

ZERTIFIKAT

Über Produktkonformität (QAL 1)

Zertifikatsnummer: 3610685-ts

Messeinrichtung	MGA 20 für CO, NO, SO ₂ , NO ₂ , NO _x , N ₂ O, CH ₄ und CO ₂
Gerätehersteller	Dr. Födisch Umweltmesstechnik AG Zwenkauer Straße 159 D-04420 Markranstädt

Prüfinstitut TÜV SÜD Industrie Service 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 15 Seiten).



Zertifikat Nr: 3610685-ts

Eignungsbekanntgabe im Bundesanzeiger
vom 31.10.2024

Gültigkeit des Zertifikates
bis 30.10.2029

Umweltbundesamt
Dessau, den 17.12.2024

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Prüflaboratorium Emissionsmessung/ Kalibrierung
München, den 16.12.2024

i. A. Dr. Marcel Langner

Hans-Jörg Eisenberger

Prüfbericht	3610685_V2 vom 01.03.2024
Erstmalige Zertifizierung	31.10.2024
Gültigkeit des Zertifikats bis	30.10.2029 (5 Jahre)
Veröffentlichung	BAnz AT 31.10.2024 B9, Kapitel I, Nr. 2.1

Genehmigte Anwendung

Das geprüfte AMS ist geeignet zum Einsatz an genehmigungsbedürftigen Anlagen (13. BImSchV:2021, der 17. BImSchV:2021, der 30. BImSchV:2019 und der TA-Luft:2021) und an Anlagen der 27. BImSchV:2013 und der 44. BImSchV:2021. Die Eignung der AMS für diese Anwendung wurde auf Basis einer Laborprüfung und eines mehr als dreimonatigen Feldtests an einer Anlage nach 17. BImSchV:2021 bewertet. Das Messsystem ist für den Umgebungstemperaturbereich von 5 °C bis +40 °C zugelassen.

Die Bekanntgabe der Messeinrichtung, die Eignungsprüfung sowie die Durchführung der Unsicherheitsberechnungen erfolgten auf Basis der zum Zeitpunkt der Prüfung gültigen Bestimmungen. Aufgrund möglicher Änderungen rechtlicher Grundlagen sollte jeder Anwender vor dem Einsatz der Messeinrichtung sicherstellen, dass die Messeinrichtung zur Überwachung der für ihn relevanten Grenzwerte geeignet ist.

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

Anmerkung / Hinweis

Die genannten rechtlichen Regelungen müssen nicht in jedem Fall dem aktuellen Stand der Gesetzgebung entsprechen. 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 3610685_V2 vom 01.03.2024 der TÜV SÜD Industrie Service GmbH
- Eignungsbekanntgabe des Umweltbundesamtes als zuständige Stelle
- Überwachung des Produktes und des Herstellungsprozesses

- Veröffentlichung im Bundesanzeiger (BAnz AT 31.10.2024 B9, Kapitel I, Nr. 2.1 UBA-Bekanntmachung vom 21. August 2024)

Messeinrichtung: MGA 20 für CO, NO, SO₂, NO₂, NO_x, N₂O, CH₄ und CO₂

Hersteller: Dr. Födisch Umweltmesstechnik AG
Markranstädt

Eignung: Für genehmigungsbedürftigen Anlagen der 13. BImSchV, der 17. BImSchV, der 30. BImSchV, der TA-Luft sowie Anlagen der 27. BImSchV und der 44. BImSchV

Messbereiche in der Eignungsprüfung:

Komponente	Zertifizierungs- bereich	Zusätzliche Messbereiche		Einheit
CO	0 - 75	0 - 5000	-	mg/m ³
NO	0 - 50	0 - 80	0 - 3000	mg/m ³
NO ₂	0 - 50	0 - 1000	-	mg/m ³
NO _x als NO ₂ [virtuell]	0 - 80	0 - 3000	-	mg/m ³
N ₂ O	0 - 50	0 - 2000	-	mg/m ³
SO ₂	0 - 45	0 - 75	0 - 2000	mg/m ³
CH ₄	0 - 50	0 - 1500	-	mg/m ³
CO ₂	0 - 25	0 - 50	-	Vol.-%

Softwareversionen:

MGA 20 (Mainboard | Display): V 3.30 | 2.40

Einschränkungen:

Keine

Hinweise:

