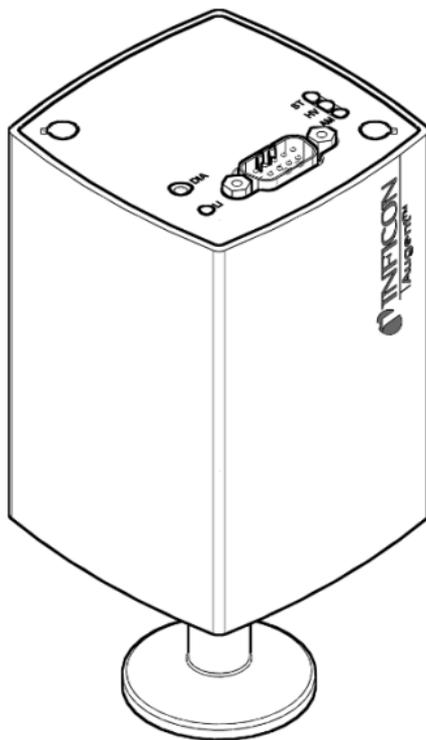


# Optical Plasma Gauge

Augent™ OPG550

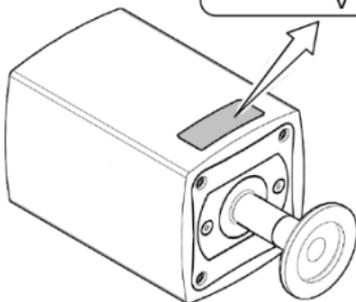


Gebrauchsanleitung  
inkl. EU-Konformitätserklärung

## Produktidentifikation

Im Verkehr mit INFICON sind die Angaben des Typenschildes erforderlich. Tragen Sie deshalb diese Angaben ein.

INFICON AG, LI-9496 Balzers		  
Model:	.....	
PN:	.....	
SN:	.....	
	V	W



## Gültigkeit

Dieses Dokument ist gültig für Produkte mit Artikelnummern

**3 O F 0 - 0 0 1 - 0 1 0 P**

Flansch

- |          |                |
|----------|----------------|
| <b>1</b> | DN 16 ISO-KF   |
| <b>3</b> | DN 16 CF-R     |
| <b>6</b> | DN 25 ISO-KF   |
| <b>E</b> | 8 VCR weiblich |

Sie finden die Artikelnummer (PN) auf dem Typenschild.

Nicht beschriftete Abbildungen entsprechen einer Messröhre mit Vakuumschluss DN 25 ISO-KF. Sie gelten sinngemäß auch für die anderen Vakuumschlüsse.

## Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Optical Plasma Gauge OPG550 erlaubt

- eine optische Leck- und Restgas Prüfung, sowie eine Spektrum Messung von Gasen im Druckbereich von  $1 \times 10^{-7}$  ... 5 mbar
- eine Totaldruckmessung von Gasen im Druckbereich von  $1 \times 10^{-7}$  ... 1000 mbar.

Sie darf nicht für die Messung von leicht entzündbaren oder brennbaren Gasen im Gemisch mit einem Oxidationsmittel (z. B: Luftsauerstoff) innerhalb der Explosionsgrenzen verwendet werden.

## Funktion

Die Messröhre enthält ein Kaltkathodensystem nach dem Prinzip des invertierten Magnetrons und ein Pirani Messsystem.

Das Kaltkathodensystem dient der Erzeugung eines Plasmas innerhalb der Messröhre. Das Signal des Pirani Messsystems wird für die Interlock-Funktion verwendet.

## Marken

Augent™ INFICON Holding AG  
VCR® Swagelok Marketing Co.

## Lieferumfang

- 1× Messröhre in Reinraumverpackung
- 1× Gebrauchsanleitung deutsch
- 1× Gebrauchsanleitung englisch

## Inhalt

Produktidentifikation	2
Gültigkeit	2
Bestimmungsgemäßer Gebrauch	3
Funktion	3
Marken	3
Lieferumfang	3
<b>1 Sicherheit</b>	<b>6</b>
1.1 Verwendete Symbole	6
1.2 Personalqualifikation	6
1.3 Grundlegende Sicherheitsvermerke	7
1.4 Verantwortung und Gewährleistung	7
<b>2 Technische Daten</b>	<b>8</b>
2.1 Messbereiche, Beziehungen (Analogausgang)	12
2.1.1 Beziehung Messsignal – Total Druck	13
2.1.2 Beziehung Messsignal – Partialdruck Gas	17
2.1.3 Beziehung Messsignal – Wellenlängen Intensität	18
2.1.4 Beziehung Messsignal – Augent Zahl	19
2.1.5 Beziehung Messsignal – Druckanstieg	20
2.2 Gasartabhängigkeit Totaldruck	21
<b>3 Einbau</b>	<b>24</b>
3.1 Vakuumananschluss	24
3.2 Elektrischer Anschluss	27
<b>4 Betrieb</b>	<b>29</b>
4.1 Statusanzeige	29
4.2 Messröhre in Betrieb nehmen	30
4.2.1 Manueller Modus (ab Werk)	31
4.2.2 Automatischer Modus	31
4.3 Messungen und Messtypen	32
4.3.1 Leck Prüfung (RoR – Rate of Rise)	33
4.3.2 Spektrum (SPEC – Spectrum)	33
4.3.3 Restgas Prüfung (RGD – Residual Gas Detektion)	34
4.4 Zündverzögerung	35
4.5 Schaltfunktionen	35
4.5.1 Schaltfunktion – Totaldruck	38
4.5.2 Schaltfunktion – Partialdruck Gas	39
4.5.3 Schaltfunktion – Wellenlängen Intensität	40
4.5.4 Schaltfunktion – Augent Zahl	41

4.5.5	Schaltfunktion – Druckanstieg	42
4.6	Verschmutzung	43
<b>5</b>	<b>Anwendungsbeispiele</b>	<b>44</b>
5.1	Leck Prüfung in Druckanstiegsmessung (RoR)	44
5.2	Restgas Prüfung (RGD)	47
<b>6</b>	<b>Ausbau</b>	<b>49</b>
<b>7</b>	<b>Instandhaltung, Instandsetzung</b>	<b>51</b>
7.1	Fehlerdiagnose an der Messkammer	51
7.1.1	Messkammer ersetzen	54
7.2	Fehlerbehebung	55
<b>8</b>	<b>Produkt zurücksenden</b>	<b>57</b>
<b>9</b>	<b>Produkt entsorgen</b>	<b>58</b>
<b>10</b>	<b>Ersatzteile</b>	<b>59</b>
<b>11</b>	<b>Zubehör</b>	<b>59</b>
	<b>Literatur</b>	<b>59</b>
	<b>EU-Konformitätserklärung</b>	<b>60</b>

Für Seitenverweise im Text wird das Symbol (→  XY) verwendet (→  [Z]), für Verweise auf weitere, im Literaturverzeichnis aufgelistete Dokumente, das Symbol (→  [Z]).

# 1 Sicherheit

## 1.1 Verwendete Symbole



**GEFAHR**

Angaben zur Verhütung von Personenschäden jeglicher Art.



**WARNUNG**

Angaben zur Verhütung umfangreicher Sach- und Umweltschäden.



**Vorsicht**

Angaben zur Handhabung oder Verwendung. Nichtbeachten kann zu Störungen oder geringfügigen Sachschäden führen.



Aufdruck auf Typenschild: Aufforderung zur Konsultation der Gebrauchsanleitung



Hinweis



Beschriftung

## 1.2 Personalqualifikation



**Fachpersonal**

Die in diesem Dokument beschriebenen Arbeiten dürfen nur durch Personen ausgeführt werden, welche die geeignete technische Ausbildung besitzen und über die nötigen Erfahrungen verfügen oder durch den Betreiber entsprechend geschult worden sind.

### 1.3 Grundlegende Sicherheitsvermerke

- Beachten Sie beim Umgang mit den verwendeten Prozessmedien die einschlägigen Vorschriften und halten Sie die Schutzmaßnahmen ein.  
Berücksichtigen Sie mögliche Reaktionen zwischen Werkstoffen und Prozessmedien.  
Berücksichtigen Sie mögliche Reaktionen der Prozessmedien infolge Eigenerwärmung des Produkts (Pirani-Heizfaden 120 °C).
- Alle Arbeiten sind nur unter Beachtung der einschlägigen Vorschriften und Einhaltung der Schutzmaßnahmen zulässig. Beachten Sie zudem die in diesem Dokument angegebenen Sicherheitsvermerke.
- Informieren Sie sich vor Aufnahme der Arbeiten über eine eventuelle Kontamination. Beachten Sie beim Umgang mit kontaminierten Teilen die einschlägigen Vorschriften und halten Sie die Schutzmaßnahmen ein.

Geben Sie die Sicherheitsvermerke an alle anderen Benutzer weiter.

### 1.4 Verantwortung und Gewährleistung

INFICON übernimmt keine Verantwortung und Gewährleistung, falls der Betreiber oder Drittpersonen

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

Die Verantwortung in Zusammenhang mit den verwendeten Prozessmedien liegt beim Betreiber.

Fehlfunktionen der Messröhre, die auf Verschmutzung oder Verschleiß zurückzuführen sind, sowie Verschleißteile (z. B. Pirani-Heizfaden), fallen nicht unter die Gewährleistung.

## 2 Technische Daten

Messbereich (N <sub>2</sub> )	
Gasdetektion	1×10 <sup>-7</sup> ... 5 mbar
Totaldruckmessung	1×10 <sup>-7</sup> ... 1000 mbar
Detektionslimit (H <sub>2</sub> )	
O <sub>2</sub> Leck in Druckanstiegs- methode	≥0.3 mTorr/min
O <sub>2</sub> Leck in Abpumpmethode (belüften mit N <sub>2</sub> )	≥1 mTorr/min
Totaldruck	
Genauigkeit (N <sub>2</sub> )	
1×10 <sup>-7</sup> ... 100mbar	30% des Messwertes
100 ... 1000 mbar	50% des Messwertes
Wiederholbarkeit (N <sub>2</sub> )	
1×10 <sup>-7</sup> ... 100mbar	5% des Messwertes
Spannungsbereich	
Analogausgang	0 ... +10 V (dc)
Digital	RS232
Messbereiche, Beziehungen (Analogausgang)	→  13 ...  17
Ausgangsimpedanz	2 × 4.7 Ω, kurzschlussfest
Lastimpedanz	≥10 kΩ, kurzschlussfest
Sprungantwortzeit	
>1×10 <sup>-6</sup> mbar	<100 ms
1×10 <sup>-6</sup> ... 1×10 <sup>-7</sup> mbar	≈1 s

## Speisung

 **GEFAHR**



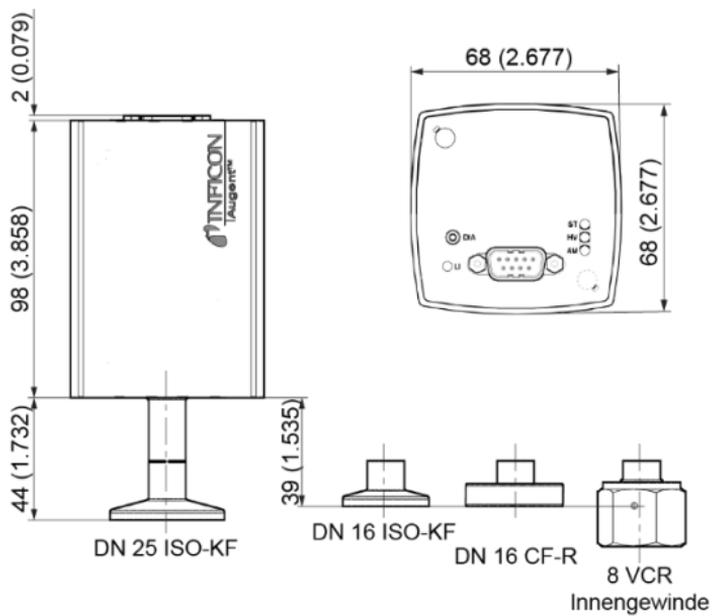
Die Messröhre darf nur an Speise- oder Messgeräte angeschlossen werden, die den Anforderungen der geerdeten Schutzkleinspannung und einer Stromquelle mit begrenzter Leistung (LPS) der Klasse 2 entsprechen. Die Leitung zur Messröhre ist abzusichern.

