



# BETRIEBSANLEITUNG



Original

## QMH 800-X

Hochfrequenzgenerator für QMG 800 HiQuad® Neo



---

## Sehr geehrte Kundin, sehr geehrter Kunde,

wir freuen uns, dass Sie sich für unser Produkt entschieden haben. Ihr neuer Hochfrequenzgenerator 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](mailto: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

<b>1</b>	<b>Zu dieser Anleitung</b>	<b>7</b>
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
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>10</b>
2.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	10
2.2	Sicherheitshinweise	10
2.3	Sicherheitsmaßnahmen	12
2.4	Einsatzgrenzen des Produkts	13
2.5	Bestimmungsgemäße Verwendung	13
2.6	Vorhersehbarer Fehlgebrauch	13
2.7	Verantwortung und Gewährleistung	14
2.8	Anforderungen an den Betreiber	14
2.9	Personenqualifikation	14
	2.9.1 Personenqualifikation sicherstellen	14
	2.9.2 Personenqualifikation bei Wartung und Reparatur	15
	2.9.3 Mit Pfeiffer Vacuum weiterbilden	15
2.10	Anforderungen an den Bediener	15
<b>3</b>	<b>Produktbeschreibung</b>	<b>16</b>
3.1	Aufbau	16
3.2	Funktionsbeschreibung	16
3.3	Anschlüsse	17
	3.3.1 Anschluss QC zum Steuergerät QC 800	17
	3.3.2 Anschlüsse FA und RF+ / RF- zum Analysator QMA	18
	3.3.3 Anschluss EP zum Elektrometer-Vorverstärker EP 822	19
	3.3.4 Anschluss LAN zum Steuergerät QC 800	20
3.4	Produkt identifizieren	20
3.5	Lieferumfang	20
<b>4</b>	<b>Transport und Lagerung</b>	<b>21</b>
4.1	Produkt transportieren	21
4.2	Produkt lagern	21
<b>5</b>	<b>Installation</b>	<b>22</b>
5.1	Hochfrequenzgenerator installieren	22
	5.1.1 Umgebungsbedingungen beachten	22
	5.1.2 Einbaulage beachten	23
	5.1.3 Hochfrequenzgenerator mit Halterung an den QMA montieren	23
5.2	Elektrische Anschlüsse herstellen	24
	5.2.1 Erdverbindung herstellen	24
	5.2.2 Steuerkabel anschließen	24
	5.2.3 HF-Koaxialkabel anschließen	24
	5.2.4 Feldachsenkabel anschließen	25
	5.2.5 Elektrometer-Vorverstärker anschließen	25
<b>6</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	<b>26</b>
6.1	Wartezeit	26
6.2	Abstimmung überprüfen	26

<b>7</b>	<b>Betrieb</b>	<b>28</b>
7.1	Spektren messen	28
7.2	Massenskala kalibrieren (MASS CALIBRATION LOW/HIGH)	28
7.3	Wartezeiten	28
<b>8</b>	<b>Wartung</b>	<b>29</b>
8.1	Produkt warten	29
8.2	Produkt reinigen	30
<b>9</b>	<b>Störungen</b>	<b>31</b>
<b>10</b>	<b>Versand</b>	<b>34</b>
<b>11</b>	<b>Recycling und Entsorgung</b>	<b>35</b>
11.1	Allgemeine Entsorgungshinweise	35
11.2	Massenspektrometersystem entsorgen	35
<b>12</b>	<b>Servicelösungen von Pfeiffer Vacuum</b>	<b>36</b>
<b>13</b>	<b>Bestellinformation</b>	<b>38</b>
13.1	Teile bestellen	38
13.2	Ersatzteile und Zubehör bestellen	38
<b>14</b>	<b>Technische Daten und Abmessungen</b>	<b>39</b>
14.1	Technische Daten	39
14.2	Elektrische Daten	39
14.3	Betriebsdaten mit Quadrupol-Analysator	40
14.4	Abmessungen	41
<b>15</b>	<b>Anhang</b>	<b>42</b>
15.1	Zeitliches Verhalten	42
15.1.1	Sprungantwort	42
15.1.2	Schnelle Massenscans	42
15.2	Kalibriermethode für Massenzahl M und Linienbreite $\Delta M$	42
15.2.1	Scheinbare Peaklage und Linienbreite	43
15.2.2	Scheinbare Peaklage und Peakform	43
15.2.3	Definition von Massenzahl und Linienbreite	43
15.2.4	Abweichungen von M und $\Delta M$	44
	<b>EU Konformitätserklärung</b>	<b>45</b>
	<b>UK Konformitätserklärung</b>	<b>46</b>

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Mitgeltende Dokumente	7
Tab. 2:	Verwendete Abkürzungen	9
Tab. 3:	Zulässige Umgebungsbedingungen	13
Tab. 4:	Pin-Belegung Anschluss QC	18
Tab. 5:	Funktionen	18
Tab. 6:	Kodierung	18
Tab. 7:	Pin-Belegung Anschluss FA	19
Tab. 8:	Pin-Belegung Anschlüsse RF+ und RF-	19
Tab. 9:	Pin-Belegung Anschluss EP	19
Tab. 10:	Status des Ethernet-Anschlusses	20
Tab. 11:	Anzeigen an der LED-Anzeige	26
Tab. 12:	Störungen	33
Tab. 13:	Ersatzteile	38
Tab. 14:	Zubehör	38
Tab. 15:	Technische Daten	39
Tab. 16:	Umgebungsbedingungen	39
Tab. 17:	Elektrische Daten	40
Tab. 18:	QMH- und QMA-Typen	40
Tab. 19:	Betriebsdaten mit Quadrupol-Analysator	41
Tab. 20:	Wartezeiten für das Einschwingen des QMH	42
Tab. 21:	Nachteile der Massenskala	42

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Aufbau	16
Abb. 2:	Pin-Belegung Anschluss QC	17
Abb. 3:	Pin-Belegung Anschluss FA	18
Abb. 4:	Pin-Belegung Anschluss EP	19
Abb. 5:	Anschluss "Ethernet" (LAN)	20
Abb. 6:	Hochfrequenzgenerator mit Halterung an den QMA montieren	23
Abb. 7:	Mögliche Montagepositionen	23
Abb. 8:	LED-Anzeige "TUNING"	26
Abb. 9:	OPC UA-Endpunkte	27
Abb. 10:	Linearitätsabweichung von M und $\Delta M$	41
Abb. 11:	Abmessungen	41
Abb. 12:	Die Lage der Peakspitze verschiebt sich mit $\Delta M$	43
Abb. 13:	Die Lage der Peakspitze verschiebt sich mit der Peakform	43
Abb. 14:	Kalibriermethode für Massenzahl M und Linienbreite $\Delta M$	44
Abb. 15:	1 = gemessener Peak   2 = Bezugspeak $\Delta M = 1$ u	44

# 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 "Analysator" QMA 4x0	BG 6018
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 001	QMH 800-3
PT M22 000	QMH 800-5

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.



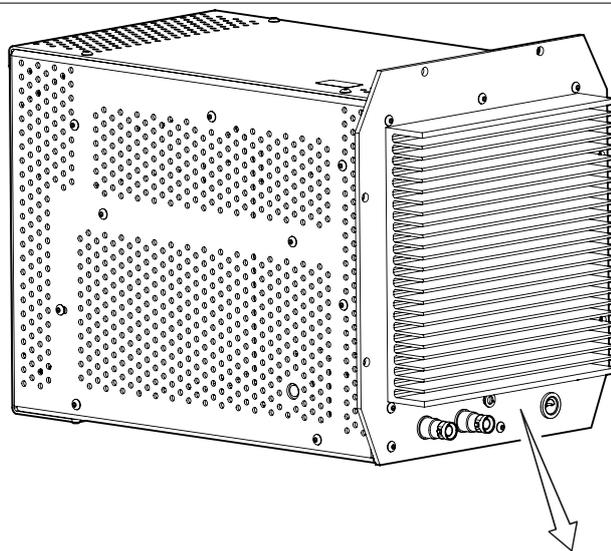
Hinweis



Tipp

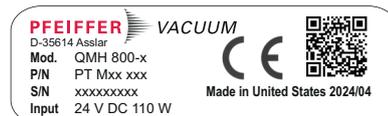
### 1.3.3 Aufkleber auf dem Produkt

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
ARM	Hauptprozessor (advanced RISC machine)
ESD	elektrostatische Entladung (electrostatic discharge)

Abkürzung	Erklärung
FA	Feldachsen
FPGA	Integrierter Schaltkreis (field programmable gate array)
HF	Hochfrequenz
QMA	Quadrupol-Massenspektrometer-Analysator
QMH	Quadrupol-Massenspektrometer-Hochfrequenzgenerator
RF	Hochfrequenz (radio frequency)
RISC	Prozessor (reduced instruction set computer)
SEM	Sekundärelektronenvervielfacher (secondary electron multiplier)
SOM	Platine (system-on-module)

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.

<b>⚠ GEFAHR</b>
<p><b>Unmittelbar bevorstehende Gefahr</b></p> <p>Kennzeichnet eine unmittelbar bevorstehende Gefahr, die bei Nichtbeachtung zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Anweisung zur Vermeidung der Gefahrensituation</li> </ul>

<b>⚠ WARNUNG</b>
<p><b>Möglicherweise bevorstehende Gefahr</b></p> <p>Kennzeichnet eine bevorstehende Gefahr, die bei Nichtbeachtung zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Anweisung zur Vermeidung der Gefahrensituation</li> </ul>

<b>⚠ VORSICHT</b>
<p><b>Möglicherweise bevorstehende Gefahr</b></p> <p>Kennzeichnet eine bevorstehende Gefahr, die bei Nichtbeachtung zu leichten Verletzungen führen kann.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Anweisung zur Vermeidung der Gefahrensituation</li> </ul>

<b>HINWEIS</b>
<p><b>Gefahr von Sachschäden</b></p> <p>Wird verwendet, um auf Handlungen aufmerksam zu machen, die nicht auf Personenschäden bezogen sind.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Anweisung zur Vermeidung von Sachschäden</li> </ul>

<b>i</b>	<p>Hinweise, Tipps oder Beispiele kennzeichnen wichtige Informationen zum Produkt oder zu diesem Dokument.</p>
----------	--

### 2.2 Sicherheitshinweise

<b>i</b>	<p><b>Sicherheitshinweise nach Lebensphasen des Produkts</b></p> <p>Alle Sicherheitshinweise in diesem Dokument beruhen auf Ergebnissen einer Risikobeurteilung. Pfeiffer Vacuum hat alle zutreffenden Lebensphasen des Produkts berücksichtigt.</p>
----------	--

**Risiken bei der Installation****⚠ GEFAHR****Lebensgefahr durch elektrischen Schlag**

Unzureichende oder fehlerhafte Erdung des Geräts führt zu berührungsempfindlichen Spannungen auf dem Gehäuse. Erhöhte Ableitströme verursachen bei Berührung einen lebensgefährlichen elektrischen Schlag.

