

# ZERTIFIKAT

## über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000025929\_04

**Messeinrichtung:** MCA 04 für N<sub>2</sub>O, NO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, HCl, CO, NO, SO<sub>2</sub> und O<sub>2</sub>,

**Hersteller:** Dr. Födisch Umweltmesstechnik AG  
Zwenkauer Str. 159  
04420 Markranstädt  
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)  
sowie DIN EN 14181 (2004)  
geprüft wurde und zertifiziert ist.**

Die Zertifizierung gilt für die in diesem Zertifikat aufgeführten Bedingungen  
(das Zertifikat umfasst 14 Seiten).  
Das vorliegende Zertifikat ersetzt das Zertifikat 0000025929\_03 vom 02. Februar 2015.



Eignungsgeprüft  
DIN EN 15267  
QAL1 zertifiziert  
Regelmäßige  
Überwachung

www.tuv.com  
ID 0000025929

Eignungsbekanntgabe im  
Bundesanzeiger vom 05. August 2014

Gültigkeit des Zertifikates bis:  
11. Februar 2025

Umweltbundesamt  
Dessau, 12. Februar 2020

TÜV Rheinland Energy GmbH  
Köln, 11. Februar 2020

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>	936/21221599/B vom 3. April 2014
<b>Erstmalige Zertifizierung:</b>	12. Februar 2010
<b>Gültigkeit des Zertifikats bis:</b>	11. Februar 2025
<b>Zertifikat:</b>	erneute Ausstellung (vorheriges Zertifikat 0000025929_03 vom 2. Februar 2015 mit Gültigkeit bis zum 11. Februar 2020)
<b>Veröffentlichung:</b>	BAnz AT 05.08.2014 B11, Kapitel I Nummer 4.5

### **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 mehrerer Feldtests beurteilt. So wurde ein sechsmonatiger Feldtest an einer industriellen Restmüllverbrennungsanlage durchgeführt und es wurde ein sechsmonatiger Feldtest an einer Salpetersäureanlage durchgeführt. Darüber hinaus wurden Untersuchungsergebnisse von einer weiteren Hausmüllverbrennungsanlage und von einer Anlage zur Verbrennung industrieller Ersatzbrennstoffe zur Bewertung der Messeinrichtung herangezogen.

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 oder 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 936/21221599/B vom 3. April 2014 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 05.08.2014 B11, Kapitel I Nummer 4.5,  
UBA Bekanntmachung vom 17. Juli 2014:

**Messeinrichtung:**

MCA 04 für N<sub>2</sub>O, NO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, HCl, CO, NO, SO<sub>2</sub> und O<sub>2</sub>

**Hersteller:** Dr. Födisch Umweltmesstechnik AG, Markranstädt

**Eignung:**

Für genehmigungsbedürftige Anlagen und Anlagen der 27. BImSchV

**Messbereiche in der Eignungsprüfung:**

Komponente	Zertifizierungsbereich	zusätzlicher Messbereich	Einheit
H <sub>2</sub> O	0 - 40	-	Vol.-%
HCl	0 - 15	0 - 90	mg/m <sup>3</sup>
CO	0 - 75	0 - 300	mg/m <sup>3</sup>
NO	0 - 200	0 - 395	mg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	0 - 75	0 - 300	mg/m <sup>3</sup>
O <sub>2</sub>	0 - 25	-	Vol.-%
N <sub>2</sub> O	0 - 50	0 - 1000	mg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	0 - 50	0 - 1000	mg/m <sup>3</sup>

**Softwareversion:**

MC3 Firmware V 1.83

**Einschränkungen:**

1. Für SO<sub>2</sub> im Messbereich 0 - 75 mg/m<sup>3</sup> sind die Mindestanforderungen für die Querempfindlichkeit bei CH<sub>4</sub>-Konzentrationen > 30 mg/m<sup>3</sup> nicht erfüllt.
2. Für die Überwachung der Komponente HCl ist die Messeinrichtung an Anlagen mit NO<sub>2</sub>-Konzentrationen > 10 mg/m<sup>3</sup> und N<sub>2</sub>O-Konzentrationen > 20 mg/m<sup>3</sup> nicht geeignet.
3. Die Komponente CO<sub>2</sub> ist nicht nach DIN EN 15267-3 eignungsgeprüft, muss aber zur Interferenzkompensation in der Messeinrichtung in Betrieb sein und gemäß Handbuch gewartet werden.
4. Die Anforderung bei der Eignungsprüfung nach DIN EN 15267-3 an den Korrelationskoeffizienten R<sup>2</sup> wurde für die Komponente HCl nicht erfüllt.

