

# ZERTIFIKAT

## über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000040217\_02

**Messeinrichtung:** Modell 42i für NO, NO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub>

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

**Prüfinstitut:** TÜV Rheinland Energy GmbH

**Es wird bescheinigt,  
dass das AMS unter Berücksichtigung der Normen  
VDI 4202-1 (2002), VDI 4203-3 (2004), DIN EN 14211 (2012),  
sowie DIN EN 15267-1 (2009) und DIN EN 15267-2 (2009)  
geprüft wurde und zertifiziert ist.**

Die Zertifizierung gilt für die in diesem Zertifikat aufgeführten Bedingungen  
(das Zertifikat umfasst 15 Seiten).  
Das vorliegende Zertifikat ersetzt das Zertifikat 0000040217\_01 vom 01. April 2019.



Eignungsgeprüft  
Entspricht  
2008/50/EG  
DIN EN 15267  
Regelmäßige  
Überwachung  
  
www.tuv.com  
ID 0000040217

Eignungsbekanntgabe im  
Bundesanzeiger vom 01. April 2014

Gültigkeit des Zertifikates bis:  
30. Juni 2025

Umweltbundesamt  
Dessau, 01. Juli 2020

TÜV Rheinland Energy GmbH  
Köln, 30. Juni 2020

i. A. Dr. Marcel Langner

ppa. Dr. Peter Wilbring

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

TÜV Rheinland Energy 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.

**Zertifikat:**  
0000040217\_02 / 01. Juli 2020

**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 2025

**Zertifikat:**

erneute Ausstellung (vorheriges Zertifikat 0000040217\_01 vom 01. April 2019 mit Gültigkeit bis zum 30. Juni 2020)

**Veröffentlichung:**

BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel VI Mitteilung 22

**Genehmigte Anwendung**

Das geprüfte AMS ist geeignet zur kontinuierlichen Immissionsmessung von NO, NO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> 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.

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 in Abstimmung mit dem Hersteller sicherstellen, dass diese 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 936/21203248/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



Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz. 08. April 2006, Nr. 70, S. 2653, Kapitel IV  
Nummer 4.1, UBA Bekanntmachung vom 21. Februar 2006:

**Messeinrichtung:**

Analysator Modell 42i

**Hersteller:**

Thermo Electron Corporation Franklin, MA 02038 USA und 91056 Erlangen

**Eignung:**

Zur kontinuierlichen Immissionsmessung von NO, NO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> im stationären Einsatz

**Messbereiche bei der Eignungsprüfung:**

NO<sub>2</sub> 0 - 400 µg/m<sup>3</sup>  
0 - 500 µg/m<sup>3</sup>  
NO 0 - 1200 µg/m<sup>3</sup>

**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

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz. 20. April 2007, Nr. 75, S. 4139, Kapitel IV  
Mitteilung 1, UBA Bekanntmachung vom 12. April 2007:

**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

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz. 20. April 2007, Nr. 75, S. 4139, Kapitel IV  
Mitteilung 6, UBA Bekanntmachung vom 12. April 2007:

**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

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz. 03. September 2008, Nr. 133, S. 3243,  
Kapitel IV Mitteilung 12, UBA Bekanntmachung vom 12 August 2008:

**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

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

**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

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

**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

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 20.07.2012 B11, Kapitel IV Mitteilung 23, UBA Bekanntmachung vom 06. Juli 2012:

**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<sub>x</sub> 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



Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel VI Mitteilung 22,  
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014:

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

Die Messeinrichtung Modell 42i für NO, NO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> 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, NO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> 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](http://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

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAAnz AT 05.08.2014 B11, Kapitel V Mitteilung 20,  
UBA Bekanntmachung vom 17. Juli 2014:

**20 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom  
21. Februar 2006 (BAAnz. S. 2653, Kapitel IV Nummer 4.1) und vom  
27. Februar 2014 (BAAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel VI 22. Mitteilung)**

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung Modell 42i für NO, NO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> der Fa. Thermo Fisher Scientific lautet: V 02.00.06 (114180-00)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 28. März 2014

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 02.04.2015 B5, Kapitel IV Mitteilung 16,  
UBA Bekanntmachung vom 25. Februar 2015:

**16 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 21. Februar 2006 (BAnz. S. 2653, Kapitel IV Nummer 4.1) und vom 17. Juli 2014 BAnz AT 5.08.2014 B11, Kapitel V 20. Mitteilung)**

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung Modell 42i für NO, NO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> der Fa. Thermo Fisher Scientific lautet:  
V 02.02.00 (114535-00)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom  
22. September 2014