1. Der Analysator ist mit aktivierter Thermo-AUTOCAL-Funktion zu betreiben.
2. Die Messeinrichtung ist mit einem Intervall von 12 h für die automatische Nullpunktjustierung beziehungsweise O₂-Referenzpunktjustierung zu betreiben.
3. Zur Einhaltung der geforderten CO-Gesamtmessunsicherheit am Grenzwert 50 mg/m³ ist die Justierung mit einem Prüfgas mit einer Toleranz von 1 Prozent durchzuführen.
4. Bei Kontrolle und Justierung der Referenzpunkte für CO, NO, NO₂, SO₂, NO_x, N₂O, CH₄ und CO₂ ist die Prüfgasaufgabe mit Befeuchtung lokal am 3-Wege-Ventil vor Messgaskühler oder über den Prüfgaseingang an der Probenahmesonde durchzuführen.
5. Die Übertragung der Analog- und Digitalsignale kann alternativ über die digitale Schnittstelle Modbus TCP/IP nach VDI 4201 Blatt 1 und 3 vorgenommen werden.

6. Die vom Hersteller vorgegebene Standzeit des NH₃-Filters ist einzuhalten.
7. Das Wartungsintervall beträgt vier Wochen.
8. Bei Beaufschlagung des Messsystems mit NH₃-Konzentrationen größer 10 mg/m³ über länger als 4 Tage sind Gasentnahmesonde und Heizleitung mit vollentsalztem Wasser zu reinigen. Die Reinigung des Systems ist notwendig, um die erforderliche Einstellzeit für die Komponente SO₂ einhalten zu können.

Prüfbericht:

TÜV SÜD Industrie Service GmbH, München
Bericht-Nr.: 3610685_V2 vom 1. März 2024

Zertifiziertes Produkt

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

Die gesamte geprüfte Multikomponenten-Messeinrichtung MGA 20 setzt sich zusammen aus der Probegasentnahmesonde, der beheizten Messgasleitung, und dem Messschrank mit NH₃-Adsorber, Messgaskühler und dem Analysator. Der Messschrank ist mit einem Schaltschranklüfter und Schaltschrankzusatzheizung ausgestattet. Die wesentlichen Bestandteile des Messschrankes sind:

- Multikomponenten Analysator MGA 20
- NH₃-Adsorber Bühler ADF – 300 KG
- Messgaskühler JCS 101.303A50XY
- Messgaspumpe MGP 12

Die Multikomponentenmesseinrichtung MGA 20 dient zur Erfassung der Emissionen an CO, NO, SO₂, NO₂, NO_x, N₂O, CH₄ und CO₂ im Rauchgas. Es handelt sich um ein kalt extraktiv messendes System.

Folgende Messprinzipien werden angewendet:

Bifrequenzmessverfahren
Gasfilterkorrelation

Die Probegasentnahme besteht aus einer selbstregelnden Edelstahlnahmesonde mit einem auf 200 °C beheizten Keramik-Filter. An der Sonde angeschlossen ist eine auf 190 °C beheizte Messgasleitung, ausgestattet mit einer PTFE-Seele (Innendurchmesser 4 mm). Die Länge der Leitung beträgt max. 50 Meter.

Das Gesamtsystem besteht aus folgenden Komponenten:

Analysensysteme

Hersteller: Dr. Födisch Umweltmesstechnik AG
Gerätetyp: MGA 20
Software: V 3.30|2.40 (Mainboard | Display)
Messprinzip: CO, NO, NO₂, N₂O, NO_x, SO₂, CH₄, CO₂
kalt extraktiv Infrarot-Spektroskopie System

Sonde

Hersteller: Dr. Födisch Umweltmesstechnik AG
Typ: HSP 12
Sondenheizung: selbstregelnd, beheizt auf maximal 200 °C
Temperaturüberwachung über Alarmkontakt < 140 °C
Sondenlänge: 100 cm
Filter: Keramik-Filter 3 µm

Beheizte Leitung

Hersteller: Winkler GmbH, D-69126 Heidelberg
Typ: Standard, 100 W/m DN4/6
Heiztemperatur: 190 °C
Länge: 10 m (PTFE-Leitungen) Labor
50 m (PTFE-Leitungen) Feldtest
Durchmesser: 4 mm ID
Regler: im MGA 20 Messschrank

Zertifikatsnummer: 3610685-ts

Heizregler Messgasleitung

Hersteller: JUMO GmbH & Co. KG, D-36039 Fulda
Typ: JUMO eTRON PT100
Sollwert: 190 °C

Für die 50 m Heizleitung im Feldtest war ein 3-Phasen Leistungsrelais, kombiniert mit Heizregler notwendig:

