

# ZERTIFIKAT

## über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000040335\_01

**Messeinrichtung:** CEMSelect OEM für CO, NO, SO<sub>2</sub> und O<sub>2</sub>

**Hersteller:** Bühler Technologies GmbH  
Harkortstraße 29  
40880 Ratingen  
Deutschland

**Prüfinstitut:** TÜV Rheinland Energie und Umwelt 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).

Das vorliegende Zertifikat ersetzt das Zertifikat 0000040335 vom 9. September 2014



Eignungsgeprüft  
DIN EN 15267  
QAL1 zertifiziert  
Regelmäßige  
Überwachung

www.tuv.com  
ID 0000040335

Eignungsbekanntgabe im  
Bundesanzeiger vom 26. August 2015

Gültigkeit des Zertifikates bis:  
4. August 2019

Umweltbundesamt  
Dessau, 30. September 2015

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH  
Köln, 29. September 2015

i. A. Dr. Marcel Langner

ppa. Dr. Peter Wilbring

[www.umwelt-tuv.de](http://www.umwelt-tuv.de)  
[teu@umwelt-tuv.de](mailto:teu@umwelt-tuv.de)  
Tel. + 49 221 806-5200

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH  
Am Grauen Stein  
51105 Köln

Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 und zertifiziert nach ISO 9001:2008

<b>Prüfbericht:</b>	936/21224909/B vom 26. März 2015
<b>Erstmalige Zertifizierung:</b>	05. August 2014
<b>Gültigkeit des Zertifikats bis:</b>	04. August 2019
<b>Veröffentlichung:</b>	BAnz AT 26. August 2015 B4, Kapitel I Nummer 3.1

### **Genehmigte Anwendung**

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

Die Eignung des AMS für diese Anwendung wurde auf Basis einer Laborprüfung und eines achtmonatigen Feldtests an einer Abfallverbrennungsanlage 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 geeignet ist.

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

### **Basis der Zertifizierung**

Dieses Zertifikat basiert auf:

- Prüfbericht 936/21224909/B vom 26. März 2015 der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
- Eignungsbekanntgabe durch das Umweltbundesamt als zuständige Stelle
- Überwachung des Produktes und des Herstellungsprozesses
- Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 26. August 2015 B4, Kapitel I Nummer 3.1: UBA Bekanntmachung vom 22. Juli 2015

**Messeinrichtung:**

CEMSelect OEM

**Hersteller:**

Bühler Technologies GmbH, Ratingen

**Eignung:**

Modulares Messsystem für Anlagen der 13. und 27. BImSchV sowie Anlagen der TA Luft

**Messbereiche des modularen Systems CEMSelect OEM, Modul BA5000-7MB2358 in der Eignungsprüfung:**

Komponente	Modul-Variante	Zertifizierungs- bereich	zusätzliche Messbe- reiche		Einheit
CO	BA 5000-7MB2358-Z-T13	0 – 250	0 – 1250	-	mg/m <sup>3</sup>
	BA 5000-7MB2358-Z-T23	0 – 250	0 – 1250	-	mg/m <sup>3</sup>
NO	BA 5000-7MB2358-Z-T13	0 – 400	0 – 2000	-	mg/m <sup>3</sup>
	BA 5000-7MB2358-Z-T23	0 – 400	0 – 2000	-	mg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	BA 5000-7MB2358-Z-T13	0 – 400	0 – 2000	0 – 7000	mg/m <sup>3</sup>
	BA 5000-7MB2358-Z-T23	0 – 400	0 – 2000	0 – 7000	mg/m <sup>3</sup>
O <sub>2</sub> , paramag- netisch	BA 5000-7MB2358-Z-T13	0 – 25	-	-	Vol.-%
O <sub>2</sub> , elektro- chemisch	BA 5000-7MB2358-Z-T23	0 – 25	-	-	Vol.-%

**Messbereiche des modularen Systems CEMSelect OEM, Modul Ultramat 23-7MB2358 in der Eignungsprüfung:**

Komponente	Modul-Variante	Zertifizie- rungs- bereich	zusätzliche Messbe- reiche		Einheit
CO	Ultramat 23-7MB2358-Z-T13	0 – 250	0 – 1250	-	mg/m <sup>3</sup>
	Ultramat 23-7MB2358-Z-T23	0 – 250	0 – 1250	-	mg/m <sup>3</sup>
NO	Ultramat 23-7MB2358-Z-T13	0 – 400	0 – 2000	-	mg/m <sup>3</sup>
	Ultramat 23-7MB2358-Z-T23	0 – 400	0 – 2000	-	mg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	Ultramat 23-7MB2358-Z-T13	0 – 400	0 – 2000	0 – 7000	mg/m <sup>3</sup>
	Ultramat 23-7MB2358-Z-T23	0 – 400	0 – 2000	0 – 7000	mg/m <sup>3</sup>
O <sub>2</sub> , paramag- netisch	Ultramat 23-7MB2358-Z-T13	0 – 25	-	-	Vol.-%
O <sub>2</sub> , elektro- chemisch	Ultramat 23-7MB2358-Z-T23	0 – 25	-	-	Vol.-%

