

# ZERTIFIKAT

## über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000032301\_01

**Messeinrichtung:** PG-350E für NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub> und O<sub>2</sub>

**Hersteller:** HORIBA Europe GmbH  
Julius-Kronenberg-Str. 9  
42799 Leichlingen  
Deutschland

**Prüfinstitut:** TÜV Rheinland Energy GmbH

**Es wird bescheinigt,  
dass das AMS unter Berücksichtigung der Normen  
DIN EN 15267-1 (2009), DIN EN 15267-2 (2009), DIN EN 15267-3 (2008)  
und DIN EN 14181 (2004)  
geprüft wurde und zertifiziert ist.**

Die Zertifizierung gilt für die in diesem Zertifikat aufgeführten Bedingungen  
(das Zertifikat umfasst 13 Seiten).



Eignungsgeprüft  
DIN EN 15267  
QAL1 zertifiziert  
Regelmäßige  
Überwachung

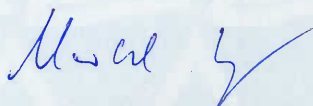
www.tuv.com  
ID 0000032301

Eignungsbekanntgabe im  
Bundesanzeiger vom 05. März 2013

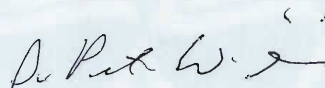
Gültigkeit des Zertifikates bis:  
04. März 2023

Umweltbundesamt  
Dessau, 05. März 2018

TÜV Rheinland Energy GmbH  
Köln, 04. März 2018



i. A. Dr. Marcel Langner



ppa. Dr. Peter Wilbring

[www.umwelt-tuv.eu](http://www.umwelt-tuv.eu)  
[tre@umwelt-tuv.eu](mailto:tre@umwelt-tuv.eu)  
Tel. + 49 221 806-5200

TÜV Rheinland Energy GmbH  
Am Grauen Stein  
51105 Köln

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Prüflabor.  
Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-11120-02-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang.

<b>Prüfbericht:</b>	936/21217617/A vom 05. Oktober 2012
<b>Erstmalige Zertifizierung:</b>	05. März 2013
<b>Gültigkeit des Zertifikats bis:</b>	04. März 2023
<b>Zertifikat:</b>	erneute Ausstellung (vorheriges Zertifikat 0000032301 vom 22. März 2013 mit Gültigkeit bis zum 04. März 2018)
<b>Veröffentlichung:</b>	BAnz AT 05.03.2013 B10, Kapitel I Nr. 5.2

### **Genehmigte Anwendung**

Das geprüfte AMS ist geeignet zum Einsatz an genehmigungsbedürftigen Anlagen (13. BImSchV, 17. BImSchV, 30. BImSchV, TA Luft) sowie an Anlagen der 27. BImSchV. Die geprüften Messbereiche wurden ausgewählt, um einen möglichst weiten Anwendungsbereich für das AMS sicherzustellen.

Die Eignung des AMS für diese Anwendung wurde auf Basis einer Laborprüfung und eines siebenmonatigen Feldtests an einer kommunalen Müllverbrennungsanlage beurteilt.

Das AMS ist für den Umgebungstemperaturbereich von +5 °C bis +40 °C zugelassen.

Die Bekanntgabe der Messeinrichtung, die Eignungsprüfung sowie die Durchführung der Unsicherheitsberechnungen erfolgte auf Basis der zum Zeitpunkt der Prüfung gültigen Bestimmungen. Aufgrund möglicher Änderungen rechtlicher Grundlagen sollte jeder Anwender vor dem Einsatz der Messeinrichtung sicherstellen, dass die Messeinrichtung zur Überwachung der für ihn relevanten Grenzwerte und Sauerstoffkonzentrationen geeignet ist.

Jeder potentielle Nutzer sollte in Abstimmung mit dem Hersteller sicherstellen, dass dieses AMS für die Anlage, an der es installiert werden soll, geeignet ist.

