

Original-Betriebsanleitung

# LDS Arnova

Massenspektrometer-Modul

Katalognummern  
560-500

Ab Software-Version  
V1.11

jina56de1-02-(2604)



INFICON GmbH  
Bonner Straße 498  
50968 Köln, Deutschland

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Über diese Anleitung .....</b>	<b>6</b>
1.1	Mitgeltende Dokumente .....	6
1.2	Erklärung der Warnhinweise .....	6
1.3	Zielgruppen .....	6
1.4	Begriffsdefinitionen .....	7
<b>2</b>	<b>Sicherheit .....</b>	<b>8</b>
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	8
2.2	Pflichten des Bedieners .....	8
2.3	Anforderungen an den Betreiber .....	9
2.4	Gefahren .....	9
<b>3</b>	<b>Lieferumfang, Transport, Lagerung .....</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>Beschreibung .....</b>	<b>12</b>
4.1	Funktion .....	12
4.2	Geräteaufbau .....	13
4.2.1	Gesamtgerät .....	13
4.2.2	Anschlussblock .....	14
4.2.3	MSB-Box .....	14
4.3	Technische Daten .....	16
4.4	Werkseinstellungen .....	17
<b>5</b>	<b>Montage .....</b>	<b>19</b>
5.1	Lage der Anschlüsse den Einbauverhältnissen anpassen .....	19
5.2	Massenspektrometer-Modul an Prüfanlage montieren .....	19
5.3	Anschluss ULTRA, FINE oder GROSS wählen .....	21
5.4	Komponentenverbindungen herstellen .....	22
5.5	Elektrische Verbindungen herstellen .....	22
<b>6</b>	<b>Betrieb .....</b>	<b>24</b>
6.1	Gerät einschalten .....	24
6.2	Voreinstellungen .....	25
6.3	Einheit für die Leckrate wählen .....	25
6.4	Einheit für den Druck wählen .....	26
6.5	Gasart wählen (Masse) .....	26
6.6	Gerät kalibrieren .....	26
6.6.1	Zeitpunkt und generelle Voreinstellungen .....	26
6.6.2	Interne Kalibrierung konfigurieren und starten .....	28
6.6.3	Externe Kalibrierung konfigurieren und starten .....	29
6.6.4	Kalibrierung prüfen .....	29
6.6.4.1	Kalibrierung mit internem Prüfleck prüfen .....	29
6.6.4.2	Kalibrierung mit externem Prüfleck prüfen .....	29

6.6.5	Kalibrierfaktor eingeben .....	30
6.6.6	Maschinenfaktor einstellen .....	30
6.7	Messung starten und stoppen .....	31
6.8	Parameter speichern und laden .....	32
6.9	Messdaten kopieren, Messdaten löschen .....	32
6.10	Gas-Untergründe mit den ZERO-Funktionen unterdrücken .....	32
6.11	Abnehmende Gas-Untergründe mit EcoBoost unterdrücken .....	33
6.12	Messergebnis-Darstellung mit Signalfiltern .....	35
6.13	Gasballastventil der Vorvakuumpumpe steuern .....	36
6.14	Anzeigegrenzen wählen .....	36
6.15	Triggerwerte einstellen .....	37
6.16	Drehzahl der Turbomolekularpumpe einstellen .....	37
6.17	Kathode auswählen .....	37
6.18	Gerät ausschalten .....	38
<b>7</b>	<b>Erweiterungsmodul nutzen .....</b>	<b>39</b>
7.1	Typ des Erweiterungsmoduls auswählen .....	39
7.2	Einstellungen für das I/O-Modul IO1000 .....	39
7.2.1	Allgemeine Schnittstellen-Einstellungen .....	39
7.2.2	Ein- und Ausgänge belegen .....	39
7.2.2.1	Digitale Eingänge des I/O-Moduls belegen .....	43
7.2.2.2	Digitale Ausgänge des I/O-Moduls belegen .....	44
7.3	Einstellungen für das Busmodul BM1000 .....	46
<b>8</b>	<b>Warn- und Fehlermeldungen .....</b>	<b>47</b>
8.1	Darstellung der Fehlercodes mit Hilfe der Status-LEDs .....	52
8.2	Warnungen als Fehler anzeigen .....	52
<b>9</b>	<b>Betrieb CU1000 (optional) .....</b>	<b>54</b>
9.1	Elemente der Messanzeige .....	54
9.2	Elemente der Fehler- und Warnungsanzeige .....	57
9.3	Einstellungen und Funktionen .....	57
9.3.1	Touchscreen-Einstellungen .....	57
9.3.2	Bedienertypen und Berechtigungen .....	60
9.3.2.1	Bediener abmelden .....	62
9.3.3	Einstellungen zurücksetzen .....	62
9.3.4	Daten aufzeichnen .....	62
9.3.5	Informationen aufrufen .....	63
9.3.6	Software aktualisieren .....	65
9.3.6.1	Software der Bedieneinheit aktualisieren .....	66
9.3.6.2	Softwareversion der MSB-Box prüfen und aktualisieren .....	66
9.3.6.3	Software des I/O-Moduls aktualisieren .....	67
<b>10</b>	<b>Wartung .....</b>	<b>68</b>

---

10.1	Allgemeine Wartungshinweise .....	68
10.2	Vlies für Betriebsmittel ersetzen .....	69
10.3	MSB-Box ersetzen .....	73
10.4	Wartungsplan .....	74
10.5	Wartungsarbeit bestätigen .....	74
<b>11</b>	<b>Außerbetriebnahme .....</b>	<b>75</b>
11.1	Gerät entsorgen .....	75
11.2	Gerät zur Wartung, Reparatur oder Entsorgung einsenden .....	75
<b>12</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>77</b>
12.1	Zubehör und Ersatzteile .....	77
12.2	CE-Konformitätserklärung .....	78
12.3	Einbauerklärung .....	79
12.4	RoHS .....	80

# 1 Über diese Anleitung

Dieses Dokument gilt für die auf der Titelseite angegebene Softwareversion.

Im Dokument werden unter Umständen Produktnamen erwähnt, die lediglich zu Identifizierungszwecken angegeben werden und Eigentum der entsprechenden Rechteinhaber sind.

## 1.1 Mitgeltende Dokumente

Name	Dokumentnummer
Betriebsanleitung Bedieneinheit CU1000	jina54
Betriebsanleitung Bus-Modul	jiqb10
Betriebsanleitung I/O-Modul	jiqc10
Schnittstellenbeschreibung	jira56

## 1.2 Erklärung der Warnhinweise



### GEFÄHR

Unmittelbar drohende Gefahr mit Tod oder schweren Verletzungen als Folge



### WARNUNG

Gefährliche Situation mit möglichem Tod oder schweren Verletzungen als Folge



### VORSICHT

Gefährliche Situation mit leichten Verletzungen als Folge

### HINWEIS

Gefährliche Situation mit Sach- oder Umweltschäden als Folge

## 1.3 Zielgruppen

Diese Betriebsanleitung richtet sich an Betreiber und an technisch qualifiziertes Fachpersonal mit Erfahrung im Bereich der Dichtheitsprüftechnik und Integration von Dichtheitsprüfgeräten in Dichtheitsprüfanlagen. Der Einbau und die Anwendung des Geräts erfordern außerdem Kenntnisse im Umgang mit elektronischen Schnittstellen.

## 1.4 Begriffsdefinitionen

### **Automatische Abstimmung / Masseneinstellung**

Diese Funktion stellt das Massenspektrometer so ein, dass eine maximale Leckratenanzeige erreicht wird. Um mit dem Ionendetektor einen maximalen Ionenstrom zu detektieren, passt der Steuerrechner die Spannung zur Ionenbeschleunigung innerhalb des ausgewählten Massenbereichs entsprechend an. Bei jeder Kalibrierung erfolgt eine automatische Abstimmung.

### **FINE**

FINE bezeichnet den Anschluss an die Turbomolekularpumpe für Einlassdrücke bis 0,4 mbar.

### **GROSS**

GROSS bezeichnet den Anschluss an die Turbomolekularpumpe mit der niedrigsten Empfindlichkeit. Dieser lässt hohe Einlassdrücke zu (bis 15 mbar).

### **Kleinste nachweisbare Leckrate**

Die kleinste nachweisbare Leckrate, die der Lecksucher unter idealen Bedingungen erfassen kann.

### **ULTRA**

ULTRA bezeichnet den Anschluss an die Turbomolekularpumpe für den Messbereich mit der höchsten Empfindlichkeit bei Einlassdrücken unter 0,1 mbar (einstellbar).

### **Untergrundsignal**

Argon ist ein natürlicher Bestandteil von Luft.

Vor jeder Dichtheitsprüfung befindet sich bereits eine gewisse Menge des eingestellten Prüfgases im Volumen, Zuleitungen, und sogar im Dichtheitsprüfgerät selbst. Diese gewisse Menge an Prüfgas erzeugt ein Messsignal, welches "Untergrundsignal" genannt wird. Durch das fortwährende Evakuieren der Prüfkammer wird dieses Untergrundsignal kontinuierlich verringert.

### **Vorvakuumdruck**

Druck im Vorvakuum zwischen der Turbomolekularpumpe und der Vorvakuumpumpe.

### **ZERO**

Es gibt Argon, das während einer Messung als natürlicher Bestandteil der Umgebungsluft z. B. an der Oberfläche eines Prüfobjekts schwach gebunden ist und nach und nach in das Messsystem des Dichtheitsprüfgeräts gepumpt wird. Es erzeugt ein langsam fallendes Messsignal.

Falls Sie dieses Untergrundsignal oder auch die Anzeige eines bestehenden Lecks ausblenden möchten, können Sie die Funktion ZERO einsetzen.

## 2 Sicherheit

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist ein modulares Dichtheitsprüfgerät zum Einbau in industrielle Dichtheitsprüfanlagen. Die Prüfgase, mit denen das Gerät messen kann, sind Argon und Luft.

Der LDS Arnova ist für die Unterdruckprüfung geeignet.

► Sie dürfen das Gerät ausschließlich in Innenräumen gemäß dieser Betriebsanleitung installieren, betreiben und warten.

#### Fehlanwendungen

Vermeiden Sie folgende, nicht bestimmungsgemäße Verwendungen:

- Verwenden außerhalb der technischen Spezifikationen, siehe "Technische Daten"
- Verwenden in radioaktiven Bereichen. Geräte zur Dichtheitsprüfung könnten kontaminiert werden.
- Abpumpen von aggressiven, brennbaren, explosiven, korrosiven, mit Mikroorganismen versetzten, reaktiven oder toxischen Stoffen, wodurch eine Gefährdung entsteht
- Abpumpen von kondensierbaren Flüssigkeiten bzw. Dämpfen
- Einsaugen von Flüssigkeiten in das Gerät
- Betreiben mit unzulässig hohen Gaslasten
- Betreiben mit unzulässig hohem Vordruck
- Betreiben bei zu hoher Umgebungstemperatur
- Fluten mit unzulässig hohen Flutraten
- Einsetzen des Geräts in Anlagen, von denen stoßartige Belastungen und Vibrationen oder periodische Kräfte auf das Gerät einwirken
- Einsaugen von brennbaren/explosiven Gasgemischen oberhalb der unteren Explosionsgrenze. Für die zulässige Zusammensetzung von käuflichen Gasgemischen verweisen wir auf die Sicherheitsdatenblätter der jeweiligen Hersteller.
- Verwenden des Geräts an einer nicht ausreichend stabilen Montagestelle
- Verwenden ohne geeignete Befestigung

### 2.2 Pflichten des Bedieners

- Lesen, beachten und befolgen Sie die Informationen in dieser Betriebsanleitung und in den vom Eigentümer erstellten Arbeitsanweisungen. Dies betrifft insbesondere die Sicherheits- und Warnhinweise.
- Beachten Sie bei allen Arbeiten immer die vollständige Betriebsanleitung.
- Wenden Sie sich bei Fragen zur Bedienung oder Wartung, die nicht in dieser Betriebsanleitung beantwortet werden, an den INFICON Service.

## 2.3 Anforderungen an den Betreiber

Die folgenden Hinweise sind für Unternehmer bestimmt oder für diejenigen, die für die Sicherheit und den effektiven Gebrauch des Produkts durch den Nutzer, Angestellte oder Dritte verantwortlich sind.

### Sicherheitsbewusstes Arbeiten

- Betreiben Sie das Gerät nur, wenn es in technisch einwandfreiem Zustand ist und keine Beschädigungen aufweist.
- Betreiben Sie das Gerät ausschließlich bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst unter Beachtung dieser Betriebsanleitung.
- Erfüllen Sie die folgenden Vorschriften und überwachen Sie deren Einhaltung:
  - Bestimmungsgemäße Verwendung
  - Allgemeingültige Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften
  - International, national und lokal geltende Normen und Richtlinien
  - Zusätzliche gerätebezogene Bestimmungen und Vorschriften
- Verwenden Sie ausschließlich Originalteile oder vom Hersteller genehmigte Teile.
- Halten Sie diese Betriebsanleitung am Einsatzort verfügbar.

### Personalqualifikation

- Lassen Sie nur eingewiesenes Personal mit und am Gerät arbeiten. Das eingewiesene Personal muss eine Schulung am Gerät erhalten haben.
- Stellen Sie sicher, dass beauftragtes Personal vor Arbeitsbeginn diese Anleitung und alle mitgeltenden Dokumente gelesen und verstanden hat.

## 2.4 Gefahren

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

### Gefahr für Träger von Implantaten wie beispielsweise Herzschrittmachern

Im Massenspektrometer-Modul befinden sich Magnete. Die Magnetfelder können die Funktion des Implantats stören.

- Halten Sie stets mindestens 10 cm Abstand vom Massenspektrometer-Modul ein.
- Um den Mindestabstand nicht zu unterschreiten, vermeiden Sie das Auspacken oder Montieren des Massenspektrometer-Moduls.
- Berücksichtigen Sie ferner Abstände, die vom Hersteller des Implantats angegeben werden.

### Gefahren durch elektrische Energie

Das Gerät wird mit elektrischen Spannungen bis zu 24 V betrieben. Im Inneren des Geräts liegen deutlich höhere Spannungen an. Es besteht Lebensgefahr beim Berühren stromführender Teile im Inneren des Geräts.

- Trennen Sie vor allen Installations- und Wartungsarbeiten das Gerät von der Stromversorgung. Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung nicht unbefugt wiederhergestellt werden kann.

- Trennen Sie vor Beginn der Leckprüfung elektrisch betriebene Prüfobjekte von der Stromversorgung.

Das Gerät enthält elektrische Bauteile, die durch hohe elektrische Spannung beschädigt werden können.

- Stellen Sie vor dem Anschluss an die Stromversorgung sicher, dass die Versorgungsspannung 24 V +/- 5 % beträgt.

#### **Kinetische Energie**

Sollten die rotierenden Teile in der Turbomolekularpumpe durch einen Schaden blockieren, müssen hohe Fliehkräfte aufgefangen werden. Gelingt dies nicht, bricht das Massenspektrometer-Modul aus und es können Sach- und Personenschäden entstehen.

- Sicherstellen, dass die Befestigung des Massenspektrometer-Moduls ein Bremsmoment von 820 Nm aufnehmen kann.

#### **Verletzungsgefahr durch berstende Gegenstände**

Falls ein angeschlossenes Prüfobjekt oder Verbindungen zum Prüfobjekt dem Unterdruck durch den Vakuumbetrieb nicht standhalten, besteht Verletzungsgefahr durch berstende Gegenstände.

- Treffen Sie geeignete Schutzvorkehrungen.

## 3 Lieferumfang, Transport, Lagerung

### Lieferumfang

Artikel	Anzahl
Massenspektrometer-Modul	1
Stecker für 24-V-Anschluss	1
Drucksensor PSG500	1
Selbstsichernde Muttern	4
Stecker für Output	1
Stecker für Gauges Exit	1
Digitale Gebrauchsanleitung, als PDF zu laden von <a href="http://www.inficon.com">www.inficon.com</a>	1

- ▶ Prüfen Sie den Lieferumfang nach Erhalt des Geräts auf Vollständigkeit.

### Transport

#### HINWEIS

##### Beschädigung durch Transport in ungeeigneter Verpackung

Das Gerät kann beim Transport in einer ungeeigneten Verpackung beschädigt werden.

- ▶ Bewahren Sie die Original-Verpackung auf.
- ▶ Transportieren Sie das Gerät nur in der Original-Verpackung.

#### HINWEIS

##### Sachschäden durch fehlende Befestigung der Schwingungsdämpfer

- ▶ Schwingungsdämpfer mit den Transportschrauben fixieren, um Schäden durch Erschütterungen zu vermeiden.

### Lagerung

- ▶ Gerät unter Beachtung der technischen Daten lagern, siehe "Technische Daten [▶ 16]".

## 4 Beschreibung

### 4.1 Funktion

<b>Zielsetzung</b>	Das Massenspektrometer-Modul ist ein Nachweisgerät für die Prüfgase Argon und Luft. In Prüfanlagen integriert dient das Gerät dazu Undichtigkeiten eines Prüfobjekts anzuzeigen.
<b>Geräteschnittstellen</b>	<p>Das Massenspektrometer-Modul ist ein Teil des Dichtheitsprüfsystems LDS Arnova. Es kann zusammen mit einem BUS-Modul oder I/O-Modul und einem Datenkabel ohne zusätzliches INFICON-Zubehör in einer Prüfanlage betrieben werden.</p> <p>Die MSB-Box gibt Daten über digitale Schnittstellen an die Bedieneinheit CU1000, das I/O-Modul IO1000 oder das Bus-Modul BM1000 aus.</p> <p>Zur internen Kalibrierung kann ein internes Kalibrierleck über einen Flansch direkt an das Massenspektrometer-Modul angeschlossen werden.</p>

## 4.2 Geräteaufbau

### 4.2.1 Gesamtgerät

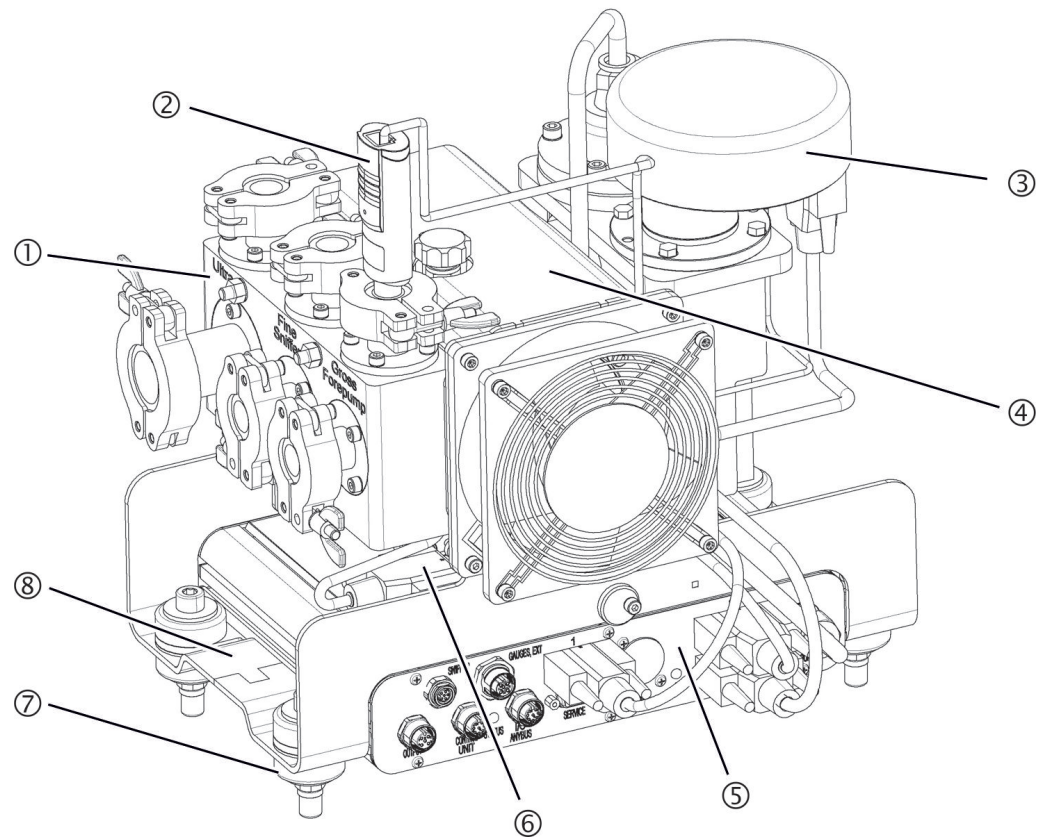


Abb. 1: Massenspektrometer-Modul LDS Arnova

1	Anschlussblock. Anschlüsse für Prüfanlage, Vorvakuumpumpe, Drucksensor PSG500 und internes Kalibrierleck siehe auch "Anschlussblock [▶ 14]".
2	Drucksensor PSG500 zur Messung des Drucks der Vorvakuumpumpe
3	Vorverstärker des Massenspektrometer-Moduls
4	Turbomolekularpumpe mit Kühleinheit
5	MSB-Box. Schnittstellen des Massenspektrometer-Moduls (siehe "MSB-Box [▶ 14]")
6	Wandler Turbomolekularpumpe
7	Befestigungselemente zur Montage des Massenspektrometer-Moduls in einer Prüfanlage
8	Typenschild mit Kenndaten des Massenspektrometer-Moduls