**Messbereiche des modularen Systems CEMSelect OEM, Modul BA5000-7MB2357 in der Eignungsprüfung:**

Komponente	Modul-Variante	Zertifizierungs-bereich	zusätzliche Messbe-reiche		Einheit
CO <sup>1</sup>	BA 5000-7MB2357-Z-T13	0 – 200	0 – 1250	-	mg/m <sup>3</sup>
	BA 5000-7MB2357-Z-T23	0 – 200	0 – 1250	-	mg/m <sup>3</sup>
	BA 5000-7MB2357-Z-T33	0 – 200	0 – 1250	-	mg/m <sup>3</sup>
NO <sup>1</sup>	BA 5000-7MB2357-Z-T13	0 – 150	0 – 750	0 – 2000	mg/m <sup>3</sup>
	BA 5000-7MB2357-Z-T23	0 – 150	0 – 750	0 – 2000	mg/m <sup>3</sup>
	BA 5000-7MB2357-Z-T33	0 – 150	0 – 750	0 – 2000	mg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub> <sup>1</sup>	BA 5000-7MB2357-Z-T13	0 – 400	0 – 2000	0 – 7000	mg/m <sup>3</sup>
	BA 5000-7MB2357-Z-T23	0 – 400	0 – 2000	0 – 7000	mg/m <sup>3</sup>
	BA 5000-7MB2357-Z-T33	0 – 400	0 – 2000	0 – 7000	mg/m <sup>3</sup>
O <sub>2</sub> , paramag-netisch	BA 5000-7MB2357-Z-T13	0 – 25	-	-	Vol.-%
O <sub>2</sub> , elektro-chemisch	BA 5000-7MB2357-Z-T23	0 – 25	-	-	Vol.-%

<sup>1</sup> Es können die Kombinationen CO/NO oder CO/SO<sub>2</sub> oder NO/SO<sub>2</sub> gemessen werden.

**Messbereiche des modularen Systems CEMSelect OEM, Modul Ultramat 23-7MB2357 in der Eignungsprüfung:**

Komponente	Modul-Variante	Zertifizierungs-bereich	zusätzliche Messbe-reiche		Einheit
CO <sup>1</sup>	Ultramat 23-7MB2357-Z-T13	0 – 200	0 – 1250	-	mg/m <sup>3</sup>
	Ultramat 23-7MB2357-Z-T23	0 – 200	0 – 1250	-	mg/m <sup>3</sup>
	Ultramat 23-7MB2357-Z-T33	0 – 200	0 – 1250	-	mg/m <sup>3</sup>
NO <sup>1</sup>	Ultramat 23-7MB2357-Z-T13	0 – 150	0 – 750	0 – 2000	mg/m <sup>3</sup>
	Ultramat 23-7MB2357-Z-T23	0 – 150	0 – 750	0 – 2000	mg/m <sup>3</sup>
	Ultramat 23-7MB2357-Z-T33	0 – 150	0 – 750	0 – 2000	mg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub> <sup>1</sup>	Ultramat 23-7MB2357-Z-T13	0 – 400	0 – 2000	0 – 7000	mg/m <sup>3</sup>
	Ultramat 23-7MB2357-Z-T23	0 – 400	0 – 2000	0 – 7000	mg/m <sup>3</sup>
	Ultramat 23-7MB2357-Z-T33	0 – 400	0 – 2000	0 – 7000	mg/m <sup>3</sup>
O <sub>2</sub> , paramag-netisch	Ultramat 23-7MB2357-Z-T13	0 – 25	-	-	Vol.-%
O <sub>2</sub> , elektro-chemisch	Ultramat 23-7MB2357-Z-T23	0 – 25	-	-	Vol.-%

<sup>1</sup> Es können die Kombinationen CO/NO oder CO/SO<sub>2</sub> oder NO/SO<sub>2</sub> gemessen werden.

**Messbereiche des modularen Systems CEMSelect OEM, Modul BA5000-7MB2355 in der Eignungsprüfung:**

Komponente	Modul-Variante	Zertifizierungs-bereich	zusätzliche Messbereiche		Einheit
CO <sup>2</sup>	BA 5000-7MB2355-Z-T13	0 – 200	0 – 1250	-	mg/m <sup>3</sup>
	BA 5000-7MB2355-Z-T23	0 – 200	0 – 1250	-	mg/m <sup>3</sup>
	BA 5000-7MB2355-Z-T33	0 – 200	0 – 1250	-	mg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	BA 5000-7MB2355-Z-T13	0 – 150	0 – 750	0 – 2000	mg/m <sup>3</sup>
	BA 5000-7MB2355-Z-T23	0 – 150	0 – 750	0 – 2000	mg/m <sup>3</sup>
	BA 5000-7MB2355-Z-T33	0 – 150	0 – 750	0 – 2000	mg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub> <sup>2</sup>	BA 5000-7MB2355-Z-T13	0 – 400	0 – 2000	0 – 7000	mg/m <sup>3</sup>
	BA 5000-7MB2355-Z-T23	0 – 400	0 – 2000	0 – 7000	mg/m <sup>3</sup>
	BA 5000-7MB2355-Z-T33	0 – 400	0 – 2000	0 – 7000	mg/m <sup>3</sup>
O <sub>2</sub> , paramagnetisch	BA 5000-7MB2355-Z-T13	0 – 25	-	-	Vol.-%
O <sub>2</sub> , elektrochemisch	BA 5000-7MB2355-Z-T23	0 – 25	-	-	Vol.-%

