

ZERTIFIKAT

über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000074621_00

Messeinrichtung: MIR 9000e für CO, NO_x, N₂O, SO₂, CH₄, O₂ und CO₂

Hersteller: ENVEA
111, Boulevard Robespierre
78304 Poissy Cedex
Frankreich

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

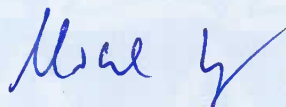
www.tuv.com
ID 0000074621

Eignungsbekanntgabe im
Bundesanzeiger vom 05. August 2021

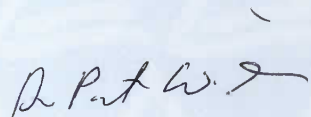
Gültigkeit des Zertifikates bis:
04. August 2026

Umweltbundesamt
Dessau, 03. September 2021

TÜV Rheinland Energy GmbH
Köln, 02. September 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:	936/21246251/B vom 03. Mai 2021
Erstmalige Zertifizierung:	03. September 2021
Gültigkeit des Zertifikats bis:	04. August 2026
Veröffentlichung:	BAnz AT 05.08.2021 B5, Kap. I Nr. 3.1

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 drei Monate dauernden Feldtests an einer/m Müllverbrennung beurteilt.

Das AMS ist für den Umgebungstemperaturbereich von +5° 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 936/21246251/B vom 03. 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. 3.1,
UBA Bekanntmachung vom 29. Juni 2021:

Messeinrichtung:

MIR 9000e für die Komponenten CO, NO_x als NO₂, N₂O, SO₂, CH₄, CO₂ und O₂

Hersteller:

ENVEA, Poissy, Frankreich

Eignung:

Für genehmigungsbedürftige Anlagen sowie Anlagen der 27. BImSchV

Messbereiche in der Eignungsprüfung:

Komponente	Zertifizierungs bereich	zusätzliche Messbereiche		Einheit
CO	0 - 75	0 - 3.000	-	mg/m ³
NO _x als NO ₂	0 - 100*	0 - 1.500	-	mg/m ³
N ₂ O	0 - 50	0 - 100	0 - 200	mg/m ³
SO ₂	0 - 75	0 - 1.500	-	mg/m ³
CH ₄	0 - 50	0 - 100	0 - 200	mg/m ³
O ₂	0 - 25	-	-	Vol.-%
CO ₂	0 - 20	0 - 30	-	Vol.-%

* entspricht 65 mg/m³ als NO

Softwareversion:

1.0.a

Einschränkungen:

keine

Hinweise:

1. Das Wartungsintervall beträgt vier Wochen.
2. Die Eignungsprüfung umfasst die Version MIR 9000e (Ausstattung mit NO_x-Konverter Typ ENVEA NO_x-CONVe) sowie die Version MIR 9000e* (Ausstattung mit NO_x-Konverter Typ CG-2M der Firma M&C).

Prüfbericht:

TÜV Rheinland Energy GmbH, Köln
Bericht-Nr.: 936/21246251/B vom 03. Mai 2021

Zertifiziertes Produkt

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

Die Messeinrichtung MIR9000e ist ein extraktives Multikomponenten Analysesystem zur kontinuierlichen Überwachung von Rauchgasen.

Das hier geprüfte extraktive Messsystem besteht aus den folgenden Komponenten:

- beheizte Probenahmesonde, Typ M&C Techgroup SP2000, beheizt auf 200 °C
- Probenahmeleitung, beheizt auf 180 °C.
(Länge 10 m im Labortest und 20 m im Feldtest)
- Messgaskühler, Typ CSS-V2-E, Hersteller M&C Techgroup, Taupunkt 4 °C
- NO_x Konverter Typ CG-2M, Hersteller M&C Techgroup, beheizt auf 350 °C
- Alternativer NO_x- Konverter Typ ENVEA NO_x-Konverter
- Analysator MIR9000e
- Handbuch in deutscher Sprache

Mit Ausnahme der beheizten Probenahmesonde sowie der beheizten Messgasleitung befinden sich alle Komponenten zusammen mit der Elektroverteilung und den Analogmodulen in einem verschließbaren Messschrank.

