

# ZERTIFIKAT

## über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000001013\_04

**Messeinrichtung:** CEMS II e für CO, NO, NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, SO<sub>2</sub>, HCl, HF, NH<sub>3</sub>,  
CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, O<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> und CH<sub>2</sub>O

**Hersteller:** Gasmot Technologies Oy  
Pultitie 8A1  
00880 Helsinki  
Finnland

**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 19 Seiten).  
Das vorliegende Zertifikat ersetzt das Zertifikat 0000001013\_03 vom 22. Juli 2016



Eignungsgeprüft  
DIN EN 15267  
QAL1 zertifiziert  
Regelmäßige  
Überwachung

www.tuv.com  
ID 0000001013

Eignungsbekanntgabe im  
Bundesanzeiger vom 1. August 2016

Umweltbundesamt  
Dessau, 19. August 2016

i. A. Dr. Marcel Langner

Gültigkeit des Zertifikates bis:  
28. Juli 2021

TÜV Rheinland Energy GmbH  
Köln, 18. August 2016

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

<b>Prüfbericht:</b>	936/21225866/B vom 23. Februar 2016
<b>Erstmalige Zertifizierung:</b>	29. Juli 2011
<b>Gültigkeit des Zertifikats bis:</b>	28. Juli 2021
<b>Veröffentlichung:</b>	BAnz AT 01.08.2016 B11, Kapitel I Nummer 3.1

### **Genehmigte Anwendung**

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

Die Eignung des AMS für diese Anwendung wurde auf Basis mehrerer Laborprüfungen und von drei Feldtests über jeweils drei Monate beurteilt. Zur Wartungsintervall-Verlängerung wurde ein weiterer Feldtest über zehn Monate durchgeführt. Die Feldtests fanden an zwei verschiedenen Abfallverbrennungsanlagen statt.

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 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 936/21225866/B vom 23. Februar 2016 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 01.08.2016 B11, Kapitel I Nummer 3.1  
UBA Bekanntmachung vom 14. Juli 2016:

**Messeinrichtung:**

CEMS II e für CO, NO, NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, SO<sub>2</sub>, HCl, HF, NH<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, O<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> und CH<sub>2</sub>O

**Hersteller:** Gaset Technologies Oy, Helsinki, Finnland

**Eignung:** Für genehmigungsbedürftige Anlagen

**Messbereiche in der Eignungsprüfung:**

Komponente	Zertifizierungsbereich	zusätzliche Messbereiche		Einheit
CO	0 – 75	0 – 300	0 – 1.500	mg/m <sup>3</sup>
NO	0 – 150	0 – 600	0 – 2.000	mg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	0 – 200	0 – 500	-	mg/m <sup>3</sup>
N <sub>2</sub> O	0 – 100	0 – 500	-	mg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	0 – 75	0 – 300	0 – 1.500	mg/m <sup>3</sup>
HCl	0 – 15	0 – 90	-	mg/m <sup>3</sup>
HF	0 – 3	0 – 10	-	mg/m <sup>3</sup>
NH <sub>3</sub>	0 – 15	0 – 50	-	mg/m <sup>3</sup>
O <sub>2</sub>	0 – 25	-	-	Vol.-%
CO <sub>2</sub>	0 – 25	-	-	Vol.-%
H <sub>2</sub> O	0 – 30	0 – 40	-	Vol.-%
CH <sub>4</sub>	0 – 15	0 – 50	0 – 150	mg/m <sup>3</sup>
CH <sub>2</sub> O	0 – 20	0 – 30	0 – 90	mg/m <sup>3</sup>

