

ZERTIFIKAT

über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000040335_04

Messeinrichtung: CEMSelect OEM für CO, NO, NO₂, NO_x, SO₂, CO₂ und O₂

Hersteller: Bühler Technologies GmbH
Harkortstraße 29
40880 Ratingen
Deutschland

Prüfinstitut: TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH

**Es wird bescheinigt,
dass das AMS unter Berücksichtigung der Normen
DIN EN 15267-1 (2009), DIN EN 15267-2 (2023),
DIN EN 15267-3 (2008) sowie DIN EN 14181 (2015)
geprüft wurde und zertifiziert ist.**

Die Zertifizierung gilt für die in diesem Zertifikat aufgeführten Bedingungen
(das Zertifikat umfasst 39 Seiten).

Das vorliegende Zertifikat ersetzt das Zertifikat 0000040335_03 vom 3. September 2021.



Eignungsgeprüft
DIN EN 15267
QAL1 zertifiziert
Regelmäßige
Überwachung

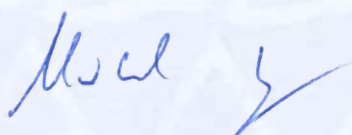
www.tuv.com
ID 0000040335

Eignungsbekanntgabe im
Bundesanzeiger vom 5. August 2021

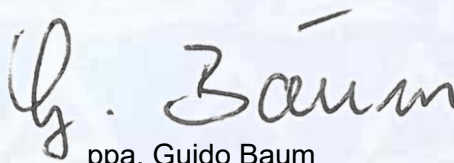
Umweltbundesamt
Dessau, 5. August 2026

Gültigkeit des Zertifikates bis:
4. August 2031

TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH
Köln, 4. August 2026



i. A. Dr. Marcel Langner



ppa. Guido Baum

www.umwelt-tuv.eu
qal1-info@tuv.com
Tel. + 49 221 806-5200

TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH
Am Grauen Stein
51105 Köln

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflabor.
Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-11120-02-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang.

Prüfbericht: 936/21251815/A vom 3. Mai 2021
Erstmalige Zertifizierung: 09. September 2014
Gültigkeit des Zertifikats: 4. August 2031
Zertifikat: erneute Ausstellung (vorheriges Zertifikat 0000040335_03 vom 3. September 2021 mit Gültigkeit bis zum 4. August 2026)
Veröffentlichung: BAnz AT 05.08.2021 B5, Kap. I Nr. 4.3

Genehmigte Anwendung

Das geprüfte AMS ist geeignet zum Einsatz an Anlagen gemäß der 13. BImSchV:2021, 44. BImSchV:2022, TA Luft:2021 und 27. BImSchV:2013. Bei Ausstattung mit dem Modul SIPROCESS UV600-7MB2621 für die Überwachung der Komponenten NO, NO₂ und SO₂ sowie bei Ausstattung mit dem Modul Ultramat 6, Ultramat 6-2K, Ultramat / Oxymat 6 für die Komponenten CO, NO und SO₂ sowie bei Ausstattung mit dem Modul Ultramat 23 / BA 5000-7MB2355-Z-T25/T35, Ultramat 23 / BA 5000-7MB2357-Z-T25/T35 und Ultramat 23 / BA 5000-7MB2358-Z-T35 für die Komponente SO₂ kann das AMS auch an Anlagen der 17. BImSchV:2021 eingesetzt werden. 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 zweier zwölf bzw. vierundzwanzig Monate dauernden Feldtests an verschiedenen Abfallverbrennungsanlagen 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.

Anmerkung / Hinweis

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

Basis der Zertifizierung

Dieses Zertifikat basiert auf:

- Prüfbericht 936/21251815/A vom 3. Mai 2021 der TÜV Rheinland Energy GmbH
- Eignungsbekanntgabe durch das Umweltbundesamt als zuständige Stelle
- Überwachung des Produktes und des Herstellungsprozesses

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 05.08.2021 B5, Kap. I Nr. 4.3,
UBA Bekanntmachung vom 29. Juni 2021:

Messeinrichtung:

CEMSelect OEM für CO, NO, NO₂, NO_x, SO₂, CO₂ und O₂

Hersteller:

Bühler Technologies GmbH, Ratingen

Eignung:

Modulares Messsystem für genehmigungsbedürftige Anlagen sowie Anlagen der
27. BImSchV

Messbereiche in der Eignungsprüfung:

Komponente	Modul Variante	Zertifizierungs- bereich	zusätzliche Messbereiche		Einheit	Wartungs- intervall
CO	Ultramat 23/BA 5000-7MB2355 – Z – T13/T23/T33	0 – 200	0 – 1 250	–	mg/m ³	12 Monate
	Ultramat 23/BA 5000-7MB2357 – Z – T13/T23/T33	0 – 200	0 – 1 250	–	mg/m ³	12 Monate
	Ultramat 23/BA 5000-7MB2358 – Z – T13/T23	0 – 375	0 – 1 250	–	mg/m ³	6 Monate
	Ultramat 23/BA 5000-7MB2355 – Z – T14/T24/T34	0 – 1 250	0 – 6 000	–	mg/m ³	12 Monate
	Ultramat 23/BA 5000-7MB2357 – Z – T14/T24/T34	0 – 1 250	0 – 6 000	–	mg/m ³	12 Monate
	Ultramat 6 LR – Z + Y27	0 – 75	0 – 1 250	0 – 3 000	mg/m ³	6 Monate
	Ultramat 6-2K LR – Z + Y27 + Y28	0 – 75	0 – 1 250	0 – 3 000	mg/m ³	6 Monate
	Ultramat/Oxymat 6 LR – Z + Y27 + Y28	0 – 75	0 – 1 250	0 – 3 000	mg/m ³	6 Monate
	Ultramat 6 HR – Z + Y27	0 – 1 000	0 – 10 000	–	mg/m ³	6 Monate
	Ultramat 6-2K HR – Z + Y27 + Y28	0 – 1 000	0 – 10 000	–	mg/m ³	6 Monate
	Ultramat/Oxymat 6 HR – Z + Y27 + Y28	0 – 1 000	0 – 10 000	–	mg/m ³	6 Monate
	Ultramat 6-2K LR – HR – Z – Y27 + Y28	0 – 75 ³ 0 – 1 000 ⁴	0 – 1 250 ³ 0 – 10 000 ⁴	–	mg/m ³	6 Monate
NO _x	Ultramat 23/BA 5000-7MB2355 – Z – T13/T23/T33	0 – 150 ¹ 0 – 230 ²	0 – 750 ¹ 0 – 1 150 ²	0 – 2 000 ¹ 0 – 3 067 ²	mg/m ³	12 Monate
	Ultramat 23/BA 5000-7MB2357 – Z – T13/T23/T33	0 – 150 ¹ 0 – 230 ²	0 – 400 ¹ 0 – 613 ²	0 – 2 000 ¹ 0 – 3 067 ²	mg/m ³	12 Monate
	Ultramat 23/BA 5000-7MB2358 – Z – T13/T23	0 – 400 ¹ 0 – 613 ²	0 – 2 000 ¹ 0 – 3 067 ²	–	mg/m ³	6 Monate
NO	SIPROCESS UV600-7MB2621 – Z – Y17	0 – 50	0 – 200	0 – 2 000	mg/m ³	2 Wochen
	Ultramat 23/BA 5000-7MB2355 – Z – T14/T24/T34	0 – 600	0 – 3 000	–	mg/m ³	12 Monate
	Ultramat 23/BA 5000-7MB2357 – Z – T14/T24/T34	0 – 600	0 – 3 000	–	mg/m ³	12 Monate

Komponente	Modul Variante	Zertifizierungs- bereich	zusätzliche Messbereiche		Einheit	Wartungs- intervall
	Ultramat 6 LR – Z + Y27	0 – 100	0 – 2 000	–	mg/m ³	6 Monate
	Ultramat 6-2K LR – Z + Y27 + Y 28	0 – 100	0 – 2 000	–	mg/m ³	6 Monate
	Ultramat/Oxymat 6 LR – Z + Y27 + Y28	0 – 100	0 – 2 000	–	mg/m ³	6 Monate
	Ultramat 6 HR – Z + Y27	0 – 1 000	0 – 10 000	–	mg/m ³	6 Monate
	Ultramat 6-2K HR – Z + Y27 + Y 28	0 – 1 000	0 – 10 000	–	mg/m ³	6 Monate
	Ultramat/Oxymat 6 HR – Z + Y27 + Y28	0 – 1 000	0 – 10 000	–	mg/m ³	6 Monate
	Ultramat 6-2K LR – HR – Z – Y27 + Y28	0 – 100 ³ 0 – 1 000 ⁴	0 – 2 000 ³ 0 – 10 000 ⁴	–	mg/m ³	6 Monate
NO ₂	SIPROCESS UV600- 7MB2621 – Z – Y17	0 – 50	0 – 500	–	mg/m ³	3 Monate bei wöchent- lichem Ab- gleich mit der internen Kali- brierküvette, ansonsten 2 Wochen
	Ultramat 23/BA 5000- 7MB2355 – Z – T25/T35	0 – 50	0 – 1 000	–	mg/m ³	4 Wochen
	Ultramat 23/BA 5000- 7MB2357 – Z – T25/T35	0 – 50	0 – 1 000	–	mg/m ³	4 Wochen
	Ultramat 23/BA 5000- 7MB2358 – Z – T35	0 – 50	0 – 1 000	–	mg/m ³	4 Wochen
SO ₂	Ultramat 23/BA 5000- 7MB2355 – Z – T13/T23/T33	0 – 400	0 – 2 000	0 – 7 000	mg/m ³	12 Monate
	Ultramat 23/BA 5000- 7MB2357 – Z – T13/T23/T33	0 – 400	0 – 2 000	0 – 7 000	mg/m ³	12 Monate
	Ultramat 23/BA 5000- 7MB2358 – Z – T13/T23	0 – 400	0 – 2 000	0 – 7 000	mg/m ³	6 Monate
	SIPROCESS UV600- 7MB2621 – Z – Y17	0 – 75	0 – 130	0 – 2 000	mg/m ³	3 Monate bei wöchent- lichem Ab- gleich mit der internen Kali- brierküvette, ansonsten 2 Wochen
	Ultramat 6 LR – Z + Y27	0 – 75	0 – 1 500	–	mg/m ³	6 Monate
	Ultramat 6-2K LR – Z + Y27 + Y 28	0 – 75	0 – 1 500	–	mg/m ³	6 Monate
	Ultramat/Oxymat 6 LR – Z + Y27 + Y28	0 – 75	0 – 1 500	–	mg/m ³	6 Monate
	Ultramat 23/BA 5000- 7MB2355 – Z – T25/T35	0 – 70	0 – 75	0 – 1 250	mg/m ³	4 Wochen
	Ultramat 23/BA 5000- 7MB2357 – Z – T25/T35	0 – 70	0 – 75	0 – 1 250	mg/m ³	4 Wochen
	Ultramat 23/BA 5000- 7MB2358 – Z – T35	0 – 70	0 – 75	0 – 1 250	mg/m ³	4 Wochen

