

ZERTIFIKAT

über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000039320

Messeinrichtung: Modell 49i für O₃

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

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: 2002, VDI 4203-2: 2004, DIN EN 14625: 2012,
DIN EN 15267-1: 2009, DIN EN 15267-2: 2009**

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



Eignungsgeprüft
DIN EN 15267
QAL1 zertifiziert
Regelmäßige
Überwachung

www.tuv.com
ID 0000039320

Eignungsbekanntgabe im
Bundesanzeiger vom 08. April 2006

Umweltbundesamt
Dessau, 20. August 2013



i. A. Dr. Marcel Langner

Gültigkeit des Zertifikates bis:
22. Juli 2018

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Köln, 19. August 2013



ppa. Dr. Peter Wilbring

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

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Am Grauen Stein
51105 Köln

Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 und zertifiziert nach ISO 9001:2008

Prüfbericht:	936/21203248/B1, Stellungnahme vom 17. November 2011, Addendum 936/21221382/A
Erstmalige Zertifizierung:	23. Juli 2013
Gültigkeit des Zertifikats bis:	22. Juli 2018
Veröffentlichung:	BAnz AT 23. Juli 2013 B4, Kapitel V, Mitteilung 22

Genehmigte Anwendung

Das geprüfte AMS ist geeignet zur kontinuierlichen Immissionsmessung von O₃ 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 +5 °C bis +40 °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/B1 vom 05. Januar 2006 der TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Stellungnahme vom 17. November 2011 und Addendum 936/21221382/A vom 21.03.2013 der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
- Eignungsbekanntgabe durch das Umweltbundesamt als zuständige Stelle
- Überwachung des Produktes und des Herstellungsprozesses
- Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz. 08. April 2006, Nr. 70, S. 2653, Kapitel IV, Nr. 3.2
- Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz. 20. April 2007, Nr. 75, S. 4139, Kapitel IV, Mitteilung 1
- Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz. 03. September 2008, Nr. 133, S. 3242, Kapitel IV, Mitteilung 15
- Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz. 25. August 2009, Nr. 125, S. 2929, Kapitel III, Mitteilung 19
- Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz. 28. Juli 2010, Nr. 111, S. 2597, Kapitel III, Mitteilung 7
- Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz. 29. Juli 2011, Nr. 113, S. 2725, Kapitel III, Mitteilung 21
- Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz. 02. März 2012, Nr. 36, S. 920, Kapitel V, Mitteilung 1
- Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 20. Juli 2012 B11, Kapitel IV, Mitteilung 26
- Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 23. Juli 2013 B4, Kapitel V, Mitteilung 22

Messeinrichtung:

Ozon Analysator Modell 49 i

Hersteller:

Thermo Electron Corporation Franklin, MA 02038 USA und 91056 Erlangen

Eignung:

Zur kontinuierlichen Immissionsmessung von O₃ im stationären Einsatz

Messbereiche in der Eignungsprüfung:

O₃ 0 - 360 µg/m³

0 - 500 µg/m³

Softwareversion:

Version: V 01.01.02.105

Prüfinstitut:

TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln, TÜV Rheinland Group

Prüfbericht:

Nr.: 936/21203248/B1 vom 05. Januar 2006

**1 Mitteilung zur Bekanntmachung des Umweltbundesamtes vom 12. April 2007
(BAnz. S. 4139, Nr. 75, Kapitel IV, Mitteilung 1)**

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

**15 Mitteilung zur Bekanntmachung des Umweltbundesamtes vom 21. Februar 2006
(BAnz. S. 2655)**

Die aktuelle Softwareversion der Immissionsmesseinrichtung 49i der Firma Thermo Fisher Scientific lautet:

V 01.05.00 (105115-00)

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

**19 Mitteilung zur Bekanntmachung des Umweltbundesamtes vom 21. Februar 2006
(BAnz. S. 2655)**

Die aktuelle Softwareversion der Immissions-Messeinrichtung 49i der Firma Thermo Fisher Scientific lautet:

V 01.06.01 (108459-00)

