

ZERTIFIKAT

über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000040218_02

Messeinrichtung: Modell 43i für SO₂

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

Prüfinstitut: TÜV Rheinland Energy GmbH

**Es wird bescheinigt,
dass das AMS unter Berücksichtigung der Normen
VDI 4202-1 (2002), VDI 4203-3 (2004), DIN EN 14212 (2012),
sowie DIN EN 15267-1 (2009) und DIN EN 15267-2 (2009)
geprüft wurde und zertifiziert ist.**

Die Zertifizierung gilt für die in diesem Zertifikat aufgeführten Bedingungen
(das Zertifikat umfasst 15 Seiten).
Das vorliegende Zertifikat ersetzt das Zertifikat 0000040218_01 vom 01. April 2019.



Eignungsgeprüft
Entspricht
2008/50/EG
DIN EN 15267
Regelmäßige
Überwachung
www.tuv.com
ID 0000040218

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:	936/21203248/D1 vom 07. Juli 2006
Erstmalige Zertifizierung:	01. April 2014
Gültigkeit des Zertifikats bis:	30. Juni 2025
Zertifikat:	erneute Ausstellung (vorheriges Zertifikat 0000040218_01 vom 01. April 2019 mit Gültigkeit bis zum 30. Juni 2020)
Veröffentlichung:	BAnz AT 01.04.2014 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.

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 in Abstimmung mit dem Hersteller sicherstellen, dass diese Messeinrichtung zur Überwachung der für ihn relevanten Messwerte 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 936/21203248/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

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz. 14. Oktober 2006, Nr. 194, S. 6715, Kapitel IV Nummer 2.2, UBA Bekanntmachung vom 12. September 2006:

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

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

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

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

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

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz. 03. September 2008, Nr. 133, S. 3243, Kapitel IV Mitteilung 13, UBA Bekanntmachung vom 12. August 2008:

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

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

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

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

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

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

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

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 20.07.2012 B11, Kapitel IV Mitteilung 24, UBA Bekanntmachung vom 06. Juli 2012:

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

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel VI Mitteilung 23,
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014:

**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

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 05.08.2014 B11, Kapitel V Mitteilung 21,
UBA Bekanntmachung vom 17. Juli 2014:

**21 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom
12. September 2006 (BAnz. S. 6717, Kapitel II Nummer 2.2) und vom
27. Februar 2014 (BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel VI 23. Mitteilung)**

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung Modell 43i für SO₂
der Fa. Thermo Fisher Scientific lautet: V 02.00.03 (114181-00)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 28. März 2014

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 02.04.2015 B5, Kapitel IV Mitteilung 17,
UBA Bekanntmachung vom 25. Februar 2015:

17 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 12. September 2006 (BAnz. S. 6715, Kapitel IV Nummer 2.2) und vom 17. Juli 2014 BAnz AT 5.08.2014 B11, Kapitel V 21. Mitteilung)

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung Modell 43i für SO₂ der Fa. Thermo Fisher Scientific lautet:
V 02.02.00 (114619-00)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 22. September 2014

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 14.03.2016 B7, Kapitel V Mitteilung 13,
UBA Bekanntmachung vom 18. Februar 2016:

13 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 12. September 2006 (BAnz. S. 6715, Kapitel IV Nummer 2.2) und vom 25. Februar 2015 (BAnz AT 02.04.2015 B5, Kapitel IV 17. Mitteilung)

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung Modell 43i für SO₂ der Fa. Thermo Fisher Scientific lautet:

V 02.02.07

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 22. Oktober 2015

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 01.08.2016 B11, Kapitel V Mitteilung 37,
UBA Bekanntmachung vom 14. Juli 2016:

37 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 12. September 2006 (BAnz. S. 6715, Kapitel IV Nummer 2.2) und vom 18. Februar 2016 (BAnz AT 14.03.2016 B7, Kapitel V 13. Mitteilung)

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung Modell 43i für SO₂ der Fa. Thermo Fisher Scientific lautet:
V 02.02.08

Die Lieferung der in der Messeinrichtung verwendeten optischen Linse erfolgt nun durch zwei verschiedene Lieferanten.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 27. Mai 2016

Zertifiziertes Produkt

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

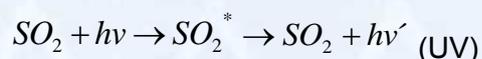
Eine Probe aus der Umgebungsluft wird über die Schottverschraubung mit der Bezeichnung SAMPLE in das Messgerät Modell 43i gesaugt. Die Probe strömt dann durch einen Kohlenwasserstoff-„Kicker“, der die Kohlenwasserstoffe aus der Probe entfernt, indem er die Kohlenwasserstoffmoleküle quasi dazu zwingt, 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 befindetet, 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 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: gal1.de eingesehen werden.