<sup>2</sup> Es kann entweder CO, NO oder SO<sub>2</sub> gemessen werden.

**Messbereiche des modularen Systems CEMSelect OEM, Modul Ultramat 23-7MB2355 in der Eignungsprüfung:**

Komponente	Modul-Variante	Zertifizierungs-bereich	zusätzliche Messbereiche		Einheit
CO <sup>2</sup>	Ultramat 23-7MB2355-Z-T13	0 – 200	0 – 1250	-	mg/m <sup>3</sup>
	Ultramat 23-7MB2355-Z-T23	0 – 200	0 – 1250	-	mg/m <sup>3</sup>
	Ultramat 23-7MB2355-Z-T33	0 – 200	0 – 1250	-	mg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	Ultramat 23-7MB2355-Z-T13	0 – 150	0 – 750	0 – 2000	mg/m <sup>3</sup>
	Ultramat 23-7MB2355-Z-T23	0 – 150	0 – 750	0 – 2000	mg/m <sup>3</sup>
	Ultramat 23-7MB2355-Z-T33	0 – 150	0 – 750	0 – 2000	mg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub> <sup>2</sup>	Ultramat 23-7MB2355-Z-T13	0 – 400	0 – 2000	0 – 7000	mg/m <sup>3</sup>
	Ultramat 23-7MB2355-Z-T23	0 – 400	0 – 2000	0 – 7000	mg/m <sup>3</sup>
	Ultramat 23-7MB2355-Z-T33	0 – 400	0 – 2000	0 – 7000	mg/m <sup>3</sup>
O <sub>2</sub> , paramagnetisch	Ultramat 23-7MB2355-Z-T13	0 – 25	-	-	Vol.-%
O <sub>2</sub> , elektrochemisch	Ultramat 23-7MB2355-Z-T23	0 – 25	-	-	Vol.-%

<sup>2</sup> Es kann entweder CO, NO oder SO<sub>2</sub> gemessen werden.

**Softwareversionen:**

Ultramat 23-7MB2358 / BA 5000-7MB2358: 2.15.05

Ultramat 23-7MB2357 / BA 5000-7MB2357: 2.15.00

Ultramat 23-7MB2355 / BA 5000-7MB2355: 2.15.00

SPS: Set CEM CERT Rev. 1.0

**Einschränkungen:**

1. Die Anforderung an die Gesamtunsicherheit bei der Eignungsprüfung nach DIN EN 15267 wird für die Komponente CO nicht erfüllt und für die Komponente SO<sub>2</sub> nur teilweise erfüllt.
2. Die Gehäuseschutzklasse beträgt lediglich IP 20. Sollten die Einsatzbedingungen eine höhere Gehäuseschutzklasse erfordern, so sind die Analysenmodule in einen Messschrank mit entsprechender Schutzklasse zu integrieren.

**Hinweise:**

1. Die Messeinrichtungen sind mit einem Intervall von 24 h für die automatische Justierung zu betreiben.
2. Um die Querempfindlichkeit am Messkanal CO gegenüber CO<sub>2</sub> zu optimieren, werden die Module Ultramat 23-7MB2358, Ultramat 23-7MB2357 und Ultramat 23-7MB2355 bzw. BA 5000-7MB2358, BA 5000-7MB2357 und BA 5000-7MB2355 der Messeinrichtung CEMSelect OEM ab dem Fertigungsmonat April 2014, kenntlich gemacht in der Seriennummer ab E4 im Mittelblock, mit geändertem CO-Empfänger vertrieben.
3. Der Analysator ist mit aktivierter Thermo-AUTOCAL-Funktion zu betreiben.
4. Das modulare Messsystem CEMSelect OEM kann mit einem Messgaskühler der Fa. Bühler Technologies GmbH ausgestattet sein.
5. Das Wartungsintervall der Module Ultramat 23-7MB2357 und Ultramat 23-7MB2355 bzw. BA 5000-7MB2357 und BA 5000-7MB2355 beträgt vier Wochen. Das Wartungsintervall der Module Ultramat 23-7MB2358 bzw. BA 5000-7MB2358 beträgt drei Monate. Im Falle einer Erweiterung um weitere Module des CEMSelect OEM ist die Funktionsfähigkeit der jeweiligen Zusammenstellung der Module im Rahmen der Prüfung des ordnungsgemäßen Einbaus zu prüfen und das Wartungsintervall zu bestimmen.
6. Die Messeinrichtung wurde umbenannt von Bühler CEMSelect OEM in CEMSelect OEM. Die Module wurden umbenannt von BA5000-EN15267-3IR-P bzw. BA5000-EN15267-3IR-E in BA 5000-7MB2358-Z-T13 bzw. BA 5000-7MB2358-Z-T23.
7. Ergänzungsprüfung (zusätzliche Module, Namensänderung) zu der Bekanntmachung des Umweltbundesamtes vom 17. Juli 2014 (BAnz AT 05.08.2014 B11, Kapitel I Nummer 5.2).