Hersteller: JUMO GmbH & Co. KG, D-36039 Fulda
Typ: 3-Phasen Thyristor-Leistungsschalter

NH₃-Adsorber

Hersteller: Bühler Technologies GmbH, D-40880 Ratingen
Typ: ADF – 300 KG; Adsorptionsfilter mit NH₃-Adsorbermaterial / 300mm
Bemerkung: Adsorbermaterial nachfüllbar „NH₃-Keramikgranulat“

Messgaskühler

Hersteller: JCT Analysentechnik GmbH, A - 2700 Wiener Neustadt
Typ: JCS 101.303A50XY / 345 VA
Anzahl Kühlzüge: 1-zügig
Durchfluss: max. 250 l/h
Kondensat: über Messgaspumpe

Messgaspumpe

Hersteller: Dr. Födisch Umweltmesstechnik AG
Typ: MGP 12
Leistung: 280 l/h

Feuchtesperrfilter

Hersteller: Sun Control
Typ: Hydrophobe Filter Midiart 2000

Schaltschrank-Lüfter

Hersteller: Rittal GmbH & CO. KG, Herbron
Typ: SK 3243.100
Regler: im MGA 20 integriert

Schaltschrankheizung

Hersteller: Rittal GmbH & CO. KG, Herbron
Typ: SK 3105.900
Regler: im MGA 20 integriert

Bedienungsanleitungen und technische Dokumentation

MGA 20 Betriebsanleitung Multigasanalysator MGA 20 (Version 1.4a)
Sonde Gasentnahmesonde HSP 12 (Version 1.0)
Messgaspumpe Betriebsanleitung MGP 12 (Version 1.0)

Allgemeine Anmerkungen

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

Falls festgestellt wird, dass das Produkt aus der aktuellen Produktion mit dem zertifizierten Produkt nicht mehr übereinstimmt, ist die TÜV SÜD Industrie Service GmbH, Abteilung Umweltservice, zu informieren (Adresse s. Fußzeile).

Das Zertifikatszeichen, das an dem zertifizierten Produkt angebracht oder in Werbematerialien verwendet werden kann, ist auf Seite 1 dieses Zertifikates dargestellt.

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

Die aktuelle Version des Zertifikates und seine Gültigkeit können auch unter der Internetseite: **qal1.de** und **resymesa.de** eingesehen werden.

Die Zertifizierung des Messsystems MGA20 basiert auf den im Folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

Erstzertifizierung nach DIN EN 15267:

Zertifikat Nr. 3610685-ts	31. Oktober 2024
Gültigkeit des Zertifikats bis	30. Oktober 2029 (5 Jahre)

Prüfbericht: 3610685_V2 vom 01.03.2024,
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Veröffentlichung: BAnz AT 31.10.2024 B9, Kapitel I, Nr. 2.1
UBA Bekanntmachung vom 21. August 2024

Berechnung der Gesamtunsicherheit für die QAL1 Prüfung nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-3 für das Messsystem MGA 20
Gesamtunsicherheit Messkomponente CO im Messbereich 0 – 75 mg/m³

<i>Verfahrenskenngröße</i>	<i>Unsicherheit</i>	<i>Wert der Standardunsicherheit in mg/m³</i>	<i>Quadrat der Standardunsicherheit in (mg/m³)²</i>
Lack-of-fit	U_{lof}	-0,836	0,6989
Nullpunktdrift	$U_{d,z}$	0,199	0,0396
Referenzpunktdrift	$U_{d,s}$	1,109	1,2299
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	U_t	0,794	0,6304
Einfluss des Probegasdruckes	U_p		
Einfluss des Probegasvolumenstroms	U_r	-0,241	0,0581
Einfluss der Netzspannung	U_v	0,340	0,1156
Querempfindlichkeit	U_i	0,727	0,5285
Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt	$U_r = S_r$	0,465	0,2162
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	$U_d = S_d$	0,370	$U_d < U_r$
Unsicherheit des Prüfgases 1 % bei 70% vom ZB	U_{rm}	0,303	0,0918
Auswandern des Messlichtstrahls	U_{mb}		
Konverterwirkungsgrad bei NOx	U_{ce}		
Änderung der Responsefaktoren (TOC)	U_{rf}		
		Summe	3,609
Kombinierte Standardunsicherheit	$u_c = \sqrt{\sum (u_i)^2}$	1,900	mg/m ³
Erweiterte Unsicherheit	$U_{0,95} = 1,96 \cdot u_c$	3,723	mg/m ³
Relative erweiterte Unsicherheit	U	7,4	% GW
Geforderte Messunsicherheit nach EN 15267-3	(bei GW 50 mg/m ³)	7,5	% GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich EN 15267-3
Geforderte Messunsicherheit 13. / 17. BImSchV	(bei GW 50 mg/m ³)	10	% GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich 13. / 17. BImSchV

