

ZERTIFIKAT

über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000040217_01

Messeinrichtung: Modell 42i für NO, NO₂ und NO_x

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 14211: 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 0000040217 vom 29. April 2014.



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

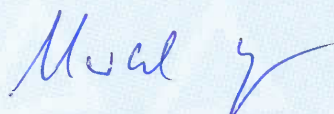
www.tuv.com
ID 0000040217

Eignungsbekanntgabe im
Bundesanzeiger vom 8. April 2006

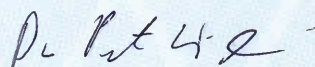
Gültigkeit des Zertifikates bis:
30. Juni 2020

Umweltbundesamt
Dessau, 1. April 2019

TÜV Rheinland Energie und Umwelt 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 9001:2015

Zertifikat:
0000040217_01 / 1. April 2019

Prüfbericht: 936/21203248/C1 vom 05. Januar 2006
Addendum 936/21221382/B vom 21. September 2013

Erstmalige Zertifizierung: 01. April 2014

Gültigkeit des Zertifikats bis: 30. Juni 2020

Veröffentlichung: BAnz AT 01. April 2014 B12, Kapitel VI, Mitteilung 22

Genehmigte Anwendung

Das geprüfte AMS ist geeignet zur kontinuierlichen Immissionsmessung von NO, NO₂ und NO_x 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/C1 vom 05. Januar 2006 der TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH und Addendum 936/21221382/B vom 21. September 2013 der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
- Eignungsbekanntgabe durch das Umweltbundesamt als zuständige Stelle
- Überwachung des Produktes und des Herstellungsprozesses

Messeinrichtung:

Analysator Modell 42i

Hersteller:

Thermo Electron Corporation Franklin, MA 02038 USA und 91056 Erlangen

Eignung:

Zur kontinuierlichen Immissionsmessung von NO, NO₂ und NO_x im stationären Einsatz

Messbereiche bei der Eignungsprüfung:

NO₂ 0 - 400 µg/m³
0 - 500 µg/m³
NO 0 - 1200 µg/m³

Software:

Version: 01.03.00.094

Prüfinstitut:

TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln,
TÜV Rheinland Group

Prüfbericht:

Bericht-Nr.: 936/21203248/C 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

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

Die aktuelle Softwareversion der Immissionsmesseinrichtung 42i der Firma Thermo Fisher Scientific lautet:

V 01.05.01 (105646-00)

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

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

Die aktuelle Softwareversion der Immissionsmesseinrichtung 42i der Firma Thermo Fisher Scientific lautet:

V 01.06.01 (108456-00)

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

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

Die aktuelle Softwareversion der Immissionsmesseinrichtung 42i der Firma Thermo Fisher Scientific lautet:

V 01.06.02 (108957-00)

Die Immissionsmesseinrichtung 42i der Firma Thermo Fisher Scientific kann jetzt auch mit einer Messgaspumpe vom Typ PU1961-N811-3.07 der Firma KNF betrieben werden.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH vom 23. März 2010

**23 Mitteilung zu Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 21. Februar 2006
(BAnz. S. 2653, Kapitel IV Nummer 4.1) und vom 12. Juli 2010 (BAnz. S. 2597, Kapitel III
4. Mitteilung)**

Bei der Immissionsmesseinrichtung Modell 42i für NO_x der Firma Thermo Fisher Scientific wurde die Betriebsspannung des Kühlers für den Photomultiplier von 15 V auf 13 V geändert um die Lebenszeit des Bauteils zu erhöhen.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 20. März 2012

22 Mitteilung zu Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 21. Februar 2006 (BAnz. S. 2653, Kapitel IV Nummer 4.1) und vom 6. Juli 2012 (BAnz AT 20.07.2012 B11, Kapitel IV, 23. Mitteilung).

Die Messeinrichtung Modell 42i für NO, NO₂ und NO_x der Fa. Thermo Fisher Scientific erfüllt die Anforderungen der DIN EN 14211 (Ausgabe November 2012). Darüber hinaus erfüllt die Herstellung und das Qualitätsmanagement der Messeinrichtung Modell 42i für NO, NO₂ und NO_x die Anforderungen der DIN EN 15267.

Der Prüfbericht über die Eignungsprüfung mit der Berichtsnummer 936/21203248/C1 sowie ein Addendum als fester Bestandteil zum Prüfbericht mit der Berichtsnummer 936/21221382/B sind im Internet unter www.qal1.de einsehbar.

