfindlichkeit zu erreichen.
 - Optimieren Sie dabei bei jedem Schritt alle anderen Parameter neu. Gehen Sie systematisch vor und registrieren Sie die Parameter und die jeweils erzielte Peakhöhe und -form.
9. Wiederholen Sie den Vorgang für das zweite Filament, warten Sie nach dem Umschalten die thermische Stabilität ab.
 - Ein großer Unterschied der Empfindlichkeit zwischen den beiden Filamenten deutet auf mechanische Deformierung hin.
10. Ermitteln Sie die bessere HF-Kabelpolarität.

Crossbeam-Ionenquelle einstellen mit Magnet

Pfeiffer Vacuum empfiehlt für Analysen bei unterschiedlichen Drücken die Magneteinheit zu entfernen oder die Emission auf 0,1 mA zu reduzieren. Bei niedriger Emission (bis 0,1 mA) gilt das "Einstellen ohne Magnet". Bei höherer Emission, und wenn Sie die maximale Empfindlichkeit erzielen wollen, suchen Sie die günstigste Emissionseinstellung wie nachfolgend beschrieben.

1. Stellen Sie den Druck im System auf den Wert, für den Sie optimieren wollen.
 - Der Druck muss während den gesamten Einstellarbeiten konstant bleiben.
2. Setzen Sie **"Field Axis"** auf 16 V und **"Emission"** auf 0,5 mA.
3. Justieren Sie **"Extraction"** und **"Focus"** abwechselnd und mehrmals auf größte Peakhöhe.
4. Notieren Sie die Peakhöhe und die zugehörigen Werte von **"Emission"**, **"Extraction"** und **"Focus"**.
5. Falls die Emission <1 mA ist, erhöhen Sie diese um 0,1 mA und gehen Sie zurück auf Schritt 3.
6. Suchen Sie in den notierten Daten den Punkt größter Peakhöhe, stellen Sie die Parameter wieder auf die dazugehörenden Werte ein.
7. Justieren Sie **"Field Axis"** und **"Resolution"** wie bei **"Einstellen ohne Magnet"**.
8. Ermitteln Sie den günstigsten Wert von **"IonRef"** und die beste Kabelpolarität wie bei **"Einstellen ohne Magnet"**.
9. Erhöhen Sie **"Extraction"** soweit, dass die Empfindlichkeit um 5% kleiner wird, dies erhöht die Stabilität.

Die Ionenquelle ist nun für den momentanen Druck optimiert. Für andere Drücke genügt es im allgemeinen **"Extraction"** und **"Focus"** nachzuoptimieren.

7.1.3 Gitter-Ionenquelle einstellen

Vorgehen

1. Beginnen Sie mit den Werten die zuletzt gute Ergebnisse geliefert haben, mit den Werten aus dem Prüfprotokoll oder notfalls mit den typischen Werten.
2. Justieren Sie "**IonRef**" auf maximale Peakhöhe, der Wert muss jedoch immer größer als "**Cathode**" sein, da sonst Elektronen auf geerdete Teile gelangen und dort Ionen desorbieren.
3. Vergrößern Sie "**Field Axis**", bis die Peakspitzen "ausfransen" und reduzieren Sie wieder, bis eine saubere Peakform erreicht ist.
4. Wiederholen Sie eventuell die Schritte 3 und 4.
5. Ermitteln Sie die bessere HF-Kabelpolarität.

7.2 Analysator bei höherer Temperatur betreiben

Vorgehen

- ▶ Erwärmen Sie den Analysator während des Betriebs bis max. 180 °C.
- ▶ Erwärmen Sie EP 822 und HF-Generator bis max. 50 °C.

7.3 Steckerplatten demontieren/montieren

Demontieren Sie die Steckerplatten für Ausheiztemperaturen >200 °C.

Benötigtes Werkzeug

- Innensechskantschlüssel, **SW 1,5**

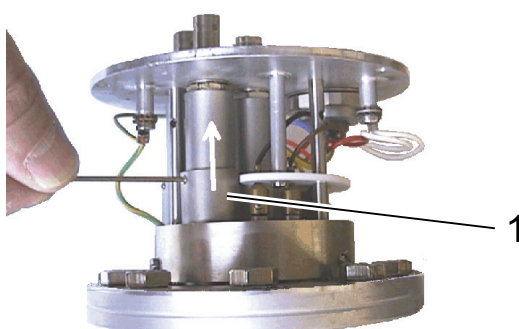


Abb. 16: Steckerplatten

1 Abschirmhülsen

Steckerplatten demontieren

1. Entfernen Sie bei der 90°-Ausführung die SEV-Steckerplatte, lassen Sie aber die drei Bolzen stehen.
2. Entfernen Sie das Schutzrohr der großen Steckerplatte.
3. Lösen Sie die Innensechskantschrauben (SW 1,5 mm) der Abschirmhülsen je ½ Umdrehung.
4. Schieben Sie die Abschirmhülsen bis zur Steckerplatte und fixieren Sie diese dort.
5. Lösen Sie die Innensechskantschrauben (SW 1,5 mm) an allen Steckern.
6. Lösen Sie die gelb/grüne Erdungsleitung.
7. Nehmen Sie die Steckerplatte vorsichtig ab.
8. Entfernen Sie den Schutzring und die Bolzen **nicht**.

Steckerplatten montieren

1. Prüfen Sie die drei Bolzen auf festen Sitz.
2. Setzen Sie die Steckerplatten vorsichtig so auf, dass die Stecker auf die zugehörigen Durchführungen passen.
3. Befestigen Sie die gelb/grüne Erdungsleitung.
4. Befestigen Sie die Steckerplatten mit drei Schrauben und Sicherungsscheiben.
5. Ziehen Sie die Innensechskantschrauben (SW 1,5 mm) an allen Steckern vorsichtig an, jedoch ohne Kraft auf die Durchführungen auszuüben.