Gesamtunsicherheit Messkomponente NO im Messbereich 0 – 50 mg/m³

<i>Verfahrenskenngröße</i>	<i>Unsicherheit</i>	<i>Wert der Standardunsicherheit in mg/m³</i>	<i>Quadrat der Standardunsicherheit in (mg/m³)²</i>
Lack-of-fit	U_{lof}	-0,563	0,317
Nullpunktdrift	$U_{d,z}$	0,24	0,0576
Referenzpunktdrift	$U_{d,s}$	-0,449	0,2016
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	U_t	0,582	0,3387
Einfluss des Probegasdruckes	U_p		
Einfluss des Probegasvolumenstroms	U_f	-0,167	0,0279
Einfluss der Netzspannung	U_v	0,188	0,0353
Querempfindlichkeit	U_i	-0,774	0,5991
Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt	$U_r = S_r$	0,487	$u_r < u_d$
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	$U_d = S_d$	0,590	0,3481
Unsicherheit des Prüfgases 2 % bei 70% vom ZB	U_{rm}	0,404	0,1633
Auswandern des Messlichtstrahls	U_{mb}		
Konverterwirkungsgrad bei NOx	U_{ce}		
Änderung der Responsefaktoren (TOC)	U_{rf}		
		Summe	2,0886
Kombinierte Standardunsicherheit	$u_c = \sqrt{\sum (u_i)^2}$	1,445	mg/m ³
Erweiterte Unsicherheit	$U_{0,95} = 1,96 \cdot u_c$	2,833	mg/m ³
Relative erweiterte Unsicherheit	U	8,5	% GW
Geforderte Messunsicherheit nach EN 15267-3	(bei GW 33,33 mg/m ³)	15,0	% GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich EN 15267-3
Geforderte Messunsicherheit 13. / 17. BImSchV	(bei GW 33,33 mg/m ³)	20	% GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich 13. / 17. BImSchV

Gesamtunsicherheit Messkomponente NO₂ im Messbereich 0 – 50 mg/m³

<i>Verfahrenskenngröße</i>	<i>Unsicherheit</i>	<i>Wert der Standardunsicherheit in mg/m³</i>	<i>Quadrat der Standardunsicherheit in (mg/m³)²</i>
Lack-of-fit	U _{lof}	-0,283	0,0801
Nullpunktdrift	U _{d,z}	0,866	0,75
Referenzpunktdrift	U _{d,s}	-0,826	0,6823
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	U _t	0,64	0,4096
Einfluss des Probegasdruckes	U _p		
Einfluss des Probegasvolumenstroms	U _f	-0,322	0,1037
Einfluss der Netzspannung	U _v	0,188	0,0353
Querempfindlichkeit	U _i	0,286	0,0818
Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt	U _r = S _r	0,19	U _r < U _d
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	U _d = S _d	0,480	0,2304
Unsicherheit des Prüfgases 2 % bei 70% vom ZB	U _{rm}	0,404	0,1633
Auswandern des Messlichtstrahls	U _{mb}		
Konverterwirkungsgrad bei NO _x	U _{ce}		
Änderung der Responsefaktoren (TOC)	U _{rf}		
		Summe	2,5365
Kombinierte Standardunsicherheit	$u_c = \sqrt{\sum (u_i)^2}$	1,593	mg/m ³
Erweiterte Unsicherheit	U _{0,95} = 1,96 · u _c	3,122	mg/m ³
Relative erweiterte Unsicherheit	U	9,4	% GW
Geforderte Messunsicherheit nach EN 15267-3	(bei GW 33,33 mg/m ³)	15,0	% GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich EN 15267-3
Geforderte Messunsicherheit 13. / 17. BImSchV	(bei GW 33,33 mg/m ³)	20	% GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich 13. / 17. BImSchV