**Hinweise:**

1. Die Messeinrichtung arbeitet mit feuchtem Abgas.
2. Das Wartungsintervall für die Messeinrichtung beträgt drei Monate.
3. Ergänzungsprüfung (Überführung in die DIN EN 15267) zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 28. Juli 2010 (BAnz. S. 2597, Kapitel I Nummer 1.1) und vom 12. Februar 2013 (BAnz AT 05.03.2013 B10, Kapitel V 27. Mitteilung).

**Prüfbericht:**

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln  
Berichts-Nr.: 936/21221599/B vom 3. April 2014

### Zertifiziertes Produkt

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

Die Mehrkomponentenmesseinrichtung MCA 04 ist ein Messsystem zur kontinuierlichen Messung von Gasbestandteilen in Abgasen. Es kann quasi-simultan bis zu 8 Komponenten messen. Die optische Bank zur Messung der infrarotaktiven Komponenten besteht im Wesentlichen aus einer Infrarotquelle mit Chopper, einer Messzelle, einer motorbetriebenen Filterscheibe und einem Detektor.

Zur Messung der infrarotaktiven Komponenten werden zwei unterschiedliche Infrarot-Messprinzipien eingesetzt:

- Bifrequenzmessverfahren (SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, NO<sub>2</sub>) und
- Gasfilterkorrelation (CO, NO, HCl, N<sub>2</sub>O)

Zur Bestimmung des Sauerstoffgehalts im Probengas wird eine extraktive Zirkoniumdioxid-Zelle benutzt.

Der Analysenschrank MCA 04 besteht aus einem thermostatisierten, belüfteten Stahlblechschrank mit Teilschwenkrahmen und Sichttür. Auf der Montageplatte und weiteren Tragschienen sind die komplette Elektrik/Elektronik (Einspeisung, Spannungsverteilung, Signalverarbeitung und SPS) sowie die Gasaufbereitung montiert.

Das hier geprüfte Gesamtmesssystem besteht aus den folgenden Einzelkomponenten:

- Probenahmesonde SP 2000 H mit beheiztem Filterelement
- beheizte Messgasleitung (Länge bei der Ergänzungsprüfung: 15 m)
- Analysenschrank MCA 04
- Software MC3 Firmware V 1.83

### 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 geprüfetes 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 MCA 04 basiert auf den im folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

### **Basisprüfung**

Prüfbericht: 936/21203173/A vom 13. Juli 2005  
TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH  
Veröffentlichung: BAnz. 29. Oktober 2005, Nr. 206, S. 15700, Kapitel I Nummer 2.2  
UBA Bekanntmachung vom 25. Juli 2005

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

Prüfbericht: 936/21203173/B vom 23. Dezember 2005  
TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH  
Veröffentlichung: BAnz. 08. April 2006, Nr. 70, S. 2653, Kapitel I Nummer 3.4  
UBA Bekanntmachung vom 21. Februar 2006

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

Zertifikat-Nr. 0000025929\_00: 12. Februar 2010  
Gültigkeit des Zertifikats bis: 11. Februar 2015  
Prüfbericht: 936/21211571/A vom 28. Oktober 2009  
TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH  
Veröffentlichung: BAnz. 12. Februar 2010, Nr. 24, S. 553, Kapitel I Nummer 1.4  
UBA Bekanntmachung vom 25. Januar 2010  
(nur N<sub>2</sub>O und NO<sub>2</sub> geprüft und zertifiziert)

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

Zertifikat-Nr. 0000025929\_01: 28. Juli 2010  
Gültigkeit des Zertifikats bis: 11. Februar 2015  
Prüfbericht: 936/21211571/B vom 25. März 2009  
TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH  
Veröffentlichung: BAnz. 28. Juli 2010, Nr. 111, S. 2597, Kapitel I Nummer 1.1  
UBA Bekanntmachung vom 12. Juli 2010

