

# ZERTIFIKAT

## über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000074636\_00

**Messeinrichtung:** MIR 9000P für CO, NO<sub>x</sub>, N<sub>2</sub>O, O<sub>2</sub> und CO<sub>2</sub>

**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 15267-4 (2018)  
DIN EN 14793 (2017) sowie DIN EN 14181 (2015)  
geprüft wurde und zertifiziert ist.**

Die Zertifizierung gilt für die in diesem Zertifikat aufgeführten Bedingungen  
(das Zertifikat umfasst 10 Seiten).



Eignungsgeprüft  
DIN EN 15267  
QAL1 zertifiziert  
Regelmäßige  
Überwachung

www.tuv.com  
ID 0000074636

Eignungsbekanntgabe im  
Bundesanzeiger vom 11. April 2022

Umweltbundesamt  
Dessau, 31. Mai 2022

Gültigkeit des Zertifikates bis:  
11. April 2027

TÜV Rheinland Energy GmbH  
Köln, 30. Mai 2022

i. A. Dr. Marcel Langner

ppa. Dr. Peter Wilbring

[www.umwelt-tuv.eu](http://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:** 936/21248796/A vom 06. September 2021

**Gültigkeit des Zertifikats bis:** 11. April 2027

**Veröffentlichung:** BAnz AT 11.04.2022 B10, Kap. II Nr. 1.1

### **Genehmigte Anwendung**

Das geprüfte P-AMS ist geeignet zum Einsatz an Anlagen gemäß 13. BImSchV:2021, 17. BImSchV:2021, 30. BImSchV:2019, 27. BImSchV:2013, 44. BImSchV:2021 sowie an Anlagen der TA Luft:2021 für die Kalibrierung und Validierung von stationären AMS im Rahmen der QAL2 und AST nach der DIN EN 14181.

Die Komponenten CO, N<sub>2</sub>O, O<sub>2</sub> und CO<sub>2</sub> werden entsprechend dem Standardreferenzmessverfahren und die Komponenten NO<sub>x</sub> werden entsprechend einem Alternativverfahren zum Standardreferenzmessverfahren gemessen.

Die geprüften Messbereiche wurden ausgewählt, um einen möglichst weiten Anwendungsbereich für das P-AMS sicherzustellen.

Die Eignung des P-AMS für diese Anwendung wurde auf Basis einer Laborprüfung und fünf Feldtestkampagnen an unterschiedlichen industriellen Anlagen beurteilt. Bei den Anlagen handelt es sich um drei Abfallverbrennungsanlagen, ein Braunkohlekraftwerk und eine Klärschlammverbrennungsanlage.

Das P-AMS ist für den Umgebungstemperaturbereich von +5° bis 40°C zugelassen.

Die Bekanntgabe der P-AMS, 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 dem aktuellen Stand der Gesetzgebung. Jeder Nutzer sollte ggf. in Abstimmung mit der zuständigen Behörde, sicherstellen, dass diese P-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 936/21248796/A vom 06. September 2021 der TÜV Rheinland Energy GmbH
- Eignungsbekanntgabe durch das Umweltbundesamt als zuständige Stelle
- Überwachung des Produktes und des Herstellungsprozesses

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 11.04.2022 B10, Kap. II Nr. 1.1,  
UBA Bekanntmachung vom 09. März 2022:

**Messeinrichtung:**

MIR 9000P für CO, NO<sub>x</sub> als NO, N<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> und O<sub>2</sub>

**Hersteller:**

ENVEA, Poissy, Frankreich

**Eignung:**

Portable Messeinrichtung für wiederkehrende Messungen von Emissionen aus stationären Quellen sowie als Standardreferenzmessverfahren bzw. als Alternativverfahren zum Standardreferenzmessverfahren für die Kalibrierung und Validierung von stationären AMS im Rahmen der QAL2 und AST nach der DIN EN 14181 an genehmigungsbedürftigen Anlagen sowie an Anlagen der 27. BImSchV.

