

ZERTIFIKAT

über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000040217_04

Messeinrichtung: Modell 42i für NO, NO₂ und NO_x

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 (2002), VDI 4203-3 (2004), DIN EN 14211 (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 16 Seiten).
Das vorliegende Zertifikat ersetzt das Zertifikat 0000040217_02 vom 1. Juli 2020.



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

www.tuv.com
ID 0000040217

Eignungsbekanntgabe im
Bundesanzeiger vom 8. April 2006

Umweltbundesamt
Dessau, 27. Juni 2025

Gültigkeit des Zertifikates bis:
30. Juni 2030

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

i. A. Dr. Marcel Langner

ppa. Dr. Peter Wilbring

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.

Prüfbericht:	936/21203248/C1 vom 5. Januar 2006 Addendum 936/21221382/B vom 21. September 2013
Erstmalige Zertifizierung:	1. April 2014
Gültigkeit des Zertifikats bis:	30. Juni 2030
Zertifikat	erneute Ausstellung (vorheriges Zertifikat 0000040217_02 vom 1. Juli 2020 mit Gültigkeit bis zum 30. Juni 2025)
Veröffentlichung:	BAnz. 08. April 2006, Nr. 70, S. 2653, Kap. IV Nr. 4.1 und BAnz AT 01.04.2014 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 drei Monate dauernden 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 936/21203248/C1 vom 5. Januar 2006 der TÜV 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, Kap. IV Nr. 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, NO₂ und NO_x im stationären Einsatz

Messbereiche in der Eignungsprüfung:

NO ₂	0 - 400	µg/m ³
	0 - 500	µg/m ³
NO	0 - 1.200	µg/m ³

Softwareversion: Version: 01.03.00.094

Prüfinstitut:

TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln

TÜV Rheinland Group

Bericht-Nr.: 936/21203248/C1 vom 5. Januar 2006

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz. 20. April 2007, Nr. 75, S. 4139, Kap. 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. 03. September 2008, Nr. 133, S. 3243, Kap. 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, Kap. III
Mitteilung 16, UBA Bekanntmachung vom 3. 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, Kap. 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, Kap. IV Mitteilung 23,
UBA Bekanntmachung vom 6. 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_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

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

22 Mitteilung zu den 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 für die Messeinrichtung Modell 42i für NO, NO₂ und NO_x der Fa. Thermo Fisher Scientific 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: BAnz AT 05.08.2014 B11, Kap. V Mitteilung 20,
UBA Bekanntmachung vom 17. Juli 2014

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

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung Modell 42i für NO, NO₂ und NO_x 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, Kap. 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 05.08.2014 B11, Kapitel V 20. Mitteilung)**

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung Modell 42i für NO, NO₂ und NO_x
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, Kap. 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, NO₂ und NO_x
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, Kap. 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, NO₂ und NO_x
der Firma Thermo Fisher Scientific lautet:
V 02.02.05

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

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 05.08.2021 B5, Kap. IV Mitteilung 8,
UBA Bekanntmachung vom 29. Juni 2021

**8 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes
vom 21. Februar 2006 (BAnz. S. 2653, Kapitel IV Nummer 4.1) und
vom 14. Juli 2016 (BAnz AT 01.08.2016 B11, Kapitel V 36. Mitteilung)**

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung Modell 42i für NO, NO₂ und NO_x
der Firma Thermo Fisher Scientific lautet:

V 03.00.02

Neben dieser Versionsnummer ist auch die folgende Zwischenversion gültig:

V 03.00.01

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 25. Februar 2021

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 28.07.2022 B4, Kap. III Mitteilung 45,
UBA Bekanntmachung vom 28. Juni 2022

**45 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes
vom 21. Februar 2006 (BAnz. S. 2653, Kapitel IV Nummer 4.1) und
vom 29. Juni 2021 (BAnz AT 05.08.2021 B5, Kapitel IV 8. Mitteilung)**

Für die Messeinrichtung Modell 42i für NO, NO₂ und NO_x der Firma
Thermo Fisher Scientific wurden die folgenden Hardwareänderungen eingeführt:

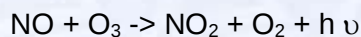
- Die Messeinrichtung kann jetzt auch mit der Prozessorplatine des Typs Arcturus CPU (53281) ausgestattet werden.
- Die Messeinrichtung kann jetzt auch mit einem Gehäuselüfter des Typs SUNON (Art. Nr. PMD2408PMB-A) ausgestattet werden.
- Der Pumpenkopf der Messeinrichtung kann auch mit einer neuen Zwischenplatte aus beschichtetem PTFE und einer Ventilplatte mit einem Klappenventil aus Edelstahl ausgestattet werden.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 18. Mai 2022