Komponente	Modul Variante	Zertifizierungs- bereich	zusätzliche Messbereiche		Einheit	Wartungs- intervall
CO ₂	Ultramat 23/BA 5000-7MB2355 – Z – T13/T23/T33	0 – 25	–	–	Vol.-%	12 Monate
	Ultramat 23/BA 5000-7MB2357 – Z – T13/T23/T33	0 – 25	–	–	Vol.-%	12 Monate
O ₂ (paramagnetisch)	Ultramat 23/BA 5000-7MB2355 – Z – T13/T14	0 – 25	–	–	Vol.-%	12 Monate
	Ultramat 23/BA 5000-7MB2357 – Z – T13/T14	0 – 25	–	–	Vol.-%	12 Monate
	Ultramat 23/BA 5000-7MB2358 – Z – T13/T14	0 – 25	–	–	Vol.-%	6 Monate
	Oxymat 6 – Z + Y27	0 – 25	0 – 5	–	Vol.-%	6 Monate
	Ultramat/Oxymat 6 – Z + Y27 + Y28	0 – 25	0 – 5	–	Vol.-%	6 Monate
O ₂ (elektrochemisch)	Ultramat 23/BA 5000-7MB2355 – Z – T23/T24/T25	0 – 25	0 – 5	–	Vol.-%	12 Monate
	Ultramat 23/BA 5000-7MB2357 – Z – T23/T24/T25	0 – 25	0 – 5	–	Vol.-%	12 Monate
	Ultramat 23/BA 5000-7MB2358 – Z – T23/T24/T25	0 – 25	0 – 5	–	Vol.-%	6 Monate

1 angegeben als NO 2 angegeben als NO₂
3 kleiner Messbereich 4 größer Messbereich

Softwareversionen:

Ultramat 23-7MB2355 4.02.08
Ultramat 23-7MB2357 4.02.08
Ultramat 23-7MB2358 4.02.08
Ultramat 6 4.8.8
Ultramat 6-2K 4.8.8
Oxymat 6 4.8.8
Ultramat/Oxymat 6 4.8.8

SIEMENS SIMATIC Set CEM CERT 7MB1957 Rev. 1.0

SIPROCESS UV600-7MB2621

BCU: 9150883_3.003

Gasmodul: 9137582_3.002

UV-Module: 9139736_3.005

Einschränkung:

Bei Verwendung der Module Ultramat 23-7MB2355, Ultramat 23-7MB2357 oder Ultramat 23-7MB2358 bzw. BA 5000-7 MB2355, BA 5000-7MB2357 und BA 5000-7MB2358 muss der Systemschrank mit einer Klimateinheit ausgerüstet sein.

Hinweise:

- Das modulare Messsystem CEMSelect OEM kann bei Ausstattung mit dem Modul SIPROCESS UV600-7MB2621 für die Überwachung der Komponenten NO, NO₂ und SO₂ sowie bei Ausstattung mit dem Modul Ultramat 6, Ultramat 6-2K, Ultramat/Oxymat 6 für die Komponenten CO, NO und SO₂ sowie bei Ausstattung mit dem Modul Ultramat 23/BA 5000-7MB2355-Z-T25/T35, Ultramat 23/BA 5000-

- 7MB2357-Z-T25/T35 und Ultramat 23/BA 5000-7MB2358-Z-T35 für die Komponente SO₂ auch an Anlagen der 17. BImSchV eingesetzt werden.
2. Die Module der Serie Ultramat 23/BA 5000 sind mit einem Intervall von 24 Stunden für die automatische Nullpunktjustierung zu betreiben. Die Module der Serie Ultramat 6 sind mit einem wöchentlichen Intervall für die automatische Null-und Referenzpunktjustierung zu betreiben.
 3. Um die Querempfindlichkeit am Messkanal CO gegenüber CO₂ zu optimieren, werden die Module Ultramat 23/BA 5000-7MB2355, Ultramat 23/BA 5000-7MB2357 und Ultramat 23/BA 5000-7MB2358 der Messeinrichtung CEM- Select OEM ab dem Fertigungsmonat April 2014, kenntlich gemacht in der Seriennummer ab E4 im Mittelblock, mit geändertem CO-Empfänger vertrieben.
 4. Die Module Ultramat 23/BA 5000-7MB2355, Ultramat 23/BA 5000-7MB2357 und Ultramat 23/BA 5000-7MB2358 sind mit aktivierter Thermo-AUTOCAL-Funktion zu betreiben.
 5. Das modulare Messsystem CEMSelect OEM kann alternativ mit einer Messgasentnahmesonde (SP2000H) der Fa. M&C TechGroup Germany GmbH und einem Messgaskühler (EGK 2-19) der Fa. Bühler Technologies GmbH ausgestattet sein.
 6. Im modularen Messsystem CEMSelect OEM kann der Messgaskühler (EGK 2-19) der Fa. Bühler Technologies GmbH mit PVDF-oder Glaskühlkörper ausgestattet sein. Für das Modul SIPROCESS UV600-7MB2621 ist immer ein Glaskühlkörper einzusetzen.
 7. Das modulare Messsystem CEMSelect OEM ist für die Bestimmung von NO_x mit einem NO_x-Konverter der Fa. M&C Tech Group Germany GmbH, Typ Gas Konverter CG-2 ausgestattet.
 8. Im Fall 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. Die Wartungsarbeiten sind auf mehrere Tage zu verteilen, um die Kriterien für Ausfallzeiten an Anlagen nach 13. und 17. BImSchV einzuhalten.
 9. Die Module Ultramat 6, Ultramat 6-2K, Ultramat/Oxymat 6 und Oxymat 6 sind mit einer wöchentlichen AUTO-Zero und AUTO-Span Justierung mittels Prüfgas aus Druckgasflaschen zu betreiben.
 10. Zum modularen Messsystem CEMSelect OEM gehört ein Systemschrank mit der Gehäuseschutzklasse IP40. Der Systemschrank kann mit einer Klimaeinheit oder mit einer Lüftereinheit ausgerüstet sein.
 11. Die Zentraleinheit der QAL1 zertifizierten Messeinrichtungen LDS 6 7MB6121 NH₃ und LDS 6 7MB6121 HCl der Fa. Siemens AG kann als Messmodul in den Systemschrank der Messeinrichtung CEMSelect OEM integriert werden.
 12. Ergänzungsprüfung (Zulassung weiterer Messmodule, Integration des Systems LDS6 7MB6121 der Siemens AG, Neubewertung Gesamtunsicherheit Ultramat 23/BA 5000-7MB2358 für die Komponente CO, Aktualisierung der Softwareversion) zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 24. Februar 2020 (BAnz AT 24.03.2020 B7, Kapitel I Nummer 3.2) und vom 31. März 2021 (BAnz AT 03.05.2021 B9, Kapitel III 6. Mitteilung).

Prüfbericht: TÜV Rheinland Energy GmbH, Köln

Bericht-Nr.: 936/21251815/A vom 3. Mai 2021

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 20.03.2023 B6, Kap. IV Mitteilung 10,
UBA Bekanntmachung vom 21. Februar 2023

**10 Mitteilung zu der Bekanntmachung des Umweltbundesamtes
vom 29. Juni 2021 (BAnz AT 05.08.2021 B5, Kapitel I Nummer 4.3)**

Die aktuellen Softwareversionen für die Messeinrichtung CEMSelect OEM
für CO, NO, NO₂, NOX, SO₂, CO₂ und O₂ der Fa. Bühler Technologies GmbH
für das Messmodul Ultramat 23/BA 5000 lauten:

Ultramat 23-7MB2355 4.02.09, Ultramat 23-7MB2357 4.02.09,
Ultramat 23-7MB2358 4.02.09, Ultramat 6 4.8.8, Ultramat 6-2K 4.8.8,
Oxymat 6 4.8.8, Ultramat/Oxymat 6 4.8.8,
SIEMENS SIMATIC Set CEM CERT 7MB1957 Rev. 2.0
SIPROCESS UV600-7MB2621
BCU 9150883_3.003,
Gasmodul 9137582_3.002, UV-Modul 9139736_3.005

In den Messmodulen der Baureihe Ultramat 6 wird ein neuer, gleichwertiger
Choppermotor verwendet.

