

ZERTIFIKAT

über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000040218_01

Messeinrichtung: Modell 43i für SO₂

Hersteller: Thermo Fisher Scientific
27 Forge Parkway
Franklin, MA 02038
USA

Prüfinstitut: TÜV Rheinland Energy GmbH

Hiermit wird bescheinigt, dass das AMS geprüft wurde und die festgelegten Anforderungen der folgenden Normen erfüllt:

**VDI 4202-1: 2002, VDI 4203-3: 2004, DIN EN 14212: 2012,
DIN EN 15267-1: 2009 und DIN EN 15267-2: 2009**

Die Zertifizierung gilt für die in diesem Zertifikat aufgeführten Bedingungen
(siehe auch folgende Seiten).

Das vorliegende Zertifikat ersetzt das Zertifikat 0000040218 vom 29. April 2014.



Eignungsgeprüft
Entspricht
2008/50/EG
DIN EN 15267
Regelmäßige
Überwachung

www.tuv.com
ID 0000040218

Eignungsbekanntgabe im
Bundesanzeiger vom 8. April 2006

Gültigkeit des Zertifikates bis:
30. Juni 2020

Umweltbundesamt
Dessau, 1. April 2019

TÜV Rheinland Energy GmbH
Köln, 31. März 2019

i.A. Dr. Marcel Langner

ppa. Dr. Peter Wilbring

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

TÜV Rheinland Energy GmbH
Am Grauen Stein
51105 Köln

Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 und zertifiziert nach ISO 9001:2015

Zertifikat:
0000040218_01 / 1. April 2019

Prüfbericht: 936/21203248/D1 vom 07. Juli 2006 und
Addendum 936/21221382/C vom 20. September 2013
Erstmalige Zertifizierung: 01. April 2014
Gültigkeit des Zertifikats bis: 30. Juni 2020
Veröffentlichung: BAnz AT 01. April 2014 B12, Kapitel VI, Mitteilung 23

Genehmigte Anwendung

Das geprüfte AMS ist geeignet zur kontinuierlichen Immissionsmessung von Schwefeldioxid im stationären Einsatz.

Die Eignung des AMS für diese Anwendungen wurde auf Basis einer Laborprüfung und eines dreimonatigen Feldtests beurteilt.

Das AMS ist für den Temperaturbereich von 0 °C bis +30 °C zugelassen.

Jeder potenzielle Nutzer sollte in Abstimmung mit dem Hersteller sicherstellen, dass dieses AMS für den geplanten Einsatzort geeignet ist.

Basis der Zertifizierung

Dieses Zertifikat basiert auf:

- Prüfbericht 936/21203248/D1 vom 07. Juli 2006 der TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH und Addendum 936/21221382/C vom 20. September 2013 der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
- Eignungsbekanntgabe durch das Umweltbundesamt als zuständige Stelle
- Überwachung des Produktes und des Herstellungsprozesses

Messeinrichtung:

SO₂ Analysator Modell 43i

Hersteller:

Thermo Electron Corporation Franklin, USA

Vertrieb:

Thermo Electron Corporation, Erlangen

Eignung:

Zur kontinuierlichen Immissionsmessung von Schwefeldioxid im stationären Einsatz

Messbereiche bei der Eignungsprüfung:

SO₂ 0 - 700 µg/m³ und

0 - 1000 µg/m³

Softwareversion:

V 01.03.00.083

Prüfinstitut:

TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln,

TÜV Rheinland Group

Bericht-Nr.: 936/21203248/D vom 7. Juli 2006

1 Mitteilung des Umweltbundesamtes

Der neue Name der Firma Thermo Electron Corp., Franklin, USA ist Thermo Fisher Scientific, Franklin, USA.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme, 51101 Köln, Dr. Peter Wilbring, vom 20. Dezember 2006

6 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 21. Februar 2006 (BAnz. S. 2653) und vom 12. September 2006 (BAnz. S. 6715)