Das Probengas (ca 3,0 l/min) wird mit einer beheizten Sonde dem Abgasstrom entnommen und der Messeinrichtung zugeführt. Die Sonde ist auf 200 °C beheizt und ist mit einem Filter aus Keramik ausgestattet. Das Probengas wird von der Sonde zum Messschrank über eine auf 180 °C beheizte PTFE-Leitung geleitet. Die Leitungslängen betragen im Labortest 10 m und im Feldtest 20 m. Im Messschrank wird das Probengas über einen Messgaskühler geleitet und auf +4 °C gekühlt. Die Feuchtigkeit die hier abgeschieden wird, wird über eine Kondensatpumpe aus dem System gefördert. Nach dem Messgaskühler wird ein Teilstrom (ca. 0,5 l/min) des getrockneten Probengases in das Analysenmodul geleitet. Das übrige Probengas wird über einen Bypass abgeleitet.

Die saubere und trockene Gasprobe wird von der internen Pumpe des Analysenmoduls in die Multireflexionskammer gepumpt, deren Sensibilität durch die Länge des optischen Wegs erhöht wird (Weglänge: 8 m). Die Optikkammer wird von der von einer Infrarotquelle ausgesendeten Strahlung durchquert. Der Halbleiter-Detektor empfängt den optischen Strahl, der nach dem Durchlauf durch mehrere an einem mit hoher Geschwindigkeit drehenden Rad montierte Interferenzfilter und Gaszellen, entsteht.

Das vom Detektor ausgegebene Signal wird verstärkt und elektronisch bearbeitet. Die Konzentration wird in Echtzeit entsprechend einer vom Benutzer vorab programmierten Ansprechzeit angezeigt.

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: qal1.de eingesehen werden.

Dokumentenhistorie

Die Zertifizierung der Messeinrichtung MIR 9000e basiert auf den im folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267

Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267
Zertifikat-Nr. 0000074621_00: 03. September 2021
Gültigkeit des Zertifikats bis: 04. August 2026
Prüfbericht: 936/21246251/B vom 3. Mai 2021
TÜV Rheinland Energy GmbH
Veröffentlichung: BAnz AT 05.08.2021 B5, Kapitel I Nummer 3.1
UBA Bekanntmachung vom 29. Juni 2021

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

Messeinrichtung

Hersteller	ENVEA
Bezeichnung der Messeinrichtung	MIR9000e
Seriennummer der Prüflinge	21 / 24
Messprinzip	NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21246251/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	03.05.2021

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	CO	0 - 75 mg/m ³
---------------------------	----	--------------------------

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	1,52 mg/m ³
Summe negative QE am Null-Punkt	-0,42 mg/m ³
Summe positive QE am Ref.-Punkt	2,33 mg/m ³
Summe negative QE am Ref.-Punkt	0,00 mg/m ³
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	2,33 mg/m ³
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u_i 1,347 mg/m ³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

		u^2
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u_D 0,252 mg/m ³	0,064 (mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit	u_{lof} 0,329 mg/m ³	0,108 (mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$ 0,303 mg/m ³	0,092 (mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$ 0,433 mg/m ³	0,187 (mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t 0,346 mg/m ³	0,120 (mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung	u_v 0,168 mg/m ³	0,028 (mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit	u_i 1,347 mg/m ³	1,814 (mg/m ³) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u_n 0,156 mg/m ³	0,024 (mg/m ³) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	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)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 1,67 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c * k = u_c * 1,96 \quad 3,28 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 50 mg/m³ **6,6**

U in % vom Grenzwert 50 mg/m³ **10,0**

U in % vom Grenzwert 50 mg/m³ **7,5**

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

Messeinrichtung

Hersteller	ENVEA
Bezeichnung der Messeinrichtung	MIR9000e
Seriennummer der Prüflinge	21 / 24
Messprinzip	NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21246251/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	03.05.2021

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	NOx	0 - 100 mg/m ³
---------------------------	-----	---------------------------

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	1,55 mg/m ³
Summe negative QE am Null-Punkt	-1,36 mg/m ³
Summe positive QE am Ref.-Punkt	2,08 mg/m ³
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-1,58 mg/m ³
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	2,08 mg/m ³
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u_i 1,201 mg/m ³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