### **Basis der Zertifizierung**

Dieses Zertifikat basiert auf:

- Prüfbericht 936/21217617/A vom 05. Oktober 2012 der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
- Eignungsbekanntgabe durch das Umweltbundesamt als zuständige Stelle
- Überwachung des Produktes und des Herstellungsprozesses

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 05.03.2013 B10, Kapitel I Nr. 5.2,  
UBA Bekanntmachung vom 05. März 2013:

**Messeinrichtung:**

PG-350E für NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub> und O<sub>2</sub>

**Hersteller:**

Horiba Europe GmbH, Leichlingen

**Eignung:**

Für genehmigungsbedürftige Anlagen sowie Anlagen der 27. BImSchV

**Messbereiche in der Eignungsprüfung:**

Komponente	Zertifizierungsbereich	zusätzlicher Messbereich	Einheit
NO <sub>x</sub>	0 - 205 <sup>1</sup>	0 - 2050 <sup>2</sup>	mg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	0 - 143	0 - 1430	mg/m <sup>3</sup>
CO	0 - 75	0 - 1250	mg/m <sup>3</sup>
CO <sub>2</sub>	0 - 20	-	Vol.-%
O <sub>2</sub>	0 - 25	0 - 10	Vol.-%

<sup>1</sup> als NO<sub>2</sub>, dies entspricht ca. 0 - 134 mg/m<sup>3</sup> NO

<sup>2</sup> als NO<sub>2</sub>, dies entspricht ca. 0 - 1340 mg/m<sup>3</sup> NO

**Softwareversion:**

P2000788001D/1.11

**Einschränkungen:**

Keine

**Hinweise:**

1. Das Wartungsintervall beträgt vier Wochen.
2. Der Zertifizierungsbereich der Messkomponente SO<sub>2</sub> ist zur Überwachung des Tagesmittelwertes an Anlagen der 17. BImSchV nicht geeignet.
3. Der interne Trockner für den Messgasstrom im PG-350E ist zu überbrücken.
4. Bei Messungen der Komponente SO<sub>2</sub> ist der Permeationstrockner Typ PD-100 der Firma Horiba einzusetzen.

**Prüfbericht:**

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln  
Bericht-Nr.: 936/21217617/A vom 5. Oktober 2012

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 23.07.2013 B4, Kapitel V Mitteilung 3,  
UBA Bekanntmachung vom 03. Juli 2013:

**3 Mitteilung zu der Bekanntmachung des Umweltbundesamtes vom 12. Februar 2013 (BAnz AT 05.03.2013 B10, Kapitel I Nummer 5.2)**

Die Messeinrichtung PG-350E für NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub> und O<sub>2</sub> der Fa. Horiba Europe GmbH kann für die Komponente CO auch im Messbereich 0 - 6250 mg/m<sup>3</sup> (≙ 0 - 5000 ppm) und für die Komponente SO<sub>2</sub> im Messbereich 0 - 8580 mg/m<sup>3</sup> (≙ 0 - 3000 ppm) betrieben werden.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 25. März 2013

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel VI Mitteilung 14,  
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014:

**14 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 12. Februar 2013 (BAnz AT 05.03.2013 B10, Kapitel I Nummer 5.2) und vom 3. Juli 2013 (BAnz AT 23.07.2013 B4, Kapitel V 3. Mitteilung)**

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung PG-350E für NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub> und O<sub>2</sub> der Fa. Horiba Europe GmbH lautet:

P2000788001E / 1.12

Zudem wurde die Messbereichskonfiguration vom Hersteller dahingehend geändert, dass die hohen Messbereiche für CO (0 – 5000 ppm) und SO<sub>2</sub> (0 – 3000 ppm) nun über das Benutzermenü vom Anwender umgestellt werden können. Eine Umstellung durch den Hersteller mittels spezieller Servicesoftware ist nun nicht mehr notwendig.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 9. September 2013

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 31.07.2017 B12, Kapitel II Mitteilung 16,  
UBA Bekanntmachung vom 13. Juli 2017:

**16 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 12. Februar 2013 (BAnz AT 05.03.2013 B10, Kapitel I Nummer 5.2) und vom 27. Februar 2014 (BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel VI 14. Mitteilung)**

Die aktuelle Softwareversion für die Messeinrichtung PG-350E für NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub> und O<sub>2</sub> der Firma HORIBA Europe GmbH lautet:

P2000788001F/1.18

Mit der neuen Software steht die Messeinrichtung in den Versionen PG-350E und PG-350EDR zur Verfügung. Die Messeinrichtung verfügt in der jeweiligen Ausführung über die folgenden Messbereiche:

**PG-350E**

Messkomponente	Zertifizierungsbereich	zusätzlicher Messbereich	Einheit
O <sub>2</sub>	0 - 25	0 - 10	Vol.-%
CO	0 - 75	0 – 1 250	mg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	0 - 143	0 – 1 430	mg/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	0 - 205	0 – 2 050	mg/m <sup>3</sup> <sup>1</sup>
CO <sub>2</sub>	0 - 20	-	Vol.-%

<sup>1</sup> NO<sub>x</sub> als NO<sub>2</sub>, entspricht 0 bis 134 mg/m<sup>3</sup> bzw. 0 bis 1 340 mg/m<sup>3</sup> NO<sub>x</sub> als NO.