Versorgungsspannung an der Messröhre <sup>1)</sup>	Klasse 2 / LPS +14.5 ... +30 V (dc)
Ripple	≤1 V <sub>pp</sub>
Leistungsaufnahme	≤5 W
Sicherung vorzuschalten	1 AT
<hr/>	
Hochspannung in der Messkammer	
Zündspannung	≤4.5 kV
Betriebsspannung	≤3.3 kV
<hr/>	
Strom in der Messkammer	Hochstrom
<hr/>	
Anschluss elektrisch	D-Sub, 9-polig
Messkabel	9-polig, abgeschirmt
<hr/>	
Erdkonzept	→ "Elektrischer Anschluss"
Vakuumanschluss – Signalerde	über 10 kΩ verbunden (Potentialdifferenz ≤16 V)
Speisungserde – Signalerde	getrennt geführt; wir empfehlen differentielle Messung
<hr/>	
Werkstoffe gegen Vakuum	
Generell	Keramik Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Edelstahl 1.4435
Anode	Molybdän

<sup>1)</sup> Die minimale Spannung des Speisegerätes muss proportional zur Leitungslänge erhöht werden.

Ionisationskammer	Titan, Edelstahl 1.4016
Zündhilfe	Edelstahl 1.4310
Pirani-Heizfaden	W, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> beschichtet
Inneres Volumen	≤20 cm <sup>3</sup>
Maximaldruck (absolut)	10 bar beschränkt auf inerte Gase <55°C
Berstdruck (absolut)	>13 bar
<hr/>	
Zulässige Temperaturen	
Betrieb	+5 °C ... +50 °C
Pirani-Heizfaden	120 °C
Ausheizen	
mit Elektronik	≤80 °C am Flansch
ohne Elektronik	≤120 °C am Flansch
Lagerung	-20 °C ... +70 °C
Relative Feuchte, Jahresmittel an 30 Tagen pro Jahr	
1×10 <sup>-8</sup> ... 1×10 <sup>-2</sup> mbar	≤70% (nicht kondensierend)
1×10 <sup>-7</sup> ... 1×10 <sup>-2</sup> mbar	≤95% (nicht kondensierend)
Einbaulage	beliebig
Verwendung	nur in Innenräumen, Höhe bis zu 6000 m
Schutzart	IP 40
<hr/>	
Gewicht	≤700 g
<hr/>	

## Abmessungen [mm (inch)]



## 2.1 Messbereiche, Beziehungen (Analogausgang)

Das analoge Messsignal ist über die RS232-Schnittstelle programmierbar (Kommunikationsanleitung →  [1]).

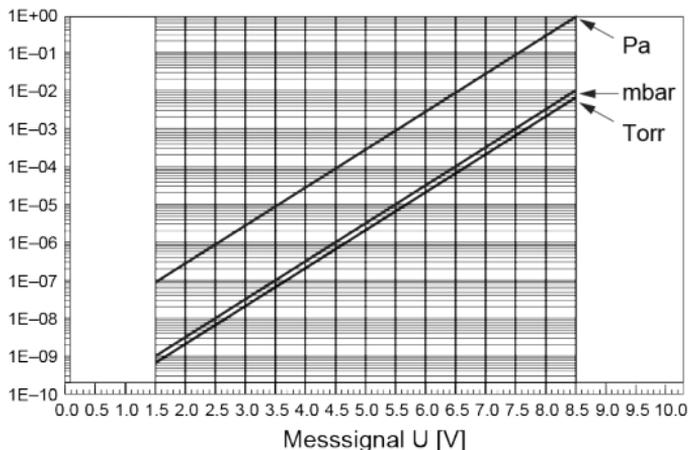
Programmierbare Modi:

- Totaldruck
  - Messbereich 1.5 ... 8.5 V (Typ N) (→  13)
  - Messbereich 0.667 ... 10 V (Typ Q) (→  14)
  - Messbereich 1.397 ... 8.6 V (Typ P, ab Werk) (→  15)
  - Messbereich 0.75 ... 10 V (Typ H) (→  16)
- Gas Partialdruck (→  17)
- Wellenlänge Intensität (→  18)
- Augent Zahl (→  19)
- Druckanstiegswert (→  20)
- Schaltfunktion Totaldruck (→  38)
- Schaltfunktion Gas Partialdruck (→  39)
- Schaltfunktion Wellenlänge Intensität (→  40)
- Schaltfunktion Augent Zahl (→  41)
- Schaltfunktion Druckanstiegswert (→  42)

## 2.1.1 Beziehung Messsignal – Total Druck

### Messbereich 1.5 ... 8.5 V (Typ N)

Druck p



$$p = 10^{(U-c)} \quad \Leftrightarrow \quad U = c + \log_{10} p$$

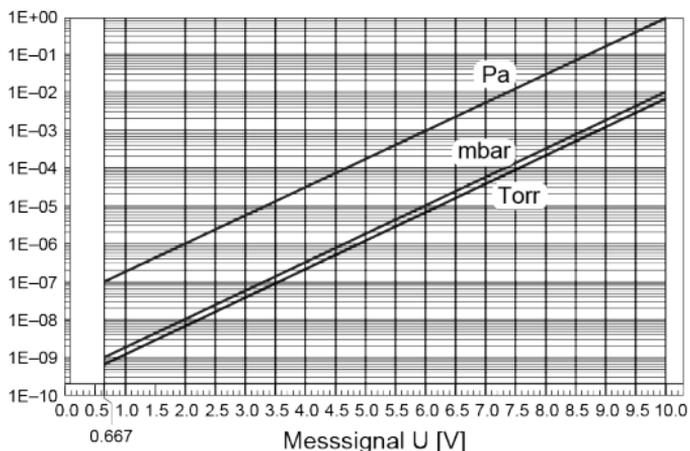
Gültig im Bereich  $1 \times 10^{-9} \text{ mbar} < p < 1 \times 10^{-2} \text{ mbar}$   
 $7.5 \times 10^{-10} \text{ Torr} < p < 7.5 \times 10^{-3} \text{ Torr}$   
 $1 \times 10^{-7} \text{ Pa} < p < 1 \text{ Pa}$

	mbar	Pa	Torr
c	10.5	8.5	10.625

wobei p Druck  
 U Messsignal  
 c Konstante (abhängig von der Druckeinheit)

### Messbereich 0.667 ... 10 V (Typ Q)

Druck p



$$p = 10^{(U-c)/1.33}$$

⇔

$$U = c + 1.33 \log p$$

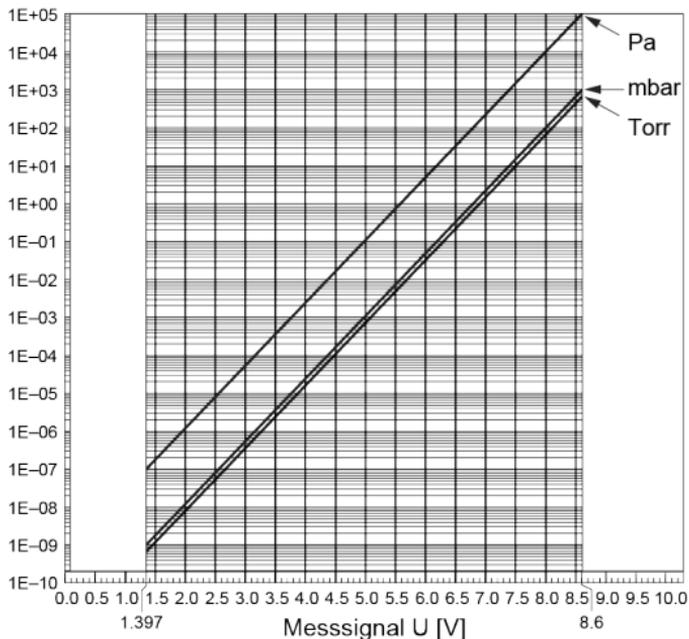
Gültig im Bereich  $1 \times 10^{-9} \text{ mbar} < p < 1 \times 10^{-2} \text{ mbar}$   
 $7.5 \times 10^{-10} \text{ Torr} < p < 7.5 \times 10^{-3} \text{ Torr}$   
 $1 \times 10^{-7} \text{ Pa} < p < 1 \text{ Pa}$

	mbar	Pa	Torr
c	12.66	10	12.826

wobei p Druck  
 U Messsignal  
 c Konstante (abhängig von der Druckeinheit)

### Messbereich 1.397 ... 8.6 V (Typ P, ab Werk)

Druck p



$$p = 10^{1.667U-d} \quad \Leftrightarrow \quad U = c + 0.6 \log p$$

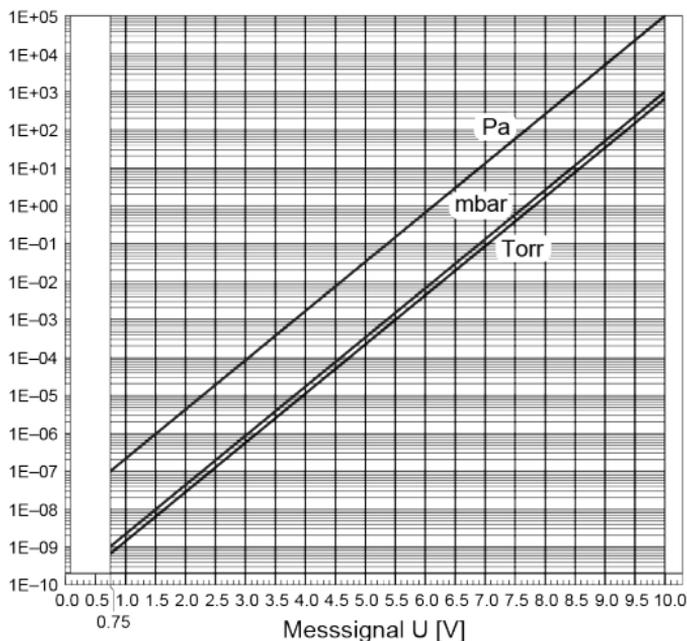
Gültig im Bereich  $1 \times 10^{-9} \text{ mbar} < p < 1000 \text{ mbar}$   
 $7.5 \times 10^{-10} \text{ Torr} < p < 750 \text{ Torr}$   
 $1 \times 10^{-7} \text{ Pa} < p < 1 \times 10^5 \text{ Pa}$

	mbar	Pa	Torr
c	6.798	5.598	6.873
d	11.33	9.333	11.46

wobei p Druck  
 U Messsignal  
 c,d Konstante (abhängig von der Druckeinheit)