## 4.2.2 Anschlussblock

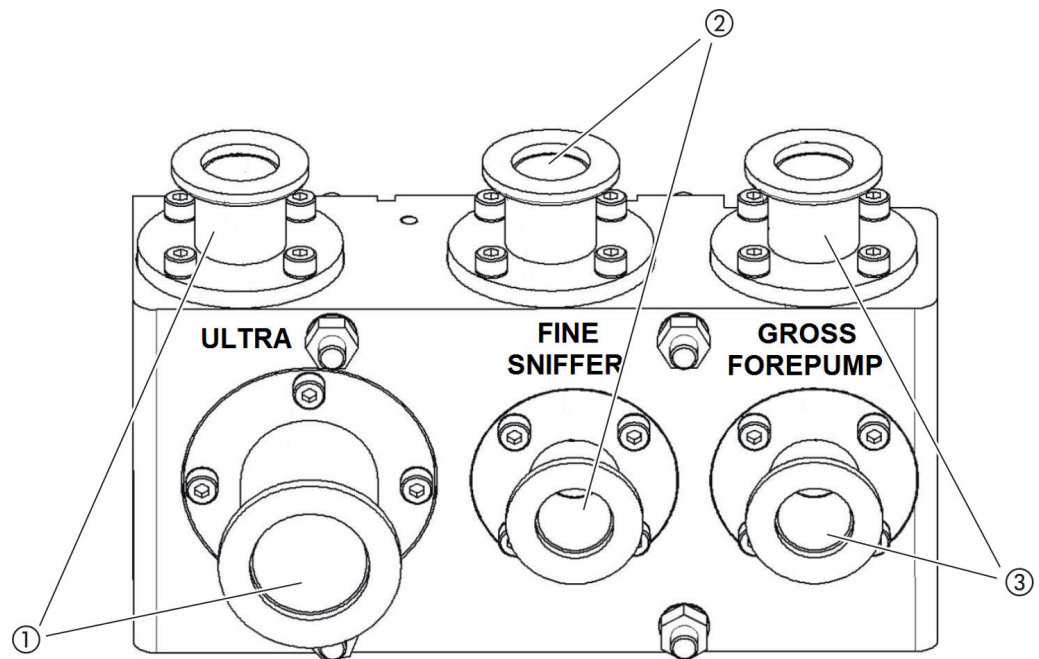
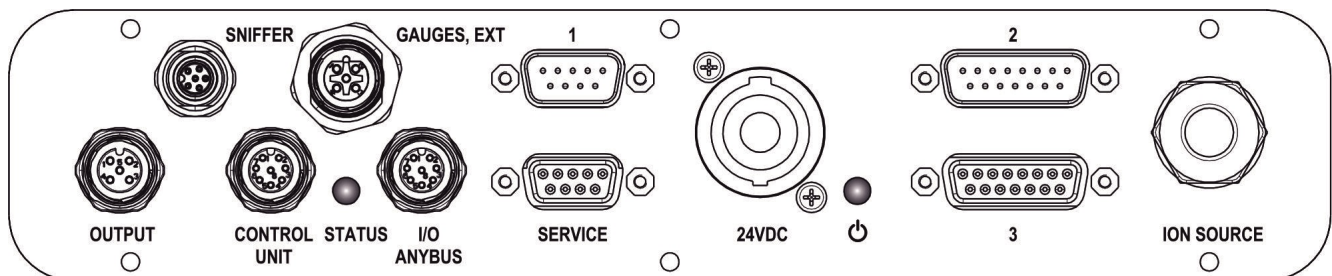


Abb. 2: Anschlussblock

1	Anschluss ULTRA	3	Anschluss GROSS/FOREPUMP
2	Anschluss FINE/SNIFFER		

## 4.2.3 MSB-Box



### GAUGES, EXT

Anschluss für optionale externe Druckmessstellen (0 ... 10 V/0 ... 20 mA) für INFICON-Service

#### Steckerbelegung

1	+24-V-Output, max. 200 mA
2	Input für P3-Service-Druckmessstelle, 0 ... 10 V
3	GND
4	Referenz zum Input für P3-Service-Druckmessstelle
5	20-mA-Input für P3-Service-Druckmessstelle

### 1 (siehe auch Abbildung MSB-Box)

Anschluss für Drucksensor PSG500, Kalibrierleck und Suppressor am Vorverstärker (vormontiertes, dreifaches Kabel)

## 2 (siehe auch Abbildung MSB-Box)

Anschluss für Wandler Turbomolekularpumpe und Lüfter Turbomolekularpumpe (vormontiertes, zweifaches Kabel)

### OUTPUT

Anschluss für Gasballast und drei Ventile

Steckerbelegung	
1	Ventil 2 (Gasballast), 24 V, max. 1 A
2	Ventil 3 (nicht verwendet, Reserve)
3	Ventil 4 (nicht verwendet, Reserve)
4	Ventil 6 (nicht verwendet, Reserve)
5	GND

### CONTROL UNIT, I/O / ANYBUS

Anschluss für I/O-Modul oder Bus-Modul oder Bedieneinheit. Leitungslänge des INFICON Datenkabels < 30 m. Um die Anzeige falscher Messwerte zu vermeiden, ist die genannte maximale Kabellänge einzuhalten.

Die Anschlüsse "Control Unit" und "I/O Anybus" haben die gleiche Funktionalität. Es können wahlweise angeschlossen werden:

- Bedieneinheit CU1000 + I/O-Modul IO1000
- Bedieneinheit CU1000 + Bus-Modul BM1000

### SERVICE

RS232-Anschluss für INFICON-Service.

### 24VDC

Anschluss für 24-V-Netzteil zur Versorgung von Massenspektrometer-Modul, Bedieneinheit, I/O-Modul und Bus-Modul. Leitungslänge < 30 m.

### STATUS

Status-LED

Die Status-LED und die Power-LED zeigen den Betriebszustand des Geräts.

### Power-LED Status-LED

Die Power-LED und die Status-LED zeigen den Betriebszustand des Gerätes an.

Power-LED	Status-LED	Bedeutung
Aus	Rot	Gerät nicht betriebsbereit
Grün	Blau	Turbomolekularpumpe läuft hoch
Grün	Orange	Emission wird eingeschaltet
Grün	Grün	Emission ist stabil
Grün	Lila	Drehzahl der Turbomolekularpumpe ist nicht im Normalbereich
Grün	Fehlercodes der Status-LED	Verschiedene Aktivitäten des Geräts

Power-LED	Status-LED	Bedeutung
Grün, blinkt langsam		Versorgungsspannung < 21,6 V
Grün, blinkt schnell		Versorgungsspannung > 26,4 V
Grün, blinkt	Aus	Software wird aktualisiert
Grün	Grün, blinkt	Software wird aktualisiert

### 3 (siehe auch Abbildung MSB-Box)

Anschluss für Vorverstärker

### ION SOURCE


Anschluss für Ionenquelle

## 4.3 Technische Daten

### Mechanische Daten

	560-500
Abmessungen (L x B x H)	320 x 240 x 280 mm (13 x 10.6 x 11.5 in.)
Gewicht	16,4 kg
Einlassflansch	1 x DN25 KF 5 x DN16 KF

### Elektrische Daten

	560-500
Stromaufnahme	max. 10 A
Betriebsspannung	24 V  +/-5%
Schutzart	IEC/EN 60034-5 IP40 UL 50E Type 1

### Physikalische Daten

	560-500
Maximaler Einlassdruck	0,1 mbar - 15 mbar
Hochlaufzeit	< 150 s
Messbare Gase	Argon, Luft
Kleinste nachweisbare Leckrate	
Argon	< 1 x 10 <sup>-6</sup> mbar l/s
Luft	< 1 x 10 <sup>-4</sup> mbar l/s
Ionenquelle	2 longlife Iridium Filamente, Yttriumoxid beschichtet

## Umgebungsbedingungen

	560-500
Zulässige Umgebungstemperatur (im Betrieb)	10 °C ... 45 °C
Max. Höhe über Meeresspiegel	2000 m
Zulässiges Magnetfeld max.	7 mT
Max. Luftfeuchte bis 31°C	80%
Max. relative Luftfeuchte von 31 °C bis 40 °C	Linear abfallend von 80% bis 50%
Max. relative Luftfeuchte über 40 °C	50%
Lagertemperatur	-20 °C... ..60 °C
Verschmutzungsgrad	2

## 4.4 Werkseinstellungen

Parameter	Werkseinstellung
AO Exponent obere Grenze	$1 \times 10^{-5}$
Anzeige Absenkung obere Grenze	5 Dekaden
Anzeige Anhebung untere Grenze	1 Dekade
Betriebsart	Vakuum
Bus-Modul Adresse	126
Druckeinheit (Schnittstelle)	mbar
EcoBoost	Aus
EcoBoost Vakuumzeitkonstante	5,0 s
Emission	An
Filter Umschaltleckrate	$1 \times 10^{-10}$
Filter ZERO Zeit	5 s
Filterart	I•CAL
Gasanteil in Prozent (für alle Massen)	100%
Gasballast	Aus
I/O-Modul Protokoll	ASCII
Kalibrieraufforderung	Aus
Kalibrierfaktor VAC	1,0 (für alle Massen)
Kathodenauswahl	Auto Cat1
Konfig. Analog-Ausgang 1	Leckrate Mantisse
Konfig. Analog-Ausgang 2	Leckrate Exponent
Konfiguration digitale Ausgänge	Pin 1: Trigger 1, invertiert Pin 2: Trigger 2, invertiert Pin 3: Trigger 3, invertiert Pin 4: Trigger 4, invertiert Pin 5: Ready Pin 6: Error, invertiert Pin 7: CAL request, invertiert Pin 8: Open, invertiert

Parameter	Werkseinstellung
Konfiguration digitale Eingänge (für alle Pins)	Keine Funktion
Leckrateneinheit VAC, (Display und Schnittstelle)	mbar l/s
Leckrate obere Grenze VAC (Schnittstelle)	$1,0 \times 10^{-1}$
Leckrate untere Grenze VAC (Schnittstelle)	$1,0 \times 10^{-12}$
Lüftersteuerung	Lüfter immer an
Maschinenfaktor in Standby	Aus
Maschinenfaktor	1,0 (für alle Massen)
Masse	Argon
Modul am I/O-Anschluss	IO1000
Nominalzustand TMP	An
Prüfleck extern VAC (für alle Massen)	$9,9 \times 10^{-1}$
Prüfleck intern	$9,9 \times 10^{-1}$
Prüfleck intern öffnen	Aus
Skalierung bei Leckrate	0,5 V / Dekade
Sprache	Englisch
TMP-Drehzahl	1500
Triggerlevel 1 (2, 3, 4)	$1 \times 10^{-5}$ mbar l/s
Vorverstärkertest bei CAL	Ein
Warnung als Fehler anzeigen (1 - 8)	Kein Eintrag
Wartungsmeldung	TMP
ZERO bei Start	Aus
ZERO-Modus	Alles unterdrücken

## 5 Montage

### 5.1 Lage der Anschlüsse den Einbauverhältnissen anpassen

#### Standort wählen

Wählen Sie für den Messaufbau eine möglichst argonfreie Umgebung. Für verlässliche Messungen mit dem Gerät muss der Argongehalt in der Luft kleiner als 2% sein.

Von Natur aus sind 1% Argon in der Luft enthalten.

#### MSB-Box montieren

Um den Platzverhältnissen an der Einbauposition optimal entsprechen zu können, kann die MSB-Box gedreht und gewendet werden.

Die MSB-Box sitzt in zwei Führungsschienen und kann von links oder rechts in das Gehäuse geschoben werden. Bei Bedarf kann sie auch gedreht werden, so dass die Beschriftungen auf dem Kopf stehen.

Um die MSB-Box herauszuziehen, muss die Verriegelungsscheibe gelöst werden.

Soll die MSB-Box von der anderen Seite in das Gehäuse geschoben werden, kann die MSB-Box nicht mit der Verriegelungsscheibe verriegelt werden.

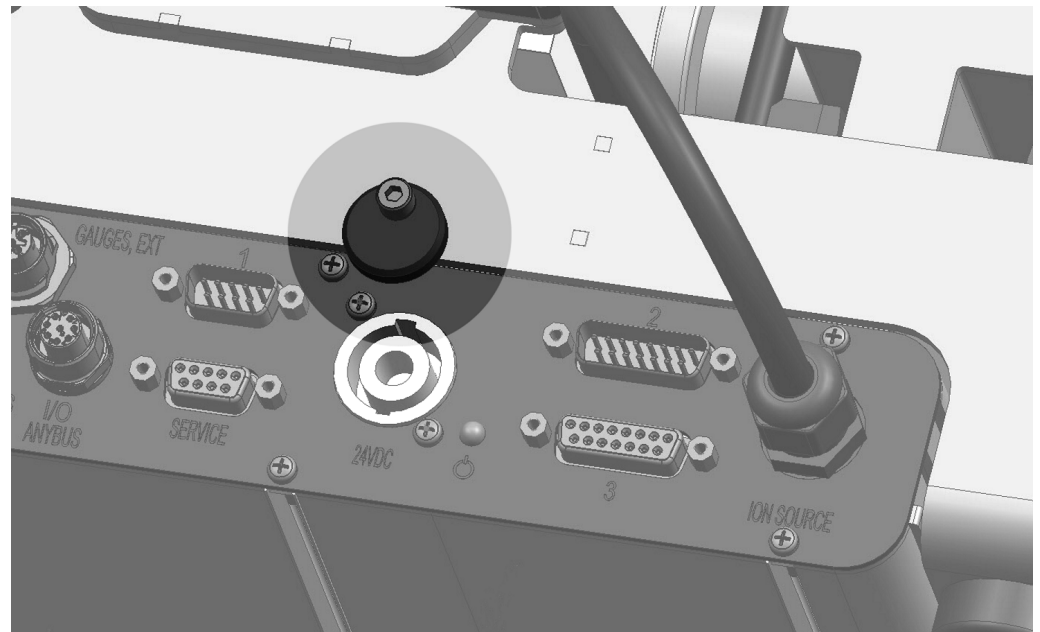


Abb. 3: Verriegelung

### 5.2 Massenspektrometer-Modul an Prüfanlage montieren

Das Massenspektrometer-Modul kann in allen Lagen montiert werden. Falls die MSB-Box nicht mit der Verriegelungsscheibe verriegelt ist, muss eine waagerechte Lage gewählt werden.

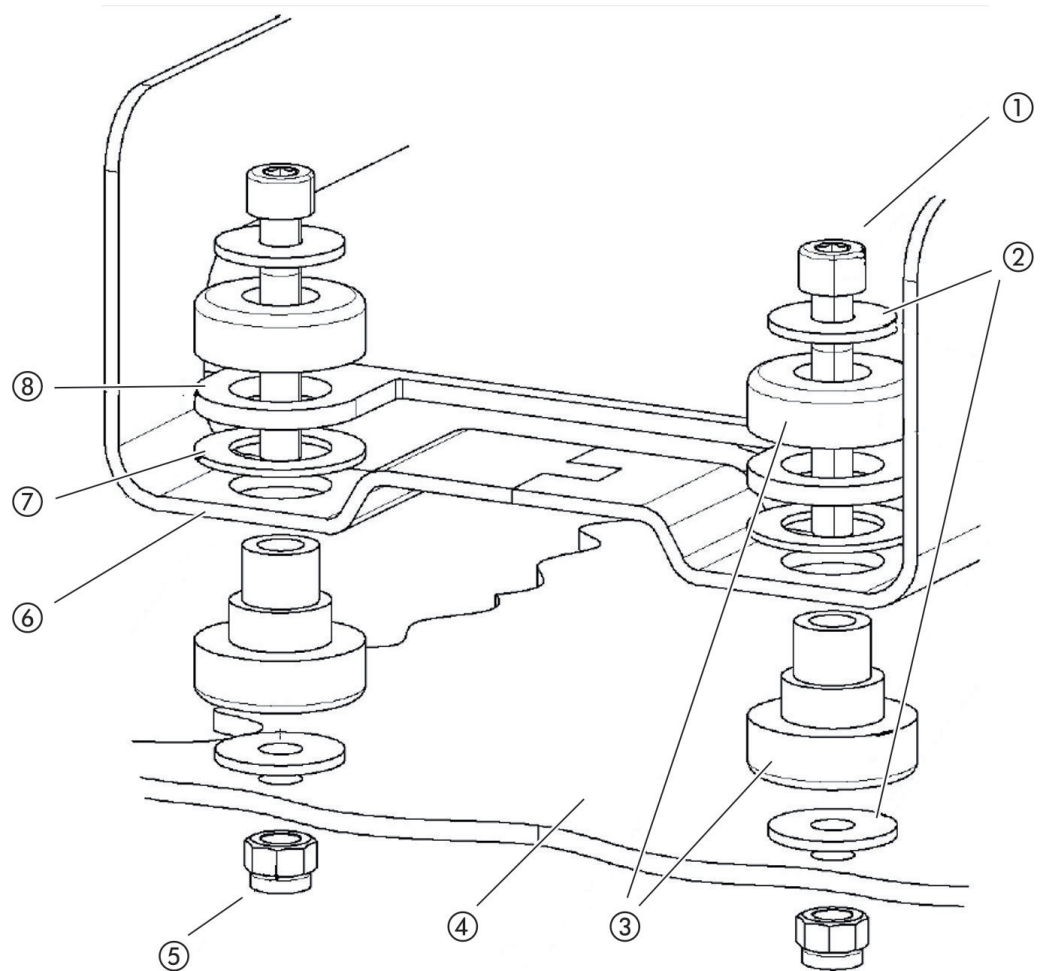


Abb. 4: Komponenten eines Befestigungselements

1	Innensechskantschraube M8 x 50	5	Mutter M8 (selbtsichernd)
2	Unterlegscheibe	6	Grundrahmen
3	MO-Lager	7	Federgummi
4	Prüfanlage	8	Führung MSB-Box

Sie benötigen:

- Selbstsichernde Muttern M8
- Maulschlüssel SW13
- Innensechskantschlüssel SW6
- Löcher zur Montage in Prüfanlage

Im Auslieferungszustand sind die Lager mit den Innensechskantschrauben und Transportmuttern am Grundrahmen befestigt. Für die Montage des Massenspektrometer-Moduls die mitgelieferten selbstsichernden Muttern verwenden - nicht die Transportmuttern.



Die Montagestelle muss stabil sein.

## ⚠️ WARNUNG

### Schwere Verletzungen durch Ausbruch des Massenspektrometer-Moduls

Wenn das Massenspektrometer-Modul nicht ausreichend gesichert ist, kann ein plötzlich blockierender Rotor der Turbomolekularpumpe bewirken, dass das Massenspektrometer-Modul ausbricht. Schwerste Verletzungen können die Folge sein.

- ▶ Sicherstellen, dass die Befestigung des Massenspektrometer-Moduls ein Bremsmoment von 820 Nm aufnehmen kann.

- 1 Durchgangsbohrungen bohren:
  - X-Abstand: 283 mm
  - Y-Abstand: 121,5 mm
  - Durchgangsbohrung in Blech:  $\varnothing$  9 mm
  - Befestigungsschrauben: M8 x 50
- 2 Transportmuttern demontieren.
- 3 Massenspektrometer-Modul auf Durchgangsbohrungen setzen und mit Befestigungselementen wie in obiger Abbildung gezeigt festschrauben

## 5.3 Anschluss ULTRA, FINE oder GROSS wählen

Die Betriebsart des Vakuumanchlusses und die Drehzahl der Turbomolekularpumpe legen fest:

- Kleinste nachweisbare Leckrate (KnL)
- Dauerhaft zulässiger Einlassdruck ( $p_{\max}$ )
- Saugvermögen (S)

Um die KnL zu erreichen, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Der LDS Arnova muss mindestens 20 Minuten in Betrieb sein.
- Die Umgebungsbedingungen müssen stabil sein (Temperatur, keine Vibrationen/ Stöße, saubere Umgebung)
- Das Prüfobjekt muss so lange bei ausgeschaltetem ZERO betrieben werden, bis der Untergrund stabil ist. Erst danach darf die ZERO-Funktion eingeschaltet werden.

Anschluss		Drehzahl Turbomolekularpumpe	
		1000 Hz	1500 Hz
ULTRA	KnL:		
	Argon	$1 \times 10^{-6}$ mbar l/s	$1 \times 10^{-6}$ mbar l/s
	Luft	$1 \times 10^{-4}$ mbar l/s	$1 \times 10^{-4}$ mbar l/s
	$p_{\max}$ :	0,1 mbar	0,1 mbar
	$p_{\max}$ kurzfristig (< 3 s):	0,1 mbar	0,1 mbar
	S:	3 l/s	3 l/s
FINE	$p_{\max}$ :	0,9 mbar	0,4 mbar
	$p_{\max}$ kurzfristig (< 3 s):	0,9 mbar	0,7 mbar
	S:	1 l/s	1 l/s
GROSS	$p_{\max}$ :	18 mbar	15 mbar
	S:	abhängig von der Vorvakuumpumpe	

Eine Überschreitung des dauerhaft zulässigen Einlassdrucks generiert die Warnmeldung "TMP Überhitzung".

## HINWEIS

### Sachschäden durch Druckstöße

Druckstöße, die den maximalen Einlassdruck überschreiten, beschädigen das Massenspektrometer-Modul.

- ▶ Maximalen Einlassdruck nicht überschreiten.

- 1 Die Betriebsart Vakuumanschluss und Drehzahl Turbomolekularpumpe nach vakuumphysikalischen Gegebenheiten der Prüfanlage bestimmen.
- 2 Das Massenspektrometer-Modul über die Anschlüsse "ULTRA", "FINE", oder "GROSS" an das Vakuumsystem der Prüfanlage anschließen.
- 3 Die Drehzahl der Turbomolekularpumpe einstellen, siehe auch "Drehzahl der Turbomolekularpumpe einstellen ▶ 37".

## 5.4 Komponentenverbindungen herstellen

- 1 Drucksensor PSG500 an einen der GROSS-/FOREPUMP-Anschlüsse anschließen.
- 2 Vorvakuumpumpe an den zweiten GROSS/FOREPUMP-Anschluss anschließen.
- 3 Falls vorhanden, das interne Kalibrierleck 561-501 an zweiten freien Flansch (FINE bzw. ULTRA) des Vakuumanchlusses anschließen.

## 5.5 Elektrische Verbindungen herstellen

Die elektrischen Verbindungen laufen alle von und zur MSB-Box.

## HINWEIS

### Sachschäden durch falsch dimensioniertes oder falsch angeschlossenes Netzteil

Ein falsch dimensioniertes oder falsch angeschlossenes Netzteil kann das Gerät zerstören.

