

ZERTIFIKAT

über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000039321_02

Messeinrichtung: MGA12 für CO, NO, SO₂, O₂ und CO₂

Hersteller: Dr. Födisch Umweltmesstechnik AG
Zwenkauer Straße 159
04420 Markranstädt
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 (2004)
geprüft wurde und zertifiziert ist.**

Die Zertifizierung gilt für die in diesem Zertifikat aufgeführten Bedingungen
(das Zertifikat umfasst 11 Seiten).
Das vorliegende Zertifikat ersetzt das Zertifikat 0000039321_01 vom 01. April 2019.



Eignungsgeprüft
DIN EN 15267
QAL1 zertifiziert
Regelmäßige
Überwachung

www.tuv.com
ID 0000039321

Eignungsbekanntgabe im
Bundesanzeiger vom 01. April 2014

Gültigkeit des Zertifikates bis:
30. Juni 2025

Umweltbundesamt
Dessau, 01. Juli 2020

TÜV Rheinland Energy GmbH
Köln, 30. Juni 2020

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:	936/21219366/A vom 19. September 2013
Erstmalige Zertifizierung:	01. April 2014
Gültigkeit des Zertifikats bis:	30. Juni 2025
Zertifikat:	erneute Ausstellung (vorheriges Zertifikat 0000039321_01 vom 01. April 2019 mit Gültigkeit bis zum 30. Juni 2020)
Veröffentlichung:	BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel I Nummer 3.4

Genehmigte Anwendung

Das geprüfte AMS ist geeignet zum Einsatz an Anlagen der 13. BImSchV und 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 einem Braunkohlekraftwerk beurteilt.

Das AMS ist für den Umgebungstemperaturbereich von +5 °C bis +30 °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 936/21219366/A vom 19. September 2013 der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
- Eignungsbekanntgabe durch das Umweltbundesamt als zuständige Stelle
- Überwachung des Produktes und des Herstellungsprozesses

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel I Nummer 3.4,
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014 :

Messeinrichtung:

MGA12 für CO, NO, SO₂, O₂ und CO₂

Hersteller:

Dr. Födisch Umweltmesstechnik AG, Markranstädt

Eignung:

Für Anlagen der 13. BImSchV, der 27. BImSchV und der TA Luft

Messbereiche in der Eignungsprüfung:

Komponente	Zertifizierungs- bereich	zusätzlicher Messbereich	Einheit
CO	0 - 125	0 - 1000	mg/m ³
NO	0 - 300	0 - 1000	mg/m ³
SO ₂	0 - 200	0 - 1000	mg/m ³
O ₂	0 - 25	-	Vol.-%
CO ₂	0 - 20	-	Vol.-%

Softwareversion:

1.47

Einschränkungen:

1. Die Umgebungstemperatur darf +30 °C nicht übersteigen.
2. Die Anforderung bei der Eignungsprüfung nach DIN EN 15267-3 an die erweiterte Gesamtmessunsicherheit wird für die Komponente CO nicht erfüllt.

Hinweis:

Das Wartungsintervall beträgt vier Wochen.

Prüfbericht:

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln
Bericht-Nr.: 936/21219366/A vom 19. September 2013

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 26.08.2015 B4, Kapitel V Mitteilung 31,
UBA Bekanntmachung vom 22. Juli 2015:

**31 Mitteilung zu der Bekanntmachung des Umweltbundesamtes vom
27. Februar 2014 (BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel I Nummer 3.4)**

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung MGA12 für CO, NO, SO₂, O₂,
und CO₂ der Fa. Dr. Födisch Umweltmesstechnik AG lautet:
1.50.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom
18. Februar 2015

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 01.08.2016 B11, Kapitel V Mitteilung 5,
UBA Bekanntmachung vom 14. Juli 2016:

5 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 27. Februar 2014 (BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel I Nummer 3.4) und vom 22. Juli 2015 (BAnz AT 26.08.2015 B4, Kapitel V 31. Mitteilung)

Bei der Messeinrichtung MGA12 für CO, NO, SO₂, O₂ und CO₂ der Fa. Dr. Födisch Umweltmesstechnik AG wurde der Messgaskühler GCU12 mit einer neuen Elektronik und Anzeigeeinheit ausgestattet. Die neue Version des Messgaskühlers trägt den Namen GCU16 (ab Seriennummer 17xxx) und kann alternativ zur Vorgängerversion verwendet werden.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 27. April 2016

Zertifiziertes Produkt

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

Die Mehrkomponenten Messeinrichtung MGA12 ist ein Messsystem zur kontinuierlichen Bestimmung von CO, NO, SO₂, O₂ und CO₂ in Abgasen.

