

# ZERTIFIKAT

## über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000025926

**Messeinrichtung:** MCS 100 FT für O<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, HCl, HF, CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O und N<sub>2</sub>O

**Hersteller:** SICK MAIHAK GmbH  
Dr. Zimmermann Straße 18  
88709 Meersburg  
Deutschland

**Prüfinstitut:** TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH

**Hiermit wird bescheinigt, dass das AMS geprüft wurde und die festgelegten Anforderungen der folgenden Normen erfüllt:**

**DIN EN 15267-1: 2009, DIN EN 15267-2: 2009, DIN EN 15267-3: 2008 und DIN EN 14181: 2004**

Die Zertifizierung gilt für die in diesem Zertifikat aufgeführten Bedingungen (siehe auch folgende Seiten).



- DIN EN 15267 geprüft
- QAL1 zertifiziert
- TÜV geprüft
- Jährliche Überwachung

Eignungsbekanntgabe im  
Bundesanzeiger vom 12.02.2010

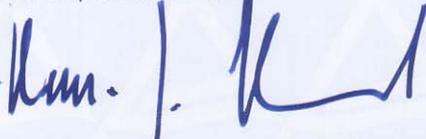
Gültigkeit des Zertifikates bis: 11.02.2015

Umweltbundesamt

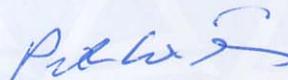
TÜV Rheinland Immissionsschutz  
und Energiesysteme GmbH

Dessau, 15.03.2010

Köln, 10.03.2010



i. A. Dr. Hans-Joachim Hummel



i. V. Dr. Peter Wilbring

[www.umwelt-tuv.de](http://www.umwelt-tuv.de)  
tie@umwelt-tuv.de  
Tel. +49 - 221 - 806 - 2275

TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH  
Am Grauen Stein  
51105 Köln

Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 und ISO 9001:2000

**Prüfbericht:** 936/21211742/A vom 26.10.2009  
**Erstmalige Zertifizierung:** 12.02.2010  
**Gültigkeit des Zertifikats bis:** 11.02.2015  
**Veröffentlichung:** BAnz. 12.02.2010, Nr.: 24, Seite: 553

**Genehmigte Anwendung:**

Die Eignung des AMS für diese Anwendung wurde auf der Basis eines Labortests sowie zweier Feldtests (Feldtest Eignungsprüfung mehr als 1 Jahr, Feldtest Ergänzungsprüfung mehr als 3 Monate) des MCS 100 FT Systems an einer kommunalen Abfallverbrennungsanlage beurteilt. Das AMS ist für den Temperaturbereich von +5 °C bis +40 °C zugelassen.

Jeder potentielle Nutzer sollte in Abstimmung mit dem Hersteller sicherstellen, dass dieses AMS für die Anlage, an der es installiert werden soll, geeignet ist.

**Basis der Zertifizierung**

Dieses Zertifikat basiert auf den Prüfberichten 936/21211742/A vom 26.10.2009 und 936/21206925/A vom 20.10.2008 der TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH und auf der Eignungsbekanntgabe durch das Umweltbundesamt als zuständige Stelle sowie der Überwachung des Produktes und des Herstellungsprozesses und der Veröffentlichung im Bundesanzeiger (BAnz.):

**Messeinrichtung:**

MCS 100 FT für O<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, HCl, HF, CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O und N<sub>2</sub>O

**Hersteller:**

SICK MAIHAK GmbH, Meersburg

**Eignung:**

Für genehmigungsbedürftige Anlagen sowie Anlagen der 27. BImSchV

**Messbereiche in der Eignungsprüfung:**

Komponente	Zertifizierungsbereich	zusätzliche Messbereiche		Einheit
		Messbereich 1	Messbereich 2	
O <sub>2</sub>	<b>0 - 21</b>	-	-	Vol.-%
CO	<b>0 - 75</b>	0 - 300	0 - 1500	mg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	<b>0 - 75</b>	0 - 300	0 - 1500	mg/m <sup>3</sup>
NO	<b>0 - 200</b>	0 - 400	0 - 2000	mg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	<b>0 - 100</b>	-	0 - 500	mg/m <sup>3</sup>
HCl	<b>0 - 15</b>	0 - 90	0 - 150	mg/m <sup>3</sup>
HF	<b>0 - 3</b>	0 - 10	-	mg/m <sup>3</sup>
CH <sub>4</sub>	<b>0 - 50</b>	-	0 - 150	mg/m <sup>3</sup>
CO <sub>2</sub>	<b>0 - 25</b>	-	-	Vol.-%
H <sub>2</sub> O	<b>0 - 40</b>	-	-	Vol.-%
N <sub>2</sub> O	<b>0 - 50</b>	-	0 - 500	mg/m <sup>3</sup>