Für den verwendeten Bandbreitenfilter in den IR-Messmodulen der Baureihen
Ultramat 23 und Ultramat 6 zur Bestimmung von NO und SO₂ wurde ein alternativer
Hersteller qualifiziert.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 8. September 2022

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 10.05.2024 B7, Kap. V Mitteilung 4,
UBA Bekanntmachung vom 19. März 2024

**4 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes
vom 29. Juni 2021 (BAnz AT 05.08.2021 B5, Kapitel I Nummer 4.3) und
vom 21. Februar 2023 (BAnz AT 20.03.2023 B6, Kapitel IV 10. Mitteilung)**

Die aktuellen Softwareversionen für die Messeinrichtung CEMSelect OEM
für CO, NO, NO₂, NOX, SO₂, CO₂ und O₂ der Fa. Bühler Technologies GmbH
für die Messmodul Ultramat 23 beziehungsweise BA 5000 lauten:

Ultramat 23-7MB2355 4.02.12, Ultramat 23-7MB2357 4.02.12,
Ultramat 23-7MB2358 4.02.12, Ultramat 6 4.8.8, Ultramat 6-2K 4.8.8,
Oxymat 6 4.8.8, Ultramat/Oxymat 6 4.8.8,
SIEMENS SIMATIC Set CEM CERT 7MB1957 Rev. 2.2.1,
SIPROCESS UV600-7MB2621,
BCU 9150883_3.003,
Gasmodul 9137582_3.002, UV-Modul 9139736_3.005

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 29. August 2023

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 19.05.2025 B3, Kap. IV Mitteilung 45,
UBA Bekanntmachung vom 2. April 2025

**45 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes
vom 29. Juni 2021 (BAnz AT 05.08.2021 B5, Kapitel I Nummer 4.3) und
vom 19. März 2024 (BAnz AT 10.05.2024 B7, Kapitel V 4. Mitteilung)**

Die aktuellen Softwareversionen für die Messeinrichtung CEMSelect OEM
für CO, NO, NO₂, NO_x, SO₂, CO₂ und O₂ der Fa. Bühler Technologies GmbH
für die Messmodule Ultramat 23 beziehungsweise BA 5000 lauten:

Ultramat 23-7MB2355 4.02.13, Ultramat 23-7MB2357 4.02.13
Ultramat 23-7MB2358 4.02.13, Ultramat 6 4.8.8, Ultramat 6-2K 4.8.8
Oxymat 6 4.8.8, Ultramat/Oxymat 6 4.8.8
SIEMENS SIMATIC Set CEM CERT 7MB1957 Rev. 2.2.1,
SIPROCESS UV600-7MB2621
BCU 9150883_3.003,
Gas module 9137582_3.002, UV module 9139736_3.005

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH
vom 11. Oktober 2024

Zertifiziertes Produkt

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

Die gesamte geprüfte modulare Messeinrichtung CEMSelect OEM setzt sich zusammen aus einer beheizten Probegasentnahmesonde, der beheizten Messgasleitung, dem zweistufigen Messgaskühler, der Messgasförderpumpe und maximal drei Mehrkomponentenanalysatoren aus den möglichen Analysatoren ULTRAMAT 6, ULTRAMAT 6 2-K, OXYMAT 6, ULTRAMAT/OXYMAT 6, ULTRAMAT 23 / BA 5000-7MB2355, ULTRAMAT 23 / BA 5000-7MB2357, ULTRAMAT 23 / BA 5000-7MB2358 oder SIPROCESS UV600-7MB2621. Zum modularen Messsystem CEMSelect OEM gehört ein Systemschrank mit der Gehäuseschutzklasse IP40. Der Systemschrank kann mit einer Klimaeinheit oder mit einer Lüftereinheit ausgerüstet sein.

Zur Messung von CO, NO und SO₂ in den Analysatoren ULTRAMAT 23 bzw. BA 5000 arbeitet die modulare Messeinrichtung nach dem Prinzip der Nicht-Dispersiven-Infrarot-Absorption (NDIR-Verfahren) bzw. von NO₂ und SO₂ alternativ auch nach dem Prinzip der UV-Absorptionsmessung. Zur Messung von O₂ wird wahlweise eine elektrochemische oder eine paramagnetische Sauerstoffmesszelle eingesetzt. Im Analysator SIPROCESS UV600 arbeitet die modulare Messeinrichtung für NO nach dem Prinzip der Gasfilterkorrelation (GFC) bzw. für NO₂ und SO₂ dem Prinzip der Interferenzfilterkorrelation (IFC).

Zwischen der ersten und der zweiten Kühlerstufe befindet sich die Messgaspumpe mit integrierter Gasrückführung zur Einstellung der Messgasflüsse. In das Kühlergehäuse integriert ist noch ein Feinfilter zur Feinstaubabscheidung. Nach dem Messgaskühler teilt sich der Gasweg in wahlweise zwei oder drei Teilstränge auf und versorgt die parallel angeordneten Analysatormodule mit Messgas. Der Überschuss des Gases strömt ggf. über einen Bypass ab. Unmittelbar vor jedem Analysatormodul befindet sich noch ein Kondensatfilter, der bei Durchbruch von Feuchte den Gasweg verschließt, um die Analysatoren zu schützen. Zur Messung von NOX in den Analysatormodulen ULTRAMAT 23 wird vor den Kondensatfilter der Konverter (beheizt) geschaltet. Zur Umschaltung von Nullgas zur automatischen Nullpunktsetzung (AutoCal) ist vor der Pumpe ein Dreiwegeventil installiert, das von der SIMATIC geschaltet wird.

Zur Umschaltung von Null-/Prüfgasen ist nach der Pumpe ein weiteres Dreiwegeventil installiert, das ggf. zur automatischen Justierung Null- und Referenzpunkt, von der SIMATIC zeitgesteuert geschaltet, entsprechende Gase anbieten kann. Alternativ können die Prüfgase auch manuell über ein drittes Dreiwegeventil aufgegeben werden.

Messschrank	CEMSelect OEM Systemschrank	
Sonde	Hersteller	Bühler Technologies GmbH
	Typ	Gas 222.20-Cal-twin mit Keramikfilter
Alternative Sonde	Hersteller	M&C TechGroup Germany GmbH
	Typ	SP2000-H incl. Keramikfilter (Länge 100 cm), beheizt 180 °C
Beheizte Messgasleitung	Temperatur	180 °C
	Länge	50 m im Feld, 10 m im Labor
	Durchmesser	4 mm (innen)
	Material	PTFE
Kompressorkühler	Hersteller	M&C TechGroup Germany GmbH
	Typ	CSS V1-S
Alternativer Kühler	Hersteller	Bühler Technologies GmbH
	Typ	EGK 2-19, zweistufig, Taupunkt 3 °C
Messgaspumpe	Hersteller	Bühler Technologies GmbH
	Typ	P 2.3
NOX-Konverter	Hersteller	M&C TechGroup Germany GmbH
	Typ	Gas Konverter CG-2
Analysenmodule	Hersteller	Siemens AG / Bühler Technologies GmbH
	Typ	Ultramat 6, Ultramat 6 2-K, Oxymat 6, Ultramat / Oxymat 6, Ultramat 23-7MB2355, Ultramat 23-7MB2357, Ultramat 23-7MB2358, SIPROCESS UV600

Allgemeine Anmerkungen

Dieses Zertifikat basiert auf dem geprüften Gerät. Der Hersteller ist dafür verantwortlich, dass die Produktion dauerhaft den Anforderungen der DIN EN 15267 entspricht. Der Hersteller ist verpflichtet, ein geprüftes Qualitätsmanagementsystem zur Steuerung der Herstellung des zertifizierten Produktes zu unterhalten. Sowohl das Produkt als auch die Qualitätsmanagementsysteme müssen einer regelmäßigen Überwachung unterzogen werden.

Falls festgestellt wird, dass das Produkt aus der aktuellen Produktion mit dem zertifizierten Produkt nicht mehr übereinstimmt, ist die TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH unter der auf Seite 1 angegebenen Adresse zu informieren.

Das Zertifikatszeichen mit der produktspezifischen ID-Nummer, das an dem zertifizierten Produkt angebracht oder in Werbematerialien für das zertifizierte Produkt verwendet werden kann, ist auf Seite 1 dieses Zertifikates dargestellt.

Dieses Dokument sowie das Zertifikatszeichen bleiben Eigentum der TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH. Mit dem Widerruf der Bekanntgabe verliert dieses Zertifikat seine Gültigkeit. Nach Ablauf der Gültigkeit des Zertifikats und auf Verlangen der TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH muss dieses Dokument zurückgegeben und das Zertifikatszeichen darf nicht mehr verwendet werden.

Die aktuelle Version dieses Zertifikates und seine Gültigkeit kann auch unter der Internetadresse: gal1.de eingesehen werden.

Dokumentenhistorie

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

Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267

Zertifikat-Nr. 0000040335_00: 09. September 2014
Gültigkeit des Zertifikats bis: 04. August 2019
Prüfbericht: 936/21224909/A vom 03. April 2014
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Veröffentlichung: BAnz AT 05.08.2014 B11, Kapitel I Nummer 5.2
UBA Bekanntmachung vom 17. Juli 2014

Ergänzungsprüfung gemäß DIN EN 15267

Zertifikat-Nr. 0000040335_01: 30. September 2015
Gültigkeit des Zertifikats bis: 04. August 2019
Prüfbericht: 936/21224909/B vom 26. März 2015
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Veröffentlichung: BAnz AT 26.08.2015 B4, Kapitel I Nummer 3.1
UBA Bekanntmachung vom 22. Juli 2015

Mitteilungen

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 13. Oktober 2016
Prüfbericht: 936/21239467/B vom 05. Oktober 2017
Veröffentlichung: BAnz AT 15.03.2017 B6, Kapitel IV Berichtigung 1
UBA Bekanntmachung vom 22. Februar 2017
(Berichtigung)

Ergänzungsprüfung gemäß DIN EN 15267

(Ohne Neuausstellung des Zertifikats)
Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 07. März 2017
Prüfbericht: 936/21239467/A vom 07. März 2017
Veröffentlichung: BAnz AT 31.07.2017 B12, Kapitel I Nummer 3.2
UBA Bekanntmachung vom 13. Juli 2017

Mitteilungen

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 06. Oktober 2017
Prüfbericht: 936/21239467/B vom 05. Oktober 2017
Veröffentlichung: BAnz AT 02.02.2018 B5, Kapitel I Mitteilung 1
UBA Bekanntmachung vom 17. Januar 2018
(Berichtigung der UBA-Bekanntmachung vom 13. Juli 2017)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 08. Dezember 2017
Veröffentlichung: BAnz AT 26.03.2018 B8, Kapitel V Mitteilung 21
UBA Bekanntmachung vom 21. Februar 2018
(Softwareänderung)