Die Messeinrichtungen Modell 42i für Stickstoffoxide, Modell 43i für Schwefeldioxid, Modell 48i für Kohlenmonoxid und Modell 49i für Ozon der Firma Thermo Fisher Scientific, MA 02038, USA, werden auch von der Firma MLU-Monitoring für Leben und Umwelt Ges.m.b.H., Mödling, Österreich baugleich in gleicher Qualität gefertigt und vertrieben.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme, 51101 Köln, Dr. Peter Wilbring, vom 14. Dezember 2006

**13 Mitteilung zur Bekanntmachung des Umweltbundesamtes vom 12. September 2006
(BAnz. S. 6717)**

Die aktuelle Softwareversion der Immissionsmesseinrichtung 43i der Firma Thermo Fisher Scientific lautet:

V 01.05.06 (105721-00)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH vom 10. März 2008

**17 Mitteilung zur Bekanntmachung des Umweltbundesamtes vom 12. September 2006
(BAnz. S. 6717)**

Die aktuelle Softwareversion der Immissionsmesseinrichtung 43i der Firma Thermo Fisher Scientific lautet:

V 01.06.01 (108457-00)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH vom 1. April 2009

**5 Mitteilung zu Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 12. September 2006
(BAnz. S. 6717) und vom 3. August 2009 (BAnz. S. 2936)**

Die Immissionsmesseinrichtung 43i der Firma Thermo Fisher Scientific kann jetzt auch mit einer Messgaspumpe vom Typ PU1959-N86-3.07 der Firma KNF betrieben werden.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH vom 23. März 2010

**19 Mitteilung zu Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 12. September 2006
(BAnz. S. 6715, Kapitel IV Nummer 2.2) und vom 12. Juli 2010 (BAnz. S. 2597, Kapitel III 5. Mitteilung)**

Die aktuelle Softwareversion der Immissions-Messeinrichtung Modell 43i für SO₂ der Firma Thermo Fisher Scientific lautet:

V 01.06.07 (110959-00)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 30. März 2011

24 Mitteilung zu Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 12. September 2006 (BAnz. S. 6715, Kapitel IV Nummer 2.2) und vom 15. Juli 2011 (BAnz. S. 2725, Kapitel III 19. Mitteilung)

Die aktuelle Softwareversion für die Immissionsmesseinrichtung Modell 43i für SO₂ der Firma Thermo Fisher Scientific lautet 01.06.08.

Die Immissionsmesseinrichtung Modell 43i für SO₂ der Firma Thermo Fisher Scientific wird zukünftig mit der Vakuumpumpe der Firma KNF vom Typ PU2737-N86 ausgerüstet.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 20. März 2012

23 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 12. September 2006 (BAnz. S. 6717, Kapitel II Nummer 2.2) und vom 6. Juli 2012 (BAnz. AT 20.07.2012 B11, Kapitel IV, 24. Mitteilung)

Die Messeinrichtung Modell 43i für SO₂ der Fa. Thermo Fisher Scientific erfüllt die Anforderungen der DIN EN 14212 (Ausgabe November 2012). Darüber hinaus erfüllt die Herstellung und das Qualitätsmanagement der Messeinrichtung Modell 43i für SO₂ die Anforderungen der DIN EN 15267.

Der Prüfbericht über die Eignungsprüfung mit der Berichtsnummer 936/21203248/D1 sowie ein Addendum als fester Bestandteil zum Prüfbericht mit der Berichtsnummer 936/21221382/C sind im Internet unter www.qal1.de einsehbar.

Der Photomultiplier vom Typ Hamamatsu 1P28HA-5 wurde abgekündigt und wird durch den neuen Photomultiplier vom Typ Hamamatsu R11568-15 ersetzt.

Das Prozessorboard Arcturus Bd. 101491-xx wurde abgekündigt und wird durch das neue Prozessorboard Arcturus Bd. 110570-xx ersetzt.

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung lautet:
V 02.00.00 (113419-00)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 2. Oktober 2013

Zertifiziertes Produkt

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

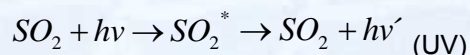
Eine Probe aus der Umgebungsluft wird über die Schottverschraubung mit der Bezeichnung SAMPLE in das Messgerät Modell 43i gesaugt. Die Probe strömt dann durch einen Kohlenwasserstoff-„Kicker“, der die Kohlenwasserstoffe aus der Probe entfernt, indem er die Kohlenwasserstoffmoleküle quasi dazu zwingt, durch die Rohrwandung hindurch nach außen zu dringen. Während die SO₂ Moleküle durch den Kohlenwasserstoff-„Kicker“ hindurchströmen, bleiben diese vollkommen unberührt.