**PG-350EDR**

Messkomponente	Zertifizierungsbereich	zusätzlicher Messbereich	Einheit
O <sub>2</sub>	0 - 25	0 - 10	Vol.-%
CO	0 - 75	0 – 6 250 <sup>1</sup>	mg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	0 - 143	0 – 8 580 <sup>2</sup>	mg/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	0 - 205	0 – 2 050	mg/m <sup>3</sup> <sup>3</sup>
CO <sub>2</sub>	0 - 20	-	Vol.-%

<sup>1</sup> Nur wenn der kleinste Messbereich 0 bis 250 mg/m<sup>3</sup> beträgt.

<sup>2</sup> Nur wenn der kleinste Messbereich 0 bis 572 mg/m<sup>3</sup> beträgt.

<sup>3</sup> NO<sub>x</sub> als NO<sub>2</sub>, entspricht 0 bis 134 mg/m<sup>3</sup> bzw. 0 bis 1 340 mg/m<sup>3</sup> NO<sub>x</sub> als NO.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 8. März 2017

**Zertifiziertes Produkt**

Das Zertifikat gilt für automatische Messeinrichtungen, die mit der folgenden Beschreibung übereinstimmen:

Die Messeinrichtung Horiba PG-350E ist ein Mehrkomponentenanalysator und arbeitet Komponentenspezifisch nach verschiedenen Messprinzipien. In folgender Tabelle wird ein Überblick über die verschiedenen Messprinzipien gegeben:

Messkomponente	Messprinzip
NO <sub>x</sub>	Chemolumineszenz
CO, SO <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>	Infrarotabsorption (NDIR)
O <sub>2</sub>	Paramagnetismus

Die Messeinrichtung HORIBA PG-350E besteht aus den nachfolgend beschriebenen Hauptkomponenten:

**Probenahme**

Entnahmesonde: M&C Typ PSP 4000-H/C Messgasfilter beheizt Typ SP-2K keramischer Werkstoff Porenweite 2µm  
Probenahmeleitung: M&C Typ PSP-W 4M 4/6 (Länge bei der Eignungsprüfung ca. 5 m) (max. 120 °C)

**Analysator**

Horiba: PG-350E

**Probengastrockner**

Horiba Permeationstrockner Typ PD-100 mit 100 Permeationsröhren  
oder

M&C Analysentechnik Kondensationstrockner Typ PSS-5

Die Messeinrichtung kann sowohl mit dem Horiba Permeationstrockner PD-100 als auch mit dem Kondensationstrockner PSS-5 der Firma M&C Analysentechnik betrieben werden.

Das Probegas wird über eine beheizte Sonde der Messeinrichtung zugeführt. Die Sonde besitzt ein innen liegendes Filter aus einem keramischen Werkstoff mit einer Porenweite von 2 µm. Die Weiterleitung des Probegases erfolgt über eine beheizte PTFE-Leitung zum Messgastrockner und anschließend über eine unbeheizte PTFE Leitung zum Analysator. Die Pumpeneinheit ist hinter der Messzelle platziert.

Durch die Integration mehrerer Messzellen führt die Messeinrichtung eine simultane Messung mehrerer Gaskomponenten durch. Das Messgas strömt kontinuierlich durch die jeweiligen Messzellen der Messeinrichtung.

Die aktuelle Software-Version lautet:  
Die aktuelle Handbuchversion lautet:

P2000788001F/1.18  
GZ0000306268C vom September 2017

### Allgemeine Anmerkungen

Dieses Zertifikat basiert auf dem geprüften Gerät. Der Hersteller ist dafür verantwortlich, dass die Produktion dauerhaft den Anforderungen der DIN EN 15267 entspricht. Der Hersteller ist verpflichtet, ein geprüftes Qualitätsmanagementsystem zur Steuerung der Herstellung des zertifizierten Produktes zu unterhalten. Sowohl das Produkt als auch die Qualitätsmanagementsysteme müssen einer regelmäßigen Überwachung unterzogen werden.