- ▶ Geeignetes Netzteil verwenden: Netzteil verwenden, das eine elektrisch sicher getrennte Ausgangsspannung liefert, Ausgangsspannung: 24 V +/-5%, Strombelastbarkeit: min. 10 A
- ▶ Einen Kurzschlusschutz von 15 A für die Versorgung des LDS Arnova vorsehen.
- ▶ Spannungsversorgungskabel mit ausreichendem Querschnitt verwenden.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass der LDS Arnova im Notfall oder bei Reparaturen spannungsfrei geschaltet werden kann:  
Stellen Sie das Gerät so auf, dass Sie den Netzstecker zum Ausstecken immer erreichen können.  
Alternativ bringen Sie eine gekennzeichnete und leicht erreichbare Trennvorrichtung an.

- 1 24-V-Spannungsversorgungskabel an beigelegten Stecker montieren (Anschlüsse: +24 V an 1+ und GND an 1-).
- 2 Spannungsversorgungskabel an Buchse "24VDC" anschließen. Leitungslänge < 30 m.
- 3 Bedieneinheit an Buchse "Control Unit" anschließen. Leitungslänge des INFICON Datenkabels < 30 m.
- 4 I/O- oder Bus-Modul an Buchse "I/O" anschließen. Leitungslänge des INFICON Datenkabels < 30 m.
- 5 Drucksensor PSG500 und, falls verwendet, Prüfleck 561-501 am Kabel von Buchse "1" anschließen. Zur Buchse 1 siehe "MSB-Box [▶ 14]".
- 6 Gasballastventil an Buchse "Output" anschließen.

## 6 Betrieb



### ⚠ GEFAHR

#### Gefahr für Träger von Implantaten wie beispielsweise Herzschrittmachern

Permanentmagnete im Massenspektrometer-Modul gefährden die Gesundheit. Implantate können in ihrer Funktion beeinflusst werden.

- ▶ Halten Sie stets mindestens 10 cm Abstand vom Massenspektrometer-Modul ein.
- ▶ Um den Mindestabstand nicht zu unterschreiten, vermeiden Sie das Auspacken oder Montieren des Massenspektrometer-Moduls.
- ▶ Berücksichtigen Sie ferner Abstände, die vom Hersteller des Implantats angegeben werden.

### ⚠ WARNUNG

#### Lebensgefahr und Sachschäden durch ungeeignete Betriebsbedingungen

Durch ungeeignete Betriebsbedingungen besteht Lebensgefahr. Das Gerät kann beschädigt werden.

- ▶ Plötzliche Lageänderungen des Geräts vermeiden.
- ▶ Extreme Fremdschwingungen und Stöße vermeiden.

Sie können das Massenspektrometer-Modul über folgendes Zubehör betreiben:

- Bedieneinheit CU1000
- Bus-Modul BM1000
- I/O-Modul IO1000

Weitergehende Informationen zur Bedieneinheit, den Modulen und dem XL Sniffer Adapter enthalten die Dokumente:

- Betriebsanleitung Bedieneinheit CU1000
- Betriebsanleitung I/O-Modul IO1000
- Betriebsanleitung Bus-Modul BM1000
- Schnittstellenbeschreibung LDS Arnova

Die in den folgenden Abschnitten angeführten Pfade beziehen sich auf die Bedienung des Massenspektrometer-Moduls mit der Bedieneinheit CU1000. Werden das Bus-Modul oder das I/O-Modul eingesetzt, müssen die Aktionen im Rahmen des eingesetzten Protokolls umgesetzt werden.

Die Pfadangabe für die Bedieneinheit startet immer im Hauptmenü.

### 6.1 Gerät einschalten

- 1 Vorvakuumpumpe einschalten.
  - 2 Spannungsversorgung zum Massenspektrometer-Modul herstellen.
- ⇒ System läuft automatisch hoch.

## 6.2 Voreinstellungen

### Sprache wählen

Sprache der Anzeige auswählen. Die Werkseinstellung ist Englisch.	
Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch, Spanisch, Portugiesisch, Russisch, Chinesisch, Japanisch	
Bedieneinheit	Einstellungen > Einrichten > Bedieneinheit > Sprache
LD-Protokoll	Befehl 398
ASCII-Protokoll	*CONFIg:LANGUage

### Datum und Uhrzeit einstellen

Datum einstellen	
Format: TT.MM.JJ	
Bedieneinheit	Einstellungen > Datum/Uhrzeit > Datum
LD-Protokoll	Befehl 450
ASCII-Protokoll	*HOUR:DATE
Uhrzeit einstellen	
Format: hh:mm	
Bedieneinheit	Einstellungen > Datum/Uhrzeit > Uhrzeit
LD-Protokoll	Befehl 450
ASCII-Protokoll	*HOUR:TIME

## 6.3 Einheit für die Leckrate wählen

### Leckrateneinheit Anzeige

Wählen der Leckrateneinheit in der Anzeige	
0	mbar l/s (Werkseinstellung)
1	Pa m <sup>3</sup> /s
2	atm cc/s
3	Torr l/s
4	sccm
5	sft <sup>3</sup> /yr
Bedieneinheit	Anzeige > Einheiten (Anzeige) > Leckrateneinheit
LD-Protokoll	Befehl 396
ASCII-Protokoll	Befehl *CONFIg:UNIT:VACuum

### Leckrateneinheit Schnittstelle

Wählen der Leckrateneinheit der Schnittstellen	
0	mbar l/s (Werkseinstellung)
1	Pa m <sup>3</sup> /s
2	atm cc/s
3	Torr l/s
4	sccm
5	sft <sup>3</sup> /yr

Bedieneinheit	Einstellungen > Einrichten > Schnittstellen > Einheiten (Schnittstelle) > Leckrateneinheit
LD-Protokoll	Befehl 431
ASCII-Protokoll	Befehl *CONFig:UNIT:LRVac

## 6.4 Einheit für den Druck wählen

Wählen der Druckeinheit der Schnittstellen	
0	mbar (Werkseinstellung)
1	Pa
2	atm
3	Torr
Bedieneinheit	Einstellungen > Einrichten > Schnittstellen > Einheiten (Schnittstelle) > Druckeinheit
LD-Protokoll	Befehl 430
ASCII-Protokoll	Befehl *CONFig:UNIT:Pressure

## 6.5 Gasart wählen (Masse)

Maschinen- und Kalibrierfaktor sind von der eingestellten Masse abhängig und im Massenspektrometer-Modul gespeichert.

Air	Luft
Argon	Argon
Bedieneinheit	Einstellungen > Masse
LD-Protokoll	Befehl 506 (mit Wert 0 oder 2)
ASCII-Protokoll	Befehl *CONFig:MASS (mit Wert 0 oder 2)

## 6.6 Gerät kalibrieren

### 6.6.1 Zeitpunkt und generelle Voreinstellungen

#### HINWEIS

#### Falsche Kalibrierung durch zu niedrige Betriebstemperatur

Wird das Gerät im kalten Zustand kalibriert, kann es falsche Messergebnisse liefern.

► Für eine optimale Genauigkeit sollte das Gerät mindestens 20 Minuten eingeschaltet gewesen sein.

Es wird empfohlen, das Gerät einmal pro Schicht für die gewünschten Gase zu kalibrieren. Danach können Sie ohne Neu-Kalibrierung zwischen den Gasen wechseln.

**Vorverstärkertest ausschalten**

Beim Kalibrieren testet das Gerät den eingebauten Vorverstärker. Sie können den Verstärkertest abschalten. Dadurch wird die Kalibrierung schneller, aber die Zuverlässigkeit sinkt.

0	AUS
---	-----

1	EIN
---	-----

Bedieneinheit	Einstellungen > Einrichten > MS-Modul > Vorverstärker > Test > Vorverstärkertest bei CAL
---------------	--

LD-Protokoll	Befehl 370
--------------	------------

ASCII-Protokoll	Befehl *CONFIg:AMPTest (ON,OFF)
-----------------	---------------------------------

**Kalibrieraufforderung aktivieren**

Wenn die Kalibrieraufforderung aktiviert ist, fordert das Gerät bei Temperaturänderungen größer 5 °C und 30 Minuten nach dem Einschalten zur Kalibrierung auf.

0	AUS
---	-----

1	EIN
---	-----

Bedieneinheit	Funktionen > CAL > Einstellungen > CAL Aufford. > Kalibrieraufforderung oder Einstellungen > Einrichten > Benachrichtigungen > CAL Aufford. > Kalibrieraufforderung
---------------	---

LD-Protokoll	Befehl 419
--------------	------------

ASCII-Protokoll	*CONFIg:CALREQ (ON,OFF)
-----------------	-------------------------

**Kalibrierwarnung Wrn650**

Die Warnmeldung Wrn650 "Kalibrierung in den ersten 20 Minuten nicht empfohlen" kann zugelassen oder unterdrückt werden.

0	AUS (unterdrückt)
---	-------------------

1	EIN (zugelassen)
---	------------------

Bedieneinheit	Funktionen > CAL > Einstellungen > CAL Aufford. > Kalibrierwarnung W650 oder Einstellungen > Einrichten > Benachrichtigungen > CAL Aufford. > Kalibrierwarnung W650
---------------	---

LD-Protokoll	Befehl 429
--------------	------------

ASCII-Protokoll	*CONFIg:CALWarn (ON, OFF)
-----------------	---------------------------

**Kalibrierung Besonderheiten**

Das Gerät kann intern oder extern kalibriert werden.

Die interne Kalibrierung kann mit Hilfe des optional eingebauten Prüflecks durchgeführt werden. Für eine externe Kalibrierung ist ein separates Prüfleck erforderlich.

Externe Kalibrierungen haben den Vorteil, dass sie unter den Bedingungen wie Druck und Messzeit durchgeführt werden können, die der späteren Messung ähnlich sind.

intern	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mit internem Prüfleck</li> <li>- Autotune (Massenabgleich)</li> <li>- Bestimmung des Kalibrierfaktors bei eingeschwungenem Signal des Prüflecks</li> <li>- Verstärkertest</li> <li>- Bestimmung des Untergrunds. Bei Bedarf nach dem Kalibrieren den Maschinenfaktor einstellen, siehe "Maschinenfaktor einstellen [▶ 30]"</li> </ul>
extern	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mit externem Prüfleck in Prüfanlage</li> <li>- Berücksichtigung der Charakteristika der Prüfanlage (Druck, Teilstromverhältnis)</li> <li>- Verstärkertest</li> <li>- Autotune (Massenabgleich)</li> <li>- Bestimmung des Kalibrierfaktors, nachdem das Signal des Prüflecks eingeschwungen ist</li> <li>- Bestimmung des Untergrunds</li> </ul>

### 6.6.2 Interne Kalibrierung konfigurieren und starten

Hinweis: Für die interne Kalibrierung bietet INFICON das Kalibrierleck 561-501 an. Voraussetzung für die Kalibrierung mit dem internen Prüfleck ist die einmalige Eingabe der Leckrate des Prüflecks.

**Leckrate Prüfleck  
- intern**

Definieren der Leckrate des Prüflecks, die beim Kalibrieren verwendet werden soll. Ohne Eingabe des Wertes ist eine Kalibrierung nicht möglich.	
1E-9 ... 9.9E-1 mbar l/s	
Bedieneinheit	Einstellungen > Einrichten > Betriebsarten > Vakuum > Prüfleck int. > Prüfleck intern oder Funktionen > CAL > Einstellungen > Prüfleck int.
LD-Protokoll	Befehl 394
ASCII-Protokoll	Befehl *CONFig:CALleak:INT

**Prüfleck öffnen/  
schließen**

Prüfleck öffnen/schließen. Dies wird bei der internen Kalibrierung automatisch durchgeführt. Wenn das Prüfleck mittels Bedieneinheit oder Schnittstelle geöffnet wurde, kann keine interne Kalibrierung durchgeführt werden. Das Prüfleck muss in diesem Fall zuerst wieder geschlossen werden.	
0	Zu
1	Auf
Bedieneinheit	Funktionen > Ventile > Prüfleck intern öffnen
LD-Protokoll	Befehl 12
ASCII-Protokoll	Befehl *STATus:VALVE:TestLeak (ON, OFF)

- ▶ Kalibrierung starten  
 Bedieneinheit: Funktionen > CAL > intern  
 LD-Protokoll: 4, Parameter 0  
 ASCII-Protokoll: \*CAL:INT  
 IO1000: CAL intern, siehe "Einstellungen für das I/O-Modul IO1000 [▶ 39]"
- ⇒ Kalibrierung wird automatisch durchgeführt.

### 6.6.3 Externe Kalibrierung konfigurieren und starten

Voraussetzung für die Kalibrierung mit dem externen Prüflack ist die einmalige Eingabe der Leckrate des Prüflacks und ein geöffnetes Prüflack.

Das Prüflack wird in oder an die Prüfanlage montiert und vor der Kalibrierung geöffnet.

#### Leckrate Prüflack – extern Vakuum

Definieren der Leckrate des Prüflacks, die beim Kalibrieren verwendet werden soll. Ohne Eingabe des Wertes ist eine Kalibrierung nicht möglich.

Für jedes Gas (Masse) muss eine spezifische Leckrate eingestellt werden.

1E-9 ... 9.9E-2 mbar l/s

Bedieneinheit	Einstellungen > Einrichten > Betriebsarten > Vakuum > Prüflack ext. > Masse Argon (Air) > Prüflack extern VAC Argon (Air)  oder Funktionen > CAL > Einstellungen > Prüflack ext. (für aktuelle Masse in gewählter Einheit)
LD-Protokoll	Befehl 390
ASCII-Protokoll	Befehl *CONFig:CALleak:EXTVac (für aktuelle Masse in gewählter Einheit)

### 6.6.4 Kalibrierung prüfen

Um zu prüfen, ob eine neue Kalibrierung nötig ist, können Sie die bestehende prüfen.

#### 6.6.4.1 Kalibrierung mit internem Prüflack prüfen

- ▶ Prüfung starten:  
 Bedieneinheit: Funktionen > CAL > Prüfen int.  
 LD-Protokoll: 4, Parameter 4  
 ASCII-Protokoll: \*CAL:PROOFINT  
 IO1000: CAL Prüfen intern, siehe "Einstellungen für das I/O-Modul IO1000 [▶ 39]"
- ⇒ Prüfung wird automatisch durchgeführt.

#### 6.6.4.2 Kalibrierung mit externem Prüflack prüfen

- ▶ LD- und ASCII-Protokoll: Der Verlauf muss abgefragt werden über: Befehl 260 bzw. \*STATus:CAL
  - 1 Externes Prüflack öffnen.
  - 2 Warten, bis Leckratensignal eingeschwungen und stabil ist.

- 3 Prüfung starten:  
Bedieneinheit: Funktionen > CAL > Prüfen ext.  
LD-Protokoll: 4, Parameter 5  
ASCII-Protokoll: \*CAL:PROOFEXT  
IO1000 vergleiche Abbildung in "Externe Kalibrierung konfigurieren und starten".  
⇒ Aufforderung „Prüfleck schließen“
  - 4 Prüfleck in Prüfanlage schließen.  
⇒ Leckratensignal fällt ab.
  - 5 Stablen Untergrundmesswert bestätigen:  
Bedieneinheit: „OK“  
LD-Protokoll: 11, Parameter 1  
ASCII-Protokoll: \*CAL:CLOSED  
IO1000 vergleiche Abbildung in "Externe Kalibrierung konfigurieren und starten".
- ⇒ Die Prüfung ist beendet, wenn:  
Bedieneinheit: Prüfergebnis wird angezeigt  
LD-Protokoll: Wie bei den anderen Schritten, muss der Verlauf abgefragt werden  
ASCII-Protokoll: Wie bei den anderen Schritten, muss der Verlauf abgefragt werden  
IO1000 vergleiche Abbildung in "Externe Kalibrierung konfigurieren und starten".

### 6.6.5 Kalibrierfaktor eingeben

Der Kalibrierfaktor wird normalerweise durch die entsprechende Kalibrierroutine bestimmt. Daher ist es normalerweise nicht nötig, den Kalibrierfaktor manuell zu verstellen.

Ein falsch eingestellter Kalibrierfaktor führt zwangsläufig zu einer falschen Leckratenanzeige!

Eingabe der Kalibrierfaktoren für Massen "Air" und "Argon". Die Werte werden bei der nächsten Kalibrierung überschrieben.	
0,01 ... 5000	
Bedieneinheit	Einstellungen > Einrichten > Betriebsarten > Vakuum > Kalibrierfak. > Masse Argon (Air) > Kalibrierfaktor VAC Argon (Air)
LD-Protokoll	Befehl 520
ASCII-Protokoll	Befehl *FACTor:CALVac

### 6.6.6 Maschinenfaktor einstellen

Die interne Kalibrierung kalibriert ausschließlich das von der Prüfanlage entkoppelte Messsystem des Massenspektrometer-Moduls. Wenn das Messsystem nach einer internen Kalibrierung aber parallel zu einem weiteren Pumpsystem betrieben wird (nach dem Teilstromprinzip), gibt das Messsystem die Leckrate entsprechend dem Teilstromverhältnis zu klein an. Mit Hilfe eines korrigierenden Maschinenfaktors gibt das Messsystem die tatsächliche Leckrate an. Mit den Faktoren wird also das Verhältnis des effektiven Saugvermögens des Messsystem im Vergleich zum Saugvermögen des Messsystems an der Prüfanlage berücksichtigt.

**Vorgehen**

- ✓ Massenspektrometer-Modul intern kalibriert.
  - 1 Externes Prüflack mit Prüfanlage messen.
    - ⇒ Das Gerät gibt die Leckrate entsprechend des Teilstromverhältnisses zu klein an.
  - 2 Maschinenfaktor einstellen, siehe unten.
    - ⇒ Das Gerät zeigt die tatsächliche Leckrate an.

Korrigiert eine eventuelle Abweichung zwischen der internen und externen Kalibrierung.

Sollte ohne die Option Internes Prüflack auf Wert 1,00 stehen. Bei Ändern des Werts wird die aus der Änderung resultierende Leckrate angezeigt. So wird der Abgleich vereinfacht.

Wertebereich 1E-4...1E+5

Bedieneinheit	Einstellungen > Einrichten > Betriebsarten > Vakuum > Maschinenfak. > Masse Argon (Air) > Maschinenfaktor VAC Argon (Air)
LD-Protokoll	Befehl 522
ASCII-Protokoll	Befehl *FACtor:FACMachine

## 6.7 Messung starten und stoppen

Wechselt zwischen Messen- und Standby-Betrieb

START = Standby --> Messen

STOP = Messen --> Standby

Bedieneinheit	Funktionen > Start/Stop
LD-Protokoll	Befehl 1, 2
ASCII-Protokoll	Befehl *STArt, *STOp

### Während der Messung

ZERO ist möglich.

Die Triggerausgänge schalten abhängig von der Leckrate und der Triggerschwelle.

Bei Aktivierung des Digital-Eingangs CAL wird eine externe Kalibrierung gestartet.

### Während des Standby

ZERO ist nicht möglich.

Die Triggerausgänge geben aus: Leckratenschwellwert überschritten.

Bei Aktivierung des Digital-Eingangs CAL wird eine interne Kalibrierung gestartet.

### Korrektur der Leckrate im Standby aktivieren/deaktivieren

Der Maschinenfaktor kann bei der Korrektur der Leckrate für den Standby aktiviert oder deaktiviert werden.

0	AUS (Maschinenfaktor wird im Standby nicht berücksichtigt.)
1	AN (Maschinenfaktor wird im Standby berücksichtigt.)

Bedieneinheit	Einstellungen > Einrichten > Betriebsarten > LR Korrektur > Maschinenfak. in Standby
LD-Protokoll	Befehl 524

## 6.8 Parameter speichern und laden

Um die Parameter der Bedieneinheit und des Massenspektrometer-Moduls zu sichern und wieder herzustellen, kann ein USB-Stick an der CU1000 verwendet werden.

Parameter speichern:

- ▶ "Funktionen > Daten > Parameter > Speichern > Parameter speichern"

Parameter laden:

- ▶ "Funktionen > Daten > Parameter > Laden > Parameter laden"

## 6.9 Messdaten kopieren, Messdaten löschen

Die Messdaten können mit der CU1000 auf einem USB-Stick gespeichert werden.

- "Funktionen > Daten > Rekorder > Kopieren > Dateien kopieren"

Die Messdaten können auf der CU1000 gelöscht werden.

- "Funktionen > Daten > Rekorder > Löschen > Dateien löschen"

## 6.10 Gas-Untergründe mit den ZERO-Funktionen unterdrücken

Mit ZERO können unerwünschte Gasuntergründe unterdrückt werden. Wenn ZERO aktiviert wird, wird der aktuelle Messwert für die Leckrate als Gasuntergrund gewertet und von allen nachfolgenden Messwerten abgezogen. Der Untergrundwert, der durch ZERO unterdrückt wird, wird automatisch angepasst, wenn sich der Untergrund im Gerät verringert. Der Untergrundwert wird automatisch in Abhängigkeit von der eingestellten ZERO-Zeit angepasst, außer mit Filtereinstellung I-CAL, siehe "Messergebnis-Darstellung mit Signalfiltern [▶ 35]".