- ▶ Kontrollieren Sie die Anschlussleitungen vor der Installation auf spannungsfreien Zustand.
- ▶ Führen Sie den elektrischen Anschluss nach den örtlich geltenden Bestimmungen aus.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass die örtliche Netzspannung und Frequenz mit den Angaben des Typenschildes übereinstimmen.
- ▶ Achten Sie darauf, dass die Netzkabel und Verlängerungskabel den Anforderungen für doppelte Isolierung zwischen Eingangsspannung und Ausgangsspannung gemäß IEC 61010 und IEC 60950 entspricht.
- ▶ Verwenden Sie nur 3-polige Netzkabel und Verlängerungskabel mit fachgerechtem Anschluss der Schutzerdung (Schutzleiter).
- ▶ Stecken Sie den Netzstecker nur in eine Steckdose mit Schutzkontakt.
- ▶ Schließen Sie das Netzkabel immer vor allen anderen Kabeln an, um eine kontinuierliche Schutzerdung zu gewährleisten.

**Risiken beim Betrieb****⚠ GEFAHR****Lebensgefahr durch elektrischen Schlag bei eindringender Feuchtigkeit**

In das Gerät eindringende Feuchtigkeit führt zu Personenschäden durch Stromschläge.

- ▶ Betreiben Sie das Gerät nur in trockener Umgebung.
- ▶ Betreiben Sie das Gerät entfernt von Flüssigkeiten und Feuchtigkeitsquellen.
- ▶ Schalten Sie das Gerät nicht ein, wenn Flüssigkeit eingedrungen ist, sondern kontaktieren Sie den Pfeiffer Vacuum Service.
- ▶ Trennen Sie das Gerät vor dem Reinigen immer von der Stromversorgung.

**Risiken bei der Wartung****⚠ GEFAHR****Lebensgefahr durch elektrische Spannung**

Im Inneren des Geräts liegen hohe Spannungen an. Beim Berühren von Teilen, an denen elektrische Spannung anliegt, besteht Lebensgefahr. Bei sichtbaren Beschädigungen ist die Inbetriebnahme des Geräts lebensgefährlich.

- ▶ Trennen Sie das Gerät vor dem Öffnen von der Stromversorgung.
- ▶ Führen Sie Arbeiten an offenen Geräten nur durch geschultes Fachpersonal aus.
- ▶ Schalten Sie das Gerät vor allen Installations- und Wartungsarbeiten aus und trennen Sie es von der Stromversorgung.
  - Warten Sie nach dem Ausschalten 60 s und ziehen Sie dann alle Kabel (Netzkabel zuletzt) aus.
- ▶ Sichern Sie die Stromversorgung gegen unbefugtes oder unbeabsichtigtes Wiederherstellen.
- ▶ Führen Sie keine Gegenstände in Lüftungsöffnungen ein.
- ▶ Öffnen Sie niemals ein externes Netzteil.
- ▶ Betreiben Sie niemals ein offenes oder defektes Gerät.
- ▶ Sichern Sie ein defektes Gerät gegen unabsichtlichen Betrieb.
- ▶ Schützen Sie das Gerät vor Nässe.

**⚠️ 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.

**⚠️ WARNUNG**

**Gesundheitsgefahren durch Reinigungsmittel**

Die verwendeten Reinigungsmittel verursachen Gesundheitsgefahren wie z. B. Vergiftungen, Allergien, Hautreizungen, Verätzungen oder Schädigungen der Atemwege.

- ▶ Beachten Sie beim Umgang mit Reinigungsmitteln die einschlägigen Vorschriften.
- ▶ Halten Sie die Schutzmaßnahmen bezüglich Handhabung und Entsorgung von Reinigungsmitteln ein.
- ▶ Berücksichtigen Sie mögliche Reaktionen mit den Produktmaterialien.

**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 Einsatzgrenzen des Produkts

Parameter	Wert
Aufstellungsort	wettergeschützt (Innenräume)
Schutzart	IP 20
Schutzklasse	I
Aufstellungshöhe	max. 2000 m
Verschmutzungsgrad	2
Lagertemperatur	-20 – +60 °C
Betriebstemperatur	+5 – +40 °C
Temperatur Kabel (HF/FA)	max. 200 °C
Relative Feuchte	max. 80% bei Temperaturen bis +31 °C. Linear abnehmend auf 50% bei +40 °C.

Tab. 3: Zulässige Umgebungsbedingungen

## 2.5 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Hochfrequenzgenerator QMH 800-x ist Bestandteil des Pfeiffer Vacuum Quadrupol-Massenspektrometersystems QMG 800 HiQuad Neo und erzeugt die notwendigen HF- und DC-Spannungen für das Stabsystem des Quadrupol-Analysators QMA. Der Hochfrequenzgenerator dient ausschließlich als Speisegerät für einen Pfeiffer Vacuum Quadrupol-Analysator QMA 4xx.

### Produkt bestimmungsgemäß verwenden

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

## 2.6 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

## 2.7 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.

## 2.8 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.

## 2.9 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.

### 2.9.1 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.

**Unterrichtene 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.

**2.9.2 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

**2.9.3 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](#).

**2.10 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 Dokumenten 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

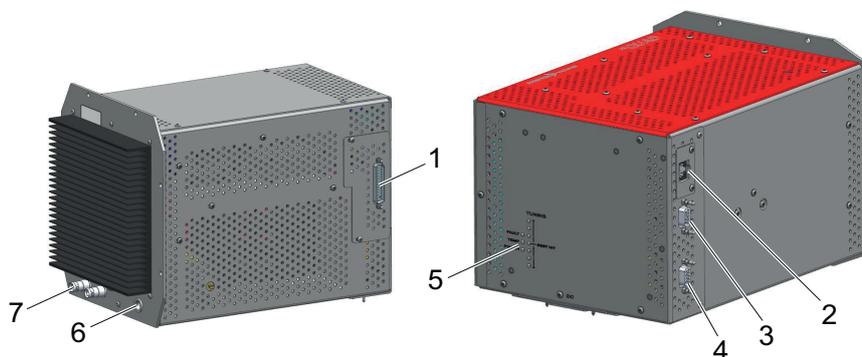


Abb. 1: Aufbau

- |  |  |
|--|--|
| 1 Anschluss für Steuergerät <b>QMS</b>                               | 5 LED-Anzeige " <b>TUNING</b> "                            |
| 2 Anschluss für Schnittstelle <b>LAN 2</b>                           | 6 Anschluss für Feldachsenspannung " <b>FA</b> "           |
| 3 Anschluss für Elektrometer-Vorverstärker " <b>EP1 (fara-day)</b> " | 7 Anschlüsse für HF-Koaxialkabel <b>RF+</b> und <b>RF-</b> |
| 4 Anschluss für Elektrometer-Vorverstärker " <b>EP2 (sem)</b> "      |  |

### 3.2 Funktionsbeschreibung



#### Systemverkabelung des QMG 800 HiQuad Neo

Details zur Systemverkabelung finden Sie in der Betriebsanleitung zum QMG 800 HiQuad Neo.

Der Hochfrequenzgenerator QMH erzeugt die zum Betrieb eines Quadrupol-Massenfilters benötigten Spannungen:

- HF-Komponente mit quarzstabilisierter Frequenz
- überlagerte DC-Komponente

Der Hochfrequenzgenerator QMH hat 3 Hauptkomponenten:

- Steuerplatine
- HF-Platine
- DC-Platine

Die Steuerplatine (SOM) ist ein ARM-Prozessor kombiniert mit einem FPGA. Der ARM-Prozessor läuft unter Linux und stellt eine Ethernet-Verbindung zum QMS 800 her. Massenscans des QMH 800 werden durch das 0 – 10,14 V-Abtastsignal für das QMS 800 gesteuert. Die Massenkalisierung wird in einer digitalen Mehrpunkt-Tune-Tabelle gespeichert, die im QMH 800 gespeichert ist.

HF-Kreise hoher Güte sorgen für geringen Leistungsverbrauch. Ein Konstanttemperaturofen hält die Temperatureinflüsse klein. Der QMH erfordert den Anschluss einer genau angepassten HF-Last. Dies geschieht durch den Anschluss des Analysators mit den mitgelieferten HF-Kabeln mit genau festgelegter Kapazität. Exemplarstreuungen sind abgleichbar. Das Gerät überwacht die Anpassbedingung im Betrieb und beim Einstellen und zeigt diese mittels Leuchtdioden an. Der QMH ist bei Fehlanpassung der HF-Last einschließlich Leerlauf und Kurzschluss vor Überhitzung und Zerstörung geschützt. Das Feldachsenpotential kommt von außen. Die Anschlüsse EP1 (Faraday) und EP2 (SEM) dienen dem Anschluss von zwei Elektrometervorverstärkern EP 822.

Das Steuergerät QMS liefert die Stromversorgung und die Steuersignale und enthält die Elektronik zur Verarbeitung der Elektrometersignale. Mit dem Steuergerät QMS lassen sich folgende Funktionen des QMH bedienen:

- Massenzahl M (HF-Amplitude)
- Peakbreite  $\Delta M$
- Integralspektrum (DC-abgeschaltet)

- HF aus (RF OFF)
- Elektrometerbereich
- Elektrometersignal 1 oder 2

Das Gerät meldet Funktionsbereitschaft oder Fehlerzustand an das Steuergerät QMS.

## 3.3 Anschlüsse

### 3.3.1 Anschluss QC zum Steuergerät QC 800

**i** **Schnittstellen am QC 800**  
 Details zu den Schnittstellen am QC 800 finden Sie in der Betriebsanleitung zum QMG 800 HiQuad Neo.