Dokumentenhistorie

Die Zertifizierung der Messeinrichtung Modell 43i 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 Nummer 2.2
UBA Bekanntmachung vom 12. September 2006

Mitteilungen:

Stellungnahme der TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH vom 20. Dezember 2006
Veröffentlichung: BAnz. 20. April 2007, Nr. 75, S. 4139, Kapitel IV Mitteilung 1
UBA Bekanntmachung vom 12. April 2007
(Änderung Hersteller-Name)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH vom 14. Dezember 2006
Veröffentlichung: BAnz. 20. April 2007, Nr. 75, S. 4139, Kapitel IV Mitteilung 6
UBA Bekanntmachung vom 12. April 2007
(Herstellung und Vertrieb durch MLU)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH
vom 10. März 2008
Veröffentlichung: BAnz. 03. September 2008, Nr. 133, S. 3243, Kapitel IV Mitteilung 13
UBA Bekanntmachung vom 12. August 2008
(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH
vom 1. April 2009
Veröffentlichung: BAnz. 25. August 2009, Nr. 125, S. 2929, Kapitel III Mitteilung 17
UBA Bekanntmachung vom 3. August 2009
(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 23. Oktober 2010
Veröffentlichung: BAnz. 28. Juli 2010, Nr. 111, S. 2597, Kapitel III Mitteilung 5
UBA Bekanntmachung vom 12. Juli 2010
(Geräteänderungen)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 30. März 2011
Veröffentlichung: BAnz. 29. Juli 2011, Nr. 113, S. 2725, Kapitel III Mitteilung 19
UBA Bekanntmachung vom 15. Juli 2011
(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 20. März 2012
Veröffentlichung: BAnz AT 20.07.2012 B11, Kapitel IV Mitteilung 24
UBA Bekanntmachung vom 6. Juli 2012
(Geräteänderungen)

Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267

Zertifikat Nr. 0000040218: 29. April 2014
Gültigkeit des Zertifikats: 31. März 2019
Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 2. Oktober 2013
Prüfbericht: 936/21221382/C vom 20. September 2013
Veröffentlichung: BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel VI Nummer 23
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014

Mitteilungen gemäß DIN EN 15267

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 28. März 2014
Veröffentlichung: BAnz AT 05.08.2014 B11, Kapitel V Mitteilung 21
UBA Bekanntmachung vom 17. Juli 2014
(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 22. September 2014
Veröffentlichung: BAnz AT 02.04.2015 B5, Kapitel IV Mitteilung 17
UBA Bekanntmachung vom 25. Februar 2015
(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 22. Oktober 2015
Veröffentlichung: BAnz AT 14.03.2016 B7, Kapitel V Mitteilung 13
UBA Bekanntmachung vom 18. Februar 2016
(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 27. Mai 2016
Veröffentlichung: BAnz AT 01.08.2016 B11, Kapitel V Mitteilung 37
UBA Bekanntmachung vom 14. Juli 2016
(Softwareänderung)

Erneute Ausstellung des Zertifikats

Zertifikat Nr. 0000040218_01: 01. April 2019
Gültigkeit des Zertifikats: 30. Juni 2020

Erneute Ausstellung des Zertifikats

Zertifikat Nr. 0000040218_02: 01. Juli 2020
Gültigkeit des Zertifikats: 30. Juni 2025

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) ≤ 10 nmol/mol (Span)	-0,470 0,030	U _{H2O}	0,02	0,0005	
8b	Störkomponente H ₂ S mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,530 1,230	U _{int,pos}			
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	-1,270 0,200				
8d	Störkomponente NO mit 500 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	-0,230 -0,400	oder	6,62	43,8536	
8e	Störkomponente NO ₂ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	2,130 2,670				
8f	Störkomponente m-Xylol mit 1 µmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	7,570 7,370	U _{int,neg}			
9	Mittlungsfehler	≤ 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
				Erweiterte Unsicherheit		U	15,7410
				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 _{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		
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 erlaubte 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	Teilsicherheit	Quadrat der Teilsicherheit
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}	-
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