Ergänzungsprüfung gemäß DIN EN 15267

Zertifikat-Nr. 0000040335_02: 04. Juni 2020
Gültigkeit des Zertifikats bis: 23. März 2025
Prüfbericht: 936/21247820/A vom 24. September 2019
TÜV Rheinland Energy GmbH
Veröffentlichung: BAnz AT 24.03.2020 B7, Kapitel I Nummer 3.2
UBA Bekanntmachung vom 24. Februar 2020

Mitteilungen

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 14. Juli 2020
Veröffentlichung: BAnz AT 03.05.2021 B9, Kapitel III Mitteilung 6
UBA Bekanntmachung vom 31. März 2021
(Softwareänderung)

Ergänzungsprüfung gemäß DIN EN 15267

Zertifikat-Nr. 0000040335_03: 03. September 2021
Gültigkeit des Zertifikats bis: 04. August 2026
Prüfbericht: 936/21251815/A vom 03. Mai 2021
TÜV Rheinland Energy GmbH, Köln
Veröffentlichung: BAnz AT 05.08.2021 B5, Kapitel I Nummer 4.3
UBA Bekanntmachung vom 29. Juni 2021

Mitteilungen

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 08. September 2022
Veröffentlichung: BAnz AT 20.03.2023 B6, Kapitel IV Mitteilung 10
UBA Bekanntmachung vom 21. Februar 2023
(Software- und Geräteänderungen)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 29. August 2023
Veröffentlichung: BAnz AT 10.05.2024 B7, Kapitel V Mitteilung 4
UBA Bekanntmachung vom 19. März 2024
(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH vom 11. Oktober 2024
Veröffentlichung: BAnz AT 19.05.2025 B3, Kapitel IV Mitteilung 45
UBA Bekanntmachung vom 02. April 2025
(Softwareänderung)

Erneute Ausstellung des Zertifikats

Zertifikat-Nr. 0000040335_04: 05. August 2026
Gültigkeit des Zertifikats bis: 04. August 2031

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

Messeinrichtung

Hersteller
Bezeichnung der Messeinrichtung
Seriennummer der Prüflinge
Messprinzip

Bühler Technologies GmbH
CEMSelect OEM Ultramat 6
System 1 / System 3 / System 2 / System 4
NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut
Berichtsdatum

936/21247820/A
TÜV Rheinland
24.09.2019

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB

CO
0 - 75 mg/m³

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	0,32 mg/m³
Summe negative QE am Null-Punkt	-0,33 mg/m³
Summe positive QE am Ref.-Punkt	1,00 mg/m³
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-0,40 mg/m³
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	1,00 mg/m³
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u_i 0,576 mg/m³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *
Linearität / Lack-of-fit
Nullpunktdrift aus Feldtest
Referenzpunktdrift aus Feldtest
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt
Einfluss der Netzspannung
Querempfindlichkeit
Einfluss des Probengasvolumenstrom
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB

		u^2
u_D	0,614 mg/m³	0,377 (mg/m³)²
u_{lof}	0,229 mg/m³	0,052 (mg/m³)²
$u_{d,z}$	-0,650 mg/m³	0,423 (mg/m³)²
$u_{d,s}$	0,606 mg/m³	0,367 (mg/m³)²
u_t	0,924 mg/m³	0,854 (mg/m³)²
u_v	0,082 mg/m³	0,007 (mg/m³)²
u_i	0,576 mg/m³	0,332 (mg/m³)²
u_p	-0,079 mg/m³	0,006 (mg/m³)²
u_{rm}	0,606 mg/m³	0,368 (mg/m³)²

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

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,i})^2}$ 1,67 mg/m³
 $U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96$ 3,27 mg/m³

Erweiterte Unsicherheit

Relative erweiterte Messunsicherheit

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

U in % vom Grenzwert 50 mg/m³ 6,5
U in % vom Grenzwert 50 mg/m³ 10,0
U in % vom Grenzwert 50 mg/m³ 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
Bezeichnung der Messeinrichtung
Seriennummer der Prüflinge
Messprinzip

Bühler Technologies GmbH
CEMSelect OEM Ultramat 6
System 1 / System 3 / System 2 / System 4
NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut
Berichtsdatum

936/21247820/A
TÜV Rheinland
24.09.2019

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB

CO
0 - 1000 mg/m³

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	0,00 mg/m³
Summe negative QE am Null-Punkt	0,00 mg/m³
Summe positive QE am Ref.-Punkt	8,60 mg/m³
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-4,20 mg/m³
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	8,60 mg/m³
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u_i 4,965 mg/m³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *
Linearität / Lack-of-fit
Nullpunktdrift aus Feldtest
Referenzpunktdrift aus Feldtest
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt
Einfluss der Netzspannung
Querempfindlichkeit
Einfluss des Probengasvolumenstrom
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB

		u^2
u_D	2,042 mg/m³	4,170 (mg/m³)²
u_{lof}	-1,732 mg/m³	3,000 (mg/m³)²
$u_{d,z}$	3,464 mg/m³	11,999 (mg/m³)²
$u_{d,s}$	-13,279 mg/m³	176,332 (mg/m³)²
u_t	5,700 mg/m³	32,490 (mg/m³)²
u_v	3,549 mg/m³	12,595 (mg/m³)²
u_i	4,965 mg/m³	24,651 (mg/m³)²
u_p	0,842 mg/m³	0,709 (mg/m³)²
u_{rm}	8,083 mg/m³	65,333 (mg/m³)²

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

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)
Erweiterte Unsicherheit

$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$ 18,20 mg/m³
 $U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96$ 35,67 mg/m³

Relative erweiterte Messunsicherheit

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

U in % vom Grenzwert 500 mg/m³ 7,1
U in % vom Grenzwert 500 mg/m³ 10,0
U in % vom Grenzwert 500 mg/m³ 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
Bezeichnung der Messeinrichtung
Seriennummer der Prüflinge
Messprinzip

Bühler Technologies GmbH
CEMSelect OEM Ultramat 23
System 1 / System 3 / System 2 / System 4
NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut
Berichtsdatum

936/21247820/A
TÜV Rheinland
24.09.2019

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB

CO
0 - 1250 mg/m³

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	0,00 mg/m³
Summe negative QE am Null-Punkt	0,00 mg/m³
Summe positive QE am Ref.-Punkt	7,75 mg/m³
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-23,38 mg/m³
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	-23,38 mg/m³
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u_i -13,496 mg/m³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *
Linearität / Lack-of-fit
Nullpunktdrift aus Feldtest
Referenzpunktdrift aus Feldtest
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt
Einfluss der Netzspannung
Querempfindlichkeit
Einfluss des Probengasvolumenstrom
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB

		u^2
u_D	2,228 mg/m³	4,964 (mg/m³)²
u_{lof}	3,464 mg/m³	11,999 (mg/m³)²
$u_{d,z}$	3,608 mg/m³	13,018 (mg/m³)²
$u_{d,s}$	7,939 mg/m³	63,028 (mg/m³)²
u_t	8,609 mg/m³	74,115 (mg/m³)²
u_v	0,688 mg/m³	0,473 (mg/m³)²
u_i	-13,496 mg/m³	182,142 (mg/m³)²
u_p	0,000 mg/m³	0,000 (mg/m³)²
u_{rm}	10,104 mg/m³	102,083 (mg/m³)²

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

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$ 21,26 mg/m³
 $U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96$ 41,66 mg/m³

Erweiterte Unsicherheit

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 600 mg/m³	6,9
U in % vom Grenzwert 600 mg/m³	10,0
U in % vom Grenzwert 600 mg/m³	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
Bezeichnung der Messeinrichtung
Seriennummer der Prüflinge
Messprinzip

Bühler Technologies GmbH
CEMSelect OEM Ultramat 6
System 1 / System 3 / System 2 / System 4
NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut
Berichtsdatum

936/21247820/A
TÜV Rheinland
24.09.2019

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB

NO
0 - 100 mg/m³

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt
Summe negative QE am Null-Punkt
Summe positive QE am Ref.-Punkt
Summe negative QE am Ref.-Punkt
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit

3,06 mg/m³
0,00 mg/m³
3,20 mg/m³
-0,50 mg/m³
3,20 mg/m³
 u_i 1,848 mg/m³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *
Linearität / Lack-of-fit
Nullpunktdrift aus Feldtest
Referenzpunktdrift aus Feldtest
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt
Einfluss der Netzspannung
Querempfindlichkeit
Einfluss des Probengasvolumenstrom
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB

	u	u^2
u_D 0,628 mg/m³	0,394 (mg/m³)²	
u_{lof} -0,924 mg/m³	0,854 (mg/m³)²	
$u_{d,z}$ 1,386 mg/m³	1,921 (mg/m³)²	
$u_{d,s}$ 0,751 mg/m³	0,564 (mg/m³)²	
u_t 0,896 mg/m³	0,803 (mg/m³)²	
u_v 0,582 mg/m³	0,339 (mg/m³)²	
u_i 1,848 mg/m³	3,415 (mg/m³)²	
u_p -0,120 mg/m³	0,014 (mg/m³)²	
u_{rm} 0,808 mg/m³	0,653 (mg/m³)²	

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

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)
Erweiterte Unsicherheit

$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$ 2,99 mg/m³
 $U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96$ 5,87 mg/m³

Relative erweiterte Messunsicherheit

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

U in % vom Grenzwert 40 mg/m³ 14,7
U in % vom Grenzwert 40 mg/m³ 20,0
U in % vom Grenzwert 40 mg/m³ 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
Bezeichnung der Messeinrichtung
Seriennummer der Prüflinge
Messprinzip

Bühler Technologies GmbH
CEMSelect OEM Ultramat 6
System 1 / System 3 / System2 / System 4
NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut
Berichtsdatum