### **Mitteilungen**

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 11. Oktober 2012  
Veröffentlichung: BAnz AT 05.03.2013 B10, Kapitel V Mitteilung 27  
UBA Bekanntmachung vom 12. Februar 2013  
(neues Gehäuse)

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

Zertifikat-Nr. 0000025929\_02: 9. September 2014  
Gültigkeit des Zertifikats bis: 11. Februar 2015  
Prüfbericht: 936/21221599/B vom 3. April 2014  
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH  
Veröffentlichung: BAnz AT 05.08.2014 B11, Kapitel I Nummer 4.5  
UBA Bekanntmachung vom 17. Juli 2014  
(NH<sub>3</sub> und CO<sub>2</sub> nicht zertifiziert)

\* Es wurden nur die Komponenten N<sub>2</sub>O und NO<sub>2</sub> geprüft und zertifiziert.

\*\* Prüfung und Zertifizierung für die Komponenten CO, NO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, HCl, H<sub>2</sub>O und O<sub>2</sub>.

**Erneute Ausstellung des Zertifikats**

Zertifikat-Nr. 0000025929\_03: 02. Februar 2015  
Gültigkeit des Zertifikats bis: 11. Februar 2020

**Erneute Ausstellung des Zertifikats**

Zertifikat Nr. 0000025929\_04: 12. Februar 2020  
Gültigkeit des Zertifikats: 11. Februar 2025

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

#### Messeinrichtung

Hersteller	Dr. Födisch Umweltmesstechnik AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	MCA 04
Seriennummer der Prüflinge	150 / 152 / 128 / 116 / 355 / 368 / 155 / 154
Messprinzip	Gasfilterkorrelation

#### Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21221599/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	03.04.2014

#### 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	0,30 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-2,40 mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	-2,40 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	-1,386 mg/m <sup>3</sup>

#### Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

##### Prüfgröße

			u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	u <sub>D</sub>	0,467 mg/m <sup>3</sup>	0,218 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub>	-0,389 mg/m <sup>3</sup>	0,151 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub>	0,090 mg/m <sup>3</sup>	0,008 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub>	-0,690 mg/m <sup>3</sup>	0,476 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub>	0,603 mg/m <sup>3</sup>	0,364 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub>	0,337 mg/m <sup>3</sup>	0,114 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub>	-1,386 mg/m <sup>3</sup>	1,920 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>p</sub>	-0,298 mg/m <sup>3</sup>	0,089 (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>)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{\max, j})^2} \quad 1,93 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 3,77 \text{ mg/m}^3$$

#### Relative erweiterte Messunsicherheit

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

Anforderung nach DIN EN 15267-3

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

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

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

#Ende#

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

#### Messeinrichtung

Hersteller	Dr. Födisch Umweltmesstechnik AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	MCA 04
Seriennummer der Prüflinge	150 / 152 / 128 / 116 / 355 / 368 / 155 / 154
Messprinzip	Bifrequenzmessung

#### Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21221599/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	03.04.2014

#### Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	H <sub>2</sub> O	0 - 40 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	0,40	Vol.-%
Summe negative QE am Ref.-Punkt	0,00	Vol.-%
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	0,40	Vol.-%
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	0,231	Vol.-%

#### Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

##### Prüfgröße

			u <sup>2</sup>
Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt *	u <sub>r</sub>	0,129 Vol.-%	0,017 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub>	0,208 Vol.-%	0,043 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub>	0,000 Vol.-%	0,000 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub>	0,180 Vol.-%	0,032 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub>	0,252 Vol.-%	0,064 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub>	0,114 Vol.-%	0,013 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub>	0,231 Vol.-%	0,053 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>b</sub>	-0,226 Vol.-%	0,051 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u <sub>rm</sub>	0,323 Vol.-%	0,105 (Vol.-%) <sup>2</sup>

\* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder  
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u <sub>c</sub> )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	0,61	Vol.-%
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	1,20	Vol.-%

#### Relative erweiterte Messunsicherheit

<b>Anforderung nach 2010/75/EG</b>	<b>U in % vom Messbereich 40 Vol.-%</b>	<b>3,0</b>
Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Messbereich 40 Vol.-%	10,0 **
	U in % vom Messbereich 40 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 % herangezogen.