Die Komponenten CO, NO, SO₂ und CO₂ werden mittels Infrarotabsorption bestimmt, O₂ wird mit einer elektrochemischen Zelle gemessen.

Das hier geprüfte Messsystem besteht aus dem eigentlichen Gasanalysator, untergebracht in einem 19" Einschubgehäuse. Der Analysator befindet sich in einem beheizten und zur Kühlung belüfteten Systemschrank mit den Maßen 2100 x 800 x 600 mm, in dem sich u.a. die Messgaspumpe (MGP 12), der Messgaskühler (GCU 12), die Anschlüsse für Messwerte und Signale sowie weitere elektronische Bauteile zur Spannungsversorgung befinden. Dem Messgaskühler wird über eine Pumpe 15%-ige Phosphorsäure zugeführt, um SO₂ Absorption zu vermeiden.

Das Messgas wird der Gasaufbereitung über eine beheizte Messgassonde (HSP 12) und eine beheizte Messgasleitung (25 m) zugeführt. In der Messgassonde befindet sich ein Keramikfilter der, wie die Messgasleitung auf 180 °C beheizt ist.

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 MGA12 basiert auf den im folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267

Zertifikat Nr. 0000039321: 29. April 2014
Gültigkeit des Zertifikats: 31. März 2019
Prüfbericht: 936/21219366/A vom 19. September 2013
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln
Veröffentlichung: BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel I Nummer 3.4
UBA Bekanntmachung vom 24. Februar 2014

Mitteilungen gemäß DIN EN 15267

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 18. Februar 2015
Veröffentlichung: BAnz AT 26.08.2015 B4, Kapitel V Mitteilung 31
UBA Bekanntmachung vom 22. Juli 2015
(neue Softwareversion)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 27. April 2016
Veröffentlichung: BAnz AT 01.08.2016 B11, Kapitel V Mitteilung 5
UBA Bekanntmachung vom 14. Juli 2016
(Änderung Messgaskühler)

Erneute Ausstellung des Zertifikats

Zertifikat Nr.0000039321_01: 01. April 2019
Gültigkeit des Zertifikats: 30. Juni 2020

Erneute Ausstellung des Zertifikats

Zertifikat Nr. 0000039321_02: 01. Juli 2020
Gültigkeit des Zertifikats: 30. Juni 2025

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

Messeinrichtung

Hersteller	Dr. Födisch Umweltmesstechnik AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	MGA 12
Seriennummer der Prüflinge	12002 / 12003
Messprinzip	IR

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21219366/A TÜV Rheinland
Berichtsdatum	19.09.2013

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	CO 0 - 125 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	0,00 mg/m ³
Summe positive QE am Ref.-Punkt	3,70 mg/m ³
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-2,50 mg/m ³
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	3,70 mg/m ³
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u_i 2,140 mg/m ³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

		u^2
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	u_D 0,690 mg/m ³	0,476 (mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit	u_{lof} -0,577 mg/m ³	0,333 (mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	u_{dz} -0,144 mg/m ³	0,021 (mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u_{dts} -1,588 mg/m ³	2,522 (mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t 1,510 mg/m ³	2,280 (mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung	u_v 0,537 mg/m ³	0,288 (mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit	u_i 2,140 mg/m ³	4,580 (mg/m ³) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u_b 0,346 mg/m ³	0,120 (mg/m ³) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u_{rm} 1,010 mg/m ³	1,021 (mg/m ³) ²

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

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max, j})^2}$	3,41 mg/m ³
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	6,69 mg/m ³

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU	U in % vom Grenzwert 80 mg/m³	8,4
Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Grenzwert 80 mg/m³	10,0
	U in % vom Grenzwert 80 mg/m³	7,5

#Ende#

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

Messeinrichtung

Hersteller	Dr. Födisch Umweltmesstechnik AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	MGA 12
Seriennummer der Prüflinge	12002 / 12003
Messprinzip	IR

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21219366/A TÜV Rheinland
Berichtsdatum	19.09.2013

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	NO 0 - 250 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	0,00 mg/m ³
Summe positive QE am Ref.-Punkt	6,30 mg/m ³
Summe negative QE am Ref.-Punkt	0,00 mg/m ³
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	6,30 mg/m ³
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	3,637 mg/m ³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

		u ²	
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	u _D 3,095 mg/m ³	9,579	(mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit	u _{lof} 1,155 mg/m ³	1,334	(mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	u _{d,z} 3,320 mg/m ³	11,022	(mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u _{d,s} 3,753 mg/m ³	14,085	(mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u _t 2,468 mg/m ³	6,091	(mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung	u _v 1,208 mg/m ³	1,459	(mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit	u _i 3,640 mg/m ³	13,250	(mg/m ³) ²
Einfluss des Probegasvolumenstrom	u _b 1,383 mg/m ³	1,913	(mg/m ³) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u _{rm} 2,021 mg/m ³	4,083	(mg/m ³) ²

* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 7,93 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 15,53 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

U in % vom Grenzwert 120 mg/m³ 12,9

Anforderung nach 2010/75/EU

U in % vom Grenzwert 120 mg/m³ 20,0

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 120 mg/m³ 15,0

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

Messeinrichtung

Hersteller	Dr. Födisch Umweltmesstechnik AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	MGA 12
Seriennummer der Prüflinge	12002 / 12003
Messprinzip	IR

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21219366/A TÜV Rheinland
Berichtsdatum	19.09.2013

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	SO ₂ 0 - 200 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	-2,64 mg/m ³
Summe positive QE am Ref.-Punkt	5,10 mg/m ³
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-8,00 mg/m ³
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	-8,00 mg/m ³
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u_i -4,619 mg/m ³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

		u^2
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	u_D 3,291 mg/m ³	10,831 (mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit	u_{lof} 1,155 mg/m ³	1,334 (mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	u_{dz} 0,346 mg/m ³	0,120 (mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u_{dts} -2,656 mg/m ³	7,054 (mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t 2,452 mg/m ³	6,012 (mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung	u_v 0,947 mg/m ³	0,897 (mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit	u_i -4,619 mg/m ³	21,333 (mg/m ³) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u_b 0,722 mg/m ³	0,521 (mg/m ³) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u_{rm} 1,617 mg/m ³	2,613 (mg/m ³) ²

* Der größere der Werte wird verwendet.

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max, j})^2} \quad 7,12 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 13,96 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 130 mg/m³ 10,7

U in % vom Grenzwert 130 mg/m³ 20,0

U in % vom Grenzwert 130 mg/m³ 15,0

#Ende#

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

Messeinrichtung

Hersteller	Dr. Födisch Umweltmesstechnik AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	MGA 12
Seriennummer der Prüflinge	12002 / 12003
Messprinzip	Elektrochemische Zelle

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21219366/A
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	19.09.2013

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	0,091 Vol.-%	0,008 (Vol.-%) ²
Linearität / Lack-of-fit	u _{Inf}	0,014 Vol.-%	0,000 (Vol.-%) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	u _{d,z}	-0,064 Vol.-%	0,004 (Vol.-%) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u _{d,s}	-0,110 Vol.-%	0,012 (Vol.-%) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u _t	0,070 Vol.-%	0,005 (Vol.-%) ²
Einfluss der Netzspannung	u _v	0,059 Vol.-%	0,003 (Vol.-%) ²
Querempfindlichkeit	u _i	0,000 Vol.-%	0,000 (Vol.-%) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u _b	-0,018 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)	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max, j})^2}$	0,27	Vol.-%
Erweiterte Unsicherheit	U = u _c * k = u _c * 1,96	0,53	Vol.-%

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU	U in % vom Messbereich 25 Vol.-%	2,1
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.
Der angesetzte Wert wurde von der Zertifizierstelle vorgeschlagen.

#Ende#

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

Messeinrichtung

Hersteller	Dr. Födisch Umweltmesstechnik AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	MGA 12
Seriennummer der Prüflinge	12002 / 12003
Messprinzip	IR

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21219366/A TÜV Rheinland
Berichtsdatum	19.09.2013

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	0,60	Vol.-%
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-0,20	Vol.-%
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	0,60	Vol.-%
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u_i	0,346 Vol.-%

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

Prüfgröße			u^2	
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	u_D	0,142 Vol.-%	0,020	(Vol.-%) ²
Linearität / Lack-of-fit	u_{lof}	0,058 Vol.-%	0,003	(Vol.-%) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	u_{dz}	-0,012 Vol.-%	0,000	(Vol.-%) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u_{rfs}	0,346 Vol.-%	0,120	(Vol.-%) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t	0,252 Vol.-%	0,064	(Vol.-%) ²
Einfluss der Netzspannung	u_v	0,060 Vol.-%	0,004	(Vol.-%) ²
Querempfindlichkeit	u_i	0,346 Vol.-%	0,120	(Vol.-%) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u_b	-0,041 Vol.-%	0,002	(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)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max, j})^2} \quad 0,60 \text{ Vol.-%}$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 1,17 \text{ Vol.-%}$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Messbereich 20 Vol.-% **5,9**

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

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

#Ende#