**Prüfbericht:**

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln  
Bericht-Nr.: 936/21224909/B vom 26. März 2015

### Zertifiziertes Produkt

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

Die Messeinrichtung CEMSelect OEM dient zur simultanen Messung von folgenden eignungsgeprüften Messkomponenten: CO, NO, SO<sub>2</sub> und O<sub>2</sub>.

Die gesamte geprüfte modulare Messeinrichtung setzt sich zusammen aus der Entnahmesonde, der beheizten Messgasleitung, einem zweistufigen Messgaskühler, einer Gasförderpumpe und den Mehrkomponentenanalysatoren BA 5000 oder Ultramat 23.

Zur Messung von Sauerstoff wird wahlweise eine elektrochemische oder eine paramagnetische Sauerstoffmesszelle eingesetzt.

Nach dem Messgaskühler wird der Gasweg parallel aufgeteilt. Damit wird jedes Analysatorenmodul separat mit Messgas versorgt. Für Wartungszwecke kann jedes Analysengerät einzeln gewartet werden, ohne dass sich eine Beeinflussung des anderen ergibt. Der verwendete Messgaskühler verfügt über eine Feuchtealarmierung im Fall einer Fehlfunktion. Als zusätzlicher Schutz ist jedes Analysengerät durch eine Kondensatsperre geschützt, die bei Durchbruch von Feuchte den Gasweg verschließt. Damit ist ein guter Schutz der Gasanalysatoren gewährleistet.

Zur halbautomatischen Aufschaltung von Null- und Prüfgasen ist zwischen der ersten und zweiten Kühlstufe ein 3/2-Wege-Magnetventil installiert, das weiterhin zur AUTOCAL-Justierung des Ultramat 23 oder BA 5000 (vollautomatische Zeitsteuerung) als auch durch die integrierte SPS (LOGO-Modul) verwendet werden kann.

Die Messeinrichtung besteht aus den folgenden Hauptkomponenten:

- Gasentnahmesonde GAS 222.20-Cal-twin mit Keramik-Filter
- Kompressorgaskühler EGK 2-19
- Messgaspumpe P2.3
- Analysatoren: BA 5000-7MB2358/ BA 5000-7MB2357/ BA 5000-7MB2355 bzw. Ultramat 23-7MB2358/ 23-7MB2357/ 23-7MB2355
- LOGO Steuereinheit
- Software:
  - Ultramat 23-7MB2358 / BA 5000-7MB2358: 2.15.05
  - Ultramat 23-7MB2357 / BA 5000-7MB2357: 2.15.00
  - Ultramat 23-7MB2355 / BA 5000-7MB2355: 2.15.00
  - SPS: Set CEM CERT Rev. 1.0

### **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 Energie und Umwelt 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 Energie und Umwelt GmbH. Mit dem Widerruf der Bekanntgabe verliert dieses Zertifikat seine Gültigkeit. Nach Ablauf der Gültigkeit des Zertifikats und auf Verlangen der TÜV Rheinland Energie und Umwelt 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.

Die Zertifizierung der Messeinrichtung CEMSelect OEM für CO, NO, SO<sub>2</sub> und O<sub>2</sub> basiert auf den im folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

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

Zertifikat Nr. 0000040335: 9. September 2014

Gültigkeit des Zertifikats: 4. August 2019

Prüfbericht: 936/21224909/A vom 3. April 2014  
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln

Veröffentlichung: BAnz AT 5. August 2014 B11, Kapitel I, Nr. 5.2  
UBA Bekanntmachung vom 17. Juli 2014

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

Zertifikat Nr. 0000040335\_01: 30. September 2015

Gültigkeit des Zertifikats: 4. August 2019

Prüfbericht: 936/21224909/B vom 26. März 2015  
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln

Veröffentlichung: BAnz AT 26. August 2015 B4, Kapitel I Nummer 3.1  
UBA Bekanntmachung vom 22. Juli 2015

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

**Messeinrichtung**

Hersteller	Bühler Technologies GmbH
Bezeichnung der Messeinrichtung	CEMSelect OEM (Modul Ultramat 23-7MB2358-Z-T13)***
Seriennummer der Prüflinge	N1-A8-778 / N1-A2-026
Messprinzip	NDIR

