

ZERTIFIKAT

über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000062067

Messeinrichtung: 42iQ für NO, NO₂ und NO_x

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 (2018) DIN EN 14211 (2012),
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 10 Seiten).



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

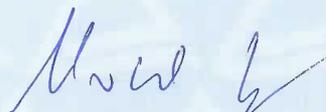
www.tuv.com
ID 0000062067

Eignungsbekanntgabe im
Bundesanzeiger vom 26. März 2019

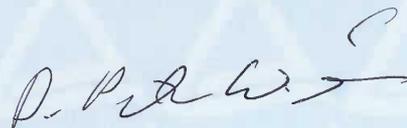
Umweltbundesamt
Dessau, 12. Juni 2019

Gültigkeit des Zertifikates bis:
25. März 2024

TÜV Rheinland Energy GmbH
Köln, 11. Juni 2019



i. A. Dr. Marcel Langner



ppa. Dr. Peter Wilbring

www.umwelt-tuv.eu
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 17025:2005 akkreditiertes Prüflabor.
Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-11120-02-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang.

Prüfbericht:	21242986/C vom 2. Oktober 2018
Erstmalige Zertifizierung:	26. März 2024
Gültigkeit des Zertifikats bis:	25. März 2024
Veröffentlichung:	BAnz AT 26.03.2019 B7, Kapitel III Nummer 1.1

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 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 in Abstimmung mit dem Hersteller sicherstellen, dass diese Messeinrichtung zur Überwachung der für ihn relevanten Grenzwerte geeignet ist.

Jeder potentielle Nutzer sollte in Abstimmung mit dem Hersteller sicherstellen, dass dieses AMS für den gewünschten Einsatzzweck geeignet ist.

Basis der Zertifizierung

Dieses Zertifikat basiert auf:

- Prüfbericht 936/21242986/C der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 2. Oktober 2018
- Eignungsbekanntgabe durch das Umweltbundesamt als zuständige Stelle
- Überwachung des Produktes und des Herstellungsprozesses

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 26.03.2019 B7, Kapitel III Nummer 1.1,
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2019:

Messeinrichtung:

42iQ für NO, NO₂ und NO_x

Hersteller:

Thermo Fisher Scientific, Franklin, USA

Eignung:

Zur kontinuierlichen Bestimmung der Immissionskonzentrationen von Stickstoffoxid in der Außenluft im stationären Einsatz

Messbereiche in der Eignungsprüfung:

Komponente	Zertifizierungsbereich	Einheit
Stickstoffmonoxid	0–1.200	µg/m ³
Stickstoffdioxid	0–500	µg/m ³

Softwareversion:

Version: 1.6.1.32120

Einschränkungen:

keine

Hinweis:

Der Prüfbericht über die Eignungsprüfung ist im Internet unter www.gal1.de einsehbar.

Prüfbericht:

TÜV Rheinland Energy GmbH, Köln
Bericht-Nr.: 936/21242986/C vom 2. Oktober 2018

Zertifiziertes Produkt

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

Die Immissionsmesseinrichtung 42iQ ist ein kontinuierlicher Stickstoffoxid-Analysator. Das Messprinzip basiert auf der Chemilumineszenz-Methode.

Die Luftprobe wird durch den Schottanschluss „sample“ in den 42iQ Analysator eingesaugt. Die Probe strömt durch eine Kapillare zum Modus-Magnetventil. Das Magnetventil leitet die Probe entweder direkt zur Reaktionskammer (NO-Modus) oder durch den NO₂-NO-Konverter und dann zur Reaktionskammer (NO_x-Modus). Der Druck in der Reaktionskammer wird gemessen, um den Probendurchfluss abzuleiten. Druckabweichungen außerhalb des zulässigen Bereichs werden als Störung gemeldet.