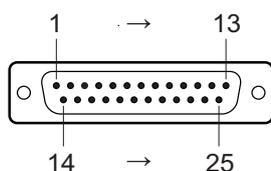


Abb. 2: Pin-Belegung Anschluss QC

Pin	Signal	Signalrichtung	Pegel	Impedanz
1,2,14	-24 V	IN	siehe Technische Daten	Speisung/Supply
3,15,16	+24 V			
4,6,17,19	0 V <sup>1)</sup>			
5	SCAN + <sup>2)</sup>	OUT	0 – +10,24 V	100 kΩ
18	SCAN - <sup>3)</sup>		0 V	
7	EP + <sup>4)</sup>	OUT	0 V	47 Ω
20	EP - <sup>5)</sup>		0 – ±16 V	
8	RESOL + <sup>6)</sup>	IN	0 – +10,24 V	100 kΩ
21	RESOL - <sup>7)</sup>		0 V	
9	RESERVE 1 H	IN	Digital CMOS <sup>8)</sup>	100 kΩ
10	RF OK L	OUT		2,2 kΩ
11	MODE 1 H	IN		100 kΩ pull down
23	MODE 2 H			
12	RANGE 1 H			
24	RANGE 0 H			
13	EP 2 H			

- 1) Leitung 0 V darf max.  $\pm 0,5 V_p$  gegen Chassis GND aufweisen.
- 2) Zulässiges Gleichtaktsignal max.  $\pm 0,5 V_p$  für SCAN $\pm$ , RESOL $\pm$  und EP $\pm$
- 3) Zulässiges Gleichtaktsignal max.  $\pm 0,5 V_p$  für SCAN $\pm$ , RESOL $\pm$  und EP $\pm$
- 4) Zulässiges Gleichtaktsignal max.  $\pm 0,5 V_p$  für SCAN $\pm$ , RESOL $\pm$  und EP $\pm$
- 5) Zulässiges Gleichtaktsignal max.  $\pm 0,5 V_p$  für SCAN $\pm$ , RESOL $\pm$  und EP $\pm$
- 6) Zulässiges Gleichtaktsignal max.  $\pm 0,5 V_p$  für SCAN $\pm$ , RESOL $\pm$  und EP $\pm$
- 7) Zulässiges Gleichtaktsignal max.  $\pm 0,5 V_p$  für SCAN $\pm$ , RESOL $\pm$  und EP $\pm$
- 8) Digital CMOS-Pegel: L: 0 – +0,75 V DC | H: +11,0 – +12,7 V DC

Pin	Signal	Signalrichtung	Pegel	Impedanz
22	SCREEN	---	GND	33 Ω (siehe Chassis)
25	RESERVE 2 H	IN	Digital CMOS <sup>9)</sup>	100 kΩ pull down

Tab. 4: Pin-Belegung Anschluss QC

**Signalrichtungen**

- IN = QMH ist Empfänger
- OUT = QMH ist Sender

Signal	Pegel	Funktion des QMH
SCAN±	0 – +10,24 V	MASS = (SCAN/10,24 V) x M <sub>max</sub>
RESOL±	0 – +10,24 V	ΔM = ΔM <sub>min</sub> + (RESOL/10,24 V) x ΔM <sub>max</sub>
EP±	0 – ±16 V	Ausgangssignal des Elektrometer-Vorverstärkers (EP)

Tab. 5: Funktionen

Signal			
RANGE – H	...1...	...0...	Elektrometer-Messbereich:
	L	L	10 <sup>-5</sup> A
	L	H	10 <sup>-7</sup> A
	H	L	10 <sup>-11</sup> A
	H	H	10 <sup>-9</sup> A
EP 2 H	L		EP1, faraday
	H		EP2, sem
MODE – H	...2...	...1...	Betriebsart:
	L	L	STANDBY, unbenutzt
	L	H	INTEGRAL (DC OFF)
	H	L	SPECTRUM (DC ON)
	H	H	RF OFF
RF OK L	L		QMH o.k.
	H		QMH nicht o.k.

Tab. 6: Kodierung

### 3.3.2 Anschlüsse FA und RF+ / RF- zum Analysator QMA

**i** **Feldachsenspannung**  
 Details zur Feldachsenspannung finden Sie in der Betriebsanleitung zum Analysator QMA.

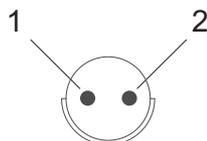


Abb. 3: Pin-Belegung Anschluss FA

9) Digital CMOS-Pegel: L: 0 – +0,75 V DC | H: +11,0 – +12,7 V DC

Pin	Signal	Signalrichtung	Pegel/Level	Impedanz
1	FA	IN	max. $\pm 500 \text{ V} / 2 \text{ mA}_{\text{max}}$	9 M $\Omega$
2	nicht belegt	---	---	---
Gehäuse	GND	IN	GND, Schirm	---

Tab. 7: Pin-Belegung Anschluss FA

Signal	Signalrichtung	Pegel und Last
RF+ und RF-	OUT	angepasste Last
Gehäuse	OUT	GND, Schirm

Stecker: koaxial, SHV

Tab. 8: Pin-Belegung Anschlüsse RF+ und RF-

**Signalrichtungen**

- IN = QMH ist Empfänger
- OUT = QMH ist Sender

**3.3.3 Anschluss EP zum Elektrometer-Vorverstärker EP 822****Schnittstellen am EP 822**

Details zu den Schnittstellen am EP 822 finden Sie in der Betriebsanleitung zum QMG 800 HiQuad Neo.

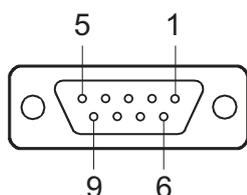


Abb. 4: Pin-Belegung Anschluss EP

Pin	Signal	Signalrichtung	Pegel
1	EP GND	IN	0 V
2	+16 V	OUT	+16 V $\pm 0,2 \text{ V} / 27 \text{ mA}_{\text{max}}$
3	0 V EP	OUT	EP GND
4	-16 V	OUT	-16 V $\pm 0,2 \text{ V} / 12 \text{ mA}_{\text{max}}$
5	EXP 5 L	OUT	Digital <sup>1)</sup>
6	EP OUT	IN	0 – $\pm 16 \text{ V}$
7	SCREEN	---	Chassis GND
8	EXP 7 L	OUT	Digital
9	EXP 9 L	OUT	Digital

Tab. 9: Pin-Belegung Anschluss EP

**Signalrichtungen**

- IN = QMH ist Empfänger
- OUT = QMH ist Sender

**Digital-Pegel**

- L: 0 – +0,75 V DC
- H: +16,5 – +17,0 V DC mit externem Pull-up >5 k $\Omega$  gegen +16 V
- Die Pegel beziehen sich auf 0 V EP.
- Die beiden Stecker sind mit Ausnahme von EP OUT und EP GND parallelgeschaltet.

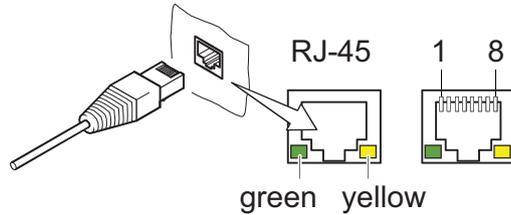
### 3.3.4 Anschluss LAN zum Steuergerät QC 800



**Schnittstellen am QC 800**

Details zu den Schnittstellen am QC 800 finden Sie in der Betriebsanleitung zum QMG 800 HiQuad Neo.

Die Verbindung zwischen QMH 800-x und QC 800 erfolgt über das Ethernetkabel aus dem Lieferumfang. Den Status der Schnittstelle erkennen Sie an zwei LEDs in der RJ-45-Steckdose.



**Abb. 5: Anschluss "Ethernet" (LAN)**

- 1 Sendedaten (TD+)
- 2 Sendedaten (TD-)
- 3 Empfangsdaten (RD+)
- 6 Empfangsdaten (RD-)
- 4, 5, 7, 8 nicht verwendet

LED	Status	Bedeutung
Grün (Link)	leuchtet	Hardwareverbindung besteht
	dunkel	keine Hardwareverbindung
Gelb (Activity)	leuchtet (flackert)	Datenübertragung läuft
	dunkel	keine Datenübertragung / keine Verbindung

**Tab. 10: Status des Ethernet-Anschlusses**

### 3.4 Produkt identifizieren

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

### 3.5 Lieferumfang

- Hochfrequenzgenerator QMH
- Verbindungskabel zum QMS 800/QC 800

**Produkt auspacken und Lieferumfang auf Vollständigkeit prüfen**

1. Packen Sie das Produkt aus.
2. Prüfen Sie den Lieferumfang auf Vollständigkeit.
3. 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

### ⚠ GEFAHR

#### Lebensgefahr durch elektrische Spannung

Im Inneren des Geräts liegen hohe Spannungen an. Beim Berühren von Teilen, an denen elektrische Spannung anliegt, besteht Lebensgefahr. Bei sichtbaren Beschädigungen ist die Inbetriebnahme des Geräts lebensgefährlich.

- ▶ Trennen Sie das Gerät vor dem Öffnen von der Stromversorgung.
- ▶ Führen Sie Arbeiten an offenen Geräten nur durch geschultes Fachpersonal aus.
- ▶ Schalten Sie das Gerät vor allen Installations- und Wartungsarbeiten aus und trennen Sie es von der Stromversorgung.
  - Warten Sie nach dem Ausschalten 60 s und ziehen Sie dann alle Kabel (Netzkabel zuletzt) aus.
- ▶ Sichern Sie die Stromversorgung gegen unbefugtes oder unbeabsichtigtes Wiederherstellen.
- ▶ Führen Sie keine Gegenstände in Lüftungsöffnungen ein.
- ▶ Öffnen Sie niemals ein externes Netzteil.
- ▶ Betreiben Sie niemals ein offenes oder defektes Gerät.
- ▶ Sichern Sie ein defektes Gerät gegen unabsichtlichen Betrieb.
- ▶ Schützen Sie das Gerät vor Nässe.

### ⚠ GEFAHR

#### Lebensgefahr durch elektrischen Schlag

Unzureichende oder fehlerhafte Erdung des Geräts führt zu berührungsempfindlichen Spannungen auf dem Gehäuse. Erhöhte Ableitströme verursachen bei Berührung einen lebensgefährlichen elektrischen Schlag.

- ▶ Kontrollieren Sie die Anschlussleitungen vor der Installation auf spannungsfreien Zustand.
- ▶ Führen Sie den elektrischen Anschluss nach den örtlich geltenden Bestimmungen aus.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass die örtliche Netzspannung und Frequenz mit den Angaben des Typenschildes übereinstimmen.
- ▶ Achten Sie darauf, dass die Netzkabel und Verlängerungskabel den Anforderungen für doppelte Isolierung zwischen Eingangsspannung und Ausgangsspannung gemäß IEC 61010 und IEC 60950 entspricht.
- ▶ Verwenden Sie nur 3-polige Netzkabel und Verlängerungskabel mit fachgerechtem Anschluss der Schutzerdung (Schutzleiter).
- ▶ Stecken Sie den Netzstecker nur in eine Steckdose mit Schutzkontakt.
- ▶ Schließen Sie das Netzkabel immer vor allen anderen Kabeln an, um eine kontinuierliche Schutzerdung zu gewährleisten.