Die Positionierung des Permeationstrockners vor dem Ozongenerator wurde innerhalb der Messeinrichtung geändert.

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 02.00.05 (113760-00)

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

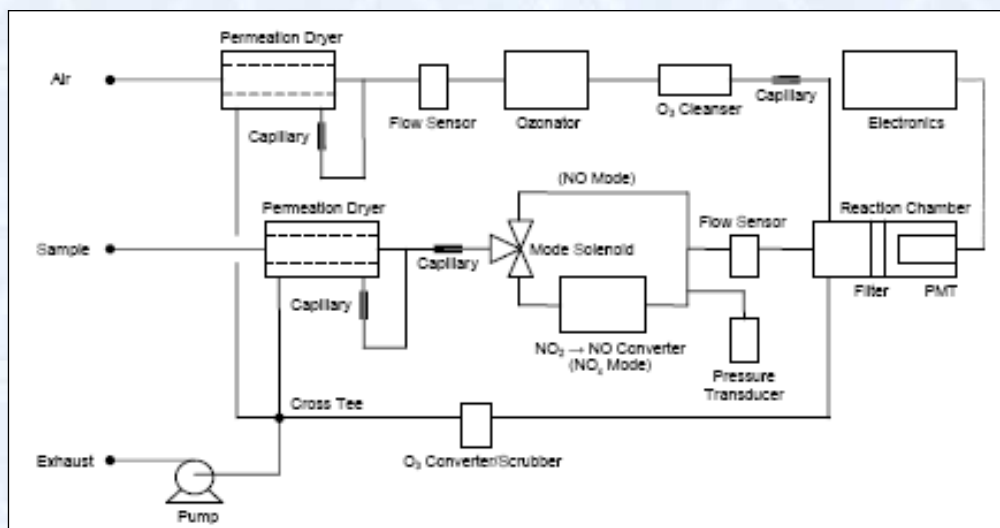
Zertifiziertes Produkt

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

Die Messeinrichtung Modell 42i arbeitet nach dem Prinzip, dass Stickstoffmonoxid (NO) und Ozon (O₃) unter einer charakteristischen Lumineszenz reagieren. Die Intensität ist dabei proportional zur NO-Konzentration.



Das Probegas passiert einen Partikelfilter sowie einen Permeationstrockner und gelangt dann über einen Flussregler über einen Konverter in die Reaktionskammer. Der Konverter wandelt das in dem Probegas enthaltene Stickstoffdioxid bei 325 °C in Stickstoffmonoxid um. Dazu wird Ozon benötigt, welches in einem Ozongenerator aus trockener Luft hergestellt wird. Dies geschieht durch UV-Bestrahlung. In der Reaktionskammer wird nun ein der Ozon-Konzentration äquivalenter Anteil des NO zu NO₂ oxidiert, die so genannte Gasphasentitration. Ein Detektor (PMT), der in einem thermo-elektrischen Kühler sitzt, misst die Lumineszenz. Anschließend errechnet das Model 42i die NO-, NO₂- und NO_x-Konzentration.



Das Messprinzip entspricht dem in der DIN EN 14211 festgelegten Standardreferenzverfahren.

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 Zertifikates 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 42i für NO, NO₂ und NO_x basiert auf den im Folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

Basisprüfung:

Prüfbericht: 936/21203248/C1 vom 05. Januar 2006
TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln
Veröffentlichung: BAnz. 08. April 2006, Nr. 70, S. 2653, Kapitel IV, Nr. 4.1
UBA Bekanntmachung vom 21. Februar 2006

Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267:

Zertifikat Nr. 0000040217: 29. April 2014
Gültigkeit des Zertifikats: 31. März 2019

Prüfbericht: 936/21203248/C1 vom 05. Januar 2006
TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln
Addendum 936/21221382/B vom 21. September 2013 der
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Veröffentlichung: BAnz AT 01. April 2014 B12, Kapitel VI, Mitteilung 22
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 12
UBA Bekanntmachung vom 12. August 2008

Veröffentlichung: BAnz. 25. August 2009, Nr. 125, S. 2929, Kapitel III, Mitteilung 16
UBA Bekanntmachung vom 03. August 2009

Veröffentlichung: BAnz. 28. Juli 2010, Nr. 111, S. 2597, Kapitel III, Mitteilung 4
UBA Bekanntmachung vom 12. Juli 2010