**Softwareversionen:**

Calcmet: 12.18 mit Auswertemodul 4.42.2 und  
OXITEC Ver. 1.50 np

**Einschränkungen:** keine

**Hinweise:**

1. Das Wartungsintervall beträgt drei Monate.
2. Bei der Prüfung von HF, HCl, NH<sub>3</sub> und CH<sub>2</sub>O sind feuchte Prüfgase einzusetzen.
3. Nach Anlagenstörungen ist die Probenahmesonde zu reinigen.
4. Die Messeinrichtung kann sowohl in der Variante A (Klimagerät auf dem Messschrank) und Variante B (Klimagerät auf der Rückseite des Messchranks) eingesetzt werden.
5. Ist die Bestimmung der Komponente O<sub>2</sub> mit der Messeinrichtung vorgesehen (optional), so ist der Analysator OXITEC 500E SME 5 der Firma ENOTEC GmbH, Marienheide, Deutschland integriert.
6. Ergänzungsprüfung (Wartungsintervallverlängerung, Erweiterung um die Komponenten CH<sub>4</sub> und CH<sub>2</sub>O, Änderung des Zertifizierungsbereiches für die Komponente NO, Bestimmung aller Komponenten (ausgenommen der Komponente O<sub>2</sub>), über einen FTIR-Analysator (Gaset CX-4000) zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 3. Juli 2013 (BAnz AT 23.07.2013 B4, Kapitel I Nummer 3.1) und vom 25. Februar 2015 (BAnz AT 02.04.2015 B5, Kapitel IV 33. Mitteilung).

**Prüfbericht:** TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln

Bericht-Nr.: 936/21225866/B vom 23. Februar 2016

### **Zertifiziertes Produkt**

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

Die Messeinrichtung CEMS II e besteht aus den Teilen:

#### **1) Probenahme**

Entnahmesonde: SP2000H der Firma M & C,  
auf 180 °C beheizt, mit PTFE-Filter: 2 µm

beheizte Leitung: 180 °C mit 4 mm Teflon-Schlauch, 25 m Länge,  
(normal 5 bis 30 m)

Pumpe: auf 180 °C beheizt, mit Teflon-Membran

#### **2) Analytoren**

FTIR: Gasetec CX-4000, Küvetten-Temperatur: 180 °C, optische Weglänge: 5 m,  
IR-Quelle: SiC,

O<sub>2</sub>: ZrO<sub>2</sub>-Messzelle OXITEC 500E SME 5 im 19"-Einschub der Firma  
(optional) ENOTEC GmbH mit der Software OXITEC Ver. 1.50 np

#### **3) Rechner**

Standard-Industrie PC mit Windows 7 Ultimate 32bit.  
Zur Auswertung der Spektren des Analysators werden die Spektren über eine RS232-Schnittstelle in den Rechner übertragen und dort weiterverarbeitet. Der Rechner übernimmt auch die Steuerung und Überwachung der Probenahme und der Messgasdurchflüsse der Analytoren.

#### **4) Software**

Auswertungs-Software Calcmec Version 12.18 mit Auswertemodul 4.42.2

#### **5) Messschrank**

Klimatisierung auf ca. 30 °C

Probenahme-Pumpe, Kontrolleinheiten, Analytoren, Schnittstellenkarten für die Analog- und Digital- Ein- und Ausgänge und Rechner.

Der Messschrank ist in den Versionen  
A (Maße: 212x61x70 cm, Klimaanlage auf dem Messschrank) und  
B (Maße: 210x61x113 cm, Klimaanlage auf der Rückseite des Messschanks) erhältlich.  
In beiden Versionen kann neben dem FTIR der Sauerstoffanalysator OXITEC 500E SME 5 der Firma Enotec verbaut werden.  
Alle sonstigen Bauteile sind identisch.

### 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 CEMS II e basiert auf den im folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

#### Erstprüfung:

Basisbericht 936/21200448/A vom 07. Juli 2006  
TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln

Veröffentlichung: BAnz. 14. Oktober 2006, Nr. 194, S. 6715  
UBA Bekanntmachung vom 12. September 2006

#### Ergänzungsprüfung:

Ergänzungsprüfungsbericht 936/21203240/B vom 03. September 2007  
TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln

Veröffentlichung: BAnz. 07. März 2008, Nr. 38, S. 901  
UBA Bekanntmachung vom 14. Februar 2008  
(Erweiterung O<sub>2</sub>)

#### Mitteilungen:

Stellungnahme der TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme vom 14. Dezember 2006  
Veröffentlichung: BAnz. 20. April 2007, Nr. 75, S. 4139  
UBA Bekanntmachung vom 12. April 2007  
(verschiedene Gehäusevarianten)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 29. März 2011  
Veröffentlichung: BAnz. 29. Juli 2011, Nr. 133, S. 2725  
UBA Bekanntmachung vom 15. Juli 2011  
(Änderung Softwareversion)