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

**7 Mitteilung zu Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 21. Februar 2006
(BAnz. S. 2655) und vom 3. August 2009 (BAnz. S. 2936)**

Die Immissionsmesseinrichtung Modell 49i der Fa. 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

**21 Mitteilung zu Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 21. Februar 2006
(BAnz. S. 2653, Kapitel IV, Nummer 3.2) und vom 12. Juli 2010
(BAnz. S. 2597, Kapitel III, 7. Mitteilung)**

Die aktuelle Softwareversion der Immissions-Messeinrichtung 49i für O₃ der Firma Thermo Fisher Scientific lautet:

V 01.06.04 (109898-00)

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

**1 Mitteilung zu Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 21. Februar 2006
(BAnz. S. 2653, Kapitel IV Nummer 3.2) und vom 15. Juli 2011
(BAnz. S. 2725, Kapitel III 21. Mitteilung)**

Die aktuelle Softwareversion der Immissionsmesseinrichtung 49i für Ozon der Firma Thermo Fisher Scientific lautet:

V 01.06.08 (111276-00)

Anstatt der bislang verwendeten Messzelle bestehend aus einem polyurethanbeschichteten Aluminiumrohr kann nun auch eine Messzelle bestehend aus einem Aluminiumrohr und einem integrierten FEP Schlauch (FEP = fluoriertes Ethylen-Propylen) verwendet werden.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 17. November 2011

26 Mitteilung zur Bekanntgabe des Umweltbundesamtes vom 21. Februar 2006 (BAnz. S. 2653, Kapitel IV Nummer 3.2) und Bekanntgabe des Umweltbundesamtes vom 23. Februar 2012 (BAnz. S. 920, Kapitel V 1. Mitteilung)

Die Immissionsmesseinrichtung Modell 49i für O₃ der Fa. 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

22 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 21. Februar 2006 (BAnz. S. 2653, Kapitel IV Nummer 3.2) und vom 6. Juli 2012 (BAnz AT 20.07.2012 B11, Kapitel IV 26. Mitteilung)

Die Messeinrichtung Modell 49i für O₃ der Fa. Thermo Fisher Scientific erfüllt die Anforderungen der DIN EN 14625 (Ausgabe Dezember 2012). Darüber hinaus erfüllt die Herstellung und das Qualitätsmanagement der Messeinrichtung die Anforderungen der DIN EN 15267.

Der Prüfbericht über die Eignungsprüfung mit der Berichtsnummer 936/21203248/B1, eine Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 17. November 2011 sowie ein Addendum als fester Bestandteil zum Prüfbericht mit der Berichtsnummer 936/21221382/A sind im Internet unter www.qal1.de einsehbar.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 21. März 2013