Prüfgröße	u	u^2
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u_D 0,567 mg/m ³	0,321 (mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit	u_{lin} -0,577 mg/m ³	0,333 (mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,7}$ -0,289 mg/m ³	0,084 (mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$ -0,981 mg/m ³	0,962 (mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t 0,493 mg/m ³	0,243 (mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung	u_v 0,284 mg/m ³	0,081 (mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit	u_i 1,201 mg/m ³	1,442 (mg/m ³) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u_n 0,173 mg/m ³	0,030 (mg/m ³) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u_{rm} 0,808 mg/m ³	0,653 (mg/m ³) ²
Konverterwirkungsgrad für AMS zur Messung von NOx	u_{ca} 1,905 mg/m ³	3,630 (mg/m ³) ²

* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max, j})^2} \quad 2,79 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 5,47 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

U in % vom Grenzwert 66 mg/m³ **8,3**

Anforderung nach 2010/75/EU

U in % vom Grenzwert 66 mg/m³ **20,0**

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 66 mg/m³ 15,0

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

Messeinrichtung

Hersteller	ENVEA
Bezeichnung der Messeinrichtung	MIR9000e
Seriennummer der Prüflinge	21 / 24
Messprinzip	NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21246251/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	03.05.2021

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	SO ₂	0 - 75 mg/m ³
---------------------------	-----------------	--------------------------

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	0,74 mg/m ³
Summe negative QE am Null-Punkt	-0,80 mg/m ³
Summe positive QE am Ref.-Punkt	2,78 mg/m ³
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-1,70 mg/m ³
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	2,78 mg/m ³
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u_i 1,606 mg/m ³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

		u^2
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u_D 0,936 mg/m ³	0,876 (mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit	u_{lin} 0,637 mg/m ³	0,406 (mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,7}$ 0,996 mg/m ³	0,992 (mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$ 1,299 mg/m ³	1,687 (mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t 0,321 mg/m ³	0,103 (mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung	u_v 0,279 mg/m ³	0,078 (mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit	u_i 1,606 mg/m ³	2,579 (mg/m ³) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u_n 0,231 mg/m ³	0,053 (mg/m ³) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	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)

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

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 5,24 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

U in % vom Grenzwert 50 mg/m³ 10,5

Anforderung nach 2010/75/EU

U in % vom Grenzwert 50 mg/m³ 20,0

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 50 mg/m³ 15,0

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

Messeinrichtung

Hersteller	ENVEA
Bezeichnung der Messeinrichtung	MIR9000e
Seriennummer der Prüflinge	21 / 24
Messprinzip	NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21246251/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	03.05.2021

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	N ₂ O	0 - 50 mg/m ³
---------------------------	------------------	--------------------------

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	0,00 mg/m ³
Summe negative QE am Null-Punkt	-1,48 mg/m ³
Summe positive QE am Ref.-Punkt	0,34 mg/m ³
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-1,64 mg/m ³
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	-1,64 mg/m ³
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u _i -0,947 mg/m ³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

		u ²
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u _D 0,581 mg/m ³	0,338 (mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit	u _{linf} 0,289 mg/m ³	0,084 (mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	u _{d,7} 0,231 mg/m ³	0,053 (mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u _{d,s} 0,722 mg/m ³	0,521 (mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u _t 0,400 mg/m ³	0,160 (mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung	u _v 0,178 mg/m ³	0,032 (mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit	u _i -0,947 mg/m ³	0,897 (mg/m ³) ²
Einfluss des Probegasvolumenstrom	u _n 0,115 mg/m ³	0,013 (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)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{\max, j})^2} \quad 1,50 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 2,95 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

U in % vom Messbereich 50 mg/m³ **5,9**

Anforderung nach 2010/75/EU

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

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Messbereich 50 mg/m³ 15,0

** Für diese Komponente sind keine Anforderungen in der EU-Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen enthalten. Es wurde ein Wert von 20,0 % herangezogen.

