

# ZERTIFIKAT

## über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000040208\_02

**Messeinrichtung:** MIR 9000H für CO, NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> und O<sub>2</sub>

**Hersteller:** ENVEA  
111, Boulevard Robespierre  
78304 Poissy Cedex  
Frankreich

**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)  
sowie DIN EN 14181 (2004)  
geprüft wurde und zertifiziert ist.**

Die Zertifizierung gilt für die in diesem Zertifikat aufgeführten Bedingungen  
(das Zertifikat umfasst 15 Seiten).

Das vorliegende Zertifikat ersetzt das Zertifikat 0000040208\_01 vom 01. April 2019.



Eignungsgeprüft  
DIN EN 15267  
QAL1 zertifiziert  
Regelmäßige  
Überwachung

www.tuv.com  
ID 0000040208

Eignungsbekanntgabe im  
Bundesanzeiger vom 01. April 2014

Gültigkeit des Zertifikates bis:  
30. Juni 2025

Umweltbundesamt  
Dessau, 30. Juni 2020

TÜV Rheinland Energy GmbH  
Köln, 01. Juli 2020

i. A. Dr. Marcel Langner

ppa. Dr. Peter Wilbring

[www.umwelt-tuv.eu](http://www.umwelt-tuv.eu)  
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 akkreditiertes Prüflabor.  
Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-11120-02-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang.

|  |   |
|--|---|
| <b>Prüfbericht:</b>                    | 936/21217993/A vom 04. September 2013   |
| <b>Erstmalige Zertifizierung:</b>      | 01. April 2014  |
| <b>Gültigkeit des Zertifikats bis:</b> | 30. Juni 2025   |
| <b>Zertifikat:</b>                     | erneute Ausstellung (vorheriges Zertifikat 0000040208_01 vom 01. April 2019 mit Gültigkeit bis zum 30. Juni 2020) |
| <b>Veröffentlichung:</b>               | BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel I Nummer 3.5  |

### **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 viermonatigen Feldtests an einer kommunalen Siedlungsabfallverbrennungsanlage 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 den vorgesehenen Einsatzzweck geeignet ist.

### **Basis der Zertifizierung**

Dieses Zertifikat basiert auf:

- Prüfbericht 936/21217993/A vom 04. September 2013 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 01.04.2014 B12, Kapitel I Nummer 3.5,  
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014:

**Messeinrichtung:**

MIR 9000H für CO, NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> und O<sub>2</sub>

**Hersteller:**

Environnement S.A., Poissy, Frankreich

**Eignung:**

Für genehmigungsbedürftige Anlagen sowie Anlagen der 27. BImSchV

**Messbereiche in der Eignungsprüfung:**

| Komponente       | Zertifizierungsbereich | Zusätzlicher Messbereich | Einheit           |
|------------------|------------------------|--------------------------|-------------------|
| CO               | 0 - 75                 | 0 - 1000                 | mg/m <sup>3</sup> |
| NO               | 0 - 200                | 0 - 2000                 | mg/m <sup>3</sup> |
| NO <sub>2</sub>  | 0 - 200                | 0 - 2000                 | mg/m <sup>3</sup> |
| SO <sub>2</sub>  | 0 - 500                | 0 - 2000                 | mg/m <sup>3</sup> |
| NH <sub>3</sub>  | 0 - 15                 | 0 - 100                  | mg/m <sup>3</sup> |
| H <sub>2</sub> O | 0 - 30                 | 0 - 40                   | Vol.-%            |
| CO <sub>2</sub>  | 0 - 30                 | 0 - 25                   | Vol.-%            |
| O <sub>2</sub>   | 0 - 25                 | -                        | Vol.-%            |

**Softwareversion:**

3.4.h

**Einschränkungen:**

1. Die Anforderung bei der Eignungsprüfung nach DIN EN 15267-3 an die erweiterte Gesamtmessunsicherheit wird für die Komponente CO nicht erfüllt.
2. Der Zertifizierungsbereich der Messkomponente SO<sub>2</sub> ist zur Überwachung des Tagesmittelwertes an Anlagen der 17. BImSchV nicht geeignet.
3. Die Messeinrichtung muss in einem verschließbarem Messraum/Container betrieben werden.