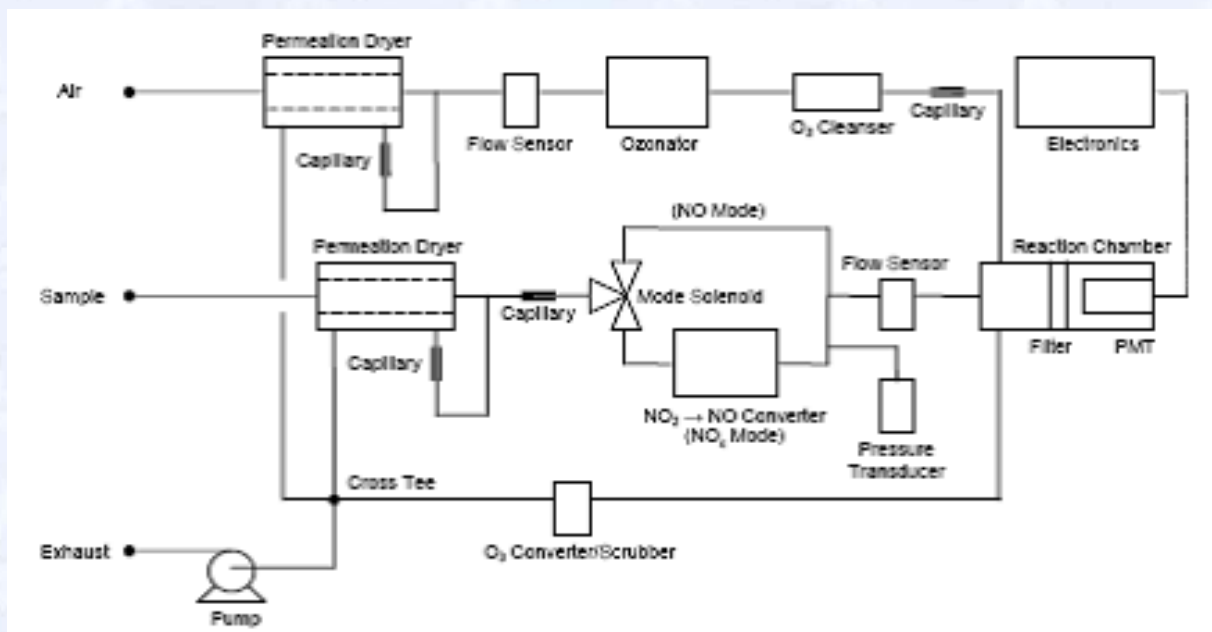
Zertifiziertes Produkt

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 thermoelektrischen 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 & 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: gal1.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 5. Januar 2006
TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH
Veröffentlichung: BAnz. 08. April 2006, Nr. 70, S. 2653, Kapitel IV Nummer 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 und Mitteilung 6
UBA Bekanntmachung vom 12. April 2007
(Änderung Hersteller-Name und Mitteilung 6: 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_00: 29. April 2014
Gültigkeit des Zertifikats bis: 31. März 2019
Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 1. Oktober 2013
Prüfbericht: 936/21203248/C1 vom 5. Januar 2006 und Addendum 936/21221382/B vom 21. September 2013
Veröffentlichung: BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel VI Mitteilung 22
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014

Mitteilungen

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: 1. April 2019
Gültigkeit des Zertifikats bis: 30. Juni 2020

Erneute Ausstellung des Zertifikats

Zertifikat-Nr. 0000040217_02: 1. Juli 2020
Gültigkeit des Zertifikats bis: 30. Juni 2025

Mitteilungen

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 25. Februar 2021
Veröffentlichung: BAnz AT 05.08.2021 B5, Kapitel IV Mitteilung 8
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 45
UBA Bekanntmachung vom 28. Juni 2022
(Geräteänderungen)

Erneute Ausstellung des Zertifikats

Zertifikat-Nr. 0000040217_03: 27. Juni 2025
Gültigkeit des Zertifikats bis: 30. Juni 2030

Erneute Ausstellung des Zertifikats

Zertifikat-Nr. 0000040217_04: 27. Juni 2025
Gültigkeit des Zertifikats bis: 30. Juni 2030
(Zertifikatskorrektur Richtlinienstand angepasst)

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	$u_{r,1h}$	0,05	0,0028	
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	-0,400	$u_{l,1h}$	-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_{H_2O}	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	$u_{int,neg}$	-1,62	2,6195	
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-2,680	u_{av}	0,00	0,0000	
18	Differenz Proben-/Kalibrierungsgang	≤ 1,0%	0,000	u_{asc}	2,09	4,3765	
21	Konvertierungsgrad	≥ 98	98,00	u_{ec}	1,05	1,0941	
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u_{cg}			
Kombinierte Standardunsicherheit				u_c		5,1345	
Erweiterte Unsicherheit				U		10,2691	
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 ₂ O mit 21 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	0,000 0,000	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	
18	Differenz Proben-/Kalibriegaseingang	≤ 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	
Messkomponente:		Modell 42i		1h-Grenzwert:		104,6	
						nmol/mol	
Nr.	Leistungseingröße	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,1h}	nicht berücksichtigt, da $\sqrt{2} \cdot u_{r,1h} = 0,07 < u_{r,f}$	-	
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	-0,400	u _{l,1h}	-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)	0,830	u _{H2O}	0,35	0,1258	
8b	Störkomponente CO ₂ mit 500 µmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Span)	-1,340	u _{int,pos}	0,38	0,1458	
		≤ 5,0 nmol/mol (Null)	-0,100	oder			
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	-2,330	u _{int,neg}			
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	-0,040				
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-1,000	u _{av}	-1,62	2,6195	
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	-2,680	u _{r,f}	4,03	16,2175	
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 5,0 nmol/mol	3,850	u _{d,1,z}	-0,37	0,1365	
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	-0,640	u _{d,1,h}	3,02	9,1176	
18	Differenz Proben-/Kalibriegaseingang	≤ 1,0%	5,000	u _{asc}	0,00	0,0000	
21	Konvertierungsgrad	≥ 98	0,000	u _{ec}	2,09	4,3765	
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	98,000	u _{cg}	1,05	1,0941	
Kombinierte Standardunsicherheit				u _c		7,1993	
Erweiterte Unsicherheit				U		14,3986	
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	$u_{r,h}$	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	$u_{l,h}$	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_{et}	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 ₂ O mit 21 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	0,870 -1,000	u_{H_2O}	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-/Kalibriergaseingang	≤ 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 %	