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 14.03.2016 B7, Kapitel V Mitteilung 12,  
UBA Bekanntmachung vom 18. Februar 2016:

**12 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 21. Februar 2006 (BAnz. S. 2653, Kapitel IV Nummer 4.1) und vom 25. Februar 2015 (BAnz AT 02.04.2015 B5, Kapitel IV 16. Mitteilung)**

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung Modell 42i für NO, NO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> der Fa. Thermo Fisher Scientific lautet:

V 02.02.04

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 22. Oktober 2015

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 01.08.2016 B11, Kapitel V Mitteilung 36,  
UBA Bekanntmachung vom 14. Juli 2016:

**36 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 21. Februar 2006 (BAnz. S. 2653, Kapitel IV Nummer 4.1) und vom 18. Februar 2016 (BAnz AT 14.03.2016 B7, Kapitel V 12. Mitteilung)**

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung Modell 42i für NO, NO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> der Fa. Thermo Fisher Scientific lautet:  
V 02.02.05

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 29. Februar 2016



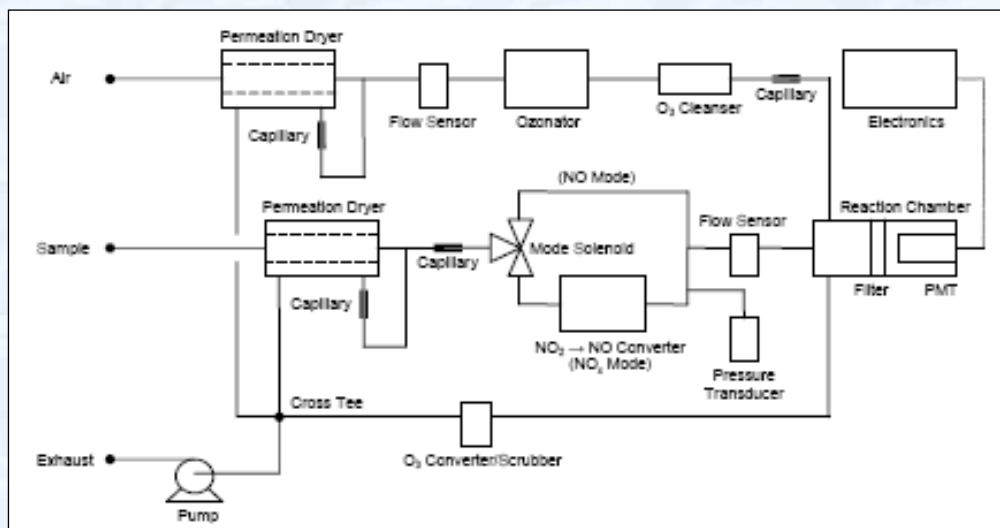
### Zertifiziertes Produkt

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 (O<sub>3</sub>) 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 NO<sub>2</sub> oxidiert, die so genannte Gasphasentitration. Ein Detektor (PMT), der in einem thermoelektrischen Kühler sitzt, misst die Lumineszenz. Anschließend errechnet das Model 42i die NO-, NO<sub>2</sub>- und NO<sub>x</sub>-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 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](http://qal1.de) eingesehen werden.

### **Dokumentenhistorie**

Die Zertifizierung der Messeinrichtung Modell 42i 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

#### **Mitteilungen:**

Stellungnahme der TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH vom 20. Dezember 2006  
Veröffentlichung: BAnz. 20. April 2007, Nr. 75, S. 4139, Kapitel IV Mitteilung 1,  
UBA Bekanntmachung vom 12. April 2007  
(Änderung Hersteller-Name)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH vom 14. Dezember 2006  
Veröffentlichung: BAnz. 20. April 2007, Nr. 75, S. 4139, Kapitel IV Mitteilung 6,  
UBA Bekanntmachung vom 12. April 2007  
(Fertigung und Vertrieb durch MLU)

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

Veröffentlichung: BAnz. 03. September 2008, Nr. 133, S. 3243, Kapitel IV Mitteilung 12  
UBA Bekanntmachung vom 12. August 2008  
(Softwareänderung)

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

Veröffentlichung: BAnz. 25. August 2009, Nr. 125, S. 2929, Kapitel III Mitteilung 16  
UBA Bekanntmachung vom 3. August 2009  
(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 23. Oktober 2010

Veröffentlichung: BAnz. 28. Juli 2010, Nr. 111, S. 2597, Kapitel III Mitteilung 4  
UBA Bekanntmachung vom 12. Juli 2010  
(Software- und Geräteänderungen)

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

Veröffentlichung: BAnz AT 20.07.2012 B11, Kapitel IV Mitteilung 23  
UBA Bekanntmachung vom 6. Juli 2012  
(Geräteänderungen)