**Softwareversionen:**

MCS 100 FT Firmware 9114688\_TJ59  
 SCU Installationspaket 9125028\_T825  
 Sopas ET Version 2.20 Build 2766

**Hinweise:**

1. Die Messeinrichtung gibt die Messwerte bezogen auf trockenes Abgas unter Normbedingungen aus.
2. Das Wartungsintervall beträgt bei Integration der Komponente O<sub>2</sub> vier Wochen, ansonsten drei Monate.
3. Für die Komponenten NO<sub>2</sub> und HCl wurde die Anforderung bei der Eignungsprüfung nach DIN EN 15267-3 an den Korrelationskoeffizienten R<sup>2</sup> der Kalibrierfunktion nicht erfüllt.
4. Für die Komponenten CO und HF wurden die Anforderungen bei der Eignungsprüfung nach DIN EN 15267-3 an die Gesamtunsicherheit nicht erfüllt.
5. Für die Referenzpunktkontrolle (QAL3) der Komponenten CO, SO<sub>2</sub>, NO, HCl, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> und HF kann alternativ zu Prüfgasen die interne automatische Justiereinrichtung eingesetzt werden.
6. Ergänzungsprüfung (Erweiterung um die Komponente O<sub>2</sub>, zusätzliche Messbereiche und geänderte QAL3-Prozedur) zur Bekanntgabe des Umweltbundesamtes vom 19. Februar 2009 (BAnz. S. 901).

**Prüfbericht:**

TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln  
Bericht-Nr.: 936/21211742/A vom 26. Oktober 2009

**Zertifiziertes Produkt**

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

Das MCS 100 FT ist ein Mehrkomponenten-Analysensystem. Das zu messende Gas wird mittels einer Gasentnahmesonde dem Gaskanal entnommen und dem Analysensystem über eine beheizte Messgasleitung zugeführt. Zur spektralen Erfassung der Gaskonzentrationen dient ein Fourier-Transformations-Infrarot-Spektrometer (FTIR-Spektrometer).

Die Probengasförderung erfolgt nach dem Ejektorpumpenprinzip. Die Entnahmesonde bietet standardmäßig die Funktionen wie automatische Nullgasaufgabe, automatische Rückspülung mit Nullsetzen und Filterreinigung. Das System verfügt über eine unabhängige Temperaturüberwachung für alle beheizten Teile, um die Kondensation von Rauchgas innerhalb des Systems zu verhindern.

Die Auswerteeinheit SCU (System Control Unit) ist sowohl auf die Erfordernisse der Emissions- als auch der Prozessmesstechnik abgestimmt und bietet Standardschnittstellen wie CAN-Bus und Feld-BUS Systeme, sowie ModBus oder ProfiBus. Eine Ethernet Schnittstelle für die Fernüberwachung des gesamten Messsystems ermöglicht die Datenübertragung über interne und externe TCP/IP Netzwerke. Damit ist auch die Fernwartung und Steuerung der Messeinrichtung mit dem Softwarepaket SOPAS ET möglich.

Das hier geprüfte Gesamtsystem besteht aus den folgenden Einzelkomponenten:

- beheizte Probenahmesonde mit beheiztem Filter, Prüfgasaufgabemöglichkeit und Rückspülmöglichkeit,
- beheizte Probenahmeleitung (im Rahmen der Eignungsprüfung wurde eine 36 m lange Messgasleitung eingesetzt),
- Analysenschrank MCS 100 FT mit Schnittstellenmodulen, beheizter Messgaszelle, FTIR-Analysator (Interferometer), Elektronikeinheit und der SCU Bedieneinheit,
- integrierte Sauerstoffmessung mit einer Zirkonium-Dioxid-Zelle.
- Software Versionen: MCS 100 FT Firmware 9114688\_TJ59, SCU Installationspaket 9125028\_T825, Sopas ET Version 2.20 Build 2766

### **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 Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH unter der auf Seite 1 angegebenen Adresse zu informieren.