"ZERO" aktivieren und deaktivieren

ZERO aktivieren/deaktivieren	
0	An
1	Aus
Bedieneinheit	Funktion > ZERO > ZERO
LD-Protokoll	Befehl 6
ASCII-Protokoll	Befehl *ZERO

"ZERO bei Start" aktivieren und deaktivieren

ZERO bei Start unterdrückt den Gasuntergrund automatisch beim Start einer Messung.	
0	An
1	Aus
Bedieneinheit	Einstellungen > ZERO/Filter > ZERO > ZERO bei Start
LD-Protokoll	Befehl 409
ASCII-Protokoll	Befehl *CONFig:ZEROSTART

**ZERO-Modus einstellen**

Legt den Grad des von ZERO unterdrückten Gasuntergrunds fest (nur mit Filter "fest" und "2 stufig").	
0	alle Dekaden
1	1 - 2 Dekaden
2	2 - 3 Dekaden
3	2 Dekaden
4	3 - 4 Dekaden
5	19/20 des Gasuntergrunds werden unterdrückt
Bedieneinheit	Einstellungen > ZERO/Filter > ZERO > ZERO Modus
LD-Protokoll	Befehl 410
ASCII-Protokoll	Befehl *CONFig:DECADEZero

## 6.11 Abnehmende Gas-Untergründe mit EcoBoost unterdrücken



Die Funktion EcoBoost befindet sich in einem frühen Entwicklungsstand. Diese Funktion kann noch Fehler enthalten, die einen produktiven Einsatz unter Umständen nicht empfehlenswert machen. INFICON behält sich ausdrücklich vor, die Funktion in zukünftigen Softwareversionen zu ändern oder zu entfernen.

EcoBoost ist auf die deutlichere Erkennung von Lecks bei abnehmendem Untergrund aufgrund des Abpumpens optimiert. Je stärker der Untergrund während der Messung abnimmt, desto nützlicher ist diese Funktion. Hierfür wird auf Basis des Signalverlaufs der letzten zwei Sekunden eine Vorhersage des zukünftigen Verlaufs berechnet und bei der Leckratenberechnung berücksichtigt.

EcoBoost ergänzt bestehende ZERO-Funktionen, siehe auch "Gas-Untergründe mit den ZERO-Funktionen unterdrücken [▶ 32]".

**Vorgehen**

- ✓ Sie haben EcoBoost eingestellt.
  - Bedieneinheit:** Einstellungen > EcoBoost > EcoBoost Einstellungen, Schaltfläche "On"
  - LD-Protokoll:** 410 (Wert = 6)
  - ASCII-Protokoll:** \*CONFig:DECADEZero ECOBOOST
- ✓ Sie haben im Favoritenfenster die Taste "Favorit 1" oder "Favorit 2" durch "EcoBoost" ersetzt. Zur Einstellung siehe "Touchscreen-Einstellungen", "Favoritentasten belegen". Seit dieser Einstellung steht Ihnen in der Messanzeige der CU1000 eine EcoBoost-Taste zum Bedienen zur Verfügung. Ansonsten würde diese Taste in der Messanzeige fehlen und Sie müssten den Weg über das Menü "Funktion > ZERO > EcoBoost", Schaltfläche "On" nutzen.
- ✓ Sie haben die gewünschte Gasart eingestellt, siehe "Gasart wählen (Masse) [▶ 26]".
  - 1 Um Fehlalarme oder unempfindliche Messungen zu vermeiden, stellen Sie die "EcoBoost Vakuumzeitkonstante" ein unter Bedieneinheit: "Einstellungen > EcoBoost".
    - ⇒ Die Zeitkonstante wird berechnet aus dem Volumen der Messkammer geteilt durch das gesamte Saugvermögen aller Pumpen zum Zeitpunkt der Messung. Die Voreinstellung ist 5 s, minimal sind es 2 s, maximal 20 s.

- 2 Pumpen Sie die Vakuumkammer auf den maximalen Einlassdruck des gewählten LDS Arnova-Anschlusses ab.
- 3 Öffnen Sie das Ventil zum LDS Arnova.
- 4 Warten Sie 3 Sekunden, um danach EcoBoost folgendermaßen zu aktivieren.
 

**Bedieneinheit:** Über eine idealerweise eingerichtete Favoritentaste, siehe oben.


**LD-Protokoll:** 6 (Wert = 1)

**ASCII-Protokoll:** \*ZERO (:ON)

**PLC-Eingang:** Eingang mit belegter Funktion "ZERO" oder "ZERO Puls" auf "aktiv" setzen. Siehe auch "Digitale Eingänge des I/O-Moduls belegen".

**Feldbus:** Über zyklische Daten auf dem Feldbus ein normales ZERO mit ZeroMode 0 durchführen (d. h. Bit 2 und Bit 3 im Low-Byte des Befehlswords müssen 0 sein)

⇒ Weiterer Hinweis zum Verhalten von EcoBoost:  
Um bei eingestelltem EcoBoost diese Funktion aktivieren zu können, muss das Untergrund-Signal sich in diesem Zeitraum gleichmäßig verringern und die Statusmeldung für EcoBoost muss ein "STABLE" melden.


**Bedieneinheit:** Die Statusanzeige für EcoBoost zeigt "STABLE" . Siehe auch "Elemente des Touchscreens".

**LD-Protokoll:** 493

**ASCII-Protokoll:** \*STATUS:STABLE

**PLC-Ausgang:** Ausgang mit belegter Funktion "ZERO stabil" auswerten, siehe auch "Digitale Ausgänge des I/O-Moduls belegen".

⇒ Wenn die Statusmeldung für EcoBoost nicht auf "STABLE" geht und Sie diese Funktion nicht aktivieren können, verwenden Sie bei stabilem Untergrund die Standard ZERO-Funktion des LDS Arnova, siehe auch "Gas-Untergründe mit den ZERO-Funktionen unterdrücken [▶ 32]".

**Bedieneinheit:** Die Statusanzeige zeigt "UNSTABLE" . Siehe auch "Elemente des Touchscreens".

**LD-Protokoll:** 493

**ASCII-Protokoll:** \*STATUS:STABLE

**PLC-Ausgang:** Ausgang mit belegter Funktion "ZERO stabil" auswerten. Siehe auch "Digitale Ausgänge des I/O-Moduls belegen".

⇒ Nach der Aktivierung sinkt die Leckrate je nach Pumpgeschwindigkeit und dem Volumen der Messkammer um einen Faktor zwischen 10 und 100.
- 5 Beaufschlagen Sie Ihr Leck/Prüfobjekt mit Prüfgas.
 

⇒ Wenn Ihre nominelle Leckrate zehnmal größer ist als der angezeigte Untergrund, wird Ihr Leck angezeigt. Kleinere Lecks können ebenfalls gefunden werden.

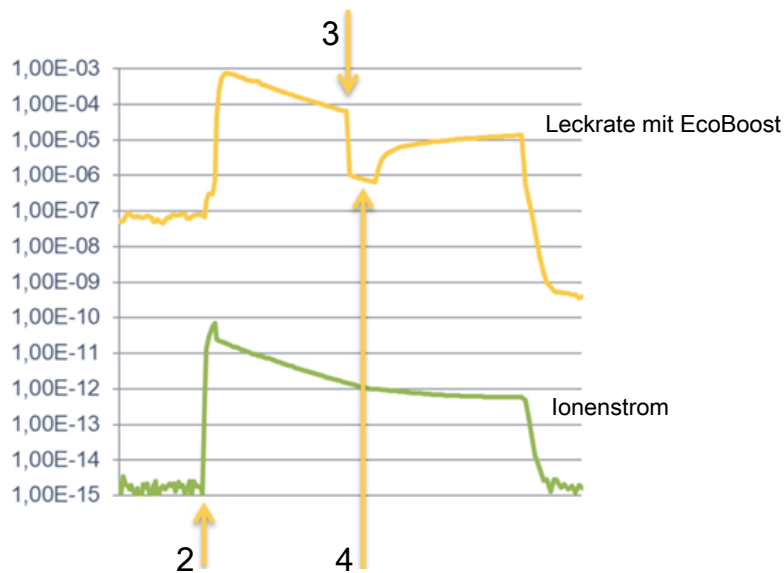


Abb. 5: Beispiel für Messkurven (EcoBoost)

1	Handlungsschritt 1, siehe obenstehenden Text zum "Vorgehen": Abpumpen der Vakuumkammer (ohne Abbildung)
2	Handlungsschritt 2: Ventil öffnen
3	Handlungsschritt 3: Aktivierung von EcoBoost
4	Handlungsschritt 4: Prüfobjekt mit Prüfgas beaufschlagen

Bekanntes Verhalten:

- Bei einem nahezu stabilen Untergrund beträgt die Unterdrückung nur den Faktor 10. Verwenden Sie in diesem Fall die Standard-ZERO-Funktion des LDS Arnova. Siehe auch "Gas-Untergründe mit den ZERO-Funktionen unterdrücken [▶ 32]".
- Bei Aktivierung von EcoBoost ohne die Meldung "STABLE" nutzt das Gerät eine Untergrund-Vorhersage aus dem Signal der letzten 2 Sekunden. Dies kann sowohl zu Fehlalarmen führen als auch zum Übersehen eines Lecks.
- Wenn das Saugvermögen nach dem Aktivieren von EcoBoost zu stark abfällt, wird ein Leck angezeigt. Verwenden Sie EcoBoost nicht in der Nähe des Enddrucks der verwendeten Vorpumpe.
- Schalten Sie eine gegebenenfalls zusätzlich genutzte Pumpe für die Messkammer nicht aus, nachdem Sie EcoBoost aktiviert haben. Sonst wird ein Leck angezeigt.

## 6.12 Messergebnis-Darstellung mit Signalfiltern

### Signalfilter auswählen

Mit den Signalfiltern kann die Leckratenanzeige bezüglich Flankensteilheit und Rauschverhalten beeinflusst werden.

In der Regel Signalfilter I•CAL wählen.

I•CAL	Die Leckraten werden abhängig vom Leckratenbereich in optimierten Zeitintervallen gemittelt. Der verwendete Algorithmus bietet eine ausgezeichnete Empfindlichkeit und Reaktionszeit. Die Nutzung dieser Einstellung wird ausdrücklich empfohlen.
fest	Die Leckraten werden mit einer festen Zeit von 0,2 Sekunden gemittelt.

	2-stufig	Die Mittelungszeit wird abhängig von der Filter-Umschaltleckrate umgeschaltet.
	Bedieneinheit	Einstellungen > ZERO/Filter > Filter > Filterart
	LD-Protokoll	Befehl 402
	ASCII-Protokoll	Befehl *CONFig:FILTER
<b>Filter-Umschaltleckrate einstellen</b>		Leckrate-Hintergrund in mbar l/s für die Mittelungsdauer. Unterhalb dieses Wertes ist die Mittelungsdauer 10,24 s. Oberhalb dieses Wertes ist die Mittelungsdauer 160 ms. Einstellung gilt nur für Filter "2-stufig".
		1E-11 ... 9.9E-3
	Bedieneinheit	Einstellungen > ZERO/Filter > Einstellungen Filter > 2-stufig
	LD-Protokoll	Befehl 403
	ASCII-Protokoll	Befehl *CONFig:LRFilter
<b>Filter-ZERO-Zeit einstellen</b>		Update-Intervall für den Offset-Wert bei negativem Leckraten-Signal (außer für den I•CAL-Filter).
		Auflösung 0,1 s (50 = 5,0 s)
	Bedieneinheit	Einstellungen > ZERO/Filter > Einstellungen Filter > ZERO Zeit
	LD-Protokoll	Befehl 411
	ASCII-Protokoll	Befehl *CONFig:ZEROTIME

## 6.13 Gasballastventil der Vorvakuumpumpe steuern

Das Massenspektrometer-Modul kann über den Anschluss „Output“ ein elektrisches 24-V-Gasballastventil der Vorvakuumpumpe steuern.

<b>Gasballastventil steuern</b>	Gasballastventil über digitale Ausgänge steuern.	
	0	Aus
	1	Ein
	2	Dauernd Ein
	Bedieneinheit	Funktionen > Ventile > Gasballast
	LD-Protokoll	Befehl 228
	ASCII-Protokoll	-

## 6.14 Anzeigegrenzen wählen

<b>Anzeigegrenzen</b>	Absenkung und Anhebung der Anzeigegrenzen: Falls sehr kleine Leckraten für Ihre Anwendung nicht von Interesse sind, kann eine Anhebung der unteren Anzeigegrenze die Beurteilung der Leckratenanzeige erleichtern.
	Die untere Anzeigegrenze kann bis zu 14 Dekaden angehoben werden. Wenn durch eine ungeeignete Einstellung der nutzbare Bereich geringer als eine Dekade ausfällt, wird die obere Grenze soweit verschoben, bis eine Dekade sichtbar bleibt.

Hinweis: In der Bedieneinheit werden beim Einstellen zwischen den beiden Einstellparametern die aktuellen Anzeigegrenzen angezeigt. Über das LD-Protokoll können mit dem Befehl 399 die aktuellen Anzeigegrenzen ausgelesen werden.

Bedieneinheit	Anzeige > Anzeigegrenzen
LD-Protokoll	Befehl 397
ASCII-Protokoll	Befehl: *CONFig:DISPL_LIM:HIGH Befehl: *CONFig:DISPL_LIM:LOW

## 6.15 Triggerwerte einstellen

Das Massenspektrometer-Modul besitzt vier unabhängige Triggerwerte. Überschreitet die gemessene Leckrate die eingestellten Triggerwerte, so werden die entsprechenden Digitalausgänge der IO1000 aktiv. Außerdem wird ein Überschreiten des Trigger 1 auf der Bedieneinheit optisch hervorgehoben.

1 / 2 / 3 / 4

Bedieneinheit	Einstellungen > Trigger > Trigger 1 (2, 3, 4) > Triggerlevel
LD-Protokoll	Befehl 385
ASCII-Protokoll	Befehl *CONFig:TRIGger1 (2, 3, 4)

## 6.16 Drehzahl der Turbomolekularpumpe einstellen

In einigen Anwendungen kann es sinnvoll sein die Drehzahl der Turbomolekularpumpe zu reduzieren, um die Empfindlichkeit des Geräts zu erhöhen. Dadurch verringert sich allerdings der maximal zulässige Einlassdruck am GROSS-, FINE- und ULTRA-Anschluss. Nach dem Ändern der Drehzahl ist eine erneute Kalibrierung erforderlich!

Drehzahl der Turbomolekularpumpe in Hertz

1000

1500

Bedieneinheit	Einstellungen > Einrichten > MS-Modul > TMP > Einstellungen > TMP Drehzahl
LD-Protokoll	501
ASCII-Protokoll	*CONFig:SPEEDTMP

## 6.17 Kathode auswählen

### Auswahl einer Kathode

Das Massenspektrometer enthält zwei Kathoden. In der Werkseinstellung verwendet das Gerät Kathode 1. Falls diese defekt ist, schaltet das Gerät automatisch auf die andere Kathode um. Mit dieser Einstellung ist es möglich, eine bestimmte Kathode auszuwählen.

0	CAT1
---	------

1	CAT2
2	Auto Cat1 (automatisches Umschalten auf Kathode 2, Werkseinstellung)
3	Auto Cat2 (automatisches Umschalten auf Kathode 1)
4	OFF
Bedieneinheit	Einstellungen > Einrichten > MS-Modul > Ionenquelle > Kathodenauswahl
LD-Protokoll	530
ASCII-Protokoll	*CONFig:CAThode *STATus:CAThode

## 6.18 Gerät ausschalten

- 1 Schalten Sie das Gerät am Netzteil aus.
- 2 Warten Sie, bis die Turbomolekularpumpe nicht mehr läuft.

## 7 Erweiterungsmodul nutzen

### 7.1 Typ des Erweiterungsmoduls auswählen

#### Erweiterungsmodul auswählen

Typ des am I/O-Anschluss angeschlossenen Moduls auswählen	
I/O-Modul	
Busmodul	
Bedieneinheit	Einstellungen > Einrichten > Schnittstellen > Geräteauswahl > Modul am I/O Anschluss oder Einstellungen > Einrichten > Zubehör > Geräteausw. > Modul am I/O Anschluss
LD-Protokoll	-
ASCII-Protokoll	-

### 7.2 Einstellungen für das I/O-Modul IO1000

#### 7.2.1 Allgemeine Schnittstellen-Einstellungen

#### Schnittstellen-Protokoll einstellen

Protokoll für die Schnittstellen (RS232 und RS485) am I/O-Modul einstellen. Diese Einstellung kann über die DIP-Schalter am IO1000 überschrieben werden.	
LD	
ASCII	
Binär	
LDS1000	
Bedieneinheit	Einstellungen > Einrichten > Schnittstellen > Protokoll > I/O Modul Protokoll
LD-Protokoll	2593
ASCII-Protokoll	*CONFig:RS232

#### 7.2.2 Ein- und Ausgänge belegen

#### Analoge Ausgänge des I/O-Moduls belegen

Die analogen Ausgänge des I/O-Moduls IO1000 können mit unterschiedlichen Messwertdarstellungen belegt werden.	
Mögliche Funktionen: siehe folgende Tabelle	
Bedieneinheit	Einstellungen > Einrichten > Schnittstellen > I/O-Modul > Analog-Ausg. > Konfig. Analog-Ausgang 1/2
LD-Protokoll	Befehl 222, 223, 224
ASCII-Protokoll	Befehl *CONFig:REcOrder:LINK1 Befehl *CONFig:REcOrder:LINK2 Befehl *CONFig:REcOrder:SCALE

	Befehl *CONFig:RECOder:UPPEREXP
Für die Ausgangsspannungen können Grenzwerte definiert werden.	
VAC:	Min. $1 \times 10^{-13}$ ... $1 \times 10^{-1}$ mbar l/s Max. $1 \times 10^{-12}$ ... $1 \times 10^{-1}$ mbar l/s
Bedieneinheit	Einstellungen > Einrichten > Schnittstellen > Grenzen LR
LD-Protokoll	Befehl 226 (Vac)
ASCII-Protokoll	Befehl *CONFig:LIMITS:VAC

## Funktionen, Belegung der analogen Ausgänge:

Aus	Die analogen Ausgänge sind abgeschaltet (Ausgangsspannung = 0 V).	
Druck p1 / Druck p2	1 ... 10 V; 0,5 V / Dekade; 1 V = $1 \times 10^{-3}$ mbar	
Leckrate Mantisse	1 ... 10 V; linear; in gewählter Einheit	Nur sinnvoll, wenn der andere Analog-Ausgang mit „Leckrate Exponent“ belegt ist.
Leckrate Exponent	1 ... 10 V; 0,5 V / Dekade; Treppenfunktion; 1 V = $1 \times 10^{-12}$ ; in gewählter Einheit	Nur sinnvoll, wenn der andere Analog-Ausgang mit „Leckrate Mantisse“ oder „Leckrate Ma. Hys.“ belegt ist.
Leckrate linear	x ... 10 V; linear; in gewählter Einheit	

Die obere Grenze (= 10 V) wird über den Parameter „Exponent oberer Grenzwert“ eingestellt. Der untere Wert ist immer 0 (Leckrate), was 0 V Ausgangsspannung entspricht. Der Exponent des oberen Grenzwerts kann in ganzen Dekaden eingestellt werden, z.B.  $1 \times 10^{-4}$  mbar l/s.

Einstellungen > Einrichten > Schnittstellen > I/O-Modul > Analog Skal. > AO Exponent obere Grenze.

Diese Einstellung gilt für beide Analogausgänge, falls eine betreffende Ausgangsfunktion gewählt wurde. Je nach gewählter Leckrateneinheit ergibt sich eine andere absolute Grenze.

Der gewählte Bereich kann durch die Grenzen, die für alle Schnittstellen gültig sind, zusätzlich eingengt werden, siehe oben.

Leckrate log.	x ... 10 V; logarithmisch; in gewählter Einheit	
<p>Die obere Grenze (= 10 V) und die Skalierung (V / Dekaden) werden über die Parameter „Exponent oberer Grenzwert“ und „Skalierung bei Leckrate“ eingestellt. Beispiel:</p> <p>Obere Grenze eingestellt auf <math>1 \times 10^{-5}</math> mbar l/s (= 10 V). Skalierung eingestellt auf 5 V / Dekade. Untere Grenze liegt bei <math>1 \times 10^{-7}</math> mbar l/s (= 0 V). Bei der logarithmischen Ausgangsfunktion werden sowohl die Steigung in V/Dekade als auch der obere Grenzwert (10-V-Wert) eingestellt. Daraus ergibt sich der kleinste anzeigbare Wert. Folgende Steigungen sind wählbar: 0,5, 1, 2, 2,5, 3, 5, 10 V/Dekade. Je höher der eingestellte Steigungswert, umso kleiner ist der darstellbare Bereich. Die logarithmischen Einstellungen sind am sinnvollsten, wenn mehrere Dekaden darstellbar sind, also eine Einstellung &lt; 10 V/Dekade. Der obere Grenzwert ist für beide Analogausgänge gleich. In den beiden folgenden Abbildungen sind 1 V/Dekade und 5 V/Dekade mit unterschiedlichen Einstellungen des oberen Grenzwerts beispielhaft dargestellt. Je nach gewählter Leckrateneinheit ergibt sich eine andere absolute Grenze. Der gewählte Bereich kann durch die Grenzen, die für alle Schnittstellen gültig sind, zusätzlich eingengt werden, siehe oben.</p>		
Über Interface	Die Ausgangsspannung kann über den LD-Protokoll-Befehl 221 für Tests festgelegt werden.	
Leckrate Ma. Hys.	0,7 ... 10 V; linear; in gewählter Einheit	Nur sinnvoll, wenn der andere Analog-Ausgang mit „Leckrate Exponent“ belegt ist. Durch eine Überlappung der Mantisse im Bereich 0,7 bis 1,0 wird ein permanentes Springen zwischen zwei Dekaden verhindert. 0,7 V entspricht einer Leckrate von $0,7 \times 10^{-x}$ . 9,9 V entspricht einer Leckrate von $9,9 \times 10^{-x}$ .
Druck p1 (1 V / Dek.)/ Druck p2 (1 V / Dek.)	1 ... 10 V; 1 V / Dekade; 2,5 V = $1 \times 10^{-3}$ mbar; 8,5 V = 1000 mbar	
Leckrate log. H./ Leckrate Exp. Inv.	Sonderfunktion. Nur auf Empfehlung von INFICON verwenden.	