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

#### Messeinrichtung

Hersteller	Dr. Födisch Umweltmesstechnik AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	MCA 04
Seriennummer der Prüflinge	150 / 152 / 128 / 116 / 355 / 368 / 155 / 154
Messprinzip	Gasfilterkorrelation

#### Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21221599/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	03.04.2014

#### 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	0,24 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Null-Punkt	-0,60 mg/m <sup>3</sup>
Summe positive QE am Ref.-Punkt	0,46 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-0,59 mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	-0,60 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	-0,346 mg/m <sup>3</sup>

#### Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

##### Prüfgröße

			u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	u <sub>D</sub>	0,239 mg/m <sup>3</sup>	0,057 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub>	-0,167 mg/m <sup>3</sup>	0,028 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub>	-0,160 mg/m <sup>3</sup>	0,026 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub>	0,250 mg/m <sup>3</sup>	0,063 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub>	0,289 mg/m <sup>3</sup>	0,084 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub>	0,097 mg/m <sup>3</sup>	0,009 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub>	-0,346 mg/m <sup>3</sup>	0,119 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probegasvolumenstrom	u <sub>p</sub>	-0,083 mg/m <sup>3</sup>	0,007 (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> )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	0,64 mg/m <sup>3</sup>
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96$	1,25 mg/m <sup>3</sup>

#### Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU	U in % vom Grenzwert 10 mg/m <sup>3</sup>	12,5
Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Grenzwert 10 mg/m <sup>3</sup>	40,0
	U in % vom Grenzwert 10 mg/m <sup>3</sup>	30,0

#Ende#

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

#### Messeinrichtung

Hersteller	Dr. Födisch Umweltmesstechnik AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	MCA 04
Seriennummer der Prüflinge	355 / 368
Messprinzip	Bifrequenzmessung

#### Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21221599/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	03.04.2014

#### Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	N <sub>2</sub> O	0 - 50 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	-1,74 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	-1,74 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	1,005 mg/m <sup>3</sup>

#### Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

##### Prüfgröße

			u <sup>2</sup>	
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u <sub>D</sub>	2,746 mg/m <sup>3</sup>	7,541	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub>	-0,115 mg/m <sup>3</sup>	0,013	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub>	0,400 mg/m <sup>3</sup>	0,160	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub>	0,580 mg/m <sup>3</sup>	0,336	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub>	0,361 mg/m <sup>3</sup>	0,130	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub>	0,276 mg/m <sup>3</sup>	0,076	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub>	1,005 mg/m <sup>3</sup>	1,010	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probegasvolumenstrom	u <sub>p</sub>	-0,066 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>	0,404 mg/m <sup>3</sup>	0,163	(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

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 3,07 \text{ mg/m}^3$$

$$U = u_c * k = u_c * 1,96 \quad 6,02 \text{ mg/m}^3$$

#### Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EG  
Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Messbereich 50 mg/m <sup>3</sup>	12.0
U in % vom Messbereich 50 mg/m <sup>3</sup>	20.0 **
U in % vom Messbereich 50 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 % herangezogen.

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

**Messeinrichtung**

Hersteller	Dr. Födisch Umweltmesstechnik AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	MCA 04
Seriennummer der Prüflinge	150 / 152 / 128 / 116 / 355 / 368 / 155 / 154
Messprinzip	Gasfilterkorrelation

**Prüfbericht**

Prüfinstitut	936/21221599/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	03.04.2014

**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	3,76 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Null-Punkt	-6,26 mg/m <sup>3</sup>
Summe positive QE am Ref.-Punkt	4,70 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-7,90 mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	-7,90 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	-4,561 mg/m <sup>3</sup>

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

**Prüfgröße**

		$u^2$
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	$u_D$ 1,925 mg/m <sup>3</sup>	3,706 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	$u_{lof}$ 0,346 mg/m <sup>3</sup>	0,120 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$ 0,580 mg/m <sup>3</sup>	0,336 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$ 1,390 mg/m <sup>3</sup>	1,932 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	$u_t$ 1,258 mg/m <sup>3</sup>	1,583 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	$u_v$ 0,473 mg/m <sup>3</sup>	0,224 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	$u_i$ -4,561 mg/m <sup>3</sup>	20,803 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	$u_p$ 1,155 mg/m <sup>3</sup>	1,334 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	$u_{rm}$ 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 ( $u_c$ )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	5,71 mg/m <sup>3</sup>
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	11,20 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>11,4</b>
Anforderung nach DIN EN 15267-3	<b>U in % vom Grenzwert 98 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>20,0</b>
	U in % vom Grenzwert 98 mg/m <sup>3</sup>	15,0