## Messbereich 0.75 ... 10 V (Typ H)

Druck p



$$p = 10^{(U-7.75)/0.75+c}$$

⇔

$$U = 0.75 (\log p - c) + 7.75$$

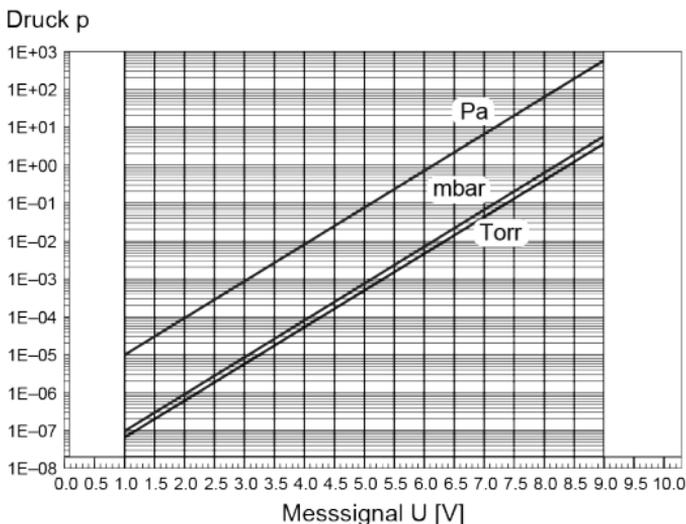
Gültig im Bereich  $1 \times 10^{-10}$  mbar < p < 1000 mbar  
 $7.5 \times 10^{-11}$  Torr < p < 750 Torr  
 $1 \times 10^{-8}$  Pa < p <  $1 \times 10^5$  Pa

	mbar	Pa	Torr
c	0	2	-0.125

wobei p Druck  
 U Messsignal  
 c Konstante (abhängig von der Druckeinheit)

## 2.1.2 Beziehung Messsignal – Partialdruck Gas

### Messbereich 1 ... 9 V, gültig für Messtyp RGD



$$p = 10^{(U-c)/1.039}$$

 $\Leftrightarrow$ 

$$U = c + 1.039 \log_{10} p$$

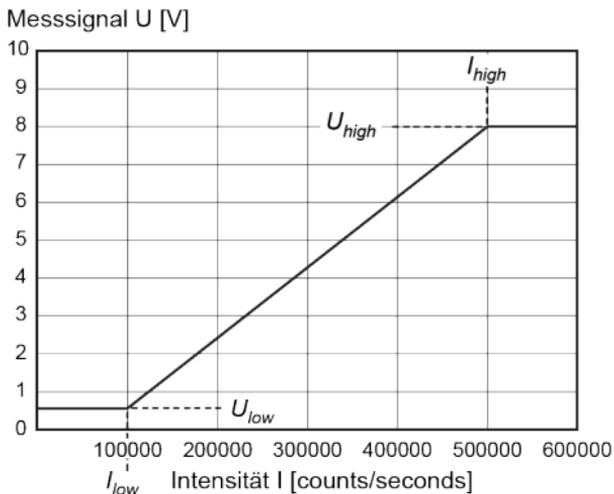
Gültig im Bereich  $1 \times 10^{-7}$  mbar < p < 5 mbar  
 $7.5 \times 10^{-8}$  Torr < p < 3.75 Torr  
 $1 \times 10^{-5}$  Pa < p <  $5 \times 10^2$  Pa

	mbar	Pa	Torr
c	8.273	6.195	8.403

wobei p Druck  
 U Messsignal  
 c Konstante (abhängig von der Druckeinheit)

### 2.1.3 Beziehung Messsignal – Wellenlängen Intensität

Messbereich 0 ... 10 V, gültig für Messtypen RGD, SPEC



$$U[V] = m I[\text{counts/s}] + n$$

$$I[\text{counts/s}] = (U[V] - n) / m$$

$$m = \frac{U_{high} - U_{low}}{I_{high} - I_{low}}$$

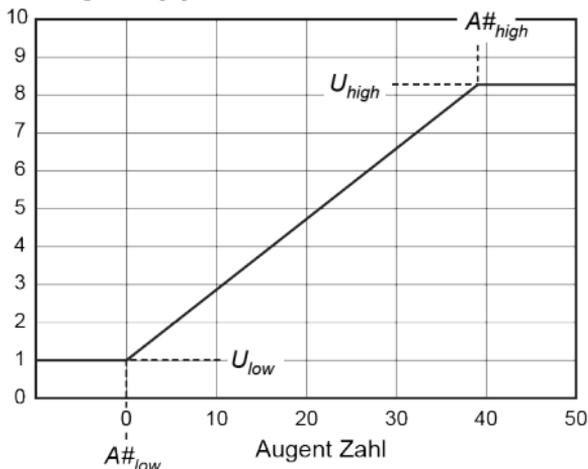
$$n = U_{low} - m \cdot I_{low}$$

- wobei I Intensität der ausgewählten Wellenlänge  
 U Messsignal  
 $U_{low}$  Konstante (minimaler Spannungspegel)  
 $U_{high}$  Konstante (maximaler Spannungspegel)  
 $I_{low}$  Konstante (minimale Intensität)  
 $I_{high}$  Konstante (maximale Intensität)

## 2.1.4 Beziehung Messsignal – Augent Zahl

Messbereich 0 ... 10 V, gültig für Messtyp RoR

Messsignal U [V]



$$U[V] = m A_{\#} + n$$

⇔

$$A_{\#} = (U[V] - n) / m$$

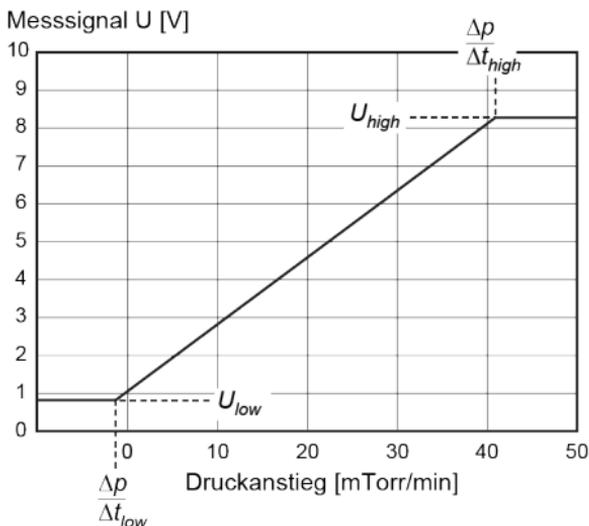
$$m = \frac{U_{high} - U_{low}}{A_{\#high} - A_{\#low}}$$

$$n = U_{low} - m \cdot A_{\#low}$$

wobei	$A_{\#}$	Augent Zahl
	U	Messsignal
	$U_{low}$	Konstante (minimaler Spannungspegel)
	$U_{high}$	Konstante (maximaler Spannungspegel)
	$A_{\#low}$	Konstante (Schaltpunkt 1)
	$A_{\#high}$	Konstante (Schaltpunkt 2)

## 2.1.5 Beziehung Messsignal – Druckanstieg

Messbereich 0 ... 10 V, gültig für Messtyp RoR



$$U[V] = m \frac{\Delta p}{\Delta t[\text{mTorr/min}]} + n \quad \Leftrightarrow \quad \frac{\Delta p}{\Delta t}[\text{mTorr/min}] = \frac{(U[V] - n)}{m}$$

$$m = \frac{U_{high} - U_{low}}{\Delta p / \Delta t_{high} - \Delta p / \Delta t_{low}}$$

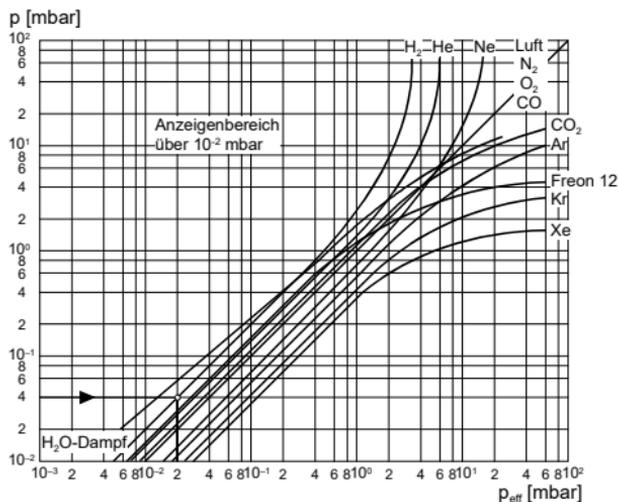
$$n = U_{low} - m \cdot \Delta p / \Delta t_{low}$$

- wobei
- $\Delta p / \Delta t$  Druckanstieg (mTorr/min)
  - U Messsignal
  - $U_{low}$  Konstante (minimaler Spannungspegel)
  - $U_{high}$  Konstante (maximaler Spannungspegel)
  - $\Delta p / \Delta t_{low}$  Konstante (Schaltplatz 1)
  - $\Delta p / \Delta t_{high}$  Konstante (Schaltplatz 2)

## 2.2 Gasartabhängigkeit Totaldruck

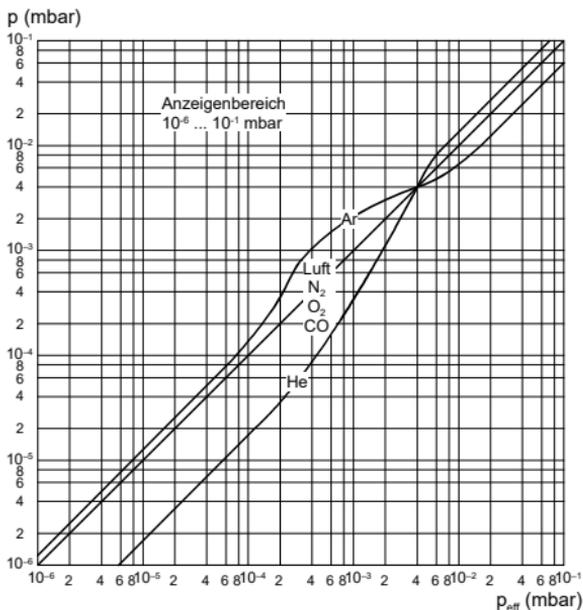
### Messbereich von $10^2 \dots 10^{-2}$ mbar (reiner Pirani-Betrieb)

Angezeigter Druck (Messröhre abgeglichen für Luft)



## Messbereich von $10^{-6}$ ... 0.1 mbar

Angezeigter Druck (Messröhre abgeglichen für Luft)



## Messbereich unter $10^{-5}$ mbar

Im Bereich unter  $10^{-5}$  mbar ist die Anzeige linear. Für andere Gase als Luft kann der Druck durch eine einfache Umrechnung ermittelt werden:

$$p_{\text{eff}} = K \times \text{angezeigter Druck}$$

wobei:	Gasart	K
	Luft (N <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , CO)	1.0
	Xe	0.4
	Kr	0.5
	Ar	0.8
	H <sub>2</sub>	2.4
	Ne	4.1
	He	5.9

Die angeführten Umrechnungsfaktoren sind Mittelwerte.



