

# ZERTIFIKAT

## über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000025930\_04

**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> und O<sub>2</sub>

**Hersteller:** SICK AG  
Nimburger Straße 11  
79276 Reute  
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 26 Seiten).  
Das vorliegende Zertifikat ersetzt das Zertifikat 0000025930\_03 vom 02. Februar 2015.



Eignungsgeprüft  
DIN EN 15267  
QAL1 zertifiziert  
Regelmäßige  
Überwachung

www.tuv.com  
ID 0000025930

Eignungsbekanntgabe im  
Bundesanzeiger vom 02. März 2012

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  
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>	936/21217568/A vom 18. Oktober 2011
<b>Erstmalige Zertifizierung:</b>	12. Februar 2010
<b>Gültigkeit des Zertifikats bis:</b>	11. Februar 2025
<b>Zertifikat:</b>	erneute Ausstellung (vorheriges Zertifikat 0000025930_03 vom 2. Februar 2015 mit Gültigkeit bis zum 11. Februar 2020)
<b>Veröffentlichung:</b>	BAnz. 2. März 2012, Nr. 36, S. 920, Kapitel I Nr. 5.1

### **Genehmigte Anwendung**

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

Die Eignung des AMS für diese Anwendung wurde auf Basis einer Laborprüfung und eines dreimonatigen Feldtests an einem kommunalen Heizkraftwerk beurteilt.

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

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

Jeder potentielle Nutzer sollte in Abstimmung mit dem Hersteller sicherstellen, dass dieses AMS für den vorgesehenen Einsatzzweck geeignet ist.

### **Basis der Zertifizierung**

Dieses Zertifikat basiert auf:

- Prüfbericht 936/21217568/A vom 18. Oktober 2011 der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
- Eignungsbekanntgabe durch das Umweltbundesamt als zuständige Stelle
- Überwachung des Produktes und des Herstellungsprozesses

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz. 2. März 2012, Nr. 36, S. 920, Kapitel I Nr. 5.1,  
UBA Bekanntmachung vom 23. Februar 2012:

**Messeinrichtung:**

Modulares System MAC GMS800 für CO, NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> und O<sub>2</sub>

**Hersteller:**

SICK MAIHAK GmbH, Reute

**Eignung:**

Für genehmigungsbedürftige Anlagen und Anlagen der 27. BImSchV

**Messbereiche in der Eignungsprüfung:**

Komponente	Modul	Zertifizierungsbereich	zusätzliche Messbereiche		Einheit
CO	MAC GMS800 UNOR für CO	0 – 75	0 – 750	0 – 3000	mg/m <sup>3</sup>
	MAC GMS800 MULTOR für CO	0 – 200	0 – 2000	–	mg/m <sup>3</sup>
NO	MAC GMS800 UNOR für NO	0 – 100	0 – 1000	0 – 2000	mg/m <sup>3</sup>
	MAC GMS800 MULTOR für NO	0 – 250	0 – 2500	–	mg/m <sup>3</sup>
	MAC GMS800 DEFOR für NO	0 – 50	0 – 1000	0 – 2000	mg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	MAC GMS800 DEFOR für NO <sub>2</sub>	0 – 50	0 – 500	–	mg/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	MAC GMS800 UNOR für NO <sub>x</sub>	0 – 100	0 – 1000	0 – 2000	mg/m <sup>3</sup>
	MAC GMS800 MULTOR für NO <sub>x</sub>	0 – 250	0 – 2500	–	mg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	MAC GMS800 UNOR für SO <sub>2</sub>	0 – 75	0 – 287	0 – 2000	mg/m <sup>3</sup>
	MAC GMS800 MULTOR für SO <sub>2</sub>	0 – 250	0 – 2000	–	mg/m <sup>3</sup>
	MAC GMS800 DEFOR für SO <sub>2</sub>	0 – 75	0 – 287	0 – 2000	mg/m <sup>3</sup>
CH <sub>4</sub>	MAC GMS800 UNOR für CH <sub>4</sub>	0 – 50	0 – 500	–	mg/m <sup>3</sup>
	MAC GMS800 MULTOR für CH <sub>4</sub>	0 – 286	0 – 500	–	mg/m <sup>3</sup>
N <sub>2</sub> O	MAC GMS800 UNOR für N <sub>2</sub> O	0 – 50	0 – 500	–	mg/m <sup>3</sup>
CO <sub>2</sub>	MAC GMS800 UNOR für CO <sub>2</sub>	0 – 25	–	–	Vol.-%
	MAC GMS800 MULTOR für CO <sub>2</sub>	0 – 25	–	–	Vol.-%
O <sub>2</sub>	MAC GMS800 OXOR-P für O <sub>2</sub>	0 – 25	–	–	Vol.-%
	MAC GMS800 OXOR-E für O <sub>2</sub>	0 – 25	–	–	Vol.-%

**Softwareversionen:**

T825\_090707\_1000  
PC-Software: Sopas ET 2.22 Build 2938

**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 Justierung des Referenzpunktes 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. Die Messeinrichtung ist mit dem Kühler Modell MAK10-2 der Fa. AGT Thermotechnik als auch mit dem Modell CSS-V2SK der Fa. M&C eignungsgeprüft worden.
5. Bei wöchentlichem Abgleich mit der jeweiligen internen Prüfgasküvette bzw. dem internen Kantenfilter (NO<sub>2</sub> (DEFOR)) 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)
6. Ergänzungsprüfung (Verlängerung des Wartungsintervalls durch Einsatz interner Prüfgasküvetten) zu Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 12. Juli 2010 (BAnz. Seite 2597, Kapitel I Nummer 2.1) und vom 10. Januar 2011 (BAnz. Seite 294, Kapitel IV 2. und 30. Mitteilung).

