

# ZERTIFIKAT

## über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000062069\_01

**Messeinrichtung:** 48iQ für Kohlenmonoxid

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

**Prüfinstitut:** TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH

**Es wird bescheinigt,  
dass das AMS unter Berücksichtigung der Normen  
VDI 4202-1 (2018), DIN EN 14626 (2012),  
sowie DIN EN 15267-1 (2009) und DIN EN 15267-2 (2023)  
geprüft wurde und zertifiziert ist.**

Die Zertifizierung gilt für die in diesem Zertifikat aufgeführten Bedingungen  
(das Zertifikat umfasst 12 Seiten).

Das vorliegende Zertifikat ersetzt das Zertifikat 0000062069\_00 vom 5. November 2019.



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

www.tuv.com  
ID 0000062069

Eignungsbekanntgabe im  
Bundesanzeiger vom 22. Juli 2019

Umweltbundesamt  
Dessau, 27. Juni 2025

Gültigkeit des Zertifikates bis:  
21. Juli 2029

TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH  
Köln, 26. Juni 2025

i. A. Dr. Marcel Langner

ppa. Dr. Peter Wilbring

[www.umwelt-tuv.eu](http://www.umwelt-tuv.eu)  
qal1-info@tuv.com  
Tel. + 49 221 806-5200

TÜV Rheinland Energy & Environment 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>	936/21242986/D vom 4. Februar 2019
<b>Erstmalige Zertifizierung:</b>	22. Juli 2019
<b>Gültigkeit des Zertifikats bis:</b>	21. Juli 2029
<b>Zertifikat</b>	erneute Ausstellung (vorheriges Zertifikat 0000062069_00 vom 5. November 2019 mit Gültigkeit bis zum 21. Juli 2024)
<b>Veröffentlichung:</b>	BAnz AT 22.07.2019 B8, Kap. III Nr. 2.1

### **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 dreimonatigem Feldtests beurteilt.

Das AMS ist für den Umgebungstemperaturbereich 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 sicherstellen, dass die 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 936/21242986/D vom 4. Februar 2019 der TÜV Rheinland Energy GmbH
- Eignungsbekanntgabe durch das Umweltbundesamt als zuständige Stelle
- Überwachung des Produktes und des Herstellungsprozesses

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 22.07.2019 B8, Kap. III Nr. 2.1,  
UBA Bekanntmachung vom 28. Juni 2019:

**Messeinrichtung:**

48iQ für Kohlenmonoxid

**Hersteller:**

Thermo Fisher Scientific, Franklin, USA

**Eignung:**

Zur kontinuierlichen Bestimmung der Immissionskonzentrationen von Kohlenmonoxid  
in der Außenluft im stationären Einsatz.

**Messbereiche in der Eignungsprüfung:**

Komponente	Zertifizierungsbereich	Einheit
Kohlenmonoxid	0 - 100	mg/m <sup>3</sup>

**Softwareversion:**

Version: 1.6.0.32120

**Einschränkungen:**

Keine

**Hinweise:**

Der Prüfbericht über die Eignungsprüfung ist im Internet unter [www.qal1.de](http://www.qal1.de) einsehbar.

**Prüfinstitut:**

TÜV Rheinland Energy GmbH, Köln  
Bericht-Nr.: 936/21242986/D vom 4. Februar 2019

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 05.08.2021 B5, Kap. IV Mitteilung 13,  
UBA Bekanntmachung vom 29. Juni 2021

**13 Mitteilung zu der Bekanntmachung des Umweltbundesamtes vom 28. Juni 2019 (BAnz AT 22.07.2019 B9, Kapitel III Nummer 2.1)**

Die aktuelle Softwareversion der Immissionsmesseinrichtung 48iQ für CO der Fa. Thermo Fisher Scientific lautet:

01.06.10

Außerdem ist die Version 01.06.07 verfügbar.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 25. Februar 2021