Oft hat man es mit Gemischen aus Gasen und Dämpfen zu tun. Eine genaue Erfassung ist in diesen Fällen mit der Partialdruckmessung des RGD Messtyps möglich (→  34, 47).

## 3 Einbau

### 3.1 Vakuumanschluss



**GEFAHR**

Überdruck im Vakuumsystem >1 bar  
Öffnen von Spannelementen bei Überdruck im Vakuumsystem kann zu Verletzungen durch herumfliegende Teile und Gesundheitsschäden durch ausströmendes Prozessmedium führen.

Spannelemente nicht öffnen, solange Überdruck im Vakuumsystem herrscht. Für Überdruck geeignete Spannelemente verwenden.



**GEFAHR**

Überdruck im Vakuumsystem >2.5 bar  
Bei KF-Anschlüssen können elastomere Dichtungen (z. B. O-Ringe) dem Druck nicht mehr standhalten. Dies kann zu Gesundheitsschäden durch ausströmendes Prozessmedium führen.

O-Ringe mit einem Außenzentriering verwenden.


**GEFAHR**

**Schutzerdung**

Nicht fachgerecht geerdete Produkte können im Störfall lebensgefährlich sein.

Die Messröhre muss galvanisch mit der geerdeten Vakuummkammer verbunden sein. Die Verbindung muss den Anforderungen einer Schutzverbindung nach EN 61010 entsprechen:

- CF- und VCR-Anschlüsse entsprechen dieser Forderung.
- Für KF-Anschlüsse ist ein elektrisch leitender Spannring zu verwenden.


**Vorsicht**

**Vakuummkomponente**

Schmutz und Beschädigungen beeinträchtigen die Funktion der Vakuummkomponente.

Beim Umgang mit Vakuummkomponenten die Regeln in Bezug auf Sauberkeit und Schutz vor Beschädigung beachten.


**Vorsicht**

**Verschmutzungsempfindlicher Bereich**

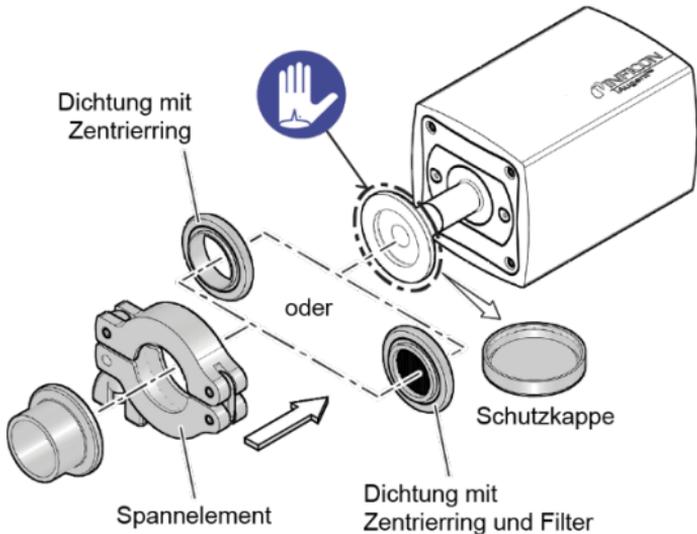
Das Berühren des Produkts oder von Teilen davon mit bloßen Händen erhöht die Desorptionsrate.

Saubere, fusselfreie Handschuhe tragen und sauberes Werkzeug benutzen.

Die Messröhre möglichst vibrationsfrei einbauen. Vibrationen an der Messröhre führen im Allgemeinen zu Abweichungen der Messwerte.

Die Einbaulage ist frei wählbar. Zu bevorzugen ist eine waagrechte bis stehende Lage, damit Kondensate und Partikel nicht in die Messkammer gelangen können.

Schutzkappe entfernen und Produkt an Vakuumsystem anschließen.



Schutzkappe aufbewahren.

## 3.2 Elektrischer Anschluss



Die Messröhre muss ordnungsgemäß an der Vakuumparatur angeschlossen sein (→ 24).



**STOP GEFAHR**

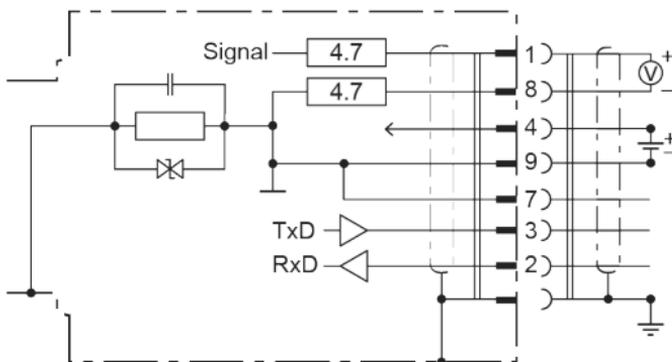
Die Messröhre darf nur an Speise- oder Messgeräte angeschlossen werden, die den Anforderungen der geerdeten Schutzkleinspannung und einer Stromquelle mit begrenzter Leistung (LPS) der Klasse 2 entsprechen. Die Leitung zur Messröhre ist abzusichern.



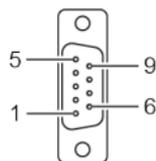
Erdschleifen, Potentialunterschiede oder EMV können das Messsignal beeinflussen. Für beste Signalqualität beachten Sie bitte die folgenden Einbauhinweise:

- Kabel mit Geflechtsschirm und metallischem Steckergehäuse verwenden.
- Die Speisungserde direkt beim Netzteil mit Schutz-erde verbinden.
- Differentiellen Messeingang verwenden (getrennte Signal- und Speisungserde).
- Potentialdifferenz zwischen Speisungserde und Gehäuse  $\leq 6$  V (Überspannungsschutz).

Falls kein Messkabel vorhanden ist, ein Messkabel gemäß folgendem Schema herstellen. Messkabel anschließen.



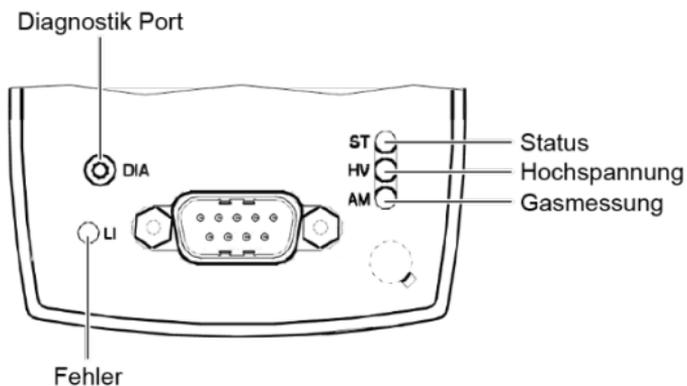
- Pin 1 Signalausgang (Messsignal)
- Pin 2 RS232, RxD
- Pin 3 RS232, TxD
- Pin 4 Speisung (+14.5 ... +30 V (dc))
- Pin 5 n.c.
- Pin 6 n.c.
- Pin 7 RS232, GND
- Pin 8 Signallerde
- Pin 9 Speisungserde, GND



D-Sub  
9-polig  
Buchsen  
lötseitig

## 4 Betrieb

### 4.1 Statusanzeige



LED	Farbe	Status	Bedeutung
ST	grün	aus	Keine Versorgungsspannung
		blinkt 1-fach	Gerät wird gestartet
		blinkt 2-fach	Gerät im Bootmodus
		leuchtet	Versorgungsspannung ok
HV	grün	aus	Hochspannung und Plasma aus
		blinkt	Hochspannung ein, Plasma aus
		leuchtet	Hochspannung und Plasma ein
AM	blau	aus	Keine Gasmessung
		leuchtet	Gasmessung aktiv

LED	Farbe	Status	Bedeutung
LI	grün	leuchtet	Gerät ok
	orange	leuchtet	Gerät ok, Service steht bevor
	rot	leuchtet	Service erforderlich, Gasmessung nicht mehr gültig
		blinkt 1-fach	Interner Fehler, nicht funktionsfähig
		blinkt 2-fach	Fehler: Keine gültige Firmware
blinkt 3-fach	Kontaktfehler zu Sensorzelle		

Fehlerbehebung →  56.

## 4.2 Messröhre in Betrieb nehmen

Die Messröhre kann in zwei Modi betrieben werden:

- Manueller Modus über die RS232-Schnittstelle (ab Werk)
- Automatischer Modus (programmierbar über die RS232-Schnittstelle →  [1]).

### Messprinzip, Messverhalten

Die Messröhre enthält ein Kaltkathodensystem nach dem Prinzip des invertierten Magnetrons und ein Pirani-Messsystem.

Das Kaltkathodensystem erzeugt innerhalb der Messröhre ein Plasma. Das emittierte Licht des Plasmas wird mithilfe eines optischen Systems gemessen und analysiert (Messtypen →  32, Anwendungsbeispiele →  44).

Das Kaltkathoden-Messsignal ist aktiv bei eingeschaltetem Plasma. Bei ausgeschaltetem Plasma, wird das Pirani-Messsignal ausgegeben.

Das Pirani-Messsignal ist immer aktiv und steuert zudem das Ein-/Ausschalten des Plasmas (Interlock-Funktion).

#### 4.2.1 Manueller Modus (ab Werk)

Nach dem Anlegen der Speisespannung die Messröhre via RS232C-Schnittstelle in Betrieb nehmen (Kommunikationsanleitung →  [1]).

Eine Stabilisierungszeit von  $\approx 10$  Minuten ist zu beachten. Die Messröhre kann unabhängig vom anliegenden Druck immer eingeschaltet bleiben.

#### Plasma Ein- / Ausschaltart

Das Plasma kann ein- und ausgeschaltet werden:

- Manuell über die RS232-Schnittstelle
- Automatisch durch Start / Stopp einer Messung  
Durch den Start / Stopp einer Messung wird das Plasma automatisch ein- und wieder ausgeschaltet. Diese Einschaltart verlängert die Lebensdauer des OPG550.  
Wurde vor dem Start einer Messung das Plasma manuell über die RS232-Schnittstelle eingeschaltet, bleibt es auch nach dem Stopp einer Messung aktiv und muss wieder manuell über die Schnittstelle ausgeschaltet werden.
- Automatisch durch die Interlock-Funktion (nur ausschalten)  
Das Plasma wird oberhalb eines Druckes von 20 mbar (ab Werk) automatisch ausgeschaltet. Damit wird eine übermäßige Verschmutzung vermieden.

Plasma wieder einschalten:

- Messung neu starten, oder
- manuell über die RS232-Schnittstelle.

Die Interlock-Funktion kann über die RS232-Schnittstelle aktiviert / deaktiviert werden.

#### 4.2.2 Automatischer Modus

Der automatische Modus und der jeweilige Messtyp sind über die RS232-Schnittstelle programmierbar (→  [1]).

Nach dem Anlegen der Speisespannung steht am Signalausgang das Messsignal des gewählten Messtyps zur Verfügung, sobald das Plasma bei einem Druck  $<20$  mbar (ab Werk) automatisch eingeschaltet wurde.

Eine Stabilisierungszeit von  $\approx 10$  Minuten ist zu beachten. Die Messröhre kann unabhängig vom anliegenden Druck immer eingeschaltet bleiben.