6. Schieben Sie die Abschirmhülsen über die Durchführungen und ziehen Sie deren Schrauben an.
 - Die Abschirmhülsen müssen in die Ansenkung im Flansch gleiten.
7. Montieren Sie das Schutzrohr wieder.

7.4 Analysator ausheizen

Voraussetzungen

- Steckerplatten demontiert für Ausheiztemperaturen $>200\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- EP 822 und HF-Generator vor dem Ausheizen vom Analysator entfernt
- EP 822 und HF-Generator außerhalb der Ausheizzone

Vorgehen

- ▶ Heizen Sie den Analysator bis max. $400\text{ }^{\circ}\text{C}$ aus.
- ▶ Betreiben Sie den SEV nur mit 1000 V bei einer Ausheiztemperatur $>150\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- ▶ Lassen Sie den Flansch auf $<50\text{ }^{\circ}\text{C}$ abkühlen, bevor Sie EP 822 und den HF-Generator wieder montieren.

7.5 Empfindlichkeit bestimmen

Pfeiffer Vacuum ermittelt die Empfindlichkeit mit und ohne SEV im Werk. Das mitgelieferte Prüfprotokoll enthält die ermittelten Werte. Die Empfindlichkeit ist in A/hPa für ein Referenzgas angegeben. Empfehlenswert für die Prüfung der Empfindlichkeit ist N_2 oder Luft.

Vorgehen

1. Benutzen Sie bei Luft 80% des Gesamtdruckes als N_2 -Druck und addieren Sie die Ionenströme der Massen 14 und 28.
2. Subtrahieren Sie die entsprechenden Restgas-Peakhöhen, falls diese nicht vernachlässigbar sind.
3. Stellen Sie sicher, dass Sie den Referenzdruck korrekt gemessen haben, z. B. mit einer zweckmäßig platzierten Ionisationsmessröhre (Gasartabhängigkeit beachten).

7.6 Sekundärelektronenvervielfacher (SEV)

Verstärkung einstellen

- ▶ Stellen Sie mit der SEV-Hochspannung "**SEM Voltage**" die Verstärkung und damit die Empfindlichkeit in sehr großen Grenzen ein.
- ▶ Vermeiden Sie Werte unter 1 kV aber auch Ionenströme von $>1\text{ }\mu\text{A}$ über längere Zeit ($>$ einige Minuten), da in diesen Bereichen die Verstärkung nicht stabil ist.

Verschmutzung vermeiden

- ▶ Betreiben Sie den SEV bei ungünstiger Gaszusammensetzung (Kohlenwasserstoffe und andere organische Dämpfe) mit möglichst kleinem Strom.
- ▶ Arbeiten Sie im Faraday-Modus, falls dies zum Ziel führt.

Tiefe Partialdrücke

Bei sehr tiefen Partialdrücken (kleinsten Peaks) besteht der Ionenstrom aus einzelnen Impulsen. Bei sehr hoher SEV-Verstärkung können diese die Eingangsstufe des Elektrometer-Vorverstärkers übersteuern, was zu Fehlmessungen (z. B. Nichtlinearität) führt, die nicht offensichtlich sind. Größere Abweichungen ($>10\%$) der in verschiedenen Elektrometerbereichen gemessenen Werte, Sprünge der Messwerte bei Autorange, starke Abflachung der Peakspitze, falsche Isotopenverhältnisse etc. können auf diesen Effekt zurückzuführen sein. Reduzieren Sie in solchen Fällen "**SEM Voltage**", wählen Sie einen unempfindlicheren "**Detector Range**" oder benutzen Sie "**AUTO DOWN**" um die empfindlichsten Messbereiche zu sperren.

Verstärkungsfaktor ermitteln

- ▶ Registrieren Sie den interessierenden Bereich des Massenspektrums im SEV- und im Faraday-Betrieb.

Das Verhältnis der Ströme zweier entsprechender Peaks ist die Verstärkung bei den eingestellten Betriebsbedingungen. Bei dieser Methode erfasst man den Einfluss der 90° -Ionenablenkung mit.

7.7 Oberflächenionen

Unter dem Elektronenbeschuss in der Ionenquelle werden adsorbierte Verunreinigungen als sogenannte EID-Ionen desorbiert, die dann im Spektrum erscheinen, z. B. bei den Massen 16 (O+), 19 (F+), 23 (Na+), 35/37 (Cl+) und 39/41 (K+). EID-Ionen machen sich hauptsächlich bei UHV-Messungen bemerkbar. Man kann sie teilweise durch Entgasen (Degas oder zeitweiser Betrieb bei hoher Emission) beseitigen. Zur Unterscheidung zwischen EID-Ionen und Ionen aus dem Volumen reduziert man den Wert der Feldachsenspannung "**Field Axis**". Die Peakhöhe normaler Ionen nimmt dabei stark ab. Diejenige von EID-Ionen wird weit weniger beeinflusst, da diese auf dem höchsten vorkommenden Potential gebildet werden. Stellen Sie also "**Field Axis**" nicht auf einen zu tiefen Wert ein, sonst werden die normalen Ionen unterdrückt.

7.8 Degas verwenden

Degas ist vor allem für UHV-Messungen mit Gitter-Ionenquelle vorgesehen.