**Hinweise:**

1. Das Wartungsintervall beträgt vier Wochen.
2. Die Messeinrichtung führt viermal täglich einen Nullpunktgleich durch.

**Prüfbericht:**

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln  
Bericht-Nr.: 936/21217993/A vom 04. September 2013

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 26.08.2015 B4, Kapitel V Mitteilung 23,  
UBA Bekanntmachung vom 22. Juli 2015:

**23 Mitteilung zu der Bekanntmachung des Umweltbundesamtes  
vom 27. Februar 2014 (BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel I Nummer 3.5)**

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung MIR9000H für CO, NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>,  
NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> und O<sub>2</sub> der Fa. Environnement S.A. lautet:

v7.1.d (Calculation Process)  
v3.4.r (Display Process)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 14. März 2015

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 26.03.2018 B8, Kapitel V Mitteilung 27,  
UBA Bekanntmachung vom 21. Februar 2018:

**27 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes  
vom 27. Februar 2014 (BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel I Nummer 3.5) und  
vom 22. Juli 2015 (BAnz AT 26.08.2015 B4, Kapitel V 23. Mitteilung)**

An der Emissionsmesseinrichtung MIR 9000H der Firma Environnement S. A. für  
die Messkomponenten CO, NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> und H<sub>2</sub>O wird der bisher  
verwendete Steppermotor vom Typ Sanyo 103H548-0444 durch das Nachfolgepro-  
dukt Typ Sanyo 103HS5208-0440 ausgetauscht.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 18. August 2017

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 26.03.2019 B7, Kapitel IV Mitteilung 29,  
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2019:

**29 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes  
vom 27. Februar 2014 (BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel I Nummer 3.5) und  
vom 21. Februar 2018 (BAnz AT 26.03.2018 B8, Kapitel V Mitteilung 27)**

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung MIR 9000H  
für NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> und O<sub>2</sub> der Firma Environnement S.A. lautet:

v7.1.f (Calculation Process)  
v3.8.a (Display Process)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 27. September 2018

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 24.03.2020 B7, Kapitel IV Mitteilung 34,  
UBA Bekanntmachung vom 24. Februar 2020:

**34 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 27. Februar 2014 (BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel I Nummer 3.5) und vom 27. Februar 2019 (BAnz AT 26.03.2019 B7, Kapitel IV Mitteilung 29)**

Die Fa. Environnement S.A., Poissy, Frankreich hat sich umbenannt und agiert jetzt unter dem Namen ENVEA.

Ansonsten bleibt die Messeinrichtung MIR 9000H für CO, NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, CO CO, NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O und O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O und O<sub>2</sub> der Fa. ENVEA unverändert.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 01. Oktober 2019

### Zertifiziertes Produkt

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

Bei der Messeinrichtung handelt es sich um eine kontinuierliche Emissionsmesseinrichtung zur Messung von bis zu 8 Komponenten durch Infrarotspektroskopie mit Gasfilterkorrelation. Sauerstoff wird mit einem in der Messzelle platzierten Zirkondioxid Sensor gemessen.

Die Gasprobe wird über die Probennahmesonde (HOFI-Box) und die beheizte Messgasleitung von der internen Pumpe in die optische Multireflexionskammer befördert. Durch eine Erhöhung des Messwegs auf 6 m wird das Signal sensibilisiert. Die optische Messkammer wird von einem Infrarotstrahl durchquert, der anschließend in einem Detektor vermessen wird. Ein von der IR-Quelle ausgestrahlter Lichtstrahl passiert die Messkammer und wird auf einen IR-Detektor gelenkt. Jedes auf dem Weg dieses Lichtstrahls vorhandene Gasmolekül absorbiert diesen auf einem definierten Wellenlängenbereich, der für dieses Gas charakteristisch ist. Ein Interferenzfilter, der einen spezifischen Wellenlängenbereich umgrenzt, ist auf dem optischen Weg zur Messkammer positioniert.

