

ZERTIFIKAT

über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000040328

Messeinrichtung: AC32M für NO, NO₂ und NO_x

Hersteller: Environnement S.A.
111 Boulevard Robespierre
78304 Poissy Cedex
Frankreich

Prüfinstitut: TÜV Rheinland Energie und Umwelt 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).



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

www.tuv.com
ID 0000040328

Eignungsbekanntgabe im
Bundesanzeiger vom 20. April 2007

Gültigkeit des Zertifikates bis:
31. März 2019

Umweltbundesamt
Dessau, 29. April 2014

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Köln, 28. April 2014

i. A. Dr. Marcel Langner

ppa. Dr. Peter Wilbring

www.umwelt-tuv.de
teu@umwelt-tuv.de
Tel. +49 221 806-5200

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Am Grauen Stein
51105 Köln

Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 und zertifiziert nach ISO 9001:2008

Prüfbericht:	936/21205818/A vom 08. Dezember 2006 Addendum 936/21221709/A vom 28. September 2013
Erstmalige Zertifizierung:	01. April 2014
Gültigkeit des Zertifikats bis:	31. März 2019
Veröffentlichung:	BAnz AT 01. April 2014 B12, Kapitel VI, Mitteilung 18

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 936/21205818/A vom 08. Dezember 2006 der TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH und Addendum 936/21221709/A vom 28. 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. 20. April 2007, Nr. 75, S. 4139, Kapitel III, Nr. 4.1, UBA Bekanntmachung vom 12. April 2007)
- Veröffentlichung im Bundesanzeiger (BAnz AT 01. April 2014 B12, Kapitel VI, Mitteilung 18, UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014)

Messeinrichtung:

AC32M für NO, NO₂ und NO_x

Hersteller:

Environnement S.A., Poissy Cedex, Frankreich und Ansyco GmbH Karlsruhe, Deutschland

Eignung:

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

Messbereich bei der Eignungsprüfung:

NO₂ 0 - 400 µg/m³

NO₂ 0 - 500 µg/m³

NO 0 - 1200 µg/m³

Softwareversion:

V2.45

Prüfinstitut:

TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH Köln,
TÜV Rheinland Group
Bericht-Nr.: 936/21205818/A vom 8. Dezember 2006

**Mitteilung zu der Bekanntmachung des Umweltbundesamtes vom 12. April 2007
(BAnz. S. 4139, Kapitel III Nummer 4.1)**

Die Messeinrichtung AC32M für NO, NO₂ und NO_x der Fa. Environnement erfüllt die Anforderungen der DIN EN 14211 (Ausgabe November 2012). Darüber hinaus erfüllt die Herstellung und das Qualitätsmanagement der Messeinrichtung AC32M für NO, NO₂ und NO_x die Anforderungen der DIN EN 15267.

Der Prüfbericht über die Eignungsprüfung mit der Berichtsnummer 936/21205818/A sowie ein Addendum als fester Bestandteil zum Prüfbericht mit der Berichtsnummer 936/21221709/A sind im Internet unter www.qal1.de einsehbar.

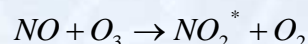
Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 28. September 2013

Zertifiziertes Produkt

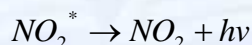
Das Zertifikat gilt für automatische Messeinrichtungen, die mit der folgenden Beschreibung übereinstimmen:

Der Analysator AC32M dient zur Messung von Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO₂) in der Umgebungsluft. Das Messprinzip basiert auf der Lichtemission der chemischen Reaktion zwischen NO und Ozon in der Reaktionskammer, der so genannten Chemilumineszenz.

Die Chemilumineszenz entspricht einer Oxidation von NO-Molekülen durch Ozonmoleküle zu angeregten NO₂^{*} Molekülen.



Die Rückkehr der angeregten NO₂^{*}-Moleküle zu einem elektronischen Grundzustand erfolgt durch Lichtstrahlung in einem Spektrum von 600 bis 1200 Nanometer:



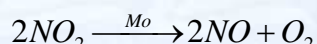
Diese Energie kann durch Zusammenstoß mit bestimmten Molekülen, vor allem H₂O und CO₂, in der Probe verloren gehen (Quenching). Durch Verminderung des Drucks in der Reaktionskammer auf ca. 200 mbar und die Trocknung der Probe durch einen Perma Pure Trockner wird die Wahrscheinlichkeit eines Zusammenstoßes herabgesetzt, wodurch sich eine bessere Lichtausbeute und damit Nachweisgrenze erreichen lässt.

Das erforderliche Ozon wird in einem internen Ozongenerator durch stille elektrische Ladung in einem zylindrischen Kondensator erzeugt.