Vorgehen

- ▶ Beachten Sie die Angaben bei den einzelnen Ionenquellen.
- ▶ Schalten Sie Degas nicht bei Drücken $>10^{-7}$ hPa ein, da dies zu starker Verschmutzung der Ionenquelle führen kann.
- ▶ Optimieren Sie den Filamentschutz "**Protection Current**" für Degasbetrieb.
- ▶ Falls Sie Degas nicht benutzen wollen oder dürfen, stellen Sie "**Protection Current**" auf 0 A, um den Degasbetrieb zu sperren.

7.9 Optimale Parameterwerte bestimmen

Für gewisse Anwendungen muss von der Werkseinstellung abgewichen werden. Bei zunehmender Verschmutzung oder nach Revisionen ist es empfehlenswert, die Einstellungen gemäß den folgenden Abschnitten zu optimieren. Eine schematische Übersicht über die Potentiale und deren Benennungen finden Sie im Abschnitt "Technische Daten". Mit den im Gerät eingebauten Standardwerten für die verschiedenen Ionenquellen sollte ein Spektrum messbar sein. Die Werte müssen jedoch immer für den benutzten Analysator optimiert werden. Ziel der Optimierung der Ionenquellenparameter ist es, hohe Empfindlichkeit, gute Peakform und niedrige Massendiskriminierung zu erreichen. Mitunter sollen noch weitere Bedingungen erfüllt werden. Dieses Kapitel gilt weitgehend für alle Ionenquellen, gewisse Potentiale werden nicht bei allen Ionenquellen benötigt.

Vorgehen

- ▶ Beachten Sie die detaillierten Angaben zu den einzelnen Ionenquellen.

7.9.1 Optimieren mit Testgas

Vorgehen

1. Lassen Sie ein geeignetes Gas mit einem Druck von 5×10^{-6} hPa ein (für spezielle Ionenquellen).
 - Zur Optimierung für höhere Massen müssen entsprechende Komponenten enthalten sein, ansonsten genügt Luft.
2. Optimieren Sie mit einem geeigneten Restgaspeak, wenn Sie kein Gas einlassen können.
 - Achten Sie dabei auf Abgasungsänderungen infolge von Parameteränderungen, z. B. bei H₂O.

Häufig benutzt man zur Verbesserung der Empfindlichkeit Einlassverfahren, bei denen der Druck in der Ionenquelle höher ist als in der Umgebung. Die Bestimmung der Empfindlichkeit in A/hPa ist in diesen Fällen nicht sinnvoll.

7.9.2 Ionenquellen-Parameter "Emission" einstellen

Typischer Emissionsstrom "**Current**" ist 1 mA. Für yttriierte Kathoden ist dies der Maximalwert. In gewissen Fällen (z. B. Gitter-Ionenquelle) ergibt sich mit 2 mA eine höhere Empfindlichkeit. Manchmal liegt das Maximum der Empfindlichkeit aber auch bei tieferen Werten, z. B. bei der Crossbeam-Ionenquelle mit Führungsmagneten. Ursache sind hier Raumladungseffekte. Beachten Sie die detaillierteren Angaben für Ihren Ionenquellentyp. Empfehlung: Falls Sie "**Emission Current**" verändern, optimieren Sie "**Protection Current**" ebenfalls.

Arbeiten mit kleiner Elektronenenergie und bei höheren Drücken

- ▶ Reduzieren Sie bei kleiner Elektronenenergie ("**Cathode**" z.B. <50 V) "**Emission Current**" auf 0,1 – 0,2 mA oder kleinere Werte, um eine Überlastung des Filaments zu vermeiden.
- ▶ Reduzieren Sie bei Drücken $>10^{-5}$ hPa "**Emission Current**" z.B. auf <0,2 mA, um die Linearität der Messung zu verbessern (Ionenstrom versus Partialdruck).

7.9.3 Ionenquellen-Parameter "Protection Current" einstellen

Bei Druckanstieg in der Ionenquelle steigt der Heizstrom des Filaments an. Dies nutzt man aus, um die Kathode bei Druckanstieg abzuschalten. "**Protection Current**" bestimmt den Abschaltpunkt. Falls sich die Emission nicht einschalten lässt, ist meist "**Protection Current**" zu tief eingestellt.

Vorgehen

- ▶ Stellen Sie den Abschaltpunkt so tief wie möglich ein um den bestmöglichen Schutz zu erreichen.
 - Die Einstellung ist optimal, wenn Sie die Emission gerade noch einschalten können, ohne dass die Schutzschaltung anspricht ("Heizfadenschutz").

7.9.4 Ionenquellen-Parameter "V1 Ion Reference" einstellen

"**Ion Reference**" ist das nominelle Potential, auf dem die Ionenquelle die Ionen bildet. Das effektiv wirkende Potential liegt wegen des Durchgriffs des Extraktionsfeldes und der Elektronen-Raumladung etwas tiefer. "**Ion Reference**" ist das Bezugspotential für alle anderen Potentiale (siehe Technische Daten). "**Ion Reference**" ist die höchste positive Spannung. Dadurch erreicht man, dass die negativ geladenen Teilchen (vorwiegend Elektronen) bevorzugt zum Ionisationsraum fliegen. Eine elektronenstoßinduzierte Desorption kann, wenn überhaupt, nur dort stattfinden. So vermeidet man auch wirksam Störungen von benachbarten Ionisationsmessröhren. Im allgemeinen setzt man "**Ion Reference**" etwas höher (ca. 20 V) als die Elektronenenergie ("**V2 Cathode**"). Damit liegt die Kathode auf positivem Potential gegenüber Masse, so dass die Ionenquelle keine Elektronen in die Umgebung emittiert. Dies vermeidet Störungen des eigenen Faraday-Auffängers und benachbarter Messgeräte (z. B. Ionisationsmessröhren). Elektronenstöße könnten außerdem in der Umgebung adsorbierte Gase freisetzen, die das Gerät dann mitmessen würde.

