

# ZERTIFIKAT

## über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000025930\_06

**Messeinrichtung:** PowerCEMS100 für CO, NO, NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, SO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>,  
Gesamt-C, O<sub>2</sub> und CO<sub>2</sub>

**Hersteller:** Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG  
Bergener Ring 27  
01458 Ottendorf-Okrilla  
Deutschland

**Prüfinstitut:** TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH

**Es wird bescheinigt,  
dass das AMS unter Berücksichtigung der Normen  
DIN EN 15267-1 (2009), DIN EN 15267-2 (2023), 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 27 Seiten).

Das vorliegende Zertifikat ersetzt das Zertifikat 0000025930\_05 vom 10. Februar 2025.

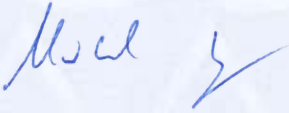


Eignungsgeprüft  
DIN EN 15267  
QAL1 zertifiziert  
Regelmäßige  
Überwachung

www.tuv.com  
ID 0000025930

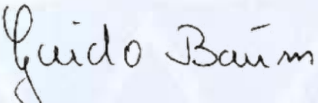
Eignungsbekanntgabe im  
Bundesanzeiger vom 31. Oktober 2025

Umweltbundesamt  
Dessau, 23. März 2026

  
i. A. Dr. Marcel Langner

Gültigkeit des Zertifikates bis:  
22. März 2031

TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH  
Köln, 20. März 2026

  
i. V. Guido Baum

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

TÜV Rheinland Energy & Environment 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>	EuL/21264646/A vom 17. Februar 2025
<b>Erstmalige Zertifizierung:</b>	12. Februar 2010
<b>Gültigkeit des Zertifikats bis:</b>	22. März 2031
<b>Veröffentlichung:</b>	BAnz AT 31.10.2025 B5, Kap. I Nr. 3.2

### **Genehmigte Anwendung**

Das geprüfte AMS ist geeignet zum Einsatz an Anlagen gemäß der 13. BImSchV:2021, 17. BImSchV:2021, 44. BImSchV:2022, TA Luft:2021, 30. BImSchV:2022 und 27. BImSchV:2013. 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 sechs bis vierundzwanzig Monate dauernden Feldtests an einem Heizkraftwerk beurteilt. Zusätzlich wurde der Feldtest für das Messmodul GMS811-FIDOR über einen Zeitraum von mehr als 6 Monaten an einer Müllverbrennungsanlage durchgeführt (vgl. 936/21216085/B vom 10. Oktober 2011 TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH).

Das AMS ist für den Umgebungstemperaturbereich von +5 °C bis +40 °C und mit Klimatisierung bis +50 °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.

### **Anmerkung / Hinweis**

Die genannten rechtlichen Regelungen müssen nicht in jedem Fall dem aktuellen Stand der Gesetzgebung entsprechen. Jeder Nutzer sollte ggf. in Abstimmung mit der zuständigen Behörde, sicherstellen, dass diese AMS die rechtlichen Anforderungen für den vorgesehenen Einsatzzweck erfüllt. Darüber hinaus kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich rechtliche Regelungen zum Einsatz einer Messeinrichtung zur Emissionsüberwachung während der Laufzeit des Zertifikats ändern können.

### **Basis der Zertifizierung**

Dieses Zertifikat basiert auf:

- Prüfbericht EuL/21264646/A vom 17. Februar 2025 der TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH
- Eignungsbekanntgabe durch das Umweltbundesamt als zuständige Stelle
- Überwachung des Produktes und des Herstellungsprozesses

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 31.10.2025 B5, Kap. I Nr. 3.2,  
UBA Bekanntmachung vom 27. August 2025:

**Messeinrichtung:**

PowerCEMS100 für CO, NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> und Gesamt-C

**Hersteller:**

Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG, Ottendorf-Okrilla, Deutschland

**Eignung:**

Modulares Messsystem für genehmigungsbedürftige Anlagen der 13. BImSchV, der 17. BImSchV, der 30. BImSchV, der TA Luft sowie Anlagen der 27. BImSchV und der 44. BImSchV

**Messbereiche in der Eignungsprüfung:**

Komponente	Modul	Zertifizierungs- bereich	zusätzliche Messbereiche		Einheit
	<b>MAC GMS800</b>				
CO	UNOR für CO	0 - 75	0 - 750	0 - 3.000	mg/m <sup>3</sup>
	MULTOR für CO	0 - 200	0 - 2.000	-	mg/m <sup>3</sup>
NO	UNOR für NO	0 - 100	0 - 1.000	0 - 2.000	mg/m <sup>3</sup>
	MULTOR für NO	0 - 250	0 - 2.500	-	mg/m <sup>3</sup>
	DEFOR für NO	0 - 50	0 - 1.000	0 - 2.000	mg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	DEFOR für NO <sub>2</sub>	0 - 50	0 - 500	-	mg/m <sup>3</sup>
NOx	UNOR für NOx	0 - 100	0 - 1.000	0 - 2.000	mg/m <sup>3</sup>
	MULTOR für NOx	0 - 250	0 - 2.500	-	mg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	UNOR für SO <sub>2</sub>	0 - 75	0 - 287	0 - 2.000	mg/m <sup>3</sup>
	MULTOR für SO <sub>2</sub>	0 - 250	0 - 2.000	-	mg/m <sup>3</sup>
	DEFOR für SO <sub>2</sub>	0 - 75	0 - 287	0 - 2.000	mg/m <sup>3</sup>
CH <sub>4</sub>	UNOR für CH <sub>4</sub>	0 - 50	0 - 500	-	mg/m <sup>3</sup>
	MULTOR für CH <sub>4</sub>	0 - 286	0 - 500	-	mg/m <sup>3</sup>
N <sub>2</sub> O	UNOR für N <sub>2</sub> O	0 - 50	0 - 500	-	mg/m <sup>3</sup>
CO <sub>2</sub>	UNOR für CO <sub>2</sub>	0 - 25	-	-	Vol.-%
	MULTOR für CO <sub>2</sub>	0 - 25	-	-	Vol.-%
O <sub>2</sub>	OXOR-P für O <sub>2</sub>	0 - 25	-	-	Vol.-%
	OXOR-E für O <sub>2</sub>	0 - 25	-	-	Vol.-%
Gesamt-C	GMS811-FIDOR	0 - 15	0 - 50 / 0 - 150 / 0 - 500		mg/m <sup>3</sup>