### **Programmierbare Messtypen**

Folgende Messtypen können im automatischen Modus programmiert werden:

- Spektrum Messung (SPEC – Spectrum)
- Leck Prüfung (RoR - Rate of Rise)
- Restgas Prüfung (RGD - Residual Gas Detektion)

### **Plasma Ein- / Ausschaltart**

Beträgt der Druck in der Vakuumkammer  $<20$  mbar (ab Werk), wird das Plasma automatisch eingeschaltet. Oberhalb eines Druckes von 20 mbar wird das Plasma automatisch ausgeschaltet. Damit wird eine übermäßige Verschmutzung vermieden. Der Schwellwert für das Ein- / Ausschalten des Plasmas (ab Werk 20 mbar) kann über die RS232-Schnittstelle programmiert werden ( $\rightarrow$   [1]).

## **4.3 Messungen und Messtypen**

Die Messröhre ermöglicht den Betrieb von drei Messtypen:

- Spektrum Messung (SPEC – Spectrum)
- Leck Prüfung (RoR - Rate of Rise)
- Restgas Prüfung (RGD - Residual Gas Detektion)

Es kann jeweils nur ein Messtyp zur gleichen Zeit ausgeführt werden.

Unterschiede zwischen den Messtypen:

Messtyp	Integrationszeit	Hintergrund-Kompensation	Spektralen Daten	Messergebnis
RoR	aut.	-	counts	Leckrate Spektrum
RGD	aut.	ja	counts/s	Restgase Spektrum
SPEC	man.	ja	counts/s	Spektrum

#### 4.3.1 Leck Prüfung (RoR – Rate of Rise)

Der RoR Messtyp misst das effektive Gasemissions-Spektrum und charakterisiert das Ausgasverhalten einer Vakuumkammer während einer Druckerhöhungsmessung.

Die Analyse des Gasemissions-Spektrums dient zur Erkennung kleiner Lecks. Große Lecks werden mithilfe des Drucksignals erkannt, wobei die Daten von Messbeginn bis zum aktuellen Zeitpunkt berücksichtigt werden.

Die Integrationszeit der Messung wird automatisch eingestellt und erlaubt das Spezifizieren einer Gas-Art. Aus den Messdaten werden normierte Steigungen der Gasemissionslinien berechnet und als Augent Zahlen ausgegeben. Dabei werden die Daten von Messbeginn bis zum aktuellen Zeitpunkt berücksichtigt.

Als Input für die automatisch kontrollierte Integrationszeit kann der Gas Typ spezifiziert werden. Die Integrationszeit wird so eingestellt, dass entweder die Messung sensitiv auf das gesamte Spektrum ist, oder das Signal-Rausch-Verhältnis für die jeweilige Gas-Emissionslinie optimal ist.

#### 4.3.2 Spektrum (SPEC – Spectrum)

Der SPEC Messtyp misst das Gasemissions-Spektrum mit einer manuell eingestellten Integrationszeit.

Zu Beginn der Messung wird automatisch das Hintergrund Spektrum aufgenommen und anschließend vom gemessenen Spektrum abgezogen.

Als Input wird die gewünschte Integrationszeit in Millisekunden angegeben. Die Integrationszeit ist während der ganzen Messung konstant. Wenn die Integrationszeit geändert wird, muss die Messung neu gestartet werden.

Die Einheit der Messdaten "counts/s" ist normiert zur Integrationszeit. Die Messdaten beinhalten somit die gesamten Informationen der Plasmaquelle.

### 4.3.3 Restgas Prüfung (RGD – Residual Gas Detektion)

Der RGD Messtyp misst ein Signal-Rausch optimiertes Gas-emissions-Spektrum, erkennt Gas-Arten und misst Gas-Partialdrücke.

Bei einer automatischen Anpassung der Integrationszeit, wird automatisch das Hintergrund Spektrum aufgenommen und anschließend vom gemessenen Spektrum abgezogen.

Das Gas Spektrum wird mit zwei unterschiedlichen Integrationszeiten gemessen.

Die erste Messung wird mit einer kurzen, automatisch berechneten Integrationszeit durchgeführt. Diese Messung ist sensitiv auf das ganze Spektrum.

Die zweite Messung wird mit einer längeren Integrationszeit durchgeführt, um das Signal-Rausch-Verhältnis der weniger intensiven Emissionslinien zu erhöhen.

Mit dem Gas Typ "0 – Sensitive to whole Spectrum" entspricht die zweite Integrationszeit dem 8-fachen der ersten Integrationszeit. Beim Auswählen eines bestimmten Gases, wird die zweite Integrationszeit spezifisch auf die Emissionslinie dieses Gases eingestellt.

Die beiden Spektren werden zu einem Gesamt-Spektrum zusammgelegt. Die Einheit der Messdaten "counts/sec" ist normiert zur Integrationszeit. Die Messdaten beinhalten somit die gesamte Information der Plasmaquelle.

Der RGD Messtyp analysiert das Gesamt-Spektrum und prüft Gase wie z.B. Wasserstoff, Helium, Stickstoff, Sauerstoff und Argon.

Der Gas Partialdruck wird aus der Information der erkannten Gase und des gemessenen Totaldrucks berechnet.

## 4.4 Zündverzögerung

Kaltkathoden-Messsysteme haben beim Einschalten eine Zündverzögerung. Sie nimmt bei tieferen Drücken zu und beträgt für saubere, entgaste Messröhren typischerweise bei:

$1 \times 10^{-5} \dots 10 \text{ mbar}$	< 1	Sekunde
$1 \times 10^{-7} \dots 1 \times 10^{-5} \text{ mbar}$	<20	Sekunden

Die Zündung ist ein statistischer Prozess, der bereits durch geringe Ablagerungen auf den inneren Oberflächen stark beeinflusst werden kann.

Solange das Plasma im Kaltkathodensystem nicht gezündet hat, kann keine Gasmessung durchgeführt werden.



Falls die Hochspannung bei einem Druck  $p < 3 \times 10^{-9} \text{ mbar}$  eingeschaltet wird, kann die Messröhre nicht erkennen, ob das Kaltkathodensystem gezündet hat.

## 4.5 Schaltfunktionen

Das analoge Messsignal kann über die RS232-Schnittstelle zu Schaltfunktionen (Schaltpunkte SP1 und SP2) programmiert werden (Kommunikationsanleitung →  [1]). Die zwei Schaltpunkte sind auf einen beliebigen Druck im ganzen Messbereich der Messröhre einstellbar.

Programmierbare Schaltfunktionen:

- Schaltfunktion Totaldruck (→  38)
- Schaltfunktion Gas Partialdruck (→  39)
- Schaltfunktion Wellenlänge Intensität (→  40)
- Schaltfunktion Augent Zahl (→  41)
- Schaltfunktion Druckanstiegswert (→  42)

## Schaltverhalten, Hysterese, Spannungspegel

Das Schaltverhalten und die Hysterese des jeweiligen Schaltpunktes können programmiert werden.

Zusätzlich sind die Spannungspegel  $U_{\text{high}}$  und  $U_{\text{low}}$  auf eine beliebige Spannung im ganzen Spannungsbereich der Messröhre (0 ... 10 V) einstellbar. Die mittlere Spannung  $U_{\text{center}}$  wird automatisch aus den eingestellten  $U_{\text{high}}$  und  $U_{\text{low}}$  berechnet.

Folgend wird die Funktionsweise der Schaltfunktionen im Schaltfunktionsmodus Totaldruck beschrieben. Sie gilt sinngemäß auch für die anderen Schaltfunktionsmodi.

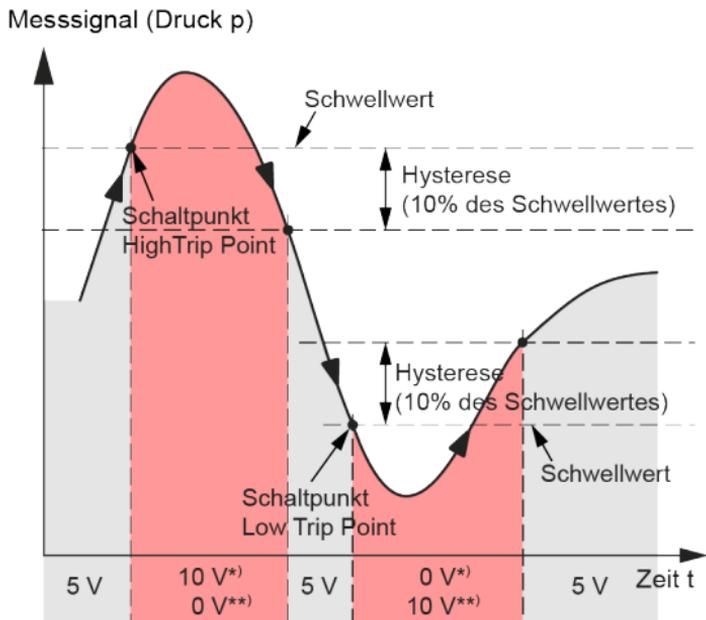
### High Trip Point

Ist der Totaldruck im Vakuumsystem höher als der eingestellte Schwellwert  $p_{\text{high}}$ , wird am Analogausgang im Modus Normal die eingestellte Spannung  $U_{\text{high}}$  (10 V), und im Modus Inverted die eingestellte Spannung  $U_{\text{low}}$  (0 V) ausgegeben.

### Low Trip Point

Ist der Totaldruck im Vakuumsystem niedriger als der eingestellte Schwellwert  $p_{\text{low}}$ , wird am Analogausgang im Modus Normal die eingestellte Spannung  $U_{\text{low}}$  (0 V), und im Modus Inverted die eingestellte Spannung  $U_{\text{high}}$  (10 V) ausgegeben.

Befindet sich der Totaldruck im Vakuumsystem innerhalb der eingestellten Schaltpunkte ( $p_{\text{low}} < p < p_{\text{high}}$ ), wird am Analogausgang im Modus Normal und Inverted jeweils die automatisch berechnete mittlere Spannung  $U_{\text{center}}$  (5 V) ausgegeben.

