

ZERTIFIKAT

über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000074625

Messeinrichtung: X-CEMS für CO, NO_x, SO₂, CO₂ und O₂

Hersteller: Emerson Process Management GmbH & Co. OHG
Industriestraße 1
63594 Hasselroth
Deutschland

Prüfinstitut: TÜV Rheinland Energy GmbH

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

Die Zertifizierung gilt für die in diesem Zertifikat aufgeführten Bedingungen
(das Zertifikat umfasst 12 Seiten).



Eignungsgeprüft
DIN EN 15267
QAL1 zertifiziert
Regelmäßige
Überwachung

www.tuv.com
ID 0000074625

Eignungsbekanntgabe im
Bundesanzeiger vom 03. Mai 2021

Gültigkeit des Zertifikates bis:
02. Mai 2026

Umweltbundesamt
Dessau, 02. Juni 2021

TÜV Rheinland Energy GmbH
Köln, 01. Juni 2021



i. A. Dr. Marcel Langner



ppa. Dr. Peter Wilbring

www.umwelt-tuv.eu
tre@umwelt-tuv.eu
Tel. + 49 221 806-5200

TÜV Rheinland Energy GmbH
Am Grauen Stein
51105 Köln

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

Prüfbericht:	936/21247061/A vom 10. Dezember 2020
Erstmalige Zertifizierung:	03. Mai 2021
Gültigkeit des Zertifikats bis:	02. Mai 2026
Veröffentlichung:	BAnz AT 03.05.2021 B9, Kapitel I Nummer 3.2

Genehmigte Anwendung

Das geprüfte AMS ist geeignet zum Einsatz an genehmigungsbedürftigen Anlagen (13. BImSchV, 17. BImSchV, 30. BImSchV, 44. BImSchV, TA Luft) sowie an Anlagen der 27. BImSchV. Die geprüften Messbereiche wurden ausgewählt, um einen möglichst weiten Anwendungsbereich für das AMS sicherzustellen.

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

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

Basis der Zertifizierung

Dieses Zertifikat basiert auf:

- Prüfbericht 936/21247061/A vom 10. Dezember 2020 der TÜV Rheinland Energy GmbH
- Eignungsbekanntgabe durch das Umweltbundesamt als zuständige Stelle
- Überwachung des Produktes und des Herstellungsprozesses

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 03.05.2021 B9, Kapitel I Nummer 3.2,
UBA Bekanntmachung vom 31. März 2021:

Messeinrichtung:

X-CEMS für CO, NO_x, SO₂, CO₂ und O₂

Hersteller:

Emerson Process Management GmbH & Co. OHG, Hasselroth

Eignung:

Modulare Messeinrichtung für genehmigungsbedürftige Anlagen
sowie Anlagen der 27. BImSchV

Messbereiche in der Eignungsprüfung:

Komponente	Zertifizierungsbereich	zusätzlicher Messbereich	Einheit
CO	0 - 150	0 - 3000	mg/m ³
NO _x *	0 - 150	0 - 2000	mg/m ³
SO ₂	0 - 150	0 - 2500	mg/m ³
CO ₂	0 - 25	-	Vol.-%
O ₂ (paramagnetisch)	0 - 25	-	Vol.-%
O ₂ (elektrochemisch)	0 - 25	-	Vol.-%

*angegeben als NO, entspricht 0 – 230 mg/m³ NO_x als NO₂

Softwareversion:

1.7.0

Einschränkungen:

keine

Hinweise:

1. Das Wartungsintervall beträgt vier Wochen.
2. Das Messmodul für SO₂ kann Grenzwerte größer 60 mg/m³ überwachen.

Prüfbericht:

TÜV Rheinland Energy GmbH, Köln
Bericht-Nr.: 936/21247061/A vom 10. Dezember 2020

Zertifiziertes Produkt

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

Bei der modularen Messeinrichtung X-CEMS handelt es sich um eine extraktive Emissionsmesseinrichtung. Je nach Messkomponente kommen verschiedene Messprinzipien zur Anwendung. Zur Bestimmung der Komponenten CO, NO und CO₂ wird das Messprinzip der nicht-dispersiven Infrarotabsorption (NDIR) und zur Bestimmung der Komponente SO₂ wird das Messprinzip der nicht-dispersiven Ultravioletabsorption (NDUV) angewendet. Zur Bestimmung von O₂ wird entweder eine paramagnetische oder eine elektrochemische Sauerstoffmessung eingesetzt.

