

# ZERTIFIKAT

## über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000040205\_02

**Messeinrichtung:** Serinus 50 für SO<sub>2</sub>

**Hersteller:** Ecotech Pty Ltd.  
1492 Ferntree Gully Road  
Knoxfield, VIC, 3180  
Australien

**Prüfinstitut:** TÜV Rheinland Energy GmbH

Es wird bescheinigt, dass das AMS unter Berücksichtigung der Normen  
VDI 4202-1 (2010), VDI 4203-3 (2010), 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 13 Seiten).  
Das vorliegende Zertifikat ersetzt das Zertifikat 0000040205\_01 vom 01. April 2019.



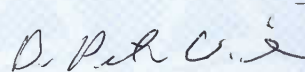
Eignungsgeprüft  
Entspricht  
2008/50/EG  
DIN EN 15267  
Regelmäßige  
Überwachung  
[www.tuv.com](http://www.tuv.com)  
ID 0000040205

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](http://www.umwelt-tuv.eu)  
[tre@umwelt-tuv.eu](mailto: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.

<b>Prüfbericht:</b>	936/21221977/B vom 08. Oktober 2013
<b>Erstmalige Zertifizierung:</b>	01. April 2014
<b>Gültigkeit des Zertifikats bis:</b>	30. Juni 2025
<b>Zertifikat:</b>	erneute Ausstellung (vorheriges Zertifikat 0000040205_01 vom 01. April 2019 mit Gültigkeit bis zum 30. Juni 2020)
<b>Veröffentlichung:</b>	BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel IV Nummer 3.1

### **Genehmigte Anwendung**

Das geprüfte AMS ist geeignet zur kontinuierlichen Bestimmung der Immissionskonzentrationen von Schwefeldioxid in der Außenluft 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 936/21221977/B vom 08. Oktober 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 IV Nummer 3.1,  
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014:

**Messeinrichtung:**

Serinus 50 für SO<sub>2</sub>

**Hersteller:**

Ecotech Pty Ltd., Knoxfield, Australien

**Eignung:**

Zur kontinuierlichen Bestimmung der Immissionskonzentrationen von Schwefeldioxid in der Außenluft im stationären Einsatz

**Messbereich in der Eignungsprüfung:**

Komponente	Zertifizierungsbereich	Einheit
Schwefeldioxid	0 - 1000	µg/m <sup>3</sup>

**Softwareversion:**

Firmware: 2.09.0005

**Einschränkungen:**

Keine

**Hinweise:**

1. Die Messeinrichtung ist in einem verschließbaren Messschrank bzw. Messcontainer zu betreiben.
2. Der Prüfbericht über die Eignungsprüfung ist im Internet unter [www.gal1.de](http://www.gal1.de) einsehbar.

**Prüfinstitut:**

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln  
Bericht-Nr.: 936/21221977/B vom 08. Oktober 2013

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 02.04.2015 B5, Kapitel IV Mitteilung 7,  
UBA Bekanntmachung vom 25. Februar 2015:

**7 Mitteilung zu der Bekanntmachung des Umweltbundesamtes vom 27. Februar 2014 (BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel IV Nummer 3.1)**

Die Messeinrichtung Serinus 50 für SO<sub>2</sub> der Fa. Ecotech Pty Ltd. wird zukünftig mit einem anderen Mikroprozessorboard (C010014) ausgestattet, dadurch ergeben sich Änderungen am Netzanschluss und Änderungen in der Software.

Die folgenden beiden Softwareversionen sind aktuell:

2.20.0009 für Geräte mit dem alten Mikroprozessorboard (C010001)  
3.10.001 für Geräte mit neuem Mikroprozessorboard (C010014).

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

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 15.03.2017 B6, Kapitel V Mitteilung 8,  
UBA Bekanntmachung vom 22. Februar 2017:

**8 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 27. Februar 2014 (BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel IV Nummer 3.1) und vom 25. Februar 2015 (BAnz AT 02.04.2015 B5, Kapitel IV 7. Mitteilung)**

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung Serinus 50 für SO<sub>2</sub> der Firma Ecotech Pty Ltd. lautet für Geräte mit dem Mikroprozessorboard (C010001):  
V 2.31.0004.

Weiterhin sind für diese Geräteversion die folgenden Softwareversionen zugelassen:

V 2.21.0000, V 2.22.0000, V 2.23.0000, V 2.24.0000, V 2.25.0004, V 2.26.0000,  
V 2.27.0000, V 2.28.0000, V 2.29.0003 und V 2.30.0000.