**Softwareversionen:**

PowerCEMS100

BCU: 9150883\_4.006

UNOR/MULTOR: 9137995\_4.002

DEFOR: 9139736\_4.004

OXOR: 9138052\_4.001

Gasmodul: 9134803\_4.003

GMS811-FIDORi: 9230690\_4.003

PC-Software: Sopas ET 2024.3 Build 5.4.0.6478

**Einschränkungen:**

1. Die Funktionsfähigkeit der jeweiligen Zusammenstellung der Module ist im Rahmen der Prüfung des ordnungsgemäßen Einbaus zu prüfen.
2. Das Wartungsintervall ist im Rahmen der Prüfung des ordnungsgemäßen Einbaus zu bestimmen.

**Hinweise:**

1. Die automatische Justierung der Nullpunkte ist wöchentlich mit befeuchteter Umgebungsluft für alle Komponenten mit Ausnahme von O<sub>2</sub> (OXOR-P und OXOR-E) durchzuführen.
2. Die automatische Referenzpunktkalibrierung ist wöchentlich mit befeuchteter Umgebungsluft für die Sensoren OXOR-P und OXOR-E (O<sub>2</sub>) durchzuführen.
3. Mit externer Klimatisierungseinheit erfüllt die Messeinrichtung die Mindestanforderungen auch bei einer Umgebungstemperatur von 50 °C.
4. Ist das Modul "GMS811-FIDOR für TOC" verbaut, kann die Messeinrichtung mit Lüftereinheit bis zu einer Umgebungstemperatur von 40 °C betrieben werden.
5. Die Messeinrichtung ist mit dem Kühler Modell MAK10-2 der Firma AGT Thermotechnik als auch mit dem Modell CSS-V2SK der Firma M&C eignungsgeprüft worden.
6. Bei wöchentlichem Abgleich mit der jeweiligen internen Justierküvette bzw. dem Kantenfilter kann das Wartungsintervall der Module wie folgt verlängert werden: Ein Jahr für die Module CO (UNOR), CH<sub>4</sub> (UNOR und MULTOR)  
Ein halbes Jahr für das Modul CO (MULTOR), NO (MULTOR), SO<sub>2</sub> (DEFOR)  
Drei Monate für die Module NO (UNOR) und NO<sub>2</sub> (DEFOR)
7. Die Messeinrichtung kann auch mit der Anzeigeeinheit SCU-P100 ausgestattet werden.
8. Für die Standardanwendung im PowerCEMS100 wird das 19"-Einschubgehäuse mit integrierter BCU (GMS810) sowie ohne integrierte BCU (GMS811) verwendet.
9. Im modularen System PowerCEMS100 wird die Steuerung der gesamten Messeinrichtung über eine zentrale BCU sowie eine nachgeschaltete zentrale Signaleinheit erfolgen. Die einzelnen Messmodule werden nun nicht wie bisher an die SCU/BCU sondern einzeln an die Signal-I/O-Einheit angeschlossen. Die BCU ist dabei weiterhin über CAN-Bus mit den Mess- und den I/O-Modulen verbunden.
10. Die BCU der Messeinrichtung verfügt jetzt über die digitale Schnittstelle Modbus (RTU und TCP/IP) entsprechend VDI 4201 Blatt 1 und Blatt 3. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind im Bericht 936/21236082/A vom 10. Oktober 2016 (PowerCEMS100) und im Bericht 936/21236082/B vom 10. Oktober 2016 (GMS811-FIDOR) der TÜV Rheinland Energy GmbH beschrieben.

11. Die Messeinrichtung kann zukünftig für das Messmodul GMS800 DEFOR bei Installation in Bereichen mit verschmutzter Umgebungsluft mit einer Gehäuse-spülung mittels Inertgas oder sauberer Luft ausgestattet werden. Diese Spülung kann entweder für das gesamte 19"-Gehäuse oder für das Filtrerradgehäuse erfolgen. Es wurden entsprechende konstruktive Anpassungen an den Gehäusen zum Anschluss der Spülluft vorgenommen.
12. Das DEFOR Modul kann für die NO<sub>2</sub>-Messung zukünftig auch mit alternativen Interferenzfiltern mit den Artikelnummern 5347371 und 5347372 ausgestattet werden.
13. Das Modul "GMS811-FIDOR für TOC" kann alternativ mit dem Katalysator 6027504 zur Luftaufbereitung betrieben werden.
14. Das Modul "GMS811-FIDOR für TOC" führt täglich einen Nullpunktgleich durch.
15. Die Messeinrichtungen sind auch für den Einsatz an Anlagen der 44. BImSchV geeignet.
16. Ergänzungsprüfung (Integration des GMS811-FIDORi in das modulare System PowerCEMS100) zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 23. Februar 2012 (BAZ. S. 920, Kapitel I Nummer 5.1) und vom 2. April 2025 (BAZ AT 19.05.2025 B3, Kapitel IV 10. Mitteilung).