Das Zertifikatszeichen mit der entsprechenden 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 Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH.

Mit dem Widerruf der Bekanntgabe verliert dieses Zertifikat seine Gültigkeit.

Nach Ablauf der Gültigkeit des Zertifikats und auf Verlangen der TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme 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** eingesehen werden.

**Berechnung der Gesamtunsicherheit für die QAL1 Prüfung nach EN 14181 und EN 15267-3**

**Hersteller-Angaben**

Hersteller	SICK MAIHAK GmbH
Bezeichnung Messgerät	MCS 100 FT
Seriennummer	TUEV 1 / TUEV 2
Messprinzip	ZrO <sub>2</sub>

**TÜV-Auftrag**

Prüf-Bericht 21211742A /2009-10-26

Bearbeiter

Röllig

Datum

2009-10-26

**Messkomponente**

Zertifizierungsbereich O<sub>2</sub>  
21 Vol.-%

**Bewertung der Querempfindlichkeiten (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	0,00	Vol.-%

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

**Prüfgröße**

	u	u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u <sub>D</sub> 0,092 Vol.-%	0,008 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub> -0,081 Vol.-%	0,007 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub> 0,104 Vol.-%	0,011 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub> -0,116 Vol.-%	0,013 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub> 0,129 Vol.-%	0,017 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub> 0,054 Vol.-%	0,003 (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> -0,015 Vol.-%	0,000 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u <sub>rm</sub> 0,170 Vol.-%	0,029 (Vol.-%) <sup>2</sup>

\* Der Größere der Werte: "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

$$U = u_c * k = u_c * 1,96 \quad 0,58 \text{ Vol.-%}$$

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

**U in % vom Messbereich 21 Vol.-% 2,8**

**Anforderung nach 2000/76/EG und 2001/80/EG\*<sup>1</sup>**

**U in % vom Messbereich 21 Vol.-% 10,0**

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Messbereich 21 Vol.-% 7,5

\*<sup>1</sup> 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 für die QAL1 Prüfung nach EN 14181 und EN 15267-3**

**Hersteller-Angaben**

Hersteller	Sick Maihak GmbH
Bezeichnung Messgerät	MCS 100 FT
Seriennummer	TUEV 1, TUEV 2, TUEV 3, TUEV 4
Messprinzip	FTIR

**TÜV-Auftrag**

Prüf-Bericht	936/21206925A
--------------	---------------

**Bearbeiter**

C. Landgraf

**Datum**

2009-10-26

**Messkomponente**

Zertifizierungsbereich	CO
	75 mg/m <sup>3</sup>

**Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)**

Summe positive QE am Null-Punkt	1,20 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Null-Punkt	-1,35 mg/m <sup>3</sup>
Summe positive QE am Ref.-Punkt	1,28 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-2,63 mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	-2,63 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	-1,52 mg/m <sup>3</sup>

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

**Prüfgröße**

	u	u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u <sub>D</sub> 0,690 mg/m <sup>3</sup>	0,476 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub> -0,740 mg/m <sup>3</sup>	0,548 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub> -0,780 mg/m <sup>3</sup>	0,608 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub> 0,300 mg/m <sup>3</sup>	0,090 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub> -0,740 mg/m <sup>3</sup>	0,548 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub> 0,130 mg/m <sup>3</sup>	0,017 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> -1,518 mg/m <sup>3</sup>	2,306 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>p</sub> 0,000 mg/m <sup>3</sup>	0,000 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u <sub>m</sub> 0,606 mg/m <sup>3</sup>	0,368 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>

\* Der Größere der Werte: "Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder "Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

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

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

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c * k = u_c * 1,96 \quad 4,37 \text{ mg/m}^3$$

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

**U in % vom Grenzwert 50 mg/m<sup>3</sup> 8,7**

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

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

**Anforderung nach DIN EN 15267-3**

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

#Ende#

**Berechnung der Gesamtunsicherheit für die QAL1 Prüfung nach EN 14181 und EN 15267-3**

**Hersteller-Angaben**

Hersteller	Sick Maihak GmbH
Bezeichnung Messgerät	MCS 100 FT
Seriennummer	TUEV 1, TUEV 2, TUEV 3, TUEV 4
Messprinzip	FTIR