**Messbereiche in der Eignungsprüfung:**

Komponente	Zertifizierungs- bereich	zusätzliche Messbereiche	Einheit	Verfahren
CO	0 - 70	0 - 3.000	mg/m <sup>3</sup>	SRM
NO <sub>x</sub>	0 - 70 <sup>1)</sup>	0 - 2.000 <sup>2)</sup>	mg/m <sup>3</sup>	AM
N <sub>2</sub> O	0 - 150	0 - 450	mg/m <sup>3</sup>	SRM
CO <sub>2</sub>	0 - 20	0 - 30	Vol.-%	SRM
O <sub>2</sub>	0 - 25	0 - 10	Vol.-%	SRM

SRM = Standardreferenzverfahren / AM = Alternativmessverfahren

<sup>1)</sup> als NO, dies entspricht ca. 107 mg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub>

<sup>2)</sup> als NO, dies entspricht ca. 3067 mg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub>

**Softwareversion:** 1.0.e

**Einschränkungen:**

keine

**Hinweise:**

1. Bei Schwankungen der Außentemperaturen von mehr als 6 °C bei der Messdurchführung ist vor Ort zu prüfen, ob die Messunsicherheiten noch eingehalten werden.
2. Die Messeinrichtung kann zur Bereitstellung von analogen Messsignalen optional mit der portablen ESTEL Box ausgestattet werden.
3. Bei der Prüfung von NO<sub>x</sub> sind zertifizierte NO<sub>x</sub>-Prüfgase einzusetzen.

**Prüfbericht:** TÜV Rheinland Energy GmbH, Köln

**Bericht-Nr.:** 936/21248796/B vom 10. Januar 2022

### Zertifiziertes Produkt

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

Bei der Messeinrichtung MIR 9000P handelt es sich um eine portable Messeinrichtung für wiederkehrende Messungen von Emissionen aus stationären Quellen sowie als Standardreferenzmessverfahren bzw. als Alternativverfahren zum Standardreferenzmessverfahren für die Kalibrierung und Validierung von stationären AMS im Rahmen der QAL2 und AST nach der DIN EN 14181 an Industrieanlagen.

Die portable Messeinrichtung besteht aus den folgenden Komponenten:

- Beheizte Probenahmesonde; Hersteller: M&C TechGroup; Typ: PSP4000-H/C, beheizt auf 180°C, Länge Entnahmerohr 1 m, Keramik-Filterelement, 2 µm Filterfeinheit
- Probenahmeleitung, beheizt auf 190°C, Länge 2 m
- Mobile Gasaufbereitung / Messgaskühler; Hersteller: M&C TechGroup; Typ: PSS5E, Taupunkt 5°C
- Portabler Analysator MIR 9000P
- Notebook/Tablet/Smartphone zur Steuerung der Messeinrichtung via Internetbrowser bei geschlossenem Gehäusedeckel  
In der Eignungsprüfung: Smartphone Typ Ulefone Armor 9E
- Optional: portable ESTEL Box für Analogein- und -ausgänge
- Handbuch in deutscher Sprache

Die Messeinrichtung arbeitet extraktiv.

Das Probengas (ca. 2,5 l/min) wird mit einer beheizten Probenahmesonde dem Abgasstrom entnommen. Die Sonde ist dabei auf 180°C beheizt und mit einem Keramikfilter mit einer Filterfeinheit von 2 µm ausgestattet. Die Weiterleitung des Probengases erfolgt über eine beheizte Messgasleitung (beheizt auf 190°C) zu der mobilen Gasaufbereitung / Messgaskühler.

Der Messgaskühler vom Typ PSS5E der Firma M&C Techgroup ist einem Kunststoffkoffer verbaut und dient der kontrollierten Gasaufbereitung auf eine Taupunkttemperatur von 5°C. Die Aufbereitung erfolgt über einen Peltier-Gaskühler. Das abgeschiedene Kondensat wird über eine Schlauchpumpe abgeführt. Der Messgaskühler enthält zudem die Messgaspumpe, die einen Durchsatz von ca. 2,5 l/min ermöglicht. Nach dem Messgaskühler wird dann ein Teilstrom (ca. 18 bis 30 l/h) des getrockneten Probengases zum portablen Analysator MIR 9000P geleitet. Das übrige getrocknete Probengas wird über einen Bypass abgeleitet.