936/21247820/A
TÜV Rheinland
24.09.2019

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB

NO
0 - 1000 mg/m³

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	0,00	mg/m³
Summe negative QE am Null-Punkt	0,00	mg/m³
Summe positive QE am Ref.-Punkt	0,00	mg/m³
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-33,10	mg/m³
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	-33,10	mg/m³
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u_i	-19,110 mg/m³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *
Linearität / Lack-of-fit
Nullpunktdrift aus Feldtest
Referenzpunktdrift aus Feldtest
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt
Einfluss der Netzspannung
Querempfindlichkeit
Einfluss des Probegasvolumenstrom
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB

		u^2
u_D	5,941 mg/m³	35,295 (mg/m³)²
u_{lof}	4,041 mg/m³	16,330 (mg/m³)²
$u_{d,z}$	5,774 mg/m³	33,339 (mg/m³)²
$u_{d,s}$	10,970 mg/m³	120,341 (mg/m³)²
u_t	6,275 mg/m³	39,376 (mg/m³)²
u_v	1,851 mg/m³	3,426 (mg/m³)²
u_i	-19,110 mg/m³	365,192 (mg/m³)²
u_p	-0,722 mg/m³	0,521 (mg/m³)²
u_{rm}	8,083 mg/m³	65,333 (mg/m³)²

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

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

Erweiterte Unsicherheit

$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$
 $U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96$

26,06	mg/m³
51,08	mg/m³

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 500 mg/m³ **10,2**

U in % vom Grenzwert 500 mg/m³ **20,0**

U in % vom Grenzwert 500 mg/m³ **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
Bezeichnung der Messeinrichtung
Seriennummer der Prüflinge
Messprinzip

Bühler Technologies GmbH
CEMSelect OEM Ultramat 23
System 1 / System 3 / System 2 / System 4
NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut
Berichtsdatum

936/21247820/A
TÜV Rheinland
24.09.2019

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB

NO
0 - 600 mg/m³

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt
Summe negative QE am Null-Punkt
Summe positive QE am Ref.-Punkt
Summe negative QE am Ref.-Punkt
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit

0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
-17,04 mg/m³
-17,04 mg/m³
 u_i -9,838 mg/m³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *
Linearität / Lack-of-fit
Nullpunktdrift aus Feldtest
Referenzpunktdrift aus Feldtest
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt
Einfluss der Netzspannung
Querempfindlichkeit
Einfluss des Probengasvolumenstrom
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB

	u	u^2
u_D 2,338 mg/m ³	5,466 (mg/m ³) ²	
u_{lof} 1,732 mg/m ³	3,000 (mg/m ³) ²	
$u_{d,z}$ 4,850 mg/m ³	23,523 (mg/m ³) ²	
$u_{d,s}$ 6,582 mg/m ³	43,323 (mg/m ³) ²	
u_t 3,005 mg/m ³	9,030 (mg/m ³) ²	
u_v 1,787 mg/m ³	3,193 (mg/m ³) ²	
u_i -9,838 mg/m ³	96,786 (mg/m ³) ²	
u_p 0,577 mg/m ³	0,333 (mg/m ³) ²	
u_{rm} 4,850 mg/m ³	23,520 (mg/m ³) ²	

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

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)
Erweiterte Unsicherheit

$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$ 14,43 mg/m³
 $U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96$ 28,28 mg/m³

Relative erweiterte Messunsicherheit

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

U in % vom Grenzwert 200 mg/m³ 14,1
U in % vom Grenzwert 200 mg/m³ 20,0
U in % vom Grenzwert 200 mg/m³ 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
Bezeichnung der Messeinrichtung
Seriennummer der Prüflinge
Messprinzip

Bühler Technologies GmbH
CEMSelect OEM Ultramat 6
System 1 / System 3 / System 2 / System 4
NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut
Berichtsdatum

936/21247820/A
TÜV Rheinland
24.09.2019

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB

SO₂
0 - 75 mg/m³

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt
Summe negative QE am Null-Punkt
Summe positive QE am Ref.-Punkt
Summe negative QE am Ref.-Punkt
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit

1,99 mg/m³
-0,84 mg/m³
1,10 mg/m³
-2,80 mg/m³
-2,80 mg/m³
u_i -1,615 mg/m³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *
Linearität / Lack-of-fit
Nullpunktdrift aus Feldtest
Referenzpunktdrift aus Feldtest
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt
Einfluss der Netzspannung
Querempfindlichkeit
Einfluss des Probengasvolumenstrom
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB

		u ²
u _D	1,066 mg/m ³	1,136 (mg/m ³) ²
u _{lof}	-0,637 mg/m ³	0,406 (mg/m ³) ²
u _{d,z}	0,953 mg/m ³	0,908 (mg/m ³) ²
u _{d,s}	0,996 mg/m ³	0,992 (mg/m ³) ²
u _t	1,277 mg/m ³	1,631 (mg/m ³) ²
u _v	0,448 mg/m ³	0,201 (mg/m ³) ²
u _i	-1,615 mg/m ³	2,608 (mg/m ³) ²
u _p	-0,135 mg/m ³	0,018 (mg/m ³) ²
u _{rm}	0,606 mg/m ³	0,368 (mg/m ³) ²

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

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)
Erweiterte Unsicherheit

$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$
 $U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96$
2,88 mg/m³
5,64 mg/m³

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 50 mg/m³
U in % vom Grenzwert 50 mg/m³
U in % vom Grenzwert 50 mg/m³
11,3
20,0
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
Bezeichnung der Messeinrichtung
Seriennummer der Prüflinge
Messprinzip

Bühler Technologies GmbH
CEMSelect OEM Ultramat 23
System1 / System 3 / System 2 / System 4
NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut
Berichtsdatum

936/21247820/A
TÜV Rheinland
24.09.2019

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB

CO₂
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	0,10	Vol.-%
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-0,30	Vol.-%
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	-0,30	Vol.-%
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u_i -0,173	Vol.-%

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *
Linearität / Lack-of-fit
Nullpunktdrift aus Feldtest
Referenzpunktdrift aus Feldtest
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt
Einfluss der Netzspannung
Querempfindlichkeit
Einfluss des Probengasvolumenstrom
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB

			u^2
u_D	0,740	Vol.-%	0,548 (Vol.-%) ²
u_{lof}	0,058	Vol.-%	0,003 (Vol.-%) ²
$u_{d,z}$	-0,289	Vol.-%	0,084 (Vol.-%) ²
$u_{d,s}$	-0,260	Vol.-%	0,068 (Vol.-%) ²
u_t	0,289	Vol.-%	0,084 (Vol.-%) ²
u_v	0,062	Vol.-%	0,004 (Vol.-%) ²
u_i	-0,173	Vol.-%	0,030 (Vol.-%) ²
u_p	0,000	Vol.-%	0,000 (Vol.-%) ²
u_{rm}	0,202	Vol.-%	0,041 (Vol.-%) ²

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

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 0,93 \text{ Vol.-%}$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 1,82 \text{ Vol.-%}$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Messbereich 25 Vol.-%	7,3
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 10,0 % herangezogen.

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

Messeinrichtung

Hersteller
Bezeichnung der Messeinrichtung
Seriennummer der Prüflinge
Messprinzip

Bühler Technologies GmbH
CEMSelect OEM Oxymat 6
System 1 / System 3 / System 2 / System 4
Paramagnetisch

Prüfbericht

Prüfinstitut
Berichtsdatum

936/21247820/A
TÜV Rheinland
24.09.2019

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB

O₂
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	u _i 0,000	Vol.-%

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *
Linearität / Lack-of-fit
Nullpunktdrift aus Feldtest
Referenzpunktdrift aus Feldtest
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt
Einfluss der Netzspannung
Querempfindlichkeit
Einfluss des Probengasvolumenstrom
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB

			u ²
u _D	0,083	Vol.-%	0,007 (Vol.-%) ²
u _{lof}	-0,012	Vol.-%	0,000 (Vol.-%) ²
u _{d,z}	-0,035	Vol.-%	0,001 (Vol.-%) ²
u _{d,s}	-0,069	Vol.-%	0,005 (Vol.-%) ²
u _t	0,081	Vol.-%	0,007 (Vol.-%) ²
u _v	0,055	Vol.-%	0,003 (Vol.-%) ²
u _i	0,000	Vol.-%	0,000 (Vol.-%) ²
u _p	0,006	Vol.-%	0,000 (Vol.-%) ²
u _{rm}	0,202	Vol.-%	0,041 (Vol.-%) ²

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

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$ 0,25 Vol.-%
U = u_c * k = u_c * 1,96 0,49 Vol.-%

Erweiterte Unsicherheit

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Messbereich 25 Vol.-%	2,0
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 10,0 % herangezogen.

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

Messeinrichtung

Hersteller
Bezeichnung der Messeinrichtung
Seriennummer der Prüflinge
Messprinzip

Bühler Technologies GmbH
CEMSelect OEM Ultramat 23
System 1 / System 3 / System 2 / System 4
Elektrochemisch

Prüfbericht

Prüfinstitut
Berichtsdatum

936/21247820/A
TÜV Rheinland
24.09.2019

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB

O₂
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	u _i 0,000	Vol.-%

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt *
Linearität / Lack-of-fit
Nullpunktdrift aus Feldtest
Referenzpunktdrift aus Feldtest
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt
Einfluss der Netzspannung
Querempfindlichkeit
Einfluss des Probengasvolumenstrom
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB

			u ²
u _r	0,050	Vol.-%	0,003 (Vol.-%) ²
u _{lof}	0,058	Vol.-%	0,003 (Vol.-%) ²
u _{d,z}	-0,052	Vol.-%	0,003 (Vol.-%) ²
u _{d,s}	0,081	Vol.-%	0,007 (Vol.-%) ²
u _t	0,116	Vol.-%	0,013 (Vol.-%) ²
u _v	0,055	Vol.-%	0,003 (Vol.-%) ²
u _i	0,000	Vol.-%	0,000 (Vol.-%) ²
u _p	0,006	Vol.-%	0,000 (Vol.-%) ²
u _{rm}	0,202	Vol.-%	0,041 (Vol.-%) ²

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

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 0,27 \text{ Vol.-%}$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 0,53 \text{ Vol.-%}$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Messbereich 25 Vol.-%	2,1
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 10,0 % herangezogen.