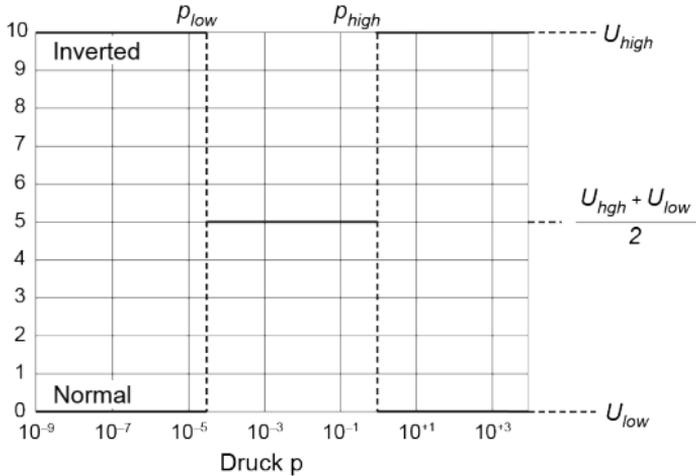


\*) Modus Normal

\*\*\*) Modus Inverted

## 4.5.1 Schaltfunktion – Totaldruck

Messsignal U [V]



Bedingung		Normal	Inverted
$p_{low}$	$> p$	$U_{low}$	$U_{high}$
$p_{low}$	$< p <$	$p_{high}$	$U_{center}$
	$p >$	$p_{high}$	$U_{high}$
		$U_{high}$	$U_{low}$

wobei p Totaldruck

U Messsignal

$U_{low}$  Konstante (minimaler Spannungspegel)

$U_{high}$  Konstante (maximaler Spannungspegel)

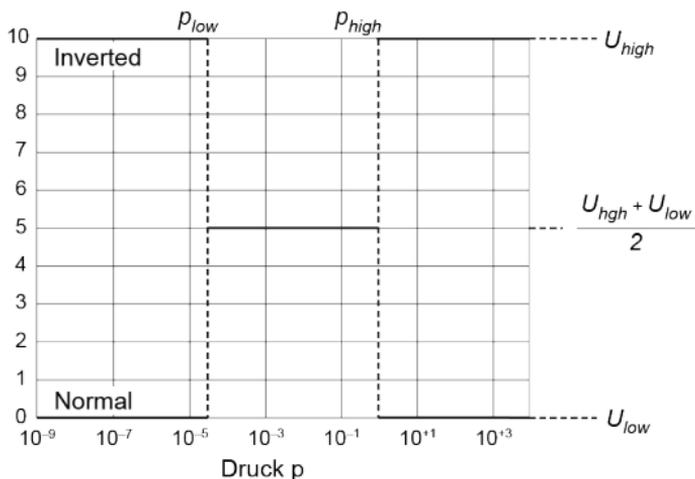
$p_{low}$  Konstante (Setpoint 1 - Totaldruck)

$p_{high}$  Konstante (Setpoint 2 - Totaldruck)

## 4.5.2 Schaltfunktion – Partialdruck Gas

### Gültig für Messtyp RGD

Messsignal U [V]

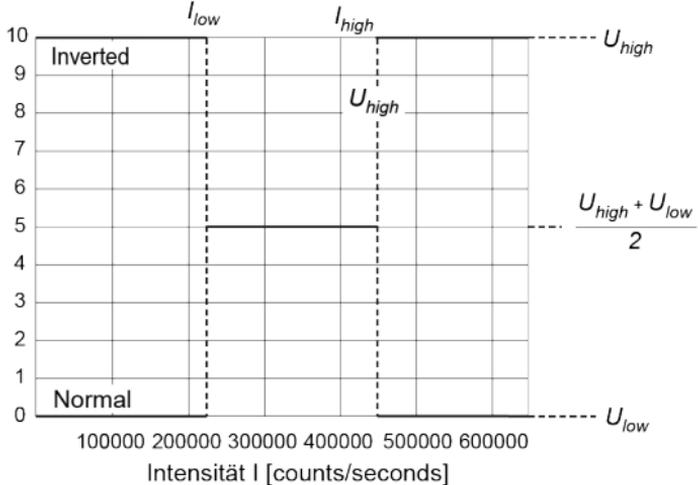


Bedingung		Normal	Inverted
$p_{low}$	$> p$	$U_{low}$	$U_{high}$
$p_{low}$	$< p <$	$p_{high}$	$U_{center}$
	$p >$	$p_{high}$	$U_{high}$
			$U_{low}$

wobei  $p$  Partialdruck  
 $U$  Messsignal  
 $U_{low}$  Konstante (minimaler Spannungspegel)  
 $U_{high}$  Konstante (maximaler Spannungspegel)  
 $p_{low}$  Konstante (Setpoint 1 - Partialdruck)  
 $p_{high}$  Konstante (Setpoint 2 - Partialdruck)

### 4.5.3 Schaltfunktion – Wellenlängen Intensität Gültig für Messtypen RGD, SPEC

Messsignal U [V]

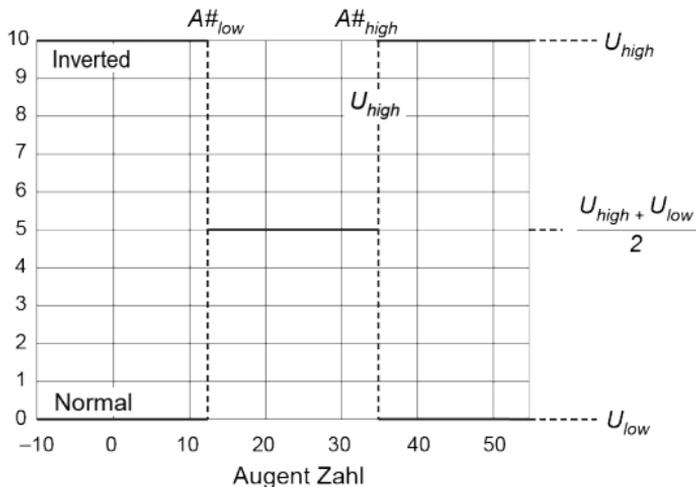


Bedingung		Normal	Inverted
$I_{low}$	$> I$	$U_{low}$	$U_{high}$
$I_{low}$	$< I < I_{high}$	$U_{center}$	$U_{center}$
	$I > I_{high}$	$U_{high}$	$U_{low}$

wobei p Partialdruck  
 U Messsignal  
 $U_{low}$  Konstante (minimaler Spannungspegel)  
 $U_{high}$  Konstante (maximaler Spannungspegel)  
 $I_{low}$  Konstante (Setpoint 1 - Intensität)  
 $I_{high}$  Konstante (Setpoint 2 - Intensität)

#### 4.5.4 Schaltfunktion – Augent Zahl Gültig für Messtyp RoR

Messsignal U [V]



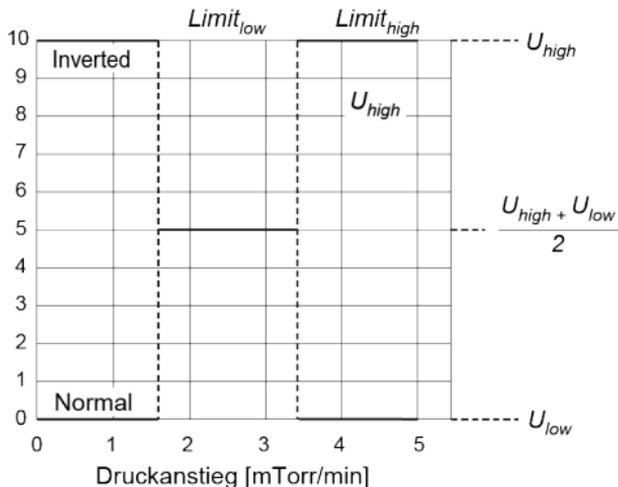
Bedingung		Normal	Inverted
$A\#_{low}$	$> A\#$	$U_{low}$	$U_{high}$
$A\#_{low}$	$< A\# < A\#_{high}$	$U_{center}$	$U_{center}$
	$A\# > A\#_{high}$	$U_{high}$	$U_{low}$
	$I >$	$U_{high}$	$U_{low}$

wobei  $A\#$  Augent Zahl (normalisierte Gasemissionssteigung)  
 $U$  Messsignal  
 $U_{low}$  Konstante (minimaler Spannungspegel)  
 $U_{high}$  Konstante (maximaler Spannungspegel)  
 $A\#_{low}$  Konstante (Setpoint 1)  
 $A\#_{high}$  Konstante (Setpoint 2)

## 4.5.5 Schaltfunktion – Druckanstieg

### Gültig für Messtyp RoR

Messsignal U [V]



Bedingung		Normal	Inverted
$Limit_{low}$	$> \frac{\Delta p}{\Delta t}$	$U_{low}$	$U_{high}$
$Limit_{low}$	$< \frac{\Delta p}{\Delta t} < Limit_{high}$	$U_{center}$	$U_{center}$
	$\frac{\Delta p}{\Delta t} > Limit_{high}$	$U_{high}$	$U_{low}$

wobei  $\frac{\Delta p}{\Delta t}$  Druckanstiegswert [mTorr/min]  
 U Messsignal  
 $U_{low}$  Konstante (minimaler Spannungspegel)  
 $U_{high}$  Konstante (maximaler Spannungspegel)  
 $Limit_{low}$  Konstante (Setpoint 1)  
 $Limit_{high}$  Konstante (Setpoint 2)

## 4.6 Verschmutzung

Fehlfunktionen der Messröhre, die auf Verschmutzung oder Verschleiß zurückzuführen sind, sowie Verschleißteile (z. B. Pirani-Heizfaden), fallen nicht unter die Gewährleistung.

Die Verschmutzung der Messröhre ist abhängig von der Art der Prozessmedien, eventuell vorhandenen oder neu entstehenden Verunreinigungen und deren Partialdruck. Eine Verschmutzung der Messröhre führt im Allgemeinen zu Abweichungen der Messwerte.

Ein interner Verschmutzungsschutz sorgt für eine höhere Lebensdauer des OPG550.

Das Maß der Verschmutzung kann durch eine gezielte Wahl der Messröhren-Flanschposition an einem Ort, wo der Partialdruck der Verunreinigung minimal ist, in begrenztem Rahmen beeinflusst werden.

Bei Dämpfen, die sich im Plasma (z. B. des Kaltkathodensystems) abscheiden, ist besondere Vorsicht geboten. Notfalls die Messröhre während der Anwesenheit der Dämpfe abschalten oder durch ein Ventil abschotten.

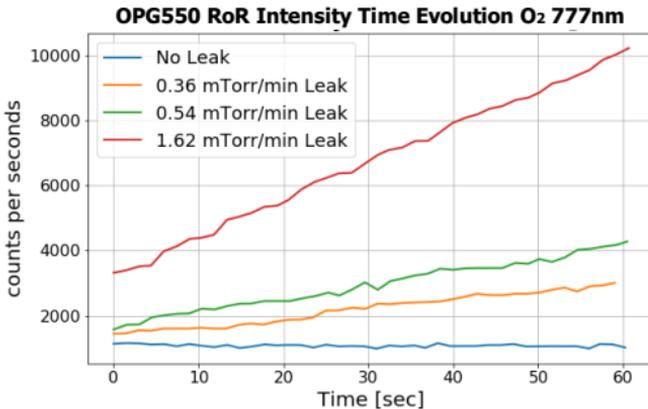
## 5 Anwendungsbeispiele

### 5.1 Leck Prüfung in Druckanstiegsmessung (RoR)

Das OPG550 erlaubt eine schnelle und eindeutige Leck Prüfung während einer Druckanstiegsmessung. Das Leck-Gas kann Luft oder ein anderes Spül-Gas sein.

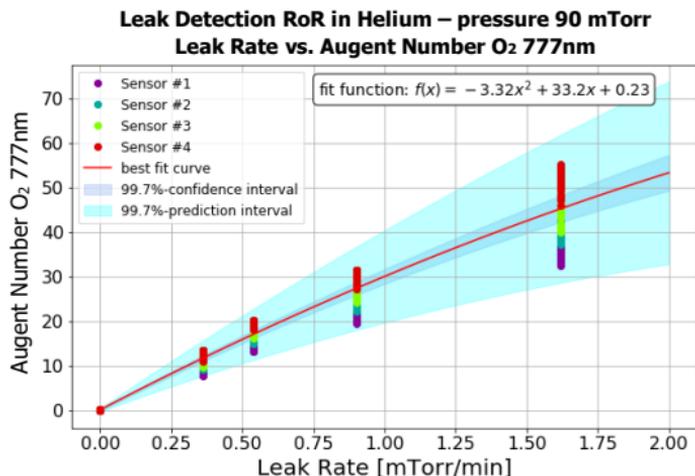
Das Vakuumsystem zu einem Druck  $p < 1$  Torr abpumpen und alle Ventile schließen. Zu diesem Zeitpunkt den Messtyp "Rate of Rise Leak Detection" starten. Als Input für den Messtyp das zu prüfende Gas auswählen, zum Beispiel "Sauerstoff O<sub>2</sub> 777 nm". Der Messtyp berechnet dann die normalisierte Steigung der Gas-Emissionslinien, die sogenannten Augent Zahlen.