Die folgenden Auswirkungen der Wahl von "**Ion Reference**" hängen unter anderem auch von den mechanischen Toleranzen wie z. B. der genauen Position der Kathode ab:

- Bei kleinen Werten (25 – 40 V) ist die Empfindlichkeit für niedrige Massen größer. Für höhere Massen liegt jedoch das Maximum der Empfindlichkeit bei höheren Werten.
- Je höher Sie "**Ion Reference**" wählen, desto geringer ist die Massendiskriminierung, d.h. die Abnahme der Empfindlichkeit mit steigender Massenzahl.
- Diese Abhängigkeiten sind ausgeprägter bei höheren Massenbereichen und bei kleineren Filterdimensionen.
- Falls Sie die Massendiskriminierung minimieren wollen, wählen Sie für die Optimierung der Ionenquellenparameter einen Peak mit möglichst hoher Masse.

7.9.5 Ionenquellen-Parameter "V2 Cathode" einstellen**HINWEIS****Überlastung des Filaments**

Bei reduzierter Ionisierungsenergie ("**Cathode**" z.B. 40 eV) steigt die für die Emission nötige Filamenttemperatur an. Das Filament brennt durch.

- ▶ Reduzieren Sie in diesem Fall die Emission auf z. B. 0,1 mA.
- ▶ Justieren Sie "**Protection Current**" ("Heizfadenschutz").

Die Kathodenspannung bestimmt die Beschleunigungsspannung der Elektronen vom Filament zum Formationsraum und damit die nominelle Ionisierungsenergie. Die effektive Ionisierungsenergie weicht etwas davon ab unter anderem wegen des Extraktionsfeldes. Für Anwendungen, bei denen die exakte Ionisierungsenergie bekannt sein muss, sind Kalibriermessungen notwendig. Referenzdaten in Spektrensammlungen geben meist 70 eV an. Bei tiefer Elektronenenergie (z. B. 40 V) bildet die Ionenquelle weniger doppelt geladene Ionen. Dies vermeidet z. B. den Beitrag von 36Ar^{++} auf der Masse 18, die sonst den Nachweis von Wasserdampfsuren in Argon erschweren würde.

7.9.6 Ionenquellen-Parameter "V3 Focus" einstellen

Vorgehen

1. Justieren Sie **"Focus"** auf maximale Peakhöhe.
2. Falls mehrere Maxima auftreten, wählen Sie das mit dem geringsten Spannungswert, jedoch unter Beachtung des für Ihre Ionenquelle geltenden Abschnittes.
3. Optimieren Sie auch **"Extraction"** (falls vorhanden) bei Änderungen von **"Focus"**.

7.9.7 Ionenquellen-Parameter "V4 Field Axis" einstellen

Die Feldachsenspannung ist die Potentialdifferenz zwischen dem Entstehungsort der Ionen (Ion Reference) und dem Quadrupol-Massenfilter. Die Feldachsenspannung bestimmt daher die kinetische Energie (Geschwindigkeit) der Ionen im Stabsystem. Der optimale Wert von **"Field Axis"** hängt unter anderem von der Frequenz (QMH Typ) und vom QMA-Typ ab. Tiefer Frequenzen (höhere Massenbereiche) oder kürzere Stabsysteme erfordern kleinere Ionenenergie, da die Ionen länger im Massenfilter verweilen müssen um aufgelöst zu werden. Je höher der Wert, desto größer wird die Peakhöhe, jedoch wird die Auflösung geringer und die Peakform eventuell schlechter. Zu hohe Werte von **"Field Axis"** führen zu "ausgefranst" Peaks.

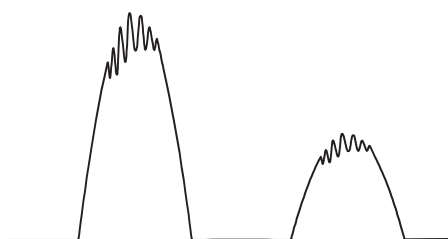


Abb. 17: Ausgefrante Peaks

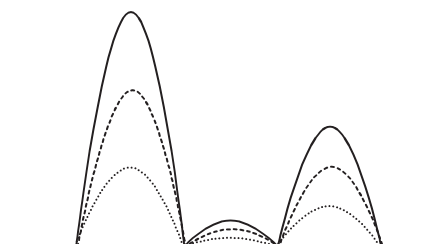


Abb. 18: Field Axis verringern

Field Axis verringern

- Verringern Sie **"Field Axis"**, wenn sich die Auflösung mit **"Resolution"** nicht verbessern lässt sondern nur die Peakhöhe sinkt.

Ziel der gegenseitigen Optimierung von **"Field Axis"** und **"Resolution"** ist es, die größte Peakhöhe bei der gewünschten Auflösung und genügend guter Peakform zu erreichen. Falls eine schlechte Peakform durch Reduktion von **"Field Axis"** nicht verbessert werden kann, kann die Ursache in Verschmutzung oder mechanischen Fehlern (z. B. Ionenquelle schlecht zentriert oder schräg zusammengebaut) liegen. Das Kapitel "Oberflächenionen" zeigt, wie mit Hilfe von **"Field Axis"** zwischen normalen und sogenannten EID-Ionen unterschieden werden kann.

7.9.8 Ionenquellen-Parameter "V5 Extraction" einstellen

Die Extraktionsspannung (V5 Extraction) beschleunigt die Ionen aus dem Ionisationsraum in Richtung Stabsystem.