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

Zertifikat Nr. 0000001013: 19. August 2011  
Gültigkeit des Zertifikats: 28. Juli 2016

Prüfbericht: 936/21210692/A vom 30. März 2011  
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln  
Veröffentlichung: BAnz. 29. Juli 2011, Nr. 113, S. 2725, Kapitel I, Nr. 4.1  
UBA Bekanntmachung vom 15. Juli 2011

### **Ergänzungsprüfung gemäß DIN EN 15267**

Zertifikat Nr. 0000001013\_01: 20. August 2012  
Gültigkeit des Zertifikats: 28. Juli 2016

Prüfbericht: 936/21218384/A vom 16. März 2012  
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln  
Veröffentlichung: BAnz AT 20.07.2012 B11, Kapitel I, Nr. 3.1  
UBA Bekanntmachung vom 06. Juli 2012

Zertifikat Nr. 0000001013\_02: 20. August 2013  
Gültigkeit des Zertifikats: 28. Juli 2016

Prüfbericht: 936/21220683/A vom 27. März 2013  
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln  
Veröffentlichung: BAnz AT 23.07.2013 B4, Kapitel I, Nr. 3.1  
UBA Bekanntmachung vom 03. Juli 2013

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

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 30. September 2013  
Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel VI Mitteilung 12  
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014  
(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 01. Oktober 2014  
Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 02.04.2015 B5, Kapitel IV Mitteilung 33  
UBA Bekanntmachung vom 03. Juli 2013  
(Hardwareänderung)

### **Erneute Ausstellung des Zertifikats**

Zertifikat Nr. 0000001013\_03: 22. Juli 2016  
Gültigkeit des Zertifikats: 28. Juli 2021

### **Ergänzungsprüfung gemäß DIN EN 15267**

Zertifikat Nr. 0000001013\_04: 19. August 2016  
Gültigkeit des Zertifikats: 28. Juli 2021

Prüfbericht: 936/21225866/B vom 23. Februar 2016  
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln

Veröffentlichung: BAnz AT 01.08.2016 B11, Kapitel I Nummer 3.1  
UBA Bekanntmachung vom 14. Juli 2016

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

**Messeinrichtung**

Hersteller	Gasmet Technologies Oy
Bezeichnung der Messeinrichtung	CEMS II e
Seriennummer der Prüflinge	305 / 306 / 14433 / 14434
Messprinzip	FTIR

**Prüfbericht**

Prüfinstitut	936/21225866/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	23.02.2016

**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	0,32 mg/m <sup>3</sup>	
Summe negative QE am Null-Punkt	0,00 mg/m <sup>3</sup>	
Summe positive QE am Ref.-Punkt	1,90 mg/m <sup>3</sup>	
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-1,00 mg/m <sup>3</sup>	
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	1,90 mg/m <sup>3</sup>	
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	$u_i$	1,096 mg/m <sup>3</sup>

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

**Prüfgröße**

		$u^2$
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	$u_D$ 0,478 mg/m <sup>3</sup>	0,228 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	$u_{lof}$ 0,554 mg/m <sup>3</sup>	0,307 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$ 0,000 mg/m <sup>3</sup>	0,000 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$ 0,693 mg/m <sup>3</sup>	0,480 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	$u_t$ 0,208 mg/m <sup>3</sup>	0,043 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	$u_v$ 0,298 mg/m <sup>3</sup>	0,089 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	$u_i$ 1,096 mg/m <sup>3</sup>	1,200 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	$u_p$ 0,117 mg/m <sup>3</sup>	0,014 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	$u_{rm}$ 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 ( $u_c$ )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max, j})^2}$	1,65 mg/m <sup>3</sup>
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	3,24 mg/m <sup>3</sup>