Das hier geprüfte Messsystem besteht aus:

- Beheizte (180 °C, selbstregelnd) Probenahmesonde Bühler GAS 222.17 (Filtermaterial: Keramik, Porengröße 3 µm)

Der Einsatz der Varianten GAS 222.15 (ohne Wetterschutzhaube) und GAS 222.31 (regelbare Heizung und Rückspülmöglichkeit) ist ebenfalls möglich.

- Beheizte (180 °C) Probenahmeleitung PFA, Innendurchmesser 4 mm, Länge 20 m
- Messschrank mit temperaturgeregeltem Abluftventilator bestehend aus folgenden Komponenten, montiert auf einem Schwenkrahmen:
 - 2-stufigem Messgaskühler Bühler EKG 2-19
 - Messgaspumpe
 - Analysator X-Stream enhanced
 - NO_x Konverter Bühler BÜNOx 2+
 - Kondensatpumpen und Kondensatbehälter mit Füllstandsüberwachung

Der Analysator X-Stream enhanced kann maximal 5 Komponenten bestimmen. Hier kann zwischen 4 Photometerkanälen (CO, NO, SO₂ und CO₂) und einem Sauerstoffkanal (paramagnetisch oder elektrochemisch) gewählt werden. Es steht für jede Komponente (außer Sauerstoff) eine separate optische Bank zur Verfügung. Es erfolgen keinerlei Kompensationen zwischen den einzelnen Kanälen.

Folgende Kombinationen von Modulen sind für den X-Stream Analysator möglich:

Modul 1	Modul 2	Modul 3	Modul 4	Modul 5
CO				O ₂ elektrochemisch oder paramagnetisch
NO				
SO ₂				
CO ₂				
CO	NO			
CO	SO ₂			
CO	CO ₂			
NO	SO ₂			
NO	CO ₂			
SO ₂	CO ₂			
CO	NO	SO ₂		
CO	NO	CO ₂		
CO	SO ₂	CO ₂		
NO	SO ₂	CO ₂		
CO	NO	SO ₂	CO ₂	

Über schaltbare Magnetventile kann die Messeinrichtung automatisch Prüfgas und Umgebungsluft aufgeben. Die Messeinrichtung justiert die Lage der Nullpunkte von CO, NO und SO₂ (wenn vorhanden) sowie den Referenzpunkt des O₂-Kanals täglich mit gereinigter Umgebungsluft.

Zusätzlich prüft die Messeinrichtung die Lage der Null- und Referenzpunkte der mittels Photometer bestimmten Messkomponenten wöchentlich. Hierzu wird automatisch ein Prüfgas (Mischgas bestehend aus gemessenen Photometerkomponenten) aufgegeben. Die Lage des Referenzpunktes sowie des Nullpunktes des O₂-Kanals wird hiermit justiert. Anschließend werden die Nullpunkte der Photometerkanäle sowie der Referenzpunkt des O₂-Kanals mit gereinigter Umgebungsluft justiert. Das Prüfgas wird ohne weitere Verdünnung zwischen den beiden Kühlerstufen aufgegeben.

Mittels der automatischen Prüfgasaufgabe lassen sich auch die Null- und Referenzpunktkontrollen im Wartungsintervall (QAL3) durchführen. Hierbei muss zusätzlich zur Überprüfung der Dichtigkeit Stickstoff auf die Sonde aufgegeben werden.

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 GmbH unter der auf Seite 1 angegebenen Adresse zu informieren.

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

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

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

Dokumentenhistorie

Die Zertifizierung der Messeinrichtung X-CEMS basiert auf den im folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267

Zertifikat Nr. 0000074625: 02. Juni 2021
Gültigkeit des Zertifikats: 02. Mai 2026
Prüfbericht 936/21247061/A vom 10. Dezember 2020
TÜV Rheinland Energy GmbH, Köln
Veröffentlichung: BAnz AT 03.05.2021 B9, Kapitel I Nummer 3.2
UBA Bekanntmachung vom 31. März 2021

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

Messeinrichtung

Hersteller	Emerson Process Management GmbH & Co. OHG
Bezeichnung der Messeinrichtung	X-CEMS
Seriennummer der Prüflinge	3242850 - System 1 / 3242850 - System 2
Messprinzip	NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21247061/A
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	10.12.2020