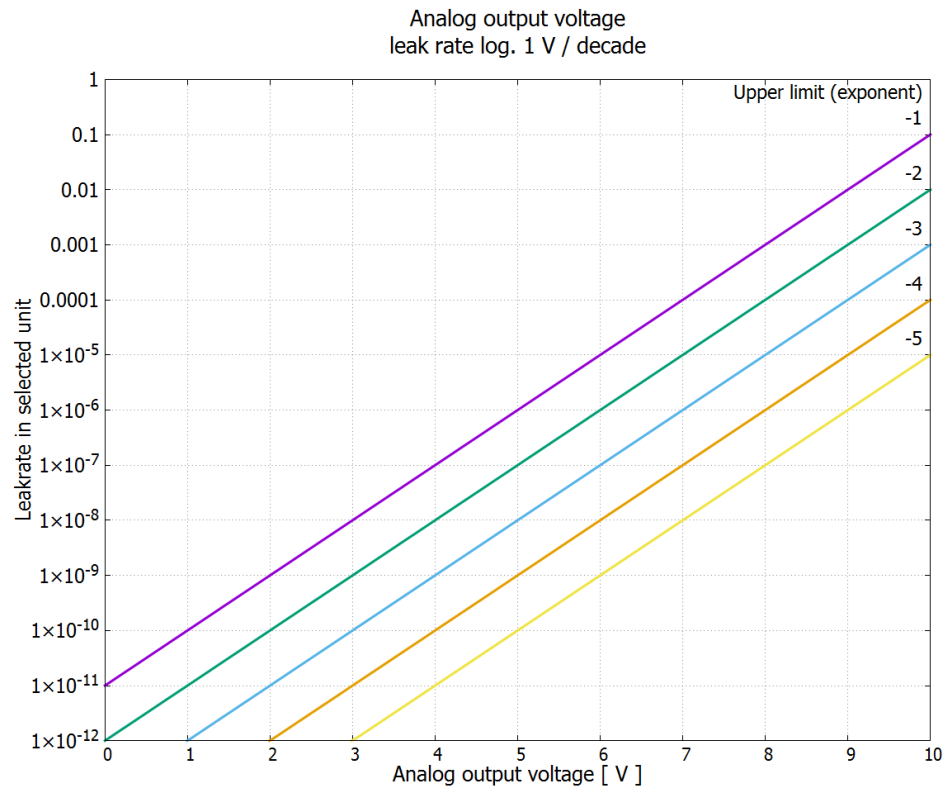


Abb. 6: Analog-Ausgangsspannung Leckrate log. 1 V/Dekade

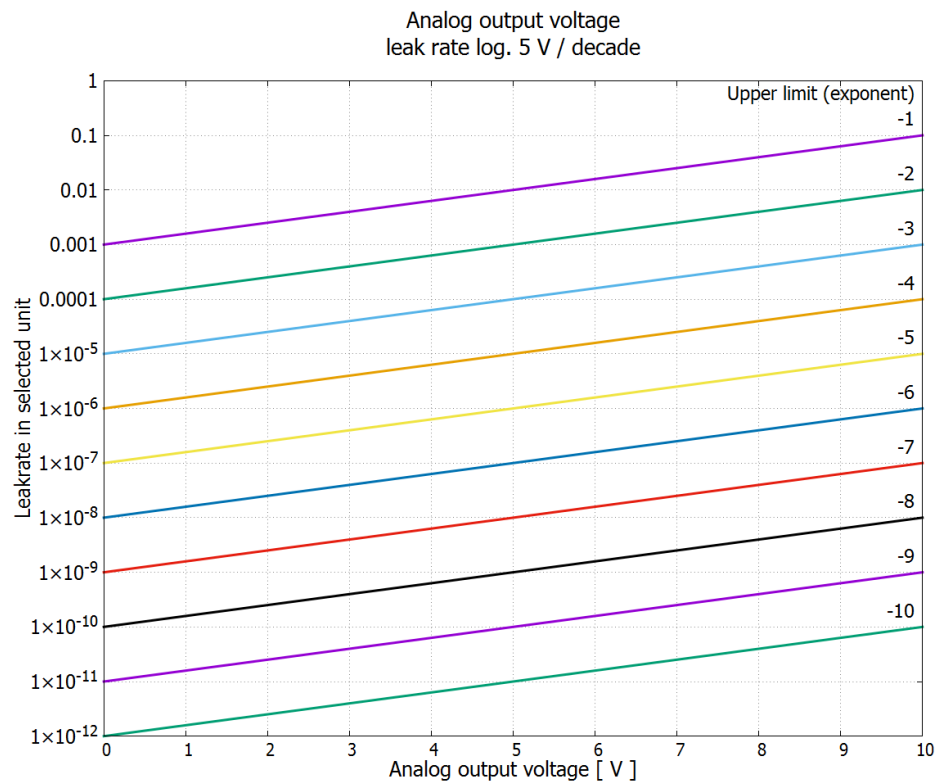


Abb. 7: Analog-Ausgangsspannung Leckrate log. 5 V/Dekade

### Ausgangsspannungen im Fehlerfall

Bei einem Fehler liegt eine Spannung von 10,237 V an den analogen Ausgängen an.

### Analogen Eingang auslesen

- Für den analogen Eingang ist keine Funktion konfigurierbar.
- Er ist reserviert für zukünftige Anwendungen.
- Über den LD-Befehl 220 ist der Spannungswert am analogen Eingang auslesbar.

### 7.2.2.1 Digitale Eingänge des I/O-Moduls belegen

Die digitalen Eingänge PLC-IN 1 ... 10 des I/O-Moduls können beliebig mit den zur Verfügung stehenden Funktionen belegt werden.

- Aktives Signal: typisch 24 V
- inaktives Signal: typisch 0 V.

Als aktives Signal kann der 24-V-Ausgang des I/O-Moduls verwendet werden.

Jede Funktion kann invertiert werden.

Mögliche Funktionen: siehe folgende Tabelle

Bedieneinheit	Einstellungen > Einrichten > Schnittstellen > I/O-Modul > Digital-Eing. > Konfiguration dig. Eingang
LD-Protokoll	Befehl 438
ASCII-Protokoll	*CONFig:PLCINLINK:1 (2 ... 10)

**Schlüsselschalter**      Über drei PLC-Eingänge kann ein externer Schlüsselschalter mit bis zu drei Schaltausgängen angeschlossen werden. Mit dem Schlüsselschalter kann die Berechtigungsstufe des Benutzers der Bedieneinheit ausgewählt werden.

Taste 1 - Operator

Taste 2 - Supervisor

Taste 3 - Integrator

Beispiel für einen geeigneten Schlüsselschalter: Hopt+Schuler, Nr. 444-05

Funktionen, Belegung der digitalen Eingänge:

Funktion	Flanke/ Zustand:	Beschreibung
Keine Funktion	-	keine Funktion
CAL extern	inaktiv → aktiv: aktiv → inaktiv:	Externe Kalibrierung starten. Wert für den Untergrund übernehmen und Kalibrierung abschließen.
CAL intern	inaktiv → aktiv:	Interne Kalibrierung starten.
Start	inaktiv → aktiv:	Nach Meas umschalten. (ZERO ist möglich, alle Trigger-Ausgänge schalten abhängig von der Leckrate.)
Stop	inaktiv → aktiv:	Nach Standby umschalten. (ZERO ist nicht möglich, alle Trigger-Ausgänge geben „Leckratenschwellwert überschritten“ zurück.)
ZERO	inaktiv → aktiv: aktiv → inaktiv:	ZERO einschalten. ZERO ausschalten.
ZERO Puls	inaktiv → aktiv:	ZERO einschalten bzw. ausschalten.
Löschen	inaktiv → aktiv:	Warn- oder Fehlermeldung löschen bzw. Kalibrierung abbrechen.
Gasballast	inaktiv → aktiv: aktiv → inaktiv:	Gasballastventil öffnen. Gasballastventil schließen, falls nicht dauerhaft geöffnet.
Start / Stop	inaktiv → aktiv:  aktiv → inaktiv:	Nach Meas umschalten. (ZERO ist möglich, alle Trigger-Ausgänge schalten abhängig von der Leckrate.)  Nach Standby umschalten. (ZERO ist nicht möglich, alle Trigger-Ausgänge geben „Fail“ zurück.)

Funktion	Flanke/ Zustand:	Beschreibung
Taste 1	aktiv:	Benutzer „Operator“
Taste 2	aktiv:	Benutzer „Supervisor“
Taste 3	aktiv:	Benutzer „Integrator“
CAL	inaktiv → aktiv:	In Standby wird eine interne Kalibrierung gestartet. In Meas wird eine externe Kalibrierung gestartet.
ZERO aktualis.	inaktiv → aktiv: aktiv → inaktiv:	ZERO aktualisieren bzw. einschalten keine Funktion
Prüfleck auf	inaktiv → aktiv: aktiv → inaktiv:	Internes Prüfleck öffnen Internes Prüfleck schließen
Prüfleck auf Puls	inaktiv → aktiv:	Internes Prüfleck öffnen, wenn geschlossen, bzw. schließen, wenn offen
CAL Prüfen intern	inaktiv → aktiv:	Kalibrierung überprüfen mit internem Prüfleck
CAL Prüfen extern	inaktiv → aktiv:	Kalibrierung überprüfen mit externem Prüfleck
Start / Stop Puls	inaktiv → aktiv:	Umschalten zwischen Messbetrieb und Standby
Masse Air / Masse Argon	inaktiv → aktiv: aktiv → inaktiv:	Masse Argon aktivieren Masse Air aktivieren

### 7.2.2.2 Digitale Ausgänge des I/O-Moduls belegen

Die digitalen Ausgänge PLC-OUT 1 ... 8 des I/O-Moduls können beliebig mit den zur Verfügung stehenden Funktionen belegt werden.

Jede Funktion kann invertiert werden.

Mögliche Funktionen: siehe folgende Tabelle

Bedieneinheit	Einstellungen > Einrichten > Schnittstellen > I/O-Modul > Digital-Ausg. > Konfiguration dig. Ausgang
LD-Protokoll	Befehl 263
ASCII-Protokoll	*CONFig:PLCOURLINK:1 (2 ... 8)

Funktionen, Belegung der digitalen Ausgänge:

Funktion	Zustand:	Beschreibung
Offen	geöffnet:	immer geöffnet
Trigger 1	geschlossen:	Leckratenschwellwert Trigger 1 überschritten
	geöffnet:	Leckratenschwellwert Trigger 1 unterschritten
Trigger 2	geschlossen:	Leckratenschwellwert Trigger 2 überschritten
	geöffnet:	Leckratenschwellwert Trigger 2 unterschritten
Trigger 3	geschlossen:	Leckratenschwellwert Trigger 3 überschritten
	geöffnet:	Leckratenschwellwert Trigger 3 unterschritten
Trigger 4	geschlossen:	Leckratenschwellwert Trigger 4 überschritten
	geöffnet:	Leckratenschwellwert Trigger 4 unterschritten

Funktion	Zustand:	Beschreibung
Bereit	geschlossen:	Emission eingeschaltet, Kalibriervorgang inaktiv, kein Fehler
	geöffnet:	Emission ausgeschaltet oder Kalibriervorgang aktiv oder Fehler
Warnung	geschlossen:	Warnung
	geöffnet:	keine Warnung
Fehler	geschlossen:	Fehler
	geöffnet:	kein Fehler
CAL aktiv	geschlossen:	Gerät wird kalibriert.
	geöffnet:	Gerät wird nicht kalibriert.
CAL Aufforder.	geschlossen:	und keine externe Kalibrierung: Kalibrieraufforderung (bei Temperaturänderung von 5 °C oder 30 Minuten nach dem Einschalten oder Drehzahlvorgabe wurde geändert)
	geschlossen:	und externe Kalibrierung oder "CAL prüfen": Aufforderung "Externes Kalibrierleck öffnen oder schließen"
	geöffnet:	keine Aufforderung
Hochlauf	geschlossen:	Hochlauf
	geöffnet:	kein Hochlauf
ZERO aktiv	geschlossen:	ZERO eingeschaltet
	geöffnet:	ZERO ausgeschaltet
Emission an	geschlossen:	Emission eingeschaltet
	geöffnet:	Emission ausgeschaltet
Messen	geschlossen:	Messen (ZERO ist möglich, alle Trigger-Ausgänge schalten abhängig von der Leckrate.)
	geöffnet:	Standby oder Emission ausgeschaltet (ZERO ist nicht möglich, alle Trigger-Ausgänge geben "Leckratenschwellwert überschritten" zurück.)
Standby	geschlossen:	Standby (ZERO ist nicht möglich, alle Trigger-Ausgänge geben "Leckratenschwellwert überschritten" zurück.)
	geöffnet:	Messen (ZERO ist möglich, alle Trigger-Ausgänge schalten abhängig von der Leckrate.)
Fehler oder Warnung	geschlossen:	Fehler oder Warnung
	geöffnet:	kein Fehler oder Warnung
Gasballast	geschlossen:	Gasballast ist aktiv
	geöffnet:	Gasballast ist nicht aktiv
Prüfleck offen	geschlossen:	Prüfleck ist aktiv
	geöffnet:	Prüfleck ist nicht aktiv
CAL stabil	geschlossen:	Aufforderung "Externes Kalibrierleck öffnen oder schließen" (siehe "Externe Kalibrierung konfigurieren und starten [▶ 29]")
	geöffnet:	Signal nicht stabil oder Kalibrierung ist nicht aktiv
Kathode 2	geschlossen:	Kathode 2 ist aktiv
	geöffnet:	Kathode 1 ist aktiv

Funktion	Zustand:	Beschreibung
ZERO stabil	geschlossen:	EcoBoost Meldung stabil
	geöffnet:	EcoBoost Meldung nicht stabil Siehe auch "Abnehmende Gas-Untergründe mit EcoBoost unterdrücken [▶ 33]".

## 7.3 Einstellungen für das Busmodul BM1000

### Adresse Busmodul

Adresse für Busmodul einstellen. (Node-Adresse bei Profibus, MACID bei DeviceNet)	
0 ... 255	
Bedieneinheit	Einstellungen > Einrichten > Schnittstellen > Bus Modul > Adresse
LD-Protokoll	326
ASCII-Protokoll	-

## 8 Warn- und Fehlermeldungen

Das Gerät ist mit umfangreichen Selbstdiagnosefunktionen ausgestattet.

### Fehlermeldungen

Fehler sind Ereignisse, die das Gerät nicht selbst beheben kann und die eine Unterbrechung des Betriebs erzwingen. Die Fehlermeldung besteht aus einer Nummer und einem beschreibenden Text.

Nachdem Sie die Ursache des Fehlers behoben haben, nehmen Sie den Betrieb über die Restart-Taste wieder auf.

### Warnmeldungen

Warnmeldungen warnen vor Gerätezuständen, die die Genauigkeit der Messungen verschlechtern können. Der Betrieb des Gerätes wird nicht unterbrochen.

Die folgende Tabelle zeigt alle Warn- und Fehlermeldungen. Es werden mögliche Ursachen für die Störung und Hinweise zur Störungsbeseitigung genannt.

Beachten Sie, dass die mit Stern gekennzeichneten Arbeiten nur von Servicepersonal durchgeführt werden darf, das von INFICON autorisiert wurde.

Warnung (Wrn) Fehler (Err)	Fehleranzeige	Grenzwerte	Ursache
<b>1xx Systemfehler (RAM, ROM, EEPROM, Uhr, ...)</b>			
Wrn102	Zeitüberschreitung EEPROM MSB-Box (Parameteranzahl)		EEPROM auf IF-Board oder MSB defekt
Wrn104	Ein EEPROM Parameter initialisiert		Nach Software-Update oder EEPROM defekt
Wrn106	EEPROM Parameter initialisiert		Nach Software-Update oder EEPROM defekt
Wrn110	Uhr nicht eingestellt		Jumper zur Uhr nicht gesteckt, Batterie leer, Uhr defekt
Wrn122	Keine Antwort vom Bus Modul		Verbindung zum Bus-Modul unterbrochen
Wrn123	Konfiguration INFICON vom BM1000 nicht unterstützt		Die gewählte Konfiguration INFICON wird vom angeschlossenen BM1000-Feldbustyp nicht unterstützt.
Wrn125	I/O Modul nicht angeschlossen		Verbindung zum I/O-Modul unterbrochen
Wrn127	Falsche Bootloader Version		Bootloader nicht kompatibel zur Applikation
Err129	Falsches Gerät (EEPROM)		EEPROM enthält keine kompatiblen Daten
Wrn150	Druck Sensor 2 nicht angeschlossen		Drucksensor P2 nicht angeschlossen oder defekt. IF-Board oder MSB defekt.
Wrn153	Die Version der CU1000-Software ist veraltet		Update der CU1000-Software empfohlen
<b>2xx Betriebsspannungsfehler</b>			
Wrn201	U24_MSB zu niedrig	21,6V	24V-Netzteil
Wrn202	U24_MSB zu hoch	26,4V	24V-Netzteil

Warnung (Wrn) Fehler (Err)	Fehleranzeige	Grenzwerte	Ursache
Wrn203	Spannung 24V_PWR12 außerhalb des Bereichs (TL_valve/GB_valve)	20V 30V	Kurzschluss am Ventil 1 (Kalibrierleck) oder Ventil 2 (Gasballast)
Wrn204	Spannung 24V_PWR34 außerhalb des Bereichs (valve 3/4)	20V 30V	Kurzschluss am Ventil 3 oder Ventil 4
Wrn221	Interne Spannung 24V_RC außerhalb des Bereichs	20V 30V	Kurzschluss 24V am Ausgang Bedieneinheit
Wrn222	Interne Spannung 24V_IO außerhalb des Bereichs	20V 30V	Kurzschluss 24V am Ausgang IO
Wrn223	Interne Spannung 24V_TMP außerhalb des Bereichs	20V 30V	Kurzschluss 24V der TMP
Wrn224	Interne Spannung 24V_1 (Pirani) außerhalb des Bereichs	20V 30V	Kurzschluss 24V Drucksensor PSG500 (1,2,3)
Wrn240	Spannung +15V außerhalb des Bereichs		+15V zu klein, IF-Board oder MSB defekt
Wrn241	Spannung -15V außerhalb des Bereichs		-15V zu klein, Kurzschluss am Vorverstärker, IF-Board oder MSB defekt
Err242	Spannung +15V oder -15V kurzgeschlossen		+15V oder -15V zu klein, Kurzschluss am Vorverstärker, IF-Board oder MSB defekt
Wrn250	Spannung REF5V außerhalb des Bereichs	4,5V 5,5V	+15V oder 5V zu klein, Kurzschluss am Vorverstärker, IF-Board oder MSB defekt
Err252	Spannung REF5V kurzgeschlossen		+15V oder REF5V zu klein, Kurzschluss am Vorverstärker, IF-Board oder MSB defekt
<b>3xx Nachweissystem (Offset Vorverstärker, Vorverstärkertest, Emission, Kathodentest)</b>			
Wrn300	Anodenspannung zu niedrig	7V < des Sollwerts	Kurzschluss Anodenspannung, zu hoher Druck im Massenspektrometer, IF-Board, MSB oder Ionenquelle defekt
Wrn301	Anodenspannung zu hoch	7V > des Sollwerts	MSB defekt
Wrn302	Suppressorspannung zu niedrig	297V	Kurzschluss Supressor, IF-Board oder MSB defekt
Wrn303	Suppressorspannung zu hoch	363V	MSB defekt
Wrn304	Spannung Anode-Kathode zu niedrig	40V	Kurzschluss Anode -Kathode, IF-Board oder MSB defekt
Wrn305	Spannung Anode-Kathode zu hoch	140V	MSB defekt

Warnung (Wrn) Fehler (Err)	Fehleranzeige	Grenzwerte	Ursache
Err306	Anodenspannung fehlerhaft	40 V Abweichung vom Vorgabewert	Die Anodenspannung entspricht nicht dem Vorgabewert oder der Vorgabewert liegt außerhalb des zulässigen Einstellbereichs.
Wrn310	Kathode 1 defekt		Kathode defekt, Leitung zur Kathode unterbrochen, IF-Board oder MSB defekt
Wrn311	Kathode 2 defekt		Kathode defekt, Leitung zur Kathode unterbrochen, IF-Board oder MSB defekt
Err312	Kathoden defekt		Kathode defekt, Leitung zur Kathode unterbrochen, IF-Board oder MSB defekt
Err340	Emissionsfehler	<90% des Sollwerts >110% des Sollwerts	Emission war vorher stabil, vermutlich hoher Druck, Meldung nach 15s
Wrn342	Kathoden nicht angeschlossen		Beide Kathoden beim Selbsttest nach dem Einschalten defekt oder Stecker nicht gesteckt
Wrn350	Suppressor nicht angeschlossen		Supressorkabel beim Selbsttest nach dem Einschalten nicht gesteckt oder defekt
Wrn352	Vorverstärker nicht angeschlossen		Vorverstärker defekt, Kabel nicht gesteckt
Err358	Vorverstärker pendelt zwischen 2 Bereichen		Signal schwankt zu stark (siehe Befehl 1120) Vorverstärker defekt
Wrn359	Vorverstärker übersteuert		Signal zu groß, Vorverstärker defekt
Wrn360	Vorverstärker Output zu niedrig	<-70 mV bei 500 GΩ	Ionenquelle schlecht oder Massenspektrometer verunreinigt
Wrn361	Vorverstärker Offset zu hoch	>+/-50 mV bei 500 GΩ, >+/-10 mV bei 15 GΩ, <+/-10 mV bei 470 MΩ, <+/-9 mV bei 13 MΩ	Vorverstärker defekt
Wrn362	Vorverstärker Bereichsfehler		Vorverstärker oder MSB-Box defekt
Wrn390	500 G außerhalb des Bereichs	450 GΩ 550 GΩ	Vorverstärker defekt, Fehler am Supressor, IF-Board oder MSB defekt
<b>4xx TMP-Fehler (auch Temperatur)</b>			