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

Messeinrichtung

Hersteller
Bezeichnung der Messeinrichtung
Seriennummer der Prüflinge
Messprinzip

Bühler Technologies GmbH
CEMSelect OEM
TÜV 1 / TÜV 2
NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut
Berichtsdatum

936/21247820/A
TÜV Rheinland
24.09.2019

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB

CO
0 - 200 mg/m³

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt
Summe negative QE am Null-Punkt
Summe positive QE am Ref.-Punkt
Summe negative QE am Ref.-Punkt
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit

0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
 u_i 1,998 mg/m³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *
Linearität / Lack-of-fit
Nullpunktdrift aus Feldtest
Referenzpunktdrift aus Feldtest
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt
Einfluss der Netzspannung
Querempfindlichkeit
Einfluss des Probengasvolumenstrom
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB

		u^2
u_D	0,588 mg/m³	0,346 (mg/m³)²
u_{lof}	-0,924 mg/m³	0,854 (mg/m³)²
$u_{d,z}$	1,848 mg/m³	3,415 (mg/m³)²
$u_{d,s}$	-1,732 mg/m³	3,000 (mg/m³)²
u_t	0,493 mg/m³	0,243 (mg/m³)²
u_v	0,484 mg/m³	0,234 (mg/m³)²
u_i	1,998 mg/m³	3,992 (mg/m³)²
u_p	-0,107 mg/m³	0,011 (mg/m³)²
u_{rm}	1,617 mg/m³	2,613 (mg/m³)²

* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 3,84 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 7,52 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 100 mg/m³ 7,5

U in % vom Grenzwert 100 mg/m³ 10,0

U in % vom Grenzwert 100 mg/m³ 7,5

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

Die Daten der Unsicherheitsberechnung setzen sich zusammen aus Prüfergebnissen aus Prüfungen der TÜV Rheinland Energy GmbH und aus Prüfungen der TÜV Süd Industrie Service GmbH

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

Messeinrichtung

Hersteller	Bühler Technologies GmbH
Bezeichnung der Messeinrichtung	CEMSelect OEM Ultramat 23
Seriennummer der Prüflinge	TÜV 1 / TÜV 2
Messprinzip	NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21251815/A
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	03.05.2021

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	CO
	0 - 375 mg/m³

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	0,00 mg/m³
Summe negative QE am Null-Punkt	0,00 mg/m³
Summe positive QE am Ref.-Punkt	0,00 mg/m³
Summe negative QE am Ref.-Punkt	0,00 mg/m³
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	0,00 mg/m³
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u_i 2,165 mg/m³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

		u^2
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u_D 1,656 mg/m³	2,742 (mg/m³)²
Linearität / Lack-of-fit	u_{lof} -1,155 mg/m³	1,334 (mg/m³)²
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$ 1,443 mg/m³	2,082 (mg/m³)²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$ 1,443 mg/m³	2,082 (mg/m³)²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t 1,277 mg/m³	1,631 (mg/m³)²
Einfluss der Netzspannung	u_v 1,392 mg/m³	1,938 (mg/m³)²
Querempfindlichkeit	u_i 2,165 mg/m³	4,687 (mg/m³)²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u_D -0,217 mg/m³	0,047 (mg/m³)²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u_{rm} 3,031 mg/m³	9,188 (mg/m³)²

* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 5,07 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 9,94 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 150 mg/m³ **6,6**

U in % vom Grenzwert 150 mg/m³ **10,0**

U in % vom Grenzwert 150 mg/m³ **7,5**

Die Daten der Unsicherheitsberechnung setzen sich zusammen aus Prüfergebnissen aus Prüfungen der TÜV Rheinland Energy GmbH und aus Prüfungen der TÜV Süd Industrie Service GmbH

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

Messeinrichtung

Hersteller	Bühler Technologies GmbH
Bezeichnung der Messeinrichtung	CEMSelect OEM Ultramat 23
Seriennummer der Prüflinge	TÜV 3 / TÜV 4
Messprinzip	NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21251815/A
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	03.05.2021

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	CO
	0 - 375 mg/m³

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	0,00 mg/m³
Summe negative QE am Null-Punkt	0,00 mg/m³
Summe positive QE am Ref.-Punkt	0,00 mg/m³
Summe negative QE am Ref.-Punkt	0,00 mg/m³
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	0,00 mg/m³
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u_i 2,165 mg/m³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

		u^2
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u_D 1,656 mg/m³	2,742 (mg/m³)²
Linearität / Lack-of-fit	u_{lof} -1,155 mg/m³	1,334 (mg/m³)²
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$ 1,443 mg/m³	2,082 (mg/m³)²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$ 1,443 mg/m³	2,082 (mg/m³)²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t 1,277 mg/m³	1,631 (mg/m³)²
Einfluss der Netzspannung	u_v 1,568 mg/m³	2,459 (mg/m³)²
Querempfindlichkeit	u_i 2,165 mg/m³	4,687 (mg/m³)²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u_n -0,303 mg/m³	0,092 (mg/m³)²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u_{rm} 3,031 mg/m³	9,188 (mg/m³)²

* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 5,13 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 10,05 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 150 mg/m³ **6,7**

U in % vom Grenzwert 150 mg/m³ **10,0**

U in % vom Grenzwert 150 mg/m³ **7,5**

Die Daten der Unsicherheitsberechnung setzen sich zusammen aus Prüfergebnissen aus Prüfungen der TÜV Rheinland Enerav GmbH und aus Prüfungen der TÜV Süd Industrie Service GmbH

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

Messeinrichtung

Hersteller
Bezeichnung der Messeinrichtung
Seriennummer der Prüflinge
Messprinzip

Bühler Technologies GmbH
CEMSelect OEM Ultramat 23
TÜV 1 / TÜV 2
NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut
Berichtsdatum

936/21247820/A
TÜV Rheinland
24.09.2019

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB

NO
0 - 150 mg/m³

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt
Summe negative QE am Null-Punkt
Summe positive QE am Ref.-Punkt
Summe negative QE am Ref.-Punkt
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit

0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
 u_i -3,464 mg/m³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *
Linearität / Lack-of-fit
Nullpunktdrift aus Feldtest
Referenzpunktdrift aus Feldtest
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt
Einfluss der Netzspannung
Querempfindlichkeit
Einfluss des Probengasvolumenstrom
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB

	u	u^2
u_D 0,619 mg/m³	0,383	(mg/m³)²
u_{lof} 0,753 mg/m³	0,567	(mg/m³)²
$u_{d,z}$ -1,212 mg/m³	1,469	(mg/m³)²
$u_{d,s}$ 2,252 mg/m³	5,072	(mg/m³)²
u_t 0,833 mg/m³	0,694	(mg/m³)²
u_v 1,108 mg/m³	1,228	(mg/m³)²
u_i -3,464 mg/m³	11,999	(mg/m³)²
u_p 0,381 mg/m³	0,145	(mg/m³)²
u_{rm} 1,212 mg/m³	1,470	(mg/m³)²

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

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)
Erweiterte Unsicherheit

$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$ 4,80 mg/m³
 $U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96$ 9,41 mg/m³

Relative erweiterte Messunsicherheit

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

U in % vom Grenzwert 65,2 mg/m³ 14,4
U in % vom Grenzwert 65,2 mg/m³ 20,0
U in % vom Grenzwert 65,2 mg/m³ 15,0

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

Die Daten der Unsicherheitsberechnung setzen sich zusammen aus Prüfergebnissen aus Prüfungen der TÜV Rheinland Energy GmbH und aus Prüfungen der TÜV Süd Industrie Service GmbH

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

Messeinrichtung

Hersteller
Bezeichnung der Messeinrichtung
Seriennummer der Prüflinge
Messprinzip

Bühler Technologies GmbH
CEMSelect OEM Ultramat 23
TÜV 1 / TÜV 2
NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut
Berichtsdatum

936/21247820/A
TÜV Rheinland
24.09.2019

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB

NO
0 - 400 mg/m³

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt
Summe negative QE am Null-Punkt
Summe positive QE am Ref.-Punkt
Summe negative QE am Ref.-Punkt
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit

0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
 u_i -6,928 mg/m³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *
Linearität / Lack-of-fit
Nullpunktdrift aus Feldtest
Referenzpunktdrift aus Feldtest
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt
Einfluss der Netzspannung
Querempfindlichkeit
Einfluss des Probengasvolumenstrom
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB

	u	u^2
u_D 1,750 mg/m ³	3,063 (mg/m ³) ²	
u_{lof} -1,155 mg/m ³	1,334 (mg/m ³) ²	
$u_{d,z}$ 3,233 mg/m ³	10,452 (mg/m ³) ²	
$u_{d,s}$ 3,695 mg/m ³	13,653 (mg/m ³) ²	
u_t 2,177 mg/m ³	4,739 (mg/m ³) ²	
u_v 1,688 mg/m ³	2,849 (mg/m ³) ²	
u_i -6,928 mg/m ³	47,997 (mg/m ³) ²	
u_p 0,277 mg/m ³	0,077 (mg/m ³) ²	
u_{rm} 3,233 mg/m ³	10,453 (mg/m ³) ²	

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

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 9,73 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 19,07 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 130,4 mg/m³ 14,6

U in % vom Grenzwert 130,4 mg/m³ 20,0

U in % vom Grenzwert 130,4 mg/m³ 15,0

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

Die Daten der Unsicherheitsberechnung setzen sich zusammen aus Prüfergebnissen aus Prüfungen der TÜV Rheinland Energy GmbH und aus Prüfungen der TÜV Süd Industrie Service GmbH.