Gesamtunsicherheit Messkomponente N₂O im Messbereich 0 – 50 mg/m³

<i>Verfahrenskenngröße</i>	<i>Unsicherheit</i>	<i>Wert der Standardunsicherheit in mg/m³</i>	<i>Quadrat der Standardunsicherheit in (mg/m³)²</i>
Lack-of-fit	U _{lof}	0,563	0,317
Nullpunktdrift	U _{d,z}	0,765	0,5852
Referenzpunktdrift	U _{d,s}	-0,56	0,3136
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	U _t	1,013	1,0262
Einfluss des Probegasdruckes	U _p		
Einfluss des Probegasvolumenstroms	U _f	-0,154	0,0237
Einfluss der Netzspannung	U _v	0,082	0,0067
Querempfindlichkeit	U _i	-0,534	0,2852
Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt	U _r = S _r	0,217	U _r < U _d
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	U _d = S _d	0,350	0,1225
Unsicherheit des Prüfgases 2 % bei 70% vom ZB	U _{rm}	0,404	0,1633
Auswandern des Messlichtstrahls	U _{mb}		
Konverterwirkungsgrad bei NO _x	U _{ce}		
Änderung der Responsefaktoren (TOC)	U _{rf}		
		Summe	2,8434
Kombinierte Standardunsicherheit	$u_c = \sqrt{\sum (u_i)^2}$	1,686	mg/m ³
Erweiterte Unsicherheit	U _{0,95} = 1,96 · u _c	3,305	mg/m ³
Relative erweiterte Unsicherheit	U	6,6	% GW
Geforderte Messunsicherheit nach EN 15267-3	(bei GW 50 mg/m ³)	15,0	% GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich EN 15267-3
Geforderte Messunsicherheit 13. / 17. BImSchV	(bei GW 50 mg/m ³)	20	% GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich 13. / 17. BImSchV

Gesamtunsicherheit Messkomponente SO₂ im Messbereich 0 – 45 mg/m³

<i>Verfahrenskenngröße</i>	<i>Unsicherheit</i>	<i>Wert der Standardunsicherheit in mg/m³</i>	<i>Quadrat der Standardunsicherheit in (mg/m³)²</i>
Lack-of-fit	U _{lof}	0,338	0,1142
Nullpunktdrift	U _{d,z}	0,19	0,0361
Referenzpunktdrift	U _{d,s}	-0,457	0,2088
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	U _t	0,204	0,0416
Einfluss des Probegasdruckes	U _p		
Einfluss des Probegasvolumenstroms	U _f	-0,094	0,0088
Einfluss der Netzspannung	U _v	0,102	0,0104
Querempfindlichkeit	U _i	-0,486	0,2362
Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt	U _r = S _r	0,144	U _r < U _d
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	U _d = S _d	0,720	0,5184
Unsicherheit des Prüfgases 2 % bei 70% vom ZB	U _{rm}	0,364	0,1323
Auswandern des Messlichtstrahls	U _{mb}		
Konverterwirkungsgrad bei NO _x	U _{ce}		
Änderung der Responsefaktoren (TOC)	U _{rf}		
		Summe	1,3068
Kombinierte Standardunsicherheit	$u_c = \sqrt{\sum (u_i)^2}$	1,143	mg/m ³
Erweiterte Unsicherheit	U _{0,95} = 1,96 · u _c	2,241	mg/m ³
Relative erweiterte Unsicherheit	U	7,5	% GW
Geforderte Messunsicherheit nach EN 15267-3	(bei GW 30 mg/m ³)	15,0	% GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich EN 15267-3
Geforderte Messunsicherheit 13. / 17. BImSchV	(bei GW 30 mg/m ³)	20	% GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich 13. / 17. BImSchV

Gesamtunsicherheit Messkomponente NO_x im Messbereich 0 – 80 mg/m³

<i>Verfahrenskenngröße</i>	<i>Unsicherheit</i>	<i>Wert der Standardunsicherheit in mg/m³</i>	<i>Quadrat der Standardunsicherheit in (mg/m³)²</i>
Lack-of-fit	U _{lof}	-0,711	0,5055
Nullpunktdrift	U _{d,z}	1,404	1,9712
Referenzpunktdrift	U _{d,s}	1,404	1,9712
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	U _t	1,299	1,6874
Einfluss des Probegasdruckes	U _p		
Einfluss des Probegasvolumenstroms	U _f	-0,589	0,3469
Einfluss der Netzspannung	U _v	0,202	0,0408
Querempfindlichkeit	U _i	1,27	1,6129
Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt	U _r = S _r	0,435	U _r < U _d
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	U _d = S _d	1,310	1,7161
Unsicherheit des Prüfgases 5 % bei 70% vom ZB	U _{rm}	0,216	0,0467
Auswandern des Messlichtstrahls	U _{mb}		
Konverterwirkungsgrad bei NO _x	U _{ce}		
Änderung der Responsefaktoren (TOC)	U _{rf}		
		Summe	9,8987
Kombinierte Standardunsicherheit	$u_c = \sqrt{\sum (u_i)^2}$	3,146	mg/m ³
Erweiterte Unsicherheit	U _{0,95} = 1,96 · u _c	6,167	mg/m ³
Relative erweiterte Unsicherheit	U	12,3	% GW
Geforderte Messunsicherheit nach EN 15267-3	(bei GW 50 mg/m ³)	15,0	% GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich EN 15267-3
Geforderte Messunsicherheit 13. / 17. BImSchV	(bei GW 50 mg/m ³)	20	% GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich 13. / 17. BImSchV