Im Analysator werden die Komponenten CO, NO<sub>x</sub> (als NO), N<sub>2</sub>O sowie CO<sub>2</sub> mittels NDIR Spektroskopie gemessen. Für die Messung der Komponente O<sub>2</sub> wird ein paramagnetischer Sensor verwendet.

### 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](http://qal1.de) eingesehen werden.

### Dokumentenhistorie

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

#### Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267

Zertifikat-Nr. 0000074636\_00: 31. Mai 2022  
Gültigkeit des Zertifikats bis: 11. April 2027  
Prüfbericht: 936/21248796/A vom 6. September 2021  
TÜV Rheinland Energy GmbH  
Veröffentlichung: BAnz AT 11.04.2022 B10, Kapitel II Nummer 1.1  
UBA Bekanntmachung vom 9. März 2022

### Berechnung der Gesamtunsicherheit nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-4 für beide Systeme aus Feldtest 1

#### Messeinrichtung

Hersteller	ENVEA
Bezeichnung der Messeinrichtung	MIR 9000P
Seriennummer der Prüflinge	#15 / #16
Messprinzip	NDIR

#### Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21249796/B TÜV Rheinland
Berichtsdatum	10.01.2022

#### Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	CO 0 - 70 mg/m <sup>3</sup>
---------------------------	--------------------------------

#### Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Die Querempfindlichkeiten wurden standortspezifisch in Abhängigkeit von der Abgasmatrix an der jeweiligen Feldtestanlage unter Berücksichtigung der im Labor ermittelten Querempfindlichkeitseinflüsse berechnet.

Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	1,02 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	$u_i$ 0,586 mg/m <sup>3</sup>

#### Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

##### Prüfgröße

Prüfgröße	$u_D$	$u_{lof}$	$u_{d,z}$	$u_{d,s}$	$u_t$	$u_v$	$u_i$	$u_D$	$u_{rm}$	$u^2$
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	0,279 mg/m <sup>3</sup>							0,078 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>		
Linearität / Lack-of-fit	0,218 mg/m <sup>3</sup>							0,048 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>		
Nullpunktdrift aus Feldtest	-0,556 mg/m <sup>3</sup>							0,309 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>		
Referenzpunktdrift aus Feldtest	-0,884 mg/m <sup>3</sup>							0,781 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>		
Einfluss der Umgebungstemperatur im Feld	0,402 mg/m <sup>3</sup>							0,161 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>		
Einfluss der Netzspannung feldtestspezifisch	0,000 mg/m <sup>3</sup>							0,000 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>		
Querempfindlichkeit feldtestspezifisch	0,586 mg/m <sup>3</sup>							0,343 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>		
Einfluss des Probegasvolumenstrom feldtestspezifisch	0,000 mg/m <sup>3</sup>							0,000 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>		
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	0,566 mg/m <sup>3</sup>							0,320 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>		

Kombinierte Standardunsicherheit ( $u_c$ )  
Erweiterte Unsicherheit

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 1,43 \text{ mg/m}^3$$

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 2,80 \text{ mg/m}^3$$

#### Relative erweiterte Messunsicherheit

##### Anforderung nach 2010/75/EU

Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Grenzwert 46,67 mg/m <sup>3</sup>	6,0
Anforderung für Standardreferenzmessverfahren	U in % vom Grenzwert 46,67 mg/m <sup>3</sup>	10,0
	U in % vom Grenzwert 46,67 mg/m <sup>3</sup>	7,5
	U in % vom Grenzwert 46,67 mg/m <sup>3</sup>	6,0

### Berechnung der Gesamtunsicherheit nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-4 für beide Systeme aus Feldtest 5

#### Messeinrichtung

Hersteller	ENVEA
Bezeichnung der Messeinrichtung	MIR 9000P
Seriennummer der Prüflinge	#15 / #16
Messprinzip	NDIR

#### Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21248796/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	01.10.2022

#### Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	NOx als NO	0 - 70 mg/m <sup>3</sup>
---------------------------	------------	--------------------------

#### Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Die Querempfindlichkeiten wurden standortspezifisch in Abhängigkeit von der Abgasmatrix an der jeweiligen Feldtestanlage unter Berücksichtigung der im Labor ermittelten Querempfindlichkeitseinflüsse berechnet.

Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	1,08 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	$u_i$ 0,623 mg/m <sup>3</sup>

#### Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

##### Prüfgröße

Prüfgröße	$u_D$	$u_{lof}$	$u_{d,z}$	$u_{d,s}$	$u_t$	$u_v$	$u_i$	$u_b$	$u_{rm}$	$u_{ce}$	$u^2$
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	0,664 mg/m <sup>3</sup>										0,441 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit		0,271 mg/m <sup>3</sup>									0,073 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest			-1,187 mg/m <sup>3</sup>								1,409 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest				0,930 mg/m <sup>3</sup>							0,865 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur im Feld					0,371 mg/m <sup>3</sup>						0,138 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung feldtestspezifisch						0,000 mg/m <sup>3</sup>					0,000 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit feldtestspezifisch							0,623 mg/m <sup>3</sup>				0,388 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probegasvolumenstrom feldtestspezifisch								0,000 mg/m <sup>3</sup>			0,000 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB									0,566 mg/m <sup>3</sup>		0,320 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Konvertierungswirkungsgrad für AMS zur Messung von NOx										1,091 mg/m <sup>3</sup>	1,191 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>

Kombinierte Standardunsicherheit ( $u_c$ )  
Erweiterte Unsicherheit

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 2,20 \text{ mg/m}^3$$

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 4,31 \text{ mg/m}^3$$

#### Relative erweiterte Messunsicherheit

##### Anforderung nach 2010/75/EU

Anforderung nach DIN EN 15267-3

Anforderung für Standardreferenzmessverfahren

U in % vom Grenzwert 46,67 mg/m <sup>3</sup>	9,2
U in % vom Grenzwert 46,67 mg/m <sup>3</sup>	20,0
U in % vom Grenzwert 46,67 mg/m <sup>3</sup>	15,0
U in % vom Grenzwert 46,67 mg/m <sup>3</sup>	10,0

### Berechnung der Gesamtunsicherheit nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-4 für beide Systeme aus Feldtest 4

#### Messeinrichtung

Hersteller	ENVEA
Bezeichnung der Messeinrichtung	MIR 9000P
Seriennummer der Prüflinge	#15 / #16
Messprinzip	NDIR

#### Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21248796/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	10.01.2022

#### Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	N2O	0 - 150 mg/m <sup>3</sup>
---------------------------	-----	---------------------------

#### Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Die Querempfindlichkeiten wurden standortspezifisch in Abhängigkeit von der Abgasmatrix an der jeweiligen Feldtestanlage unter Berücksichtigung der im Labor ermittelten Querempfindlichkeitseinflüsse berechnet.

Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	2,70 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	$u_i$ 1,558 mg/m <sup>3</sup>

#### Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße			$u^2$
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	$u_D$	1,096 mg/m <sup>3</sup>	1,201 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	$u_{lof}$	-0,303 mg/m <sup>3</sup>	0,092 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$	0,173 mg/m <sup>3</sup>	0,030 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$	1,126 mg/m <sup>3</sup>	1,268 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur im Feld	$u_t$	0,220 mg/m <sup>3</sup>	0,048 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung feldtestspezifisch	$u_v$	0,000 mg/m <sup>3</sup>	0,000 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit feldtestspezifisch	$u_i$	1,558 mg/m <sup>3</sup>	2,427 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probegasvolumenstrom feldtestspezifisch	$u_b$	0,000 mg/m <sup>3</sup>	0,000 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	$u_{rm}$	1,212 mg/m <sup>3</sup>	1,470 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>

Kombinierte Standardunsicherheit ( $u_c$ )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	2,56 mg/m <sup>3</sup>
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	5,01 mg/m <sup>3</sup>

#### Relative erweiterte Messunsicherheit

<b>Anforderung nach 2010/75/EU</b>	<b>U in % vom Messbereich 150 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>3,3</b>
Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Messbereich 150 mg/m <sup>3</sup>	15,0
Anforderung für Standardreferenzmessverfahren	U in % vom Messbereich 150 mg/m <sup>3</sup>	10,0
	<b>U in % vom Messbereich 150 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>20,0 **</b>