Die Messeinrichtung MIR 9000H besteht aus:

- dem Analysator MIR 9000H
- einer auf 180 °C beheizten Probennahmesonde (HOFI-Box)
- einer auf 180 °C beheizten Messgasleitung (Innendurchmesser 4 mm, PTFE) Länge 10 m während der Eignungsprüfung
- einer Verteileinheit für Nullluft und Kalibriergase

### 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.

### **Dokumentenhistorie**

Die Zertifizierung der Messeinrichtung MIR 9000H basiert auf den im folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

### **Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267**

Zertifikat Nr. 0000040208: 29. April 2014  
Gültigkeit des Zertifikats: 31. März 2019  
Prüfbericht: 936/21217993/A vom 4. September 2013  
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln  
Veröffentlichung: BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel I Nummer 3.5  
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014

### **Mitteilungen gemäß DIN EN 15267**

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 14. März 2015  
Veröffentlichung: BAnz AT 26.08.2015 B4, Kapitel V Mitteilung 23  
UBA Bekanntmachung vom 22. Juli 2015  
(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 18. August 2017  
Veröffentlichung: BAnz AT 26.03.2018 B8, Kapitel V Mitteilung 27  
UBA Bekanntmachung vom 21. Februar 2018  
(Geräteänderungen)

### **Erneute Ausstellung des Zertifikats**

Zertifikat Nr. 0000040208\_01: 01. April 2019  
Gültigkeit des Zertifikats: 30. Juni 2020

### **Mitteilungen gemäß DIN EN 15267**

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 27. September 2018  
Veröffentlichung: BAnz AT 26.03.2019 B7, Kapitel IV Mitteilung 29  
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2019  
(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 01. Oktober 2019  
Veröffentlichung: BAnz AT 24.03.2020 B7, Kapitel IV Mitteilung 34  
UBA Bekanntmachung vom 24. Februar 2020  
(neuer Herstellername)

### **Erneute Ausstellung des Zertifikats**

Zertifikat Nr. 0000040208\_02: 01. Juli 2020  
Gültigkeit des Zertifikats: 30. Juni 2025

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

#### Messeinrichtung

|                                 |                          |
|---------------------------------|--------------------------|
| Hersteller                      | Environnement S.A.       |
| Bezeichnung der Messeinrichtung | MIR 9000H                |
| Seriennummer der Prüflinge      | 2507 / 2508              |
| Messprinzip                     | IR- Gasfilterkorrelation |

#### Prüfbericht

|               |                |
|---------------|----------------|
| Prüfinstitut  | 936/21217993/A |
| Berichtsdatum | TÜV Rheinland  |
|               | 04.09.2013     |

#### 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          | 0,68 mg/m <sup>3</sup>  |
| Summe negative QE am Null-Punkt          | 0,00 mg/m <sup>3</sup>  |
| Summe positive QE am Ref.-Punkt          | 1,40 mg/m <sup>3</sup>  |
| Summe negative QE am Ref.-Punkt          | -0,70 mg/m <sup>3</sup> |
| Maximale Summe von Querempfindlichkeiten | 1,40 mg/m <sup>3</sup>  |
| Messunsicherheit der Querempfindlichkeit | 0,805 mg/m <sup>3</sup> |

#### Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

##### Prüfgröße

|   |                  |                          | u <sup>2</sup>                          |
|---|------------------|--------------------------|---|
| Standardabweichung aus Doppelbestimmungen         | u <sub>D</sub>   | 0,834 mg/m <sup>3</sup>  | 0,696 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> |
| Linearität / Lack-of-fit                          | u <sub>lot</sub> | 0,229 mg/m <sup>3</sup>  | 0,052 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> |
| Nullpunktdrift aus Feldtest                       | u <sub>d,z</sub> | 0,589 mg/m <sup>3</sup>  | 0,347 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> |
| Referenzpunktdrift aus Feldtest                   | u <sub>d,s</sub> | 1,299 mg/m <sup>3</sup>  | 1,687 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> |
| Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt | u <sub>t</sub>   | 0,458 mg/m <sup>3</sup>  | 0,210 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> |
| Einfluss der Netzspannung                         | u <sub>v</sub>   | 0,157 mg/m <sup>3</sup>  | 0,025 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> |
| Querempfindlichkeit                               | u <sub>i</sub>   | 0,805 mg/m <sup>3</sup>  | 0,649 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> |
| Einfluss des Probegasvolumenstrom                 | u <sub>p</sub>   | -0,334 mg/m <sup>3</sup> | 0,112 (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>)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max, j})^2} \quad 2,04 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 3,99 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