Trockene Luft tritt in den 42iQ durch den Permeationstrockner ein, strömt durch einen Durchflussschalter und dann durch einen Koronaentladungs-Ozongenerator. Der Ozongenerator erzeugt das für die Chemilumineszenz-Reaktion benötigte Ozon. In der Reaktionskammer reagiert Ozon mit dem NO in der Probe, um angeregte NO₂-Moleküle zu erzeugen. Eine Photomultiplier-Röhre (PMT) in einem thermoelektrischen Kühler erkennt die Lumineszenz, die während dieser Reaktion erzeugt wird. Aus der Reaktionskammer strömt die Abluft durch den Ozon (O₃)-Konverter zur Pumpe und wird durch die Entlüftung abgeleitet.

Die im NO- und NO_x-Modus berechneten NO- und NO_x-Konzentrationen werden im Speicher erfasst. Die Differenz zwischen den Konzentrationen wird berechnet, um die NO₂-Konzentration zu berechnen.

Der 42iQ Analysator gibt die NO-, NO₂- und NO_x-Konzentrationen 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:

- Reaktionskammer-DMC: In der Reaktionskammer reagiert die Probe mit Ozon und produziert angeregtes NO₂, welches Photonenenergie abgibt, wenn es in einen niedrigeren Energiezustand übergeht. Die Reaktionskammer wird auf ca. 50 °C erwärmt und geregelt, um eine maximale Stabilität des Messgerätes sicherzustellen. Die Proben und Ozonflusskapillaren und ein Thermosensor befinden sich ebenfalls an der Reaktionskammerbaugruppe. Der optische Filter in der Reaktionskammer begrenzt die spektrale Reaktion, welche vom Detektor betrachtet wird, und eliminiert mögliche Interferenzen aufgrund anderer Chemilumineszenz-Reaktionen. Die Photomultiplier-Röhre (PMT) detektiert die NO₂-Lumineszenz, welche aus der Reaktion des Ozons mit der Probenluft resultiert. Optische Energie aus der Reaktion wird von der PMT in ein elektrisches Signal umgewandelt und an den Prozessor übertragen. Der thermoelektrische PMT-Kühler reduziert die Temperatur der PMT auf ca. -3 °C, um Dunkelstrom zu minimieren und die Empfindlichkeit des Messgerätes zu erhöhen.
- Ozongenerator: Der Ozongenerator erzeugt die erforderliche Ozonkonzentration für die Chemilumineszenz-Reaktion. Das Ozon reagiert mit dem NO in der Probenluft und erzeugt elektronisch angeregte NO₂-Moleküle.
- Permeationstrockner: der Permeationstrockner stellt kontinuierlich einen Strom trockener Luft für den Ozongenerator bereit.
- NO₂-NO-Konverter: Der Konverter erwärmt Molybdän auf ca. 325 °C, um NO₂ umzuwandeln. Der Konverter besteht aus einem isolierten Gehäuse, einem Heizelement, einer austauschbaren Patrone und einem Thermosensor.

- 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 Schaltnetzteil betrieben. Das System Controller Board umfasst den Hauptprozessor, Netzteile, einen Subprozessor und dient als Kommunikations-Hub für das Messgerät.
- Peripherie-Unterstützung: Die Peripherie-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 Luftstromes/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 GmbH unter der auf Seite 1 angegebenen Adresse zu informieren.

Das Zertifikatszeichen mit der produktspezifischen ID-Nummer, das an dem zertifizierten Produkt angebracht oder in Werbematerialien für das zertifizierte Produkt verwendet werden kann, ist auf Seite 1 dieses Zertifikates dargestellt.

Dieses Dokument sowie das Zertifikatszeichen bleiben Eigentum der TÜV Rheinland Energy GmbH. Mit dem Widerruf der Bekanntgabe verliert dieses Zertifikat seine Gültigkeit. Nach Ablauf der Gültigkeit des Zertifikats und auf Verlangen der TÜV Rheinland Energy GmbH muss dieses Dokument zurückgegeben und das Zertifikatszeichen darf nicht mehr verwendet werden.