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 28.07.2022 B4, Kap. III Mitteilung 50,  
UBA Bekanntmachung vom 28. Juni 2022

**50 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 28. Juni 2019 (BAnz AT 22.07.2019 B9, Kapitel III Nummer 2.1) und vom 29. Juni 2021 (BAnz AT 05.08.2021 B5, Kapitel IV 13. Mitteilung)**

Die aktuelle Softwareversion der Immissionsmesseinrichtung 48iQ für CO der Fa. Thermo Fisher Scientific lautet:

01.06.12 (118208-00)

Außerdem ist die Version 01.06.11 (118208-00) verfügbar.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 18. Mai 2022

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 20.03.2023 B6, Kap. IV Mitteilung 83,  
UBA Bekanntmachung vom 21. Februar 2023

**83 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 28. Juni 2019 (BAnz AT 22.07.2019, Kapitel III Nummer 2.1) und vom 28. Juni 2022 (BAnz AT 28.07.2022 B4, Kapitel III 50. Mitteilung)**

Die aktuelle Softwareversion der Immissionsmesseinrichtung 48iQ für CO der Fa. Thermo Fisher Scientific lautet:

01.06.14.34444

Außerdem sind die Versionen 01.06.13.34157 und 01.06.14.34442 verfügbar.

Die Messeinrichtung kann auch mit der alternativen IR-Quelle vom Typ 66785 15R des Herstellers Ohmite Dove Electronics ausgerüstet werden.

Zur Erhöhung der Betriebssicherheit wurde auf der optionalen Analog-IO-Platine der Messeinrichtung ein „Footprint“ korrigiert.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 14. September 2022

### Zertifiziertes Produkt

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

Die Immissionsmesseinrichtung 48iQ ist ein kontinuierlicher Kohlenmonoxid-Analysator. Das Gerät wurde zur kontinuierlichen Messung von Kohlenmonoxid in der Umgebungsluft entwickelt.

Das Messprinzip des 48iQ basiert darauf, dass Kohlenmonoxid (CO) Infrarotstrahlung bei einer Wellenlänge von 4,6 µm absorbiert. Die Gasfilterkorrelationstechnik ermöglicht es, selektiv ausschließlich die durch CO bewirkte Lichtabsorption zu bestimmen. Dazu wird das Verhältnis von durch die Probe absorbiertem Licht zu einer gefilterten Referenzmessung bestimmt.

Licht aus einer Breitband-Infrarotquelle durchläuft ein Gasfilterrad, welches jeweils mit einer N<sub>2</sub>- und einer CO-gefüllten Zelle bestückt ist, und gelangt danach durch einen schmalen Bandpass-Interferenzfilter zu dem Volumen mit dem Probengas. Das durch die N<sub>2</sub>-Zelle gestrahlte Licht wird vom CO im Probengas normal absorbiert und ergibt das Probensignal. Das durch die CO-Zelle gestrahlte Licht ist in dem Bereich, in dem die CO-Absorption erfolgt, bereits blockiert und wird somit vom Proben-CO nicht verändert. Dieser Wert dient als Referenzwert. Das Verhältnis von Probe zu Referenz wird mit hoher Geschwindigkeit erfasst und um die Lichtstärke und andere Veränderungen korrigiert, um eine präzise Messung zu erhalten.

Die Probe wird durch den Schottanschluss „sample“ in den 48iQ-Analysator eingesaugt. Das Probengas wird von einer einstufigen Pumpe durch die 48iQ DMC-Messbank gepumpt, in der CO detektiert wird. Danach strömt das Probengas durch eine Kapillare, die den Einlassdurchfluss auf ca. 1 l/min reduziert, während der Umgebungsdruck auf der Seite der optischen Bank überwacht und aufrechterhalten wird. Der 48iQ-Analysator gibt die CO-Konzentration auf dem Display und über die Analogausgänge aus. Die Daten werden außerdem über den seriellen Anschluss oder die Ethernet-Schnittstelle bereitgestellt.