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

Messeinrichtung

Hersteller	ENVEA
Bezeichnung der Messeinrichtung	MIR9000e
Seriennummer der Prüflinge	21 / 24
Messprinzip	NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21246251/AB
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	03.05.2021

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	CH ₄	0 - 50 mg/m ³
---------------------------	-----------------	--------------------------

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	0,78 mg/m ³
Summe negative QE am Null-Punkt	-0,87 mg/m ³
Summe positive QE am Ref.-Punkt	1,74 mg/m ³
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-0,69 mg/m ³
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	1,74 mg/m ³
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u_i 1,005 mg/m ³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

		u^2
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u_D 0,546 mg/m ³	0,298 (mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit	u_{lin} -0,173 mg/m ³	0,030 (mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,7}$ 0,173 mg/m ³	0,030 (mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$ -0,722 mg/m ³	0,521 (mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t 0,208 mg/m ³	0,043 (mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung	u_v 0,215 mg/m ³	0,046 (mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit	u_i 1,005 mg/m ³	1,010 (mg/m ³) ²
Einfluss des Probegasvolumenstrom	u_D -0,058 mg/m ³	0,003 (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)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max, j})^2} \quad 1,46 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c * k = u_c * 1,96 \quad 2,87 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

U in % vom Messbereich 50 mg/m³ **5,7**

Anforderung nach 2010/75/EU

U in % vom Messbereich 50 mg/m³ **30,0****

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Messbereich 50 mg/m³ 22,5

** Für diese Komponente sind keine Anforderungen in der EU-Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen enthalten. Es wurde ein Wert von 30,0 % herangezogen.

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

Messeinrichtung

Hersteller	ENVEA
Bezeichnung der Messeinrichtung	MIR9000e
Seriennummer der Prüflinge	21 / 24
Messprinzip	NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21246251/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	03.05.2021

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	CO ₂	0 - 20 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_i		u^2	
Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt *	u_r	0,080 Vol.-%	0,006	(Vol.-%) ²
Linearität / Lack-of-fit	u_{linf}	0,058 Vol.-%	0,003	(Vol.-%) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{n1,7}$	0,012 Vol.-%	0,000	(Vol.-%) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$	0,127 Vol.-%	0,016	(Vol.-%) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t	0,058 Vol.-%	0,003	(Vol.-%) ²
Einfluss der Netzspannung	u_v	0,047 Vol.-%	0,002	(Vol.-%) ²
Querempfindlichkeit	u_i	0,000 Vol.-%	0,000	(Vol.-%) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u_n	0,006 Vol.-%	0,000	(Vol.-%) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u_{rm}	0,162 Vol.-%	0,026	(Vol.-%) ²

* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 0,24 \text{ Vol.-%}$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c * k = u_c * 1,96 \quad 0,47 \text{ Vol.-%}$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

U in % vom Messbereich 20 Vol.-% **2,4**

Anforderung nach 2010/75/EU

U in % vom Messbereich 20 Vol.-% **10,0 ****

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Messbereich 20 Vol.-% **7,5**

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

Messeinrichtung

Hersteller	ENVEA
Bezeichnung der Messeinrichtung	MIR9000e
Seriennummer der Prüflinge	21 / 24
Messprinzip	Zirkoniumdioxid

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21246251/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	03.05.2021

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	0,085	Vol.-%	0,007	(Vol.-%) ²
Linearität / Lack-of-fit	u _{linf}	0,058	Vol.-%	0,003	(Vol.-%) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	u _{d.z}	-0,087	Vol.-%	0,008	(Vol.-%) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u _{d.s}	0,035	Vol.-%	0,001	(Vol.-%) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u _t	0,045	Vol.-%	0,002	(Vol.-%) ²
Einfluss der Netzspannung	u _v	0,058	Vol.-%	0,003	(Vol.-%) ²
Querempfindlichkeit	u _i	0,000	Vol.-%	0,000	(Vol.-%) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u _n	0,017	Vol.-%	0,000	(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)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{\max, j})^2} \quad 0,26 \text{ Vol.-%}$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c * k = u_c * 1,96 \quad 0,50 \text{ Vol.-%}$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

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

Anforderung nach 2010/75/EU

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

Anforderung nach DIN EN 15267-3

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.