**Prüfbericht**

Prüfinstitut	936/21224909/B TÜV Rheinland
Berichtsdatum	26.03.2015

**Messkomponente**

Zertifizierungsbereich ZB	CO 0 - 250 mg/m <sup>3</sup>
---------------------------	---------------------------------

**Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)**

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	3,75 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Null-Punkt	-1,00 mg/m <sup>3</sup>
Summe positive QE am Ref.-Punkt	2,00 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	0,00 mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	0,00 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	$u_i$ 2,165 mg/m <sup>3</sup>

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

**Prüfgröße**

		$u^2$
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	$u_D$ 1,656 mg/m <sup>3</sup>	2,742 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	$u_{lof}$ 0,678 mg/m <sup>3</sup>	0,460 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$ 1,443 mg/m <sup>3</sup>	2,082 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$ 1,443 mg/m <sup>3</sup>	2,082 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	$u_t$ 0,781 mg/m <sup>3</sup>	0,610 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	$u_v$ 1,392 mg/m <sup>3</sup>	1,938 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	$u_i$ 2,165 mg/m <sup>3</sup>	4,687 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	$u_p$ -0,217 mg/m <sup>3</sup>	0,047 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	$u_{rm}$ 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 ( $u_c$ )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	4,33 mg/m <sup>3</sup>
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	8,48 mg/m <sup>3</sup>

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

<b>Anforderung nach 2010/75/EU</b>	<b>U in % vom Grenzwert 100 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>8,5</b>
Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Grenzwert 100 mg/m <sup>3</sup>	10,0
	U in % vom Grenzwert 100 mg/m <sup>3</sup>	7,5

\*\*\* Die Prüfung erfolgte in der Eignungsprüfung mit der Messeinrichtung Siemens Set CEM CERT 7MB1957.

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

#### Messeinrichtung

Hersteller	Bühler Technologies GmbH
Bezeichnung der Messeinrichtung	CEMSelect OEM (Modul Ultramat 23-7MB2358-Z-T23)***
Seriennummer der Prüflinge	N1-A2-028 / N1-A8-780
Messprinzip	NDIR

#### Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21224909/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	26.03.2015

#### Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	CO
	0 - 250 mg/m <sup>3</sup>

#### Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	3,75 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Null-Punkt	-1,00 mg/m <sup>3</sup>
Summe positive QE am Ref.-Punkt	2,00 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	0,00 mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	0,00 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	$u_i$ 2,165 mg/m <sup>3</sup>

#### Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

##### Prüfgröße

		$u^2$
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	$u_D$ 1,656 mg/m <sup>3</sup>	2,742 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	$u_{lof}$ 0,678 mg/m <sup>3</sup>	0,460 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$ 1,443 mg/m <sup>3</sup>	2,082 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$ 1,443 mg/m <sup>3</sup>	2,082 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	$u_t$ 1,285 mg/m <sup>3</sup>	1,651 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	$u_v$ 1,568 mg/m <sup>3</sup>	2,459 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	$u_i$ 2,165 mg/m <sup>3</sup>	4,687 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	$u_p$ -0,303 mg/m <sup>3</sup>	0,092 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	$u_{rm}$ 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 ( $u_c$ )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	4,51 mg/m <sup>3</sup>
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	8,84 mg/m <sup>3</sup>

#### Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU	<b>U in % vom Grenzwert 100 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>8,8</b>
Anforderung nach DIN EN 15267-3	<b>U in % vom Grenzwert 100 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>10,0</b>
	U in % vom Grenzwert 100 mg/m <sup>3</sup>	7,5

\*\*\* Die Prüfung erfolgte in der Eignungsprüfung mit der Messeinrichtung Siemens Set CEM CERT 7MB1957.

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

#### Messeinrichtung

Hersteller	Bühler Technologies GmbH
Bezeichnung der Messeinrichtung	CEMSelect OEM (Modul Ultramat 23-7MB2358-Z-T13)***
Seriennummer der Prüflinge	N1-A8-778 / N1-A2-026
Messprinzip	NDIR

#### Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21224909/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland 26.03.2015

#### Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	NO	0 - 400 mg/m <sup>3</sup>
---------------------------	----	---------------------------

#### Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	5,60 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Null-Punkt	-3,20 mg/m <sup>3</sup>
Summe positive QE am Ref.-Punkt	5,60 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-12,00 mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	-12,00 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	$u_i$ -6,928 mg/m <sup>3</sup>

#### Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

##### Prüfgröße

		$u^2$
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	$u_D$ 1,750 mg/m <sup>3</sup>	3,063 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	$u_{lof}$ -0,393 mg/m <sup>3</sup>	0,154 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$ 3,233 mg/m <sup>3</sup>	10,452 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$ 3,695 mg/m <sup>3</sup>	13,653 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	$u_t$ 2,177 mg/m <sup>3</sup>	4,739 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	$u_v$ 1,688 mg/m <sup>3</sup>	2,849 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	$u_i$ -6,928 mg/m <sup>3</sup>	47,997 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	$u_p$ 0,277 mg/m <sup>3</sup>	0,077 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	$u_{rm}$ 3,236 mg/m <sup>3</sup>	10,472 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>