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung Serinus 50 für SO<sub>2</sub> der Firma Ecotech Pty Ltd. lautet für Geräte mit dem Mikroprozessorboard (C010014):  
V 3.48.011.

Weiterhin sind für diese Geräteversion die folgenden Softwareversionen zugelassen:

V 3.13.000, V 3.14.001, V 3.15.010, V 3.16.001, V 3.18.003, V 3.20.000,  
V 3.22.000, V 3.23.015, V 3.24.000, V 3.26.000, V 3.27.000, V 3.28.000,  
V 3.29.013, V 3.30.005, V 3.31.002, V 3.32.003, V 3.33.004, V 3.34.000,  
V 3.35.004, V 3.36.000, V 3.37.004, V 3.38.006, V 3.39.000, V 3.40.001,  
V 3.41.004, V 3.42.000, V 3.43.000, V 3.44.004, V 3.45.011, V 3.46.002,  
V 3.47.006.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 13. Oktober 2016

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 26.03.2019 B7, Kapitel IV Mitteilung 18,  
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2019:

**18 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 27. Februar 2014 (BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel IV Nummer 3.1) und vom 22. Februar 2017 (BAnz AT 15.03.2017 B6, Kapitel IV 8. Mitteilung)**

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung Serinus 50 für SO<sub>2</sub> der Firma Ecotech Pty Ltd. lautet für Geräte mit dem Mikroprozessorboard (C010001):  
V 2.35.0001.

Weiterhin sind für diese Geräteversion die folgenden Softwareversionen zugelassen:  
V 2.32.0000, V 2.33.0000, V 2.34.0000

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung Serinus 50 für SO<sub>2</sub> der Firma Ecotech Pty Ltd. lautet für Geräte mit dem Mikroprozessorboard (C010014):  
V 3.74.0003.

Weiterhin sind für diese Geräteversion die folgenden Softwareversionen zugelassen:  
V 3.49.0000, V 3.51.0011, V3.52.0000, V 3.53.0012, V 3.54.0000, V 3.55.0000,  
V 3.56.0001, V 3.57.0002, V 3.58.0000, V 3.59.0004, V 3.60.0005, V 3.61.0000,  
V 3.62.0000, V 3.63.0001, V 3.64.0000, V 3.65.0001, V 3.66.0000, V 3.67.0003,  
V 3.68.0009, V 3.69.0001, V 3.70.0000, V 3.71.0000

Im Display der Messeinrichtung erscheint die Software Versionsnummer im Format 2.XX oder 3.XX.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 10. Oktober 2018

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 24.03.2020 B7, Kapitel IV Mitteilung 22,  
UBA Bekanntmachung vom 24. Februar 2020:

**22 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes  
vom 27. Februar 2014 (BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel IV Nummer 3.1) und  
vom 27. Februar 2019 (BAnz AT 26.03.2019 B7, Kapitel IV 18. Mitteilung)**

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung Serinus 50 für SO<sub>2</sub> der Firma Ecotech Pty Ltd. lautet für Geräte mit dem Mikroprozessorboard (C010001) unverändert:  
V 2.35.0001.

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung Serinus 50 für SO<sub>2</sub> der Firma Ecotech Pty Ltd. lautet für Geräte mit dem Mikroprozessorboard (C010014):  
V 3.87.0000.

Weiterhin sind für diese Geräteversion die folgenden Softwareversionen zugelassen:

V 3.75.0003, V 3.76.0004, V 3.77.0009, V 3.78.0000, V 3.79.0001, V 3.81.0000,  
V 3.83.0000, V 3.84.0000, V 3.85.0001, V 3.86.0000.

Im Display der Messeinrichtung erscheint die Software Versionsnummer im Format 2.XX oder 3.XX.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 20. September 2019.

### Zertifiziertes Produkt

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

Die Immissionsmesseinrichtung Serinus 50 ist ein kontinuierlicher Schwefeldioxid-Analysator. Das Messprinzip basiert auf der Ultraviolett-Fluoreszenz-Methode. Das Gerät wurde zur kontinuierlichen Messung von Schwefeldioxid in der Umgebungsluft entwickelt.

Die Messung wird anhand der folgenden Komponenten durchgeführt:

- Kohlenwasserstoff-Scrubber
- UV-Lampe
- Fluoreszenzzelle
- Optische Bandpassfilter
- Photomultiplier (PMT)

Die SO<sub>2</sub>-Konzentration wird automatisch um die Gastemperatur und Druckschwankungen korrigiert und auf 0 °C, 20 °C oder 25 °C mit 1 Atmosphäre bezogen. Dadurch kann der Serinus 50 im meist verwendeten Messbereich für SO<sub>2</sub> betrieben werden (25-500 ppb SO<sub>2</sub> in der Luft.)