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

<b>Anforderung nach 2010/75/EU</b>	<b>U in % vom Grenzwert 50 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>6,5</b>
Anforderung nach DIN EN 15267-3	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	Gasmet Technologies Oy
Bezeichnung der Messeinrichtung	CEMS II e
Seriennummer der Prüflinge	14433 / 14434
Messprinzip	FTIR

**Prüfbericht**

Prüfinstitut	936/21225866/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	23.02.2016

**Messkomponente**

Zertifizierungsbereich ZB	NO	0 - 150 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	0,00 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	$u_i$ -1,498 mg/m <sup>3</sup>

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

**Prüfgröße**

		$u^2$
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	$u_D$ 0,360 mg/m <sup>3</sup>	0,130 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	$u_{lof}$ 0,580 mg/m <sup>3</sup>	0,336 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$ 0,087 mg/m <sup>3</sup>	0,008 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$ 1,645 mg/m <sup>3</sup>	2,706 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	$u_t$ 0,709 mg/m <sup>3</sup>	0,503 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	$u_v$ 0,379 mg/m <sup>3</sup>	0,144 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	$u_i$ -1,498 mg/m <sup>3</sup>	2,244 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	$u_p$ -0,577 mg/m <sup>3</sup>	0,333 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	$u_{rm}$ 1,212 mg/m <sup>3</sup>	1,470 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>

\* Der größere der Werte wird verwendet:  
"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder  
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit ( $u_c$ )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	2,81 mg/m <sup>3</sup>
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	5,50 mg/m <sup>3</sup>

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

Anforderung nach 2010/75/EU	<b>U in % vom Grenzwert 98 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>5,6</b>
Anforderung nach DIN EN 15267-3	<b>U in % vom Grenzwert 98 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>20,0</b>
	<b>U in % vom Grenzwert 98 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>15,0</b>

#Ende#

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

**Messeinrichtung**

Hersteller	Gasmet Technologies Oy
Bezeichnung der Messeinrichtung	CEMS II e
Seriennummer der Prüflinge	305 / 306 / 14433 / 14434
Messprinzip	FTIR

**Prüfbericht**

Prüfinstitut	936/21225866/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	23.02.2016

**Messkomponente**

Zertifizierungsbereich ZB	NO <sub>2</sub>	0 - 150 mg/m <sup>3</sup>
---------------------------	-----------------	---------------------------

**Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)**

(System mit größter QE)		
Summe positive QE am Null-Punkt	1,66 mg/m <sup>3</sup>	
Summe negative QE am Null-Punkt	0,00 mg/m <sup>3</sup>	
Summe positive QE am Ref.-Punkt	7,90 mg/m <sup>3</sup>	
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-1,60 mg/m <sup>3</sup>	
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	7,90 mg/m <sup>3</sup>	
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub>	4,561 mg/m <sup>3</sup>

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

**Prüfgröße**

		u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u <sub>D</sub> 1,200 mg/m <sup>3</sup>	1,440 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub> -0,520 mg/m <sup>3</sup>	0,270 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub> 0,115 mg/m <sup>3</sup>	0,013 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub> -1,155 mg/m <sup>3</sup>	1,334 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub> 0,529 mg/m <sup>3</sup>	0,280 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub> 0,571 mg/m <sup>3</sup>	0,326 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> 4,561 mg/m <sup>3</sup>	20,803 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>p</sub> -0,313 mg/m <sup>3</sup>	0,098 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u <sub>rm</sub> 1,212 mg/m <sup>3</sup>	1,470 (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> )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	5,10 mg/m <sup>3</sup>
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	10,00 mg/m <sup>3</sup>

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

Anforderung nach 2010/75/EU	<b>U in % vom Grenzwert 150 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>6,7</b>
Anforderung nach DIN EN 15267-3	<b>U in % vom Grenzwert 150 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>20,0</b>
	<b>U in % vom Grenzwert 150 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>15,0</b>

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

#### Messeinrichtung

Hersteller	Gasmet Technologies Oy
Bezeichnung der Messeinrichtung	CEMS II e
Seriennummer der Prüflinge	305 / 306 / 14433 / 14434
Messprinzip	FTIR

#### Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21225866/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	23.02.2016

#### Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	N <sub>2</sub> O	0 - 100 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	3,20	mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-0,80	mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	3,20	mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub>	1,848 mg/m <sup>3</sup>

#### Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße		u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u <sub>D</sub> 0,630 mg/m <sup>3</sup>	0,397 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub> -0,231 mg/m <sup>3</sup>	0,053 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub> 0,000 mg/m <sup>3</sup>	0,000 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub> 0,346 mg/m <sup>3</sup>	0,120 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub> 0,252 mg/m <sup>3</sup>	0,064 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub> 0,314 mg/m <sup>3</sup>	0,099 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> 1,848 mg/m <sup>3</sup>	3,413 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>p</sub> -0,120 mg/m <sup>3</sup>	0,014 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u <sub>rm</sub> 0,808 mg/m <sup>3</sup>	0,653 (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> )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	2,19 mg/m <sup>3</sup>
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	4,30 mg/m <sup>3</sup>

#### Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU	U in % vom Messbereich 100 mg/m <sup>3</sup>	4,3
Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Messbereich 100 mg/m <sup>3</sup>	20,0 **
	U in % vom Messbereich 100 mg/m <sup>3</sup>	15,0

\*\* Für diese Komponente sind keine Anforderungen in der EU-Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen enthalten. Es wurde ein Wert von 20,0 % herangezogen.

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

**Messeinrichtung**

Hersteller	Gasmet Technologies Oy
Bezeichnung der Messeinrichtung	CEMS II e
Seriennummer der Prüflinge	305 / 306 / 14433 / 14434
Messprinzip	FTIR

**Prüfbericht**

Prüfinstitut	936/21225866/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	23.02.2016

**Messkomponente**

Zertifizierungsbereich ZB	SO <sub>2</sub>	0 - 75 mg/m <sup>3</sup>
---------------------------	-----------------	--------------------------

**Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)**

(System mit größter QE)		
Summe positive QE am Null-Punkt	0,24	mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Null-Punkt	0,00	mg/m <sup>3</sup>
Summe positive QE am Ref.-Punkt	2,30	mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-2,90	mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	-2,90	mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub>	-1,676 mg/m <sup>3</sup>

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

Prüfgröße		u <sup>2</sup>
Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt *	u <sub>r</sub> 0,357 mg/m <sup>3</sup>	0,127 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub> -0,316 mg/m <sup>3</sup>	0,100 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub> 0,043 mg/m <sup>3</sup>	0,002 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub> 0,996 mg/m <sup>3</sup>	0,992 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub> 0,557 mg/m <sup>3</sup>	0,310 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub> 0,898 mg/m <sup>3</sup>	0,806 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> -1,676 mg/m <sup>3</sup>	2,808 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>p</sub> 0,226 mg/m <sup>3</sup>	0,051 (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> )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	2,36 mg/m <sup>3</sup>
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	4,62 mg/m <sup>3</sup>

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

Anforderung nach 2010/75/EU	<b>U in % vom Grenzwert 50 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>9,2</b>
Anforderung nach DIN EN 15267-3	<b>U in % vom Grenzwert 50 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>20,0</b>
	<b>U in % vom Grenzwert 50 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>15,0</b>

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

**Messeinrichtung**

Hersteller	Gasmet Technologies Oy
Bezeichnung der Messeinrichtung	CEMS II e
Seriennummer der Prüflinge	305 / 306 / 14433 / 14434
Messprinzip	FTIR

**Prüfbericht**

Prüfinstitut	936/21225866/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	23.02.2016

**Messkomponente**

Zertifizierungsbereich ZB	HCl	0 - 15 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	-0,06	mg/m <sup>3</sup>
Summe positive QE am Ref.-Punkt	0,60	mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-0,10	mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	0,60	mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	$u_i$	0,346 mg/m <sup>3</sup>

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

Prüfgröße			$u^2$
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	$u_D$	0,209 mg/m <sup>3</sup>	0,044 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	$u_{lof}$	0,173 mg/m <sup>3</sup>	0,030 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$	0,000 mg/m <sup>3</sup>	0,000 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$	0,208 mg/m <sup>3</sup>	0,043 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	$u_t$	0,265 mg/m <sup>3</sup>	0,070 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	$u_v$	0,091 mg/m <sup>3</sup>	0,008 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	$u_i$	0,346 mg/m <sup>3</sup>	0,120 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	$u_p$	-0,045 mg/m <sup>3</sup>	0,002 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	$u_{rm}$	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 ( $u_c$ )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	0,58 mg/m <sup>3</sup>
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	1,13 mg/m <sup>3</sup>