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

Kombinierte Standardunsicherheit ( $u_c$ )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	9,67 mg/m <sup>3</sup>
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	18,95 mg/m <sup>3</sup>

#### Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU	<b>U in % vom Grenzwert 130,4 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>14,5</b>
Anforderung nach DIN EN 15267-3	<b>U in % vom Grenzwert 130,4 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>20,0</b>
	U in % vom Grenzwert 130,4 mg/m <sup>3</sup>	15,0

\*\*\* Die Prüfung erfolgte in der Eignungsprüfung mit der Messeinrichtung Siemens Set CEM CERT 7MB1957.

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

#### Messeinrichtung

Hersteller	Bühler Technologies GmbH
Bezeichnung der Messeinrichtung	CEMSelect OEM (Modul Ultramat 23-7MB2358-Z-T23)***
Seriennummer der Prüflinge	N1-A2-028 / N1-A8-780
Messprinzip	NDIR

#### Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21224909/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	26.03.2015

#### Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	NO	0 - 400 mg/m <sup>3</sup>
---------------------------	----	---------------------------

#### Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	5,60 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Null-Punkt	-3,20 mg/m <sup>3</sup>
Summe positive QE am Ref.-Punkt	5,60 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-12,00 mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	-12,00 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	$u_i$ -6,928 mg/m <sup>3</sup>

#### Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

##### Prüfgröße

		$u^2$	
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	$u_D$ 1,750 mg/m <sup>3</sup>	3,063	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	$u_{lof}$ -0,393 mg/m <sup>3</sup>	0,154	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$ 3,233 mg/m <sup>3</sup>	10,452	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$ 3,695 mg/m <sup>3</sup>	13,653	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	$u_t$ 2,177 mg/m <sup>3</sup>	4,739	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	$u_v$ 1,688 mg/m <sup>3</sup>	2,849	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	$u_i$ -6,928 mg/m <sup>3</sup>	47,997	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	$u_p$ 0,277 mg/m <sup>3</sup>	0,077	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	$u_{rm}$ 3,236 mg/m <sup>3</sup>	10,472	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>

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

Kombinierte Standardunsicherheit ( $u_c$ )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	9,67 mg/m <sup>3</sup>
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	18,95 mg/m <sup>3</sup>

#### Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU	<b>U in % vom Grenzwert 130,4 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>14,5</b>
Anforderung nach DIN EN 15267-3	<b>U in % vom Grenzwert 130,4 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>20,0</b>
	U in % vom Grenzwert 130,4 mg/m <sup>3</sup>	15,0

\*\*\* Die Prüfung erfolgte in der Eignungsprüfung mit der Messeinrichtung Siemens Set CEM CERT 7MB1957.

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

#### Messeinrichtung

Hersteller	Bühler Technologies GmbH
Bezeichnung der Messeinrichtung	CEMSelect OEM (Modul Ultramat 23-7MB2358-Z-T13)***
Seriennummer der Prüflinge	N1-A8-778 / N1-A2-026
Messprinzip	paramagnetisch

#### Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21224909/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	26.03.2015

#### Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	O <sub>2</sub>
	0 - 25 Vol.-%

#### Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	0,28	Vol.-%
Summe negative QE am Null-Punkt	0,00	Vol.-%
Summe positive QE am Ref.-Punkt	0,28	Vol.-%
Summe negative QE am Ref.-Punkt	0,00	Vol.-%
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	0,28	Vol.-%
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub>	0,162 Vol.-%

#### Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

##### Prüfgröße

			u <sup>2</sup>	
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u <sub>D</sub>	0,081 Vol.-%	0,007	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub>	0,017 Vol.-%	0,000	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub>	-0,092 Vol.-%	0,008	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub>	-0,081 Vol.-%	0,007	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub>	0,044 Vol.-%	0,002	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub>	0,051 Vol.-%	0,003	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub>	0,162 Vol.-%	0,026	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss des Probegasvolumenstrom	u <sub>p</sub>	-0,017 Vol.-%	0,000	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u <sub>rm</sub>	0,230 Vol.-%	0,053	(Vol.-%) <sup>2</sup>

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

Kombinierte Standardunsicherheit (u <sub>c</sub> )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	0,33	Vol.-%
Erweiterte Unsicherheit	U = u <sub>c</sub> * k = u <sub>c</sub> * 1,96	0,64	Vol.-%

#### Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU	U in % vom Messbereich 25 Vol.-%	2,6
Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Messbereich 25 Vol.-%	10,0 **
	U in % vom Messbereich 25 Vol.-%	7,5

\*\*\* Die Prüfung erfolgte in der Eignungsprüfung mit der Messeinrichtung Siemens Set CEM CERT 7MB1957.