Der Analysator besteht aus folgenden Hauptbaugruppen:

- Optische Messbank: Die optische Messbank ist eine luftdichte Messbank, die das Probengas enthält. Sie beinhaltet auch die Spiegel, die das Infrarotlicht vor der Detektion über den Probenweg mehrmals reflektieren, um die Absorption zu maximieren. Heizelemente werden verwendet, um eine konstante Temperatur der optischen Messbank aufrechtzuerhalten.
- Ein Bandpassfilter begrenzt das Licht, das in die optische Messbank eintritt, auf ein schmales Band im Infrarotspektrum, innerhalb dessen CO absorbiert wird.
- Filterradmotor: Ein Gasfilterrad enthält CO- und N<sub>2</sub>-Proben mit einer Chopper-Scheibe. Das Rad wird gedreht, sodass der Infrarotlichtstrahl periodisch unterbrochen wird, um bei der Detektion ein modulierte Signal zu erzeugen. Die Differenzierung des Lichts des durch die CO- und N<sub>2</sub>-Komponenten des Rades gestrahlten Lichts bei Vorhandensein von CO in der optischen Messbank ermöglicht die Bestimmung der CO-Absorption und -Konzentration der Probe. Der Chopper-Motor dreht das Gasfilterrad und die Chopper-Scheibe mit gleichmäßiger Geschwindigkeit. Eine separate optische Schalterbaugruppe erkennt die Position des Filterrads, um das modulierte Signal zu synchronisieren und die Drehzahl des Chopper-Motors zu überprüfen.
- Detektor/Vorverstärker: Die Detektor/Vorverstärker-Baugruppe wandelt Infrarotlicht nach der Modulierung und CO-Probenabsorption in ein verstärktes elektrisches Signal um, das anschließend verarbeitet wird.
- Infrarotquelle: Die Infrarotlichtquelle ist ein spezieller Drahtwicklungswiderstand, der bei hohen Temperaturen betrieben wird, um eine Breitband-Infrarotstrahlung zu erzeugen.

- **Elektronik:** Die allgemeine Elektronik enthält die Rechen- und Leistungsverkabelungs-Hardware. Die Elektronikgruppe ist in allen Geräten der Thermo Fisher iQ Serie nahezu identisch. Sie umfasst auch das Display, die USB-Anschlüsse, den Ethernet-Anschluss und die E/A-Schnittstellen. Die gesamte Elektronik wird über ein universelles Schalernetzteil betrieben. Das System Controller Board umfasst den Hauptprozessor, Netzteile, einen Subprozessor und dient als Kommunikations-Hub für das Messgerät.
- **Pheripherie-Unterstützung:** Die Pheripherie-Unterstützung betreibt zusätzliche Geräte, die benötigt werden, jedoch keine spezielle Steuerung erfordern. Der Gehäuselüfter sorgt hier für die Luftkühlung der aktiven elektronischen Komponenten. Die interne Vakuumpumpe dient der Erzeugung des Luftstroms/Probenflusses durch das Messgerät.
- **Durchfluss/Druck-DMC:** Die Durchfluss/Druck-DMC wird verwendet, um eine ordnungsgemäße Durchflussregelung zu gewährleisten sowie um den Probedruck in der Messbank aufrechtzuerhalten und ggf. zu korrigieren. Die DMS verfügt über zwei Drucksensoren.

### **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 & Environment 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 & Environment GmbH. Mit dem Widerruf der Bekanntgabe verliert dieses Zertifikat seine Gültigkeit. Nach Ablauf der Gültigkeit des Zertifikats und auf Verlangen der TÜV Rheinland Energy & Environment 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 48iQ basiert auf den im Folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

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

Zertifikat-Nr. 0000062069\_00: 5. November 2019  
Gültigkeit des Zertifikats bis: 21. Juli 2024  
Prüfbericht: 936/21242986/D vom 4. Februar 2019  
TÜV Rheinland Energy GmbH  
Veröffentlichung: BAnz AT 22.07.2019 B8, Kapitel III Nummer 2.1  
UBA Bekanntmachung vom 28. Juni 2019