### 5.1 Hochfrequenzgenerator installieren



#### Systemkomponenten

Dieses Dokument beschreibt nur die Installation des Hochfrequenzgenerators. Beachten Sie auch die Dokumente des Steuergerätes QMS sowie der übrigen Systemkomponenten.

#### 5.1.1 Umgebungsbedingungen beachten

##### Empfehlungen

- ▶ Vermeiden Sie den Betrieb bei hoher Luftfeuchtigkeit, staubiger Atmosphäre, mechanischen Erschütterungen und bei extremen Schwankungen der Umgebungstemperatur.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass sich die Umgebungsluft des Geräts im Betrieb max. auf 50 °C erwärmt (gemessen im Abstand von 30 cm).
- ▶ Vermeiden Sie Temperaturschwankungen, um beste Messgenauigkeit zu erreichen.
- ▶ Stellen Sie eine ausreichende Luftzirkulation sicher.
- ▶ Treffen Sie entsprechende Vorkehrungen zur Luftzirkulation, wenn Sie das Gerät in zusätzliche Gehäuse installieren.
- ▶ Sehen Sie einen Schutz gegen Tropf- und Spritzwasser vor, wenn in der Nähe des Geräts Wasser- oder Kühlmittelschläuche vorbeiführen.

### 5.1.2 Einbaulage beachten



#### Mögliche Distanz zum QMA

Eine Distanz zum QMA von ca. 0,5 m ist möglich (Kabellängen 0,7 m).

#### Empfehlungen

- ▶ Wählen Sie den Montageort so, dass die LED Tuning und Status-Anzeigen an der Stirnseite gut sichtbar sind.
  - Die Montage des Geräts mit der zum QMA gehörenden Halterung am Flansch ist möglich.
- ▶ Montieren Sie den QMH horizontal oder max. 30° geneigt an einer möglichst erschütterungsfreien Stelle.

### 5.1.3 Hochfrequenzgenerator mit Halterung an den QMA montieren

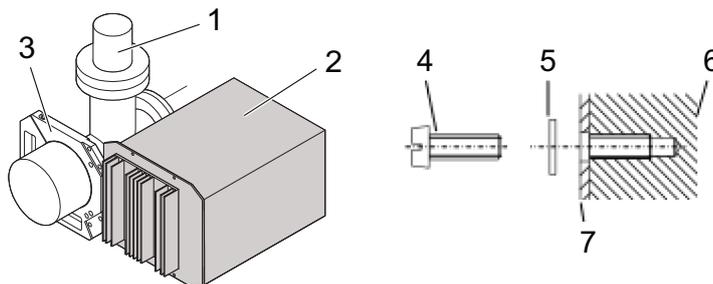


Abb. 6: Hochfrequenzgenerator mit Halterung an den QMA montieren

- |                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| 1 Analysator QMA            | 5 Unterlegscheibe |
| 2 Hochfrequenzgenerator QMH | 6 Halterung       |
| 3 Halterung                 | 7 QMH-Frontplatte |
| 4 Schraube M4               | 8 Sicherungsring  |

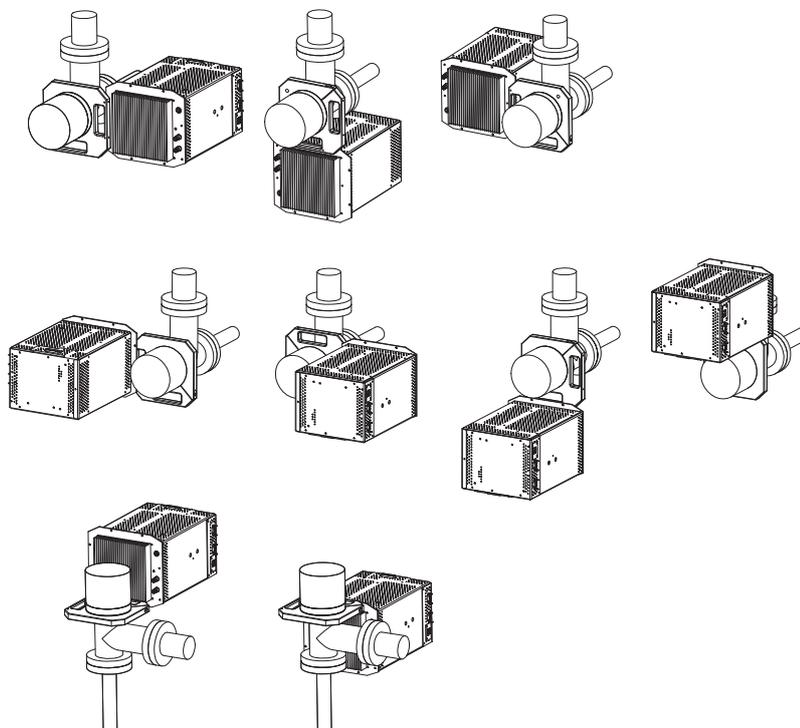


Abb. 7: Mögliche Montagepositionen

**Vorgehen**

1. Platzieren Sie das Gerät auf einer geeigneten Unterlage, so dass Sie komfortabel daran arbeiten können.
2. Befestigen Sie das Gerät an der Halterung.
3. Befestigen Sie das Gerät mit der Halterung am QMA.

## 5.2 Elektrische Anschlüsse herstellen

### 5.2.1 Erdverbindung herstellen

<b>HINWEIS</b>	
<b>Beeinträchtigung elektrischer Verbindungen durch externe Störeinflüsse</b>	
Aus Gründen der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) (externe Störeinflüsse) ist ein einziger zentraler Erdpunkt für alle zusammengekoppelten Geräte (zum Beispiel Pumpstand, Steuergerät, PC, Recorder, etc.) dringend zu empfehlen. Eine Mehrfachsteckdose oder besser ein gemeinsamer Netzverteiler mit Netzschalter erfüllt dies auf einfache Weise.	
Ausnahme: Bei räumlich weit entfernt aufgestelltem Rechner oder stark gestörter Umgebung.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Verwenden Sie eine Mehrfachsteckdose oder einen gemeinsamen Netzverteiler mit Netzschalter.</li> <li>▶ Verlegen Sie Steuerkabel getrennt von Störungsquellen.</li> </ul>	

	<p><b>Maximal zulässige Spannung</b></p> <p>Die max. zulässige Spannung zwischen QMH- und Steuergerätegehäuse (SC) beträgt <math>0,5 V_{peak}</math>.</p>
--	---

Bei Montage mit der Halterung an einem korrekt geerdeten QMA-Flansch ist die notwendige Erdverbindung des Gehäuses des HF-Generators sichergestellt.

### 5.2.2 Steuerkabel anschließen

**Vorgehen**

- ▶ Stecken Sie das Steuerkabel QC des QMH nur bei abgeschaltetem Steuergerät ein- oder aus.
- ▶ Verwenden Sie ein Kabel mit entsprechend benötigter Länge.

### 5.2.3 HF-Koaxialkabel anschließen

<b>HINWEIS</b>	
<b>Beschädigung des Analysators durch Fremdspannungen und Magnetfelder</b>	
Sie dürfen das Elektrodensystem des Analysators nicht mit berührungsgefährlichen Fremdspannungen infolge galvanischer Verbindungen, Berührung, Überschlägen, 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.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Treffen Sie geeignete Schutzmaßnahmen gegen Fremdspannungen (zum Beispiel bessere Anordnung, Abschirmung, Erdung etc.).</li> <li>▶ Montieren Sie den Analysator nicht in der Nähe von Magnetfeldern mit <math>&gt; 0,2 \text{ mT}</math>.</li> <li>▶ Stellen Sie einen mechanischen Schutz gegen Berühren von Analysator und Einbauteilen sicher.</li> <li>▶ Stellen Sie die zwangsweise Trennung der Stromversorgung beim Öffnen der Anlage sicher (zum Beispiel durch einen Türkontakt).</li> <li>▶ Beachten Sie die für die Vakuumanlage zutreffenden Normen.</li> </ul>	

**Vorgehen**

- ▶ Verbinden Sie die Buchsen **RF+** und **RF-** des QMH über die beiden mitgelieferten HF-Koaxialkabel von 0,7 m Länge mit den Buchsen **RF A** und **RF B** des QMA.
- ▶ Entnehmen Sie die Polung dem Prüfprotokoll falls erforderlich.
  - Die Werkstests erfolgen in normaler Polarität zur Optimierung der Peakform. Das Umkehren der Polarität ist zulässig, erfordert jedoch möglicherweise eine Neuabstimmung der HF (nicht empfohlen).
- ▶ Verwenden Sie nur die von Pfeiffer Vacuum gelieferten Kabel mit festgelegter Länge und Kapazität.
- ▶ Schließen Sie die mit einem Teflonschlauch versehenen Stecker am QMA an, damit dort die Ausheizbarkeit gewährleistet ist.
- ▶ Knicken Sie keinesfalls die Kabel.
- ▶ Ändern Sie die Montageart, falls sich die Kabel als zu kurz erweisen.

**5.2.4 Feldachsenkabel anschließen**

Beim Anschluss einer externen Feldachsenspeisung gilt:

- Die Spannung darf max.  $\pm 500$  V DC gegen Chassispotential betragen.
- Das wirksame Feldachsenpotential beträgt 99,9% der eingespeisten Spannung.
- Die externe FA-Speisung muss aus Sicherheitsgründen auf max. 2 mA strombegrenzt sein.

**Vorgehen**

- ▶ Verbinden Sie die Buchsen **FA** an QMH und QMA mit dem mitgelieferten Kabel.
  - Damit führen Sie die Feldachsenspannung vom Steuergerät über das Ionenquellenkabel zu. Der Einstellwert der FA-Spannung ergibt sich aus dem Prüfprotokoll des Gesamtsystems.
- ▶ Wenn Sie **nicht** das mitgelieferte Kabel verwenden: Verwenden Sie ein abgeschirmtes Kabel, dessen Schirm auf das Gehäuse gelegt wird.

**5.2.5 Elektrometer-Vorverstärker anschließen**

Der gleichzeitige Anschluss beider Elektrometer-Vorverstärker ist möglich.

**Vorgehen**

- ▶ Zum Messen mit Faraday-Auffänger (positive Ionen): Schließen Sie den zum Steuergerät QMS passenden Elektrometer-Vorverstärker an **EP1 (Faraday)** an.
- ▶ Bei Messung eines SEV-Signals (Elektronen): Schließen Sie den zum Steuergerät QMS passenden Elektrometer-Vorverstärker an **EP2 (SEM)** an.