Vorgehen

1. Justieren Sie **"V5 Extraction"** auf maximale Peakhöhe.
2. Optimieren Sie auch **"Focus"** bei Änderung des Wertes von **"V5 Extraction"**.

7.9.9 Ionenquellen-Parameter "V6 Deflection" einstellen

Die Umlenkspannungen (**"Deflection"**) lenken die Ionen durch den 90°-Umlenkkondensator. Sie sind bei Faraday-Betrieb im QMG automatisch auf Erdpotential geschaltet. Die beiden Umlenkplatten sind

für positive Ionen auf negativem Potential und für positive Ionen auf negativem Potential. Der Massenfilter beschleunigt die Ionen zur Umlenkeinheit und lenkt sie auf den SEV.

Eine Umlenkspannung

Die innere Umlenkplatte liegt an Potential "**V6 Deflection**", die äußere ist direkt mit dem Faraday-Aufnehmer und dem Elektrometer-Vorverstärker EP1 verbunden und liegt damit an Erdpotential. Der optimale Wert hängt vom Bildungspotential "**Ion Reference**" der Ionen und etwas von der SEV-Spannung ab.

Richtwerte

- Ion Reference: 120 V | 40 V
- Inner Deflection: 300 V | 200 V

Vorgehen

- ▶ Justieren Sie "**Deflection**" so, dass sich die maximale Peakhöhe ergibt.
- ▶ Optimieren Sie "**Deflection**" neu, wenn Sie "**SEM Voltage**" ändern.

7.9.10 Ionenquellen-Parameter "**V9 Repeller**" einstellen

Die Repeller-Spannung benutzt man nur bei der Axial-Ionenquelle.

7.9.11 HF-Kabelpolarität anpassen

Vorgehen

- ▶ Versuchen Sie die Empfindlichkeit oder Peakform durch Vertauschen der HF-Kabel am Analysator zu verbessern.
 - Führen Sie die Verpolung der HF-Kabel nur im ausgeschalteten Zustand des QMG durch.
- ▶ Führen Sie die Optimierung mit beiden Polaritäten durch und wählen Sie dann die beste Variante aus.

Falls sich die Empfindlichkeit beim Umpolen um mehr als 50% ändert, deutet dies auf Verschmutzung oder mechanische Fehler hin.

8 Versand

WARNUNG

Vergiftungsgefahr durch kontaminierte Produkte

Zur Wartung oder Reparatur eingesandte Produkte, die nicht frei von Schadstoffen sind, gefährden die Sicherheit und die Gesundheit des Servicepersonals.

- ▶ Halten Sie die Hinweise für den sicheren Versand ein.



Kostenpflichtige Dekontamination

Pfeiffer Vacuum dekontaminiert nicht eindeutig als "frei von Schadstoffen" deklarierte Produkte kostenpflichtig.

Produkt sicher versenden

- ▶ Senden Sie mikrobiologisch, explosiv oder radioaktiv kontaminierte Produkte nicht ein.
- ▶ Beachten Sie die Versandvorschriften der beteiligten Länder und Transportunternehmen.
- ▶ Kennzeichnen Sie mögliche Gefahren außen auf der Verpackung.
- ▶ Laden Sie die Erklärung zur Kontaminierung herunter [Pfeiffer Vacuum Service](#).
- ▶ Fügen Sie immer eine komplett ausgefüllte Erklärung zur Kontaminierung bei.

9 Recycling und Entsorgung

WARNUNG

Gesundheitsgefahr durch Vergiftung an toxisch kontaminierten Bauteilen oder Geräten

Toxische Prozessmedien führen zur Kontamination der Geräte oder Teilen davon. Bei Wartungsarbeiten besteht Gesundheitsgefahr durch Kontakt mit diesen giftigen Substanzen. Die unzulässige Beseitigung toxischer Substanzen führt zu Umweltschäden.

- ▶ Treffen Sie geeignete Sicherheitsvorkehrungen und verhindern Sie Gesundheitsgefährdungen und Umweltbelastungen durch toxische Prozessmedien.
- ▶ Dekontaminieren Sie die betreffenden Teile vor der Ausführung von Wartungsarbeiten.
- ▶ Tragen Sie Schutzausrüstung.



Umweltschutz

Die Entsorgung des Produkts und seiner Komponenten **muss** alle geltenden Vorschriften zum Schutz von Mensch, Umwelt und Natur einhalten.

- Helfen Sie Verschwendung von Naturressourcen zu reduzieren.
- Verhindern Sie Verschmutzungen.

9.1 Allgemeine Entsorgungshinweise

Pfeiffer Vacuum Produkte enthalten Werkstoffe, die Sie recyceln müssen.

- ▶ Entsorgen Sie unsere Produkte nach Beschaffenheit als
 - Eisen
 - Aluminium
 - Kupfer
 - Kunststoff
 - Elektronikbestandteile
 - Öl und Fett, lösemittelfrei
- ▶ Beachten Sie besondere Vorsichtsmaßnahmen bei der Entsorgung von
 - fluorierten Elastomeren (FKM)
 - medienberührenden, potentiell kontaminierten Komponenten

9.2 Massenspektrometersystem entsorgen

Pfeiffer Vacuum Massenspektrometersysteme enthalten Werkstoffe, die Sie recyceln müssen.