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

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

#### Messeinrichtung

Hersteller	Bühler Technologies GmbH
Bezeichnung der Messeinrichtung	CEMSelect OEM (Modul Ultramat 23-7MB2358-Z-T23)***
Seriennummer der Prüflinge	N1-A2-028 / N1-A8-780
Messprinzip	elektrochemisch

#### Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21224909/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	26.03.2015

#### 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	0,29	Vol.-%
Summe negative QE am Ref.-Punkt	0,00	Vol.-%
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	0,29	Vol.-%
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub>	0,167 Vol.-%

#### Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

##### Prüfgröße

			u <sup>2</sup>	
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u <sub>D</sub>	0,056 Vol.-%	0,003	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub>	0,035 Vol.-%	0,001	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub>	0,167 Vol.-%	0,028	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub>	0,098 Vol.-%	0,010	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub>	0,021 Vol.-%	0,000	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub>	0,009 Vol.-%	0,000	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub>	0,167 Vol.-%	0,028	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>p</sub>	-0,029 Vol.-%	0,001	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u <sub>rm</sub>	0,230 Vol.-%	0,053	(Vol.-%) <sup>2</sup>

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

Kombinierte Standardunsicherheit (u <sub>c</sub> )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	0,35	Vol.-%
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	0,69	Vol.-%

#### Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU	U in % vom Messbereich 25 Vol.-%	2,8
Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Messbereich 25 Vol.-%	10,0 **
	U in % vom Messbereich 25 Vol.-%	7,5

\*\*\* Die Prüfung erfolgte in der Eignungsprüfung mit der Messeinrichtung Siemens Set CEM CERT 7MB1957.

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

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

#### Messeinrichtung

Hersteller	Bühler Technologies GmbH
Bezeichnung der Messeinrichtung	CEMSelect OEM (Modul Ultramat 23-7MB2358-Z-T13)***
Seriennummer der Prüflinge	N1-A8-778 / N1-A2-026
Messprinzip	NDIR

#### Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21224909/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	26.03.2015

#### Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	SO <sub>2</sub>	0 - 400 mg/m <sup>3</sup>
---------------------------	-----------------	---------------------------

#### Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	5,20 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Null-Punkt	-11,20 mg/m <sup>3</sup>
Summe positive QE am Ref.-Punkt	12,00 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-1,60 mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	12,00 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	$u_i$ 6,928 mg/m <sup>3</sup>

#### Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

##### Prüfgröße

		$u^2$
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	$u_D$ 2,475 mg/m <sup>3</sup>	6,126 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	$u_{lof}$ 2,102 mg/m <sup>3</sup>	4,418 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$ 6,235 mg/m <sup>3</sup>	38,875 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$ 4,850 mg/m <sup>3</sup>	23,523 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	$u_t$ 6,498 mg/m <sup>3</sup>	42,224 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	$u_v$ 2,217 mg/m <sup>3</sup>	4,915 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	$u_i$ 6,928 mg/m <sup>3</sup>	47,997 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	$u_p$ -2,215 mg/m <sup>3</sup>	4,906 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	$u_{rm}$ 3,233 mg/m <sup>3</sup>	10,453 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>

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

Kombinierte Standardunsicherheit ( $u_c$ )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	13,54 mg/m <sup>3</sup>
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	26,55 mg/m <sup>3</sup>

#### Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU	<b>U in % vom Grenzwert 200 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>13,3</b>
Anforderung nach DIN EN 15267-3	<b>U in % vom Grenzwert 200 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>20,0</b>
	U in % vom Grenzwert 200 mg/m <sup>3</sup>	15,0

\*\*\* Die Prüfung erfolgte in der Eignungsprüfung mit der Messeinrichtung Siemens Set CEM CERT 7MB1957.

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

**Messeinrichtung**

Hersteller	Bühler Technologies GmbH
Bezeichnung der Messeinrichtung	CEMSelect OEM (Modul Ultramat 23-7MB2358-Z-T23)***
Seriennummer der Prüflinge	N1-A2-028 / N1-A8-780
Messprinzip	NDIR

**Prüfbericht**

Prüfinstitut	936/21224909/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	26.03.2015

**Messkomponente**

Zertifizierungsbereich ZB	SO <sub>2</sub>
	0 - 400 mg/m <sup>3</sup>

**Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)**

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	5,20 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Null-Punkt	-11,20 mg/m <sup>3</sup>
Summe positive QE am Ref.-Punkt	12,00 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-1,60 mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	12,00 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> 6,928 mg/m <sup>3</sup>

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

**Prüfgröße**

		u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u <sub>D</sub> 2,475 mg/m <sup>3</sup>	6,126 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub> 2,102 mg/m <sup>3</sup>	4,418 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub> 6,235 mg/m <sup>3</sup>	38,875 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub> 4,850 mg/m <sup>3</sup>	23,523 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub> 9,960 mg/m <sup>3</sup>	99,202 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub> 2,564 mg/m <sup>3</sup>	6,574 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> 6,928 mg/m <sup>3</sup>	47,997 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probegasvolumenstrom	u <sub>p</sub> -2,215 mg/m <sup>3</sup>	4,906 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u <sub>rm</sub> 3,236 mg/m <sup>3</sup>	10,472 (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> )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	15,56 mg/m <sup>3</sup>
Erweiterte Unsicherheit	U = u <sub>c</sub> * k = u <sub>c</sub> * 1,96	30,50 mg/m <sup>3</sup>