\*\* 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 15267-4 für beide Systeme aus Feldtest 3

#### Messeinrichtung

Hersteller	ENVEA
Bezeichnung der Messeinrichtung	MIR 9000P
Seriennummer der Prüflinge	#15 / #16
Messprinzip	NDIR

#### Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21248796/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	10.01.2022

#### Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	CO2	0 - 20 Vol.-%
---------------------------	-----	---------------

#### Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Die Querempfindlichkeiten wurden standortspezifisch in Abhängigkeit von der Abgasmatrix an der jeweiligen Feldtestanlage unter Berücksichtigung der im Labor ermittelten Querempfindlichkeitseinflüsse berechnet.

Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	0,17 Vol.-%
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	$u_i$ 0,096 Vol.-%

#### Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

##### Prüfgröße

			$u^2$	
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	$u_D$	0,050 Vol.-%	0,003	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	$u_{lof}$	0,058 Vol.-%	0,003	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$	0,012 Vol.-%	0,000	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$	-0,046 Vol.-%	0,002	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur im Feld	$u_t$	0,156 Vol.-%	0,024	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung feldtestspezifisch	$u_v$	0,000 Vol.-%	0,000	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit feldtestspezifisch	$u_i$	0,096 Vol.-%	0,009	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss des Probegasvolumenstrom feldtestspezifisch	$u_p$	0,000 Vol.-%	0,000	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	$u_{rm}$	0,162 Vol.-%	0,026	(Vol.-%) <sup>2</sup>

Kombinierte Standardunsicherheit ( $u_c$ )  
Erweiterte Unsicherheit

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

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 0,51 \text{ Vol.-%}$$

#### Relative erweiterte Messunsicherheit

<b>Anforderung nach 2010/75/EU</b>	<b>U in % vom Messbereich 20 Vol.-%</b>	<b>2,6</b>
Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Messbereich 20 Vol.-%	7,5
Anforderung für Standardreferenzmessverfahren	U in % vom Messbereich 20 Vol.-%	6,0
	<b>U in % vom Messbereich 20 Vol.-%</b>	<b>10,0 **</b>

\*\* 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 15267-4 für beide Systeme aus Feldtest 3

#### Messeinrichtung

Hersteller	ENVEA
Bezeichnung der Messeinrichtung	MIR 9000P
Seriennummer der Prüflinge	#15 / #16
Messprinzip	Paramagnetismus

#### Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21248796/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	10.01.2022

#### Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	O2	0 - 25 Vol.-%
---------------------------	----	---------------

#### Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Die Querempfindlichkeiten wurden standortspezifisch in Abhängigkeit von der Abgasmatrix an der jeweiligen Feldtestanlage unter Berücksichtigung der im Labor ermittelten Querempfindlichkeitseinflüsse berechnet.

Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	0,02	Vol.-%
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	$u_i$	0,013 Vol.-%

#### Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

##### Prüfgröße

			$u^2$	
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	$u_D$	0,036 Vol.-%	0,001	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	$u_{lof}$	0,014 Vol.-%	0,000	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d.z}$	0,004 Vol.-%	0,000	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d.s}$	0,004 Vol.-%	0,000	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur im Feld	$u_t$	0,221 Vol.-%	0,049	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung feldtestspezifisch	$u_v$	0,000 Vol.-%	0,000	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit feldtestspezifisch	$u_i$	0,013 Vol.-%	0,000	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss des Probegasvolumenstrom feldtestspezifisch	$u_p$	0,000 Vol.-%	0,000	(Vol.-%) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	$u_{rm}$	0,202 Vol.-%	0,041	(Vol.-%) <sup>2</sup>

Kombinierte Standardunsicherheit ( $u_c$ )

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{\max, j})^2} \quad 0,30 \text{ Vol.-%}$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c * k = u_c * 1,96 \quad 0,59 \text{ Vol.-%}$$

#### 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 \*\***

Anforderung für Standardreferenzmessverfahren

U in % vom Messbereich 25 Vol.-% 7,5

U in % vom Messbereich 25 Vol.-% 6,0

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