**TÜV-Auftrag**

Prüf-Bericht	936/21206925A
--------------	---------------

**Bearbeiter**

C. Landgraf

**Datum**

2009-10-26

**Messkomponente**

SO<sub>2</sub>

**Zertifizierungsbereich**

75 mg/m<sup>3</sup>

**Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)**

Summe positive QE am Null-Punkt	2,03 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Null-Punkt	0,38 mg/m <sup>3</sup>
Summe positive QE am Ref.-Punkt	3,00 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-0,60 mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	3,00 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	1,73 mg/m <sup>3</sup>

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

**Prüfgröße**

	u	u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u <sub>D</sub> 0,250 mg/m <sup>3</sup>	0,063 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub> -0,430 mg/m <sup>3</sup>	0,185 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub> 1,340 mg/m <sup>3</sup>	1,796 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub> -1,080 mg/m <sup>3</sup>	1,166 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub> -0,650 mg/m <sup>3</sup>	0,423 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub> -0,350 mg/m <sup>3</sup>	0,123 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> 1,732 mg/m <sup>3</sup>	3,000 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>p</sub> 0,000 mg/m <sup>3</sup>	0,000 (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: "Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder "Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

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

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 2,67 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c * k = u_c * 1,96 \quad 5,23 \text{ mg/m}^3$$

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

**U in % vom Grenzwert 50 mg/m<sup>3</sup> 10,5**

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

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

**Anforderung nach DIN EN 15267-3**

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

#Ende#

**Berechnung der Gesamtunsicherheit für die QAL1 Prüfung nach EN 14181 und EN 15267-3**

**Hersteller-Angaben**

Hersteller	Sick Maihak GmbH
Bezeichnung Messgerät	MCS 100 FT
Seriennummer	TUEV 1, TUEV 2, TUEV 3, TUEV 4
Messprinzip	FTIR

**TÜV-Auftrag**

Prüf-Bericht 936/21206925A

Bearbeiter C. Landgraf  
Datum 2009-10-26

**Messkomponente**

Zertifizierungsbereich NO  
200 mg/m<sup>3</sup>

**Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)**

Summe positive QE am Null-Punkt	1,40 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Null-Punkt	-5,20 mg/m <sup>3</sup>
Summe positive QE am Ref.-Punkt	6,80 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-4,80 mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	6,80 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	3,93 mg/m <sup>3</sup>

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

**Prüfgröße**

	u	u <sup>2</sup>
Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt *	u <sub>r</sub> 0,780 mg/m <sup>3</sup>	0,608 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub> 0,810 mg/m <sup>3</sup>	0,656 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub> 2,080 mg/m <sup>3</sup>	4,326 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub> -3,460 mg/m <sup>3</sup>	11,972 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub> -1,730 mg/m <sup>3</sup>	2,993 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub> -0,920 mg/m <sup>3</sup>	0,846 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> 3,926 mg/m <sup>3</sup>	15,413 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>p</sub> 0,000 mg/m <sup>3</sup>	0,000 (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: "Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder "Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

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

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 6,28 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c * k = u_c * 1,96 \quad 12,31 \text{ mg/m}^3$$

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

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

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 130 mg/m<sup>3</sup> **9,5**

U in % vom Grenzwert 130 mg/m<sup>3</sup> **20,0**

U in % vom Grenzwert 130 mg/m<sup>3</sup> **15,0**

#Ende#

**Berechnung der Gesamtunsicherheit für die QAL1 Prüfung nach EN 14181 und EN 15267-3**

**Hersteller-Angaben**

Hersteller	Sick Maihak GmbH
Bezeichnung Messgerät	MCS 100 FT
Seriennummer	TUEV 1, TUEV 2, TUEV 3, TUEV 4
Messprinzip	FTIR

**TÜV-Auftrag**

Prüf-Bericht 936/21206925A

Bearbeiter C. Landgraf  
Datum 2009-10-26

**Messkomponente**

Zertifizierungsbereich NO<sub>2</sub>  
100 mg/m<sup>3</sup>

**Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)**

Summe positive QE am Null-Punkt	4,00 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Null-Punkt	-2,40 mg/m <sup>3</sup>
Summe positive QE am Ref.-Punkt	4,00 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-3,60 mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	4,00 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	2,31 mg/m <sup>3</sup>

