

ZERTIFIKAT

über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000040202_01

Messeinrichtung: Serinus 10 für O₃

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

Prüfinstitut: TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH

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

**VDI 4202-1: 2010, VDI 4203-3: 2010, DIN EN 14625: 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 0000040202 vom 29. April 2014.



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

www.tuv.com
ID 0000040202

Eignungsbekanntgabe im
Bundesanzeiger vom 1. April 2014

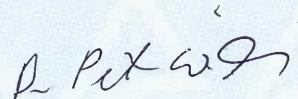
Umweltbundesamt
Dessau, 1. April 2019



i. A. Dr. Marcel Langner

Gültigkeit des Zertifikates bis:
30. Juni 2020

TÜV Rheinland Energy GmbH
Köln, 31. März 2019



ppa. Dr. Peter Wilbring

www.umwelt-tuv.de
teu@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:
0000040202_01 / 1. April 2019

Prüfbericht: 936/21221977/C vom 08. Oktober 2013
Erstmalige Zertifizierung: 01. April 2014
Gültigkeit des Zertifikats bis: 30. Juni 2020
Veröffentlichung: BAnz AT 01. April 2014 B12, Kapitel IV, Nr. 1.1

Genehmigte Anwendung

Das geprüfte AMS ist geeignet zur kontinuierlichen Bestimmung der Immissionskonzentrationen von Ozon 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.

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 936/21221977/C 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. April 2014 B12, Kapitel IV, Nr. 1.1
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014

Messeinrichtung:

Serinus 10 für Ozon

Hersteller:

Ecotech Pty Ltd., Knoxfield, Australien

Eignung:

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

Messbereich in der Eignungsprüfung:

Komponente	Zertifizierungsbereich	Einheit
Ozon	0 - 500	µg/m ³

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.qal1.de einsehbar.

Prüfinstitut:

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln
Bericht-Nr.: 936/21221977/C vom 8. Oktober 2013

Zertifiziertes Produkt

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

Die Immissionsmesseinrichtung Serinus 10 ist ein kontinuierlicher Ozon-Analysator. Das Messprinzip basiert auf der Ultraviolett-Photometrie-Methode. Das Gerät wurde zur kontinuierlichen Messung von Ozon in der Umgebungsluft entwickelt.

Das UV-Photometer bestimmt die Ozonkonzentration (O_3) in Proben gas bei Umgebungsdruck durch die Detektion der Absorption von UV-Strahlung in einem Glasabsorptionsrohr. Der Serinus 10 arbeitet unter folgenden Prinzipien und Messverfahren:

- Ozon zeichnet sich durch starke UV-Absorption auf einer Wellenlänge von 254 nm aus
- Probenluft strömt in das Glasabsorptionsrohr (Messzelle)
- In der Messzelle durchläuft ein einziger UV-Strahl (aus einer Quecksilberdampflampe) die Probe und wird vom O_3 absorbiert.
- Die Solar-Blind Vakuum-Fotodiode detektiert die nicht absorbierte UV-Strahlung.
- Die Stärke des detektierten UV-Signals ist proportional zum Anteil der von O_3 absorbierten UV-Strahlung.
- Die Berechnung der Ozonkonzentration vom Serinus 10 Analysator beruht auf der Lambert-Beersche Beziehung.

Die Lambert-Beersche Gleichung (siehe unten) wird zur Berechnung der Ozonkonzentration aus dem Verhältnis von zwei gemessenen Lichtintensitäten verwendet:

$$I/I_0 = \exp(-acd)$$

Dabei ist:

- I die Lichtintensität, die mit Ozon in der Gasprobe gemessen wird
 - I_0 die Lichtintensität, die ohne Ozon in der Gasprobe gemessen wird
 - a der Absorptionskoeffizient von Ozon bei 253,7 nm ($1,44 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{mg}$)
 - c die Massenkonzentration von Ozon in mg/m^3
 - d die Länge der optischen Strecke in m
- O_3 ist nicht das einzige Gas, das UV-Licht (254 nm) absorbiert. Auch SO_2 und aromatische Verbindungen absorbieren Strahlung dieser Wellenlänge. Um diese Störeinflüsse zu beseitigen, wird ein zweiter Messzyklus durchgeführt. Probenluft fließt durch den Ozonabscheider, der den Ozon entfernt, jedoch alle Störgase durchlässt. Somit ist es möglich, den Einfluss der Störgase präzise zu messen. Dieser Einfluss wird dann vom Messsignal der Probe subtrahiert. Dadurch wird eine genaue Ozonmessung ohne Störeinflüsse gewährleistet.

Der Mikroprozessor und die Elektronik des Serinus 10 steuern, messen und korrigieren alle bedeutenden externen Variablen, um einen stabilen und verlässlichen Betrieb zu gewährleisten.