Die Messung von Schwefeldioxid basiert auf klassischen Prinzipien der Fluoreszenz-Spektroskopie. Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) weist eine starke Absorption von Ultraviolettstrahlung (UV) im Spektrum von 200 bis 240 nm auf. Wenn Schwefeldioxid UV-Strahlung mit dieser Wellenlänge absorbiert, werden Photonenemissionen abgelassen (300-420 nm). Die Menge an abgestrahlte Fluoreszenz ist direkt proportional zur SO<sub>2</sub>-Konzentration.

Der Serinus 50 führt die Messung auf Basis der folgenden Prinzipien und Verfahren durch:

- Probenluft strömt durch einen Scrubber, wo Kohlenwasserstoffe entfernt werden.
- Die UV-Strahlung der Zink-Entladungslampe durchläuft einen UV-Bandpassfilter, um eine Strahlung von 214 nm zu erzeugen.
- Die Strahlung wird an die Fluoreszenzzelle gerichtet, wo sie von den SO<sub>2</sub>-Molekülen absorbiert wird.
- Die SO<sub>2</sub>-Moleküle emittieren dann Photonen (Fluoreszenzlicht) gleichmäßig in alle Richtungen.
- SO<sub>2</sub>-spezifische Wellenlängen (310-350 nm) werden vom Bandpassfilter durchgelassen und zum PMT geleitet. Das entsprechende Signal wird aufgenommen.
- Ein Referenzdetektor überwacht die Emissionen der Zink-Lampe und wird dafür verwendet, die Schwankungen der Lampenintensität zu korrigieren.

Die Abluft wird mit einem Aktivkohle-Scrubber von Kohlenwasserstoffen und SO<sub>2</sub> gereinigt. Diese Luft ist dann sauber genug, dass sie vom Kohlenwasserstoffen-Scrubber wieder verwendet werden kann, um Kohlenwasserstoffen von der eingehenden Probenluft zu beseitigen.

Der Serinus 50 Schwefeldioxid-Analysator besteht aus fünf Hauptmodulen:

- Pneumatik zur Weiterleitung von Proben- und Abgas
- Sensoren zur Messung von SO<sub>2</sub> (optische Zelle) und anderen relevanten Parametern
- Steuerungssystem bestehend aus Platinen zur Steuerung von Sensoren und der Pneumatik
- Stromzufuhr zu allen Prozessoren im Gerät
- Kommunikationsmodul für Datenzugriff

#### **Partikelfilter**

Der Partikelfilter ist ein 5-µm-Teflonfilter mit einem Durchmesser von 47 mm. Dieser Filter beseitigt alle Partikel > 5 µm, die einen Störeinfluss auf die Messung ausüben könnten.

#### **Kohlenwasserstoff-Scrubber**

Der Scrubber entfernt störende Kohlenwasserstoffe von der Probenluft. Dafür wird das Prinzip des Gegenstromaustauschs angewendet, bei dem ein Luftstrom mit einer geringeren Konzentration von Kohlenwasserstoffen gegen einen Luftstrom mit höherer Konzentration strömt. Die höheren Konzentrationen werden dann durch eine selektive Permeationsmembran in die Abluft mit geringerer Konzentration diffundiert und dann beseitigt. Eine höhere Durchflussrate der Luft mit geringen Konzentrationen kann auch die Difussionsgeschwindigkeit erhöhen.

#### **Messgaspumpe**

Hersteller: Thomas, Typ: 617CD22-194 C

Während der Eignungsprüfung wurde während des Labor- und Feldtest die oben genannte Messgaspumpe eingesetzt. Bei den Modellen Serinus 10 (Ozon), Serinus 30 (CO) und Serinus 50 (SO<sub>2</sub>) können bis zu zwei Analysatoren mit einer Messgaspumpe betrieben werden. Beim Betrieb des Serinus 40 (NO<sub>x</sub>) Analysator muss eine Messgaspumpe je Analysator verwendet werden.