**Prüfbericht:**

TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH, Köln  
Bericht-Nr.: EuL/21264646/A vom 17. Februar 2025

## Zertifiziertes Produkt

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

Das Multikomponenten Messsystem PowerCEMS100 ist ein modulares Sensorsystem. Die Basis ist ein Analysenschrank mit Schnittstellenmodulen, Messgaspumpe, Messgaskühler, Prüfgas-Aufgabeeinheit, Elektronikeinheit und der SCU-Bedieneinheit (optional BCU-Bedieneinheit). In diesen Basisschrank können bis zu drei der oben genannten Messmodule installiert werden. Jedes Messmodul ist ein eigenständiges Messwerk und ermittelt unabhängig von den anderen Sensoren seine Messwerte. Somit kann das modulare Messsystem den unterschiedlichsten Anforderungen entsprechend mit jeweils passenden Messmodulen ausgestattet werden.

Als Sensoren wurden bisher UNOR, MULTOR, DEFOR und OXOR- Module entwickelt und geprüft.

Alle Sensoren sind im Gesamtsystem über ein BUS-System miteinander verbunden. Über diesen BUS werden die ermittelten Messwerte fortlaufend ausgegeben. Außerdem können über dieses System in den Sensormodulen Steuerfunktionen ausgelöst werden oder Sensorparameter gelesen und ggf. verändert werden.

Das hier geprüfte Gesamtmesssystem besteht aus den folgenden Einzelkomponenten:

- beheizte Probenahmesonde (M&C SP 2000) mit beheiztem Filter, Prüfgasaufgabemöglichkeit und Rückspülmöglichkeit,
- beheizte Probenahmeleitung (im Rahmen der Eignungsprüfung wurde eine 10 m lange Messgasleitung für den Labortest, sowie eine 50 m lange Probenahmeleitung während des Feldtests eingesetzt),
- Analysenschrank mit Schnittstellenmodulen, Messgaspumpe, Messgaskühler, Prüfgas-Aufgabeeinheit, Analysenmodule mit den Messsensoren, Elektronikeinheit und der SCU-Bedieneinheit (optional BCU-Bedieneinheit).

### 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 & Environment 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 & Environment GmbH. Mit dem Widerruf der Bekanntgabe verliert dieses Zertifikat seine Gültigkeit. Nach Ablauf der Gültigkeit des Zertifikats und auf Verlangen der TÜV Rheinland Energy & Environment 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: [gal1.de](http://gal1.de) eingesehen werden.

### **Dokumentenhistorie**

Die Zertifizierung der Messeinrichtung PowerCEMS100 basiert auf den im Folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

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

Zertifikat-Nr. 0000025930\_00: 12. Februar 2010  
Gültigkeit des Zertifikats bis: 11. Februar 2015  
Prüfbericht: 936/21211670/A vom 29. Oktober 2009  
TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH  
Veröffentlichung: BAnz. 12. Februar 2010, Nr. 24, S. 553, Kapitel I Nummer 1.2  
UBA Bekanntmachung vom 25. Januar 2010

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

Zertifikat-Nr. 0000025930\_01: 2. August 2010  
Gültigkeit des Zertifikats bis: 11. Februar 2015  
Prüfbericht: 936/21211670/B vom 26. März 2010  
TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH  
Veröffentlichung: BAnz. 28. Juli 2010, Nr. 111, S. 2597, Kapitel I Nummer 2.1  
UBA Bekanntmachung vom 12. Juli 2010

#### **Mitteilungen**

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 24. September 2010  
Veröffentlichung: BAnz. 26. Januar 2011, Nr. 14, S. 294, Kapitel IV Mitteilung 2  
UBA Bekanntmachung vom 10. Januar 2011  
(Änderung GeräteName + Erweiterung der Komponenten)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 8. November 2010  
Veröffentlichung: BAnz. 26. Januar 2011, Nr. 14, S. 294, Kapitel IV Mitteilung 30  
UBA Bekanntmachung vom 10. Januar 2011  
(Softwareänderung)

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

Zertifikat-Nr. 0000025930\_02: 16. März 2012  
Gültigkeit des Zertifikats bis: 26. März 2010  
Prüfbericht: 936/21217568/A vom 18. Oktober 2011  
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH  
Veröffentlichung: BAnz. 02. März 2012, Nr. 36, S. 920, Kapitel I Nummer 5.1  
UBA Bekanntmachung vom 23. Februar 2012

#### **Mitteilungen**

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 25. März 2013  
Veröffentlichung: BAnz AT 23.07.2013 B4, Kapitel V Mitteilung 12  
UBA Bekanntmachung vom 3. Juli 2013  
(Änderung Hersteller-Name)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 25. März 2013  
Veröffentlichung: BAnz AT 23.07.2013 B4, Kapitel V Mitteilung 13  
UBA Bekanntmachung vom 3. Juli 2013  
(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 2. April 2014  
Veröffentlichung: BAnz AT 05.08.2014 B11, Kapitel V Mitteilung 13  
UBA Bekanntmachung vom 17. Juli 2014  
(Software und Geräte Änderungen)

**Erneute Ausstellung des Zertifikats**

Zertifikat-Nr. 0000025930\_03: 2. Februar 2015  
Gültigkeit des Zertifikats bis: 11. Februar 2020

**Mitteilungen**

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 9. Oktober 2015  
Veröffentlichung: BAnz AT 14.03.2016 B7, Kapitel V Mitteilung 34  
UBA Bekanntmachung vom 18. Februar 2016  
(Geräteänderungen und Namensänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 10. Oktober 2016  
Veröffentlichung: BAnz AT 15.03.2017 B6, Kapitel V Mitteilung 25  
UBA Bekanntmachung vom 22. Februar 2017  
(Softwareänderung und Erweiterung um digitale Schnittstelle - Modbus RTU und TCP/IP)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 2. Oktober 2017  
Veröffentlichung: BAnz AT 26.03.2018 B8, Kapitel V Mitteilung 47  
UBA Bekanntmachung vom 21. Februar 2018  
(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 2. Oktober 2018  
Veröffentlichung: BAnz AT 26.03.2019 B7, Kapitel IV Mitteilung 59  
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2019  
(Softwareänderungen)

**Erneute Ausstellung des Zertifikats**

Zertifikat-Nr. 0000025930\_04: 12. Februar 2020  
Gültigkeit des Zertifikats bis: 11. Februar 2025