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

Anforderung nach 2010/75/EU	<b>U in % vom Grenzwert 10 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>11,3</b>
Anforderung nach DIN EN 15267-3	<b>U in % vom Grenzwert 10 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>40,0</b>
	<b>U in % vom Grenzwert 10 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>30,0</b>

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

**Messeinrichtung**

Hersteller	Gasmet Technologies Oy
Bezeichnung der Messeinrichtung	CEMS II e
Seriennummer der Prüflinge	14433 / 14434
Messprinzip	FTIR

**Prüfbericht**

Prüfinstitut	936/21225866/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	23.02.2016

**Messkomponente**

Zertifizierungsbereich ZB	HF	0 - 3 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	0,04	mg/m <sup>3</sup>
Summe positive QE am Ref.-Punkt	0,12	mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-0,09	mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	0,12	mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	$u_i$	0,068 mg/m <sup>3</sup>

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

**Prüfgröße**

			$u^2$
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	$u_D$	0,010 mg/m <sup>3</sup>	0,000 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	$u_{lof}$	0,032 mg/m <sup>3</sup>	0,001 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$	0,002 mg/m <sup>3</sup>	0,000 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$	-0,040 mg/m <sup>3</sup>	0,002 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	$u_t$	0,040 mg/m <sup>3</sup>	0,002 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	$u_v$	0,016 mg/m <sup>3</sup>	0,000 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	$u_i$	0,068 mg/m <sup>3</sup>	0,005 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	$u_p$	-0,006 mg/m <sup>3</sup>	0,000 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	$u_{rm}$	0,024 mg/m <sup>3</sup>	0,001 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>

\* Der größere der Werte wird verwendet:  
"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder  
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit ( $u_c$ )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max, j})^2}$	0,10 mg/m <sup>3</sup>
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	0,19 mg/m <sup>3</sup>

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

Anforderung nach 2010/75/EU	<b>U in % vom Grenzwert 1 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>19,4</b>
Anforderung nach DIN EN 15267-3	<b>U in % vom Grenzwert 1 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>40,0</b>
	U in % vom Grenzwert 1 mg/m <sup>3</sup>	30,0

#Ende#

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

**Messeinrichtung**

Hersteller	Gasmet Technologies Oy
Bezeichnung der Messeinrichtung	CEMS II e
Seriennummer der Prüflinge	305 / 306 / 14433 / 14434
Messprinzip	FTIR

**Prüfbericht**

Prüfinstitut	936/21225866/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	23.02.2016

**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	0,06 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Null-Punkt	0,00 mg/m <sup>3</sup>
Summe positive QE am Ref.-Punkt	0,30 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-0,60 mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	-0,60 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> -0,346 mg/m <sup>3</sup>

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

Prüfgröße		u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u <sub>D</sub> 0,074 mg/m <sup>3</sup>	0,005 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</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> 0,000 mg/m <sup>3</sup>	0,000 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub> -0,199 mg/m <sup>3</sup>	0,040 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub> 0,115 mg/m <sup>3</sup>	0,013 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub> 0,091 mg/m <sup>3</sup>	0,008 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> -0,346 mg/m <sup>3</sup>	0,120 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>p</sub> 0,061 mg/m <sup>3</sup>	0,004 (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> )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	0,47 mg/m <sup>3</sup>
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	0,93 mg/m <sup>3</sup>

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

Anforderung nach 2010/75/EU	<b>U in % vom Grenzwert 10 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>9,3</b>
Anforderung nach DIN EN 15267-3	<b>U in % vom Grenzwert 10 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>40,0</b>
	<b>U in % vom Grenzwert 10 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>30,0</b>