#### **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 Serinus 50 basiert auf den im folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

### **Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267**

Zertifikat Nr. 0000040205: 29. April 2014  
Gültigkeit des Zertifikats: 31. März 2019  
Prüfbericht: 936/21221977/B vom 8. Oktober 2013  
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln  
Veröffentlichung: BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel IV Nummer 3.1  
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014

### **Mitteilungen gemäß DIN EN 15267**

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 12. September 2014  
Veröffentlichung: BAnz AT 02.04.2015 B5, Kapitel IV Mitteilung 7  
UBA Bekanntmachung vom 25. Februar 2015  
(Software- und Geräteänderungen)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 13. Oktober 2016  
Veröffentlichung: BAnz AT 15.03.2017 B6, Kapitel V Mitteilung 8  
UBA Bekanntmachung vom 22. Februar 2017  
(Softwareänderung)

### **Erneute Ausstellung des Zertifikats**

Zertifikat Nr. 0000040205\_01: 01. April 2019  
Gültigkeit des Zertifikats: 30. Juni 2020

### **Mitteilungen gemäß DIN EN 15267**

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 10. Oktober 2018  
Veröffentlichung: BAnz AT 26.03.2019 B7, Kapitel IV Mitteilung 18  
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2019  
(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 20. September 2019  
Veröffentlichung: BAnz AT 24.03.2020 B7, Kapitel IV Mitteilung 22  
UBA Bekanntmachung vom 24. Februar 2020  
(Softwareänderung)

### **Erneute Ausstellung des Zertifikats**

Zertifikat Nr. 0000040205\_02: 01. Juli 2020  
Gültigkeit des Zertifikats: 30. Juni 2025

Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Laborprüfung für Gerät 1

Messgerät:		Ecotech Serinus 50		Seriennummer:		13-0096 (Device 1)				
Messkomponente:		SO <sub>2</sub>		1h-Grenzwert:		132		nmol/mol		
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit					
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,050	u <sub>r,z</sub>	0,02	0,0002				
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,240	u <sub>r,1h</sub>	0,07	0,0050				
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	2,620	u <sub>l,1h</sub>	2,00	3,9868				
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,340	u <sub>gp</sub>	2,70	7,2852				
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,050	u <sub>gt</sub>	0,40	0,1609				
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,305	u <sub>st</sub>	2,47	6,1146				
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,027	u <sub>v</sub>	0,25	0,0608				
8a	Störkomponente H <sub>2</sub> O mit 21 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	0,010 3,040	u <sub>H2O</sub>	2,25	5,0688				
8b	Störkomponente H <sub>2</sub> S mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	1,600 2,390	u <sub>H2S, pos</sub>						
8c	Störkomponente NH <sub>3</sub> mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	-0,290 1,080							
8d	Störkomponente NO mit 500 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	3,420 2,850	oder	5,83	34,0086				
8e	Störkomponente NO <sub>2</sub> mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,100 0,740							
8f	Störkomponente m-Xylol mit 1 µmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	1,250 3,050	u <sub>int, neg</sub>						
9	Mittlungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-2,930	u <sub>av</sub>	-2,23	4,9861				
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	0,220	u <sub>sc</sub>	0,29	0,0843				
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u <sub>cg</sub>	1,32	1,7424				
Kombinierte Standardunsicherheit				u <sub>c</sub>		7,9689	nmol/mol			
Erweiterte Unsicherheit				U		15,9379	nmol/mol			
Relative erweiterte Unsicherheit				W		12,07	%			
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				W <sub>req</sub>		15	%			

Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Laborprüfung für Gerät 2

Messgerät: Ecotech Serinus 50		Seriennummer: 13-0097 (Device 2)		nmol/mol	
Messkomponente: SO <sub>2</sub>		1h-Grenzwert: 132			
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,000	U <sub>r,z</sub> 0,00	0,0000
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,230	U <sub>r,1h</sub> 0,07	0,0048
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	1,590	U <sub>l,1h</sub> 1,21	1,4683
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,270	U <sub>gp</sub> 2,14	4,5625
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,030	U <sub>gt</sub> 0,24	0,0587
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,152	U <sub>st</sub> 1,24	1,5295
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,028	U <sub>v</sub> 0,26	0,0701
8a	Störkomponente H <sub>2</sub> O mit 21 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	-0,510 3,060	U <sub>H2O</sub> 2,11	4,4660
8b	Störkomponente H <sub>2</sub> S mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	1,410 2,210	U <sub>int,pos</sub>	
8c	Störkomponente NH <sub>3</sub> mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	-0,310 0,230	oder	
8d	Störkomponente NO mit 500 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	3,670 4,160	5,48	30,0628
8e	Störkomponente NO <sub>2</sub> mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	1,000 0,310		
8f	Störkomponente m-Xylol mit 1 µmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	0,860 2,660	U <sub>int,neg</sub>	
9	Mittlungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-2,620	U <sub>av</sub> -2,00	3,9868
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	0,280	U <sub>1,sc</sub> 0,37	0,1366
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	U <sub>cg</sub> 1,32	1,7424
Kombinierte Standardunsicherheit				u <sub>c</sub>	6,9346
Erweiterte Unsicherheit				U	13,8692
Relative erweiterte Unsicherheit				W	10,51
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				W <sub>req</sub>	15