Die aktuelle Version dieses Zertifikates und seine Gültigkeit kann auch unter der Internetadresse: qal1.de eingesehen werden.

Dokumentenhistorie

Die Zertifizierung der Messeinrichtung 42iQ basiert auf den im folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267

Zertifikat Nr. 0000062067: 12. Juni 2019
Gültigkeit des Zertifikats: 25. März 2024
Prüfbericht 21242986/C vom 2. Oktober 2018
TÜV Rheinland Energy GmbH, Köln
Veröffentlichung: BAnz AT 26.03.2019 B7, Kapitel III Nummer 1.1
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2019

Erweiterte Messunsicherheit Labor, System 1

Messgerät:		42IQ		Seriennummer:		1180540003	
Messkomponente:		NO ₂		1h-Grenzwert:		104.6	
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit	nmol/mol	
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0.130	U _{r,z}	0.03	0.0011	
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0.350	U _{r,1h}	0.02	0.0003	
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	1.130	U _{l,1h}	0.68	0.4657	
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 8,0 nmol/mol/kPa	0.300	U _{gp}	0.74	0.5468	
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0.000	U _{gt}	0.00	0.0000	
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0.601	U _{st}	1.51	2.2870	
7	Änderung der ei. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0.040	U _v	0.12	0.0138	
8a	Störkomponente H ₂ O mit 19 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	0.200 -0.200	U _{H2O}	0.09	0.0075	
8b	Störkomponente CO ₂ mit 500 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0.600 -0.200	U _{int,pos} oder	1.22	1.4929	
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	1.600 2.000	U _{int,neg}			
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-3.400	U _{av}	-2.05	4.2160	
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	-0.330	U _{Asc}	-0.35	0.1191	
21	Konvertierungsgrad	≥ 98	99.50	U _{EC}	0.52	0.2735	
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2.000	U _{cg}	1.05	1.0941	
Kombinierte Standardunsicherheit				U _c		3.2434	
Erweiterte Unsicherheit				U		6.4867	
Relative erlaubte Unsicherheit				W		6.20	
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				W _{req}		15	

Erweiterte Messunsicherheit Labor, System 2

Messgerät:		42IQ		Seriennummer:		1180540004		nmol/mol	
Messkomponente:		NO ₂		1h-Grenzwert:		104.6			
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit				
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0.250	U _{r,z}	0.06	0.0040			
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0.390	U _{r,1h}	0.02	0.0004			
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	0.820	U _{l,1h}	0.50	0.2452			
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 8,0 nmol/mol/kPa	0.290	U _{gp}	0.72	0.5152			
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0.000	U _{gt}	0.00	0.0000			
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0.271	U _{st}	0.68	0.4650			
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0.000	U _v	0.00	0.0000			
8a	Störkomponente H ₂ O mit 19 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	0.000 0.000	U _{H2O}	-0.02	0.0006			
8b	Störkomponente CO ₂ mit 500 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0.000 0.200	U _{int,pos} oder	1.14	1.2902			
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	1.800 2.400	U _{int,neg}					
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-0.400	U _{av}	-0.24	0.0584			
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	-0.190	U _{asc}	-0.20	0.0395			
21	Konverterwirkungsgrad	≥ 98	98.50	U _{EC}	1.57	2.4618			
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2.000	U _{cg}	1.05	1.0941			
Kombinierte Standardunsicherheit				u _c		2.4857	nmol/mol		
Erweiterte Unsicherheit				U		4.9714	nmol/mol		
Relative erweiterte Unsicherheit				W		4.75	%		
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				W _{req}		15	%		