Ein Luft Leck führt während der Druckanstiegsmessung zu einem konstanten Anstieg der Intensität der Emissionslinien von Stickstoff und Sauerstoff. In der folgenden Abbildung ist der zeitliche Verlauf der Intensität der Sauerstoff Emissionslinie für verschiedene Leckraten dargestellt.



## Beziehung Leckrate vs. Augent Zahl

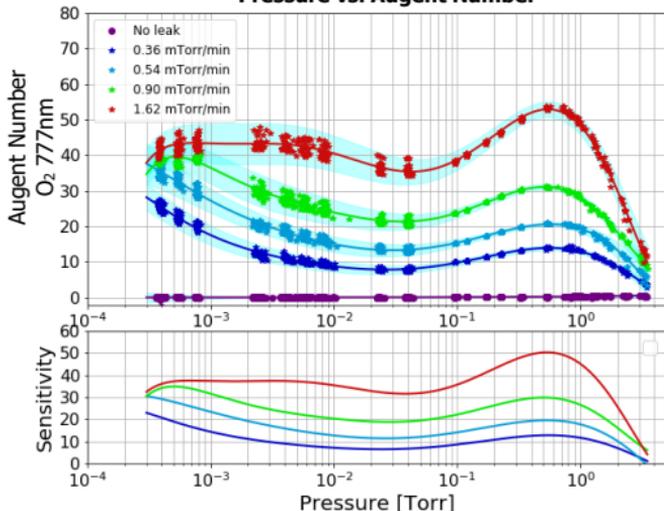
Die normalisierte Steigung der Gasemissionslinien während einer Druckanstiegsmessung (Augent Zahl) zeigt ein nahezu lineares Verhalten zur Leckrate des Vakuumsystems.



## Druckabhängigkeit

Die folgende Abbildung zeigt die Druckabhängigkeit der Augent Zahl bzw. Sensitivität für Sauerstoff Prüfung im Trägergas Helium. Auf der X-Achse ist der Anfangsdruck der Druckanstiegsmessung notiert. Die hier verwendeten Leckraten betragen 0.36 mTorr/min, 0.54 mTorr/min, 0.90 mTorr/min und 1.62 mTorr/min. Das Vakuumsystem hat ein Volumen von 25 Liter.

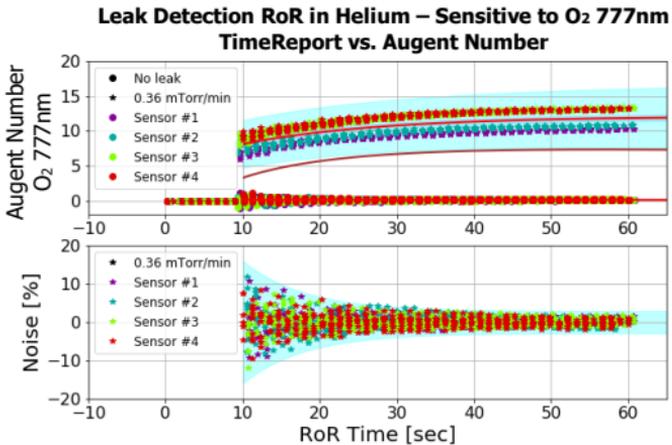
### Leak Detection RoR in Helium – Sensitive to O<sub>2</sub> 777nm Pressure vs. Augent Number



### Zeitliche Abhängigkeit

Die folgende Abbildung zeigt die zeitliche Abhängigkeit der Augent Zahl, bzw. das Rauschverhalten für Sauerstoff Prüfung im Trägergas Helium.

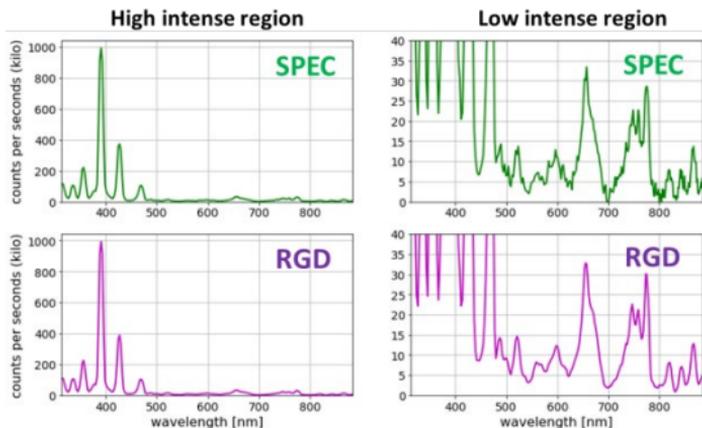
Demzufolge ermöglicht der OPG550 Sensor eine eindeutige Leck Prüfung bereits nach 10 Sekunden Druckanstiegsmessung. Das Rauschen der Augent Zahlen beträgt bei 10 Sekunden ±15% und nach 30 Sekunden weniger als ±5%.



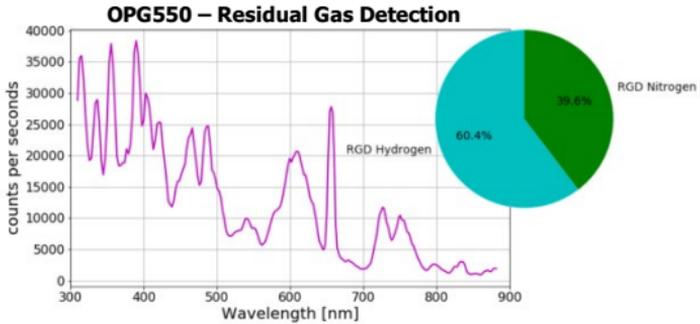
## 5.2 Restgas Prüfung (RGD)

Im Druckbereich von  $1 \times 10^{-7}$  ... 10 mbar erlaubt der OPG550 Sensor die Gasprüfung und Partialdruckmessung von Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff, Helium und Argon.

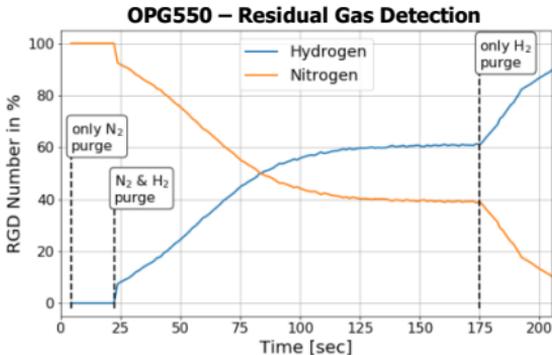
Der intelligente "Residual Gas Detection" Algorithmus (RGD) liefert ein Signal-Rausch optimiertes Spektrum sowohl für die intensiven als auch für die wenig intensiven Gasemissionslinien.



Das optimierte Gasspektrum erlaubt die präzise Prüfung von vorhandenen Gasen im Vakuumsystem sowie die Messung der Gas Partialdrücken. So erlaubt der OPG550 Sensor die Prüfung des "Golden-State" des Vakuumsystems sowie die Prüfung von Verunreinigungen >10 ppm.



In der folgenden Abbildung ist die zeitliche Entwicklung der vorhandenen Gase eines Vakuumsystems, hier Stickstoff und Wasserstoff, dargestellt. Zu Beginn herrscht ein konstanter Fluss von Stickstoff. Nach ca. 24 Sekunden wird ein konstanter Fluss von Wasserstoff hinzugefügt. Bei 175 Sekunden wird der Fluss von Stickstoff abgeschaltet.



## 6 Ausbau



### GEFAHR



Kontaminierte Teile

Kontaminierte Teile können Gesundheits- und Umweltschäden verursachen.

Informieren Sie sich vor Aufnahme der Arbeiten über eine eventuelle Kontamination. Beim Umgang mit kontaminierten Teilen die einschlägigen Vorschriften beachten und die Schutzmaßnahmen einhalten.



### Vorsicht



Vakuumkomponente

Schmutz und Beschädigungen beeinträchtigen die Funktion der Vakuumkomponente.

Beim Umgang mit Vakuumkomponenten die Regeln in Bezug auf Sauberkeit und Schutz vor Beschädigung beachten.



### Vorsicht



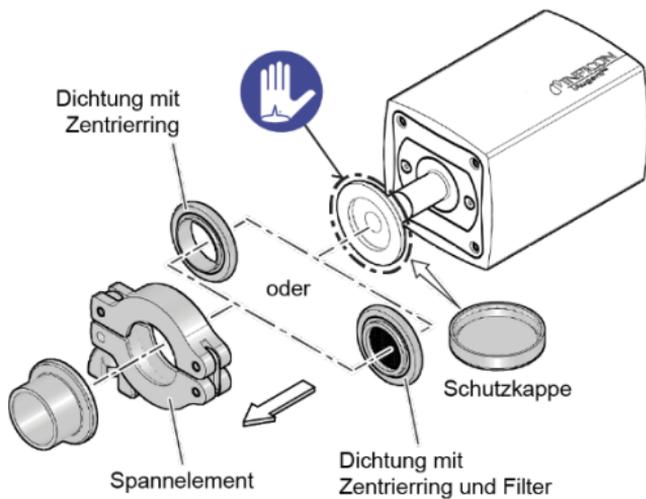
Verschmutzungsempfindlicher Bereich

Das Berühren des Produkts oder von Teilen davon mit bloßen Händen erhöht die Desorptionsrate.

Saubere, fusselfreie Handschuhe tragen und sauberes Werkzeug benutzen.

- 1 Vakuumsystem belüften.

- 2 Messröhre außer Betrieb setzen und Messkabel ausziehen.
- 3 Messröhre vom Vakuumsystem demontieren und Schutzkappe aufsetzen.



## 7 Instandhaltung, Instandsetzung



Fehlfunktionen der Messröhre, die auf Verschmutzung oder Verschleiß zurückzuführen sind, sowie Verschleißteile (z. B. Pirani-Heizfaden), fallen nicht unter die Gewährleistung.

INFICON übernimmt keine Verantwortung und Gewährleistung, falls der Betreiber oder Drittpersonen Instandsetzungsarbeiten selber ausführen.

### 7.1 Fehlerdiagnose an der Messkammer



Bei starker Verschmutzung oder Defekt (z. B. Pirani-Heizfadenbruch) die Messkammer austauschen (Ersatzteile →  59).

 **GEFAHR**



**Kontaminierte Teile**

Kontaminierte Teile können Gesundheits- und Umweltschäden verursachen.

Informieren Sie sich vor Aufnahme der Arbeiten über eine eventuelle Kontamination. Beim Umgang mit kontaminierten Teilen die einschlägigen Vorschriften beachten und die Schutzmaßnahmen einhalten.



### Vorsicht



Vakuumpkomponente

Schmutz und Beschädigungen beeinträchtigen die Funktion der Vakuumpkomponente.

Beim Umgang mit Vakuumpkomponenten die Regeln in Bezug auf Sauberkeit und Schutz vor Beschädigung beachten.