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

**Messeinrichtung**

Hersteller	Gasmet Technologies Oy
Bezeichnung der Messeinrichtung	CEMS II e
Seriennummer der Prüflinge	305 / 306 / 14433 / 14434
Messprinzip	Zirkondioxid

**Prüfbericht**

Prüfinstitut	936/21225866/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	23.02.2016

**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	u <sub>i</sub>	0,000 Vol.-%

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

**Prüfgröße**

				u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u <sub>D</sub>	0,047	Vol.-%	0,002 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub>	-0,104	Vol.-%	0,011 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub>	0,064	Vol.-%	0,004 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub>	-0,098	Vol.-%	0,010 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub>	0,165	Vol.-%	0,027 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub>	0,015	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>	-0,012	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> )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	0,31	Vol.-%
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	0,60	Vol.-%

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

<b>Anforderung nach 2010/75/EU</b>	<b>U in % vom Messbereich 25 Vol.-%</b>	<b>2,4</b>
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 der EU-Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen enthalten. Es wurde ein Wert von 10,0 % herangezogen.

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

#### Messeinrichtung

Hersteller	Gasmet Technologies Oy
Bezeichnung der Messeinrichtung	CEMS II e
Seriennummer der Prüflinge	305 / 306 / 14433 / 14434
Messprinzip	FTIR

#### Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21225866/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	23.02.2016

#### Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	CO <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	0,10	Vol.-%
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-0,90	Vol.-%
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	-0,90	Vol.-%
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	$u_i$	-0,520 Vol.-%

#### Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

##### Prüfgröße

			$u^2$	
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	$u_D$	0,100	Vol.-%	0,010 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	$u_{lof}$	0,115	Vol.-%	0,013 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$	0,000	Vol.-%	0,000 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$	-0,130	Vol.-%	0,017 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	$u_t$	0,231	Vol.-%	0,053 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	$u_v$	0,099	Vol.-%	0,010 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	$u_i$	-0,520	Vol.-%	0,270 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	$u_p$	0,060	Vol.-%	0,004 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	$u_{rm}$	0,202	Vol.-%	0,041 (Vol.-%) <sup>2</sup>

\* Der größere der Werte wird verwendet:  
"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder  
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit ( $u_c$ )

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} = 0,65 \text{ Vol.-%}$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c * k = u_c * 1,96 = 1,27 \text{ Vol.-%}$$

#### Relative erweiterte Messunsicherheit

##### Anforderung nach 2010/75/EU

Anforderung nach DIN EN 15267-3

<b>U in % vom Messbereich 25 Vol.-%</b>	<b>5,1</b>
<b>U in % vom Messbereich 25 Vol.-%</b>	<b>10,0 **</b>
U in % vom Messbereich 25 Vol.-%	7,5

\*\* Für diese Komponente sind keine Anforderungen in der EU-Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen enthalten. Es wurde ein Wert von 10,0 % herangezogen.

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

#### Messeinrichtung

Hersteller	Gasmet Technologies Oy
Bezeichnung der Messeinrichtung	CEMS II e
Seriennummer der Prüflinge	305 / 306 / 14433 / 14434
Messprinzip	FTIR

#### Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21225866/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	23.02.2016

#### 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	0,00	Vol.-%
Summe positive QE am Ref.-Punkt	1,10	Vol.-%
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-0,10	Vol.-%
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	1,10	Vol.-%
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	$u_i$	0,632 Vol.-%

#### Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

##### Prüfgröße

			$u^2$	
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	$u_D$	0,292 Vol.-%	0,085	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	$u_{lof}$	0,230 Vol.-%	0,053	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$	0,000 Vol.-%	0,000	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$	-0,329 Vol.-%	0,108	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	$u_t$	0,231 Vol.-%	0,053	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	$u_v$	0,262 Vol.-%	0,069	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	$u_i$	0,632 Vol.-%	0,400	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	$u_p$	0,112 Vol.-%	0,013	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	$u_{rm}$	0,242 Vol.-%	0,059	(Vol.-%) <sup>2</sup>

\* Der größere der Werte wird verwendet:  
"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder  
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit ( $u_c$ )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	0,92	Vol.-%
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	1,80	Vol.-%

#### Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU	<b>U in % vom Messbereich 30 Vol.-%</b>	<b>6,0</b>
Anforderung nach DIN EN 15267-3	<b>U in % vom Messbereich 30 Vol.-%</b>	<b>10,0 **</b>
	U in % vom Messbereich 30 Vol.-%	7,5

\*\* Für diese Komponente sind keine Anforderungen in der EU-Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen enthalten. Es wurde ein Wert von 10,0 % herangezogen.