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

**Prüfgröße**

	u	u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u <sub>D</sub> 1,740 mg/m <sup>3</sup>	3,028 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub> -0,810 mg/m <sup>3</sup>	0,656 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub> 1,500 mg/m <sup>3</sup>	2,250 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub> -1,330 mg/m <sup>3</sup>	1,769 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub> 0,750 mg/m <sup>3</sup>	0,563 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub> -0,350 mg/m <sup>3</sup>	0,123 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> 2,309 mg/m <sup>3</sup>	5,333 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>p</sub> 0,000 mg/m <sup>3</sup>	0,000 (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: "Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder "Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u<sub>c</sub>)  $u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$  3,79 mg/m<sup>3</sup>  
Erweiterte Unsicherheit U = u<sub>c</sub> \* k = u<sub>c</sub> \* 1,96 7,43 mg/m<sup>3</sup>

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

<b>Anforderung nach 2000/76/EG und 2001/80/EG</b>	<b>U in % vom Grenzwert 70 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>10,6</b>
Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Grenzwert 70 mg/m <sup>3</sup>	20,0
	U in % vom Grenzwert 70 mg/m <sup>3</sup>	15,0

#Ende#

**Berechnung der Gesamtunsicherheit für die QAL1 Prüfung nach EN 14181 und EN 15267-3**

**Hersteller-Angaben**

Hersteller	Sick Maihak GmbH
Bezeichnung Messgerät	MCS 100 FT
Seriennummer	TUEV 1, TUEV 2, TUEV 3, TUEV 4
Messprinzip	FTIR

**TÜV-Auftrag**

Prüf-Bericht 936/21206925A

Bearbeiter C. Landgraf  
Datum 2009-10-26

**Messkomponente**

Zertifizierungsbereich HCl  
15 mg/m<sup>3</sup>

**Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)**

Summe positive QE am Null-Punkt	0,59 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Null-Punkt	0,08 mg/m <sup>3</sup>
Summe positive QE am Ref.-Punkt	0,50 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	0,08 mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	0,59 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	0,34 mg/m <sup>3</sup>

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

**Prüfgröße**

	u	u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u <sub>D</sub> 0,170 mg/m <sup>3</sup>	0,029 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub> 0,170 mg/m <sup>3</sup>	0,029 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub> -0,210 mg/m <sup>3</sup>	0,044 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub> -0,250 mg/m <sup>3</sup>	0,063 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub> -0,300 mg/m <sup>3</sup>	0,090 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub> 0,060 mg/m <sup>3</sup>	0,004 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> 0,341 mg/m <sup>3</sup>	0,116 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>p</sub> 0,000 mg/m <sup>3</sup>	0,000 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u <sub>rm</sub> 0,121 mg/m <sup>3</sup>	0,015 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>

\* Der Größere der Werte: "Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder "Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u<sub>c</sub>)  $u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$  0,62 mg/m<sup>3</sup>  
Erweiterte Unsicherheit U = u<sub>c</sub> \* k = u<sub>c</sub> \* 1,96 1,22 mg/m<sup>3</sup>

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

<b>Anforderung nach 2000/76/EG und 2001/80/EG</b>	<b>U in % vom Grenzwert 10 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>12,2</b>
Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Grenzwert 10 mg/m <sup>3</sup>	40,0
	U in % vom Grenzwert 10 mg/m <sup>3</sup>	30,0

#Ende#

**Berechnung der Gesamtunsicherheit für die QAL1 Prüfung nach EN 14181 und EN 15267-3**

**Hersteller-Angaben**

Hersteller	Sick Maihak GmbH
Bezeichnung Messgerät	MCS 100 FT
Seriennummer	TUEV 1, TUEV 2, TUEV 3, TUEV 4
Messprinzip	FTIR

**TÜV-Auftrag**

Prüf-Bericht	936/21206925A
--------------	---------------

Bearbeiter

C. Landgraf

Datum

2009-10-26

**Messkomponente**

Zertifizierungsbereich	HF
	3 mg/m <sup>3</sup>

**Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)**

Summe positive QE am Null-Punkt	0,12 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Null-Punkt	-0,08 mg/m <sup>3</sup>
Summe positive QE am Ref.-Punkt	0,05 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-0,11 mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	0,12 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	0,07 mg/m <sup>3</sup>