Falls festgestellt wird, dass das Produkt aus der aktuellen Produktion mit dem zertifizierten Produkt nicht mehr übereinstimmt, ist die TÜV Rheinland Energy GmbH unter der auf Seite 1 angegebenen Adresse zu informieren.

Das Zertifikatszeichen mit der produktspezifischen ID-Nummer, das an dem zertifizierten Produkt angebracht oder in Werbematerialien für das zertifizierte Produkt verwendet werden kann, ist auf Seite 1 dieses Zertifikates dargestellt.

Dieses Dokument sowie das Zertifikatszeichen bleiben Eigentum der TÜV Rheinland Energy GmbH. Mit dem Widerruf der Bekanntgabe verliert dieses Zertifikat seine Gültigkeit. Nach Ablauf der Gültigkeit des Zertifikats und auf Verlangen der TÜV Rheinland Energy GmbH muss dieses Dokument zurückgegeben und das Zertifikatszeichen darf nicht mehr verwendet werden.

Die aktuelle Version dieses Zertifikates und seine Gültigkeit kann auch unter der Internetadresse: [qal1.de](http://qal1.de) eingesehen werden.

Die Zertifizierung der Messeinrichtung PG-350E basiert auf den im folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

**Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267:**

Zertifikat Nr. 0000032301: 22. März 2013  
Gültigkeit des Zertifikats: 04. März 2018

Prüfbericht: 936/21217617/A vom 05. Oktober 2012  
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln  
Veröffentlichung: BAnz AT 05.03.2013 B10, Kapitel I Nr. 5.2  
UBA Bekanntmachung vom 12. Februar 2013

**Mitteilungen gemäß DIN EN 15267**

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 25. März 2013  
Veröffentlichung: BAnz AT 23.07.2013 B4, Kapitel V Mitteilung 3  
UBA Bekanntmachung vom 03. Juli 2013  
(Zusätzliche Messbereiche für CO und SO<sub>2</sub>)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 09. September 2013  
Veröffentlichung: BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel VI Mitteilung 14  
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014  
(Einstellung großer Messbereiche durch den Anwender)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 8. März 2017  
Veröffentlichung: BAnz AT 31.07.2017 B12, Kapitel II Mitteilung 16  
UBA Bekanntmachung vom 13. Juli 2017  
(Neue Softwareversion und Messbereiche für die verschiedenen Geräteversionen)

**Erneute Ausstellung des Zertifikats**

Zertifikat Nr. 0000032301\_01: 05. März 2018  
Gültigkeit des Zertifikats: 04. März 2023



## Berechnung der Gesamtunsicherheit nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-3

### Messeinrichtung

Hersteller	Horiba Europe GmbH
Bezeichnung der Messeinrichtung	PG-350E
Seriennummer der Prüflinge	VC4DFKB9 / XL7LTUL1
Messprinzip	Chemolumineszenz

### Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21217617/A
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	08.10.2012

### Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	NO <sub>x</sub> als NO
	0 - 134 mg/m <sup>3</sup>

### Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	0,84 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Null-Punkt	0,00 mg/m <sup>3</sup>
Summe positive QE am Ref.-Punkt	0,00 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-0,70 mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	0,84 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	0,487 mg/m <sup>3</sup>

### Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

#### Prüfgröße

		u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	u <sub>D</sub> 0,893 mg/m <sup>3</sup>	0,797 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub> 0,580 mg/m <sup>3</sup>	0,336 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub> 0,286 mg/m <sup>3</sup>	0,082 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub> 2,035 mg/m <sup>3</sup>	4,141 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub> 1,332 mg/m <sup>3</sup>	1,774 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub> 0,306 mg/m <sup>3</sup>	0,094 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> 0,487 mg/m <sup>3</sup>	0,238 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>o</sub> 0,113 mg/m <sup>3</sup>	0,013 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u <sub>rm</sub> 1,083 mg/m <sup>3</sup>	1,173 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Konverterwirkungsgrad für AMS zur Messung von NO <sub>x</sub>	u <sub>ce</sub> 3,250 mg/m <sup>3</sup>	10,563 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>

\* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder  
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u<sub>c</sub>)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{\max, j})^2} \quad 4,38 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 8,59 \text{ mg/m}^3$$

### Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2000/76/EG und 2001/80/EG

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 131 mg/m<sup>3</sup> **6,6**

U in % vom Grenzwert 131 mg/m<sup>3</sup> **20,0**

U in % vom Grenzwert 131 mg/m<sup>3</sup> 15,0

## Berechnung der Gesamtunsicherheit nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-3

### Messeinrichtung

Hersteller	Horiba Europe GmbH
Bezeichnung der Messeinrichtung	PG-350E
Seriennummer der Prüflinge	VC4DFKB9 / XL7LTUL1
Messprinzip	NDIR

### Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21217617/A
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	08.10.2012

### Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	SO <sub>2</sub>	0 - 143 mg/m <sup>3</sup>
---------------------------	-----------------	---------------------------

### Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	0,54 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Null-Punkt	-0,69 mg/m <sup>3</sup>
Summe positive QE am Ref.-Punkt	0,70 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-2,60 mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	-2,60 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	-1,503 mg/m <sup>3</sup>

### Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

#### Prüfgröße

		u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	u <sub>D</sub> 1,293 mg/m <sup>3</sup>	1,672 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub> 0,578 mg/m <sup>3</sup>	0,334 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub> 1,965 mg/m <sup>3</sup>	3,861 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub> -2,171 mg/m <sup>3</sup>	4,713 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub> 1,752 mg/m <sup>3</sup>	3,070 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub> 0,790 mg/m <sup>3</sup>	0,624 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> -1,503 mg/m <sup>3</sup>	2,258 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>p</sub> 0,258 mg/m <sup>3</sup>	0,067 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u <sub>rm</sub> 1,156 mg/m <sup>3</sup>	1,336 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>

\* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder

"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u <sub>c</sub> )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{\max, j})^2}$	4,23 mg/m <sup>3</sup>
Erweiterte Unsicherheit	U = u <sub>c</sub> * k = u <sub>c</sub> * 1,96	8,30 mg/m <sup>3</sup>

### Relative erweiterte Messunsicherheit

#### Anforderung nach 2000/76/EG und 2001/80/EG

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 60 mg/m<sup>3</sup> 13,8

U in % vom Grenzwert 60 mg/m<sup>3</sup> 20,0

U in % vom Grenzwert 60 mg/m<sup>3</sup> 15,0

## Berechnung der Gesamtunsicherheit nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-3

### Messeinrichtung

Hersteller	Horiba Europe GmbH
Bezeichnung der Messeinrichtung	PG-350E
Seriennummer der Prüflinge	VC4DFKB9 / XL7LTUL1
Messprinzip	NDIR

### Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21217617/A
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	08.10.2012

### Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	CO	0 - 75 mg/m <sup>3</sup>
---------------------------	----	--------------------------

### Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	0,00 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Null-Punkt	0,00 mg/m <sup>3</sup>
Summe positive QE am Ref.-Punkt	0,50 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-0,65 mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	-0,65 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	-0,377 mg/m <sup>3</sup>

### Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

#### Prüfgröße

		u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	u <sub>D</sub> 0,597 mg/m <sup>3</sup>	0,356 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub> 0,264 mg/m <sup>3</sup>	0,070 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub> 0,840 mg/m <sup>3</sup>	0,706 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub> -0,675 mg/m <sup>3</sup>	0,456 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub> 0,866 mg/m <sup>3</sup>	0,750 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub> 0,286 mg/m <sup>3</sup>	0,082 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> -0,377 mg/m <sup>3</sup>	0,142 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>p</sub> 0,036 mg/m <sup>3</sup>	0,001 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u <sub>rm</sub> 0,606 mg/m <sup>3</sup>	0,368 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>

\* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder  
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u<sub>c</sub>)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{\max, j})^2} \quad 1,71 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 3,35 \text{ mg/m}^3$$

### Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2000/76/EG und 2001/80/EG

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 50 mg/m<sup>3</sup> **6,7**

U in % vom Grenzwert 50 mg/m<sup>3</sup> **10,0**

U in % vom Grenzwert 50 mg/m<sup>3</sup> **7,5**

### Berechnung der Gesamtunsicherheit nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-3

#### Messeinrichtung

Hersteller	Horiba Europe GmbH
Bezeichnung der Messeinrichtung	PG-350E
Seriennummer der Prüflinge	VC4DFKB9 / XL7LTUL1
Messprinzip	NDIR

#### Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21217617/A
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	08.10.2012

#### Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	CO <sub>2</sub>	0 - 20 Vol.-%
---------------------------	-----------------	---------------

#### Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	0,00	Vol.-%
Summe negative QE am Null-Punkt	0,00	Vol.-%
Summe positive QE am Ref.-Punkt	0,00	Vol.-%
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-0,11	Vol.-%
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	-0,11	Vol.-%
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	-0,064	Vol.-%

#### Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

##### Prüfgröße

				u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	u <sub>D</sub>	0,021	Vol.-%	0,000 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub>	-0,115	Vol.-%	0,013 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub>	0,267	Vol.-%	0,071 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub>	0,238	Vol.-%	0,057 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub>	0,115	Vol.-%	0,013 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub>	0,051	Vol.-%	0,003 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub>	-0,064	Vol.-%	0,004 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss des Probegasvolumenstrom	u <sub>p</sub>	-0,007	Vol.-%	0,000 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u <sub>rm</sub>	0,162	Vol.-%	0,026 (Vol.-%) <sup>2</sup>

\* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder  
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u<sub>c</sub>)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{\max, j})^2} \quad 0,43 \text{ Vol.-%}$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c * k = u_c * 1,96 \quad 0,85 \text{ Vol.-%}$$

#### Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2000/76/EG und 2001/80/EG

U in % vom Messbereich 20 Vol.-% **4,2**

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Messbereich 20 Vol.-% **10,0 \*\***

U in % vom Messbereich 20 Vol.-% 7,5

\*\* Für diese Komponente sind keine Anforderungen in den EG-Richtlinien 2001/80/EG und 2000/76/EG enthalten.  
Es wurde ein Wert von 10,0 % angesetzt.

**Berechnung der Gesamtunsicherheit nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-3**

**Messeinrichtung**

Hersteller	Horiba Europe GmbH
Bezeichnung der Messeinrichtung	PG-350E
Seriennummer der Prüflinge	VC4DFKB9 / XL7LTUL1
Messprinzip	Paramagnetismus

**Prüfbericht**

Prüfinstitut	936/21217617/A TÜV Rheinland
Berichtsdatum	08.10.2012

**Messkomponente**

Zertifizierungsbereich ZB	O <sub>2</sub> 0 - 25 Vol.-%
---------------------------	---------------------------------

**Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)**

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	0,00 Vol.-%
Summe negative QE am Null-Punkt	0,00 Vol.-%
Summe positive QE am Ref.-Punkt	0,00 Vol.-%
Summe negative QE am Ref.-Punkt	0,00 Vol.-%
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	0,00 Vol.-%
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	0,000 Vol.-%

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

**Prüfgröße**

				u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	u <sub>D</sub>	0,063 Vol.-%	0,004 (Vol.-%) <sup>2</sup>	
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub>	-0,014 Vol.-%	0,000 (Vol.-%) <sup>2</sup>	
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub>	0,075 Vol.-%	0,006 (Vol.-%) <sup>2</sup>	
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub>	0,092 Vol.-%	0,008 (Vol.-%) <sup>2</sup>	
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub>	0,084 Vol.-%	0,007 (Vol.-%) <sup>2</sup>	
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub>	0,018 Vol.-%	0,000 (Vol.-%) <sup>2</sup>	
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub>	0,000 Vol.-%	0,000 (Vol.-%) <sup>2</sup>	
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>p</sub>	-0,003 Vol.-%	0,000 (Vol.-%) <sup>2</sup>	
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u <sub>rm</sub>	0,202 Vol.-%	0,041 (Vol.-%) <sup>2</sup>	

\* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder  
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u<sub>c</sub>)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 0,26 \text{ Vol.-%}$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c * k = u_c * 1,96 \quad 0,51 \text{ Vol.-%}$$

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

**Anforderung nach 2000/76/EG und 2001/80/EG**

**U in % vom Messbereich 25 Vol.-%** **2,0**

Anforderung nach DIN EN 15267-3

**U in % vom Messbereich 25 Vol.-%** **10,0 \*\***

U in % vom Messbereich 25 Vol.-% **7,5**

\*\* Für diese Komponente sind keine Anforderungen in den EG-Richtlinien 2001/80/EG und 2000/76/EG enthalten.  
Es wurde ein Wert von 10,0 % angesetzt.