Veröffentlichung: BAnz AT 20. Juli 2012 B11, Kapitel IV, Mitteilung 23
UBA Bekanntmachung vom 06. Juli 2012

Veröffentlichung: BAnz AT 01. April 2014 B12, Kapitel VI, Mitteilung 22
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014

Erneute Ausstellung des Zertifikats gemäß DIN EN 15267:

Zertifikat Nr. 0000040217_01: 1. April 2019
Gültigkeit des Zertifikats: 30. Juni 2020

Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Laborprüfung für Gerät 1

| Messgerät: | | Thermo Fisher Scientific | | Seriennummer: | | Device 1 | |
|--|--|--|------------------|------------------------------|------------------------------|----------------|----------|
| Messkomponente: | | Modell 42i | | 1h-Grenzwert: | | 104,6 nmol/mol | |
| Nr. | Leistungskenngröße | Anforderung | Ergebnis | Teilunsicherheit | Quadrat der Teilunsicherheit | | |
| 1 | Wiederholstandardabweichung bei Null | ≤ 1,0 nmol/mol | 0,330 | u _{r,z} | 0,10 | 0,0097 | |
| 2 | Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert | ≤ 3,0 nmol/mol | 0,860 | u _{r,h} | 0,05 | 0,0028 | |
| 3 | "lack of fit" beim 1h-Grenzwert | ≤ 4,0% des Messwertes | -0,400 | u _{l,h} | -0,24 | 0,0584 | |
| 4 | Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert | ≤ 8,0 nmol/mol/kPa | 1,580 | u _{gp} | 3,98 | 15,8064 | |
| 5 | Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert | ≤ 3,0 nmol/mol/K | -0,310 | u _{gt} | -0,90 | 0,8075 | |
| 6 | Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert | ≤ 3,0 nmol/mol/K | 0,390 | u _{st} | 1,13 | 1,2781 | |
| 7 | Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert | ≤ 0,30 nmol/mol/V | 0,040 | u _v | 0,16 | 0,0264 | |
| 8a | Störkomponente H ₂ O mit 21 mmol/mol | ≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span) | 0,830 -1,340 | u _{H2O} | 0,35 | 0,1258 | |
| 8b | Störkomponente CO ₂ mit 500 µmol/mol | ≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span) | -0,100 -2,330 | u _{int,pos} oder | 0,38 | 0,1458 | |
| 8c | Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol | ≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span) | -0,040 -1,000 | u _{int,neg} | | | |
| 9 | Mittlungsfehler | ≤ 7,0% des Messwertes | -2,680 | u _{av} | -1,62 | 2,6195 | |
| 18 | Differenz Proben-/Kalibriergaseingang | ≤ 1,0% | 0,000 | u _{asc} | 0,00 | 0,0000 | |
| 21 | Konvertierungsgrad | ≥ 98 | 98,00 | u _{ec} | 2,09 | 4,3765 | |
| 23 | Unsicherheit Prüfgas | ≤ 3,0% | 2,000 | u _{cg} | 1,05 | 1,0941 | |
| Kombinierte Standardunsicherheit | | | | | u _c | 5,1345 | nmol/mol |
| Erweiterte Unsicherheit | | | | | U | 10,2691 | nmol/mol |
| Relative erweiterte Unsicherheit | | | | | W | 9,82 | % |
| Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit | | | | | W _{req} | 15 | % |

Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Laborprüfung für Gerät 2

| Messgerät: | | Thermo Fisher Scientific | | Seriennummer: | | Device 2 | |
|-----------------|--|--|----------|---------------------------------|------------------------------|----------------|--|
| Messkomponente: | | Modell 42i | | 1h-Grenzwert: | | 104,6 nmol/mol | |
| Nr. | Leistungskenngröße | Anforderung | Ergebnis | Teilunsicherheit | Quadrat der Teilunsicherheit | | |
| 1 | Wiederholstandardabweichung bei Null | ≤ 1,0 nmol/mol | 0,250 | U _{r,z} 0,07 | 0,0056 | | |
| 2 | Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert | ≤ 3,0 nmol/mol | 0,360 | U _{r,1h} 0,02 | 0,0005 | | |
| 3 | "lack of fit" beim 1h-Grenzwert | ≤ 4,0% des Messwertes | 0,500 | U _{l,1h} 0,30 | 0,0912 | | |
| 4 | Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert | ≤ 8,0 nmol/mol/kPa | 1,460 | U _{gb} 3,67 | 13,4966 | | |
| 5 | Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert | ≤ 3,0 nmol/mol/K | -0,300 | U _{gt} -0,87 | 0,7563 | | |
| 6 | Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert | ≤ 3,0 nmol/mol/K | 0,370 | U _{st} 1,07 | 1,1503 | | |
| 7 | Änderung der ei. Spannung beim 1h-Grenzwert | ≤ 0,30 nmol/mol/V | 0,040 | U _v 0,16 | 0,0264 | | |
| 8a | Störkomponente H ₂ O mit 21 mmol/mol | ≤ 10 nmol/mol (Null) | 0,000 | U _{H2O} 0,42 | 0,1773 | | |
| 8b | Störkomponente CO ₂ mit 500 µmol/mol | ≤ 10 nmol/mol (Span) | 0,000 | U _{hint,pos} oder 0,27 | 0,0705 | | |
| | | ≤ 5,0 nmol/mol (Null) | -0,100 | | | | |
| 8c | Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol | ≤ 5,0 nmol/mol (Span) | -1,660 | U _{hint,neg} | 0,0705 | | |
| | | ≤ 5,0 nmol/mol (Null) | 0,070 | | | | |
| 9 | Mittelungsfehler | ≤ 5,0 nmol/mol (Span) | -1,000 | U _{av} -0,66 | 0,4413 | | |
| 18 | Differenz Proben-/Kalibriergaseingang | ≤ 7,0% des Messwertes | -1,100 | U _{asc} 0,00 | 0,0000 | | |
| 21 | Konvertierungsgrad | ≥ 1,0% | 0,000 | U _{ec} 2,09 | 4,3765 | | |
| 23 | Unsicherheit Prüfgas | ≤ 98 | 98,00 | U _{cg} 1,05 | 1,0941 | | |
| | | ≤ 3,0% | 2,000 | u _c | 4,6675 | nmol/mol | |
| | | Kombinierte Standardunsicherheit | | U | 9,3151 | nmol/mol | |
| | | Erweiterte Unsicherheit | | W | 8,91 | % | |
| | | Relative erweiterte Unsicherheit | | W _{req} | 15 | % | |
| | | Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit | | | | | |

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

| Messgerät: | | Thermo Fisher Scientific | | Seriennummer: | | Device 1 | |
|--|--|--|------------------|------------------------------|---|----------------|----------|
| Messkomponente: | | Modell 42i | | 1h-Grenzwert: | | 104,6 nmol/mol | |
| Nr. | Leistungskenngröße | Anforderung | Ergebnis | Teilunsicherheit | Quadrat der Teilunsicherheit | | |
| 1 | Wiederholstandardabweichung bei Null | ≤ 1,0 nmol/mol | 0,330 | U _{r,z} | 0,10 | 0,0097 | |
| 2 | Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert | ≤ 3,0 nmol/mol | 0,860 | U _{r,lh} | nicht berücksichtigt, da $\sqrt{2} \cdot u_{r,lh} = 0,07 < u_{r,f}$ | - | |
| 3 | "lack of fit" beim 1h-Grenzwert | ≤ 4,0% des Messwertes | -0,400 | U _{l,lh} | -0,24 | 0,0584 | |
| 4 | Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert | ≤ 8,0 nmol/mol/kPa | 1,580 | U _{gp} | 3,98 | 15,8064 | |
| 5 | Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert | ≤ 3,0 nmol/mol/K | -0,310 | U _{gt} | -0,90 | 0,8075 | |
| 6 | Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert | ≤ 3,0 nmol/mol/K | 0,390 | U _{st} | 1,13 | 1,2781 | |
| 7 | Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert | ≤ 0,30 nmol/mol/V | 0,040 | U _v | 0,16 | 0,0264 | |
| 8a | Störkomponente H ₂ O mit 21 nmol/mol | ≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span) | 0,830 -1,340 | U _{H2O} | 0,35 | 0,1258 | |
| 8b | Störkomponente CO ₂ mit 500 µmol/mol | ≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span) | -0,100 -2,330 | U _{CO2,pos} oder | 0,38 | 0,1458 | |
| 8c | Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol | ≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span) | -0,040 -1,000 | U _{NH3,reg} | | | |
| 9 | Mittlungsfehler | ≤ 7,0% des Messwertes | -2,680 | U _{av} | -1,62 | 2,6195 | |
| 10 | Vergleichspräzision unter Feldbedingungen | ≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon. | 3,850 | U _{r,f} | 4,03 | 16,2175 | |
| 11 | Langzeitdrift bei Null | ≤ 5,0 nmol/mol | -0,640 | U _{d,l,z} | -0,37 | 0,1365 | |
| 12 | Langzeitdrift bei Span | ≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs | 5,000 | U _{d,l,lh} | 3,02 | 9,1176 | |
| 18 | Differenz Proben-/Kalibrigasgang | ≤ 1,0% | 0,000 | U _{asc} | 0,00 | 0,0000 | |
| 21 | Konvertierungsgrad | ≥ 98 | 98,000 | U _{ec} | 2,09 | 4,3765 | |
| 23 | Unsicherheit Prüfgas | ≤ 3,0% | 2,000 | U _{cg} | 1,05 | 1,0941 | |
| Kombinierte Standardunsicherheit | | | | U _c | | 7,1993 | nmol/mol |
| Erweiterte Unsicherheit | | | | U | | 14,3986 | nmol/mol |
| Relative erweiterte Unsicherheit | | | | W | | 13,77 | % |
| Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit | | | | W _{req} | | 15 | % |