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

<b>Anforderung nach 2010/75/EU</b>	<b>U in % vom Grenzwert 200 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>15,2</b>
Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Grenzwert 200 mg/m <sup>3</sup>	20,0
	U in % vom Grenzwert 200 mg/m <sup>3</sup>	15,0

\*\*\* Die Prüfung erfolgte in der Eignungsprüfung mit der Messeinrichtung Siemens Set CEM CERT 7MB1957.

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

#### Messeinrichtung

Hersteller	Bühler Technologies GmbH
Bezeichnung der Messeinrichtung	CEM Select OEM (Modul Ultramat 23-7MB2357-Z-T33)***
Seriennummer der Prüflinge	N1-B5-208 / N1-B5-210
Messprinzip	NDIR

#### Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21224909/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland 26.03.2015

#### 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	0,00 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	0,00 mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	0,00 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	$u_i$ 1,988 mg/m <sup>3</sup>

#### Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

##### Prüfgröße

		$u^2$	
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	$u_D$ 0,588 mg/m <sup>3</sup>	0,346	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	$u_{lof}$ -0,254 mg/m <sup>3</sup>	0,065	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$ 1,155 mg/m <sup>3</sup>	1,334	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$ 1,270 mg/m <sup>3</sup>	1,613	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	$u_t$ 0,578 mg/m <sup>3</sup>	0,334	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	$u_v$ 0,484 mg/m <sup>3</sup>	0,234	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	$u_i$ 1,988 mg/m <sup>3</sup>	3,952	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	$u_{rm}$ 1,617 mg/m <sup>3</sup>	2,613	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>

\* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder  
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit ( $u_c$ )

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} = 3,24 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 = 6,35 \text{ mg/m}^3$$

#### Relative erweiterte Messunsicherheit

U in % vom Grenzwert 100 mg/m<sup>3</sup> 6,3

#### Anforderung nach 2010/75/EU

U in % vom Grenzwert 100 mg/m<sup>3</sup> 10,0

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 100 mg/m<sup>3</sup> 7,5

\*\*\* Die Prüfung erfolgte in der Eignungsprüfung mit der Messeinrichtung Siemens Set CEM CERT 7MB1957.  
Die Unsicherheitsberechnung gilt auch für die Module BA-5000-7MB2355 und Ultramat 23-7MB2355.

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

#### Messeinrichtung

Hersteller	Bühler Technologies GmbH
Bezeichnung der Messeinrichtung	CEM Select OEM (Modul Ultramat 23-7MB2357-Z-T33)***
Seriennummer der Prüflinge	N1-B5-208 / N1-B5-210
Messprinzip	NDIR

#### Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21224909/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	26.03.2015

#### Messkomponente

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

#### Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	0,00 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Null-Punkt	0,00 mg/m <sup>3</sup>
Summe positive QE am Ref.-Punkt	0,00 mg/m <sup>3</sup>
Summe negative QE am Ref.-Punkt	0,00 mg/m <sup>3</sup>
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	0,00 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	$u_i$ -3,464 mg/m <sup>3</sup>

#### Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

##### Prüfgröße

		$u^2$	
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	$u_D$ 0,619 mg/m <sup>3</sup>	0,383	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	$u_{lof}$ -0,719 mg/m <sup>3</sup>	0,517	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$ 0,779 mg/m <sup>3</sup>	0,607	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$ 2,252 mg/m <sup>3</sup>	5,072	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	$u_t$ 0,585 mg/m <sup>3</sup>	0,342	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	$u_v$ 1,108 mg/m <sup>3</sup>	1,228	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	$u_i$ -3,464 mg/m <sup>3</sup>	11,999	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	$u_{rm}$ 1,212 mg/m <sup>3</sup>	1,470	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>

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

Kombinierte Standardunsicherheit ( $u_c$ )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	4,65 mg/m <sup>3</sup>
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	9,11 mg/m <sup>3</sup>

#### Relative erweiterte Messunsicherheit

<b>Anforderung nach 2010/75/EU</b>	<b>U in % vom Grenzwert 65,2 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>14,0</b>
Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Grenzwert 65,2 mg/m <sup>3</sup>	20,0
	U in % vom Grenzwert 65,2 mg/m <sup>3</sup>	15,0

\*\*\* Die Prüfung erfolgte in der Eignungsprüfung mit der Messeinrichtung Siemens Set CEM CERT 7MB1957.  
Die Unsicherheitsberechnung gilt auch für die Module BA-5000-7MB2355 und Ultramat 23-7MB2355.