Warnung (Wrn) Fehler (Err)	Fehleranzeige	Grenzwerte	Ursache
Err400	Fehlernummer der TMP		
Wrn401	Warnnummer der TMP		
Err402	Keine Kommunikation mit TMP		Kabel zur TMP, TMP defekt, IF-Board oder MSB defekt
Err403	TMP Drehzahl zu niedrig	< 95% des Sollwerts	Druck zu hoch, TMP defekt
Err404	TMP Stromaufnahme zu hoch	3A	
Err405	Kein Hochlauf der TMP	5 Min.	Druck zu hoch, TMP fehlerhaft
Err410	TMP Temperatur zu hoch		Kühlung ausgefallen, Einsatzbedingungen MSB-Modul überprüfen
Wrn411	Hohe TMP Temperatur		Kühlung ausgefallen, Einsatzbedingungen MSB-Modul überprüfen
Err420	TMP Spannung zu hoch		Netzteil defekt, TMP defekt
Wrn421	TMP Spannung zu niedrig		Leitungsquerschnitt 24-V-Versorgung für MSB-Module zu gering, Ausgangsstrom 24-V-Netzteil zu gering (I < 10 A), Netzteil defekt, TMP defekt
Err422	TMP kein Hochlauf	8 Min.	Vordruck TMP zu hoch, Enddruck VV-Pumpe zu hoch, Undichtigkeit Hochvakuum-System, Flutventil nicht geschlossen, Lagerschaden TMP, TMP fehlerhaft
Err423	TMP Druckanstieg		Luft einbruch, Flutventil defekt oder falsch dimensioniert
<b>5xx Druck- und Fluss-Fehler</b>			
Wrn500	Drucksensor nicht angeschlossen	0,5V	Drucksensor PSG500 P1 nicht angeschlossen, IF-Board oder MSB defekt
Wrn520	Druck zu hoch	18 mbar	Druck p1 zu hoch
Wrn521	Druckanstieg, Zusammenbruch Anodenspannung	< Sollwert - 20V	Druck p1 zu hoch, Meldung nach 1,4s
Wrn522	Druckanstieg, Emission zusammengebrochen	< 90% des Sollwerts > 110% des Sollwerts	Emission war vorher stabil, Druck p1 zu hoch, Meldung nach 5s
<b>6xx Kalibrierfehler</b>			
Wrn600	Kalibrierfaktor zu niedrig	0,01	Kalibrierleck oder Maschinenfaktor falsch eingestellt
Wrn601	Kalibrierfaktor zu hoch	10000	Kalibrierleck oder Maschinenfaktor falsch eingestellt, Teilstromfaktor zu groß

Warnung (Wrn) Fehler (Err)	Fehleranzeige	Grenzwerte	Ursache
Wrn602	KalFaktor niedriger als bei letzter Kalibrierung	< 50% des alten Werts	Kalibrierleck, Maschinenfaktor oder Teilstromfaktor hat sich geändert
Wrn603	KalFaktor größer als bei letzter Kalibrierung	> 200% des alten Werts	Kalibrierleck, Maschinenfaktor oder Teilstromfaktor hat sich geändert
Wrn604	Int. Kalibr. nicht möglich, fehlende Kontrolle Prüfleck		Prüfleck ist nicht enabled
Wrn605	Differenz beim Kalibrieren zu klein		Prüfleck defekt oder Signal zu klein.
Wrn625	Int. Prüfleck nicht eingestellt		Leckrate int. Prüfleck steht noch auf Werkseinstellung
Wrn626	Ext. Prüfleck nicht eingestellt		Leckrate Prüfleck steht noch auf Werkseinstellung
Wrn630	Kalibrieraufforderung		Unter anderem bei Änderung der Drehzahlvorgabe oder Vorverstärkertemperatur um 5°C seit letzter Kalibrierung
Wrn650	Kalibrierung in den ersten 20 Minuten nicht empfohlen		Eine Kalibrierung während der ersten 20 Minuten nach dem Starten (Warmlaufphase) des Lecksuchers wird nicht empfohlen. Die Warnmeldung kann abgeschaltet werden: - LD-Protokoll: Bef 429 - ASCII: *CONFig:CALWarn (ON,OFF)
Wrn670	Fehler beim Kalibrieren		Da beim Kalibrieren ein Problem aufgetreten ist, müssen Sie neu kalibrieren.
Wrn671	Peak nicht gefunden		Während der Peaksuche war das Signal zu unruhig. Die Kalibrierung wurde abgebrochen.
Wrn680	Abweichung zur Kalibrierung festgestellt		Die Überprüfung der Kalibrierung hat gezeigt, dass Sie neu kalibrieren sollten.
<b>7xx Temperaturfehler (Vorverstärker, Elektronik)</b>			
Wrn700	Vorverstärker Temp. zu niedrig	2°C	Temperatur zu klein
Wrn702	Vorverstärker Temp. zu hoch	60°C	Temperatur zu groß
Err709	MSB Temperatur zu niedrig	-21°C	Temperatur zu niedrig oder Temperatursensor defekt
Wrn710	MSB Temperatur zu hoch	55°C	Temperatur zu groß
Err711	Max. MSB Temperatur überschritten	65°C	Temperatur zu groß
<b>8xx unbenutzt</b>			
<b>9xx Wartungsmeldungen (z. B. TMP)</b>			
Wrn901	Wartung TMP	4 Jahre	Wartung TMP erforderlich

## 8.1 Darstellung der Fehlercodes mit Hilfe der Status-LEDs

Ein Fehler oder eine Warnung in der MSB-Box wird sowohl als Fehlercode von der Bedieneinheit als auch als Blinkcode durch die Status-LED angezeigt.

Der Blinkcode startet mit einem langen weißen Signal. Es folgt die Fehler- bzw. Warnungsnummer. Eine Fehlernummer wird mit roten Signalen, eine Warnungsnummer mit orangenen Signalen angezeigt (die orangenen Signale haben einen starken Grünstich):

-> Start Blinkcode: langes weißes Signal

- Hunderterstelle: 0 ... 9 rote Signale für Fehler bzw. 0 ... 9 orangene Signale für Warnungen
- Trennung: blaues Signal
- Zehnerstelle: 0 ... 9 rote Signale für Fehler bzw. 0 ... 9 orangene Signale für Warnungen
- Trennung: blaues Signal
- Einerstelle: 0 ... 9 rote Signale für Fehler bzw. 0 ... 9 orangene Signale für Warnungen

Der Blinkcode wird zyklisch wiederholt.

Beispiel: Der Druck ist zu hoch.

-> Fehlercode = Warnung 520

-> Blinkcode der Status-LED: Weiß (lang), 5·Orange, Blau, 2·Orange, Blau

## 8.2 Warnungen als Fehler anzeigen

Bis zu 8 beliebige Warnmeldungen können zu Fehlermeldungen hochgestuft werden.

Anders als Warnungen führen Fehler zu einer Unterbrechung des Betriebs des Geräts. Durch das Hochstufen von Warnmeldungen zu Fehlermeldungen kann man somit verhindern, dass ein Bediener diese Warnungen ignoriert und mit dem Gerät weiter arbeitet.

### Ausgesuchte Warnungen zu Fehlern hochstufen

✓ Sie verfügen über die INFICON Bedieneinheit CU1000.

- 1 "Einstellungen > Einrichten > Benachrichtigungen > Warnung -> Fehler"
- 2 Nehmen Sie Ihre Einstellungen im Fenster "Warnung als Fehler anzeigen" vor.
  - ⇒ Wählen Sie aus den Ziffern 1 - 8 die gewünschte "Listeneintrag Nr."
  - ⇒ Wählen Sie aus der darunter befindlichen Nummernübersicht der Warnungen die Nummer, die zu einer Fehlermeldung werden soll. Werden die Zahlen zur Auswahl länger gedrückt gehalten, wird die Nummer in Zehnerschritten erhöht.
  - ⇒ Um eine zum Fehler hochgestufte Warnung zu ändern, tragen Sie unter demselben "Listeneintrag Nr." die gewünschte neue Warnungsnummer ein.
  - ⇒ Zu Ihrer Übersicht wird im unteren Teil des Fensters der Text der betreffenden Warnung angezeigt.

- 3 Bestätigen Sie mit "OK".
  - ⇒ Alternativ verlassen Sie das Fenster ohne Speichern über die Taste "X".

### **Hochstufung von Warnungen zu Fehlern rückgängig machen**

- 1 "Einstellungen > Einrichten > Benachrichtigungen > Warnung -> Fehler"
- 2 Nehmen Sie Ihre Einstellungen im Fenster "Warnung als Fehler anzeigen" vor.
  - ⇒ Wählen Sie aus den Ziffern 1 - 8 die verwendete "Listeneintrag Nr." mit der zugeordneten Warnungsnummer.
  - ⇒ Stellen Sie in der angezeigten Nummernübersicht der Warnungen einen Wert unter 100 ein. Dadurch wird "Kein Eintrag" angezeigt.
- 3 Bestätigen Sie mit "OK".

## 9 Betrieb CU1000 (optional)

### 9.1 Elemente der Messanzeige

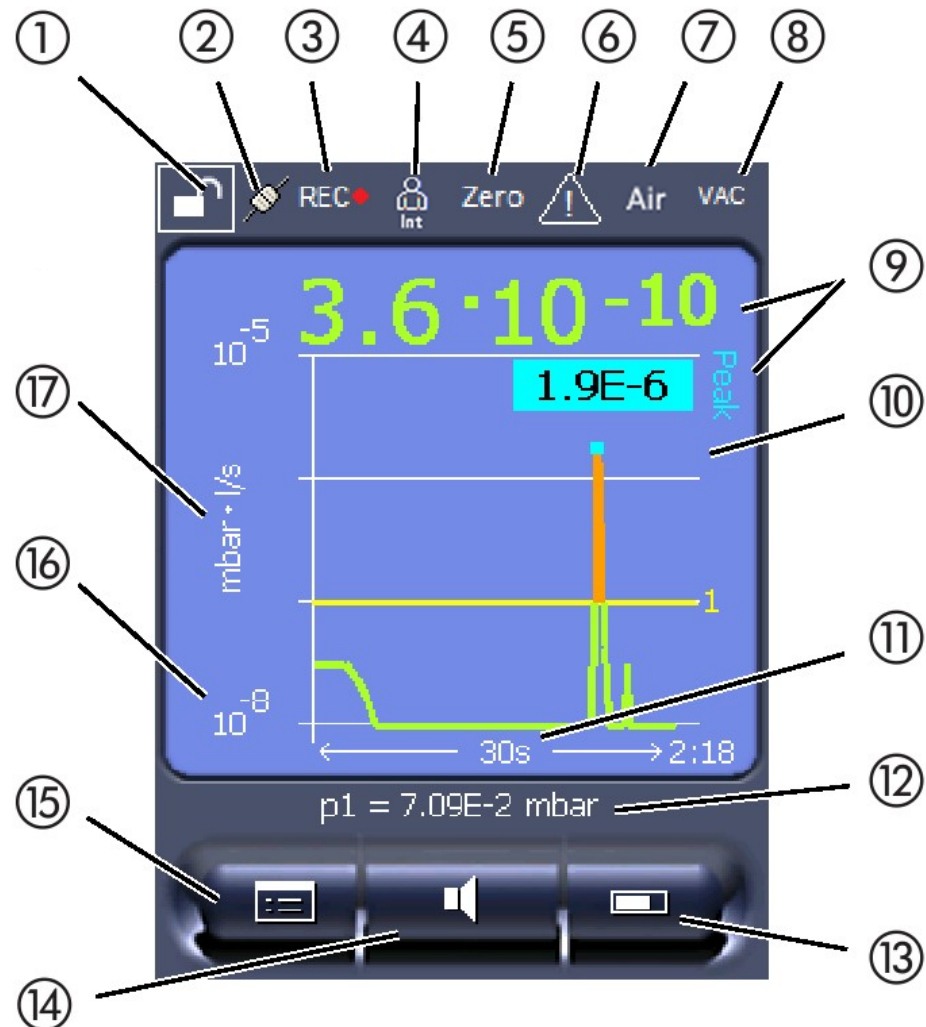


Abb. 8: Messanzeige

1	Tastatursperre	2	Kommunikationsstatus	3	Datenaufzeichnung
4	Bediener	5	Zero	6	Meldung
7	Prüfgas	8	Betriebsart	9	Leckrate mit Peak-Hold-Funktion
10	Grafische Darstellung der Leckrate und der Peak-Hold-Funktion	11	Zeitachse	12	Vorvakuumdruck
13	Taste "Favorit 2"	14	Taste "Favorit 1"	15	Menü
16	Wertachse	17	Maßeinheit		

## 1 - Tastatursperre

Die Bedieneinheit wird durch längeres Drücken vom Symbol für die Tastatursperre gesperrt oder freigeschaltet.

## 2 - Symbol für die Kommunikationsstatus

- Symbol verbunden: Das Gerät kommuniziert mit dem Massenspektrometer-Modul.
- Symbol getrennt: Das Gerät kommuniziert nicht mit dem Massenspektrometer-Modul.

Die Kommunikation herstellen:

- 1 Bedieneinheit zurücksetzen (Reset).
- 2 Status Massenspektrometer-Modul prüfen.
- 3 Kabelverbindung prüfen

## 3 - Symbol für die Datenaufzeichnung

Die Messung wird aufgezeichnet.

## 4 - Bediener

Der angemeldete Bediener wird durch eine Abkürzung angezeigt.

Anzeige	Bedeutung
Ope	Operator
Sup	Supervisor
Int	Integrator
Service	Service

Für weitere Informationen siehe "Bedienertypen und Berechtigungen [▶ 60]".

## 5 - Zero

Die Untergrundunterdrückung ist aktiv.

## 6 - Symbol für Achtung

Im Gerät sind aktive Warnmeldungen gespeichert.

Die aktiven Warnmeldungen können über das Menü "Info > Verlauf > Aktive Warnungen" angezeigt werden.

## 7 - Prüfgas

Eingestelltes Prüfgas und die Prüfgaskonzentration in Prozent.

Anzeige	Bedeutung
Air	Luft
Argon	Argon

## 8 - Betriebsart

Eingestellte Betriebsart

Anzeige	Betriebsart
VAC	Vakuum
SNIF	Schnüffeln

### 9 - Leckrate

Aktueller Messwert der Leckrate.

### 10 - Graph

Grafische Darstellung der Leckrate  $Q(t)$ .

### 11 - Zeitachse

Zeitachse der Leckrate  $Q(t)$ .

### 12 - Vorvakuumdruck

Vorvakuumdruck  $p_1$ .

### 13 - Taste "Favorit 2"

Auf dieser Taste können bevorzugte Parameter abgelegt werden, siehe auch "Touchscreen-Einstellungen". In der Abbildung in "Elemente der Messanzeige [▶ 54]" ist die Taste "Favorit 2" beispielhaft mit der Funktion "Messwertanzeige" belegt.

### 14 - Taste "Favorit 1"

Auf dieser Taste können bevorzugte Parameter abgelegt werden, siehe auch "Touchscreen-Einstellungen". In der Abbildung in "Elemente der Messanzeige [▶ 54]" ist die Taste "Favorit 1" beispielhaft mit der Funktion "Lautstärke" belegt.

### 15 - Symbol für das Menü

Alle Funktionen und Parameter der Bedieneinheit sind über die Taste "Menü" zu erreichen.

### 16 - Wertachse

Wertachse der Leckrate  $Q(t)$ .

### 17 - Maßeinheit

Maßeinheit der Wertachse.

## 9.2 Elemente der Fehler- und Warnungsanzeige



Eine Übersicht über mögliche Fehler und Warnungen finden Sie auch in der Betriebsanleitung zum angeschlossenen Massenspektrometer-Modul, Kapitel "Warn- und Fehlermeldungen".

## 9.3 Einstellungen und Funktionen

Im Folgenden sind die Einstellungen und Funktionen der Bedieneinheit erklärt. Einstellungen und Funktionen des Massenspektrometer-Moduls, die über die Bedieneinheit eingestellt werden, sind in der Betriebsanleitung des Massenspektrometer-Moduls aufgeführt.

### 9.3.1 Touchscreen-Einstellungen

Der Touchscreen zeigt die Parameter grau an, wenn

- der Benutzer die Werte nicht ändern darf, siehe auch "Bedienertypen und Berechtigungen [▶ 60]".
- eine ältere Version der Software des Massenspektrometer-Moduls LDS Arnova diesen Parameter nicht unterstützt.

Skalierung der Q(t)-Achse

Linear oder logarithmisch	
Lin.	
Log.	
Bedieneinheit	Anzeige > Q(t)-Achse > Linear oder logarithmisch
Zahl der Dekaden bei logarithmischer Darstellung	

	1	
	2	
	3	
	4	
	Bedieneinheit      Anzeige > Q(t)-Achse > Dekaden	
	Automatische Skalierung	
	Aus: Sie können die Darstellung ändern, indem Sie auf den Schnittpunkt der Koordinatenachsen drücken und dann mit dem Finger die gewünschte Achse entlangstreichen und loslassen oder wenn Sie auf das Ende der gewünschten Koordinatenachse drücken und Richtung Schnittpunkt der Achsen entlangstreichen und loslassen.	
	An: Die Darstellung wird in Abhängigkeit der Leckrate automatisch angepasst.	
	Bedieneinheit      Anzeige > Q(t)-Achse > Automatische Skalierung	
<b>Skalierung der Zeitachse</b>	Skalierung der Zeitachse	
	15 s	240 s
	30 s	480 s
	60 s	960 s
	120 s	
	Bedieneinheit      Anzeige > Zeitachse > Skalierung Zeitachse	
<b>Anzeigeeinheiten</b>	Einheit des Drucks	
	mbar	atm
	Pa	Torr
	Bedieneinheit      Anzeige > Einheiten (Anzeige) > Druckeinheit	
<b>Messwert-Darstellung</b>	Art der grafischen Anzeige	
	Diagramm	
	Balkenanzeige	
	Bedieneinheit      Anzeige > Messanzeige > Art der Messwertanzeige	
<b>Anzeige-Helligkeit</b>	Numerische Darstellung der Messwerte	
	Aus	
	An	
	Bedieneinheit      Anzeige > Messanzeige > Wertanzeige	
	Anzeige-Helligkeit	
<b>Triggeranzeige auf dem Touchscreen</b>	20 ... 100%	
	Bedieneinheit      Anzeige > Helligkeit > Anzeige-Helligkeit	
	Auswahl des Triggers (Leckratenschwellwert), der im Touchscreen angezeigt wird.	

	1	
	2	
	3	
	4	
	Bedieneinheit      Einstellungen > Trigger > Triggerausw.	
<b>Favoritentasten belegen</b>	<p>Die Favoritentasten bieten einen direkten Zugriff auf einzelne Funktionen. Sie können vom Benutzer mit der Berechtigung „Supervisor“ oder höher belegt werden.</p> <p>Favorit 1: Mittlere Taste (siehe die Abbildung in „Elemente der Messanzeige“).</p> <p>Favorit 2: Rechte Taste</p> <p>Favorit 3: Taste rechts unten im Hauptmenü.</p>	
	Lautstärke	ZERO (bei EcoBoost statt ZERO: EcoBoost)
	Anzeigeeinstellungen	CAL
	Start/Stop	CAL überprüfen
	Messwertanzeige	- - - (= ohne Funktion)
	Bedieneinheit      Einstellungen > Favoriten > Favorit 1 (2, 3)	
<b>Anzeige von Warnmeldungen auf dem Touchscreen</b>	<p>Die Anzeige von Warnungen auf dem Touchscreen kann zugelassen oder unterdrückt werden.</p> <p>Aus</p> <p>An</p>	
	Bedieneinheit      Einstellungen > Einrichten > Bedieneinheit > Meldungen > Warnungen anzeigen	
<b>Kalibrierhinweis anzeigen</b>	<p>Kalibrierhinweis mit folgendem Inhalt unterdrücken oder zulassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leckagerate des verwendeten Prüflecks</li> <li>• In den ersten 20 min nach dem Einschalten soll nicht kalibriert werden</li> </ul> <p>AUS (unterdrückt)</p> <p>AN (zugelassen)</p>	
	Bedieneinheit      Einstellungen > Einrichten > Bedieneinheit > Meldungen > Kalibrierhinweise anzeigen	
<b>Kalibrieraufforderung anzeigen</b>	<p>Die Anzeige der Kalibrieraufforderung kann zugelassen oder unterdrückt werden. Zum Aktivieren oder Deaktivieren der Kalibrieraufforderung als solcher siehe auch "Kalibrieraufforderung aktivieren" (LDS Arnova-Handbuch, Kapitel "Zeitpunkt und generelle Voreinstellungen").</p> <p>AUS (unterdrückt)</p> <p>AN (zugelassen)</p>	
	Bedieneinheit      Einstellungen > Einrichten > Bedieneinheit > Meldungen > Kalibrieraufforderung anzeigen	

**Audioalarm einstellen**

Ausgabe eines akustischen Signals in Abhängigkeit der Leckrate	
--- (kein Ton)	
Proportional: Die Frequenz des akustischen Signals ist proportional zur Balkenanzeige bzw. Diagrammhöhe. Der Frequenzbereich beträgt 300 Hz bis 3300 Hz.	
Setpoint: Die Tonhöhe ist proportional zur Leckrate. Der Ton wird ausgegeben, wenn die Leckrate den gewählten Trigger überschritten hat.	
Pinpoint: Der Ton des akustischen Signals ändert seine Frequenz innerhalb eines Leckratenfensters. Reichweite: Eine Dekade unter der gewählten Triggerschwelle bis eine Dekade darüber. Unterhalb der Spanne ist der Ton konstant niedrig, oberhalb der Spanne ist der Ton konstant hoch.	
Trigger: Bei Überschreiten der gewählten Triggerschwelle wird ein Zweitonsignal ausgegeben.	
Bedieneinheit	Einstellungen > Einrichten > Bedieneinheit > Audio > Audioalarm Typ

**Verhalten bei Warnungen oder Fehlermeldungen:** Wenn der Touchscreen eine Warnung oder einen Fehler anzeigt, wird immer gleichzeitig ein Zweitonsignal ausgegeben.