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

**Prüfgröße**

	u	u <sup>2</sup>
Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt *	u <sub>r</sub> 0,050 mg/m <sup>3</sup>	0,003 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub> -0,029 mg/m <sup>3</sup>	0,001 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub> -0,059 mg/m <sup>3</sup>	0,003 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub> -0,068 mg/m <sup>3</sup>	0,005 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub> 0,081 mg/m <sup>3</sup>	0,007 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub> 0,023 mg/m <sup>3</sup>	0,001 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> 0,069 mg/m <sup>3</sup>	0,005 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>p</sub> 0,000 mg/m <sup>3</sup>	0,000 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u <sub>m</sub> 0,024 mg/m <sup>3</sup>	0,001 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>

\* Der Größere der Werte: "Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder "Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

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

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 0,15 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c * k = u_c * 1,96 \quad 0,30 \text{ mg/m}^3$$

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

**U in % vom Grenzwert 1 mg/m<sup>3</sup> 30,3**

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

**U in % vom Grenzwert 1 mg/m<sup>3</sup> 40,0**

Anforderung nach DIN EN 15267-3

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

#Ende#

**Berechnung der Gesamtunsicherheit für die QAL1 Prüfung nach EN 14181 und EN 15267-3**

**Hersteller-Angaben**

Hersteller	Sick Maihak GmbH
Bezeichnung Messgerät	MCS 100 FT
Seriennummer	TUEV 1, TUEV 2, TUEV 3, TUEV 4
Messprinzip	FTIR

**TÜV-Auftrag**

Prüf-Bericht	936/21206925A
--------------	---------------

Bearbeiter	C. Landgraf
Datum	2009-10-26

**Messkomponente**

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

**Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)**

Summe positive QE am Null-Punkt	0,55 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Null-Punkt	0,25 mg/m <sup>3</sup>
Summe positive QE am Ref.-Punkt	1,35 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-0,60 mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	1,35 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	0,78 mg/m <sup>3</sup>

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

Prüfgröße	u	u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u <sub>D</sub> 0,540 mg/m <sup>3</sup>	0,292 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub> -0,200 mg/m <sup>3</sup>	0,040 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub> -0,720 mg/m <sup>3</sup>	0,518 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub> -0,870 mg/m <sup>3</sup>	0,757 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub> 0,400 mg/m <sup>3</sup>	0,160 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub> 0,060 mg/m <sup>3</sup>	0,004 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> 0,779 mg/m <sup>3</sup>	0,608 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>p</sub> 0,000 mg/m <sup>3</sup>	0,000 (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: "Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder "Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u <sub>c</sub> )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	1,59 mg/m <sup>3</sup>
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	3,12 mg/m <sup>3</sup>

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

<b>Anforderung nach 2000/76/EG und 2001/80/EG*<sup>1</sup></b>	<b>U in % vom Grenzwert 20 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>15,6</b>
Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Grenzwert 20 mg/m <sup>3</sup>	30,0
	U in % vom Grenzwert 20 mg/m <sup>3</sup>	22,5

\*<sup>1</sup> 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 für die QAL1 Prüfung nach EN 14181 und EN 15267-3**

**Hersteller-Angaben**

Hersteller	Sick Maihak GmbH
Bezeichnung Messgerät	MCS 100 FT
Seriennummer	TUEV 1, TUEV 2, TUEV 3, TUEV 4
Messprinzip	FTIR

**TÜV-Auftrag**

Prüf-Bericht	936/21206925A
--------------	---------------

Bearbeiter	C. Landgraf
Datum	2009-10-26

**Messkomponente**

Zertifizierungsbereich	CO <sub>2</sub>
	25 Vol.-%

**Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)**

Summe positive QE am Null-Punkt	0,23	Vol.-%
Summe negative QE am Null-Punkt	-0,73	Vol.-%
Summe positive QE am Ref.-Punkt	0,80	Vol.-%
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-0,78	Vol.-%
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	0,80	Vol.-%
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	0,46	Vol.-%

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

**Prüfgröße**

	u	u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u <sub>D</sub> 0,360 Vol.-%	0,130 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub> 0,100 Vol.-%	0,010 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub> 0,300 Vol.-%	0,090 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub> 0,390 Vol.-%	0,152 (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> 0,060 Vol.-%	0,004 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> 0,462 Vol.-%	0,213 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>p</sub> 0,000 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: "Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder "Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u <sub>c</sub> )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	0,85 Vol.-%
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	1,67 Vol.-%

