

ZERTIFIKAT

über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000040219_01

Messeinrichtung: Modell 48i für CO
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 14626: 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 0000040219 vom 29. April 2014.



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

www.tuv.com
ID 0000040219

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 9001:2005

Prüfbericht:	936/21203248/A1 vom 05. Januar 2006 Addendum 936/21221382/D vom 04. Oktober 2013
Erstmalige Zertifizierung:	01. April 2014
Gültigkeit des Zertifikats bis:	30. Juni 2020
Veröffentlichung:	BAnz AT 01. April 2014 B12, Kapitel VI, Mitteilung 24

Genehmigte Anwendung

Das geprüfte AMS ist geeignet zur kontinuierlichen Immissionsmessung von CO 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/A1 vom 05. Januar 2006 der TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH und Addendum 936/21221382/D vom 04. Oktober 2013 der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
- Eignungsbekanntgabe durch das Umweltbundesamt als zuständige Stelle
- Überwachung des Produktes und des Herstellungsprozesses

Messeinrichtung:

CO-Analysator Modell 48i

Hersteller:

Thermo Electron Corp. Franklin, MA 02038 USA und D-91056 Erlangen

Eignung:

Zur kontinuierlichen Immissionsmessung von CO im stationären Einsatz

Messbereich (e) bei der Eignungsprüfung:

CO 0 - 60 mg/m³
 0 - 100 mg/m³

Software:

Version: V 01.02.14.097

Prüfinstitut:

TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln,
TÜV Rheinland Group

Prüfbericht:

Bericht-Nr.: 936/21203248/A vom 5. Januar 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

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

Die aktuelle Softwareversion der Immissionsmesseinrichtung 48i der Firma Thermo Fisher Scientific lautet:

V 01.05.03 (106423-00)

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

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

Die aktuelle Softwareversion der Immissionsmesseinrichtung 48i der Firma Thermo Fisher Scientific lautet:

V 01.06.01 (108458-00)

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

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

Die Immissionsmesseinrichtung 48i 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

**20 Mitteilung zu Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 21. Februar 2006
(BAnz. S. 2653, Kapitel IV Nummer 2.2) und vom 12. Juli 2010 (BAnz. S. 2597, Kapitel III
6. Mitteilung)**

Die aktuelle Softwareversion der Immissions-Messeinrichtung Modell 48i für CO der Firma Thermo Fisher Scientific lautet:

V 01.06.09 (110018-00)

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

**25 Mitteilung zu Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 21. Februar 2006
(BAnz. S. 2653, Kapitel IV Nummer 2.2) und vom 15. Juli 2011 (BAnz. S. 2725, Kapitel III
20. Mitteilung)**

Die Immissionsmesseinrichtung Modell 48i für CO 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

**14 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 21. Februar 2006
(BAnz. S. 2653, Kapitel IV Nummer 2.2) und vom 6. Juli 2012
(BAnz AT 20.07.2012, Kapitel IV, 25. Mitteilung)**

Die aktuelle Softwareversion für die Immissionsmesseinrichtung Model 48i für CO der Firma Thermo Fisher Scientific lautet:

V 01.06.10 (112308-00)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 6. Oktober 2012

**24 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 21. Februar 2006
(BAnz. S. 2653, Kapitel IV Nummer 2.2) und vom 12. Februar 2013
(BAnz AT 05.03.2013 B10, Kapitel V 14. Mitteilung)**

Die Messeinrichtung Modell 48i für CO der Fa. Thermo Fisher Scientific erfüllt die Anforderungen der DIN EN 14626 (Ausgabe Dezember 2012). Darüber hinaus erfüllt die Herstellung und das Qualitätsmanagement der Messeinrichtung Modell 48i für CO die Anforderungen der DIN EN 15267.

Der Prüfbericht über die Eignungsprüfung mit der Berichtsnummer 936/21203248/A1 sowie ein Addendum als fester Bestandteil zum Prüfbericht mit der Berichtsnummer 936/21221382/D sind im Internet unter www.qal1.de einsehbar.