1. Demontieren Sie die Gehäuseteile.
2. Demontieren Sie alle Einzelkomponenten.
3. Demontieren Sie elektronische Komponenten.
4. Dekontaminieren Sie Bauteile mit Kontakt zu Prozessgasen.
5. Trennen Sie die Komponenten nach Wertstoffen.
6. Führen Sie nicht kontaminierte Bauteile der Wiederverwertung zu.
7. Entsorgen Sie das Produkt oder Bauteile sicher gemäß den örtlich geltenden Bestimmungen.

10 Servicelösungen von Pfeiffer Vacuum

Wir bieten erstklassigen Service

Hohe Lebensdauer von Vakuumkomponenten bei gleichzeitig geringen Ausfallzeiten sind klare Erwartungen, die Sie an uns stellen. Wir begegnen Ihren Anforderungen mit leistungsfähigen Produkten und hervorragendem Service.

Wir sind stets darauf bedacht, unsere Kernkompetenz, den Service an Vakuumkomponenten, zu perfektionieren. Nach dem Kauf eines Produkts von Pfeiffer Vacuum ist unser Service noch lange nicht zu Ende. Oft fängt Service dann erst richtig an. Natürlich in bewährter Pfeiffer Vacuum Qualität.

Weltweit stehen Ihnen unsere professionellen Verkaufs- und Servicemitarbeiter tatkräftig zur Seite.

Pfeiffer Vacuum bietet ein komplettes Leistungsspektrum vom Originalersatzteil bis zum Servicevertrag.

Nehmen Sie den Pfeiffer Vacuum Service in Anspruch

Ob präventiver Vor-Ort-Service durch unseren Field-Service, schnellen Ersatz durch neuwertige Austauschprodukte oder Reparatur in einem Service Center in Ihrer Nähe – Sie haben verschiedene Möglichkeiten, Ihre Geräte-Verfügbarkeit aufrecht zu erhalten. Ausführliche Informationen und Adressen finden Sie auf unserer Homepage im Bereich Pfeiffer Vacuum Service.

Beratung über die für Sie optimale Lösung bekommen Sie von Ihrem Pfeiffer Vacuum Ansprechpartner.

Für eine schnelle und reibungslose Abwicklung des Serviceprozesses empfehlen wir Ihnen folgende Schritte:



1. Laden Sie die aktuellen Formularvorlagen herunter.
 - Erklärungen über die Service-Anforderungen
 - Service-Anforderungen
 - Erklärung zur Kontaminierung



- a) Demontieren Sie sämtliches Zubehör und bewahren es auf (alle externen Teile, wie Ventile, Schutzgitter, usw.).
- b) Lassen Sie ggf. das Betriebsmittel/Schmiermittel ab.
- c) Lassen Sie ggf. das Kühlmittel ab.
2. Füllen Sie die Service-Anforderung und die Erklärung zur Kontaminierung aus.



3. Senden Sie die Formulare per E-Mail, Fax oder Post an Ihr lokales Service Center.

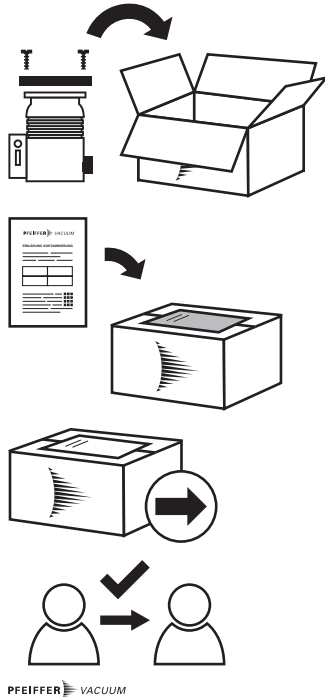


4. Sie erhalten eine Rückmeldung von Pfeiffer Vacuum.

PFEIFFER VACUUM

Einsenden kontaminierter Produkte

Mikrobiologisch, explosiv oder radiologisch kontaminierte Produkte werden grundsätzlich nicht angenommen. Bei kontaminierten Produkten oder bei Fehlen der Erklärung zur Kontaminierung wird sich Pfeiffer Vacuum vor Beginn der Servicearbeiten mit Ihnen in Verbindung setzen. Je nach Produkt und Verschmutzungsgrad fallen **zusätzliche Dekontaminierungskosten** an.



5. Bereiten Sie das Produkt für den Transport gemäß den Vorgaben der Erklärung zur Kontaminierung vor.
 - a) Neutralisieren Sie das Produkt mit Stickstoff oder trockener Luft.
 - b) Verschließen Sie alle Öffnungen luftdicht mit Blindflanschen.
 - c) Schweißen Sie das Produkt in geeignete Schutzfolie ein.
 - d) Verpacken Sie das Produkt nur in geeigneten, stabilen Transportbehältnissen.
 - e) Halten Sie die gültigen Transportbedingungen ein.
6. Bringen Sie die Erklärung zur Kontaminierung **außen** an der Verpackung an.
7. Senden Sie nun Ihr Produkt an Ihr lokales Service Center.
8. Sie erhalten eine Rückmeldung/ein Angebot von Pfeiffer Vacuum.

Für alle Serviceaufträge gelten unsere Verkaufs- und Lieferbedingungen sowie die Reparatur- und Wartungsbedingungen für Vakuumgeräte und -komponenten.