## 6 Inbetriebnahme

### Voraussetzungen

- alle elektrischen Verbindungen hergestellt
- alle Bedingungen des Gesamtsystems erfüllt (z. B. ausreichendes Vakuum)

### 6.1 Wartezeit



#### Kein Betrieb bei höheren Massen während der Wartezeit

Betreiben Sie den QMH während der Wartezeit nicht bei höheren Massen (FIRST MASS + SCAN WIDTH  $\leq 0,5 M_{max}$ ), da dies die Funktion des Steuergeräts wegen der höheren Belastung der Versorgung beeinträchtigt.

Nach einer **Wartezeit von ca. 10 Minuten** leuchtet die grüne LED "TEMP" an der Stirnseite des QMH. Wenn die LED "FAULT" nicht blinkt, stellt das Gerät das zum Steuergerät geleitete Fehlersignal jetzt zurück.

### 6.2 Abstimmung überprüfen

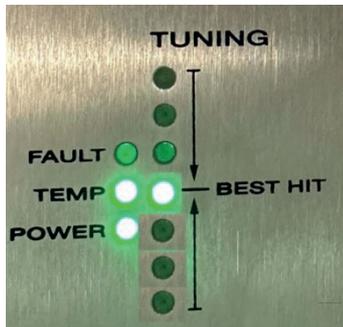


Abb. 8: LED-Anzeige "TUNING"

LED	Bedeutung
BEST HIT	Die LED leuchtet, um anzuzeigen, dass der Generator exakt abgestimmt ist.
FAULT	Die LED blinkt, wenn die Verstimmung den zulässigen Wert übersteigt oder ein Fehler vorliegt (z. B. HF-Kabel nicht angeschlossen). Diesen Zustand leitet das Gerät als Fehlersignal zum Steuergerät weiter. Die LED leuchtet dauernd, wenn die HF vom Steuergerät aus abgeschaltet ist (RF OFF).
TEMP	RF-Ofen auf Betriebssollwert aufgeheizt (READY)
POWER	aktueller Leistungspegel (Intensität steigt mit zunehmender Massenscan-Reichweite)
TUNING	Abweichung der Resonanz links und rechts von der Idealresonanz

Tab. 11: Anzeigen an der LED-Anzeige



Da das System den Massenbereich über und unter 250 u scannt, ist es normal, dass die LEDs "TUNING" über und unter dem BEST HIT aufleuchten.

Der verfügbare Status ist über die OPC UA-Endpunkte verfügbar.



Abb. 9: OPC UA-Endpunkte

#### Abstimmung überprüfen

- Überprüfen Sie bei der ersten Inbetriebnahme die Abstimmung.
  - Die Qualität der Abstimmung erscheint durch die LEDs **"TUNING"**.
- Stellen Sie eine feste Massenzahl (kein Scan) von ca.  $\leq \frac{1}{2} M_{\max}$  ein.
- Falls "BEST HIT" nicht leuchtet:** Kontaktieren Sie den Pfeiffer Vacuum Service.

## 7 Betrieb

### 7.1 Spektren messen



#### Informationen zu PV MassSpec

Detaillierte Informationen finden Sie im Abschnitt "**Help**" in der Software.

### 7.2 Massenskala kalibrieren (MASS CALIBRATION LOW/HIGH)

Alterung oder Wechsel des QMA machen eventuell eine Nachkalibrierung nötig.



#### Informationen zu PV MassSpec

Detaillierte Informationen finden Sie im Abschnitt "**Help**" in der Software.

### 7.3 Wartezeiten

Nach einer Anwärmzeit von ca. 20 Minuten seit dem Einschalten des kalten QMH und abgewarteter Anwärmzeit des QMA (EMISSION ON) stimmen die Messergebnisse mit den Eichwerten überein (M und DM). Die Anwärmzeit beträgt je nach Genauigkeitsanforderungen 0,5 – 5 h.

Bei sprunghaften Änderungen der Massenzahl dauert es (abhängig von der Größe und Richtung des Sprunges und vom Typ des QMH) einige ms, bis HF- und DC-Werte im neuen Zustand stabil sind. Pfeiffer Vacuum-Steuergeräte berücksichtigen dies in der eingebauten Software.

#### Empfehlungen

- ▶ Optimieren Sie die Wartezeit ggf. manuell mit dem Parameter "**PAUSE**".

## 8 Wartung



### Garantieanspruch

Öffnen des Geräts während der Gewährleistungszeit oder Beschädigung bzw. Entfernen des Garantiesiegels führen zum Verlust der Gewährleistung.

Kontaktieren Sie das Pfeiffer Vacuum Service Center bei prozessbedingt kürzeren Wartungsintervallen.



### Gewährleistung

Fehlfunktionen des Geräts, die auf Verschmutzung oder Verschleiß zurückzuführen sind, sowie Verschleißteile, fallen nicht unter die Gewährleistung.



### Abschnitte zuerst komplett durchlesen

Lesen Sie die Abschnitte mit den Arbeitsanweisungen zuerst komplett durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.



### Wartung im Pfeiffer Vacuum Service Center

Pfeiffer Vacuum bietet kompletten Wartungsservice für alle Produkte.

Pfeiffer Vacuum empfiehlt: Beauftragen Sie das nächstgelegene Pfeiffer Vacuum Service Center mit der Wartung defekter Produkte und Komponenten.



### Reinigung im Pfeiffer Vacuum Service Center

Pfeiffer Vacuum empfiehlt: Beauftragen Sie das nächstgelegene Pfeiffer Vacuum Service Center mit der Reinigung stark verschmutzter Produkte und Komponenten.

### 8.1 Produkt warten

#### HINWEIS

##### Schäden am Gerät durch elektrostatische Entladung

Elektrostatische Entladungen beschädigen elektronische Komponenten. Defekte, welche durch Missachtung dieser Warnung entstehen, führen zum Verlust des Gewährleistungsanspruchs.

- ▶ Führen Sie alle Arbeiten nur auf ESD-geschützten Arbeitsplätzen unter Einhaltung der entsprechenden Arbeitsmethoden durch.
- ▶ Treffen Sie bei offenem Gerät Vorsichtsmaßnahmen gegen elektrostatische Ladungen.
- ▶ Bewahren Sie elektronische Geräte und Komponenten immer in antistatischen Verpackungen auf.
- ▶ Beachten Sie die EN 61340, Teile 5-1 und 5-2 – Schutz von elektronischen Bauelementen gegen elektrostatische Phänomene.

#### HINWEIS

##### Beschädigung der Elektronik durch unsachgemäße Reparaturen

Pfeiffer Vacuum hat die Platinen des Gerätes sehr genau auf die anderen Baugruppen abgeglichen. Der korrekte Abgleich ist nur im Werk möglich.

- ▶ Nehmen Sie keinesfalls durch Austauschen von Platinen oder anderen Teilen Reparaturen am Gerät vor.

Eine Wartung des HF-Generators ist unter normalen Betriebsbedingungen nicht erforderlich. Nacheichungen für Massenskala und Auflösung ergeben sich aus der Analyse der Messwerte. Die LEDs "fault" bzw. "best hit" zeigen eine notwendige Neueinstellung von "tune" an.

##### Hohe HF-Verluste durch Trocknen beseitigen

- ▶ Beseitigen Sie hohe HF-Verluste (Symptom F4) infolge Lagerung bei hoher Luftfeuchtigkeit durch Austrocknen bei max. 70 °C oder durch längeren Betrieb bei maximal möglicher Aussteuerung.

## 8.2 Produkt reinigen

### **GEFAHR**

#### **Lebensgefahr durch elektrischen Schlag bei eindringender Feuchtigkeit**

In das Gerät eindringende Feuchtigkeit führt zu Personenschäden durch Stromschläge.

- ▶ Betreiben Sie das Gerät nur in trockener Umgebung.
- ▶ Betreiben Sie das Gerät entfernt von Flüssigkeiten und Feuchtigkeitsquellen.
- ▶ Schalten Sie das Gerät nicht ein, wenn Flüssigkeit eingedrungen ist, sondern kontaktieren Sie den Pfeiffer Vacuum Service.
- ▶ Trennen Sie das Gerät vor dem Reinigen immer von der Stromversorgung.

### **WARNUNG**

#### **Gesundheitsgefahren durch Reinigungsmittel**

Die verwendeten Reinigungsmittel verursachen Gesundheitsgefahren wie z. B. Vergiftungen, Allergien, Hautreizungen, Verätzungen oder Schädigungen der Atemwege.

- ▶ Beachten Sie beim Umgang mit Reinigungsmitteln die einschlägigen Vorschriften.
- ▶ Halten Sie die Schutzmaßnahmen bezüglich Handhabung und Entsorgung von Reinigungsmitteln ein.
- ▶ Berücksichtigen Sie mögliche Reaktionen mit den Produktmaterialien.

### **HINWEIS**

#### **Beschädigung durch eindringende Feuchtigkeit**

Eindringende Feuchtigkeit, z. B. durch Kondens- oder Tropfwasser, beschädigt das Gerät.

- ▶ Schützen Sie das Gerät vor eindringender Feuchtigkeit.
- ▶ Betreiben Sie das Gerät nur in sauberer, trockener Umgebung.
- ▶ Betreiben Sie das Gerät entfernt von Flüssigkeiten und Feuchtigkeitsquellen.
- ▶ Sehen Sie spezielle Maßnahmen vor, falls Tropfwasser zu befürchten ist.
- ▶ Schalten Sie das Gerät nicht ein wenn Flüssigkeit eingedrungen ist, sondern kontaktieren Sie das Pfeiffer Vacuum Service Center.

### **HINWEIS**

#### **Gefahr der Dejustierung oder sonstiger Schäden**

Durch Öffnen des Gerätes und innerer Reinigung kommt es bei unsachgemäßer Vorgehensweise zu Beschädigungen.

- ▶ Verbiegen oder bewegen Sie keine Drähte, Bauteile etc.
- ▶ Beachten Sie die Anforderungen an die Druckluft.

### **HINWEIS**

#### **Beschädigung durch ungeeignete Reinigungsmittel**

Ungeeignete Reinigungsmittel beschädigen das Produkt.

- ▶ Verwenden Sie keine Lösungsmittel, da diese die Oberflächen angreifen.
- ▶ Verwenden Sie keine aggressiven oder scheuernden Reinigungsmittel.

#### **Voraussetzungen**

- Gerät ausgeschaltet
- Netzstecker gezogen

#### **Benötigtes Verbrauchsmaterial**

- übliches Reinigungsmittel (z. B. leichter Haushaltsreiniger).
- sauberes, weiches Tuch
- trockene, öl- und partikelfreie Druckluft (<2 bar Überdruck)

#### **Gehäuseteile reinigen**

1. Verwenden Sie zur äußerlichen Reinigung des Gehäuses ein angefeuchtetes, weiches Tuch.
2. Lassen Sie die Oberflächen nach der Reinigung gut trocknen.
3. Entfernen Sie Staubschichten im Inneren des Gerätes durch vorsichtiges Ausblasen mit Druckluft.