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 02.00.01 (113420-00)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 1. Oktober 2013

Zertifiziertes Produkt

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

Der CO Analysator Model 48i misst die CO Konzentration basierend auf der Gasfilter-Korrelationsmethode. Die Funktion des Analysators Model 48i basiert auf dem Prinzip, dass Kohlenmonoxid (CO) infrarote Strahlung bei einer Wellenlänge von 4,6 Mikrometer absorbiert. Die Messeinrichtung gehört zu der Gruppe der photometrischen Messgeräte. Das Messprinzip beruht auf der Bestimmung der Lichtabsorption durch das zu messende Gas in der für das Gas charakteristischen Wellenlängenbereichen. Die Auswertung erfolgt durch die Messung der Absorption auf Grundlage der Abhängigkeit zwischen der Gaskonzentration und der Menge an absorbierten Licht nach dem Lambert-Beer'schen Gesetz:

$$I = I_0 * e^{-\alpha Lc}$$

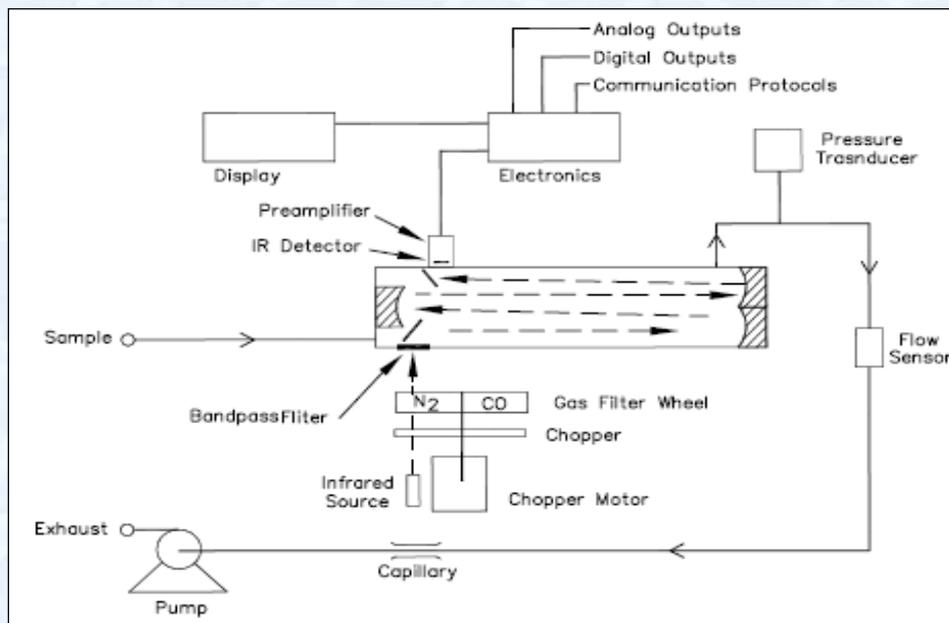
I_0 als Lichtintensität ohne Absorption

I als Intensität mit Absorption

L als Absorptionspfad oder Entfernung, die das Licht während der Absorption zurücklegt

c als Konzentration des absorbierenden Gases, in diesem Fall CO

α als Absorptionskoeffizient (dieser gibt Auskunft über den Grad der Absorption)



Das Messprinzip entspricht dem in der DIN EN 14626 festgelegten Standardreferenzverfahren.

Eine Probe aus der Umgebungsluft wird über die Schottverschraubung mit der Bezeichnung SAMPLE in das Messgerät Modell 48i gesaugt. Die Probe strömt dann durch die optische Messbank. Strahlung aus einer Infrarot-Lichtquelle wird aufgeteilt und dann durch einen Gasfilter gesendet, der zwischen CO und N₂ hin- und herschaltet. Die Strahlung gelangt dann durch einen engen Bandpass-Interferenzfilter in die optische Messbank, wo die Absorption durch das Probenahmegas stattfindet. Die Infrarot-Strahlung tritt dann aus der optischen Messbank aus und fällt auf einen Infrarot-Detektor.