U in % vom Grenzwert 50 mg/m<sup>3</sup> **8,0**

Anforderung nach 2010/75/EU

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

Anforderung nach DIN EN 15267-3

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                      | Environnement S.A.       |
| Bezeichnung der Messeinrichtung | MIR 9000H                |
| Seriennummer der Prüflinge      | 2507 / 2508              |
| Messprinzip                     | IR- Gasfilterkorrelation |

**Prüfbericht**

|               |                |
|---------------|----------------|
| Prüfinstitut  | 936/21217993/A |
| Berichtsdatum | TÜV Rheinland  |
|               | 04.09.2013     |

**Messkomponente**

|                           |    |                           |
|---------------------------|----|---------------------------|
| Zertifizierungsbereich ZB | NO | 0 - 200 mg/m <sup>3</sup> |
|---------------------------|----|---------------------------|

**Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)**

(System mit größter QE)

|  |                         |
|--|-------------------------|
| Summe positive QE am Null-Punkt          | 7,08 mg/m <sup>3</sup>  |
| Summe negative QE am Null-Punkt          | -3,76 mg/m <sup>3</sup> |
| Summe positive QE am Ref.-Punkt          | 5,60 mg/m <sup>3</sup>  |
| Summe negative QE am Ref.-Punkt          | -3,30 mg/m <sup>3</sup> |
| Maximale Summe von Querempfindlichkeiten | 7,08 mg/m <sup>3</sup>  |
| Messunsicherheit der Querempfindlichkeit | 4,088 mg/m <sup>3</sup> |

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

**Prüfgröße**

|   |                  |                          | u <sup>2</sup> |                                   |
|---|------------------|--------------------------|----------------|-----------------------------------|
| Standardabweichung aus Doppelbestimmungen         | u <sub>D</sub>   | 2,022 mg/m <sup>3</sup>  | 4,088          | (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> |
| Linearität / Lack-of-fit                          | u <sub>lot</sub> | 1,155 mg/m <sup>3</sup>  | 1,334          | (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> |
| Nullpunktdrift aus Feldtest                       | u <sub>d,z</sub> | 1,253 mg/m <sup>3</sup>  | 1,570          | (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> |
| Referenzpunktdrift aus Feldtest                   | u <sub>d,s</sub> | 3,464 mg/m <sup>3</sup>  | 11,999         | (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> |
| Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt | u <sub>t</sub>   | 1,041 mg/m <sup>3</sup>  | 1,084          | (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> |
| Einfluss der Netzspannung                         | u <sub>v</sub>   | 1,267 mg/m <sup>3</sup>  | 1,605          | (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> |
| Querempfindlichkeit                               | u <sub>i</sub>   | 4,088 mg/m <sup>3</sup>  | 16,709         | (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> |
| Einfluss des Probegasvolumenstrom                 | u <sub>p</sub>   | -0,265 mg/m <sup>3</sup> | 0,070          | (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> |
| Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB | u <sub>rm</sub>  | 1,617 mg/m <sup>3</sup>  | 2,613          | (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>)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{\max, j})^2} \quad 6,41 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 12,56 \text{ mg/m}^3$$

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

Anforderung nach 2010/75/EU

U in % vom Grenzwert 100 mg/m<sup>3</sup> **12,6**

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 100 mg/m<sup>3</sup> **20,0**

U in % vom Grenzwert 100 mg/m<sup>3</sup> **15,0**

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

#### Messeinrichtung

|                                 |                          |
|---------------------------------|--------------------------|
| Hersteller                      | Environnement S.A.       |
| Bezeichnung der Messeinrichtung | MIR 9000H                |
| Seriennummer der Prüflinge      | 2507 / 2508              |
| Messprinzip                     | IR- Gasfilterkorrelation |

#### Prüfbericht

|               |                |
|---------------|----------------|
| Prüfinstitut  | 936/21217993/A |
| Berichtsdatum | TÜV Rheinland  |
|               | 04.09.2013     |

#### Messkomponente

|                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| Zertifizierungsbereich ZB | NO <sub>2</sub>           |
|                           | 0 - 200 mg/m <sup>3</sup> |

#### Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

|  |                         |
|--|-------------------------|
| Summe positive QE am Null-Punkt          | 7,28 mg/m <sup>3</sup>  |
| Summe negative QE am Null-Punkt          | 0,00 mg/m <sup>3</sup>  |
| Summe positive QE am Ref.-Punkt          | 5,00 mg/m <sup>3</sup>  |
| Summe negative QE am Ref.-Punkt          | -1,00 mg/m <sup>3</sup> |
| Maximale Summe von Querempfindlichkeiten | 7,28 mg/m <sup>3</sup>  |
| Messunsicherheit der Querempfindlichkeit | 4,203 mg/m <sup>3</sup> |

#### Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

##### Prüfgröße

| Prüfgröße   |  | u <sup>2</sup> |                                   |
|---|--|----------------|-----------------------------------|
| Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt      | u <sub>r</sub> 1,207 mg/m <sup>3</sup>   | 1,457          | (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> |
| Linearität / Lack-of-fit                          | u <sub>lot</sub> 0,808 mg/m <sup>3</sup> | 0,653          | (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> |
| Nullpunktdrift aus Feldtest                       | u <sub>d,z</sub> 1,542 mg/m <sup>3</sup> | 2,378          | (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> |
| Referenzpunktdrift aus Feldtest                   | u <sub>d,s</sub> 3,464 mg/m <sup>3</sup> | 11,999         | (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> |
| Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt | u <sub>t</sub> 1,300 mg/m <sup>3</sup>   | 1,690          | (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> |
| Einfluss der Netzspannung                         | u <sub>v</sub> 1,349 mg/m <sup>3</sup>   | 1,820          | (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> |
| Querempfindlichkeit                               | u <sub>i</sub> 4,203 mg/m <sup>3</sup>   | 17,666         | (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> |
| Einfluss des Probegasvolumenstrom                 | u <sub>p</sub> 0,433 mg/m <sup>3</sup>   | 0,187          | (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> |
| Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB | u <sub>rm</sub> 1,617 mg/m <sup>3</sup>  | 2,613          | (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>)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{\max, j})^2} = 6,36 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 = 12,47 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

U in % vom Grenzwert 200 mg/m<sup>3</sup> 6,2

Anforderung nach 2010/75/EU

U in % vom Grenzwert 200 mg/m<sup>3</sup> 20,0

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 200 mg/m<sup>3</sup> 15,0

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

**Messeinrichtung**

|                                 |                          |
|---------------------------------|--------------------------|
| Hersteller                      | Environnement S.A.       |
| Bezeichnung der Messeinrichtung | MIR 9000H                |
| Seriennummer der Prüflinge      | 2507 / 2508              |
| Messprinzip                     | IR- Gasfilterkorrelation |

**Prüfbericht**

|               |                |
|---------------|----------------|
| Prüfinstitut  | 936/21217993/A |
| Berichtsdatum | TÜV Rheinland  |
|               | 04.09.2013     |

**Messkomponente**

|                           |                 |                           |
|---------------------------|-----------------|---------------------------|
| Zertifizierungsbereich ZB | SO <sub>2</sub> | 0 - 500 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          | -5,45 mg/m <sup>3</sup>  |
| Summe positive QE am Ref.-Punkt          | 0,00 mg/m <sup>3</sup>   |
| Summe negative QE am Ref.-Punkt          | 0,00 mg/m <sup>3</sup>   |
| Maximale Summe von Querempfindlichkeiten | -5,45 mg/m <sup>3</sup>  |
| Messunsicherheit der Querempfindlichkeit | -3,147 mg/m <sup>3</sup> |

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

**Prüfgröße**

|   |                  |                          | u <sup>2</sup>                           |
|---|------------------|--------------------------|--|
| Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt      | u <sub>r</sub>   | 5,963 mg/m <sup>3</sup>  | 35,557 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> |
| Linearität / Lack-of-fit                          | u <sub>lot</sub> | -2,887 mg/m <sup>3</sup> | 8,335 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>  |
| Nullpunktdrift aus Feldtest                       | u <sub>d,z</sub> | 4,030 mg/m <sup>3</sup>  | 16,241 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> |
| Referenzpunktdrift aus Feldtest                   | u <sub>d,s</sub> | 8,660 mg/m <sup>3</sup>  | 74,996 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> |
| Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt | u <sub>t</sub>   | 3,579 mg/m <sup>3</sup>  | 12,809 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> |
| Einfluss der Netzspannung                         | u <sub>v</sub>   | 2,272 mg/m <sup>3</sup>  | 5,162 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>  |
| Querempfindlichkeit                               | u <sub>i</sub>   | -3,147 mg/m <sup>3</sup> | 9,901 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>  |
| Einfluss des Probegasvolumenstrom                 | u <sub>p</sub>   | -0,902 mg/m <sup>3</sup> | 0,814 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>  |
| Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB | u <sub>rm</sub>  | 4,041 mg/m <sup>3</sup>  | 16,333 (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>)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{\max, j})^2} \quad 13,42 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 26,31 \text{ mg/m}^3$$