**Mitteilungen**

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 19. September 2019  
Veröffentlichung: BAnz AT 24.03.2020 B7, Kapitel IV Mitteilung 61  
UBA Bekanntmachung vom 24. Februar 2020  
(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 18. September 2020  
Veröffentlichung: BAnz AT 03.05.2021 B9, Kapitel III Mitteilung 56  
UBA Bekanntmachung vom 31. März 2021  
(Geräteänderungen)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 3. Mai 2021  
Veröffentlichung: BAnz AT 05.08.2021 B5, Kapitel IV Mitteilung 47  
UBA Bekanntmachung vom 29. Juni 2021  
(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 14. Februar 2022  
Veröffentlichung: BAnz AT 28.07.2022 B4, Kapitel III Mitteilung 28  
UBA Bekanntmachung vom 28. Juni 2022  
(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 16. September 2022  
Veröffentlichung: BAnz AT 20.03.2023 B6, Kapitel IV Mitteilung 44  
UBA Bekanntmachung vom 21. Februar 2023  
(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH vom 4. März 2024  
Veröffentlichung: BAnz AT 31.10.2024 B9, Kapitel IV Mitteilung 40  
UBA Bekanntmachung vom 21. August 2024  
(Software- und Geräteänderungen)

**Erneute Ausstellung des Zertifikats**

Zertifikat-Nr. 0000025930\_05: 10. Februar 2025  
Gültigkeit des Zertifikats bis: 11. Februar 2030

**Mitteilungen**

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH vom 20. Dezember 2024  
Veröffentlichung: BAnz AT 19.05.2025 B3, Kapitel IV Mitteilung 10  
UBA Bekanntmachung vom 2. April 2025  
(Erfüllt auch die 44. BImSchV und Namensänderung des Herstellers)

**Ergänzungsprüfung gemäß DIN EN 15267**

Zertifikat-Nr. 0000025930\_06: 23. März 2026  
Gültigkeit des Zertifikats bis: 22. März 2031  
Prüfbericht: EuL/21264646/A vom 17. Februar 2025  
TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH  
Veröffentlichung: BAnz AT 31.10.2025 B5, Kapitel I Nummer 3.2  
UBA Bekanntmachung vom 27. August 2025

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

#### Messeinrichtung

Hersteller	Sick Maihak GmbH
Bezeichnung der Messeinrichtung	MAC GMS800 UNOR für CO
Seriennummer der Prüflinge	TÜV 1 / TÜV 3
Messprinzip	NDIR

#### Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21217568/A
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	18.10.2011

#### 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	1,80 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Null-Punkt	-1,30 mg/m <sup>3</sup>
Summe positive QE am Ref.-Punkt	1,07 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	0,00 mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	1,80 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	1,039 mg/m <sup>3</sup>

#### Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

##### Prüfgröße

	u	u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u <sub>D</sub> 0,747 mg/m <sup>3</sup>	0,558 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub> 0,289 mg/m <sup>3</sup>	0,084 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub> 0,346 mg/m <sup>3</sup>	0,120 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub> 0,866 mg/m <sup>3</sup>	0,750 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub> 0,751 mg/m <sup>3</sup>	0,564 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub> 0,115 mg/m <sup>3</sup>	0,013 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> 1,039 mg/m <sup>3</sup>	1,080 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>b</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> 0,606 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>)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{\max, j})^2} \quad 1,88 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

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

#### Relative erweiterte Messunsicherheit

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

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 50 mg/m<sup>3</sup> **7,4**

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	Sick Maihak GmbH
Bezeichnung der Messeinrichtung	MAC GMS800 MULTOR für CO
Seriennummer der Prüflinge	TÜV 1 / TÜV 3
Messprinzip	NDIR

**Prüfbericht**

Prüfinstitut	936/21217568/A
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	18.10.2011

**Messkomponente**

Zertifizierungsbereich ZB	CO
	0 - 200 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	6,76 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	0,00 mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	6,76 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	3,903 mg/m <sup>3</sup>

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

**Prüfgröße**

	u	u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u <sub>D</sub> 1,588 mg/m <sup>3</sup>	2,522 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</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> 0,924 mg/m <sup>3</sup>	0,854 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub> -3,002 mg/m <sup>3</sup>	9,012 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub> 2,406 mg/m <sup>3</sup>	5,789 (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> 3,903 mg/m <sup>3</sup>	15,233 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>b</sub> 0,127 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> 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>)  
Erweiterte Unsicherheit

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 6,12 \text{ mg/m}^3$$

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 11,99 \text{ mg/m}^3$$

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

Anforderung nach 2000/76/EG und 2001/80/EG  
Anforderung nach DIN EN 15267-3

<b>U in % vom Grenzwert 160 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>7,5</b>
<b>U in % vom Grenzwert 160 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>10,0</b>
U in % vom Grenzwert 160 mg/m <sup>3</sup>	7,5

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

**Messeinrichtung**

Hersteller	Sick Maihak GmbH
Bezeichnung der Messeinrichtung	MAC GMS800 UNOR für NO
Seriennummer der Prüflinge	TÜV 1 / TÜV 3
Messprinzip	NDIR

**Prüfbericht**

Prüfinstitut	936/21217568/A
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	18.10.2011

**Messkomponente**

Zertifizierungsbereich ZB	NO
	0 - 100 mg/m <sup>3</sup>

**Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)**

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	1,56 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Null-Punkt	0,00 mg/m <sup>3</sup>
Summe positive QE am Ref.-Punkt	2,46 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-0,73 mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	2,46 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	1,420 mg/m <sup>3</sup>