Der Serinus 10 Ozon-Analysator verwendet die Technologie der Nicht-Dispersive Ultraviolett (UV)-Absorption für die Messung von Ozon mit einer Empfindlichkeit von 0,5 ppb im Messbereich 0-20 ppm. Die Messung wird anhand der folgenden Komponenten und Techniken durchgeführt:

- Quecksilberdampflampe – zur Erzeugung des Inputs für den Detektor (254 nm UV-Lichtquelle)
- Fotodiode-Detektor – zur Erfassung der Messantwort
Ermittelt den Anteil von übertragenem Licht und bestimmt somit die Ozonkonzentration.
- Ozonabscheider – zur Ermittlung der Background-Response
Ozon ist nicht das einzige atmosphärische Gas, das die bestimmte Wellenlänge des UV-Lichts absorbiert.

- Ein mit der Serinus Firmware programmierter Mikroprozessor überwacht die Detektor-Response und viele andere Parameter, so dass die O₃-Konzentration automatisch um die Gastemperatur und Druckschwankungen korrigiert und auf 0 °C, 20 °C oder 25 °C mit 1 Atmosphäre bezogen.

Die Hauptkomponenten des Serinus 10 werden im Folgenden beschrieben:

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.

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 (SO₂) können bis zu zwei Analysatoren mit einer Messgaspumpe betrieben werden. Beim Betrieb des Serinus 40 (NO_x) 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** eingesehen werden.

Die Zertifizierung der Messeinrichtung Serinus 10 für O₃ basiert auf den im Folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267:

Zertifikat Nr. 0000040202: 29. April 2014
Gültigkeit des Zertifikats bis: 31. März 2019

Prüfbericht: 936/21221977/C vom 8. Oktober 2013
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln
Veröffentlichung: BAnz AT 01. April 2014 B12, Kapitel IV, Nr. 1.1
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014

Erneute Ausstellung des Zertifikats gemäß DIN EN 15267:

Zertifikat Nr. 0000040202_01: 1. April 2019
Gültigkeit des Zertifikats bis: 30. Juni 2020

Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Laborprüfung für Gerät 1

Messgerät: Ecotech Serinus 10		Seriennummer: 13-0091 (Device 1)		1h-Grenzwert Alarmschwelle: 120		nmol/mol			
Messkomponente: O ₃		Anforderung		Ergebnis		Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit	
Nr.	Leistungseingangsgröße	≤	Ergebnis	Teilunsicherheit	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit		
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,320	u _{r,z}	0,07	0,0055			
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,160	u _{r,1h}	0,04	0,0014			
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	1,380	u _{l,1h}	0,96	0,9141			
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,060	u _{gp}	0,62	0,3811			
5	Änderung der Probengasdrucktemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,130	u _{gt}	1,49	2,2089			
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,421	u _{st}	3,15	9,9431			
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,010	u _v	0,12	0,0152			
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	2,700 -0,670	u _{H2O}	-0,40	0,1595			
8b	Störkomponente Toluol mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	1,880 0,380	u _{int,pos} oder	2,83	8,0082			
8c	Störkomponente Xylol mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	2,510 4,530	u _{int,neg}					
9	Mittlungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-1,570	u _{av}	-1,09	1,1832			
18	Differenz Proben-/Kalibrierungsgang	≤ 1,0%	-0,370	u _{asc}	-0,44	0,1971			
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u _{cg}	1,20	1,4400			
		Kombinierte Standardunsicherheit		u _c		4,9454			nmol/mol
		Erweiterte Unsicherheit		U		9,8909			nmol/mol
		Relative erweiterte Unsicherheit		W		8,24			%
		Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit		W _{req}		15			%

Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Laborprüfung für Gerät 2

Messgerät:		Ecotech Serinus 10		Seriennummer: 13-0090 (Device 2)		nmol/mol	
Messkomponente:		O ₃		1h-Grenzwert Alarmschwelle:		120	
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit		
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,600	u _{r,z}	0,14	0,0188	
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,400	u _{r,lv}	0,09	0,0086	
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	1,160	u _{l,lv}	0,80	0,6459	
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,040	u _{gp}	0,41	0,1694	
5	Änderung der Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,140	u _{gt}	1,61	2,5931	
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,206	u _{st}	1,59	2,5147	
7	Änderung der ei. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,020	u _v	0,25	0,0606	
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	-0,010 0,720	u _{H2O}	0,53	0,2791	
8b	Störkomponente Toluol mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	2,020 0,820	u _{int,pos} oder	2,70	7,3008	
8c	Störkomponente Xylol mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	2,680 3,860	u _{int,neg}			
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-0,540	u _{av}	-0,37	0,1400	
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	0,220	u _{dsc}	0,26	0,0697	
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u _{cg}	1,20	1,4400	
Kombinierte Standardunsicherheit				u _c		3,9039	nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit				U		7,8079	nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit				W		6,51	%
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				W _{req}		15	%