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

**U in % vom Grenzwert 200 mg/m<sup>3</sup> 13,2**

**Anforderung nach 2010/75/EU**

**U in % vom Grenzwert 200 mg/m<sup>3</sup> 20,0**

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 200 mg/m<sup>3</sup> 15,0

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

#### Messeinrichtung

|                                 |                          |
|---------------------------------|--------------------------|
| Hersteller                      | Environnement S.A.       |
| Bezeichnung der Messeinrichtung | MIR 9000H                |
| Seriennummer der Prüflinge      | 2507 / 2508              |
| Messprinzip                     | IR- Gasfilterkorrelation |

#### Prüfbericht

|               |                |
|---------------|----------------|
| Prüfinstitut  | 936/21217993/A |
| Berichtsdatum | TÜV Rheinland  |
|               | 04.09.2013     |

#### Messkomponente

|                           |                 |                          |
|---------------------------|-----------------|--------------------------|
| Zertifizierungsbereich ZB | NH <sub>3</sub> | 0 - 15 mg/m <sup>3</sup> |
|---------------------------|-----------------|--------------------------|

#### Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

|  |                         |
|--|-------------------------|
| Summe positive QE am Null-Punkt          | 0,39 mg/m <sup>3</sup>  |
| Summe negative QE am Null-Punkt          | -0,10 mg/m <sup>3</sup> |
| Summe positive QE am Ref.-Punkt          | 0,20 mg/m <sup>3</sup>  |
| Summe negative QE am Ref.-Punkt          | -0,10 mg/m <sup>3</sup> |
| Maximale Summe von Querempfindlichkeiten | 0,39 mg/m <sup>3</sup>  |
| Messunsicherheit der Querempfindlichkeit | 0,226 mg/m <sup>3</sup> |

#### Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

##### Prüfgröße

|   |                  |                         | u <sup>2</sup>                          |
|---|------------------|-------------------------|---|
| Standardabweichung aus Doppelbestimmungen         | u <sub>D</sub>   | 0,070 mg/m <sup>3</sup> | 0,005 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> |
| Linearität / Lack-of-fit                          | u <sub>lot</sub> | 0,139 mg/m <sup>3</sup> | 0,019 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> |
| Nullpunktdrift aus Feldtest                       | u <sub>d,z</sub> | 0,069 mg/m <sup>3</sup> | 0,005 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> |
| Referenzpunktdrift aus Feldtest                   | u <sub>d,s</sub> | 0,144 mg/m <sup>3</sup> | 0,021 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> |
| Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt | u <sub>t</sub>   | 0,058 mg/m <sup>3</sup> | 0,003 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> |
| Einfluss der Netzspannung                         | u <sub>v</sub>   | 0,065 mg/m <sup>3</sup> | 0,004 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> |
| Querempfindlichkeit                               | u <sub>i</sub>   | 0,226 mg/m <sup>3</sup> | 0,051 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> |
| Einfluss des Probegasvolumenstrom                 | u <sub>p</sub>   | 0,029 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>  | 0,121 mg/m <sup>3</sup> | 0,015 (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>)

Erweiterte Unsicherheit

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{\max, j})^2} \quad 0,35 \text{ mg/m}^3$$

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 0,69 \text{ mg/m}^3$$

#### Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU

Anforderung nach DIN EN 15267-3

|   |        |
|---|--------|
| U in % vom Grenzwert 10 mg/m <sup>3</sup> | 6,9    |
| U in % vom Grenzwert 10 mg/m <sup>3</sup> | 40,0** |
| U in % vom Grenzwert 10 mg/m <sup>3</sup> | 30,0   |

\*\*Für diese Komponente sind keine Anforderungen in der Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen enthalten.  
Der angesetzte Wert wurde von der Zertifizierstelle vorgeschlagen.