**Prüfbericht:**

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln  
Bericht-Nr.: 936/21217568/A vom 18. Oktober 2011

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 23.07.2013 B4, Kapitel V Mitteilung 12 (Ifd. Nr. 12),  
UBA Bekanntmachung vom 03. Juli 2013:

<b>12 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes zu eignungsgeprüften Messeinrichtungen der Firma SICK MAIHAK GmbH</b>				
Lfd. Nr.	Messeinrichtung / Hersteller	Bekanntmachung	Mitteilung	Stellungnahme Prüfinstitut
12	MAC GMS800 / SICK AG	vom 23. Februar 2012 (BAnz. S. 920, Kapitel I, Nummer 5.1)	Die Firma SICK MAIHAK GmbH ist zum 1. Januar 2013 mit ihrer Muttergesellschaft SICK AG verschmolzen. Die neue Bezeichnung des Herstellers lautet SICK AG.	Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 25. März 2013

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 23.07.2013 B4, Kapitel V Mitteilung 13 (Ifd. Nr. 13),  
UBA Bekanntmachung vom 03. Juli 2013:

<b>13 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes zu eignungsgeprüften Messeinrichtungen der Firma SICK Engineering GmbH und zu eignungsgeprüften Messeinrichtungen der SICK AG</b>				
Lfd. Nr.	Messeinrichtung / Hersteller	Bekanntmachung	Mitteilung	Stellungnahme Prüfinstitut
13	MAC GMS800 / SICK AG	zu Mitteilung 12 (Ifd. Nr. 12) dieser Bekanntmachung	Die aktuelle Softwareversion der Plattform SOPAS ET zur optionalen Steuerung der Messeinrichtung lautet: SOPAS ET 2.38.	Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 25. März 2013

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 05.08.2014 B11, Kapitel V Mitteilung 13,  
UBA Bekanntmachung vom 17. Juli 2014:

**13 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 23. Februar 2012 (BAnz. Seite 920, Kapitel I Nummer 5.1), vom 3. Juli 2013 (BAnz AT 23.07.2013 B4, Kapitel V 12. Mitteilung [Nummer 12] und 13. Mitteilung [Nummer 13]) und vom 27. Februar 2014 (BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel V, 1. Berichtigung)**

Die Messeinrichtung Modularsystem MAC GMS800 für CO, NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> und O<sub>2</sub> der Fa. SICK AG kann jetzt auch mit der Anzeigeeinheit SCU-P100 ausgestattet werden.

Beim Modul DEFOR wird eine Absorberpatrone in die Referenzküvette eingeführt.

Der Choppermotor Art. Nr. 6026930 wird durch den Motor Art. 6030437 ersetzt.

Die Software des Modularsystems MAC GMS800 für CO, NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> und O<sub>2</sub> der Fa. SICK AG für die einzelnen Module lautet:

BCU:	9150883_3.005 Y123
SCU-P100:	9158931_WI82
UNOR/MULTOR:	9137995_3.004 XN94
OXOR:	9138052_3.002 WM48
DEFOR:	9139736_3.003 WM48
Gasmodul:	9137582_3.002 WM48

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 2. April 2014

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 14.03.2016 B7, Kapitel V Mitteilung 34,  
UBA Bekanntmachung vom 18. Februar 2016:

**34 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 23. Februar 2012 (BAnz. S. 920, Kapitel I Nummer 5.1) und vom 17. Juli 2014 (BAnz AT 05.08.2014 B11, Kapitel V 13. Mitteilung)**

Die modulare Messeinrichtung MAC GMS800 zur Bestimmung der Messkomponenten CO, NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> und O<sub>2</sub> der Firma SICK AG wird ab sofort unter der Bezeichnung PowerCEMS100 vertrieben. Für die Standardanwendung im PowerCEMS100 wird das 19" Einschubgehäuse mit integrierter BCU (GMS810) sowie ohne integrierte BCU (GMS811) verwendet. Im modularen System PowerCEMS100 wird die Steuerung der gesamten Messeinrichtung über eine zentrale BCU sowie einer nachgeschalteten zentralen 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.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 9. Oktober 2015

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 15.03.2017 B6, Kapitel V Mitteilung 25,  
UBA Bekanntmachung vom 22. Februar 2017:

**25 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 23. Februar 2012 (BAnz. S. 920, Kapitel I Nummer 5.1) und vom 18. Februar 2016 (BAnz AT 14.03.2016 B7, Kapitel V 34. Mitteilung)**

Die BCU der modularen Messeinrichtung PowerCEMS100 zur Bestimmung der Messkomponenten CO, NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> und O<sub>2</sub> der Firma SICK AG 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 der TÜV Rheinland Energy GmbH beschrieben.