## 9 Störungen

### ⚠ GEFAHR

#### Lebensgefahr durch elektrische Spannung

Im Inneren des Geräts liegen hohe Spannungen an. Beim Berühren von Teilen, an denen elektrische Spannung anliegt, besteht Lebensgefahr. Bei sichtbaren Beschädigungen ist die Inbetriebnahme des Geräts lebensgefährlich.

- ▶ Trennen Sie das Gerät vor dem Öffnen von der Stromversorgung.
- ▶ Führen Sie Arbeiten an offenen Geräten nur durch geschultes Fachpersonal aus.
- ▶ Schalten Sie das Gerät vor allen Installations- und Wartungsarbeiten aus und trennen Sie es von der Stromversorgung.
  - Warten Sie nach dem Ausschalten 60 s und ziehen Sie dann alle Kabel (Netzkabel zuletzt) aus.
- ▶ Sichern Sie die Stromversorgung gegen unbefugtes oder unbeabsichtigtes Wiederherstellen.
- ▶ Führen Sie keine Gegenstände in Lüftungsöffnungen ein.
- ▶ Öffnen Sie niemals ein externes Netzteil.
- ▶ Betreiben Sie niemals ein offenes oder defektes Gerät.
- ▶ Sichern Sie ein defektes Gerät gegen unabsichtlichen Betrieb.
- ▶ Schützen Sie das Gerät vor Nässe.

Im folgenden finden Sie Störungen, wie sie durch Bedienungsfehler, bei der ersten Inbetriebnahme oder nach längerem Betrieb auftreten können, ihre möglichen Ursachen und die Behebung.

Fehlersymptom	Mögliche Ursache und Lokalisierung	Behebung
F1 "FAULT" blinkt dauernd. "RF ERROR" erscheint ab ca. 5 % von $M_{\max}$	Keine oder falsche HF-Last an den Buchsen RF+ und RF-	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Schließen Sie den Analysator QMA mit den mitgelieferten HF-Koaxialkabeln an (RF+ und RF-).</li> <li>● Stimmen Sie den HF-Generator QMH ab.</li> </ul>
	Daten der HF-Last über- oder unterschritten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Überprüfen Sie die verwendete Kombination von HF-Generator QMH und Analysator QMA (in Betriebsanleitung zu QMG 800)</li> </ul>
	Defekt in der HF-Last	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Überprüfen Sie die HF-Koaxialkabel und HF-Leitungen im Analysator QMA auf Unterbrechungen oder Kurzschlüsse.</li> <li>● Messen Sie die Kapazitätswerte (Innenleiter <b>RF A</b>, <b>RF B</b>).</li> </ul>
	Defekt im HF-Kreis des HF-Generators	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Kontaktieren Sie den <a href="#">Pfeiffer Vacuum Service</a>.</li> </ul>
F2 "FAULT" blinkt dauernd. "IS ERR #1" erscheint.	Kurzschluss im HF-Lastkreis	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Stecken Sie die HF-Koaxialkabel an den Buchsen RF+ und RF- aus, und prüfen Sie die Kabel auf Kurzschluss.</li> <li>● Überprüfen Sie die HF-Anschlüsse am Analysator QMA.</li> <li>● Stecken Sie alle Kabel aus und prüfen Sie an den Buchsen RF+ und RF- die Isolation gegen das Chassis.</li> </ul> <p>Falls &lt; 9 MΩ: Kontaktieren Sie den <a href="#">Pfeiffer Vacuum Service</a>. (siehe Symptom F11)</p>

Fehlersymptom	Mögliche Ursache und Lokalisierung	Behebung
F3 "FAULT" blinkt nur bei oberen Massen. "RF ERROR" erscheint.	HF-Generator QMH nicht abgestimmt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stimmen Sie den HF-Generator QMH ab.</li> </ul>
	Corona-Entladungen aufgrund von zu hohem Druck im Analysator QMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evakuieren Sie den Rezipienten.</li> <li>• Reduzieren Sie den Druck im Rezipienten.</li> </ul>
	Corona-Entladungen aufgrund von defektem HF-Koaxialkabel oder HF-Leitung im Analysator QMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Führen Sie eine Sichtkontrolle durch.</li> </ul>
	Corona-Entladungen aufgrund von Staub im HF-Generator QMH	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blasen Sie den HF-Generator QMH vorsichtig mit Druckluft aus.</li> </ul>
	Defekt im HF-Generator QMH	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontaktieren Sie den <a href="#">Pfeiffer Vacuum Service</a>.</li> </ul>
F4 "FAULT" blinkt bei obersten Massen, obwohl bei kleineren Massen "TUNE" o.k. ist, d.h. "BEST HIT" leuchtet.	Stromaufnahme zu hoch aufgrund zu hoher HF-Verluste im HF-Lastkreis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie das HF-Koaxialkabel.</li> <li>• Überprüfen Sie die verwendete Kombination von HF-Generator QMH und Analysator QMA (in Betriebsanleitung zu QMG 800)</li> <li>• Betreiben Sie den HF-Generator QMH in trockener Umgebung.</li> <li>• Betreiben Sie den HF-Generator QMH längere Zeit bei kleinen Massen, damit die Feuchtigkeit über die Wärme des Geräts verschwindet.</li> </ul>
	Defekt im HF-Generator QMH	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontaktieren Sie den <a href="#">Pfeiffer Vacuum Service</a>.</li> </ul>
F5 "FAULT" blinkt gelegentlich bei hoher Masse.	Vereinzelte Überschläge im HF-Lastkreis (siehe Symptom F3).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (wie Fehlersymptom F3)</li> </ul>
	Stromaufnahme knapp an der zulässigen Grenze (siehe Symptom F3).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (wie Fehlersymptom F3)</li> </ul>
F6 "FAULT" leuchtet dauernd.	Kein Fehler	HF-Generator ist ausgeschaltet. Steuergerät sendet <b>RF OFF</b> , z. B. bei <b>DEGAS</b> .
F7 "BEST HIT" ist erloschen. "FAULT" blinkt nicht.	Kein Fehler	Abstimmbedingung kann sich geringfügig ändern.
F8 Alle Anzeigen am HF-Generator QMH sind dunkel.	Kabel <b>QC</b> nicht angeschlossen oder Steuergerät QMS ausgeschaltet.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schließen Sie das Kabel QC an.</li> <li>• Schalten Sie das Steuergerät QMS ein.</li> </ul>
	Sicherung <b>F1</b> im HF-Generator QMH defekt.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Schalten Sie das Steuergerät QMS aus und stecken Sie alle Kabel aus.</li> <li>2. Schrauben Sie die linke Haube (mit Anzeigefenster) ab.</li> <li>3. Prüfen Sie auf der Anschlussprintplatte die Sicherungen <b>F1</b> und <b>F2</b>.</li> <li>4. Bei defekten Sicherungen sind weitere Defekte im HF-Generator QMH möglich.</li> </ol> Kontaktieren Sie den <a href="#">Pfeiffer Vacuum Service</a> .
F9 "READY" leuchtet nicht. "FAULT" blinkt nicht. "RF ERROR" erscheint.	HF-Generator QMH erst vor kurzem eingeschaltet.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Warten Sie, bis "<b>ready</b>" leuchtet.</li> </ul>
F10 "READY" leuchtet nicht, obwohl die Wartezeit vorüber ist. "FAULT" blinkt dauernd, auch wenn Sie abstimmen. "BEST HIT" leuchtet. Peaks entsprechen nicht den Erwartungen.	Sicherung F2 defekt (siehe Fehlersymptom F8).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollieren Sie die Netzspannung des Steuergerätes QMS.</li> <li>• Prüfen Sie die Speisespannungen am Kabel <b>QC</b>.               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Pin-Belegung</li> <li>– Werte: +24 V / -24 V (±0,5 V)</li> </ul> </li> </ul>

Fehlersymptom	Mögliche Ursache und Lokalisierung	Behebung	
F11	" <b>FAULT</b> " blinkt nicht. "ION SOURCE ERROR" erscheint.	Ionenquellen- und/oder Feldachsenspannungen außerhalb des Sollwerts	Wenn Fehlermeldung rückstellbar durch: <ul style="list-style-type: none"> <li>Stecken Sie das FA-Kabel aus und untersuchen Sie es auf Kurzschluss.</li> <li>Stecken Sie das IS-Kabel aus und untersuchen Sie es auf Kurzschluss.</li> </ul>
F12	Peaks bei höheren Massen zu breit oder zu schmal, obwohl am Steuergerät " <b>RESOLUTION</b> " $\Delta M = 1$ u ist.	Einstellregler " <b>resolution coarse</b> " verstellt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stellen Sie die Auflösung ein.</li> </ul>
F13	Peaks bei kleinsten Massen zu schmal bzw. nicht sichtbar, obwohl am Steuergerät " <b>RESOLUTION</b> " $\Delta M = 1$ u ist.	Einstellregler " <b>resolution low</b> " steht nicht auf Einstellung für $\Delta M = 1$ u.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stellen Sie die Auflösung bei kleinen Massen ein.</li> </ul>
F14	Peaks unregelmäßig aufgelöst, zerrissene Form	Feldachsenspannung am Stecker <b>FA</b> nicht angeschlossen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stecken Sie das Feldachsenkabel am HF-Generator QMH und am Analysator QMA auf.</li> </ul>
		Feldachsenspannungswert zu hoch.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen und korrigieren Sie die Einstellwerte.</li> </ul>
		HF-Koaxialkabel an den Buchsen <b>RF+</b> und <b>RF-</b> nicht richtig gepolt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen und korrigieren Sie die Polung des HF-Koaxialkabels.</li> </ul>
		Unterbrechung der FA-Zuleitung.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie das FA-Kabel auf Durchgang (Pin-Belegung).</li> <li>Stecken Sie die Kabel <b>FA</b> und <b>QC</b> aus. <ol style="list-style-type: none"> <li><math>R_{isol}</math> an Pin 1 von Buchse FA &gt; 9 M<math>\Omega</math> gegen Chassis.</li> <li>Bei Kurzschluss: siehe Fehlersymptome F2 und F11.</li> </ol> </li> </ul>
F15	Messsignal vorhanden, jedoch keine aufgelösten Peaks	Steuergerät auf Betriebsart <b>INTEGRAL</b> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stellen Sie die Betriebsarten ein. Beachten Sie die Betriebsanleitung zum Hi-Quad Neo QMG 800.</li> </ul>
F16	Messwert fehlt, obwohl alle Parameter die richtige Einstellung haben.	Elektrometer-Vorverstärker EP nicht oder am falschen Stecker (EP1, EP2) angeschlossen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie den Anschluss des Elektrometer-Vorverstärkers EP.</li> </ul>
		Fehler in der Verkabelung des Analysators QMA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie den Anschluss des Analysators QMA. Beachten Sie die Betriebsanleitung zum Hi-Quad Neo QMG 800.</li> </ul>

Tab. 12: Störungen

## 10 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.

# 11 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.

## 11.1 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

## 11.2 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.

## 12 Serviceleistungen 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:



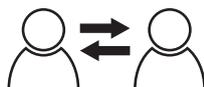
1. Laden Sie die aktuellen Formularvorlagen herunter.
  - Erklärungen über die Service-Anforderungen
  - Service-Anforderungen
  - Erklärung zur Kontaminierung



- 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.