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

#### Messeinrichtung

|                                 |                          |
|---------------------------------|--------------------------|
| Hersteller                      | Environnement S.A.       |
| Bezeichnung der Messeinrichtung | MIR 9000H                |
| Seriennummer der Prüflinge      | 2507 / 2508              |
| Messprinzip                     | IR- Gasfilterkorrelation |

#### Prüfbericht

|               |                |
|---------------|----------------|
| Prüfinstitut  | 936/21217993/A |
| Berichtsdatum | TÜV Rheinland  |
|               | 04.09.2013     |

#### Messkomponente

|                           |                  |
|---------------------------|------------------|
| Zertifizierungsbereich ZB | H <sub>2</sub> O |
|                           | 0 - 30 Vol.-%    |

#### Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

|  |        |        |
|--|--------|--------|
| Summe positive QE am Null-Punkt          | 0,00   | Vol.-% |
| Summe negative QE am Null-Punkt          | -0,21  | Vol.-% |
| Summe positive QE am Ref.-Punkt          | 0,00   | Vol.-% |
| Summe negative QE am Ref.-Punkt          | 0,00   | Vol.-% |
| Maximale Summe von Querempfindlichkeiten | -0,21  | Vol.-% |
| Messunsicherheit der Querempfindlichkeit | -0,121 | Vol.-% |

#### Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

##### Prüfgröße

|   |                  |        |        | u <sup>2</sup>              |
|---|------------------|--------|--------|-----------------------------|
| Standardabweichung aus Doppelbestimmungen         | u <sub>D</sub>   | 0,174  | Vol.-% | 0,030 (Vol.-%) <sup>2</sup> |
| Linearität / Lack-of-fit                          | u <sub>lot</sub> | -0,116 | Vol.-% | 0,013 (Vol.-%) <sup>2</sup> |
| Nullpunktdrift aus Feldtest                       | u <sub>d,z</sub> | 0,173  | Vol.-% | 0,030 (Vol.-%) <sup>2</sup> |
| Referenzpunktdrift aus Feldtest                   | u <sub>d,s</sub> | 0,173  | Vol.-% | 0,030 (Vol.-%) <sup>2</sup> |
| Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt | u <sub>t</sub>   | 0,208  | Vol.-% | 0,043 (Vol.-%) <sup>2</sup> |
| Einfluss der Netzspannung                         | u <sub>v</sub>   | 0,111  | Vol.-% | 0,012 (Vol.-%) <sup>2</sup> |
| Querempfindlichkeit                               | u <sub>i</sub>   | -0,121 | Vol.-% | 0,015 (Vol.-%) <sup>2</sup> |
| Einfluss des Probegasvolumenstrom                 | u <sub>p</sub>   | 0,022  | Vol.-% | 0,000 (Vol.-%) <sup>2</sup> |
| Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB | u <sub>rm</sub>  | 0,242  | Vol.-% | 0,059 (Vol.-%) <sup>2</sup> |

\* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder  
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

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

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{\max, j})^2} \quad 0,48 \text{ Vol.-%}$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 0,95 \text{ Vol.-%}$$

#### Relative erweiterte Messunsicherheit

U in % vom Messbereich 30 Vol.-% **3,2**

#### Anforderung nach 2010/75/EU

U in % vom Messbereich 30 Vol.-% **10,0\*\***

#### Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Messbereich 30 Vol.-% **7,5**

\*\*Für diese Komponente sind keine Anforderungen in der Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen enthalten.  
Der angesetzte Wert wurde von der Zertifizierstelle vorgeschlagen.

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

#### Messeinrichtung

|                                 |                          |
|---------------------------------|--------------------------|
| Hersteller                      | Environnement S.A.       |
| Bezeichnung der Messeinrichtung | MIR 9000H                |
| Seriennummer der Prüflinge      | 2507 / 2508              |
| Messprinzip                     | IR- Gasfilterkorrelation |

#### Prüfbericht

|               |                |
|---------------|----------------|
| Prüfinstitut  | 936/21217993/A |
| Berichtsdatum | TÜV Rheinland  |
|               | 04.09.2013     |

#### Messkomponente

|                           |                 |
|---------------------------|-----------------|
| Zertifizierungsbereich ZB | CO <sub>2</sub> |
|                           | 0 - 30 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          | 0,60  | Vol.-% |
| Summe negative QE am Ref.-Punkt          | -0,20 | Vol.-% |
| Maximale Summe von Querempfindlichkeiten | 0,60  | Vol.-% |
| Messunsicherheit der Querempfindlichkeit | 0,348 | Vol.-% |

#### Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

##### Prüfgröße

|   |                  |        |        | u <sup>2</sup> |                       |
|---|------------------|--------|--------|----------------|-----------------------|
| Standardabweichung aus Doppelbestimmungen         | u <sub>D</sub>   | 0,435  | Vol.-% | 0,189          | (Vol.-%) <sup>2</sup> |
| Linearität / Lack-of-fit                          | u <sub>lot</sub> | -0,144 | Vol.-% | 0,021          | (Vol.-%) <sup>2</sup> |
| Nullpunktdrift aus Feldtest                       | u <sub>d,z</sub> | 0,387  | Vol.-% | 0,150          | (Vol.-%) <sup>2</sup> |
| Referenzpunktdrift aus Feldtest                   | u <sub>d,s</sub> | 0,520  | Vol.-% | 0,270          | (Vol.-%) <sup>2</sup> |
| Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt | u <sub>t</sub>   | 0,153  | Vol.-% | 0,023          | (Vol.-%) <sup>2</sup> |
| Einfluss der Netzspannung                         | u <sub>v</sub>   | 0,012  | Vol.-% | 0,000          | (Vol.-%) <sup>2</sup> |
| Querempfindlichkeit                               | u <sub>i</sub>   | 0,348  | Vol.-% | 0,121          | (Vol.-%) <sup>2</sup> |
| Einfluss des Probegasvolumenstrom                 | u <sub>p</sub>   | 0,047  | Vol.-% | 0,002          | (Vol.-%) <sup>2</sup> |
| Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB | u <sub>rm</sub>  | 0,242  | Vol.-% | 0,059          | (Vol.-%) <sup>2</sup> |

\* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder  
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

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

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{\max, j})^2} \quad 0,91 \text{ Vol.-%}$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 1,79 \text{ Vol.-%}$$

#### Relative erweiterte Messunsicherheit

U in % vom Messbereich 30 Vol.-% **6,0**

#### Anforderung nach 2010/75/EU

U in % vom Messbereich 30 Vol.-% **10,0\*\***

#### Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Messbereich 30 Vol.-% **7,5**

\*\*Für diese Komponente sind keine Anforderungen in der Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen enthalten.  
Der angesetzte Wert wurde von der Zertifizierstelle vorgeschlagen.

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

**Messeinrichtung**

|                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| Hersteller                      | Environnement S.A. |
| Bezeichnung der Messeinrichtung | MIR 9000H          |
| Seriennummer der Prüflinge      | 2507 / 2508        |
| Messprinzip                     | Zirkoniumdioxide   |

**Prüfbericht**

|               |                |
|---------------|----------------|
| Prüfinstitut  | 936/21217993/A |
| Berichtsdatum | TÜV Rheinland  |
|               | 04.09.2013     |

**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>   | 0,057  | Vol.-% | 0,003          | (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> | -0,058 | Vol.-% | 0,003          | (Vol.-%) <sup>2</sup> |
| Referenzpunktdrift aus Feldtest                   | u <sub>d,s</sub> | 0,058  | Vol.-% | 0,003          | (Vol.-%) <sup>2</sup> |
| Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt | u <sub>t</sub>   | 0,040  | Vol.-% | 0,002          | (Vol.-%) <sup>2</sup> |
| Einfluss der Netzspannung                         | u <sub>v</sub>   | 0,031  | Vol.-% | 0,001          | (Vol.-%) <sup>2</sup> |
| Querempfindlichkeit                               | u <sub>i</sub>   | 0,000  | Vol.-% | 0,000          | (Vol.-%) <sup>2</sup> |
| Einfluss des Probegasvolumenstrom                 | u <sub>p</sub>   | -0,012 | 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>)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max, j})^2} \quad 0,23 \text{ Vol.-%}$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c * k = u_c * 1,96 \quad 0,45 \text{ Vol.-%}$$

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

**U in % vom Messbereich 25 Vol.-%** **1,8**

**Anforderung nach 2010/75/EU**

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

Anforderung nach DIN EN 15267-3

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

\*\*Für diese Komponente sind keine Anforderungen in der Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen enthalten.  
Der angesetzte Wert wurde von der Zertifizierstelle vorgeschlagen.