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

Messeinrichtung

Hersteller
Bezeichnung der Messeinrichtung
Seriennummer der Prüflinge
Messprinzip

Bühler Technologies GmbH
CEMSelect OEM Ultramat 23
TÜV 1 / TÜV 2
NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut
Berichtsdatum

936/21247820/A
TÜV Rheinland
24.09.2019

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB

NO
0 - 400 mg/m³

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt
Summe negative QE am Null-Punkt
Summe positive QE am Ref.-Punkt
Summe negative QE am Ref.-Punkt
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit

0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
 u_i -6,928 mg/m³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *
Linearität / Lack-of-fit
Nullpunktdrift aus Feldtest
Referenzpunktdrift aus Feldtest
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt
Einfluss der Netzspannung
Querempfindlichkeit
Einfluss des Probengasvolumenstrom
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB

	u	u^2
u_D 1,750 mg/m³	3,063 (mg/m³)²	
u_{lof} -1,155 mg/m³	1,334 (mg/m³)²	
$u_{d,z}$ 3,233 mg/m³	10,452 (mg/m³)²	
$u_{d,s}$ 3,695 mg/m³	13,653 (mg/m³)²	
u_t 2,117 mg/m³	4,482 (mg/m³)²	
u_v 2,824 mg/m³	7,975 (mg/m³)²	
u_i -6,928 mg/m³	47,997 (mg/m³)²	
u_p 0,531 mg/m³	0,282 (mg/m³)²	
u_{rm} 3,233 mg/m³	10,453 (mg/m³)²	

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

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$ 9,98 mg/m³
 $U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96$ 19,57 mg/m³

Erweiterte Unsicherheit

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 130,4 mg/m³ 15,0
U in % vom Grenzwert 130,4 mg/m³ 20,0
U in % vom Grenzwert 130,4 mg/m³ 15,0

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

Die Daten der Unsicherheitsberechnung setzen sich zusammen aus Prüfergebnissen aus Prüfungen der TÜV Rheinland Energy GmbH und aus Prüfungen der TÜV Süd Industrie Service GmbH.

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

Messeinrichtung

Hersteller
Bezeichnung der Messeinrichtung
Seriennummer der Prüflinge
Messprinzip

Bühler Technologies GmbH
CEMSelect OEM SIPROCESS UV 600
TÜV 1 / TÜV 2
UV-RAS

Prüfbericht

Prüfinstitut
Berichtsdatum

936/21247820/A
TÜV Rheinland
24.09.2019

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB

NO
0 - 50 mg/m³

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt
Summe negative QE am Null-Punkt
Summe positive QE am Ref.-Punkt
Summe negative QE am Ref.-Punkt
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit

0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
 u_i 0,967 mg/m³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *
Linearität / Lack-of-fit
Nullpunktdrift aus Feldtest
Referenzpunktdrift aus Feldtest
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt
Einfluss der Netzspannung
Querempfindlichkeit
Einfluss des Probengasvolumenstrom
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB

	u	u^2
u_D 0,350 mg/m ³	0,123 (mg/m ³) ²	
u_{lof} -0,289 mg/m ³	0,084 (mg/m ³) ²	
$u_{d,z}$ 0,866 mg/m ³	0,750 (mg/m ³) ²	
$u_{d,s}$ -0,693 mg/m ³	0,480 (mg/m ³) ²	
u_t 0,624 mg/m ³	0,389 (mg/m ³) ²	
u_v 0,096 mg/m ³	0,009 (mg/m ³) ²	
u_i 0,967 mg/m ³	0,935 (mg/m ³) ²	
u_p -0,136 mg/m ³	0,018 (mg/m ³) ²	
u_{rm} 0,404 mg/m ³	0,163 (mg/m ³) ²	

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

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 1,72 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

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

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU

U in % vom Grenzwert 32,6 mg/m³ **10,3**

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 32,6 mg/m³ **20,0**

U in % vom Grenzwert 32,6 mg/m³ **15,0**

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

Die Daten der Unsicherheitsberechnung setzten sich zusammen aus Prüfergebnissen aus Prüfungen der TÜV Rheinland Energy GmbH und aus Prüfungen der TÜV Süd Industrie Service GmbH

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

Messeinrichtung

Hersteller
Bezeichnung der Messeinrichtung
Seriennummer der Prüflinge
Messprinzip

Bühler Technologies GmbH
CEMSelect OEM SIPROCESS UV 600
TÜV 1 / TÜV 2
UV-RAS

Prüfbericht

Prüfinstitut
Berichtsdatum

936/21247820/A
TÜV Rheinland
24.09.2019

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB

NO₂
0 - 50 mg/m³

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt
Summe negative QE am Null-Punkt
Summe positive QE am Ref.-Punkt
Summe negative QE am Ref.-Punkt
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit

0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
u_i 1,065 mg/m³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *
Linearität / Lack-of-fit
Nullpunktdrift aus Feldtest
Referenzpunktdrift aus Feldtest
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt
Einfluss der Netzspannung
Querempfindlichkeit
Einfluss des Probengasvolumenstrom
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB

	u _D	u _{lof}	u _{d,z}	u _{d,s}	u _t	u _v	u _i	u _p	u _{rm}	u ²
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	0,372	0,231	0,606	-0,808	0,643	0,200	1,065	-0,075	0,404	0,138 (mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit										0,053 (mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest										0,367 (mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest										0,653 (mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt										0,413 (mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung										0,040 (mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit										1,134 (mg/m ³) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom										0,006 (mg/m ³) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB										0,163 (mg/m ³) ²

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

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)
Erweiterte Unsicherheit

$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$
 $U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96$
1,72 mg/m³
3,38 mg/m³

Relative erweiterte Messunsicherheit

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

U in % vom Grenzwert 50 mg/m³
U in % vom Grenzwert 50 mg/m³
U in % vom Grenzwert 50 mg/m³
6,8
20,0
15,0

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

Die Daten der Unsicherheitsberechnung setzen sich zusammen aus Prüfergebnissen aus Prüfungen der TÜV Rheinland Energy GmbH und aus Prüfungen der TÜV Süd Industrie Service GmbH

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

Messeinrichtung

Hersteller
Bezeichnung der Messeinrichtung
Seriennummer der Prüflinge
Messprinzip

Bühler Technologies GmbH
CEMSelect OEM SIPROCESS UV 600
TÜV 1 / TÜV 2
UV-RAS

Prüfbericht

Prüfinstitut
Berichtsdatum

936/21247820/A
TÜV Rheinland
24.09.2019

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB

SO₂
0 - 75 mg/m³

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt
Summe negative QE am Null-Punkt
Summe positive QE am Ref.-Punkt
Summe negative QE am Ref.-Punkt
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit

0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
u_i 1,589 mg/m³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *
Linearität / Lack-of-fit
Nullpunktdrift aus Feldtest
Referenzpunktdrift aus Feldtest
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt
Einfluss der Netzspannung
Querempfindlichkeit
Einfluss des Probengasvolumenstrom
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB

	u _D	u _{lof}	u _{d,z}	u _{d,s}	u _t	u _v	u _i	u _p	u _{rm}	u ²
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	0,586	0,403	-1,212	-1,256	0,872	0,179	1,589	-0,264	0,606	0,343 (mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit										0,162 (mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest										1,469 (mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest										1,578 (mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt										0,760 (mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung										0,032 (mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit										2,525 (mg/m ³) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom										0,070 (mg/m ³) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB										0,368 (mg/m ³) ²

* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 2,70 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 5,30 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU

U in % vom Grenzwert 50 mg/m³ **10,6**

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 50 mg/m³ **20,0**

U in % vom Grenzwert 50 mg/m³ **15,0**

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

Die Daten der Unsicherheitsberechnung setzen sich zusammen aus Prüfergebnissen aus Prüfungen der TÜV Rheinland Energy GmbH und aus Prüfungen der TÜV Süd Industrie Service GmbH

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

Messeinrichtung

Hersteller
Bezeichnung der Messeinrichtung
Seriennummer der Prüflinge
Messprinzip

Bühler Technologies GmbH
CEMSelect OEM Ultramat 23
TÜV 1 / TÜV 2
NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut
Berichtsdatum

936/21247820/A
TÜV Rheinland
24.09.2019

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB

SO₂
0 - 400 mg/m³

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt
Summe negative QE am Null-Punkt
Summe positive QE am Ref.-Punkt
Summe negative QE am Ref.-Punkt
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit

0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
u_i -6,928 mg/m³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *
Linearität / Lack-of-fit
Nullpunktdrift aus Feldtest
Referenzpunktdrift aus Feldtest
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt
Einfluss der Netzspannung
Querempfindlichkeit
Einfluss des Probengasvolumenstrom
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB

	u _D	u _{lof}	u _{d,z}	u _{d,s}	u _t	u _v	u _i	u _p	u _{rm}	u ²
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	2,475	-2,309	6,235	4,850	4,414	2,217	-6,928	-2,215	3,233	6,126 (mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit										5,331 (mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest										38,875 (mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest										23,523 (mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt										19,483 (mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung										4,915 (mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit										47,997 (mg/m ³) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom										4,906 (mg/m ³) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB										10,453 (mg/m ³) ²

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

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)
Erweiterte Unsicherheit

$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$
 $U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96$
12,71 mg/m³
24,92 mg/m³

Relative erweiterte Messunsicherheit

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

U in % vom Grenzwert 200 mg/m³ 12,5
U in % vom Grenzwert 200 mg/m³ 20,0
U in % vom Grenzwert 200 mg/m³ 15,0

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

Die Daten der Unsicherheitsberechnung setzen sich zusammen aus Prüfergebnissen aus Prüfungen der TÜV Rheinland Energy GmbH und aus Prüfungen der TÜV Süd Industrie Service GmbH.