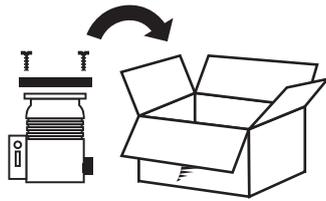


4. Sie erhalten eine Rückmeldung von Pfeiffer Vacuum.

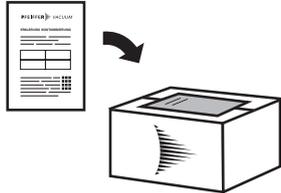
PFEIFFER VACUUM

### Einsenden kontaminierter Produkte

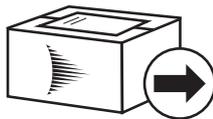
Mikrobiologisch, explosiv oder radiologisch kontaminierte Produkte werden grundsätzlich nicht angenommen. Bei kontaminierten Produkten oder bei Fehlen der Erklärung zur Kontaminierung wird sich Pfeiffer Vacuum vor Beginn der Servicearbeiten mit Ihnen in Verbindung setzen. Je nach Produkt und Verschmutzungsgrad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



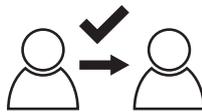
5. Bereiten Sie das Produkt für den Transport gemäß den Vorgaben der Erklärung zur Kontaminierung vor.
  - a) Neutralisieren Sie das Produkt mit Stickstoff oder trockener Luft.
  - b) Verschließen Sie alle Öffnungen luftdicht mit Blindflanschen.
  - c) Schweißen Sie das Produkt in geeignete Schutzfolie 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.



PFEIFFER VACUUM

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

## 13 Bestellinformation

### 13.1 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

### 13.2 Ersatzteile und Zubehör bestellen

Beschreibung	Bestellnummer	Bemerkung
HF-Koaxialkabel	PT 168 560 -T	0,7 m, 3,5 kV
Feldachsenkabel	PT 168 550 -T	0,7 m, 500 V

Tab. 13: Ersatzteile

Beschreibung	Bestellnummer	Bemerkung
Kabel QMH-QC (24 V)	PT 168 531 -T	1,5 m lang
	PT 168 532 -T	3 m lang
	PT 168 533 -T	10 m lang
	PT 168 534 -T	15 m lang
Kabel QMH-QC (Ethernet)	PT 168 541 -T	1,5 m lang
	PT 168 542 -T	3 m lang
	PT 168 543 -T	10 m lang
	PT 168 544 -T	15 m lang

Tab. 14: Zubehör

## 14 Technische Daten und Abmessungen

### 14.1 Technische Daten

Parameter	Wert
<b>Abmessungen</b>	
Gehäuse <sup>10)</sup> (B × H × T) (ca.)	235 × 193 × 340 mm
<b>Kabellängen</b>	
Steuerkabel (QC)	1, 5 m, 3 m oder 10 m
Verlängerung des Steuerkabels	Länge wie benötigt (siehe Kapitel "Ersatzteile und Zubehör bestellen", Seite 38)
HF-Koaxialkabel	0,7 m
Feldachsenkabel	
<b>Gewicht (inkl. Kabel)</b>	
unverpackt	4,5 kg
verpackt	6,8 kg
<b>Einbaulage</b>	horizontal ±30° max. Neigung

Tab. 15: Technische Daten

Parameter	Wert
Aufstellungsort	wettergeschützt (Innenräume)
Schutzart	IP 20
Schutzklasse	I
Aufstellungshöhe	max. 2000 m
Verschmutzungsgrad	2
Lagertemperatur	-20 – +60 °C
Betriebstemperatur	+5 – +40 °C ±0,01 u/°C bei 10 – 40 °C
Temperatur Kabel (HF/FA)	max. 200 °C
Relative Feuchte	max. 80% bei Temperaturen bis +31 °C. Linear abnehmend auf 50% bei +40 °C.

Tab. 16: Umgebungsbedingungen

### 14.2 Elektrische Daten

Parameter	Wert
Frequenz	2,25 MHz
HF-Amplituden (RF+, RF-)	1,5–2350 Vp
DC-Spannung (Spectrum)	0,5–394 ± V DC
Speisespannung	+24 ±0,5 V DC / -24 ±0,5 V DC
Stromaufnahme (max. zulässig verstimmt)	
• Ofen kalt	≤ 2,5 A
• Ofen warm	≤ 2,3 A
• bei RF OFF	≤ 0,9 A
Eigenverlustleistung	
• Ofen warm, max. zulässig verstimmt	≤ 100 W

<sup>10)</sup> Für die Kabel ist zusätzlicher Raum erforderlich.

Parameter	Wert
Temperaturen	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übertemperatur der Gehäuseoberfläche <sup>11)</sup></li> </ul>	typ. 30 ° C, max. 35 ° C
Eigenerwärmungszeit	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schalterpunkt des Überlastschutz-Thermostaten</li> </ul>	ca. 100 °C ca. 15 Minuten (Kühlkörper) ca. 60 Minuten (Gehäuse)
Feldachsenspannung (FA)	max. zulässig ±500 V; muss auf ±2 mA max. strombegrenzt sein
Elektrometer-Vorverstärker-Anschlüsse	Speisung eingebaut, Bereichs- und Signalwahl ferngesteuert
Schutz der HF-Ausgänge	gegen unzulässige Verstimmung sowie Leerlauf und Kurzschluss
Ausgangsspannung bei Leerlauf	Feldachsenpotential + HF 50 Vp max.
Sicherungen	(siehe Kapitel "Ersatzteile und Zubehör bestellen", Seite 38)
Steckerbelegung und Signale	(siehe Kapitel "Anschlüsse", Seite 17)

Tab. 17: Elektrische Daten

## 14.3 Betriebsdaten mit Quadrupol-Analysator

QMH-Typ	Massenbereich [u]	QMA-Typ	Stabdurchmesser [mm]
QMH 800-3	300	QMA 430	8
QMH 800-5	512	QMA 400	8

Tab. 18: QMH- und QMA-Typen

Die Fehlergrößen beziehen sich auf die Spannungswerte von HF- und DC-Komponente; sie sind zur besseren Verständlichkeit auf Masseneinheiten umgerechnet. Die Einschalt drift der Analysatoren (EMISSION bei kaltem Analysator auf "ON" gestellt) von  $dM = \text{ca. } -0,02\% / \text{h}$  während 4 – 5 h sowie weitere Einflüsse des Analysators sind bei den Angaben über die Fehlergrößen  $dM$  und  $d\Delta M$  nicht berücksichtigt. Das Aufheizen des QMA durch die angelegte HF-Leistung verhält sich quadratisch zur Massenzahl und fällt daher nur im oberen Drittel der Massenskala ins Gewicht. Es hat etwa den gleichen Effekt wie das Aufheizen durch die Ionenquelle.

Parameter	QMH 800-x
Analysatortyp QMA	(siehe Tabelle "QMH- und QMA-Typen", Seite 40) <sup>12)</sup>
Stabsystem	(siehe Tabelle "QMH- und QMA-Typen", Seite 40)
Massenbereich $M_{\min} - M_{\max}$ <sup>13)</sup>	0,5–512 u
Auflösungseinstellbereich	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• konstante Peakbreite <math>\Delta M_{10}</math> ferngesteuert mit Signal <b>RESOLUTION</b></li> </ul>	0,3–7 u
<ul style="list-style-type: none"> <li>• konstante Auflösung <math>\Delta M/M</math> einstellbar: <b>resolution coarse</b></li> </ul>	0–2 % ( $\Delta M > 0,3 \text{ u}$ )
Wartezeit nach Sollwertsprung	(siehe Kapitel "Sprungantwort", Seite 42)
Fehlergrößen $dM$ und $d\Delta M$ bei $M_{\max}$ <sup>14)</sup>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprungdrift, <math>M_{\min} \rightarrow M_{\max}</math></li> </ul>	ca. 0,05 u
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Langzeitdrift, pro 100 h</li> </ul>	ca. 0,03 u
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurzzeitdrift, pro 1 h</li> </ul>	ca. 0,01 u

11) Übertemperatur = Erhöhung gegenüber der Umgebungstemperatur

12) Mit QMA 800-3 gelten die Angaben nur bis Masse 300 u.

13) Damit sind volle Peaks bis  $M_{\max} - 1$  darstellbar.

14) ohne Abgleichfehler, Stabilitätsfehler, Nichtlinearität des Steuersignals, gemessen mit QMA 400 bzw. QMA 410 (Messmethode: (siehe Kapitel "Anhang", Seite 42)).