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

**Prüfgröße**

	u	u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u <sub>D</sub> 1,191 mg/m <sup>3</sup>	1,418 (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> -1,212 mg/m <sup>3</sup>	1,469 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub> 1,732 mg/m <sup>3</sup>	3,000 (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> 0,142 mg/m <sup>3</sup>	0,020 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> 1,420 mg/m <sup>3</sup>	2,017 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>b</sub> -0,104 mg/m <sup>3</sup>	0,011 (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> )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	2,99 mg/m <sup>3</sup>
Erweiterte Unsicherheit	U = u <sub>c</sub> * k = u <sub>c</sub> * 1,96	5,85 mg/m <sup>3</sup>

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

<b>Anforderung nach 2000/76/EG und 2001/80/EG</b>	<b>U in % vom Grenzwert 50 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>11,7</b>
Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Grenzwert 50 mg/m <sup>3</sup>	20,0
	U in % vom Grenzwert 50 mg/m <sup>3</sup>	15,0

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

**Messeinrichtung**

Hersteller	Sick Maihak GmbH
Bezeichnung der Messeinrichtung	MAC GMS800 MULTOR für NO
Seriennummer der Prüflinge	TÜV 1 / TÜV 3
Messprinzip	NDIR

**Prüfbericht**

Prüfinstitut	936/21217568/A
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	18.10.2011

**Messkomponente**

Zertifizierungsbereich ZB	NO
	0 - 250 mg/m³

**Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)**

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	8,95 mg/m³
Summe negative QE am Null-Punkt	-4,43 mg/m³
Summe positive QE am Ref.-Punkt	3,45 mg/m³
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-3,65 mg/m³
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	8,95 mg/m³
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	5,167 mg/m³

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

**Prüfgröße**

	u	u²
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u <sub>D</sub> 2,241 mg/m³	5,022 (mg/m³)²
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub> -1,155 mg/m³	1,334 (mg/m³)²
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub> 2,742 mg/m³	7,519 (mg/m³)²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub> 4,186 mg/m³	17,523 (mg/m³)²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub> 0,950 mg/m³	0,903 (mg/m³)²
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub> 0,737 mg/m³	0,543 (mg/m³)²
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> 5,167 mg/m³	26,701 (mg/m³)²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>b</sub> 0,277 mg/m³	0,077 (mg/m³)²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u <sub>rm</sub> 2,021 mg/m³	4,083 (mg/m³)²

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

Kombinierte Standardunsicherheit (u <sub>c</sub> )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	7,98 mg/m³
Erweiterte Unsicherheit	U = u <sub>c</sub> * k = u <sub>c</sub> * 1,96	15,64 mg/m³

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

<b>Anforderung nach 2000/76/EG und 2001/80/EG</b>	<b>U in % vom Grenzwert 131 mg/m³</b>	<b>11,9</b>
Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Grenzwert 131 mg/m³	20,0
	U in % vom Grenzwert 131 mg/m³	15,0

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

#### Messeinrichtung

Hersteller	Sick Maihak GmbH
Bezeichnung der Messeinrichtung	MAC GMS800 DEFOR für NO
Seriennummer der Prüflinge	TÜV 2 / TÜV 4
Messprinzip	UVRAS

#### Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21217568/A
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	18.10.2011

#### Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	NO	0 - 50 mg/m <sup>3</sup>
---------------------------	----	--------------------------

#### Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	1,86 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Null-Punkt	0,00 mg/m <sup>3</sup>
Summe positive QE am Ref.-Punkt	1,06 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-0,94 mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	1,86 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	1,074 mg/m <sup>3</sup>

#### Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

##### Prüfgröße

	u	u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u <sub>D</sub> 0,751 mg/m <sup>3</sup>	0,564 (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> 0,375 mg/m <sup>3</sup>	0,141 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub> 0,866 mg/m <sup>3</sup>	0,750 (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> 0,233 mg/m <sup>3</sup>	0,054 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> 1,074 mg/m <sup>3</sup>	1,153 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>b</sub> 0,052 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> 0,404 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

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{\max, j})^2} \quad 1,69 \text{ mg/m}^3$$

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 3,32 \text{ mg/m}^3$$

#### Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2000/76/EG und 2001/80/EG  
Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 30 mg/m <sup>3</sup>	11,1
U in % vom Grenzwert 30 mg/m <sup>3</sup>	20,0
U in % vom Grenzwert 30 mg/m <sup>3</sup>	15,0

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

**Messeinrichtung**

Hersteller	Sick Maihak GmbH
Bezeichnung der Messeinrichtung	MAC GMS800 DEFOR für NO <sub>2</sub>
Seriennummer der Prüflinge	TÜV 2 / TÜV 4
Messprinzip	UVRAS

**Prüfbericht**

Prüfinstitut	936/21217568/A
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	18.10.2011

**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	1,72 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Null-Punkt	0,00 mg/m <sup>3</sup>
Summe positive QE am Ref.-Punkt	1,93 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-0,26 mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	1,93 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	1,114 mg/m <sup>3</sup>

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

**Prüfgröße**

	u	u <sup>2</sup>
Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt *	u <sub>r</sub> 0,520 mg/m <sup>3</sup>	0,270 (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> -0,693 mg/m <sup>3</sup>	0,480 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub> 0,866 mg/m <sup>3</sup>	0,750 (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> 0,110 mg/m <sup>3</sup>	0,012 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> 1,114 mg/m <sup>3</sup>	1,242 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>b</sub> 0,030 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> 0,404 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> )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	1,78 mg/m <sup>3</sup>
Erweiterte Unsicherheit	U = u <sub>c</sub> * k = u <sub>c</sub> * 1,96	3,50 mg/m <sup>3</sup>

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

<b>Anforderung nach 2000/76/EG und 2001/80/EG</b>	<b>U in % vom Grenzwert 50 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>7,0</b>
Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Grenzwert 50 mg/m <sup>3</sup>	20,0
	U in % vom Grenzwert 50 mg/m <sup>3</sup>	15,0

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

**Messeinrichtung**

Hersteller	Sick Maihak GmbH
Bezeichnung der Messeinrichtung	MAC GMS800 UNOR für SO <sub>2</sub>
Seriennummer der Prüflinge	TÜV 2 / TÜV 4
Messprinzip	NDIR