**Selbstabschaltung Touchscreen**

Um Energie zu sparen, kann sich der Touchscreen nach einer bestimmten Zeitspanne, in der keine Bedienung erfolgt, selbst ausschalten.	
30 s	10 min
1 min	30 min
2 min	1 h
5 min	∞ (=nie)
Bedieneinheit	Einstellungen > Einrichten > Bedieneinheit > Energie > Anzeige aus nach

### 9.3.2 Bedienertypen und Berechtigungen

Es gibt vier unterschiedliche Bedienertypen, die sich durch unterschiedliche Berechtigungen auszeichnen. Ab Werk ist der Integrator angemeldet.

Es können zusätzliche Bediener angemeldet werden. Die folgende Tabelle zeigt die Möglichkeiten der einzelnen Bedienertypen, neue Bedienertypen anzumelden.

**Bedieneranmeldung**

Viewer	Operator	Supervisor	Integrator
-	Operator	Supervisor	Integrator
	Viewer	Operator	Supervisor
		Viewer	Operator
			Viewer

Für die Typen "Integrator", "Supervisor und "Operator" muss bei der Anmeldung eine vierstellige PIN vergeben werden (0000 ... 9999). Ab Werk ist die "0000" an alle Bediener vergeben.

Behält ein Bediener die PIN "0000", wird beim Starten des Systems immer dieser Be-diener angemeldet (ohne PIN-Abfrage).

Ist ein I/O-Modul angeschlossen, kann zusätzlich zur PIN ein Schlüsselschalter eingesetzt werden. Der Schlüsselschalter wird am I/O-Modul über drei digitale Eingänge angeschlossen (siehe Betriebsanleitung Massenspektrometer-Modul).

Die folgende Tabelle zeigt die Berechtigungen der einzelnen Bedientypen.

Funktion	Viewer	Operator	Supervisor	Integrator
Parameter ändern	-	x	x	x
Darstellung der Fehlerinformation ändern	-	x	x	x
Werkseinstellungen aufrufen	-	-	-	x
Wartungsverlauf eintragen	-	-	-	x

Das Menü "Service" ist nur für den INFICON-Service zugänglich.

#### Parameter laden

Die gespeicherten/gesicherten Parameter der Bedieneinheit CU1000 und des Massenspektrometer-Moduls können von einem USB-Stick geladen werden.

Bedieneinheit      Funktion > Daten > Parameter > Laden

#### Parameter speichern

Die Parameter der Bedieneinheit CU1000 und des Massenspektrometer-Moduls können auf einen USB-Stick geschrieben werden.

Bedieneinheit      Funktion > Daten > Parameter > Speichern

#### Fehlerinformationen anzeigen

Die Art der Fehlerinformationen kann für jeden Bedientyp unterschiedlich eingestellt werden. Der Integrator erhält immer die vollständigen Informationen.

Nummer: Meldungsnummer

Text: Kurzbeschreibung

Info: Erweiterte Meldungsinformation

- Nur Nummern
- Nummer und Text
- Nummer, Text und Info

Bedieneinheit      Funktion > Daten > Parameter > Fehlerinfo Viewer (Operator, Supervisor)

#### Parameterliste anzeigen und ändern

Die Parameter können als alphabetische Liste mit Namen und aktuellem Wert angezeigt werden. Jeder Listeneintrag ist eine Schaltfläche, die durch Betätigen den Einstelldialog des Parameters aufruft. Die Parameterliste zeigt die Parameter der Bedieneinheit und des angeschlossenen Massenspektrometer-Moduls an.

Bedieneinheit      Liste > Liste der Parameter **oder:**  
Funktionen > Daten > Parameter > Liste

#### Liste der Parameter-Änderungsberechtigungen anzeigen

Die Parameter können als alphabetische Liste mit Namen und aktueller Änderungsberechtigung angezeigt werden. Jeder Listeneintrag ist eine Schaltfläche, die durch Betätigen die Berechtigung ändert. Die Parameterliste zeigt die Parameter der Bedieneinheit und des angeschlossenen Massenspektrometer-Moduls an. Die Änderungen sind entsprechend der Hierarchie der Bediener möglich.

Bedieneinheit	Funktionen > Daten > Parameter > Par. Berech.
---------------	---

### 9.3.2.1 Bediener abmelden

Zum Abmelden aktiviert der Bediener die Berechtigungsstufe "Viewer".  
"Berechtigung > Viewer"

## 9.3.3 Einstellungen zurücksetzen

<b>Massenspektrometer-Modul</b>	Die Einstellungen des Massenspektrometer-Moduls können auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden.	
	Bedieneinheit	Funktionen > Daten > Parameter > Rücksetzen > Einstellungen MSB
<b>Berechtigungen</b>	Die Berechtigung für das Ändern der Parameter kann auf die Werkseinstellung zurückgesetzt werden.	
	Bedieneinheit	Funktionen > Daten > Parameter > Rücksetzen > Param. Berechtigung
<b>Bedieneinheit</b>	Die Einstellungen der Bedieneinheit können auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden.	
	Bedieneinheit	Funktionen > Daten > Parameter > Rücksetzen > Einstellungen Bedieneinheit

## 9.3.4 Daten aufzeichnen

Die Daten werden als TXT-Datei gespeichert. In jeder TXT-Datei sind folgende Informationen enthalten:

- Erstelldatum
- Softwareversion
- Seriennummer
- Startzeit
- Zeitstempel (Messung gibt den Offset in Sekunden zur Startzeit an)
- Dateiname
- Zeitstempel (Offset in Sekunden zur Startzeit)
- Leckrate (in gewählter Anzeigeneinheit)
- Druck p1 (in gewählter Anzeigeneinheit)
- Gerätestatus

<b>Ein-/Ausschalten</b>	Datenaufzeichnung ein- oder ausschalten	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aus</li> <li>• An</li> </ul>	
	Bedieneinheit	Funktionen > Daten > Rekorder > Einstellungen > Datenaufzeichnung
<b>Speicherintervall</b>	Zeitabstand zwischen der Aufzeichnung von Daten	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 2 s, 5 s</li> </ul>	

	Bedieneinheit	Funktionen > Daten > Rekorder > Einstellungen > Speicherintervall
<b>Speicherort</b>	Die Daten können in der Bedieneinheit oder auf einem USB-Stick gespeichert werden. Der Speicherplatz in der Bedieneinheit ist beschränkt auf die Aufzeichnung einer 24stündigen Messung. Jeweils nach Ablauf einer Stunde wird die Datei geschlossen und die Aufzeichnung in der nächsten Datei fortgesetzt.	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• USB-Stick</li> <li>• Bedieneinheit</li> </ul>	
	Bedieneinheit	Funktionen > Daten > Rekorder > Einstellungen > Speicherort
<b>Daten kopieren</b>	Daten aus dem internen Speicher der Bedieneinheit auf einen angeschlossenen USB-Stick kopieren.	
	Bedieneinheit	Funktionen > Daten > Rekorder > Kopieren > Dateien kopieren
<b>Daten löschen</b>	Daten im internen Speicher der Bedieneinheit löschen	
	Bedieneinheit	Funktionen > Daten > Rekorder > Löschen > Dateien löschen

### 9.3.5 Informationen aufrufen

Über das Info-Menü können verschiedene Informationen und Zustände der Anlage aufgerufen werden.

<b>Messwerte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preamplifier</li> <li>• Environment</li> <li>• TMP</li> </ul>
<b>Temperatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Electronic</li> <li>• TMP</li> </ul>
<b>Energie und Betriebsstunden</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energy values: Informationen zu Verbrauchswerten</li> <li>• Operation hours: Anzeige zu Betriebsstunden</li> <li>• Supply voltages: Informationen zu den internen Versorgungsspannungen</li> <li>• Power supply: Informationen zu den Spannungsversorgungen der Bauteile</li> </ul>
<b>Verlauf</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehler, Fehler-/Warnungsverlauf</li> <li>• Kalibrierung, Kalibrierverlauf</li> <li>• TMP Fehler, TMP Verlauf</li> <li>• Warnungen, aktive Warnungen</li> <li>• Wartung, Wartungsverlauf</li> </ul>
<b>Bedieneinheit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Version control unit: Informationen zur Softwareversion</li> <li>• Memory: Informationen zum verfügbaren Speicher</li> <li>• Settings: Einstellungen der Bedieneinheit.</li> <li>• Serial Port wired: Informationen zum Kommunikationsanschluss</li> <li>• Data Exchange: Informationen zum Datenaustausch zwischen Massenspektrometer-Moduls und der Bedieneinheit</li> </ul>
<b>Massenspektrometer-Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MSB (1): Informationen zur Softwareversion</li> </ul>

- MSB (2): Informationen zu Betriebsparametern
- TMP controller (1): Informationen zur Turbomolekular-Pumpe
- TMP controller (2): Informationen zur Turbomolekular-Pumpe, Fortsetzung
- Ion source: Informationen zur eingesetzten Ionen-Quelle
- Preamplifier: Informationen zum Preamplifier
- Preamplifier test: Informationen zum Preamplifier-Test.

**Schnittstellen**

- I/O module (1): Informationen zu Softwareversion, Ein- und Ausgängen
- I/O module (2): Visualisierte Informationen zu den digitalen Eingängen

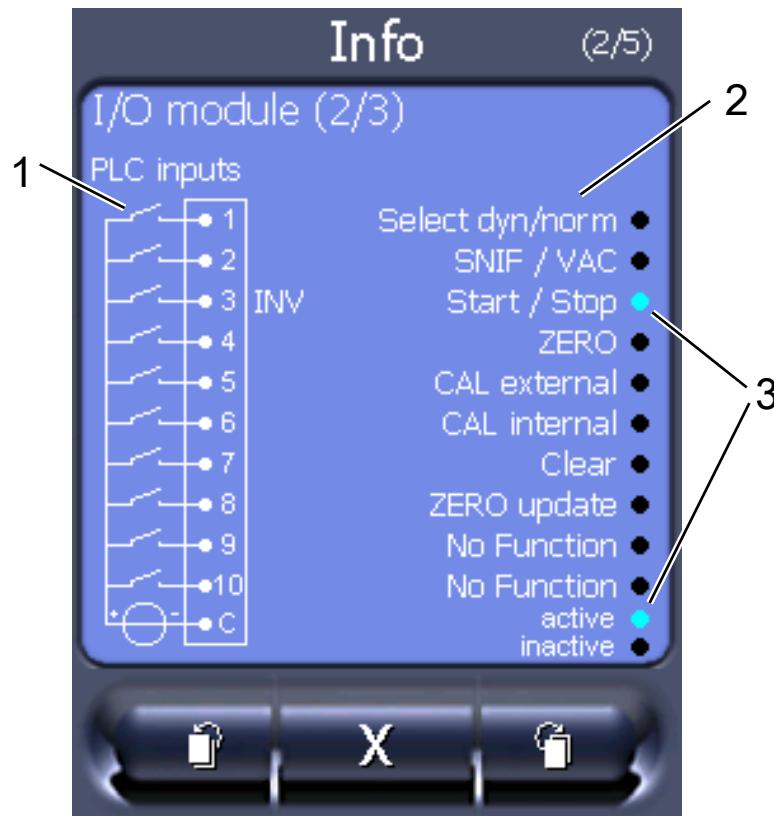


Abb. 9: I/O module (2): Visualisierte Informationen zu den digitalen Eingängen

1	Zustand der Eingangssignale	2	Konfigurierte Funktion (INV = Funktion ist invertiert)
3	Status der Funktion (aktiv oder inaktiv)		

- I/O module (3): Visualisierte Informationen zu den digitalen Ausgängen

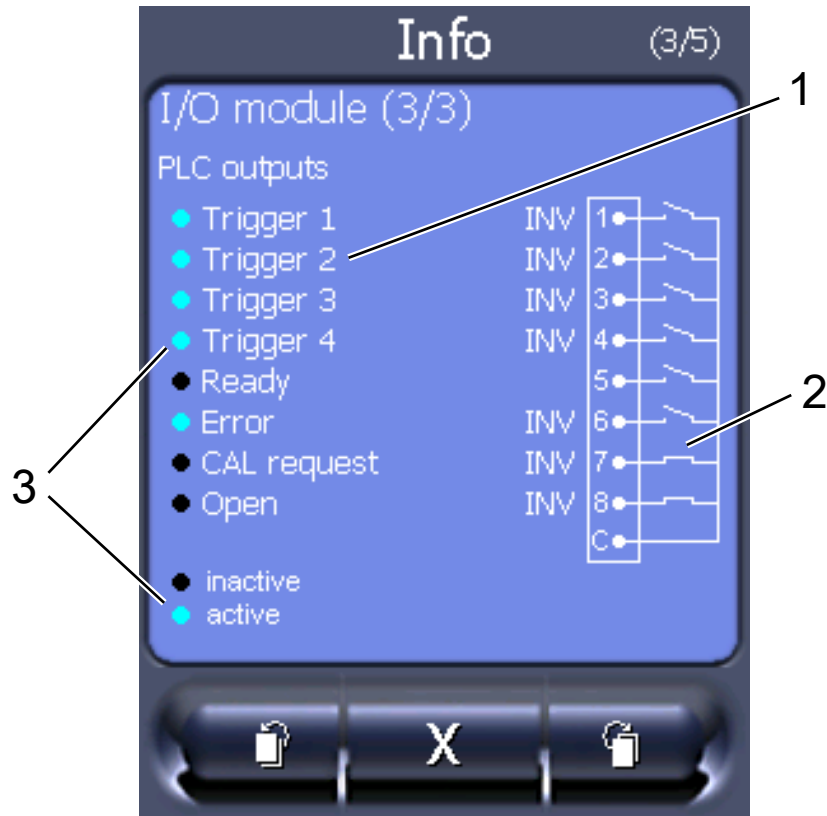


Abb. 10: Visualisierte Informationen zu den digitalen Ausgängen

1	Konfigurierte Funktion (INV = Funktion ist invertiert)	2	Zustand der Ausgangssignale
3	Status der Funktion (aktiv oder inaktiv)		

- Bus module (1): Informationen zum Bus-Modul
- Bus module (2): Informationen zum Bus-Modul, Fortsetzung

### 9.3.6 Software aktualisieren

Softwareaktualisierungen von INFICON werden mit Hilfe eines USB-Sticks eingespielt. Die Update-Funktion des Geräts finden Sie unter „Funktionen > Daten > Update“.

Ein Update ist möglich,

- wenn ein oder mehrere Updates auf dem USB-Stick vorhanden sind, aber höchstens ein Update je Typ (Bedieneinheit, MSB-Box, I/O-Modul),
- wenn diese Teile darüber hinaus störungsfrei angeschlossen sind und über eine Update-Funktion verfügen.

Die entsprechenden Tasten im Update-Menü wie "Bedieneinheit", "MSB-Box", und "I/O-Modul" sind dann aktiv und können einzeln betätigt werden.

## HINWEIS

### Verbindungsabbruch

Datenverlust durch Verbindungsabbruch

- ▶ Schalten Sie das Gerät nicht aus und entfernen Sie nicht den USB-Stick, während die Software aktualisiert wird.
- 
- ▶ Schalten Sie das Gerät nach erfolgten Softwareaktualisierungen einmal aus und wieder ein.

### 9.3.6.1 Software der Bedieneinheit aktualisieren

Die Software ist in zwei Dateien mit gleichem Dateinamen, aber mit unterschiedlichen Dateinamenserweiterungen enthalten (".exe" und ".key").

- 1 Kopieren Sie die Dateien in das Hauptverzeichnis eines USB-Sticks.
- 2 Verbinden Sie den USB-Stick mit dem USB-Anschluss des Geräts.
- 3 Wählen Sie: "Funktionen > Daten > Update > Bedieneinheit".
  - ⇒ Schalten Sie das Gerät nicht aus und entfernen Sie nicht den USB-Stick, während die Software aktualisiert wird.
- 4 Prüfen Sie die Versionsinformationen.
- 5 Wählen Sie die Taste "Start", um das Update zu starten. Schalten Sie das Gerät nicht aus und entfernen Sie nicht den USB-Stick, während die Software aktualisiert wird.
- 6 Folgen Sie den Anweisungen auf dem Touchscreen und warten Sie, bis das Update abgeschlossen ist.

### 9.3.6.2 Softwareversion der MSB-Box prüfen und aktualisieren

Die aktuelle Software ist beim Support von Inficon erhältlich.

- 1 Kopieren Sie die Datei mit der Dateinamenserweiterung ".bin" in das Hauptverzeichnis eines USB-Sticks.
- 2 Verbinden Sie den USB-Stick mit dem USB-Anschluss des Geräts.
- 3 Wählen Sie: "Funktionen > Daten > Update > MSB".
  - ⇒ Die Informationen zur Version der aktuellen Software, der neuen Software und des Bootloaders werden angezeigt.
- 4 Prüfen Sie die Versionsinformationen.
  - ⇒ Wählen Sie die Taste "Start", um das Update zu starten.
  - ⇒ Schalten Sie das Gerät nicht aus und entfernen Sie nicht den USB-Stick, während die Software aktualisiert wird! Schalten Sie das Gerät nicht aus und entfernen Sie nicht den USB-Stick, während die Software aktualisiert wird.
- 5 Folgen Sie den Anweisungen auf dem Touchscreen und warten Sie, bis das Update abgeschlossen ist.
- 6 Falls das System die Warnung 104 oder 106 ausgibt, bestätigen Sie diese mit "C".

### 9.3.6.3 Software des I/O-Moduls aktualisieren

Die Software des I/O-Moduls kann von der Bedieneinheit aus aktualisiert werden, wenn das Massenspektrometer-Modul mindestens die Software-Version "MS-Modul 1.02" hat.

- 1 Kopieren Sie die Datei mit der Dateinamenserweiterung ".bin" in das Hauptverzeichnis eines USB-Sticks.
  - 2 Verbinden Sie den USB-Stick mit dem USB-Anschluss des Geräts.
  - 3 Wählen Sie: "Funktionen > Daten > Update > I/O-Modul"
    - ⇒ Die Informationen zur Version der neuen Software, der aktuellen Software und des aktuellen Bootloaders werden angezeigt.
  - 4 Prüfen Sie die Versionsinformationen.
  - 5 Wählen Sie die Taste "Start", um das Update zu starten.
    - ⇒ Schalten Sie das Gerät nicht aus und entfernen Sie nicht den USB-Stick, während die Software aktualisiert wird.
  - 6 Folgen Sie den Anweisungen auf dem Touchscreen und warten Sie, bis das Update abgeschlossen ist.
    - ⇒ Folgende Hinweise werden nach Wählen der Taste "Start" auf dem Touchscreen angezeigt:
- IO1000 anschließen und einschalten.
  - Boot-Modus aktivieren (DIP S2.3 einmal ein- und ausschalten).
  - Wenn die STATUS LED grün blinkt OK drücken.

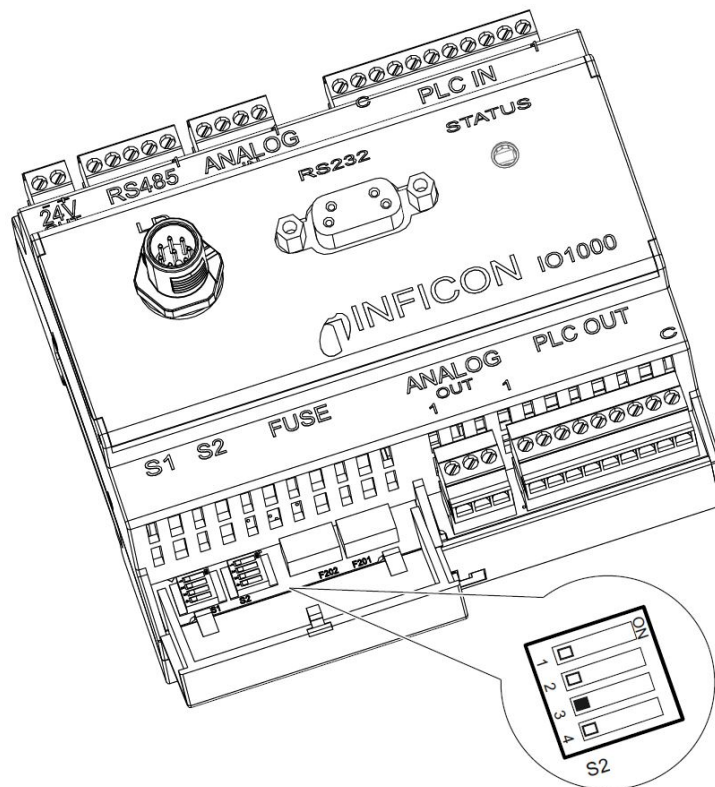


Abb. 11: DIP-Schalter am I/O-Modul

# 10 Wartung

Das Massenspektrometer-Modul ist ein Dichtheitsprüfgerät für den industriellen Einsatz. Die verwendeten Bauteile und Baugruppen sind weitgehend wartungsarm.

Wir empfehlen den Abschluss eines Wartungsvertrags mit INFICON oder einem von INFICON autorisierten Servicepartner.

## 10.1 Allgemeine Wartungshinweise

Die Wartungsarbeiten für das Massenspektrometer-Modul sind in drei Servicestufen unterteilt:

- Servicestufe I: Kunde ohne technische Ausbildung
- Servicestufe II: Kunde mit technischer Ausbildung und INFICON-Training
- Servicestufe III: INFICON-Service

### GEFAHR

#### Lebensgefahr durch Stromschlag

Im Inneren des Geräts liegen hohe Spannungen an. Beim Berühren von Teilen, an denen elektrische Spannung anliegt, besteht Lebensgefahr.

- ▶ Vor allen Wartungsarbeiten Gerät von Stromversorgung trennen.

### HINWEIS

#### Sachschäden durch Verschmutzung

Das Massenspektrometer-Modul ist ein Präzisionsmessgerät. Schon geringe Verschmutzungen können das Gerät beschädigen.