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	CO	0 - 150 mg/m ³
---------------------------	----	---------------------------

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	2,81 mg/m ³
Summe negative QE am Null-Punkt	0,00 mg/m ³
Summe positive QE am Ref.-Punkt	2,90 mg/m ³
Summe negative QE am Ref.-Punkt	0,00 mg/m ³
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	2,90 mg/m ³
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u_i 1,676 mg/m ³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

		u^2	
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u_D 0,264 mg/m ³	0,070	(mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit	u_{lof} 0,277 mg/m ³	0,077	(mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$ 0,173 mg/m ³	0,030	(mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$ 0,693 mg/m ³	0,480	(mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t 0,513 mg/m ³	0,263	(mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung	u_v 0,204 mg/m ³	0,042	(mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit	u_i 1,676 mg/m ³	2,809	(mg/m ³) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u_n -0,271 mg/m ³	0,073	(mg/m ³) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u_{rm} 1,212 mg/m ³	1,470	(mg/m ³) ²

* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{\max, j})^2} \quad 2,31 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 4,52 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU

U in % vom Grenzwert 60 mg/m³ **7,5**

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 60 mg/m³ **10,0**

U in % vom Grenzwert 60 mg/m³ **7,5**

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

Messeinrichtung

Hersteller	Emerson Process Management GmbH & Co. OHG
Bezeichnung der Messeinrichtung	X-CEMS
Seriennummer der Prüflinge	3242850 - System 1 / 3242850 - System 2
Messprinzip	NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21247061/A
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	10.12.2020

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	NO
	0 - 150 mg/m ³

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	4,41 mg/m ³
Summe negative QE am Null-Punkt	0,00 mg/m ³
Summe positive QE am Ref.-Punkt	2,28 mg/m ³
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-2,28 mg/m ³
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	4,41 mg/m ³
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u_i 2,546 mg/m ³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

		u^2	
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u_D 1,716 mg/m ³	2,945	(mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit	u_{lof} 0,684 mg/m ³	0,468	(mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$ 0,866 mg/m ³	0,750	(mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{r,s}$ 1,992 mg/m ³	3,968	(mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t 1,617 mg/m ³	2,615	(mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung	u_v 0,572 mg/m ³	0,327	(mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit	u_i 2,546 mg/m ³	6,482	(mg/m ³) ²
Einfluss des Probegasvolumenstrom	u_n -0,812 mg/m ³	0,659	(mg/m ³) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u_{rm} 1,212 mg/m ³	1,470	(mg/m ³) ²
Konverterwirkungsgrad für AMS zur Messung von NOx	u_{ce} 3,984 mg/m ³	15,872	(mg/m ³) ²

* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} = 5,96 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 = 11,69 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 80 mg/m³ **14,6**

U in % vom Grenzwert 80 mg/m³ **20,0**

U in % vom Grenzwert 80 mg/m³ **15,0**

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

Messeinrichtung

Hersteller	Emerson Process Management GmbH & Co. OHG
Bezeichnung der Messeinrichtung	X-CEMS
Seriennummer der Prüflinge	3242850 - System 1 / 3242850 - System 2
Messprinzip	NDUV

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21247061/A
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	10.12.2020

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	SO ₂	0 - 150 mg/m ³
---------------------------	-----------------	---------------------------

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	3,38 mg/m ³
Summe negative QE am Null-Punkt	0,00 mg/m ³
Summe positive QE am Ref.-Punkt	2,81 mg/m ³
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-4,40 mg/m ³
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	-4,40 mg/m ³
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u_i -2,537 mg/m ³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

		u^2	
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u_D 1,007 mg/m ³	1,014	(mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit	u_{inf} 0,615 mg/m ³	0,378	(mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$ 1,126 mg/m ³	1,268	(mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$ 2,078 mg/m ³	4,318	(mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t 1,769 mg/m ³	3,129	(mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung	u_v 1,078 mg/m ³	1,162	(mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit	u_i -2,537 mg/m ³	6,436	(mg/m ³) ²
Einfluss des Probegasvolumenstrom	u_n -0,902 mg/m ³	0,814	(mg/m ³) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u_{rm} 1,212 mg/m ³	1,470	(mg/m ³) ²

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

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)
Erweiterte Unsicherheit

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 4,47 \text{ mg/m}^3$$

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 8,76 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