Die Probe gelangt dann in die Fluoreszenz-Kammer, wo UV-Licht die SO₂ Moleküle anregt. Die Kollektivlinse fokussiert das pulsierende UV-Licht auf die Spiegelanordnung. Letztere besteht aus vier selektiven Spiegeln, die nur die Wellenlängen reflektieren, die SO₂ Moleküle anregen.

Beim Abfallen der angeregten SO₂ Moleküle auf ein niedrigeres Energieniveau, wird von den Molekülen UV-Licht freigesetzt, das proportional zur SO₂ Konzentration ist. Durch den Bandpassfilter gelangen nur die Wellenlängen, die von angeregten SO₂ Molekülen emittiert werden, zur Photovervielfacher-Röhre. Diese erkennt die Emissionen von UV-Licht, die auf das Abfallen der SO₂ Moleküle auf ein niedrigeres Energieniveau zurückzuführen ist. Der Fotodetektor, der sich an der Rückwand der Fluoreszenzkammer befindet, misst kontinuierlich die pulsierende UV-Lichtquelle und ist an eine Schaltung angeschlossen, die Schwankungen in der Lampenlichtstärke kompensiert.

Wenn eine Probe die optische Kammer wieder verlässt, durchströmt sie einen Durchflusssensor, eine Kapillare und die „Hülle / Außenseite“ des Kohlenwasserstoff-Kickers. Die Ausgabe des SO₂ Konzentrationswertes erfolgt über das Display auf der Gerätevorderseite des Messgerätes Modell 43i. Des Weiteren werden die Daten an den Analogausgängen ausgegeben und über die serielle oder Ethernet-Verbindung zur Verfügung gestellt.

Die Funktion des gepulsten Fluoreszenz-Analysators, Modell 43i, basiert auf dem Prinzip, dass SO₂ Moleküle ultraviolettes Licht (UV Licht) absorbieren und bei einer bestimmten Wellenlänge angeregt werden und dann wieder auf ein niedrigeres Energieniveau abfallen, wobei sie auf einer anderen Wellenlänge UV Licht emittieren. Dabei gilt folgende Gleichung:



Im ersten Schritt werden die SO₂-Moleküle durch das UV Licht angeregt. Im zweiten Schritt kehren sie dann unter Emission der Energie hv' wieder in ihren Grundzustand zurück. Die Intensität der Fluoreszenzstrahlung ist proportional zur Anzahl der SO₂-Moleküle im Detektionsvolumen und damit proportional zur SO₂-Konzentration.

Das Messprinzip entspricht dem in der DIN EN 14212 festgelegten Standardreferenzverfahren.

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 geprüfetes 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 Energie und Umwelt 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 Energie und Umwelt GmbH. Mit dem Widerruf der Bekanntgabe verliert dieses Zertifikat seine Gültigkeit. Nach Ab-

lauf der Gültigkeit des Zertifikats und auf Verlangen der TÜV Rheinland Energie und Umwelt 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.

Die Zertifizierung der Messeinrichtung Model 43i für SO₂ basiert auf den im Folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

Basisprüfung:

Prüfbericht: 936/21203248/D1 vom 07. Juli 2006
TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln
Veröffentlichung: BAnz. 14. Oktober 2006, Nr. 194, S. 6715, Kapitel IV, Nr. 2.2
UBA Bekanntmachung vom 12. September 2006

Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267:

Zertifikat Nr. 0000040218: 29. April 2014
Gültigkeit des Zertifikats: 31. März 2019

Prüfbericht: 936/21203248/D1 vom 07. Juli 2006
TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln
Addendum 936/21221382/C vom 20. September 2013 der
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Veröffentlichung: BAnz AT 01. April 2014 B12, Kapitel VI, Mitteilung 23
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014