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

| Messgerät: | | Thermo Fisher Scientific | | Seriennummer: | | Device 2 | |
|--|---|--|------------------|------------------------------|---|----------------|--|
| Messkomponente: | | Modell 42i | | 1h-Grenzwert: | | 104,6 nmol/mol | |
| Nr. | Leistungskenngröße | Anforderung | Ergebnis | Teilunsicherheit | Quadrat der Teilunsicherheit | | |
| 1 | Wiederholstandardabweichung bei Null | ≤ 1,0 nmol/mol | 0,250 | u _{r,z} | 0,07 | 0,0056 | |
| 2 | Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert | ≤ 3,0 nmol/mol | 0,360 | u _{r,1h} | nicht berücksichtigt, da $\sqrt{2} \cdot u_{r,1h} = 0,03 < u_{r,f}$ | - | |
| 3 | "lack of fit" beim 1h-Grenzwert | ≤ 4,0% des Messwertes | 0,500 | u _{l,1h} | 0,30 | 0,0912 | |
| 4 | Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert | ≤ 8,0 nmol/mol/kPa | 1,460 | u _{gp} | 3,67 | 13,4966 | |
| 5 | Änderung der Probengas Temperatur beim 1h-Grenzwert | ≤ 3,0 nmol/mol/K | -0,300 | u _{gt} | -0,87 | 0,7563 | |
| 6 | Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert | ≤ 3,0 nmol/mol/K | 0,370 | u _{gt} | 1,07 | 1,1503 | |
| 7 | Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert | ≤ 0,30 nmol/mol/V | 0,040 | u _y | 0,16 | 0,0264 | |
| 8a | Störkomponente H ₂ O mit 21 nmol/mol | ≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span) | 0,870 -1,000 | u _{H2O} | 0,42 | 0,1773 | |
| 8b | Störkomponente CO ₂ mit 500 µmol/mol | ≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span) | -0,100 -1,660 | u _{int,pos} oder | 0,27 | 0,0705 | |
| 8c | Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol | ≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span) | 0,070 -1,000 | u _{int,neg} | | | |
| 9 | Mittelungsfehler | ≤ 7,0% des Messwertes | -1,100 | u _{av} | -0,66 | 0,4413 | |
| 10 | Vergleichspräzision unter Feldbedingungen | ≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon. | 3,850 | u _{r,f} | 4,03 | 16,2175 | |
| 11 | Langzeitdrift bei Null | ≤ 5,0 nmol/mol | 1,140 | u _{d,l,z} | 0,66 | 0,4332 | |
| 12 | Langzeitdrift bei Span | ≤ 5,0% des Max. des Zert. Bereichs | 5,000 | u _{d,l,h} | 3,02 | 9,1176 | |
| 18 | Differenz Proben-/Kalibriergasgang | ≤ 1,0% | 0,000 | u _{Asc} | 0,00 | 0,0000 | |
| 21 | Konvertierungsgrad | ≥ 98 | 98,000 | u _{EC} | 2,09 | 4,3765 | |
| 23 | Unsicherheit Prüfgas | ≤ 3,0% | 2,000 | u _{cg} | 1,05 | 1,0941 | |
| Kombinierte Standardunsicherheit | | | | u _c | 6,8891 | nmol/mol | |
| Erweiterte Unsicherheit | | | | U | 13,7782 | nmol/mol | |
| Relative erweiterte Unsicherheit | | | | W | 13,17 | % | |
| Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit | | | | W _{req} | 15 | % | |