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

U in % vom Grenzwert 60 mg/m ³	14,6
U in % vom Grenzwert 60 mg/m ³	20,0
U in % vom Grenzwert 60 mg/m ³	15,0

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

Messeinrichtung

Hersteller	Emerson Process Management GmbH & Co. OHG
Bezeichnung der Messeinrichtung	X-CEMS
Seriennummer der Prüflinge	3242850 - System 1 / 3242850 - System 2
Messprinzip	NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21247061/A
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	10.12.2020

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	CO ₂	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	-0,20	Vol.-%
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	-0,20	Vol.-%
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u_i	-0,115 Vol.-%

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

			u^2	
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u_D	0,023 Vol.-%	0,001	(Vol.-%) ²
Linearität / Lack-of-fit	u_{lin}	0,046 Vol.-%	0,002	(Vol.-%) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$	-0,014 Vol.-%	0,000	(Vol.-%) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$	0,217 Vol.-%	0,047	(Vol.-%) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t	0,102 Vol.-%	0,010	(Vol.-%) ²
Einfluss der Netzspannung	u_v	0,020 Vol.-%	0,000	(Vol.-%) ²
Querempfindlichkeit	u_i	-0,115 Vol.-%	0,013	(Vol.-%) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u_b	-0,176 Vol.-%	0,031	(Vol.-%) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	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)	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	0,38	Vol.-%
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	0,75	Vol.-%

Relative erweiterte Messunsicherheit

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

** Für diese Komponente sind keine Anforderungen in 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	Emerson Process Management GmbH & Co. OHG
Bezeichnung der Messeinrichtung	X-CEMS
Seriennummer der Prüflinge	3242850 - System 1 / 3242850 - System 2
Messprinzip	elektrochemisch

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21247061/A
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	10.12.2020

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	O ₂	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	-0,11	Vol.-%
Summe positive QE am Ref.-Punkt	0,00	Vol.-%
Summe negative QE am Ref.-Punkt	0,00	Vol.-%
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	-0,11	Vol.-%
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u_i	-0,064 Vol.-%

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

			u^2
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u_D	0,067 Vol.-%	0,004 (Vol.-%) ²
Linearität / Lack-of-fit	u_{lof}	0,058 Vol.-%	0,003 (Vol.-%) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{rd,z}$	0,035 Vol.-%	0,001 (Vol.-%) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{rd,s}$	-0,035 Vol.-%	0,001 (Vol.-%) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t	0,175 Vol.-%	0,031 (Vol.-%) ²
Einfluss der Netzspannung	u_v	0,026 Vol.-%	0,001 (Vol.-%) ²
Querempfindlichkeit	u_i	-0,064 Vol.-%	0,004 (Vol.-%) ²
Einfluss des Probegasvolumenstrom	u_b	-0,088 Vol.-%	0,008 (Vol.-%) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	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)	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	0,31	Vol.-%
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	0,60	Vol.-%

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU	U in % vom Messbereich 25 Vol.-%	2,4
Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Messbereich 25 Vol.-%	10,0 **
	U in % vom Messbereich 25 Vol.-%	7,5

** Für diese Komponente sind keine Anforderungen in 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	Emerson Process Management GmbH & Co. OHG
Bezeichnung der Messeinrichtung	X-CEMS
Seriennummer der Prüflinge	3242850 - System 1 / 3242850 - System 2
Messprinzip	paramagnetisch

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21247061/A
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	10.12.2020

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	O ₂	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

			u ²	
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u _D	0,017 Vol.-%	0,000	(Vol.-%) ²
Linearität / Lack-of-fit	u _{linf}	0,052 Vol.-%	0,003	(Vol.-%) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	u _{d,z}	0,023 Vol.-%	0,001	(Vol.-%) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u _{d,s}	-0,029 Vol.-%	0,001	(Vol.-%) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u _t	0,101 Vol.-%	0,010	(Vol.-%) ²
Einfluss der Netzspannung	u _v	0,006 Vol.-%	0,000	(Vol.-%) ²
Querempfindlichkeit	u _i	0,000 Vol.-%	0,000	(Vol.-%) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u _n	-0,098 Vol.-%	0,010	(Vol.-%) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	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)	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	0,26	Vol.-%
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	0,50	Vol.-%

Relative erweiterte Messunsicherheit

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

** Für diese Komponente sind keine Anforderungen in der EU-Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen enthalten. Es wurde ein Wert von 10,0 % herangezogen.