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

Zertifikat Nr. 0000040217: 29. April 2014

Gültigkeit des Zertifikats: 31. März 2019

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

Prüfbericht: 936/21221382/B vom 21. September 2013

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln

Veröffentlichung: BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel VI Mitteilung 22

UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014

#### **Mitteilungen gemäß DIN EN 15267**

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 28. März 2014

Veröffentlichung: BAnz AT 05.08.2014 B11, Kapitel V Mitteilung 20

UBA Bekanntmachung vom 17. Juli 2014

(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 22. September 2014

Veröffentlichung: BAnz AT 02.04.2015 B5, Kapitel IV Mitteilung 16

UBA Bekanntmachung vom 25. Februar 2015

(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 22. Oktober 2015

Veröffentlichung: BAnz AT 14.03.2016 B7, Kapitel V Mitteilung 12

UBA Bekanntmachung vom 18. Februar 2016

(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 29. Februar 2016

Veröffentlichung: BAnz AT 01.08.2016 B11, Kapitel V Mitteilung 36

UBA Bekanntmachung vom 14. Juli 2016

(Softwareänderung)



**Erneute Ausstellung des Zertifikats**

Zertifikat Nr. 0000040217\_01: 01. April 2019  
Gültigkeit des Zertifikats: 30. Juni 2020

**Erneute Ausstellung des Zertifikats**

Zertifikat Nr. 0000040217\_02: 01. Juli 2020  
Gültigkeit des Zertifikats: 30. Juni 2025

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 Probengasstemperatur 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	$u_y$	0,16	0,0264	
8a	Störkomponente H <sub>2</sub> O mit 21 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	0,830 -1,340	$u_{H_2O}$	0,35	0,1258	
8b	Störkomponente CO <sub>2</sub> 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 <sub>3</sub> 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	Konvertierungswinkel	≥ 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	$u_{gp}$	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 el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,040	$u_v$	0,16	0,0264	
8a	Störkomponente H <sub>2</sub> O mit 21 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	0,000	$u_{H_2O}$	0,42	0,1773	
8b	Störkomponente CO <sub>2</sub> mit 500 µmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Span)	0,000	$u_{int,pos}$ oder	0,27	0,0705	
		≤ 5,0 nmol/mol (Null)	-0,100				
8c	Störkomponente NH <sub>3</sub> mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Span)	-1,660	$u_{int,neg}$	-0,66	0,4413	
		≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,070				
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-1,100	$u_{av}$	-0,66	0,4413	
18	Differenz Proben-/Kalibrierungseingang	≤ 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	$u_c$	4,6575 nmol/mol	
				Erweiterte Unsicherheit	U	9,3151 nmol/mol	
				Relative erweiterte Unsicherheit	W	8,91 %	
				Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit	$W_{req}$	15 %	

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

Messgerät: Thermo Fisher Scientific		Seriennummer: Device 1		nmol/mol	
Messkomponente: Modell 42i		1h-Grenzwert: 104,6			
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,330	U <sub>r,z</sub>	0,10
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,860	U <sub>r,lh</sub>	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 <sub>l,lh</sub>	0,0584
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 8,0 nmol/mol/kPa	1,580	U <sub>gp</sub>	15,8064
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	-0,310	U <sub>gt</sub>	0,8075
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,390	U <sub>st</sub>	1,2781
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,040	U <sub>v</sub>	0,0264
8a	Störkomponente H <sub>2</sub> O mit 21 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	0,830 -1,340	U <sub>H2O</sub>	0,1258
8b	Störkomponente CO <sub>2</sub> mit 500 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	-0,100 -2,330	U <sub>nit,pos</sub> oder	0,1458
8c	Störkomponente NH <sub>3</sub> mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	-0,040 -1,000	U <sub>nit,neg</sub>	
9	Mittlungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-2,680	U <sub>av</sub>	2,6195
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	3,850	U <sub>r,f</sub>	16,2175
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 5,0 nmol/mol	-0,640	U <sub>d,l,z</sub>	0,1365
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	5,000	U <sub>d,l,lh</sub>	9,1176
18	Differenz Proben-/Kalibriergas eingang	≤ 1,0%	0,000	U <sub>ssc</sub>	0,0000
21	Konvertierungswinkel	≥ 98	98,000	u <sub>EC</sub>	4,3765
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	U <sub>cg</sub>	1,0941
Kombinierte Standardunsicherheit				u <sub>c</sub>	7,1993
Erweiterte Unsicherheit				U	14,3986
Relative erweiterte Unsicherheit				W	13,77
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				W <sub>req</sub>	15



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

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