### **Mitteilungen**

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 25. Februar 2021  
Veröffentlichung: BAnz AT 05.08.2021 B5, Kapitel IV Mitteilung 13  
UBA Bekanntmachung vom 29. Juni 2021  
(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 18. Mai 2022  
Veröffentlichung: BAnz AT 28.07.2022 B4, Kapitel III Mitteilung 50  
UBA Bekanntmachung vom 28. Juni 2022  
(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 14. September 2022  
Veröffentlichung: BAnz AT 20.03.2023 B6, Kapitel IV Mitteilung 83  
UBA Bekanntmachung vom 21. Februar 2023  
(Software- und Geräteänderungen)

### **Erneute Ausstellung des Zertifikats**

Zertifikat-Nr. 0000062069\_01: 27. Juni 2024  
Gültigkeit des Zertifikats bis: 21. Juli 2029

Erweiterte Messunsicherheit Labor, System 1

Messgerät:		48IQ		Seriennummer:		1180540007				
Messkomponente:		CO		8h-Grenzwert:		8,62		µmol/mol		
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit					
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 0,3 µmol/mol	0,020	u <sub>r,z</sub>	0,00	0,0000				
2	Wiederholstandardabweichung beim 8h-Grenzwert	≤ 0,4 µmol/mol	0,010	u <sub>r</sub>	0,00	0,0000				
3	"lack of fit" beim 8h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	1,330	u <sub>f</sub>	0,07	0,0044				
4	Änderung des Probengasdrucks beim 8h-Grenzwert	≤ 0,7 µmol/mol/kPa	0,020	u <sub>gp</sub>	0,05	0,0021				
5	Änderung der Probengastemperatur beim 8h-Grenzwert	≤ 0,3 µmol/mol/K	0,060	u <sub>gt</sub>	0,13	0,0175				
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 8h-Grenzwert	≤ 0,3 µmol/mol/K	0,021	u <sub>st</sub>	0,05	0,0023				
7	Änderung der el. Spannung beim 8h-Grenzwert	≤ 0,3 µmol/mol/V	0,000	u <sub>v</sub>	0,00	0,0000				
8a	Störkomponente H <sub>2</sub> O mit 19 mmol/mol	≤ 1,0 µmol/mol (Null) ≤ 1,0 µmol/mol (Span)	0,050 0,020	u <sub>H2O</sub>	0,01	0,0002				
8b	Störkomponente CO <sub>2</sub> mit 500 µmol/mol	≤ 0,5 µmol/mol (Null) ≤ 0,5 µmol/mol (Span)	-0,030 -0,110	u <sub>int,pos</sub>						
8c	Störkomponente NO mit 1 µmol/mol	≤ 0,5 µmol/mol (Null) ≤ 0,5 µmol/mol (Span)	-0,110 -0,100	oder	0,16	0,0262				
8d	Störkomponente N <sub>2</sub> O mit 50 nmol/mol	≤ 0,5 µmol/mol (Null) ≤ 0,5 µmol/mol (Span)	-0,040 -0,070	u <sub>int,neg</sub>						
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-1,200	u <sub>av</sub>	-0,06	0,0036				
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	-0,060	u <sub>Δsc</sub>	-0,01	0,0000				
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u <sub>cg</sub>	0,09	0,0074				
Kombinierte Standardunsicherheit				u <sub>c</sub>		0,2526	µmol/mol			
Erweiterte Unsicherheit				U		0,5052	µmol/mol			
Relative erlaubte Unsicherheit				W		5,86	%			
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				W <sub>req</sub>		15	%			