Die aktuelle Softwareversion der BCU ist 9150883\_4.003 Aug 22 2016 1449.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 10. Oktober 2016

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 26.03.2018 B8, Kapitel V Mitteilung 47,  
UBA Bekanntmachung vom 21. Februar 2018:

**47 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 23. Februar 2012 (BAnz. S. 920, Kapitel I Nummer 5.1) und vom 22. Februar 2017 (BAnz AT 15.03.2017 B6, Kapitel V 25. Mitteilung)**

Die aktuellen Softwareversionen der modularen Messeinrichtung Power-CEMS100 für CO, NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> und O<sub>2</sub> der Firma SICK AG lauten:

BCU:	9150883_4.003
SCU-P100:	9158931_YQK5
UNOR/MULTOR:	9137995_4.000
DEFOR:	9139736_4.002
OXOR	9138052_4.000
Gasmodul:	9134803_4.002

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 2. Oktober 2017

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 26.03.2019 B7, Kapitel IV Mitteilung 59,  
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2019:

**59 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 23. Februar 2012 (BAnz. S. 920, Kapitel I Nummer 5.1) und vom 21. Februar 2018 (BAnz AT 26.03.2018 B6, Kapitel V 47. Mitteilung)**

Die aktuellen Softwareversionen der modularen Messeinrichtung Power-CEMS100 für CO, NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> und O<sub>2</sub> der Firma SICK AG lauten:

BCU:	9150883_4.003
UNOR/MULTOR:	9137995_4.001
DEFOR:	9139736_4.002
OXOR:	9138052_4.000
Gasmodul:	9134803_4.002

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 2. Oktober 2018

### 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 Probennahmesonde (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 Messgasleitung 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 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 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: 02. 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  
(Wartungsintervallverlängerung)

#### **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: 11. Februar 2015  
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  
(Wartungsintervallverlängerung)

#### **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 Herstellername)

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  
(neue Softwareversion, neuer Choppermotor)

**Erneute Ausstellung des Zertifikats**

Zertifikat-Nr. 0000025930\_03: 02. 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: 11. Februar 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>p</sub> -0,029 mg/m <sup>3</sup>	0,001 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u <sub>rm</sub> 0,606 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>)

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

Erweiterte Unsicherheit

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

#### Relative erweiterte Messunsicherheit

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

Anforderung nach DIN EN 15267-3

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

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

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>o</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>)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{\max, j})^2} \quad 2,99 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 5,85 \text{ mg/m}^3$$

#### 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>	11,7
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/m <sup>3</sup>
---------------------------	---------------------------------

#### Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

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

#### Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

##### Prüfgröße

	u	u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u <sub>D</sub> 2,241 mg/m <sup>3</sup>	5,022 (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> 2,742 mg/m <sup>3</sup>	7,519 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub> 4,186 mg/m <sup>3</sup>	17,523 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub> 0,950 mg/m <sup>3</sup>	0,903 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub> 0,737 mg/m <sup>3</sup>	0,543 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> 5,167 mg/m <sup>3</sup>	26,701 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>b</sub> 0,277 mg/m <sup>3</sup>	0,077 (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>)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{\max, j})^2} = 7,98 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 = 15,64 \text{ mg/m}^3$$

#### Relative erweiterte Messunsicherheit

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

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 131 mg/m<sup>3</sup> 11,9

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

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

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

#### Messeinrichtung

Hersteller	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>o</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>)

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

Erweiterte Unsicherheit

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

#### 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>)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{\max, j})^2} \quad 1,78 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 3,50 \text{ mg/m}^3$$

#### 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> **7,0**

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>o</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>)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 2,94 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 5,76 \text{ mg/m}^3$$

**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> 11,5**

**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>)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{\max, j})^2} \quad 8,22 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 16,10 \text{ mg/m}^3$$

#### Relative erweiterte Messunsicherheit

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

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 150 mg/m<sup>3</sup> **10,7**

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
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	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 <sub>c</sub> * k = u <sub>c</sub> * 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>)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} = 5,23 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c * k = u_c * 1,96 = 10,26 \text{ mg/m}^3$$

#### Relative erweiterte Messunsicherheit

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

U in % vom Grenzwert 100 mg/m<sup>3</sup> **10,3**

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	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	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**

**U in % vom Grenzwert 25 Vol.-%** **5,0**

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

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

Anforderung nach DIN EN 15267-3

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 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> )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	0,30 Vol.-%
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	0,59 Vol.-%

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

<b>Anforderung nach 2000/76/EG und 2001/80/EG</b>	<b>U in % vom Messbereich 25 Vol.-%</b>	<b>2,4</b>
Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Messbereich 25 Vol.-%	10,0 **
	U in % vom Messbereich 25 Vol.-%	7,5

\*\* Für diese Komponente sind keine Anforderungen in 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>
<b>Anforderung nach DIN EN 15267-3</b>	<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.