Gesamtunsicherheit Messkomponente CH₄ im Messbereich 0 – 50 mg/m³

<i>Verfahrenskenngröße</i>	<i>Unsicherheit</i>	<i>Wert der Standardunsicherheit in mg/m³</i>	<i>Quadrat der Standardunsicherheit in (mg/m³)²</i>
Lack-of-fit	U _{lof}	0,58	0,3364
Nullpunktdrift	U _{d,z}	0,528	0,2788
Referenzpunktdrift	U _{d,s}	-0,505	0,255
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	U _t	0,965	0,9312
Einfluss des Probegasdruckes	U _p		
Einfluss des Probegasvolumenstroms	U _f	-0,206	0,0424
Einfluss der Netzspannung	U _v	0,160	0,0256
Querempfindlichkeit	U _i	-0,511	0,2611
Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt	U _r = S _r	0,395	0,156
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	U _d = S _d	0,280	U _d < U _r
Unsicherheit des Prüfgases 2 % bei 70% vom ZB	U _{rm}	0,404	0,1633
Auswandern des Messlichtstrahls	U _{mb}		
Konverterwirkungsgrad bei NO _x	U _{ce}		
Änderung der Responsefaktoren (TOC)	U _{rf}		
		Summe	2,4498
Kombinierte Standardunsicherheit	$u_c = \sqrt{\sum (u_i)^2}$	1,565	mg/m ³
Erweiterte Unsicherheit	U _{0,95} = 1,96 · u _c	3,068	mg/m ³
Relative erweiterte Unsicherheit	U	6,1	% GW
Geforderte Messunsicherheit nach EN 15267-3	(bei GW 50 mg/m ³)	15,0	% GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich EN 15267-3
Geforderte Messunsicherheit 13. / 17. BImSchV	(bei GW 50 mg/m ³)	20	% GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich 13. / 17. BImSchV

Gesamtunsicherheit Messkomponente CO₂ im Messbereich 0 – 25 Vol.%

<i>Verfahrenskenngröße</i>	<i>Unsicherheit</i>	<i>Wert der Standardunsicherheit in Vol.%</i>	<i>Quadrat der Standardunsicherheit in (Vol.%)²</i>
Lack-of-fit	u_{lof}	0,273	0,0745
Nullpunktdrift	$u_{d,z}$	0,017	0,0003
Referenzpunktdrift	$u_{d,s}$	-0,335	0,1122
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t	0,137	0,0188
Einfluss des Probegasdruckes	u_p		
Einfluss des Probegasvolumenstroms	u_f	-0,064	0,0041
Einfluss der Netzspannung	u_v	0,013	0,0002
Querempfindlichkeit	u_i	0,196	0,0384
Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt	$u_r = s_r$	0,045	$u_r < u_d$
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	$u_d = s_d$	0,050	0,0025
Unsicherheit des Prüfgases 1 % bei 70% vom ZB	u_{rm}	0,101	0,0102
Auswandern des Messlichtstrahls	u_{mb}		
Konverterwirkungsgrad bei NO _x	u_{ce}		
Änderung der Responsefaktoren (TOC)	u_{rf}		
		Summe	0,2612
Kombinierte Standardunsicherheit	$u_c = \sqrt{\sum (u_i)^2}$	0,511	Vol.%
Erweiterte Unsicherheit	$U_{0,95} = 1,96 \cdot u_c$	1,002	Vol.%
Relative erweiterte Unsicherheit	U	4,0	% ZB
Geforderte Messunsicherheit nach EN 15267-3	(bei ZB 25 Vol.%)	7,5	% ZB
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich EN 15267-3
Geforderte Messunsicherheit 13. / 17. BImSchV	(bei ZB 25 Vol.%)	10	% ZB
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich 13. / 17. BImSchV