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

Messgerät: Ecotech Serinus 50		Seriennummer: 13-0096 (Device 1)		132		nmol/mol	
Messkomponente: SO <sub>2</sub>		1h-Grenzwert:		Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit	
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	U <sub>r,z</sub>	U <sub>r,ih</sub>	U <sub>i,ih</sub>	U <sub>q</sub>
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,050	0,02	-	0,0002	0,0002
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,240	nicht berücksichtigt, da $u_{r,ih} = 0,07 < u_{r,f}$	-	-	-
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	2,620	2,00	3,9868		
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,340	2,70	7,2852		
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,050	0,40	0,1609		
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,305	2,47	6,1146		
7	Änderung der ei. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,027	0,25	0,0608		
8a	Störkomponente H <sub>2</sub> O mit 21 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	0,010				
		≤ 10 nmol/mol (Span)	3,040				
8b	Störkomponente H <sub>2</sub> S mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	1,600	2,25	5,0688		
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	2,390				
8c	Störkomponente NH <sub>3</sub> mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	-0,290				
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	1,080				
8d	Störkomponente NO mit 500 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	3,420				
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	2,850				
8e	Störkomponente NO <sub>2</sub> mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,100				
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,740				
8f	Störkomponente m-Xylol mit 1 µmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	1,250				
		≤ 10 nmol/mol (Span)	3,050				
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-2,930	-2,23	4,9861		
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	3,740	4,94	24,3720		
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 4,0 nmol/mol	-0,940	-0,54	0,2945		
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	3,810	2,90	8,4310		
18	Differenz Proben-/Kalibriergang	≤ 1,0%	0,220	0,29	0,0843		
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	1,32	1,7424		
		Kombinierte Standardunsicherheit	u <sub>c</sub>	u <sub>c</sub>	9,8283		
		Erweiterte Unsicherheit	U	U	19,6567		
		Relative erweiterte Unsicherheit	W	W	14,89		
		Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit	W <sub>req</sub>	W <sub>req</sub>	15		

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

Messgerät: Ecotech Serinus 50		Seriennummer: 13-0097 (Device 2)		132		nmol/mol	
Messkomponente: SO <sub>2</sub>		1h-Grenzwert:		Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit	
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	U <sub>r,z</sub>	U <sub>r,ih</sub>	U <sub>r,ih</sub>	U <sub>r,z</sub>
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,000	0,00	nicht berücksichtigt, da $u_{r,ih} = 0,06 < u_{r,f}$	-	0,0000
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,230				
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	1,590		U <sub>l,ih</sub>	1,21	1,4683
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,270		U <sub>gp</sub>	2,14	4,5625
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,030		U <sub>gt</sub>	0,24	0,0587
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,152		U <sub>gt</sub>	1,24	1,5295
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,028		U <sub>v</sub>	0,26	0,0701
8a	Störkomponente H <sub>2</sub> O mit 21 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	-0,510 3,060		U <sub>H2O</sub>	2,11	4,4660
8b	Störkomponente H <sub>2</sub> S mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	2,210 -0,310		U <sub>int,pos</sub>		
8c	Störkomponente NH <sub>3</sub> mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,230 3,670		oder	5,48	30,0628
8d	Störkomponente NO mit 500 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	4,160 1,000				
8e	Störkomponente NO <sub>2</sub> mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,310 0,860				
8f	Störkomponente m-Xylol mit 1 µmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	2,660 -2,620		U <sub>int,neg</sub>	-2,00	3,9868
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes			U <sub>av</sub>	4,94	24,3720
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	3,740		U <sub>r,f</sub>	0,85	0,7203
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 4,0 nmol/mol	1,470		U <sub>d,l,z</sub>	2,70	7,2784
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	3,540		U <sub>d,l,ih</sub>	0,37	0,1366
18	Differenz Proben-/Kalibergaseingang	≤ 1,0%	0,280		U <sub>asc</sub>	1,32	1,7424
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000		U <sub>cg</sub>		
Kombinierte Standardunsicherheit				u <sub>c</sub>			8,9696
Erweiterte Unsicherheit				U			17,9393
Relative erweiterte Unsicherheit				W			13,59
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				W <sub>req</sub>			15