11 Bestellinformation

11.1 Teile bestellen

Ersatzteile, Zubehör oder optionale Komponenten bestellen

- Bestellen Sie Ersatzteile, Zubehör oder optionale Komponenten immer mit den folgenden Angaben:
 - alle Angaben gemäß Typenschild
 - Beschreibung und Bestellnummer gemäß Teileliste

11.2 Ersatzteile bestellen

Beschreibung	Bestellnummer
Filamenteinheiten	
Filamenteinheit für Axial IQ (yttriertes Iridium)	PT 168 112
Filamenteinheit für Axial IQ (Wolfram)	PT 168 111
Filamenteinheit für Crossbeam IQ (yttriertes Iridium)	PT 168 122
Filamenteinheit für Crossbeam IQ (Wolfram)	PT 168 121
Filamenteinheit für Gitter IQ (Wolfram)	PT 168 161
Ionenquellen	
Axial IQ (yttriertes Iridium)	PT 168 212
Axial IQ (Wolfram)	PT 168 211
Crossbeam IQ (yttriertes Iridium)	PT 168 222
Crossbeam IQ (Wolfram)	PT 168 221
Crossbeam IQ (yttriertes Iridium), mit Magneten	PT 168 232
Crossbeam IQ (Wolfram), mit Magneten	PT 168 231
Crossbeam IQ (yttriertes Iridium), gasdicht	PT 168 242
Crossbeam IQ (Wolfram), gasdicht	PT 168 241
Crossbeam IQ (yttriertes Iridium), gasdicht, mit Magneten	PT 168 252
Crossbeam IQ (Wolfram), gasdicht, mit Magneten	PT 168 251
Gitter IQ (Wolfram)	PT 168 261
Verdrahtungssätze	
Verdrahtungssatz für Axial IQ	PT 168 310
Verdrahtungssatz für Crossbeam IQ	PT 168 320
Verdrahtungssatz für Gitter IQ	PT 168 360
Systemkomponenten	
EP 822	PT 168 500
SEM 217	PT 168 400
Kabel	
Ionenquellenkabel IS 816 - QMA 4x0, 1,5 m	PT 168 511 -T
Ionenquellenkabel IS 816 - QMA 4x0, 3 m	PT 168 512 -T
Ionenquellenkabel IS 816 - QMA 4x0, 10 m	PT 168 513 -T
Hochspannungskabel, 1,5 m	PT 168 521 -T
Hochspannungskabel, 3 m	PT 168 522 -T
Hochspannungskabel, 10 m	PT 168 523 -T
Feldachsenkabel	PT 168 550 -T
HF-Verbindung QMH 800-x – QMA 4x0	PT 168 560 -T
Verbindung QC 800 – QMH 800-x, 1,5 m	PT 168 531 -T
Verbindung QC 800 – QMH 800-x, 3 m	PT 168 532 -T
Verbindung QC 800 – QMH 800-x, 10 m	PT 168 533 -T
LAN 2 Verbindung QC 800 – QMH 800-x, 1,5 m	PT 168 541 -T

Beschreibung	Bestellnummer
LAN 2 Verbindung QC 800 – QMH 800-x, 3 m	PT 168 542 -T
LAN 2 Verbindung QC 800 – QMH 800-x, 10 m	PT 168 543 -T
Aufrüstsätze	
Aufrüstsatz 300 u	PT 444 770 -T
Aufrüstsatz 512 u	PT 444 771 -T
Montageblock	
Montageblock	PT 168 600

Tab. 6: Ersatzteile für QMA 4x0

12 Technische Daten und Abmessungen

12.1 Technische Daten

Parameter	Wert
Überdruck	
Zulässiger Überdruck	≤2000 hPa (absolut)
Vakuum	
Betriebsdruck (Faraday)	≤1 × 10 ⁻⁴ hPa in der Ionenquelle
Betriebsdruck (SEV)	≤1 × 10 ⁻⁵ hPa in der Ionenquelle
Empfindlichkeit ^{8) 9)}	
Kleinster nachweisbarer Partialdruck (Faraday)	<10 ⁻¹¹ hPa
Kleinster nachweisbarer Partialdruck (90° SEV + Zählelektronik)	<10 ⁻¹⁵ hPa
Empfindlichkeit für Luft (Faraday)	>3 × 10 ⁻⁴ A/hPa
Empfindlichkeit für Luft (SEV)	>200 A/hPa
Massenfilter	
QMA 400	
Stabdurchmesser	8 mm
Stablänge	200 mm
Stabmaterial	Molybdän
QMA 430	
Stabdurchmesser	8 mm
Stablänge	200 mm
Stabmaterial	Edelstahl
SEV 217	
Verstärkung (neu)	>10 ⁸ bei 3,5 kV
Betriebsspannung	1 – 3,5 kV
Hochlegespannung	≤±3,2 kV an SEV-
Stufenzahl	17
Spannungsteiler	18 MΩ
Zulässiger Ausgangsstrom	≤10 ⁻⁵ A
Ausheiztemperatur für Dynodenmaterial	≤400 °C Cu-Be
Anschlussflansch	
QMA 400	DN 63 CF
QMA 430	DN 63 CF
Gasanschlüsse (CB-Ionenquellen)	
Crossbeam (gasdicht), mit einem axialen Anschluss	Bohrung in Glaskeramik für Rohr mit Außendurchmesser 3 mm
Ausheiztemperatur	
ohne Kabel und Steckerplatten	≤400 °C
mit Elektronenführungsmagnet	≤300 °C
mit Kabeln und Steckerplatten	≤180 °C
mit Vorverstärker oder Elektrometer	≤50 °C
Materialien im Vakuum	
Edelstahl, Mo, Al ₂ O ₃ , Cu-Be, Ni, W, Ir yttriert	
Filamentlebensdauer ¹⁰⁾	

8) Gültig für QMA 400 ohne SEV, CB-IQ mit Magnet, Emission 1 mA, ΔM₁₀ = 1 u

9) Peakbreite = 1 u auf 10% der Peakhöhe

Parameter	Wert
Wolfram	>10000 h
Iridium yttriert	>10000 h
Gewicht	
QMA 400 (Faraday)	2,9 kg
QMA 400 (90° SEV)	10,7 kg
QMA 430 (90° SEV)	10,7 kg