#Ende#

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

#### Messeinrichtung

Hersteller	Dr. Födisch Umweltmesstechnik AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	MCA 04
Seriennummer der Prüflinge	355 / 368
Messprinzip	Bifrequenzmessung

#### Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21221599/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	03.04.2014

#### Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	NO <sub>2</sub>	0 - 50 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	-0,21 mg/m <sup>3</sup>
Summe positive QE am Ref.-Punkt	1,75 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-0,65 mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	1,75 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	1,010 mg/m <sup>3</sup>

#### Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

##### Prüfgröße

			u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	u <sub>D</sub>	0,078 mg/m <sup>3</sup>	0,006 (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>	-0,120 mg/m <sup>3</sup>	0,014 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub>	0,070 mg/m <sup>3</sup>	0,005 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub>	0,208 mg/m <sup>3</sup>	0,043 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub>	0,261 mg/m <sup>3</sup>	0,068 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub>	1,010 mg/m <sup>3</sup>	1,020 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>p</sub>	-0,102 mg/m <sup>3</sup>	0,010 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u <sub>rm</sub>	0,404 mg/m <sup>3</sup>	0,163 (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> )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	1,27 mg/m <sup>3</sup>
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	2,48 mg/m <sup>3</sup>

#### Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU	U in % vom Grenzwert 20 mg/m <sup>3</sup>	12,4
Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Grenzwert 20 mg/m <sup>3</sup>	20,0
	U in % vom Grenzwert 20 mg/m <sup>3</sup>	15,0

#Ende#

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

#### Messeinrichtung

Hersteller	Dr. Födisch Umweltmesstechnik AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	MCA 04
Seriennummer der Prüflinge	150 / 152 / 128 / 116 / 355 / 368 / 155 / 154
Messprinzip	Zirkoniumdioxid-Messung

#### Prüfbericht

Prüfinstitut	TÜV Rheinland
Berichtsdatum	03.04.2014

#### 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>	0,074 Vol.-%	0,005 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub>	0,058 Vol.-%	0,003 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub>	0,100 Vol.-%	0,010 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub>	0,090 Vol.-%	0,008 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub>	0,047 Vol.-%	0,002 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub>	0,071 Vol.-%	0,005 (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>	-0,107 Vol.-%	0,011 (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> )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	0,29	Vol.-%
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	0,58	Vol.-%

#### Relative erweiterte Messunsicherheit

<b>Anforderung nach 2010/75/EG</b>	<b>U in % vom Messbereich 25 Vol.-%</b>	<b>2,3</b>
<b>Anforderung nach DIN EN 15267-3</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 % herangezogen.

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

**Messeinrichtung**

Hersteller	Dr. Födisch Umweltmesstechnik AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	MCA 04
Seriennummer der Prüflinge	150 / 152 / 128 / 116 / 355 / 368 / 155 / 154
Messprinzip	Bifrequenzmessung

**Prüfbericht**

Prüfinstitut	936/21221599/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	03.04.2014

**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	2,93 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Null-Punkt	0,00 mg/m <sup>3</sup>
Summe positive QE am Ref.-Punkt	3,00 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-2,60 mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	3,00 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	1,732 mg/m <sup>3</sup>

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

**Prüfgröße**

			u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	u <sub>D</sub>	1,196 mg/m <sup>3</sup>	1,430 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub>	0,714 mg/m <sup>3</sup>	0,510 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub>	0,820 mg/m <sup>3</sup>	0,672 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub>	-1,000 mg/m <sup>3</sup>	1,000 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub>	1,106 mg/m <sup>3</sup>	1,223 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub>	0,515 mg/m <sup>3</sup>	0,265 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub>	1,732 mg/m <sup>3</sup>	3,000 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>p</sub>	0,126 mg/m <sup>3</sup>	0,016 (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> )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	2,91 mg/m <sup>3</sup>
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	5,71 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>11,4</b>
Anforderung nach DIN EN 15267-3	<b>U in % vom Grenzwert 50 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>20,0</b>
	U in % vom Grenzwert 50 mg/m <sup>3</sup>	15,0

#Ende#