Mitteilungen:

Veröffentlichung: BAnz. 20. April 2007, Nr. 75, S. 4139, Kapitel IV, Mitteilung 1 und 6
UBA Bekanntmachung vom 12. April 2007

Veröffentlichung: BAnz. 03. September 2008, Nr. 133, S. 3242, Kapitel IV, Mitteilung 13
UBA Bekanntmachung vom 12. August 2008

Veröffentlichung: BAnz. 25. August 2009, Nr. 125, S. 2929, Kapitel III, Mitteilung 17
UBA Bekanntmachung vom 03. August 2009

Veröffentlichung: BAnz. 28. Juli 2010, Nr. 111, S. 2597, Kapitel III, Mitteilung 5
UBA Bekanntmachung vom 12. Juli 2010

Veröffentlichung: BAnz. 29. Juli 2011, Nr. 113, S. 2725, Kapitel III, Mitteilung 19
UBA Bekanntmachung vom 15. Juli 2011

Veröffentlichung: BAnz AT 20. Juli 2012 B11, Kapitel IV, Mitteilung 24
UBA Bekanntmachung vom 06. Juli 2012

Veröffentlichung: BAnz AT 01. April 2014 B12, Kapitel VI, Mitteilung 23
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014

Erneute Ausstellung des Zertifikats gemäß DIN EN 15267:

Zertifikat Nr. 0000040218_01: 1. April 2019
Gültigkeit des Zertifikats: 30. June 2020

Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Laborprüfung für Gerät 1

Messgerät: Thermo Fisher Scientific Modell 43i		Seriennummer: Device 1		nmol/mol	
Messkomponente: SO2		1h-Grenzwert: 132			
Nr.	Leistungske nnggröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,230	U _{r,z} 0,06	0,0041
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,470	U _{r,1h} 0,13	0,0173
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	-0,400	U _{r,1h} -0,30	0,0929
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,040	U _{gp} 0,30	0,0929
5	Änderung der Probengasstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	-0,080	U _{gt} -0,71	0,5065
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,188	U _{st} 1,67	2,7972
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	-0,020	U _v -0,20	0,0411
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	0,300	U _{H2O} 0,02	0,0005
8b	Störkomponente H ₂ S mit 200 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Span)	0,030		
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	1,130	U _{int,pos}	
8d	Störkomponente NO mit 500 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,530		
8e	Störkomponente NO ₂ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	-0,600		
8f	Störkomponente m-Xylol mit 1 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,770		
9	Mittelungsfehler	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,100	oder	38,8800
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 5,0 nmol/mol (Span)	-0,230		
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 5,0 nmol/mol (Span)	2,770		
		≤ 7,0% des Messwertes	2,030	U _{int,neg}	
		≤ 1,0%	7,400	U _{av} -2,51	6,3249
		≤ 3,0%	7,470	U _{asc} 0,00	0,0000
				U _{cg} 1,32	1,7424
		Kombinierte Standardunsicherheit		u _c	7,1063
		Erweiterte Unsicherheit		U	14,2127
		Relative erweiterte Unsicherheit		W	10,77
		Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit		W _{req}	15

Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Laborprüfung für Gerät 2

Messgerät:		Thermo Fisher Scientific Modell 43i		Seriennummer:		Device 2	
Messkomponente:		SO2		1h-Grenzwert:		132	
						nmol/mol	
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit		
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,130	U _{r,z} 0,04	0,0014		
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,390	U _{r,1h} 0,11	0,0124		
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	-0,400	U _{i,1h} -0,30	0,0929		
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,050	U _{gp} 0,38	0,1452		
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	-0,210	U _{gt} -1,87	3,4901		
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,256	U _{st} 2,28	5,1866		
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	-0,020	U _v -0,20	0,0411		
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	-0,470	U _{H2O} 0,02	0,0005		
		≤ 10 nmol/mol (Span)	0,030				
8b	Störkomponente H ₂ S mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,530	U _{int,pos}			
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	1,230				
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	-1,270				
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,200				
8d	Störkomponente NO mit 500 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	-0,230	oder	6,62	43,8536	
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	-0,400				
8e	Störkomponente NO ₂ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	2,130				
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	2,670				
8f	Störkomponente m-Xylol mit 1 µmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	7,570	U _{int,neg}			
		≤ 10 nmol/mol (Span)	7,370				
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-3,560	U _{av} -2,71	7,3608		
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	0,100	U _{asc} 0,13	0,0174		
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	U _{cg} 1,32	1,7424		
				Kombinierte Standardunsicherheit		u _c 7,8705 nmol/mol	
				Erweiterte Unsicherheit		U 15,7410 nmol/mol	
				Relative erweiterte Unsicherheit		W 11,92 %	
				Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit		W _{req} 15 %	

Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Labor- und Feldprüfung für Gerät 1

Messgerät: Thermo Fisher Scientific Modell 431		Seriennummer: Device 1		nmol/mol	
Messkomponente: SO2		1h-Grenzwert: 132			
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,230	u _{r,z} 0,06	0,0041
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,470	u _{r,lh} nicht berücksichtigt, da u _{r,lh} = 0,13 < u _{r,f}	-
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	-0,400	u _{l,lh} -0,30	0,0929
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,040	u _{gp} 0,30	0,0929
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	-0,080	u _{gt} -0,71	0,5065
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,188	u _{gt} 1,67	2,7972
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	-0,020	u _v -0,20	0,0411
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	0,300		
8b	Störkomponente H ₂ S mit 200 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Span)	0,030	u _{H2O} 0,02	0,0005
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	1,130		
8d	Störkomponente NO mit 500 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,530	u _{int,pos}	
8e	Störkomponente NO ₂ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	-0,600		
8f	Störkomponente m-Xylol mit 1 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,770	oder	38,8800
9	Mittelungsfehler	≤ 10 nmol/mol (Null)	7,400	u _{int,neg}	
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 7,0% des Messwertes	-3,300	u _{av} -2,51	6,3249
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	3,900	u _{rf} 5,15	26,5019
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 4,0 nmol/mol	0,340	u _{d,l,z} 0,20	0,0385
18	Differenz Proben-/Kalibrigaseingang	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	2,190	u _{d,l,h} 1,67	2,7856
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 1,0%	0,000	u _{Asc} 0,00	0,0000
		≤ 3,0%	2,000	u _{cg} 1,32	1,7424
		Kombinierte Standardunsicherheit		u _c	8,9336
		Erweiterte Unsicherheit		U	17,8671
		Relative erweiterte Unsicherheit		W	13,54
		Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit		W _{req}	15

Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Labor- und Feldprüfung für Gerät 2

Messgerät: Thermo Fisher Scientific Modell 43i		Seriennummer: Device 2		nmol/mol	
Messkomponente: SO2		1h-Grenzwert:		132	
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,130	u _{r,z}	0,0014
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,390	u _{r,1h} nicht berücksichtigt, da u _{r,1h} = 0,11 < u _{r,f}	-
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	-0,400	u _{1h}	0,0929
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,050	u _{gp}	0,1452
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	-0,210	u _{gt}	3,4901
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,256	u _{gt}	5,1866
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	-0,020	u _v	0,0411
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	-0,470		
		≤ 10 nmol/mol (Span)	0,030		
8b	Störkomponente H ₂ S mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,530	u _{H2O}	0,0005
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	1,230		
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	-1,270	u _{int,pos}	
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,200		
8d	Störkomponente NO mit 500 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	-0,230	oder	43,8536
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	-0,400		
8e	Störkomponente NO ₂ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	2,130		
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	2,670		
8f	Störkomponente m-Xylol mit 1 µmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	7,570	u _{int,neg}	
		≤ 10 nmol/mol (Span)	7,370		
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-3,560	u _{av}	7,3608
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	3,900	u _{r,f}	26,5019
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 4,0 nmol/mol	0,340	u _{d,l,z}	0,0385
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	2,700	u _{d,l,h}	4,2340
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	0,100	u _{asc}	0,0174
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u _{cg}	1,7424
Kombinierte Standardunsicherheit				u _c	9,6284
Erweiterte Unsicherheit				U	19,2569
Relative erweiterte Unsicherheit				W	14,59
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				W _{req}	15