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

Messgerät: Ecotech Serinus 10		Seriennummer: 13-0091 (Device 1)		1h-Grenzwert Alarmschwelle: 120		nmol/mol			
Messkomponente: O ₃		Anforderung		Ergebnis		Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit	
Nr.	Leistungskenngröße	≤		≤		U _{r,z}	U _{r,lh}	U _{r,z}	U _{r,lh}
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤	1,0 nmol/mol	0,320		0,07		0,0055	
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤	3,0 nmol/mol	0,160		nicht berücksichtigt, da $u_{r,lh} = 0,03 < u_{r,f}$	-		
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤	4,0% des Messwertes	1,380		0,96		0,9141	
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤	2,0 nmol/mol/kPa	0,060		0,62		0,3811	
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤	1,0 nmol/mol/K	0,130		1,49		2,2089	
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤	1,0 nmol/mol/K	0,421		3,15		9,9431	
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤	0,30 nmol/mol/V	0,010		0,12		0,0152	
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 mmol/mol	≤	10 nmol/mol (Null)	2,700		-0,40		0,1595	
		≤	10 nmol/mol (Span)	-0,670					
8b	Störkomponente Toluol mit 0,5 µmol/mol	≤	5,0 nmol/mol (Null)	1,880					
		≤	5,0 nmol/mol (Span)	0,380					
8c	Störkomponente Xylol mit 0,5 µmol/mol	≤	5,0 nmol/mol (Null)	2,510					
		≤	5,0 nmol/mol (Span)	4,530					
9	Mittelungsfehler	≤	7,0% des Messwertes	-1,570		-1,09		1,1832	
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤	5,0% des Mittels über 3 Mon.	1,950		2,34		5,4756	
11	Langzeitdrift bei Null	≤	5,0 nmol/mol	1,810		1,05		1,0920	
12	Langzeitdrift bei Span	≤	5,0% des Max. des Zert.bereichs	-2,250		-1,56		2,4300	
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤	1,0%	-0,370		-0,44		0,1971	
21	Unsicherheit Prüfgas	≤	3,0%	2,000		1,20		1,4400	
		Kombinierte Standardunsicherheit		Erweiterte Standardunsicherheit		Erweiterte Unsicherheit		nmol/mol	
						u _c		5,7839	
						U		11,5678	
		Relative erlaubte Unsicherheit		Relative erlaubte Unsicherheit		W		%	
						W _{req}		9,64	
		Maximal erlaubte Unsicherheit		Maximal erlaubte Unsicherheit				%	
								15	

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

Messgerät: Ecotech Serinus 10		Seriennummer: 13-0090 (Device 2)		1h-Grenzwert Alarmschwelle: 120		nmol/mol			
Messkomponente: O ₃		Anforderung		Ergebnis		Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit	
Nr.	Leistungskenngröße	≤	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤	0,600	u _{r,z}	0,14		
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤	1,0 nmol/mol	≤	0,600	u _{r,ih}	nicht berücksichtigt, da u _{r,ih} = 0,09 < u _{r,f}	-	
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤	3,0 nmol/mol	≤	0,400				
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤	4,0% des Messwertes	≤	1,160	u _{1,ih}	0,80	0,6459	
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤	2,0 nmol/mol/kPa	≤	0,040	u _{gp}	0,41	0,1694	
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤	1,0 nmol/mol/K	≤	0,140	u _{gt}	1,61	2,5931	
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤	1,0 nmol/mol/K	≤	0,206	u _{gt}	1,59	2,5147	
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤	0,30 nmol/mol/V	≤	0,020	u _v	0,25	0,0606	
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 mmol/mol	≤	10 nmol/mol (Null)	≤	-0,010	u _{H2O}	0,53	0,2791	
		≤	10 nmol/mol (Span)	≤	0,720				
8b	Störkomponente Toluol mit 0,5 µmol/mol	≤	5,0 nmol/mol (Null)	≤	2,020				
		≤	5,0 nmol/mol (Span)	≤	0,820				
8c	Störkomponente Xylol mit 0,5 µmol/mol	≤	5,0 nmol/mol (Null)	≤	2,680				
		≤	5,0 nmol/mol (Span)	≤	3,860				
9	Mittlungsfehler	≤	7,0% des Messwertes	≤	-0,540	u _{av}	-0,37	0,1400	
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤	5,0% des Mittels über 3 Mon.	≤	1,950	u _{r,f}	2,34	5,4756	
11	Langzeitdrift bei Null	≤	5,0 nmol/mol	≤	1,470	u _{d,l,z}	0,85	0,7203	
12	Langzeitdrift bei Span	≤	5,0% des Max. des Zert.bereichs	≤	-2,440	u _{d,l,ih}	-1,69	2,8577	
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤	1,0%	≤	0,220	u _{asc}	0,26	0,0697	
21	Unsicherheit Prüfgas	≤	3,0%	≤	2,000	u _{cg}	1,20	1,4400	
Kombinierte Standardunsicherheit						u _c		4,9281 nmol/mol	
Erweiterte Unsicherheit						U		9,8561 nmol/mol	
Relative erweiterte Unsicherheit						W		8,21 %	
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit						W _{req}		15 %	