Der CO-Gasfilter erzeugt einen Referenzstrahl, der vom CO in der Probenahmezelle nicht weiter abgeschwächt werden kann. Die N₂ Seite der Probenahmezelle ist bezüglich der Infrarot-Strahlung transparent, d.h. Infrarot-Strahlung wird durchgelassen. Auf diese Weise wird ein Messstrahl erzeugt, der in der Zelle durch CO absorbiert werden kann. Das geteilte Detektorsignal wird durch das Hin- und Herwechseln zwischen den beiden Gasfiltern moduliert. Die Amplitude bei der Modulation bezieht sich dabei auf die CO Konzentration in der Probenahmezelle. Andere Gase führen zu keiner Modulation des Detektorsignals, da diese den Referenz- und der Messstrahl gleich absorbieren. Aus diesem Grund ist das Gasfilter-Korrelationssystem speziell auf CO ausgerichtet.

Die CO Konzentration wird vom Messgerät Modell 48i im Display auf der Gerätevorderseite ausgegeben. Des Weiteren werden die Daten an den Analogausgängen und über eine serielle oder Ethernet Verbindung zur Verfügung gestellt.

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 Model 48i für CO basiert auf den im Folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

Basisprüfung:

Prüfbericht: 936/21203248/A1 vom 05. Januar 2006
TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln
Veröffentlichung: BAnz. 08. April 2006, Nr. 70, S. 2653, Kapitel IV, Nr. 2.2
UBA Bekanntmachung vom 21. Februar 2006

Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267:

Zertifikat Nr. 0000040219: 29. April 2014
Gültigkeit des Zertifikats: 31. März 2019

Prüfbericht: 936/21203248/A1 vom 05. Januar 2006
TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln
Addendum 936/21221382/D vom 04. Oktober 2013 der
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Veröffentlichung: BAnz AT 01. April 2014 B12, Kapitel VI, Mitteilung 24
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. 3243, Kapitel IV, Mitteilung 14
UBA Bekanntmachung vom 12. August 2008

Veröffentlichung: BAnz. 25. August 2009, Nr. 125, S. 2929, Kapitel III, Mitteilung 18
UBA Bekanntmachung vom 03. August 2009

Veröffentlichung: BAnz. 28. Juli 2010, Nr. 111, S. 2597, Kapitel III, Mitteilung 6
UBA Bekanntmachung vom 12. Juli 2010

Veröffentlichung: BAnz. 29. Juli 2011, Nr. 113, S. 2725, Kapitel III, Mitteilung 20
UBA Bekanntmachung vom 15. Juli 2011

Veröffentlichung: BAnz AT 20. Juli 2012 B11, Kapitel IV, Mitteilung 25
UBA Bekanntmachung vom 06. Juli 2012

Veröffentlichung: BAnz AT 05. März 2013 B10, Kapitel V, Mitteilung 14
UBA Bekanntmachung vom 12. Februar 2013

Veröffentlichung: BAnz AT 01. April 2014 B12, Kapitel VI, Mitteilung 24
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014

Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267:

Zertifikat Nr. 0000040219_01: 1. April 2019
Gültigkeit des Zertifikats: 30. Juni 2020

Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Laborprüfung für Gerät 1

Messgerät:		Thermo Fisher Scientific Modell 48i		Seriennummer:		Device 1	
Messkomponente:		CO		8h-Grenzwert:		8,62	
						µmol/mol	
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit		
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 0,3 µmol/mol	0,000	u _{r,z}	0,00	0,0000	
2	Wiederholstandardabweichung beim 8h-Grenzwert	≤ 0,4 µmol/mol	0,020	u _r	0,00	0,0000	
3	"lack of fit" beim 8h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	0,800	u _l	0,04	0,0016	
4	Änderung des Probengasdrucks beim 8h-Grenzwert	≤ 0,7 µmol/mol/kPa	0,090	u _{gp}	0,22	0,0502	
5	Änderung der Probengastemperatur beim 8h-Grenzwert	≤ 0,3 µmol/mol/K	0,010	u _{gt}	0,02	0,0005	
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 8h-Grenzwert	≤ 0,3 µmol/mol/K	0,030	u _{st}	0,07	0,0047	
7	Änderung der el. Spannung beim 8h-Grenzwert	≤ 0,3 µmol/mol/V	0,000	u _v	0,00	0,0000	
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 mmol/mol	≤ 1,0 µmol/mol (Null)	0,040	u _{H2O}	0,03	0,0009	
8b	Störkomponente CO ₂ mit 500 µmol/mol	≤ 1,0 µmol/mol (Span)	0,000	u _{int,pos}	0,04	0,0014	
		≤ 0,5 µmol/mol (Null)	-0,060				
8c	Störkomponente NO mit 1 µmol/mol	≤ 0,5 µmol/mol (Span)	-0,010	oder	0,04	0,0014	
		≤ 0,5 µmol/mol (Null)	0,000				
8d	Störkomponente N ₂ O mit 50 nmol/mol	≤ 0,5 µmol/mol (Span)	-0,010	u _{int,neg}	0,04	0,0014	
		≤ 0,5 µmol/mol (Null)	0,170				
9	Mittlungsfehler	≤ 0,5 µmol/mol (Span)	0,060	u _{int,neg}	0,03	0,0009	
18	Differenz Proben-/Kalibrigaseingang	≤ 7,0% des Messwertes	-5,970	u _{av}	-0,30	0,0883	
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 1,0%	0,000	u _{asc}	0,00	0,0000	
		≤ 3,0%	2,000	u _{cg}	0,09	0,0074	
Kombinierte Standardunsicherheit				u _c	0,3937	µmol/mol	
Erweiterte Unsicherheit				U	0,7875	µmol/mol	
Relative erweiterte Unsicherheit				W	9,14	%	
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				W _{req}	15	%	

Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Laborprüfung für Gerät 2

Messgerät:		Thermo Fisher Scientific Modell 481		Seriennummer:		Device 2	
Messkomponente:		CO		8h-Grenzwert:		8,62	
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit	µmol/mol	
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 0,3 µmol/mol	0,000	U _{r,z} 0,00	0,0000		
2	Wiederholstandardabweichung beim 8h-Grenzwert	≤ 0,4 µmol/mol	0,020	U _r 0,00	0,0000		
3	"lack of fit" beim 8h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	-0,300	U _i -0,01	0,0002		
4	Änderung des Probengasdrucks beim 8h-Grenzwert	≤ 0,7 µmol/mol/kPa	0,090	U _{gp} 0,22	0,0502		
5	Änderung der Probengastemperatur beim 8h-Grenzwert	≤ 0,3 µmol/mol/K	0,040	U _{gt} 0,09	0,0084		
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 8h-Grenzwert	≤ 0,3 µmol/mol/K	0,030	U _{st} 0,07	0,0047		
7	Änderung der el. Spannung beim 8h-Grenzwert	≤ 0,3 µmol/mol/V	0,000	U _v 0,00	0,0000		
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 mmol/mol	≤ 1,0 µmol/mol (Null)	-0,020	U _{H2O} -0,01	0,0002		
8b	Störkomponente CO ₂ mit 500 µmol/mol	≤ 1,0 µmol/mol (Span)	0,000	U _{int,pos}			
8c	Störkomponente NO mit 1 µmol/mol	≤ 0,5 µmol/mol (Null)	0,000	oder	0,0052		
8d	Störkomponente N ₂ O mit 50 nmol/mol	≤ 0,5 µmol/mol (Span)	-0,020	U _{int,neg}			
9	Mittlungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-4,560	U _{av} -0,23	0,0515		
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	0,000	U _{Asc} 0,00	0,0000		
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	U _{cg} 0,09	0,0074		
Kombinierte Standardunsicherheit						u _c	0,3577
Erweiterte Unsicherheit						U	0,7153
Relative erlaubte Unsicherheit						W	8,30
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit						W _{req}	15