Kombinierte Messunsicherheit Labor und Feld, System 1

Messgerät:		Seriennummer:		1180540003		nmol/mol	
Messkomponente:		1h-Grenzwert:		104.6			
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit		
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0.130	U _{r,z}	0.03	0.0011	
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0.350	U _{r,1h}	nicht berücksichtigt, da $\sqrt{2} \cdot u_{r,1h} = 0,02 < u_{r,f}$	-	
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	1.130	U _{l,1h}	0.68	0.4657	
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 8,0 nmol/mol/kPa	0.300	U _{gp}	0.74	0.5468	
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0.000	U _{gt}	0.00	0.0000	
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0.601	U _{gt}	1.51	2.2870	
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0.040	U _v	0.12	0.0138	
8a	Störkomponente H ₂ O mit 19 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	0.200 -0.200	U _{H2O}	0.09	0.0075	
8b	Störkomponente CO ₂ mit 500 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0.600 -0.200	U _{int,pos} oder	1.22	1.4929	
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	1.600 2.000	U _{int,neg}			
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-3.400	U _{av}	-2.05	4.2160	
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	2.440	U _{r,f}	2.55	6.5139	
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 5,0 nmol/mol	1.200	U _{d,l,z}	0.69	0.4800	
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	0.240	U _{d,l,1h}	0.14	0.0210	
18	Differenz Proben-/Kalibrgaseingang	≤ 1,0%	-0.330	U _{Δsc}	-0.35	0.1191	
21	Konvergenzgrad	≤ 98	99.500	U _{EC}	0.52	0.2735	
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2.000	U _{cg}	1.05	1.0941	
Kombinierte Standardunsicherheit				u _c		4.1873	nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit				U		8.3746	nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit				W		8.01	%
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				W _{req}		15	%

Kombinierte Messunsicherheit Labor und Feld, System 2

Messgerät: 42IQ		Seriennummer: 1180540004		1h-Grenzwert: 104.6		nmol/mol			
Messkomponente: NO ₂		Anforderung		Ergebnis		Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit	
Nr.	Leistungskenngröße	≤				U _{r,z}			
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤	1,0 nmol/mol	0.250		0.06			
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤	3,0 nmol/mol	0.390	nicht berücksichtigt, da $\sqrt{2} \cdot u_{r,1h} = 0,02 < u_{r,f}$				
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤	4,0% des Messwertes	0.820		0.50		0.2452	
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤	8,0 nmol/mol/kPa	0.290		0.72		0.5152	
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤	3,0 nmol/mol/K	0.000		0.00		0.0000	
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤	3,0 nmol/mol/K	0.271		0.68		0.4650	
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤	0,30 nmol/mol/V	0.000		0.00		0.0000	
8a	Störkomponente H ₂ O mit 19 nmol/mol	≤	10 nmol/mol (Null)	-0.200		-0.02		0.0006	
		≤	10 nmol/mol (Span)	0.600					
8b	Störkomponente CO ₂ mit 500 µmol/mol	≤	5,0 nmol/mol (Null)	0.000					
		≤	5,0 nmol/mol (Span)	0.200					
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤	5,0 nmol/mol (Null)	1.800		1.14		1.2902	
		≤	5,0 nmol/mol (Span)	2.400					
9	Mittelungsfehler	≤	7,0% des Messwertes	-0.400		-0.24		0.0584	
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤	5,0% des Mittels über 3 Mon.	2.440		2.55		6.5139	
11	Langzeitdrift bei Null	≤	5,0 nmol/mol	1.200		0.69		0.4800	
12	Langzeitdrift bei Span	≤	5,0% des Max. des Zert.bereichs	0.640		0.39		0.1494	
18	Differenz Proben-/Kalibergaseingang	≤	1,0%	-0.190		-0.20		0.0395	
21	Konvertierungsgrad	≥	98	98.500		1.57		2.4618	
23	Unsicherheit Prüfgas	≤	3,0%	2.000		1.05		1.0941	
Kombinierte Standardunsicherheit					u _c			3.6498	nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit					U			7.2996	nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit					W			6.98	%
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit					W _{req}			15	%