**Prüfbericht**

Prüfinstitut	936/21217568/A
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	18.10.2011

**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	2,75 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Null-Punkt	-1,75 mg/m <sup>3</sup>
Summe positive QE am Ref.-Punkt	2,30 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-1,82 mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	2,75 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	1,585 mg/m <sup>3</sup>

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

**Prüfgröße**

	u	u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u <sub>D</sub> 1,228 mg/m <sup>3</sup>	1,508 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub> 0,410 mg/m <sup>3</sup>	0,168 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub> -1,212 mg/m <sup>3</sup>	1,469 (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> 0,929 mg/m <sup>3</sup>	0,863 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub> 0,227 mg/m <sup>3</sup>	0,052 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> 1,585 mg/m <sup>3</sup>	2,512 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>b</sub> 0,057 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> 0,606 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> )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	2,94 mg/m <sup>3</sup>
Erweiterte Unsicherheit	U = u <sub>c</sub> * k = u <sub>c</sub> * 1,96	5,76 mg/m <sup>3</sup>

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

<b>Anforderung nach 2000/76/EG und 2001/80/EG</b>	<b>U in % vom Grenzwert 50 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>11,5</b>
Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Grenzwert 50 mg/m <sup>3</sup>	20,0
	U in % vom Grenzwert 50 mg/m <sup>3</sup>	15,0

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

**Messeinrichtung**

Hersteller	Sick Maihak GmbH
Bezeichnung der Messeinrichtung	MAC GMS800 MULTOR für SO <sub>2</sub>
Seriennummer der Prüflinge	TÜV 1 / TÜV 3
Messprinzip	NDIR

**Prüfbericht**

Prüfinstitut	936/21217568/A
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	18.10.2011

**Messkomponente**

Zertifizierungsbereich ZB	SO <sub>2</sub>
	0 - 250 mg/m <sup>3</sup>

**Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)**

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	9,63 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Null-Punkt	-2,65 mg/m <sup>3</sup>
Summe positive QE am Ref.-Punkt	5,93 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-1,20 mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	9,63 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	5,557 mg/m <sup>3</sup>

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

**Prüfgröße**

	u	u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u <sub>D</sub> 1,546 mg/m <sup>3</sup>	2,390 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub> -2,714 mg/m <sup>3</sup>	7,366 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub> 2,115 mg/m <sup>3</sup>	4,473 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub> -3,002 mg/m <sup>3</sup>	9,012 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub> 2,901 mg/m <sup>3</sup>	8,416 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub> 0,839 mg/m <sup>3</sup>	0,704 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> 5,557 mg/m <sup>3</sup>	30,880 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>b</sub> -0,410 mg/m <sup>3</sup>	0,168 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u <sub>rm</sub> 2,021 mg/m <sup>3</sup>	4,083 (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> )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	8,22 mg/m <sup>3</sup>
Erweiterte Unsicherheit	U = u <sub>c</sub> * k = u <sub>c</sub> * 1,96	16,10 mg/m <sup>3</sup>

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

<b>Anforderung nach 2000/76/EG und 2001/80/EG</b>	<b>U in % vom Grenzwert 150 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>10,7</b>
Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Grenzwert 150 mg/m <sup>3</sup>	20,0
	U in % vom Grenzwert 150 mg/m <sup>3</sup>	15,0

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

#### Messeinrichtung

Hersteller	Sick Maihak GmbH
Bezeichnung der Messeinrichtung	MAC GMS800 DEFOR für SO <sub>2</sub>
Seriennummer der Prüflinge	TÜV 2 / TÜV 4
Messprinzip	UVRAS

#### Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21217568/A TÜV Rheinland
Berichtsdatum	18.10.2011

#### 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	0,00 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Null-Punkt	-0,81 mg/m <sup>3</sup>
Summe positive QE am Ref.-Punkt	0,35 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-2,91 mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	-2,91 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	-1,680 mg/m <sup>3</sup>

#### Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

##### Prüfgröße

	u	u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u <sub>D</sub> 1,206 mg/m <sup>3</sup>	1,454 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub> -0,404 mg/m <sup>3</sup>	0,163 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub> -0,606 mg/m <sup>3</sup>	0,367 (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> 0,964 mg/m <sup>3</sup>	0,929 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub> 0,067 mg/m <sup>3</sup>	0,004 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> -1,680 mg/m <sup>3</sup>	2,823 (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>)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{\max, j})^2} \quad 2,79 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 5,47 \text{ mg/m}^3$$

#### Relative erweiterte Messunsicherheit

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

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 50 mg/m<sup>3</sup> **10,9**

U in % vom Grenzwert 50 mg/m<sup>3</sup> **20,0**

U in % vom Grenzwert 50 mg/m<sup>3</sup> **15,0**

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

**Messeinrichtung**

Hersteller	Sick Maihak GmbH
Bezeichnung der Messeinrichtung	MAC GMS800 UNOR für CH <sub>4</sub>
Seriennummer der Prüflinge	TÜV 2 / TÜV 4
Messprinzip	NDIR

**Prüfbericht**

Prüfinstitut	936/21217568/A
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	18.10.2011

**Messkomponente**

Zertifizierungsbereich ZB	CH <sub>4</sub>	0 - 50 mg/m <sup>3</sup>
---------------------------	-----------------	--------------------------

**Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)**

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	0,48 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Null-Punkt	-1,77 mg/m <sup>3</sup>
Summe positive QE am Ref.-Punkt	0,00 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-0,63 mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	-1,77 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	-1,022 mg/m <sup>3</sup>

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

**Prüfgröße**

	u	u <sup>2</sup>
Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt *	u <sub>r</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> 0,520 mg/m <sup>3</sup>	0,270 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub> 0,635 mg/m <sup>3</sup>	0,403 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub> 0,416 mg/m <sup>3</sup>	0,173 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub> 0,306 mg/m <sup>3</sup>	0,094 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> -1,022 mg/m <sup>3</sup>	1,044 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>b</sub> -0,035 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> 0,404 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> )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max, j})^2}$	1,61 mg/m <sup>3</sup>
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	3,16 mg/m <sup>3</sup>

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

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

Anforderung nach DIN EN 15267-3

<b>U in % vom Grenzwert 20 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>15,8</b>
<b>U in % vom Grenzwert 20 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>30,0 **</b>
U in % vom Grenzwert 20 mg/m <sup>3</sup>	22,5

\*\* Für diese Komponente sind keine Anforderungen in den EG-Richtlinien 2001/80/EG und 2000/76/EG enthalten.  
Es wurde ein Wert von 30 % herangezogen.