Tab. 7: Technische Daten

12.2 Abmessungen

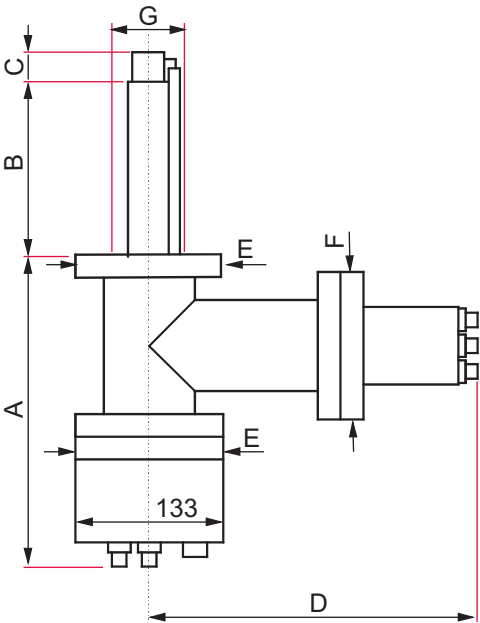


Abb. 19: Abmessungen mit 90° außeraxialem SEV
Abmessungen in mm

Maß	[mm]
A	244
B	162
D	251
E	DN 63 CF
F	DN 63 CF
G	Ø 63

Tab. 8: Abmessungen

Ionenquelle	C [mm]	H [mm] ¹¹⁾
Axial	26	-
Crossbeam	35,5	23,5

10) Gültig für $p < 10^{-5}$ hPa, Emission 1 mA und Elektronenenergie ≥ 70 eV in nicht oxidierender Atmosphäre

11) Entfernung zum Zentrum des empfindlichen Volumens

Ionenquelle	C [mm]	H [mm] ¹¹⁾
Crossbeam (gasdicht) ¹²⁾	48 ¹³⁾	23,5
Gitter	27	-

Tab. 9: Abmessungen der Ionenquellen

11) Entfernung zum Zentrum des empfindlichen Volumens

12) mit einem axialen Gasanschluss

13) ohne Gaszuleitung / Zuleitung: Außendurchmesser 3 mm

EU Konformitätserklärung

Diese Konformitätserklärung wurde unter der alleinigen Verantwortung des Herstellers ausgestellt.

Erklärung für Produkt(e) vom Typ:

Analysator

QMA 4x0

Hiermit erklären wir, dass das aufgeführte Produkt allen einschlägigen Bestimmungen folgender **europäischer Richtlinien** entspricht.

Niederspannung 2014/35/EU

Elektromagnetische Verträglichkeit 2014/30/EU

Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe 2011/65/EU (Artikel 2, Nummer 4, d, e und j)

Harmonisierte Normen und angewendete, nationale Normen und Spezifikationen:

DIN EN 61010-1:2011-07

DIN EN 61326-1:2013-07

DIN EN 55011:2009 + A1:2010 (Klasse A)

Unterschrift:



(Daniel Sälzer)
Geschäftsführer

Pfeiffer Vacuum GmbH
Berliner Straße 43
35614 Aßlar
Deutschland

Aßlar, 2023-07-19



UK Konformitätserklärung

Diese Konformitätserklärung wurde unter der alleinigen Verantwortung des Herstellers ausgestellt.

Erklärung für Produkt(e) vom Typ:

Analysator

QMA 4x0

Hiermit erklären wir, dass das aufgeführte Produkt allen einschlägigen Bestimmungen folgender **britischer Richtlinien** entspricht.

Elektrische Ausrüstung (Sicherheit) Vorschriften 2016

Elektromagnetische Verträglichkeit Vorschriften 2016

Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in elektrischer und elektronischer Ausrüstung Verordnung 2012

Angewendete Normen und Spezifikationen:

EN 61010-1:2010 + A1:2019 + A1:2019/AC:2019

EN IEC 61326-1:2021

EN 55011:2016 + A1:2017 + A11:2020 + A2:2021

Autorisierter Repräsentant im Vereinigten Königreich und der bevollmächtigte Vertreter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen ist Pfeiffer Vacuum Ltd, 16 Plover Close, Interchange Park, MK169PS Newport Pagnell

Unterschrift:



(Daniel Sälzer)
Geschäftsführer

Pfeiffer Vacuum GmbH
Berliner Straße 43
35614 Aßlar
Deutschland

Aßlar, 2022-11-01

**UK
CA**

VAKUUMLÖSUNGEN AUS EINER HAND

Pfeiffer Vacuum steht weltweit für innovative und individuelle Vakuumlösungen, für technologische Perfektion, kompetente Beratung und zuverlässigen Service.

KOMPLETTES PRODUKTSORTIMENT

Vom einzelnen Bauteil bis hin zum komplexen System:

Wir verfügen als einziger Anbieter von Vakuumtechnik über ein komplettes Produktsortiment.

KOMPETENZ IN THEORIE UND PRAXIS

Nutzen Sie unser Know-how und unsere Schulungsangebote!

Wir unterstützen Sie bei der Anlagenplanung und bieten erstklassigen Vor-Ort-Service weltweit.

ed. A - Date 2503 - P/N:BG6018BDE



Sie suchen eine perfekte
Vakuumlösung?
Sprechen Sie uns an:

Pfeiffer Vacuum GmbH
Headquarters
T +49 6441 802-0
info@pfeiffer-vacuum.de

www.pfeiffer-vacuum.de