### Vorsicht



Verschmutzungsempfindlicher Bereich

Das Berühren des Produkts oder von Teilen davon mit bloßen Händen erhöht die Desorptionsrate.

Saubere, fusselne Handschuhe tragen und sauberes Werkzeug benutzen.



### GEFAHR



Reinigungsmittel

Reinigungsmittel können zu Gesundheits- und Umweltschäden führen.

Beim Umgang mit Reinigungsmitteln die einschlägigen Vorschriften beachten und die Schutzmaßnahmen bezüglich deren Handhabung und Entsorgung einhalten. Mögliche Reaktionen mit den Produktwerkstoffen (→ 9) berücksichtigen.

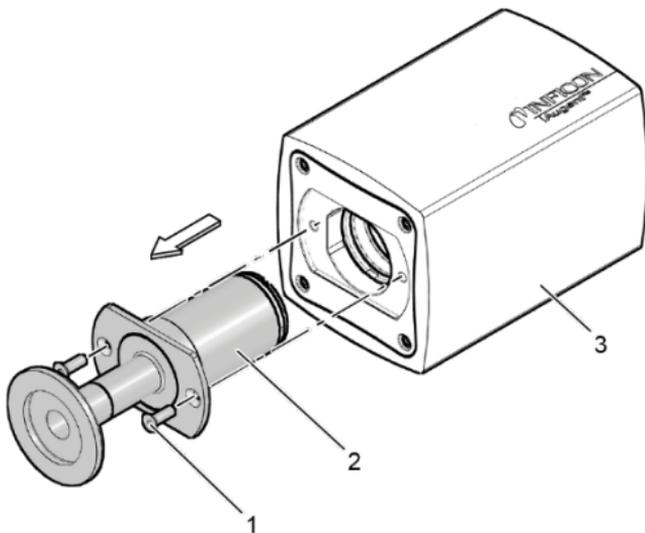
## Voraussetzung

Messröhre ausgebaut.

Wird die Ursache einer Störung in der Messkammer selber vermutet, lässt sich visuell und mit einem Ohmmeter zumindest eine grobe Diagnose durchführen.

### Benötigtes Werkzeug / Material

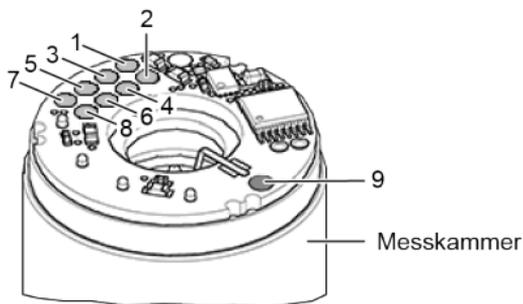
- Innensechskantschlüssel SW 2
- Ohmmeter



- 1** Zwei Innensechskant-Schrauben (1) lösen (SW 2) und die Messkammer (2) aus der Elektronikeinheit (3) entfernen.
- 2** Die optische Durchführung visuell auf Verschmutzung prüfen. Bereits eine leichte Verschmutzung kann das Messergebnis negativ beeinflussen. Bei starker Verschmutzung die Messkammer austauschen.

- 3** An den Kontaktstiften der Messkammer mittels Ohmmeter folgende Messungen durchführen.

Messung zwischen Kontakten			Mögliche Ursache
3 + 6	39.5 ... 40.5 $\Omega$ (bei 20 °C)	Werte außerhalb des Bereiches	Unterbruch Pirani-Filament
4 + 6	1000 ... 1100 $\Omega$ (bei 20 °C)	Werte außerhalb des Bereiches	Unterbruch Pirani-Temperaturfühler
9 + Messkammer	$\infty$	$\ll \infty$	Verschmutzung, Kurzschluss Kaltkathode



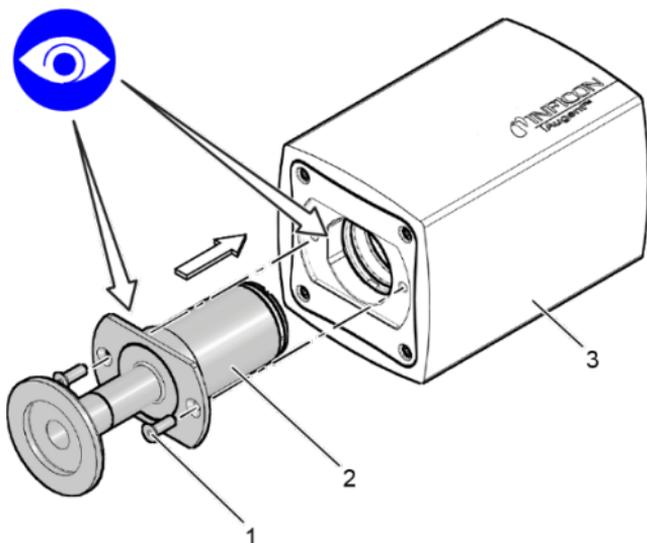
Diese Fehler erfordern den Austausch der Messkammer (→ 54).

### 7.1.1 Messkammer ersetzen

#### Voraussetzung

Fehlerdiagnose an der Messkammer durchgeführt (→ 51).

- 1** Ersatzsensor (2) vorsichtig bis zum mechanischen Anschlag in die Elektronikeinheit (3) schieben.



- 2** Ersatzsensor (2) mit den zwei Innensechskant-Schrauben (1) arretieren.

## 7.2 Fehlerbehebung



Ist ein Fehler aufgetreten, empfehlen wir, die Versorgungsspannung auszuschalten und nach 5 s wieder einzuschalten.

Störung	LED	Status	Mögliche Ursache	Behebung
Keine Spannung am Signal- ausgang.	ST	aus	Speisung fehlt.	Speisung einschalten.
Messung kann nicht gestartet werden.	HV	blinkt grün	Gasentladung hat nicht gezündet.	Warten, bis Gasentladung zündet (≈20 Sekunden bei einem Druck von 10 <sup>-6</sup> mbar).
Messdaten zeigen leichten Alterungsprozess.	LI	leuchtet orange	Leichte Verschmutzung auf opti- scher Durchföhrung.	Service (Austausch der Messkam- mer) steht bevor.
Messdaten zeigen erheblichen Alterungsprozess.	LI	leuchtet rot	Starke Verschmutzung auf opti- scher Durchföhrung.	Messkammer ersetzen (→ <a href="#">54</a> ).
Messröhre kommuniziert nicht.	LI	blinkt rot 1-fach	Interner Firmware Fehler.  EEPROM-Fehler.	Messröhre einschalten und nach 5 s wieder einschalten.  Messkammer ersetzen.
Messröhre kommuniziert nicht.	LI	blinkt rot 2-fach	Keine gültige Firmware.	Firmware aktualisieren.
Messröhre kommuniziert nicht.	LI	blinkt rot 3-fach	Kontaktfehler zu Sensorzelle.	Messkammer in Gehäuse neu ein- führen und ordnungsgemäß an- schrauben.
			Piranti defekt.	Messkammer ersetzen (→ <a href="#">54</a> ).

## 8 Produkt zurücksenden



**WARNUNG**



Versand kontaminierter Produkte

Kontaminierte Produkte (z. B. radioaktiver, toxischer, ätzender oder mikrobiologischer Art) können Gesundheits- und Umweltschäden verursachen.

Eingesandte Produkte sollen nach Möglichkeit frei von Schadstoffen sein. Versandvorschriften der beteiligten Länder und Transportunternehmen beachten. Ausgefüllte Kontaminationserklärung beilegen (Formular unter [www.inficon.com](http://www.inficon.com)).

Nicht eindeutig als "frei von Schadstoffen" deklarierte Produkte werden kostenpflichtig dekontaminiert.

Ohne ausgefüllte Kontaminationserklärung eingesandte Produkte werden kostenpflichtig zurückgesandt.

## 9 Produkt entsorgen

### **GEFAHR**



**Kontaminierte Teile**

Kontaminierte Teile können Gesundheits- und Umweltschäden verursachen.

Informieren Sie sich vor Aufnahme der Arbeiten über eine eventuelle Kontamination. Beim Umgang mit kontaminierten Teilen die einschlägigen Vorschriften beachten und die Schutzmaßnahmen einhalten.



### **WARNUNG**



**Umweltgefährdende Stoffe**

Produkte oder Teile davon (mechanische und Elektrokomponenten, Betriebsmittel usw.) können Umweltschäden verursachen.

Umweltgefährdende Stoffe gemäß den örtlichen Vorschriften entsorgen.

### **Unterteilen der Bauteile**

Nach dem Zerlegen des Produkts sind die Bauteile entsorgungstechnisch in folgende Kategorien zu unterteilen:

- **Kontaminierte Bauteile**  
Kontaminierte Bauteile (radioaktiv, toxisch, ätzend, mikrobiologisch, usw.) müssen entsprechend den länderspezifischen Vorschriften dekontaminiert, entsprechend ihrer Materialart getrennt und entsorgt werden.
- **Nicht kontaminierte Bauteile**  
Diese Bauteile sind entsprechend ihrer Materialart zu trennen und der Wiederverwertung zuzuführen.

## 10 Ersatzteile

Bestellen Sie Ersatzteile immer mit:

- allen Angaben gemäß Typenschild
- Position, Beschreibung und Bestellnummer gemäß Ersatzteilliste

	Bestellnummer
Ersatzsensor DN ISO 16-KF	351-590
Ersatzsensor DN 16 CF-R	351-591
Ersatzsensor DN ISO 25-KF	351-592
Ersatzsensor 8 VCR weiblich	351-593

## 11 Zubehör

	Bestellnummer
Diagnostikkabel für Diagnostik-Port (RS232), 2 m	303-333
24 V (dc)-Netzteil mit Analog Out- und RS232-Leitung	351-051

## Literatur

-  [1] Kommunikationsanleitung RS232C  
OPG550  
tirb59e1  
INFICON AG, LI-9496 Balzers, Liechtenstein

## EU-Konformitätserklärung

**CE** Hiermit bestätigen wir, INFICON, für die nachfolgenden Produkte die Konformität zu folgenden Richtlinien:

- 2014/30/EU, Abl. L 96/79, 29.3.2014  
(EMV-Richtlinie; Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit)
- 2011/65/EU, Abl. L 174/88, 1.7.2011  
(RoHS-Richtlinie; Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten)

### Produkt

## Optical Plasma Gauge

Augent™ OPG550

### Normen

Harmonisierte und internationale/nationale Normen sowie Spezifikationen:

- EN 61000-6-2:2005 (EMV Störfestigkeit)
- EN 61000-6-3:2007 + A1:2011 (EMV Störaussendung)
- EN 61010-1:2010 (Sicherheitsbestimmungen für Elektrische Mess- und Steuereinrichtungen)
- EN 61326-1:2013; Gruppe 1, Klasse B (EMV-Anforderungen für Elektrische Mess- und Steuereinrichtungen)

### Hersteller / Unterschriften

16. November 2020



Dr. Christian Riesch  
Head of Development

16. November 2020



Remo Klaiber  
Director of Global Marketing

## Notizen

## Notizen

## Notizen

Original: Deutsch



tinb59d1



LI-9496 Balzers  
Liechtenstein  
Tel +423 / 388 3111  
Fax +423 / 388 3700  
[reachus@inficon.com](mailto:reachus@inficon.com)

[www.inficon.com](http://www.inficon.com)