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

Messgerät: Thermo Fisher Scientific Modell 48i		Seriennummer: Device 1		µmol/mol	
Messkomponente: CO		8h-Grenzwert: 8,62			
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 0,3 µmol/mol	0,000	u _{r,z}	0,000
2	Wiederholstandardabweichung beim 8h-Grenzwert	≤ 0,4 µmol/mol	0,020	u _r nicht berücksichtigt, da u _r = 0 < u _{r,f}	-
3	"lack of fit" beim 8h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	0,800	u _l	0,0016
4	Änderung des Probengasdrucks beim 8h-Grenzwert	≤ 0,7 µmol/mol/kPa	0,090	u _{gp}	0,0502
5	Änderung der Probengastemperatur beim 8h-Grenzwert	≤ 0,3 µmol/mol/K	0,010	u _{gt}	0,0005
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 8h-Grenzwert	≤ 0,3 µmol/mol/K	0,030	u _{st}	0,0047
7	Änderung der el. Spannung beim 8h-Grenzwert	≤ 0,3 µmol/mol/V	0,000	u _v	0,0000
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 mmol/mol	≤ 1,0 µmol/mol (Null)	0,000	u _{H2O}	0,0009
		≤ 1,0 µmol/mol (Span)	0,040		
8b	Störkomponente CO ₂ mit 500 µmol/mol	≤ 0,5 µmol/mol (Null)	-0,060	u _{int,pos}	
		≤ 0,5 µmol/mol (Span)	-0,010		
8c	Störkomponente NO mit 1 µmol/mol	≤ 0,5 µmol/mol (Null)	0,000	oder	0,0014
		≤ 0,5 µmol/mol (Span)	-0,010		
8d	Störkomponente N ₂ O mit 50 nmol/mol	≤ 0,5 µmol/mol (Null)	0,170	u _{int,neg}	
		≤ 0,5 µmol/mol (Span)	0,060		
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-5,970	u _{av}	0,0883
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	3,530	u _{r,f}	0,0926
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 0,5 µmol/mol	0,500	u _{d,l,z}	0,0833
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	-2,590	u _{d,l,sh}	0,0166
18	Differenz Proben-/Kalibriergasgang	≤ 1,0%	0,000	u _{asc}	0,0000
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u _{cg}	0,0074
Kombinierte Standardunsicherheit				u _c	0,5895
Erweiterte Unsicherheit				U	1,1791
Relative erweiterte Unsicherheit				W	13,68
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				W _{req}	15

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

Messgerät: Thermo Fisher Scientific Modell 46i		Seriennummer: Device 2		µmol/mol	
Messkomponente: CO		8h-Grenzwert: 8,62			
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandabweichung bei Null	≤ 0,3 µmol/mol	0,000	U _{r,z}	0,0000
2	Wiederholstandabweichung beim 8h-Grenzwert	≤ 0,4 µmol/mol	0,020	U _r	-
3	"lack of fit" beim 8h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	-0,300	U _i	0,0002
4	Änderung des Probengasdrucks beim 8h-Grenzwert	≤ 0,7 µmol/mol/kPa	0,090	U _{gp}	0,0502
5	Änderung der Probengastemperatur beim 8h-Grenzwert	≤ 0,3 µmol/mol/K	0,040	U _{gt}	0,0084
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 8h-Grenzwert	≤ 0,3 µmol/mol/K	0,030	U _{st}	0,0047
7	Änderung der el. Spannung beim 8h-Grenzwert	≤ 0,3 µmol/mol/V	0,000	U _v	0,0000
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 mmol/mol	≤ 1,0 µmol/mol (Null) ≤ 1,0 µmol/mol (Span)	0,000 -0,020	U _{H2O}	0,0002
8b	Störkomponente CO ₂ mit 500 µmol/mol	≤ 0,5 µmol/mol (Null) ≤ 0,5 µmol/mol (Span)	0,000 -0,020	U _{int,pos}	
8c	Störkomponente NO mit 1 µmol/mol	≤ 0,5 µmol/mol (Null) ≤ 0,5 µmol/mol (Span)	0,000 -0,030	oder	0,0052
8d	Störkomponente N ₂ O mit 50 nmol/mol	≤ 0,5 µmol/mol (Null) ≤ 0,5 µmol/mol (Span)	0,000 0,130	U _{int,neg}	
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-4,560	U _{av}	0,0515
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	3,530	U _{r,f}	0,0926
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 0,5 µmol/mol	0,500	U _{g,l,z}	0,0833
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	1,840	U _{g,l,8h}	0,0084
18	Differenz Proben-/Kalibrigaseingang	≤ 1,0%	0,000	U _{v,sc}	0,0000
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	U _{cg}	0,0074
Kombinierte Standardunsicherheit				U _c	0,5587
Erweiterte Unsicherheit				U	1,1175
Relative erweiterte Unsicherheit				W	12,96
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				W _{reg}	15