Zertifiziertes Produkt

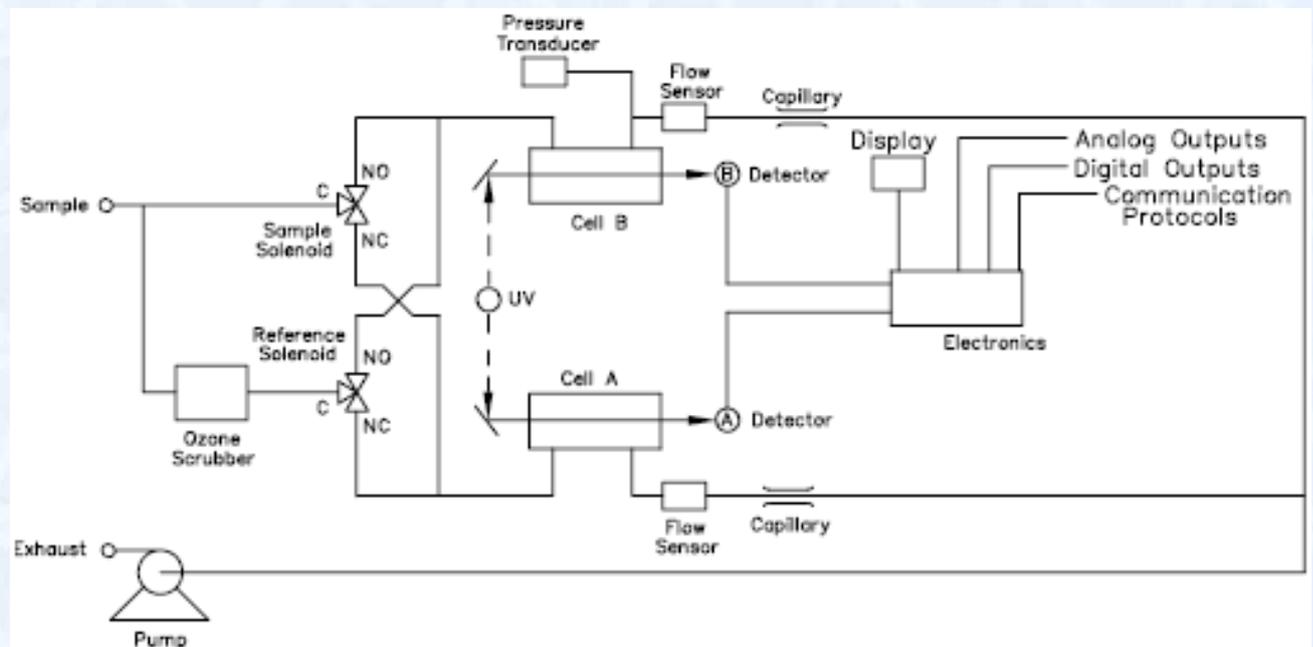
Das Zertifikat gilt für automatische Messeinrichtungen, die mit der folgenden Beschreibung übereinstimmen:

Das Messprinzip der Messeinrichtung Modell 49i beruht auf der Bestimmung der Lichtabsorption durch das zu messende Gas in dem für das Gas charakteristischen Wellenlängenbereich, der für die Komponente Ozon im UV Bereich bei einer Wellenlänge von 254 nm liegt, und entspricht somit dem in der Richtlinie EN 14625 beschriebenen Referenzverfahren.

Eine Probe aus der Umgebungsluft wird über die Schottverschraubung mit der Bezeichnung SAMPLE in die Messeinrichtung Modell 49i gesaugt und in zwei Ströme geteilt. Einer der Gasströme passiert einen Ozonwäscher und wird als Referenzgas (I_0) verwendet. Anschließend strömt das Referenzgas zum Magnetventil. Das Proben gas (I) strömt direkt zum Probenahme-Magnetventil. Die Magnetventile bewirken, dass der Referenz- und Proben gasstrom jeweils nach 10 Sekunden zwischen den Zellen A und B alternieren. Wenn die Zelle A Referenzgas enthält, enthält die Zelle B Proben gas und vice versa.

Die UV-Lichtstärken beider Zellen werden von den Detektoren A und B gemessen. Wenn die Magnetventile des Referenz- und Proben gas zur jeweils gegenüberliegenden Zelle leiten, werden die Lichtstärken für den Zeitraum von einigen Sekunden außer Acht gelassen, um ein Spülen der Zellen zu ermöglichen. Für jede der beiden Zellen wird von der Messeinrichtung Modell 49i die Ozonkonzentration berechnet und die mittlere Konzentration wird im Display auf der Gerätevorderseite und über die Analogausgänge ausgegeben. Die Daten werden ebenfalls über serielle- oder Ethernet-Schnittstelle bereitgestellt.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die räumliche Anordnung der im Analysator verwendeten Bauteile.