Erweiterte Messunsicherheit Labor, System 2

Messgerät:		48IQ	Seriennummer:		1171780048	µmol/mol	
Messkomponente:		CO	8h-Grenzwert:		8,62		
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit		
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 0,3 µmol/mol	0,020	u <sub>r,z</sub> 0,00	0,0000		
2	Wiederholstandardabweichung beim 8h-Grenzwert	≤ 0,4 µmol/mol	0,030	u <sub>r</sub> 0,01	0,0000		
3	"lack of fit" beim 8h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	1,240	u <sub>i</sub> 0,06	0,0038		
4	Änderung des Probengasdrucks beim 8h-Grenzwert	≤ 0,7 µmol/mol/kPa	0,020	u <sub>gp</sub> 0,05	0,0021		
5	Änderung der Probengastemperatur beim 8h-Grenzwert	≤ 0,3 µmol/mol/K	0,100	u <sub>gt</sub> 0,22	0,0495		
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 8h-Grenzwert	≤ 0,3 µmol/mol/K	0,081	u <sub>st</sub> 0,19	0,0352		
7	Änderung der ei. Spannung beim 8h-Grenzwert	≤ 0,3 µmol/mol/V	0,000	u <sub>v</sub> 0,00	0,0000		
8a	Störkomponente H <sub>2</sub> O mit 19 mmol/mol	≤ 1,0 µmol/mol (Null) ≤ 1,0 µmol/mol (Span)	0,140 0,000	u <sub>H2O</sub> 0,00	0,0000		
8b	Störkomponente CO <sub>2</sub> mit 500 µmol/mol	≤ 0,5 µmol/mol (Null) ≤ 0,5 µmol/mol (Span)	-0,220 -0,080	u <sub>int,pos</sub>			
8c	Störkomponente NO mit 1 µmol/mol	≤ 0,5 µmol/mol (Null) ≤ 0,5 µmol/mol (Span)	-0,050 -0,070	oder	0,0075		
8d	Störkomponente N <sub>2</sub> O mit 50 nmol/mol	≤ 0,5 µmol/mol (Null) ≤ 0,5 µmol/mol (Span)	-0,040 0,000	u <sub>int,neg</sub>			
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	2,000	u <sub>av</sub> 0,10	0,0099		
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	-0,080	u <sub>isc</sub> -0,01	0,0000		
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u <sub>cg</sub> 0,09	0,0074		
Kombinierte Standardunsicherheit						u <sub>c</sub>	µmol/mol
Erweiterte Unsicherheit						U	µmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit						W	%
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit						W <sub>req</sub>	%

Kombinierte Messunsicherheit Labor und Feld, System 1

Messgerät: 48IQ		Seitennummer: 1171780048		µmol/mol	
Messkomponente: CO		8h-Grenzwert:		8,62	
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 0,3 µmol/mol	0,020	u <sub>r,z</sub>	0,0000
2	Wiederholstandardabweichung beim 8h-Grenzwert	≤ 0,4 µmol/mol	0,030	u <sub>r</sub>	-
3	"lack of fit" beim 8h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	1,240	u <sub>f</sub>	0,0038
4	Änderung des Probengasdrucks beim 8h-Grenzwert	≤ 0,7 µmol/mol/kPa	0,020	u <sub>gp</sub>	0,0021
5	Änderung der Probengastemperatur beim 8h-Grenzwert	≤ 0,3 µmol/mol/K	0,100	u <sub>gt</sub>	0,0495
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 8h-Grenzwert	≤ 0,3 µmol/mol/K	0,081	u <sub>st</sub>	0,0352
7	Änderung der el. Spannung beim 8h-Grenzwert	≤ 0,3 µmol/mol/V	0,000	u <sub>v</sub>	0,0000
8a	Störkomponente H <sub>2</sub> O mit 19 mmol/mol	≤ 1,0 µmol/mol (Null) ≤ 1,0 µmol/mol (Span)	0,140 0,000	u <sub>H2O</sub>	0,0000
8b	Störkomponente CO <sub>2</sub> mit 500 µmol/mol	≤ 0,5 µmol/mol (Null) ≤ 0,5 µmol/mol (Span)	-0,220 -0,080	u <sub>int,pos</sub>	
8c	Störkomponente NO mit 1 µmol/mol	≤ 0,5 µmol/mol (Null) ≤ 0,5 µmol/mol (Span)	-0,050 -0,070	oder	0,0075
8d	Störkomponente N <sub>2</sub> O mit 50 nmol/mol	≤ 0,5 µmol/mol (Null) ≤ 0,5 µmol/mol (Span)	0,000	u <sub>int,neg</sub>	
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	2,000	u <sub>av</sub>	0,0099
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	1,520	u <sub>r,f</sub>	0,0172
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 0,5 µmol/mol	0,330	u <sub>d,l,z</sub>	0,0363
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	0,750	u <sub>d,l,8h</sub>	0,0014
18	Differenz Proben-/Kalibrierungsgang	≤ 1,0%	-0,080	u <sub>v,sc</sub>	0,0000
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u <sub>cg</sub>	0,0074
Kombinierte Standardunsicherheit				u <sub>c</sub>	0,4127
Erweiterte Unsicherheit				U	0,8254
Relative erweiterte Unsicherheit				W	9,58
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				W <sub>req</sub>	15

