

ZERTIFIKAT

über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000040328_02

Messeinrichtung: AC32M für NO, NO₂ und NO_x

Hersteller: ENVEA
111 Boulevard Robespierre
78304 Poissy Cedex
Frankreich

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 12 Seiten).
Das vorliegende Zertifikat ersetzt das Zertifikat 0000040328_01 vom 01. April 2019.



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

www.tuv.com
ID 0000040328

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
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.

| | |
|--|---|
| Prüfbericht: | 936/21205818/A vom 08. Dezember 2006 |
| Erstmalige Zertifizierung: | 01. April 2014 |
| Gültigkeit des Zertifikats bis: | 30. Juni 2025 |
| Zertifikat: | erneute Ausstellung (vorheriges Zertifikat 0000040328_01 vom 01. April 2019 mit Gültigkeit bis zum 30. Juni 2020) |
| Veröffentlichung: | BAnz AT 01.04.2014 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.

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 936/21205818/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 Nummer 4.1, UBA Bekanntmachung vom 12. April 2007:

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

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel VI Mitteilung 18, UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014:

18 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

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 26.08.2015 B4, Kapitel V Mitteilung 51,
UBA Bekanntmachung vom 22. Juli 2015:

51 Mitteilung zu der Bekanntmachung des Umweltbundesamtes vom 12. April 2007 (BAnz. S. 4139, Kapitel III Nummer 4.1) und vom 27. Februar 2014 (BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel VI 18. Mitteilung)

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung AC32M für NO, NO₂ und NO_x der Fa. Environnement S.A. lautet:
v1.02 (Calculation Process)
v3.6.b (Display Process)

Die Messeinrichtung erhält zur Erweiterung der Kommunikationsmöglichkeiten eine USB-Schnittstelle und eine TCP/IP-Schnittstelle.
Der Ozongenerator wurde optimiert und trägt nun die Bezeichnung B01-5005-1.
Die Drucksensoren an der Messkammer bzw. im Probengas wurden jeweils durch einen Sensor vom Typ C06-C5-0291-A ersetzt.
Die Hochspannungsversorgung wurde ersetzt durch den Typ PS1800N/12F.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 14. März 2015

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 26.03.2019 B7, Kapitel IV Mitteilung 21,
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2019:

21 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 12. April 2007 (BAnz. S. 4139, Kapitel III Nummer 4.1) und vom 22. Juli 2015 (BAnz AT 26.08.2015 B4, Kapitel V Mitteilung 51)

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung AC32M für NO, NO₂ und NO_x der Firma Environnement S.A. lautet:

v1.02 (Calculation Process)
v3.6.g (Display Process)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 27. September 2018

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 24.03.2020 B7, Kapitel IV Mitteilung 25,
UBA Bekanntmachung vom 24. Februar 2020:

25 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 12. April 2007 (BAnz. S. 4139, Kapitel III Nummer 4.1) und vom 27. Februar 2019 (BAnz AT 26.03.2019 B7, Kapitel IV Mitteilung 21)

Die Fa. Environnement S.A., Poissy, Frankreich hat sich umbenannt und agiert jetzt unter dem Namen ENVEA.

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung AC32M für NO, NO₂ und NO_x der Fa. ENVEA lautet:

v1.02 (Calculation Process)

v3.8.b (Display Process)

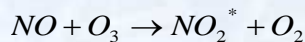
Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 01. Oktober 2019

Zertifiziertes Produkt

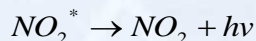
Das Zertifikat gilt für automatische Messeinrichtungen, die mit der folgenden Beschreibung übereinstimmen:

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:



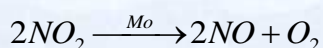
Diese Energie kann durch Zusammenstoß mit bestimmten Molekülen, vor allem H₂O und CO₂, in der Probe verloren gehen (Quenching). Durch Verminderung des Drucks in der Reaktionskammer auf ca. 200 mbar und die Trocknung der Probe durch einen Perma Pure Trockner wird die Wahrscheinlichkeit eines Zusammenstoßes 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 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 AC32M 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
Veröffentlichung: BAnz. 20. April 2007, Nr. 75, S. 4139, Kapitel III Nummer 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
Veröffentlichung: BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel VI, Mitteilung 18
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014

Mitteilungen gemäß DIN EN 15267

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 14. März 2015
Veröffentlichung: BAnz AT 26.08.2015 B4, Kapitel V Mitteilung 51
UBA Bekanntmachung vom 22. Juli 2015
(Software- und Geräteänderungen)

Erneute Ausstellung des Zertifikats

Zertifikat Nr. 0000040328_01: 01. April 2019
Gültigkeit des Zertifikats: 30. Juni 2020

Mitteilungen gemäß DIN EN 15267

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 27. September 2018
Veröffentlichung: BAnz AT 26.03.2019 B7, Kapitel IV Mitteilung 21
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2019
(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 01. Oktober 2019
Veröffentlichung: BAnz AT 24.03.2020 B7, Kapitel IV Mitteilung 25
UBA Bekanntmachung vom 24. Februar 2020
(Softwareänderung, neuer Herstellername)

Erneute Ausstellung des Zertifikats

Zertifikat Nr. 0000040328_02: 01. Juli 2020
Gültigkeit des Zertifikats: 30. Juni 2025

Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Laborprüfung 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} 0,10 | 0,0101 | |
| 2 | Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert | ≤ 3,0 nmol/mol | 2,260 | U _{r,1h} 0,08 | 0,0059 | |
| 3 | "lack of fit" beim 1h-Grenzwert | ≤ 4,0% des Messwertes | 0,300 | U _{l,1h} 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) ≤ 10 nmol/mol (Span) | 2,300 1,700 | U _{H2O} 1,62 | 2,6327 | |
| 8b | Störkomponente CO ₂ mit 500 µmol/mol | ≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span) | 0,700 2,000 | U _{int,pos} oder | 0,7313 | |
| 8c | Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol | ≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span) | 0,300 1,300 | U _{int,neg} | | |
| 9 | Mittlungsfehler | ≤ 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 | Konvertierungsgrad | ≥ 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 | |
|--|--|-----------------------|----------|--|------------------------------|
| Environment AC32M | | 104,6 | | nmol/mol | |
| Messkomponente: | | 1h-Grenzwert: | | | |
| NO ₂ | | | | | |
| 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 mmol/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 | Mittlungsfehler | ≤ 5,0 nmol/mol (Span) | 1,700 | | |
| 18 | Differenz Proben-/Kalibriergaseingang | ≤ 7,0% des Messwertes | 0,400 | u _{av} 0,24 | 0,0584 |
| 21 | Konvertierungsgrad | ≤ 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 |
| Erweiterte Unsicherheit | | | | U | 4,7477 |
| 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: Umweltmessgerät 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} | 0,10 |
| 2 | Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert | ≤ 3,0 nmol/mol | 2,260 | U _{r,1h} | nicht berücksichtigt, da $\sqrt{2} \cdot u_{r,1h} = 0,1 < u_{r,f}$ |
| 3 | "lack of fit" beim 1h-Grenzwert | ≤ 4,0% des Messwertes | 0,300 | U _{l,1h} | 0,18 |
| 4 | Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert | ≤ 8,0 nmol/mol/kPa | 0,250 | U _{g,p} | 0,57 |
| 5 | Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert | ≤ 3,0 nmol/mol/K | -0,060 | U _{g,t} | -0,14 |
| 6 | Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert | ≤ 3,0 nmol/mol/K | 0,200 | U _{g,t} | 0,52 |
| 7 | Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert | ≤ 0,30 nmol/mol/V | 0,086 | U _v | 0,26 |
| 8a | Störkomponente H ₂ O mit 21 nmol/mol | ≤ 10 nmol/mol (Null) | 2,300 | U _{H2O} | 1,62 |
| | | ≤ 10 nmol/mol (Span) | 1,700 | | 2,6327 |
| 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 |
| 10 | Vergleichspräzision unter Feldbedingungen | ≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon. | 4,890 | U _{r,f} | 5,11 |
| 11 | Langzeitdrift bei Null | ≤ 5,0 nmol/mol | -0,590 | U _{d,l,z} | -0,34 |
| 12 | Langzeitdrift bei Span | ≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs | 0,790 | U _{d,l,1h} | 0,48 |
| 18 | Differenz Proben-/Kalibriergaseingang | ≤ 1,0% | 0,000 | U _{asc} | 0,000 |
| 21 | Konvertierungsgrad | ≥ 98 | 98,400 | U _{EC} | 1,67 |
| 23 | Unsicherheit Prüfgas | ≤ 3,0% | 2,000 | U _{cg} | 1,05 |
| 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 | |
|--|--|--|----------------|---|------------------------------|
| Messkomponente: NO ₂ | | 1h-Grenzwert: | | 104,6 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} nicht berücksichtigt, da $\sqrt{2} \cdot u_{r,h} = 0,13 < u_{r,f}$ | - |
| 3 | "lack of fit" beim 1h-Grenzwert | ≤ 4,0% des Messwertes | 0,300 | U _{i,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 _{gt} 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 mmol/mol | ≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span) | 1,700 1,300 | U _{H2O} 1,21 | 1,4546 |
| 8b | Störkomponente CO ₂ mit 500 µmol/mol | ≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span) | 0,300 0,000 | U _{CO2, pos} oder | 0,8758 |
| 8c | Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol | ≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span) | 1,300 1,700 | U _{CO2, neg} | |
| 9 | Mittelungsfehler | ≤ 7,0% des Messwertes | 0,400 | U _{av} 0,24 | 0,0584 |
| 10 | Vergleichspräzision unter Feldbedingungen | ≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon. | 4,890 | U _{r,f} 5,11 | 26,1626 |
| 11 | Langzeitdrift bei Null | ≤ 5,0 nmol/mol | 0,780 | U _{d,l,z} 0,45 | 0,2028 |
| 12 | Langzeitdrift bei Span | ≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs | 0,660 | U _{d,l,h} 0,40 | 0,1589 |
| 18 | Differenz Proben-/Kalibrigaseingang | ≤ 1,0% | 0,000 | U _{asc} 0,00 | 0,0000 |
| 21 | Konvertierungsgrad | ≥ 98 | 98,800 | U _{ec} 1,26 | 1,5755 |
| 23 | Unsicherheit Prüfgas | ≤ 3,0% | 2,000 | U _{cg} 1,05 | 1,0941 |
| Kombinierte Standardunsicherheit | | | | U _c | 5,6693 nmol/mol |
| Erweiterte Unsicherheit | | | | U | 11,3386 nmol/mol |
| Relative erweiterte Unsicherheit | | | | W | 10,84 % |
| Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit | | | | W _{req} | 15 % |