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

Messeinrichtung

Hersteller
Bezeichnung der Messeinrichtung
Seriennummer der Prüflinge
Messprinzip

Bühler Technologies GmbH
CEMSelect OEM Ultramat 23
TÜV 3 / TÜV 4
NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut
Berichtsdatum

936/21247820/A
TÜV Rheinland
24.09.2019

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB

SO₂
0 - 400 mg/m³

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt
Summe negative QE am Null-Punkt
Summe positive QE am Ref.-Punkt
Summe negative QE am Ref.-Punkt
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit

0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
u_i -6,928 mg/m³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *
Linearität / Lack-of-fit
Nullpunktdrift aus Feldtest
Referenzpunktdrift aus Feldtest
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt
Einfluss der Netzspannung
Querempfindlichkeit
Einfluss des Probengasvolumenstrom
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB

	u _D	u _{lof}	u _{d,z}	u _{d,s}	u _t	u _v	u _i	u _p	u _{rm}	u ²
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	2,475	-2,309	6,235	4,850	4,414	2,564	-6,928	-2,215	3,233	6,126 (mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit										5,331 (mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest										38,875 (mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest										23,523 (mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt										19,483 (mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung										6,574 (mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit										47,997 (mg/m ³) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom										4,906 (mg/m ³) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB										10,453 (mg/m ³) ²

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

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)
Erweiterte Unsicherheit

$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$
 $U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96$
12,78 mg/m³
25,04 mg/m³

Relative erweiterte Messunsicherheit

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

U in % vom Grenzwert 200 mg/m³ 12,5
U in % vom Grenzwert 200 mg/m³ 20,0
U in % vom Grenzwert 200 mg/m³ 15,0

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

Die Daten der Unsicherheitsberechnung setzen sich zusammen aus Prüfergebnissen aus Prüfungen der TÜV Rheinland Energy GmbH und aus Prüfungen der TÜV Süd Industrie Service GmbH

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

Messeinrichtung

Hersteller
Bezeichnung der Messeinrichtung
Seriennummer der Prüflinge
Messprinzip

Bühler Technologies GmbH
CEMSelect OEM Ultramat 6
System 1 / System 3 / System 2 / System 4
NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut
Berichtsdatum

936/2127820/A
TÜV Rheinland
24.09.2019

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB

SO₂
0 - 75 mg/m³

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt
Summe negative QE am Null-Punkt
Summe positive QE am Ref.-Punkt
Summe negative QE am Ref.-Punkt
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit

1,99 mg/m³
-0,84 mg/m³
1,10 mg/m³
-2,80 mg/m³
-2,80 mg/m³
u_i -1,615 mg/m³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *
Linearität / Lack-of-fit
Nullpunktdrift aus Feldtest
Referenzpunktdrift aus Feldtest
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt
Einfluss der Netzspannung
Querempfindlichkeit
Einfluss des Probengasvolumenstrom
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB

	u _D	u _{lof}	u _{d,z}	u _{d,s}	u _t	u _v	u _i	u _p	u _{rm}	u ²
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	1,066	-0,637	0,953	0,996	1,277	0,448	-1,615	-0,135	0,606	1,136 (mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit										0,406 (mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest										0,908 (mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest										0,992 (mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt										1,631 (mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung										0,201 (mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit										2,608 (mg/m ³) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom										0,018 (mg/m ³) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB										0,368 (mg/m ³) ²

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

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

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

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 5,64 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU

U in % vom Grenzwert 50 mg/m³ **11,3**

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 50 mg/m³ **20,0**

U in % vom Grenzwert 50 mg/m³ **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
Bezeichnung der Messeinrichtung
Seriennummer der Prüflinge
Messprinzip

Bühler Technologies GmbH
CEMSelect OEM SIPROCESS UV 600
TÜV 1 / TÜV 2
UV-RAS

Prüfbericht

Prüfinstitut
Berichtsdatum

936/2127820/A
TÜV Rheinland
24.09.2019

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB

NO₂
0 - 50 mg/m³

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt
Summe negative QE am Null-Punkt
Summe positive QE am Ref.-Punkt
Summe negative QE am Ref.-Punkt
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit

0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
0,00 mg/m³
u_i 1,065 mg/m³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *
Linearität / Lack-of-fit
Nullpunktdrift aus Feldtest
Referenzpunktdrift aus Feldtest
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt
Einfluss der Netzspannung
Querempfindlichkeit
Einfluss des Probengasvolumenstrom
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB

		u ²
u _D	0,372 mg/m ³	0,138 (mg/m ³) ²
u _{lof}	0,231 mg/m ³	0,053 (mg/m ³) ²
u _{d,z}	0,606 mg/m ³	0,367 (mg/m ³) ²
u _{d,s}	-0,808 mg/m ³	0,653 (mg/m ³) ²
u _t	0,643 mg/m ³	0,413 (mg/m ³) ²
u _v	0,200 mg/m ³	0,040 (mg/m ³) ²
u _i	1,065 mg/m ³	1,134 (mg/m ³) ²
u _p	-0,075 mg/m ³	0,006 (mg/m ³) ²
u _{rm}	0,404 mg/m ³	0,163 (mg/m ³) ²

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

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{\max, j})^2} \quad 1,72 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 3,38 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU

U in % vom Grenzwert 50 mg/m³ 6,8

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 50 mg/m³ 20,0

U in % vom Grenzwert 50 mg/m³ 15,0

Die Daten der Unsicherheitsberechnung setzen sich zusammen aus Prüfergebnissen aus Prüfungen der TÜV Rheinland Energy GmbH und aus Prüfungen der TÜV Süd Industrie Service GmbH

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

Messeinrichtung

Hersteller
Bezeichnung der Messeinrichtung
Seriennummer der Prüflinge
Messprinzip

Bühler Technologies GmbH
CEMSelect OEM
TÜV 1 / TÜV 2
elektrochemisch

Prüfbericht

Prüfinstitut
Berichtsdatum

936/21247820/A
TÜV Rheinland
24.09.2019

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB

O₂
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	u _i 0,167	Vol.-%

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *
Linearität / Lack-of-fit
Nullpunktdrift aus Feldtest
Referenzpunktdrift aus Feldtest
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt
Einfluss der Netzspannung
Querempfindlichkeit
Einfluss des Probengasvolumenstrom
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB

			u ²
u _D	0,056	Vol.-%	0,003 (Vol.-%) ²
u _{lof}	0,058	Vol.-%	0,003 (Vol.-%) ²
u _{d,z}	0,167	Vol.-%	0,028 (Vol.-%) ²
u _{d,s}	0,098	Vol.-%	0,010 (Vol.-%) ²
u _t	0,040	Vol.-%	0,002 (Vol.-%) ²
u _v	0,009	Vol.-%	0,000 (Vol.-%) ²
u _i	0,167	Vol.-%	0,028 (Vol.-%) ²
u _p	-0,029	Vol.-%	0,001 (Vol.-%) ²
u _{rm}	0,202	Vol.-%	0,041 (Vol.-%) ²

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

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 0,34 \text{ Vol.-%}$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 0,67 \text{ Vol.-%}$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Messbereich 25 Vol.-%	2,7
U in % vom Messbereich 25 Vol.-%	25,0 **
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 25,0 % herangezogen.

Die Daten der Unsicherheitsberechnung setzen sich zusammen aus Prüfergebnissen aus Prüfungen der TÜV Rheinland Energy GmbH und aus Prüfungen der TÜV Süd Industrie Service GmbH

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

Messeinrichtung

Hersteller	Bühler Technologies GmbH
Bezeichnung der Messeinrichtung	CEMSelect OEM (Ultramat 23)
Seriennummer der Prüflinge	JN-820 / JN-821
Messprinzip	UV Absorption

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21251815/A
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	03.05.2021

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	NO ₂
	0 - 50 mg/m ³

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	1,61 mg/m ³
Summe negative QE am Null-Punkt	0,00 mg/m ³
Summe positive QE am Ref.-Punkt	0,30 mg/m ³
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-0,70 mg/m ³
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	1,61 mg/m ³
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u _i 0,930 mg/m ³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

		u ²
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u _D 0,096 mg/m ³	0,009 (mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit	u _{lof} 0,346 mg/m ³	0,120 (mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	u _{d,7} 0,173 mg/m ³	0,030 (mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u _{d,s} -0,751 mg/m ³	0,564 (mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u _t 0,473 mg/m ³	0,224 (mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung	u _v 0,031 mg/m ³	0,001 (mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit	u _i 0,930 mg/m ³	0,865 (mg/m ³) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u _D 0,030 mg/m ³	0,001 (mg/m ³) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u _{rm} 0,404 mg/m ³	0,163 (mg/m ³) ²

* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

Erweiterte Unsicherheit

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{\max, j})^2} \quad 1,41 \text{ mg/m}^3$$

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 2,76 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 33,3 mg/m³ **8,3**

U in % vom Grenzwert 33,3 mg/m³ **20,0**

U in % vom Grenzwert 33,3 mg/m³ **15,0**

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

Messeinrichtung

Hersteller	Bühler Technologies GmbH
Bezeichnung der Messeinrichtung	CEMSelect OEM (Ultramat 23)
Seriennummer der Prüflinge	JN-820 / JN-821
Messprinzip	UV Absorption

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21251815/A
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	03.05.2021

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	SO ₂
	0 - 70 mg/m ³

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	2,29 mg/m ³
Summe negative QE am Null-Punkt	0,00 mg/m ³
Summe positive QE am Ref.-Punkt	0,60 mg/m ³
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-1,90 mg/m ³
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	2,29 mg/m ³
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u _i 1,322 mg/m ³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

		u ²
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u _D 0,286 mg/m ³	0,082 (mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit	u _{lof} 0,230 mg/m ³	0,053 (mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	u _{d,7} 0,323 mg/m ³	0,104 (mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u _{d,s} -1,091 mg/m ³	1,190 (mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u _t 0,656 mg/m ³	0,430 (mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung	u _v 0,162 mg/m ³	0,026 (mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit	u _i 1,322 mg/m ³	1,748 (mg/m ³) ²
Einfluss des Probegasvolumenstrom	u _D 0,051 mg/m ³	0,003 (mg/m ³) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u _{rm} 0,566 mg/m ³	0,320 (mg/m ³) ²

* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{\max, j})^2} \quad 1,99 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 3,90 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 46,6 mg/m³ **8,4**

U in % vom Grenzwert 46,6 mg/m³ **20,0**

U in % vom Grenzwert 46,6 mg/m³ **15,0**