Parameter	QMH 800-x
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperaturdrift (Umgebung, 10–40 °C) pro °C</li> </ul>	ca. 0,01 u
<ul style="list-style-type: none"> <li>• mechanischer Stoß, Drift pro 10 G</li> </ul>	ca. 0,02 u

Tab. 19: Betriebsdaten mit Quadrupol-Analysator

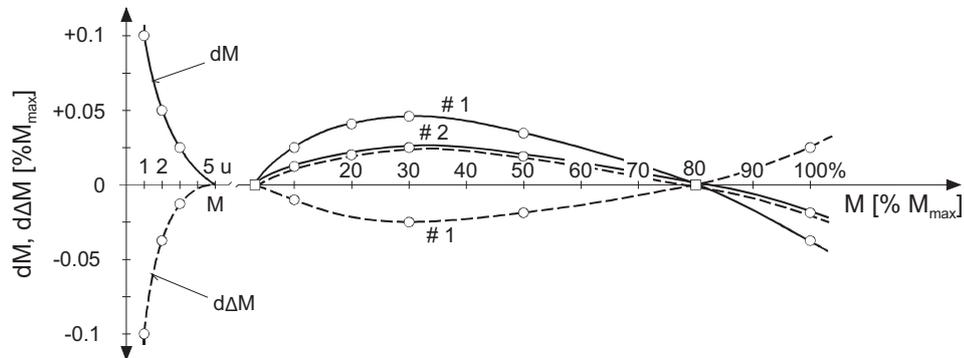


Abb. 10: Linearitätsabweichung von M und  $\Delta M_{10}$

## 14.4 Abmessungen

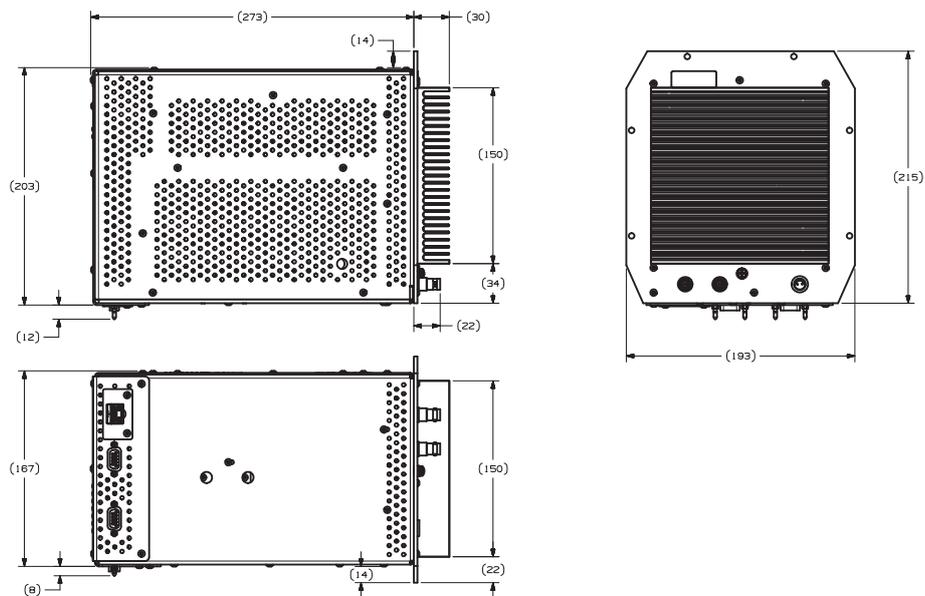


Abb. 11: Abmessungen  
Abmessungen in mm

# 15 Anhang

## 15.1 Zeitliches Verhalten

### 15.1.1 Sprungantwort

Ändert sich die Massenzahl sprunghaft von  $M_1$  auf den neuen Wert  $M_2$ , müssen Sie warten, bis der neue Zustand stabil ist. Das Messsignal im Übergangsbereich müssen Sie ausblenden, da es keinen Bezug zum Messwert der neuen Massenzahl aufweist. Die nötige Wartezeit hängt von  $M_1$  und  $M_2$ , von der Sprungrichtung, vom QMH-Typ und von der geforderten Messgenauigkeit ab. Pfeiffer Vacuum empfiehlt, insbesondere bei schnellen Messgeschwindigkeiten, die Wartezeiten experimentell zu optimieren. Nur so lässt sich der beste Kompromiss zwischen Geschwindigkeit und Messgenauigkeit finden. Die folgenden Richtwerte gelten für Einheitsauflösung ( $\Delta M_{10} = 1u$ ), bis das Detektorsignal 98% des Endwertes erreicht hat. Sie betreffen nur das Verhalten des QMH. Verzögerungen des Ionennachweissystems sind nicht berücksichtigt.

Die für das Einschwingen des QMH nötige Wartezeit  $t_w$  ergibt sich wie folgt:

$$t_w = t_1 + t_2 \times |M_2 - M_1| \text{ [ms]}$$

Für kleine Massensprünge ( $M_2 - M_1 < 0,5 u$ ) trifft obige Formel nicht mehr zu, es ergibt sich die Verzögerung  $t_d$  infolge der endlichen Änderungsgeschwindigkeit von HF- und DC-Signalen. Kontinuierliche kleine Sprünge ( $M_2 - M_1 < 0,1 u$ ) entsprechen in ihrer Wirkung einer linearen Rampe als Scansignal.

HF-Generator		QMH 800	
$M_L$		5 u	
Art des Sprungs		$M_1 > M_2$	$M_2 > M_1$
$M_1$ und/oder $M_2 \geq M_L$	$t_1$	2 ms	2 ms
	$t_2$	0,01 ms	0,02 ms
$M_1$ und $M_2 < M_L$	$t_1$	4 ms	4 ms
	$t_2$	0,5 ms	1 ms
$M_2 - M_1 < 0,5 u$ [ms/u]		$t_d$	0,15 ms

Tab. 20: Wartezeiten für das Einschwingen des QMH

### 15.1.2 Schnelle Massenscans

Bei schnellen Massenscans mit einer linearen Rampenfunktion tritt ein Nacheilen der Massenskala gegenüber dem Eingangssignal ( $dM$ ) auf und es entsteht eine Abweichung der Peakbreite ( $d\Delta M$ ).

Bei der schnellsten Scan-Geschwindigkeit 0,5 ms/u und Aufwärts-Scan ( $M_1 < M_2$ ) gilt:

HF-Generator	QMH 800
$dM_{0,5}$ [u]	0,2
$d\Delta M_{0,5}$ [u]	0,15

Tab. 21: Nacheilen der Massenskala

Bei Abwärts-Scan werden beide Vorzeichen negativ.

Bei langsamerer Scan-Geschwindigkeit gilt:

- $dM = dM_{0,5} \times 0,5 / \text{SPEED}$  [ms/u], und
- $d\Delta M = d\Delta M_{0,5} \times 0,5 / \text{SPEED}$  [ms/u]

## 15.2 Kalibriermethode für Massenzahl M und Linienbreite $\Delta M$

Oft benutzt man zur Bestimmung der Massenzahl eines Peaks einfach die Lage des Peakmaximums auf der Massenskala. Dies ist jedoch mit einigen Fehlermöglichkeiten behaftet, für genauere Angaben

betreffend Massenskala und Peakbreite ist deshalb eine Definition der dazugehörigen Messmethode erforderlich.

### 15.2.1 Scheinbare Peaklage und Linienbreite

Die scheinbare Massenlage hängt von der Linienbreite  $\Delta M$  (d. h. von der Auflösung) ab. Diese Verschiebung der Peakmaxima mit der Linienbreite ist ein natürliches Phänomen des Quadrupolmassenspektrometers. Deshalb eignet sich die Lage der Peakspitze auf der Massenskala nicht zur genauen Angabe der Massenzahl.

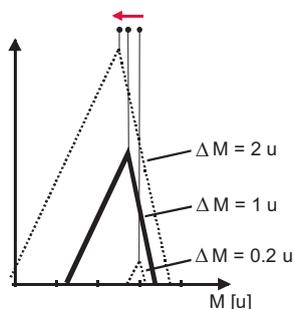


Abb. 12: Die Lage der Peakspitze verschiebt sich mit  $\Delta M$

### 15.2.2 Scheinbare Peaklage und Peakform

Je nach Peakform variiert die scheinbare Lage des Peakmaximums. Unterschiedliche Peakformen können an verschiedenen Stellen der Massenskala auftreten, auch wenn die übrigen Parameter konstant sind. Die Peakform variiert auch mit dem Massenbereich, dem individuellen Massenfilter oder der Ionenquelle.

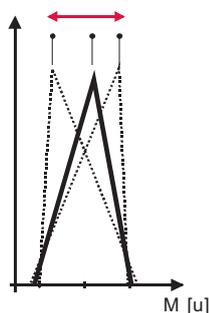


Abb. 13: Die Lage der Peakspitze verschiebt sich mit der Peakform

### 15.2.3 Definition von Massenzahl und Linienbreite

Kalibriermethode für Massenzahl  $M$  und Linienbreite  $\Delta M$ :

- Die Linienbreite  $\Delta M_{10} = 1 \text{ u}$  misst man bei 10 % der Peakhöhe.
- Die Massenzahl liegt in der Mitte der  $\Delta M_{10}$ -Linie.
- Die **Mitte** dieser 10 %-Linie dient als Bezugswert der Massenzahl  $M$ .

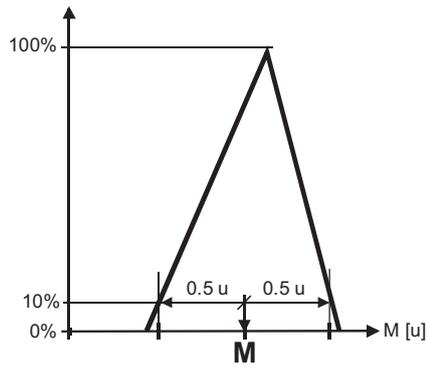


Abb. 14: Kalibriermethode für Massenzahl  $M$  und Linienbreite  $\Delta M$

### 15.2.4 Abweichungen von $M$ und $\Delta M$

Das Diagramm zeigt, wie man die Abweichungen von den Bezugswerten ermittelt. Dabei ist  $dM$  die Abweichung vom Sollwert der Massenlage  $M$  und  $d\Delta M$  die Abweichung vom Sollwert der Linienbreite  $\Delta M$ .

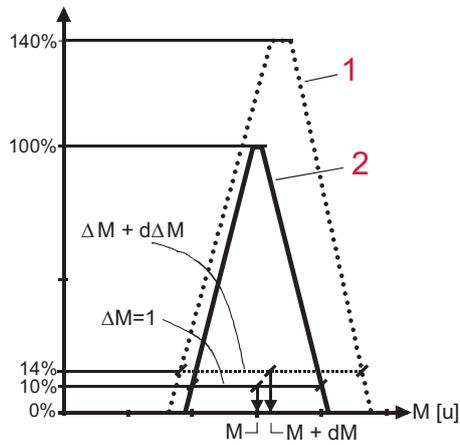


Abb. 15: 1 = gemessener Peak | 2 = Bezugspeak  $\Delta M_{10} = 1 u$

# EU Konformitätserklärung

Diese Konformitätserklärung wurde unter der alleinigen Verantwortung des Herstellers ausgestellt.

Erklärung für Produkt(e) vom Typ:

## Hochfrequenzgenerator

QMH 800-3

QMH 800-5

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, 2024-04-24



# UK Konformitätserklärung

Diese Konformitätserklärung wurde unter der alleinigen Verantwortung des Herstellers ausgestellt.

Erklärung für Produkt(e) vom Typ:

## Hochfrequenzgenerator

QMH 800-3

QMH 800-5

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, 2024-04-24

**UK  
CA**



## VAKUURLÖSUNGEN 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 2501 - P/N:BG6016BDE



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](http://www.pfeiffer-vacuum.de)