Die Reaktionskammer ist durch einen optischen Rotfilter vom Sensor getrennt, der nur die Strahlen mit einer Wellenlänge von über 610 Nanometern durchlässt und so die von den Kohlenwasserstoffen verursachten Störungen unterdrückt.

Die Strahlenmessung erfolgt durch einen Photomultiplier (PM). Das von ihm gelieferte elektrische Signal wird für die Verarbeitung durch den Mikroprozessor verstärkt und digitalisiert.

Um durch Chemilumineszenz gemessen zu werden, muss das NO₂ vorher in NO umgewandelt werden. Man verwendet einen heißen Molybdänkonverter, um diese Reduktion entsprechend der folgenden Reaktionsgleichung durchzuführen:



Die Probe wird von einer Vakuumpumpe am Geräteausgang angesaugt, die für das Vakuum in der Reaktionskammer und die Rückspülung der Perma Pure Trockner sorgt.

Die Messung setzt sich aus 3 Zyklen zusammen:

- **Referenzzyklus:** Die Probe wird in eine Vorreaktionskammer (Schlauchstück) geleitet, in der sie mit Ozon gemischt wird. Das in der Probe enthaltene NO wird zu NO₂ oxidiert, bevor es in die Reaktionskammer gelangt. Das so vom PM ohne Chemilumineszenz gemessene Signal kann als Messung mit Nullluft angesehen werden und dient als Referenzsignal oder Nullsignal.
- **NO-Zyklus:** Die Probe wird direkt in die Messkammer geleitet, in der die NO-Moleküle mit Ozon oxidiert werden. Das vom PM gemessene Signal ist proportional zur Anzahl der in der Probe vorhandenen NO-Moleküle.
- **NO_x-Zyklus:** Die Probe wird durch den NO₂-Konverter geführt und dann in der Reaktionskammer mit dem Ozon vermischt. Das vom PM gemessene Signal ist proportional zur Anzahl der in der Probe enthaltenen Summe aus NO- und NO₂- Molekülen, letztere aus der Reduktion von NO₂ stammend. Man bezeichnet die Summe NO + NO₂ als NO_x.

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 Energie und Umwelt 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 Energie und Umwelt GmbH. Mit dem Widerruf der Bekanntgabe verliert dieses Zertifikat seine Gültigkeit. Nach Ablauf der Gültigkeit des Zertifikats und auf Verlangen der TÜV Rheinland Energie und Umwelt 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 AC32M für NO, NO₂ und NO_x basiert auf den im Folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

Basisprüfung:

Prüfbericht: 936/21205818/A vom 8. Dezember 2006
TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln

Veröffentlichung: BAnz. 20. April 2007, Nr. 75, S. 4139, Kapitel III, Nr. 4.1
UBA Bekanntmachung vom 12. April 2007

Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267:

Zertifikat Nr. 0000040328: 29. April 2014

Gültigkeit des Zertifikats: 31. März 2019

Prüfbericht: 936/21205818/A vom 8. Dezember 2006
TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln

Addendum 936/21221709/A vom 28. September 2013 der
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH

Veröffentlichung: BAnz AT 01. April 2014 B12, Kapitel VI, Mitteilung 18
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014

Mitteilungen:

Veröffentlichung: BAnz AT 01. April 2014 B12, Kapitel VI, Mitteilung 18
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014

Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Laborprüfung für Gerät 1

Messgerät:		Seriennummer:		Gerät 1		
Messkomponente:		1h-Grenzwert:		104,6		
NO ₂				nmol/mol		
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit	
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,610	U _{r,z} 0,10	0,0101	
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	2,260	U _{r,h} 0,08	0,0059	
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	0,300	U _{l,h} 0,18	0,0328	
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 8,0 nmol/mol/kPa	0,250	U _{gp} 0,57	0,3205	
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	-0,060	U _{gt} -0,14	0,0205	
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,200	U _{st} 0,52	0,2679	
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,086	U _v 0,26	0,0684	
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	2,300	U _{H2O} 1,62	2,6327	
		≤ 10 nmol/mol (Span)	1,700			
8b	Störkomponente CO ₂ mit 500 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,700	U _{int,pos}		
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	2,000	oder	0,7313	
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,300	U _{int,neg}		
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	1,300			
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	1,900	U _{av} 1,15	1,3166	
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	0,000	U _{Δsc} 0,00	0,0000	
21	Konverterwirkungsgrad	≥ 98	98,40	U _{EC} 1,67	2,8009	
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	U _{cg} 1,05	1,0941	
Kombinierte Standardunsicherheit				u _c	3,0525	nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit				U	6,1051	nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit				W	5,84	%
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				W _{req}	15	%

Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Laborprüfung für Gerät 2

Messgerät:		Seriennummer:		Gerät 2	
Messkomponente:		1h-Grenzwert:		104,6	
Environment AC32M		NO ₂		nmol/mol	
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,640	u _{r,z} 0,11	0,0121
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	2,700	u _{r,h} 0,10	0,0092
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	0,300	u _{l,h} 0,18	0,0328
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 8,0 nmol/mol/kPa	0,200	u _{gp} 0,45	0,2051
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,060	u _{gt} 0,14	0,0205
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,200	u _{st} 0,52	0,2679
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	-0,029	u _v -0,09	0,0078
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	0,000	u _{H2O} 1,21	1,4546
8b	Störkomponente CO ₂ mit 500 µmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Span)	0,000		
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,300	u _{int, pos} oder u _{int, neg}	0,8758
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,000		
		≤ 5,0 nmol/mol (Null)	1,300		
9	Mittelungsfehler	≤ 5,0 nmol/mol (Span)	1,700		
18	Differenz Proben-/Kalibrierungsgang	≤ 7,0% des Messwertes	0,400	u _{av} 0,24	0,0584
21	Konverterwirkungsgrad	≤ 1,0%	0,000	u _{asc} 0,00	0,0000
23	Unsicherheit Prüfgas	≥ 98	98,80	u _{ec} 1,26	1,5755
		≤ 3,0%	2,000	u _{cg} 1,05	1,0941
		Kombinierte Standardunsicherheit	u _c	2,3738	nmol/mol
		Erweiterte Unsicherheit	U	4,7477	nmol/mol
		Relative erweiterte Unsicherheit	W	4,54	%
		Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit	W _{req}	15	%

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

Messgerät: Environnement AC32M		Seriennummer: Gerät 1		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	0,610	U _{r,z}	0,0101
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	2,260	U _{r,lh}	-
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	0,300	U _{l,lh}	0,0328
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 8,0 nmol/mol/kPa	0,250	U _{gp}	0,3205
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	-0,060	U _{gt}	0,0205
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,200	U _{st}	0,2679
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,086	U _v	0,0684
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	2,300	U _{H2O}	2,6327
		≤ 10 nmol/mol (Span)	1,700		
8b	Störkomponente CO ₂ mit 500 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,700	U _{nit,pos}	
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	2,000	oder	0,7313
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,300	U _{nit,neg}	
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	1,300		
9	Mittlungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	1,900	U _{av}	1,3166
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	4,890	U _{r,f}	26,1626
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 5,0 nmol/mol	-0,590	U _{q,l,z}	0,1160
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	0,790	U _{q,l,h}	0,2276
18	Differenz Proben-/Kalibrigaseingang	≤ 1,0%	0,000	U _{asc}	0,0000
21	Konvertierungsgrad	≥ 98	98,400	U _{ec}	2,8009
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	U _{cg}	1,0941
Kombinierte Standardunsicherheit				u _c	5,9843
Erweiterte Unsicherheit				U	11,9687
Relative erweiterte Unsicherheit				W	11,44
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				W _{req}	15

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

Messgerät: Environnement AC32M		Seriennummer: Gerät 2		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	0,640	u _{r,z}	0,0121
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	2,700	u _{r,h}	-
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	0,300	u _{i,h}	0,0328
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 8,0 nmol/mol/kPa	0,200	u _{gp}	0,2051
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,060	u _{gt}	0,0205
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,200	u _{st}	0,2679
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	-0,029	u _v	0,0078
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	1,700 1,300	u _{H2O}	1,4546
8b	Störkomponente CO ₂ mit 500 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,300	u _{int,pos}	0,8758
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,000	oder	
		≤ 5,0 nmol/mol (Null)	1,300		
9	Mittelungsfehler	≤ 5,0 nmol/mol (Span)	1,700	u _{int,neg}	0,0584
		≤ 7,0% des Messwertes	0,400	u _{av}	
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	4,890	u _{r,f}	26,1626
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 5,0 nmol/mol	0,780	u _{d,l,z}	0,2028
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	0,660	u _{d,l,h}	0,1589
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	0,000	u _{asc}	0,0000
21	Konvertierungsgrad	≥ 98	98,800	u _{ec}	1,5755
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u _{cg}	1,0941
Kombinierte Standardunsicherheit				u _c	5,6693
Erweiterte Unsicherheit				U	11,3386
Relative erweiterte Unsicherheit				W	10,84
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				W _{req}	15