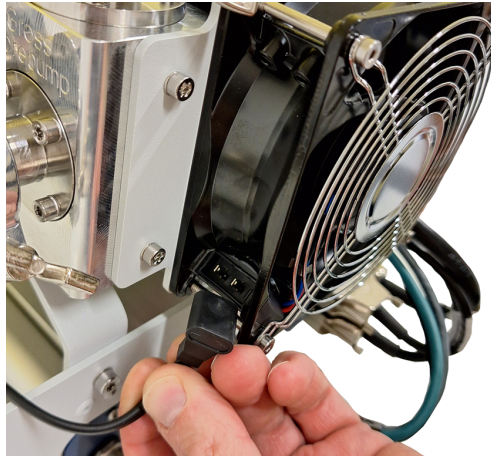
- ▶ Bei allen Wartungsarbeiten auf saubere Umgebung achten und sauberes Werkzeug benutzen.

## 10.2 Vlies für Betriebsmittel ersetzen

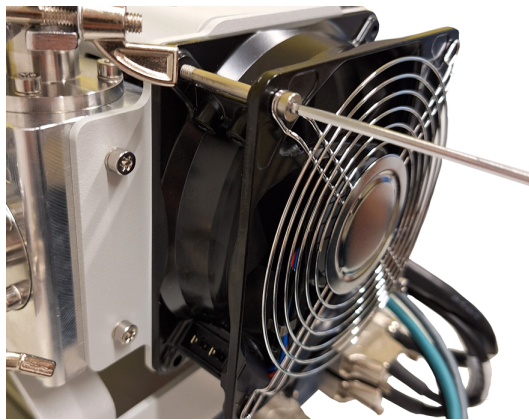
Das Vlies für Betriebsmittel der Turbomolekularpumpe kann ersetzt werden, siehe auch "Zubehör und Ersatzteile [▶ 77]".

### Altes Vlies für Betriebsmittel entfernen

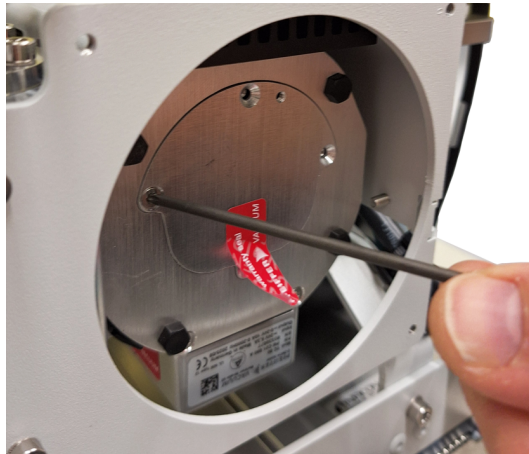
- ✓ Das Gerät ist ausgeschaltet, siehe "Gerät ausschalten [▶ 38]".
  - ✓ Das Gerät ist von der Stromversorgung getrennt.
  - ✓ Die Turbomolekularpumpe ist abgekühlt.
- 1 Ziehen Sie das Kabel des Lüfters ab.



- 2 Lösen Sie die Schrauben am Lüfter und nehmen Sie den Lüfter ab.



- 3 Falls ein Siegel auf dem Verschlussdeckel der Turbomolekularpumpe angebracht ist, entfernen Sie das Siegel.
- 4 Um die Turbomolekularpumpe auf Atmosphärendruck zu fluten, öffnen Sie die Belüftungsschraube durch die Öffnung auf der Oberseite der Lufthutze mit einem Innensechskantschlüssel leicht, falls die Öffnung vorhanden ist. Alternativ nehmen Sie die Lufthutze der Turbomolekularpumpe ab.  
⇒ Die Turbomolekularpumpe kann nun geöffnet werden.
- 5 Lösen Sie die Schrauben des Verschlussdeckels und nehmen Sie den Verschlussdeckel ab.



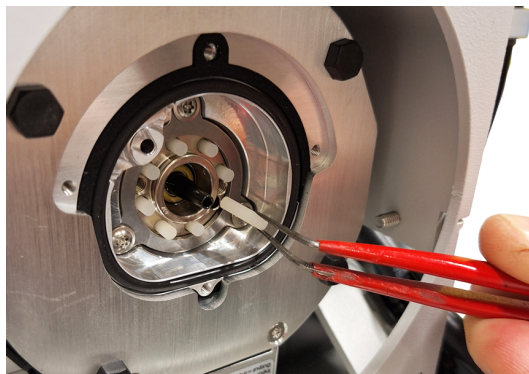
- 6 Entfernen Sie den Kantenschutzring um das Vlies für Betriebsmittel.



- 7 Entfernen Sie das Vlies für Betriebsmittel.



- 8 Entfernen Sie die Kapillarstäbe.



- 9 Entfernen Sie den O-Ring.

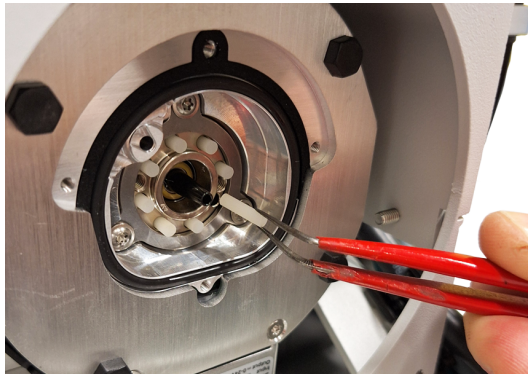


### Neues Vlies für Betriebsmittel einsetzen

- 1 Setzen Sie den neuen O-Ring ein.



- 2 Setzen Sie die neuen Kapillarstäbe vorsichtig ein.



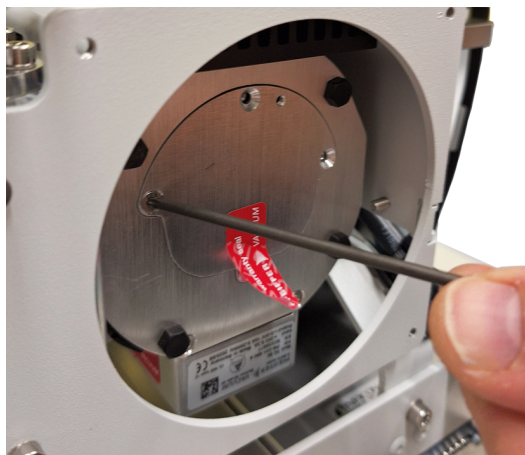
- 3 Setzen Sie das neue Vlies für Betriebsmittel in die Lagerfassung ein. Beachten Sie dabei die Ausrichtung des Vlies für Betriebsmittel.



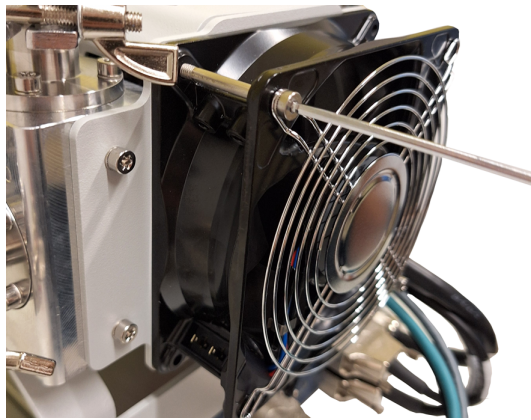
- 4 Setzen Sie den Kantenschutz vorsichtig wieder ein. Beachten Sie dabei die Ausrichtung des Kantenschutz.



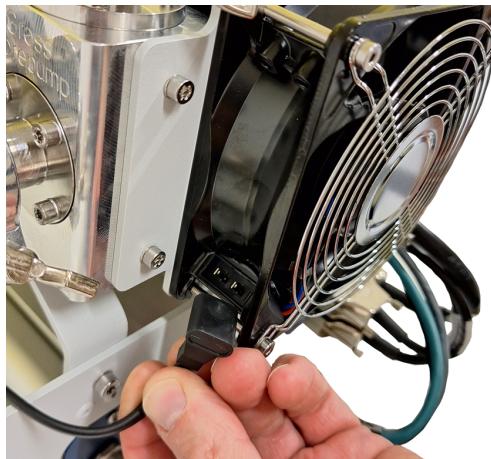
- 5 Setzen Sie den Verschlussdeckel wieder ein.  
6 Befestigen Sie den Verschlussdeckel mit den Schrauben. Verwenden Sie dabei ein Anziehdrehmoment von 1,4 Nm.



- 7 Positionieren Sie den Lüfter auf den Verschlussdeckel und befestigen Sie den Lüfter mit den Schrauben. Beachten Sie dabei die Ausrichtung des Anschlusssteckers des Lüfters.



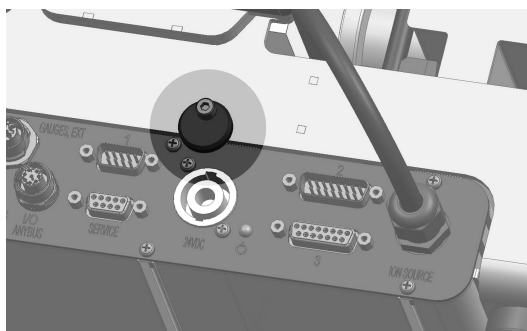
- 8 Schließen Sie den Lüfter wieder an das Gerät an.



## 10.3 MSB-Box ersetzen

Falls die MSB-Box defekt ist, kann diese ausgetauscht werden, siehe auch "Zubehör und Ersatzteile [▶ 77]".

- 1 Stellen Sie sicher, dass das Gerät ausgeschaltet und von der Stromversorgung getrennt ist.
- 2 Lösen Sie die Verriegelungsscheibe der MSB-Box.



- 3 Entfernen Sie die alte MSB-Box.
- 4 Schieben Sie die neue MSB-Box in das Gehäuse.
- 5 Schrauben Sie die Verriegelungsscheibe wieder an das Gerät.

## 10.4 Wartungsplan

Wartungsarbeiten	Betriebsstunden	24	8.000	16.000	24.000	32.000	40.000	Service Stufe
	Zeitdauer		1 Jahr	2 Jahre	3 Jahre	4 Jahre	5 Jahre	
Turbomolekularpumpe SplitFlow 80 Neo	Vlies für Betriebsmittel ersetzen (optional), Ersatzteil-Nr. 200015001				X			I
	Turbomolekularpumpe ersetzen (obligatorisch)						X	III
Lüfter	Funktion kontrollieren			X	X	X	X	I
	Lüfter reinigen			X	X	X	X	I
Kühlsystem	Lüftungskanal demontieren						X	III
	Komponenten und Oberflächen reinigen						X	III
	Funktion des Lüfters kontrollieren						X	III
Dichtheitsprüfgerät	Kalibrieren	X						I

Legende zum Wartungsplan:

- I Kunde oder Höhere Stufe
- II Kunde mit Einweisung oder Höhere Stufe
- III INFICON Servicetechniker
- X Wartungsarbeiten nach Betriebsstunden oder Zeitraum

Die Wartungsintervalle basieren auf den Spezifikationen des Herstellers und Umgebungsbedingungen, wie sie in der Betriebsanleitung beschrieben sind. Im Fall von Abweichungen müssen die Wartungsintervalle angepasst werden.

## 10.5 Wartungsarbeit bestätigen

- ✓ Bedieneinheit installiert
- ✓ Berechtigung = Integrator
- ▶ Wartungsarbeit in Bedieneinheit bestätigen: "Berechtigung > Integrator > Wartung > Wartungsarbeit"

# 11 Außerbetriebnahme

## 11.1 Gerät entsorgen

Das Gerät kann vom Betreiber entsorgt oder zu INFICON gesendet werden.

Das Gerät besteht aus Materialien, die wiederverwendet werden können. Um Abfall zu vermeiden und die Umwelt zu schonen, sollte von dieser Möglichkeit Gebrauch gemacht werden.

- ▶ Beachten Sie bei der Entsorgung die Umwelt- und Sicherheitsbestimmungen Ihres Landes.



Gerät darf nicht im Hausmüll entsorgt werden.

## 11.2 Gerät zur Wartung, Reparatur oder Entsorgung einsenden



### ⚠️ WARNUNG

#### Gefahr durch gesundheitsschädliche Stoffe

Kontaminierte Geräte können die Gesundheit gefährden. Die Kontaminationserklärung dient dem Schutz aller Personen, die mit dem Gerät in Berührung kommen. Geräte, die ohne Rücksendenummer und ausgefüllte Kontaminationserklärung eingesandt werden, werden vom Hersteller an den Absender zurückgeschickt.

- ▶ Füllen Sie die Kontaminationserklärung vollständig aus.

- 1 Nehmen Sie vor einer Rücksendung Kontakt mit dem Hersteller auf und übersenden Sie eine ausgefüllte Kontaminationserklärung.  
⇒ Sie erhalten dann eine Rücksendenummer und die Versandadresse.
- 2 Verwenden Sie zur Rücksendung die Originalverpackung.
- 3 Bevor Sie das Gerät versenden, befestigen Sie ein Exemplar der ausgefüllten Kontaminationserklärung außen auf der Verpackung.

# Kontaminationserklärung

Die Instandhaltung, die Instandsetzung und/oder die Entsorgung von Vakuumgeräten und -komponenten wird nur durchgeführt, wenn eine korrekt und vollständig ausgefüllte Kontaminationserklärung vorliegt. Sonst kommt es zu Verzögerungen der Arbeiten. Diese Erklärung darf nur von autorisiertem Fachpersonal ausgefüllt (in Druckbuchstaben) und unterschrieben werden.

**1 Art des Produkts**  
 Typenbezeichnung \_\_\_\_\_  
 Artikelnummer \_\_\_\_\_  
 Seriennummer \_\_\_\_\_

**2 Grund für die Einsendung**  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**3 Verwendete(s) Betriebsmittel** (Vor dem Transport abzulassen.)  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**4 Einsatzbedingte Kontaminierung des Produkts**

toxisch	nein <input type="checkbox"/> 1)	ja <input type="checkbox"/>
ätzend	nein <input type="checkbox"/> 1)	ja <input type="checkbox"/>
mikrobiologisch	nein <input type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/> 2)
explosiv	nein <input type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/> 2)
radioaktiv	nein <input type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/> 2)
sonstige Schadstoffe	nein <input type="checkbox"/> 1)	ja <input type="checkbox"/>

2) Derart kontaminierte Produkte werden nur bei Nachweis einer vorschriftsmässigen Dekontaminierung entgegengenommen!

Das Produkt ist frei von gesundheitsgefährdenden Stoffen  
 ja

1) oder so gering, dass von den Schadstoffrückständen keine Gefahr ausgeht

**5 Schadstoffe und/oder Reaktionsprodukte**  
 Schadstoffe oder prozessbedingte, gefährliche Reaktionsprodukte, mit denen das Produkt in Kontakt kam:

Handels-/Produktname Hersteller	Chemische Bezeichnung (evtl. auch Formel)	Massnahmen bei Freiwerden der Schadstoffe	Erste Hilfe bei Unfällen

**6 Rechtsverbindliche Erklärung**  
 Hiermit versichere(n) ich/wir, dass die Angaben korrekt und vollständig sind und ich/wir allfällige Folgekosten akzeptieren. Der Versand des kontaminierten Produkts erfüllt die gesetzlichen Bestimmungen.

Firma/Institut \_\_\_\_\_  
 Strasse \_\_\_\_\_ PLZ, Ort \_\_\_\_\_  
 Telefon \_\_\_\_\_ Telefax \_\_\_\_\_  
 E-Mail \_\_\_\_\_  
 Name \_\_\_\_\_

Datum und rechtsverbindliche Unterschrift \_\_\_\_\_ Firmenstempel \_\_\_\_\_

Verteiler:  
 Original an den Adressaten - 1 Kopie zu den Begleitpapieren - 1 Kopie für den Absender

# 12 Anhang

## 12.1 Zubehör und Ersatzteile

Bezeichnung	Katalognummer
<b>Zubehör für Massenspektrometer-Modul</b>	
I/O 1000 Modul	560-310
BM1000 PROFIBUS Modul	560-315
Datenkabel, 2 m Länge	560-332
Datenkabel, 5 m Länge	560-335
Datenkabel, 10 m Länge	560-340
CU1000 Steuereinheit	560-320
Verbindungskabel CU1000, 5 m Länge	551-102
Verbindungskabel CU1000, 0,7 m Länge	551-103
DIN Hutschienen-Netzteil 24 V, 10 A	560-324
Argon-Kalibrierleck TL4	561-501
<b>Ersatzteile für Massenspektrometer-Modul</b>	
Vlies für Betriebsmittel	200015001
MSB-Box	200015172

## 12.2 CE-Konformitätserklärung



### EU-Konformitätserklärung

Hiermit erklären wir, INFICON GmbH, dass die nachfolgend bezeichneten Produkte aufgrund ihrer Konzipierung und Bauart sowie in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung den einschlägigen grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der EU-Richtlinien entsprechen. Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser Konformitätserklärung trägt INFICON GmbH.

Bei Änderung des Produkts verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

Die Produkte entsprechen folgenden Richtlinien:

- **Richtlinie 2014/30/EU (EMV)**
- **Richtlinie 2011/65/EU (RoHS)**

Bezeichnung des Produktes:

**Massenspektrometer Modul**

Typen:

**LDS Arnova**

Katalog-Nummer:

**560-500**

Angewandte harmonisierte Normen:

- **EN ISO 12100 :2010**
- **EN 61326-1:2013**  
**Klasse A nach EN 55011**
- **EN IEC 63000:2018**

Köln, 24. März 2026

i. V.  
Dr.H. Bruhns, stv. Geschäftsführer

Köln, 24. März 2026

i. A.  
J. Khaoudi, Entwicklung

**INFICON GmbH**  
Bonner Strasse 498  
D-50968 Köln, Deutschland  
Tel.: +49 (0)221 56788-0  
www.inficon.com  
E-mail: leakdetection@inficon.com

## 12.3 Einbauerklärung



### EG-Einbauerklärung

Hiermit erklären wir, INFICON GmbH, dass die nachfolgend bezeichneten unvollständigen Maschinen aufgrund ihrer Konzipierung und Bauart sowie in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung den einschlägigen grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der EU-Richtlinien entsprechen. Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser Konformitätserklärung trägt INFICON GmbH.

Bei Änderung des Produkts verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

Die Produkte entsprechen grundlegenden Anforderungen der folgenden Richtlinien:

- **Richtlinie 2006/42/EG (Maschinen)**

Bezeichnung des Produktes:

**Massenspektrometer Modul**

Angewandte harmonisierte Normen:

- **EN ISO 12100 :2010**

Typen: **LDS Arnova**

- **EN IEC 61010-1:2020**

Katalog-Nummer:

**560-500**

**Die unvollständige Maschine darf erst dann in Betrieb genommen werden, wenn gegebenenfalls festgestellt wurde, dass die Maschine, in die die unvollständige Maschine eingebaut werden soll, den Bestimmungen der Richtlinie Maschinen (2006/42/EG) entspricht.**

Der Hersteller verpflichtet sich, die speziellen technischen Unterlagen zur unvollständigen Maschine einzelstaatlichen Stellen auf begründetes Verlangen elektronisch zu übermitteln.

Die zur unvollständigen Maschine gehörenden speziellen Unterlagen nach Anhang VII Teil B wurden erstellt.

Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen:

H. Rauch, INFICON GmbH, Bonner Straße 498, D-50968 Köln, Deutschland

Folgende grundlegende Sicherheitsanforderungen nach Anhang II der Richtlinie 2006/42/EG wurden eingehalten:

1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.6, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 1.3.4, 1.3.7, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.4, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.8, 1.5.9, 1.5.10, 1.5.11, 1.5.13, 1.6.1, 1.6.3, 1.7.1, 1.7.2, 1.7.3, 1.7.4

Köln, den 24. März 2026

i. V.  
Dr.H. Bruhns, stv. Geschäftsführer

Köln, den 24. März 2026

i. A.  
J. Khaoudi, Entwicklung

**INFICON GmbH**  
Bonner Straße 498  
D-50968 Köln, Deutschland  
Tel.: +49 (0)221 56788-0  
www.inficon.com  
E-mail: leakdetection@inficon.com

DoC\_LDS Arnova\_de.docx

## 12.4 RoHS

产品中有害物质的名称及含有的信息表

**Table of Hazardous Substance Names and Content Information in Products**

LDS Arnova: 有害物质 LDS Arnova: Hazardous Substances										
部件名称 Part Name	铅 Lead (Pb)	汞 Mercury (Hg)	镉 Cadmium (Cd)	六价铬 Hexavalent Chromium (Cr(VI))	多溴联苯 Poly-brominated biphenyls (PBBs)	多溴联苯醚 Poly-brominated diphenyl ethers (PBDEs)	邻苯二甲酸二正丁酯 Dibutyl phthalate (DBP)	邻苯二甲酸二异丁酯 Diisobutyl phthalate (DIBP)	邻苯二甲酸丁苄酯 Benzyl butyl phthalate (BBP)	邻苯二甲酸二(2-乙基)己酯 Bis (2-ethylhexyl) phthalate (DEHP)
阀门 Valve	X	○	○	○	○	○	○	○	○	○
风扇 Fan	X	○	○	○	○	○	○	○	○	○
组装的印刷电路板 Assembled printed circuit boards	X	○	○	○	○	○	○	○	○	○
节流阀 Throttle	X	○	○	○	○	○	○	○	○	○

注 1: ○: 表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均不超出电器电子产品有害物质限制使用国家标准要求。

X: 表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出电器电子产品有害物质限制使用国家标准要求。

注 2: 以上未列出的部件, 表明其有害物质含量均不超出电器电子产品有害物质限制使用国家标准要求。

Note 1: ○: Indicates that said hazardous substances contained in all the homogeneous materials for this part is below the limit requirement of the national standard for the restriction of hazardous substances in electrical and electronic products.

X: Indicates that said hazardous substances contained in at least one homogeneous material used for this part is above the limit requirement of the national standard for the restriction of hazardous substances in electrical and electronic products.

Note 2: Parts not listed above indicate that their hazardous substances are below the limit requirement of the national standard.



Due to our continuing program of product improvements, specifications are subject to change without notice.  
The trademarks mentioned in this document are held by the companies that produce them.