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

<b>Anforderung nach 2000/76/EG und 2001/80/EG*<sup>1</sup></b>	<b>U in % vom Messbereich 25 Vol.-%</b>	<b>6,7</b>
Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Messbereich 25 Vol.-%	10,0
	U in % vom Messbereich 25 Vol.-%	7,5

\*<sup>1</sup> 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 für die QAL1 Prüfung nach EN 14181 und EN 15267-3**

**Hersteller-Angaben**

Hersteller	Sick Maihak GmbH
Bezeichnung Messgerät	MCS 100 FT
Seriennummer	TUEV 1, TUEV 2, TUEV 3, TUEV 4
Messprinzip	FTIR

**TÜV-Auftrag**

Prüf-Bericht	936/21206925A
--------------	---------------

Bearbeiter	C. Landgraf
Datum	2009-10-26

**Messkomponente**

Zertifizierungsbereich	H <sub>2</sub> O
	40 Vol.-%

**Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)**

Summe positive QE am Null-Punkt	0,80 Vol.-%
Summe negative QE am Null-Punkt	-0,20 Vol.-%
Summe positive QE am Ref.-Punkt	0,76 Vol.-%
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-0,76 Vol.-%
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	0,80 Vol.-%
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	0,46 Vol.-%

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

**Prüfgröße**

	u	u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u <sub>D</sub> 0,160 Vol.-%	0,026 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub> 0,370 Vol.-%	0,137 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub> -0,600 Vol.-%	0,360 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub> 0,670 Vol.-%	0,449 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub> 0,280 Vol.-%	0,078 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub> 0,050 Vol.-%	0,003 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> 0,462 Vol.-%	0,213 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>p</sub> 0,000 Vol.-%	0,000 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u <sub>rm</sub> 0,323 Vol.-%	0,105 (Vol.-%) <sup>2</sup>

\* Der Größere der Werte: "Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder "Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u <sub>c</sub> )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	1,17 Vol.-%
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	2,29 Vol.-%

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

<b>Anforderung nach 2000/76/EG und 2001/80/EG*<sup>1</sup></b>	<b>U in % vom Messbereich 40 Vol.-%</b>	<b>5,7</b>
Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Messbereich 40 Vol.-%	10,0
	U in % vom Messbereich 40 Vol.-%	7,5

\*<sup>1</sup> 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 für die QAL1 Prüfung nach EN 14181 und EN 15267-3**

**Hersteller-Angaben**

Hersteller	Sick Maihak GmbH
Bezeichnung Messgerät	MCS 100 FT
Seriennummer	TUEV 1, TUEV 2, TUEV 3, TUEV 4
Messprinzip	FTIR

**TÜV-Auftrag**

Prüf-Bericht	936/21206925A
--------------	---------------

**Bearbeiter**

C. Landgraf

**Datum**

2009-10-26

**Messkomponente**

N<sub>2</sub>O

**Zertifizierungsbereich**

50 mg/m<sup>3</sup>

**Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)**

Summe positive QE am Null-Punkt	1,95 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Null-Punkt	-0,70 mg/m <sup>3</sup>
Summe positive QE am Ref.-Punkt	1,75 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-0,80 mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	1,95 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	1,13 mg/m <sup>3</sup>

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

**Prüfgröße**

	u	u <sup>2</sup>
Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt *	u <sub>r</sub> 0,250 mg/m <sup>3</sup>	0,063 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub> 0,140 mg/m <sup>3</sup>	0,020 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub> -0,120 mg/m <sup>3</sup>	0,014 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub> -0,520 mg/m <sup>3</sup>	0,270 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub> -0,320 mg/m <sup>3</sup>	0,102 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub> 0,120 mg/m <sup>3</sup>	0,014 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> 1,126 mg/m <sup>3</sup>	1,268 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>p</sub> 0,000 mg/m <sup>3</sup>	0,000 (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: "Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder "Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

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

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 1,38 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c * k = u_c * 1,96 \quad 2,71 \text{ mg/m}^3$$

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

**U in % vom Grenzwert 20 mg/m<sup>3</sup> 13,6**

**Anforderung nach 2000/76/EG und 2001/80/EG\*<sup>1</sup>**

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

Anforderung nach DIN EN 15267-3

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

\*<sup>1</sup> 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.