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

**Messeinrichtung**

Hersteller	Sick Maihak
Bezeichnung der Messeinrichtung	MAC GMS800 MULTOR für CH <sub>4</sub>
Seriennummer der Prüflinge	TÜV 2 / TÜV 4
Messprinzip	NDIR

**Prüfbericht**

Prüfinstitut	936/21217568/A
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	18.10.2011

**Messkomponente**

Zertifizierungsbereich ZB	CH <sub>4</sub>	0 - 286 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	1,06 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-1,49 mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	-1,49 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	-0,859 mg/m <sup>3</sup>

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

**Prüfgröße**

	u	u <sup>2</sup>
Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt *	u <sub>r</sub> 0,620 mg/m <sup>3</sup>	0,384 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub> -1,501 mg/m <sup>3</sup>	2,253 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d.z</sub> 1,156 mg/m <sup>3</sup>	1,336 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d.s</sub> -2,972 mg/m <sup>3</sup>	8,833 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub> 2,843 mg/m <sup>3</sup>	8,083 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub> 0,532 mg/m <sup>3</sup>	0,283 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> -0,859 mg/m <sup>3</sup>	0,737 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>p</sub> 0,370 mg/m <sup>3</sup>	0,137 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u <sub>rm</sub> 2,312 mg/m <sup>3</sup>	5,344 (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> )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	5,23 mg/m <sup>3</sup>
Erweiterte Unsicherheit	U = u <sub>c</sub> * k = u <sub>c</sub> * 1,96	10,26 mg/m <sup>3</sup>

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

<b>Anforderung nach 2000/76/EG und 2001/80/EG</b>	<b>U in % vom Grenzwert 100 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>10,3</b>
Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Grenzwert 100 mg/m <sup>3</sup>	30,0 **
	U in % vom Grenzwert 100 mg/m <sup>3</sup>	22,5

\*\* Für diese Komponente sind keine Anforderungen in den EG-Richtlinien 2001/80/EG und 2000/76/EG enthalten.  
Es wurde ein Wert von 30 % herangezogen.

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

**Messeinrichtung**

Hersteller	Sick Maihak GmbH
Bezeichnung der Messeinrichtung	MAC GMS800 UNOR für N <sub>2</sub> O
Seriennummer der Prüflinge	TÜV 2 / TÜV 4
Messprinzip	NDIR

**Prüfbericht**

Prüfinstitut	936/21217568/A
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	18.10.2011

**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	0,93 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Null-Punkt	-1,41 mg/m <sup>3</sup>
Summe positive QE am Ref.-Punkt	0,00 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-0,65 mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	-1,41 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	-0,814 mg/m <sup>3</sup>

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

**Prüfgröße**

	u	u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u <sub>D</sub> 0,410 mg/m <sup>3</sup>	0,168 (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> -0,318 mg/m <sup>3</sup>	0,101 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub> 0,866 mg/m <sup>3</sup>	0,750 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub> 0,436 mg/m <sup>3</sup>	0,190 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub> 0,172 mg/m <sup>3</sup>	0,030 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> -0,814 mg/m <sup>3</sup>	0,663 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>b</sub> 0,052 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> 0,404 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> )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	1,46 mg/m <sup>3</sup>
Erweiterte Unsicherheit	U = u <sub>c</sub> * k = u <sub>c</sub> * 1,96	2,85 mg/m <sup>3</sup>

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

<b>Anforderung nach 2000/76/EG und 2001/80/EG</b>	<b>U in % vom Messbereich 50 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>5,7</b>
Anforderung nach DIN EN 15267-3	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 den EG-Richtlinien 2001/80/EG und 2000/76/EG enthalten.  
Es wurde ein Wert von 20 % herangezogen.

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

**Messeinrichtung**

Hersteller	Sick Maihak GmbH
Bezeichnung der Messeinrichtung	MAC GMS800 UNOR für CO <sub>2</sub>
Seriennummer der Prüflinge	TÜV 1 / TÜV 3
Messprinzip	NDIR

**Prüfbericht**

Prüfinstitut	936/21217568/A
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	18.10.2011

**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	-0,47	Vol.-%
Summe positive QE am Ref.-Punkt	0,00	Vol.-%
Summe negative QE am Ref.-Punkt	0,00	Vol.-%
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	-0,47	Vol.-%
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	-0,271	Vol.-%

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

**Prüfgröße**

	u	u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u <sub>D</sub> 0,156 Vol.-%	0,024 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub> -0,144 Vol.-%	0,021 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub> -0,188 Vol.-%	0,035 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub> 0,346 Vol.-%	0,120 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub> 0,300 Vol.-%	0,090 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub> 0,049 Vol.-%	0,002 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> -0,271 Vol.-%	0,074 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>p</sub> 0,017 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>)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 0,64 \text{ Vol.-%}$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c * k = u_c * 1,96 \quad 1,25 \text{ Vol.-%}$$

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

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

Anforderung nach DIN EN 15267-3

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

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

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

### Messeinrichtung

Hersteller	Sick Maihak
Bezeichnung der Messeinrichtung	MAC GMS800 MULTOR für CO <sub>2</sub>
Seriennummer der Prüflinge	TÜV 2 / TÜV 4
Messprinzip	NDIR

### Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21217568/A
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	18.10.2011

### Messkomponente

25	CO <sub>2</sub>	10 - 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	-0,09	Vol.-%
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	0,10	Vol.-%
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	0,058	Vol.-%

### Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

#### Prüfgröße

	u		u <sup>2</sup>	
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	u <sub>D</sub>	0,165	Vol.-%	0,027 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub>	-0,237	Vol.-%	0,056 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub>	-0,188	Vol.-%	0,035 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub>	0,433	Vol.-%	0,187 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub>	0,115	Vol.-%	0,013 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub>	0,015	Vol.-%	0,000 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub>	0,058	Vol.-%	0,003 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>p</sub>	0,029	Vol.-%	0,001 (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> )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	0,60	Vol.-%
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96$	1,18	Vol.-%

### Relative erweiterte Messunsicherheit

<b>Anforderung nach 2000/76/EG und 2001/80/EG</b>	<b>U in % vom Grenzwert 25 Vol.-%</b>	<b>4,7</b>
Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Grenzwert 25 Vol.-%	10,0
		7,5

\*\* Für diese Komponente sind keine Anforderungen in den EG-Richtlinien 2001/80/EG und 2000/76/EG enthalten.  
Der angesetzte Wert wurde von der Zertifizierstelle vorgeschlagen.

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

#### Messeinrichtung

Hersteller	Sick Maihak GmbH
Bezeichnung der Messeinrichtung	MAC GMS800 OXOR-P für O <sub>2</sub>
Seriennummer der Prüflinge	TÜV 1 / TÜV 3
Messprinzip	Paramagnetisch

#### Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21217568/A
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	18.10.2011

#### 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	u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u <sub>D</sub> 0,084 Vol.-%	0,007 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub> -0,040 Vol.-%	0,002 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub> 0,120 Vol.-%	0,014 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub> 0,120 Vol.-%	0,014 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub> 0,110 Vol.-%	0,012 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub> 0,003 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> -0,023 Vol.-%	0,001 (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>)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{\max, j})^2} \quad 0,30 \text{ Vol.-%}$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c * k = u_c * 1,96 \quad 0,59 \text{ Vol.-%}$$

#### Relative erweiterte Messunsicherheit

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

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Messbereich 25 Vol.-% **2,4**

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

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

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

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

**Messeinrichtung**

Hersteller	Sick Maihak GmbH
Bezeichnung der Messeinrichtung	MAC GMS800 OXOR-E für O <sub>2</sub>
Seriennummer der Prüflinge	TÜV 2 / TÜV 4
Messprinzip	Elektrochemische Zelle

**Prüfbericht**

Prüfinstitut	936/21217568/A
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	18.10.2011

**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	0,33 Vol.-%
Summe negative QE am Ref.-Punkt	0,00 Vol.-%
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	0,33 Vol.-%
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	0,191 Vol.-%

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

**Prüfgröße**

	u	u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u <sub>D</sub> 0,108 Vol.-%	0,012 (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> 0,120 Vol.-%	0,014 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub> 0,120 Vol.-%	0,014 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub> 0,127 Vol.-%	0,016 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub> 0,030 Vol.-%	0,001 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> 0,191 Vol.-%	0,036 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>b</sub> 0,029 Vol.-%	0,001 (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> )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	0,37 Vol.-%
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	0,73 Vol.-%

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

<b>Anforderung nach 2000/76/EG und 2001/80/EG</b>	<b>U in % vom Messbereich 25 Vol.-%</b>	<b>2,9</b>
Anforderung nach DIN EN 15267-3	<b>U in % vom Messbereich 25 Vol.-%</b>	<b>10,0 **</b>
	<b>U in % vom Messbereich 25 Vol.-%</b>	<b>7,5</b>

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

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

#### Messeinrichtung

Hersteller	Endress+Hauser SICK GmbH+Co.KG
Bezeichnung der Messeinrichtung	PowerCEMS100
Seriennummer der Prüflinge	2433 1704/2434 0062
Messprinzip	Flammenionisationsdetektion

#### Prüfbericht

Prüfinstitut	EuL/21264646/A TÜV Rheinland
--------------	---------------------------------

#### Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	Gesamt-C 0 - 15 mg/m <sup>3</sup>
---------------------------	--------------------------------------

#### Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	0,17 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Null-Punkt	0,00 mg/m <sup>3</sup>
Summe positive QE am Ref.-Punkt	0,00 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-0,44 mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	-0,44 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	$u_i$ -0,254 mg/m <sup>3</sup>

#### Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

##### Prüfgröße

		$u^2$	
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	$u_D$ 0,033 mg/m <sup>3</sup>	0,001	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	$u_{lof}$ 0,075 mg/m <sup>3</sup>	0,006	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$ -0,190 mg/m <sup>3</sup>	0,036	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$ -0,249 mg/m <sup>3</sup>	0,062	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	$u_t$ 0,153 mg/m <sup>3</sup>	0,023	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	$u_v$ 0,083 mg/m <sup>3</sup>	0,007	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	$u_i$ -0,254 mg/m <sup>3</sup>	0,064	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	$u_p$ 0,087 mg/m <sup>3</sup>	0,008	(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>
Änderung der Responsefaktoren (TOC)	$u_{rf}$ 0,000 mg/m <sup>3</sup>	0,000	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>

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

Kombinierte Standardunsicherheit ( $u_c$ )

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} = 0,47 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c * k = u_c * 1,96 = 0,92 \text{ mg/m}^3$$

#### Relative erweiterte Messunsicherheit

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

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 10 mg/m <sup>3</sup>	<b>9,2</b>
U in % vom Grenzwert 10 mg/m <sup>3</sup>	<b>30,0</b>
U in % vom Grenzwert 10 mg/m <sup>3</sup>	22,5