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 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 Ablauf 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 Modell 49i für O₃ basiert auf den im Folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

Basisprüfung:

Prüfbericht: 936/21203248/B1 vom 05. Januar 2006
TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln

Veröffentlichung: BAnz. 08. April 2006, Nr. 70, S. 2653, Kapitel IV, Nr. 3.2
UBA Bekanntmachung vom 21. Februar 2006

Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267:

Zertifikat Nr. 0000039320: 20. August 2013

Gültigkeit des Zertifikats: 22. Juli 2013

Prüfbericht: 936/21203248/B1 vom 05. Januar 2006
TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln

Veröffentlichung: BAnz AT 23. Juli 2013 B4, Kapitel V, Mitteilung 22
UBA Bekanntmachung vom 03. Juli 2013

(Erfüllt die Anforderungen der DIN EN 14625 (Ausgabe Dezember 2012), erfüllt die Anforderungen der DIN EN 15267 für die Herstellung und das Qualitätsmanagement der Messeinrichtung)

Mitteilungen:

Veröffentlichung: BAnz. 20. April 2007, Nr. 75, S. 4139, Kapitel IV, Mitteilung 1
UBA Bekanntmachung vom 12. April 2007 *(Namensänderung)*

Veröffentlichung: BAnz. 03. September 2008, Nr. 133, S. 3242, Kapitel IV, Mitteilung 15
UBA Bekanntmachung vom 12. August 2008 *(Softwareänderung)*

Veröffentlichung: BAnz. 25. August 2009, Nr. 125, S. 2929, Kapitel III, Mitteilung 19
UBA Bekanntmachung vom 03. August 2009 *(Softwareaktualisierung)*

Veröffentlichung: BAnz. 28. Juli 2010, Nr. 111, S. 2597, Kapitel III, Mitteilung 7
UBA Bekanntmachung vom 12. Juli 2010 *(Pumpe)*

Veröffentlichung: BAnz. 29. Juli 2011, Nr. 113, S. 2725, Kapitel III, Mitteilung 21
UBA Bekanntmachung vom 15. Juli 2011 *(Softwareänderung)*

Veröffentlichung: BAnz. 02. März 2012, Nr. 36, S. 920, Kapitel V, Mitteilung 1
UBA Bekanntmachung vom 23. Februar 2012 *(Software + Messzelle)*

Veröffentlichung: BAnz AT 20. Juli 2012 B11, Kapitel IV, Mitteilung 26)
UBA Bekanntmachung vom 06. Juli 2012 *(Pumpe)*

Berechnung der Gesamtunsicherheit (Gerät 1)

Messgerät:	Thermo Fisher Scientific Modell 49i	Seriennummer:	Gerät 1
Messkomponente:	O3	1h-Grenzwert Alarmschwelle:	120 nmol/mol

Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit	
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,100	$u_{r,z}$	0,03	0,0007	
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,100	$u_{r,1h}$	0,03	0,0007	
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	1,500	$u_{l,1h}$	1,04	1,0800	
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,100	u_{gp}	1,04	1,0800	
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,054	u_{gt}	0,56	0,3149	
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	-0,230	u_{st}	-1,59	2,5392	
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,020	u_v	0,30	0,0885	
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	-0,980	u_{H_2O}	-1,07	1,1427	
		≤ 10 nmol/mol (Span)	-1,640				
8b	Störkomponente Toluol mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,100	$u_{int, pos}$	0,79	0,6280	
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,970				
8c	Störkomponente Xylol mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,100	$u_{int, neg}$	0,79	0,6280	
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,940				
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	3,150	u_{av}	2,18	4,7628	
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	0,000	u_{asc}	0,00	0,0000	
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u_{cg}	1,20	1,4400	
				Kombinierte Standardunsicherheit	u_c	3,6163	nmol/mol
				Erweiterte Unsicherheit	U	7,2326	nmol/mol
				Relative erweiterte Unsicherheit	W	6,03	%
				Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit	W_{req}	15	%

Messgerät:	Thermo Fisher Scientific Modell 49i	Seriennummer:	Gerät 1
Messkomponente:	O3	1h-Grenzwert Alarmschwelle:	120 nmol/mol

Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit	
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,100	$u_{r,z}$	0,03	0,0007	
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,100	$u_{r,1h}$	nicht berücksichtigt, da $u_{r,1h} = 0,02 < u_{r,f}$	-	
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	1,500	$u_{l,1h}$	1,04	1,0800	
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,100	u_{gp}	1,04	1,0800	
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,054	u_{gt}	0,56	0,3149	
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	-0,230	u_{st}	-1,59	2,5392	
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,020	u_v	0,30	0,0885	
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	-0,980	u_{H_2O}	-1,07	1,1427	
		≤ 10 nmol/mol (Span)	-1,640				
8b	Störkomponente Toluol mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,100	$u_{int, pos}$	0,79	0,6280	
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,970				
8c	Störkomponente Xylol mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,100	$u_{int, neg}$	0,79	0,6280	
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,940				
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	3,150	u_{av}	2,18	4,7628	
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	0,826	$u_{r,f}$	0,99	0,9825	
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 5,0 nmol/mol	1,000	$u_{d,l,z}$	0,58	0,3333	
12	Langzeitdrift beim 1h-Grenzwert	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	1,450	$u_{d,l,1h}$	1,00	1,0092	
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	0,000	u_{asc}	0,00	0,0000	
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u_{cg}	1,20	1,4400	
				Kombinierte Standardunsicherheit	u_c	3,9245	nmol/mol
				Erweiterte Unsicherheit	U	7,8490	nmol/mol
				Relative erweiterte Unsicherheit	W	6,54	%
				Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit	W_{req}	15	%

Berechnung der Gesamtunsicherheit (Gerät 2)

Messgerät: Thermo Fisher Scientific Modell 49i		Seriennummer: Gerät 2				
Messkomponente: O3		1h-Grenzwert Alarmschwelle: 120 nmol/mol				
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit	
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,100	U _{r,z}	0,03	0,0007
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,100	U _{r,lv}	0,03	0,0007
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	1,600	U _{l,lv}	1,11	1,2288
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,090	U _{gp}	0,94	0,8748
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,003	U _{gt}	0,03	0,0010
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	-0,290	U _{st}	-2,01	4,0368
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,030	U _v	0,45	0,1992
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	-0,800	U _{H2O}	-0,99	0,9819
		≤ 10 nmol/mol (Span)	-1,570			
8b	Störkomponente Toluol mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,070	U _{int,pos}	0,43	0,1864
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,540			
8c	Störkomponente Xylol mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,040	U _{int,neg}	0,43	0,1864
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,500			
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	3,760	U _{av}	2,61	6,7860
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	0,000	U _{psc}	0,00	0,0000
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u _{cg}	1,20	1,4400
Kombinierte Standardunsicherheit				U _c	3,9669	nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit				U	7,9338	nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit				W	6,61	%
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				W _{req}	15	%

Messgerät: Thermo Fisher Scientific Modell 49i		Seriennummer: Gerät 2				
Messkomponente: O3		1h-Grenzwert Alarmschwelle: 120 nmol/mol				
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit	
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,100	U _{r,z}	0,03	0,0007
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,100	U _{r,lh}	nicht berücksichtigt, da u _{r,lh} = 0,02 < u _{r,f}	-
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	1,600	U _{l,lh}	1,11	1,2288
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,090	U _{gp}	0,94	0,8748
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,003	U _{gt}	0,03	0,0010
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	-0,290	U _{st}	-2,01	4,0368
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,030	U _v	0,45	0,1992
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	-0,800	U _{H2O}	-0,99	0,9819
		≤ 10 nmol/mol (Span)	-1,570			
8b	Störkomponente Toluol mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,070	U _{int,pos}	0,43	0,1864
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,540			
8c	Störkomponente Xylol mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,040	U _{int,neg}	0,43	0,1864
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,500			
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	3,760	U _{av}	2,61	6,7860
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	0,826	U _{r,f}	0,99	0,9825
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 5,0 nmol/mol	1,040	U _{d,l,z}	0,60	0,3605
12	Langzeitdrift beim 1h-Grenzwert	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	-1,480	U _{d,l,lh}	-1,03	1,0514
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	0,000	U _{asc}	0,00	0,0000
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u _{cg}	1,20	1,4400
Kombinierte Standardunsicherheit				U _c	4,2579	nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit				U	8,5159	nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit				W	7,10	%
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				W _{req}	15	%