Kombinierte Messunsicherheit Labor und Feld, System 2

Messgerät: 48IQ		Seriennummer: 1180540007		µmol/mol	
Messkomponente: CO		8h-Grenzwert:		8,62	
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 0,3 µmol/mol	0,020	u <sub>r,z</sub>	0,0000
2	Wiederholstandardabweichung beim 8h-Grenzwert	≤ 0,4 µmol/mol	0,010	u <sub>r</sub>	-
3	"lack of fit" beim 8h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	1,330	u <sub>l</sub>	0,0044
4	Änderung des Probengasdrucks beim 8h-Grenzwert	≤ 0,7 µmol/mol/kPa	0,020	u <sub>gp</sub>	0,0021
5	Änderung der Probengastemperatur beim 8h-Grenzwert	≤ 0,3 µmol/mol/K	0,060	u <sub>gt</sub>	0,0175
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 8h-Grenzwert	≤ 0,3 µmol/mol/K	0,021	u <sub>st</sub>	0,0023
7	Änderung der ei. Spannung beim 8h-Grenzwert	≤ 0,3 µmol/mol/V	0,000	u <sub>v</sub>	0,0000
8a	Störkomponente H <sub>2</sub> O mit 19 mmol/mol	≤ 1,0 µmol/mol (Null)	0,050	u <sub>H2O</sub>	0,0002
		≤ 1,0 µmol/mol (Span)	0,020		
8b	Störkomponente CO <sub>2</sub> mit 500 µmol/mol	≤ 0,5 µmol/mol (Null)	-0,030	u <sub>int,pos</sub>	
		≤ 0,5 µmol/mol (Span)	-0,110		
8c	Störkomponente NO mit 1 µmol/mol	≤ 0,5 µmol/mol (Null)	-0,110	oder	0,0262
		≤ 0,5 µmol/mol (Span)	-0,100		
8d	Störkomponente N <sub>2</sub> O mit 50 mmol/mol	≤ 0,5 µmol/mol (Null)	-0,040	u <sub>int,neg</sub>	
		≤ 0,5 µmol/mol (Span)	-0,070		
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-1,200	u <sub>av</sub>	0,0036
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	1,520	u <sub>r,f</sub>	0,0172
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 0,5 µmol/mol	0,430	u <sub>d1,z</sub>	0,0616
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	2,750	u <sub>d1,sh</sub>	0,0187
18	Differenz Proben-/Kalibriergasgang	≤ 1,0%	-0,060	u <sub>Asc</sub>	0,0000
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u <sub>cg</sub>	0,0074
Kombinierte Standardunsicherheit				u <sub>c</sub>	0,4017
Erweiterte Unsicherheit				U	0,8033
Relative erweiterte Unsicherheit				W	9,32
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				W <sub>req</sub>	15