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

**Messeinrichtung**

Hersteller	Gasmet Technologies Oy
Bezeichnung der Messeinrichtung	CEMS II e
Seriennummer der Prüflinge	14433 / 14434
Messprinzip	FTIR

**Prüfbericht**

Prüfinstitut	936/21225866/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	23.02.2016

**Messkomponente**

Zertifizierungsbereich ZB	CH <sub>4</sub>	0 - 15 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	0,08 mg/m <sup>3</sup>	
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-0,38 mg/m <sup>3</sup>	
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	-0,38 mg/m <sup>3</sup>	
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub>	-0,217 mg/m <sup>3</sup>

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

**Prüfgröße**

			u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	u <sub>D</sub>	0,034 mg/m <sup>3</sup>	0,001 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub>	0,035 mg/m <sup>3</sup>	0,001 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub>	0,000 mg/m <sup>3</sup>	0,000 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub>	0,156 mg/m <sup>3</sup>	0,024 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub>	0,057 mg/m <sup>3</sup>	0,003 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub>	0,026 mg/m <sup>3</sup>	0,001 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub>	-0,217 mg/m <sup>3</sup>	0,047 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>p</sub>	-0,069 mg/m <sup>3</sup>	0,005 (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> )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max, j})^2}$	0,31 mg/m <sup>3</sup>
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	0,61 mg/m <sup>3</sup>

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

<b>Anforderung nach 2010/75/EU</b>	<b>U in % vom Messbereich 15 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>4,1</b>
Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Messbereich 15 mg/m <sup>3</sup>	30,0 **
	U in % vom Messbereich 15 mg/m <sup>3</sup>	22,5

\*\* Für diese Komponente sind keine Anforderungen in der EU-Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen enthalten.  
Es wurde ein Wert von 30,0 % herangezogen.

#Ende#

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

#### Messeinrichtung

Hersteller	Gasmet Technologies Oy
Bezeichnung der Messeinrichtung	CEMS II e
Seriennummer der Prüflinge	14433 / 14434
Messprinzip	FTIR

#### Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21225866/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	23.02.2016

#### Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	CH <sub>2</sub> O	0 - 20 mg/m <sup>3</sup>
---------------------------	-------------------	--------------------------

#### Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)		
Summe positive QE am Null-Punkt	0,16	mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Null-Punkt	0,00	mg/m <sup>3</sup>
Summe positive QE am Ref.-Punkt	0,36	mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-0,19	mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	0,36	mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub>	0,208 mg/m <sup>3</sup>

#### Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

##### Prüfgröße

			u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	u <sub>D</sub>	0,038 mg/m <sup>3</sup>	0,001 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub>	-0,104 mg/m <sup>3</sup>	0,011 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub>	0,000 mg/m <sup>3</sup>	0,000 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub>	-0,242 mg/m <sup>3</sup>	0,059 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub>	0,153 mg/m <sup>3</sup>	0,023 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub>	0,047 mg/m <sup>3</sup>	0,002 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub>	0,208 mg/m <sup>3</sup>	0,043 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>p</sub>	-0,051 mg/m <sup>3</sup>	0,003 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u <sub>rm</sub>	0,162 mg/m <sup>3</sup>	0,026 (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> )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max, j})^2}$	0,41 mg/m <sup>3</sup>
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	0,80 mg/m <sup>3</sup>

#### Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU	U in % vom Messbereich 20 mg/m <sup>3</sup>	4,0
Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Messbereich 20 mg/m <sup>3</sup>	30,0 **
	U in % vom Messbereich 20 mg/m <sup>3</sup>	22,5

\*\* Für diese Komponente sind keine Anforderungen in der EU-Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen enthalten.  
Es wurde ein Wert von 30,0 % herangezogen.

#Ende#