

ZERTIFIKAT

über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000053805_02

Messeinrichtung: AC32e für NO, NO₂ und NO_x

Hersteller: ENVEA
111, Boulevard Robespierre
78304 Poissy Cedex
Frankreich

Prüfinstitut: TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH

**Es wird bescheinigt,
dass das AMS unter Berücksichtigung der Normen
VDI 4202-1 (2018), DIN EN 14211 (2012), EN 14211 (2024)
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 12 Seiten).
Das vorliegende Zertifikat ersetzt das Zertifikat 0000053805_01 vom 2. März 2022.



Eignungsgeprüft
Entspricht
2008/50/EG
DIN EN 15267
Regelmäßige
Überwachung
www.tuv.com
ID 0000053805

Eignungsbekanntgabe im
Bundesanzeiger vom 15. März 2017

Umweltbundesamt
Dessau, 23. März 2026

Gültigkeit des Zertifikates bis:
22. März 2031

TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH
Köln, 20. März 2026

i. A. Dr. Marcel Langner

i. V. Guido Baum

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:	936/21233023/A vom 13. Oktober 2016 und Addendum EuL/21264142/B_V1 vom 7. Februar 2025
Erstmalige Zertifizierung:	15. März 2017
Gültigkeit des Zertifikats bis:	22. März 2031
Veröffentlichung:	BAnz AT 15.03.2017 B6, Kap. III Nr. 1.1 und BAnz AT 31.10.2025 B5, Kap. IV Mitteilung 35

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 3 Monate dauernden Feldtests an einem verkehrsnahen Standort beurteilt.

Das AMS ist für den Umgebungstemperaturbereich von +0 °C bis +40 °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 936/21233023/A vom 13. Oktober 2016 der TÜV Rheinland Energy GmbH sowie Addendum EuL/21264142/B_V1 vom 7. Februar 2025 der TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH
- Eignungsbekanntgabe durch das Umweltbundesamt als zuständige Stelle
- Überwachung des Produktes und des Herstellungsprozesses

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 15.03.2017 B6, Kap. III Nr. 1.1,
UBA Bekanntmachung vom 22. Februar 2017:

Messeinrichtung:

AC 32e für NO, NO₂ und NO_x

Hersteller:

Environnement S.A., Poissy, Frankreich

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:

Firmware: 1.0.a

Einschränkungen:

keine

Hinweise:

1. Die Eignungsprüfung umfasst auch die Version AC 32e* (ohne eigenes Display) der Messeinrichtung. In diesem Fall erfolgt die Messwertanzeige über einen zur Messeinrichtung zugehörigen PC bzw. Laptop.
2. Der Prüfbericht über die Eignungsprüfung ist im Internet unter www.qal1.de einsehbar.

Prüfbericht: TÜV Rheinland Energy GmbH, Köln
Bericht-Nr.: 936/21233023/A vom 13. Oktober 2016

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 11.04.2022 B10, Kap. VI Mitteilung 10,
UBA Bekanntmachung vom 9. März 2022:

10 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 22. Februar 2017 (BAnz AT 15.03.2017 B6, Kapitel III Nummer 1.1) und vom 31. März 2021 (BAnz AT 03.05.2021 B9, Kapitel III 19. Mitteilung)

Die aktuelle Softwareversion für die Messeinrichtung AC32e*/AC32e für NO, NO₂ und NO_x der Fa. ENVEA lautet:

v1.1.c

Die Messeinrichtung kann alternativ mit dem Photomultiplier der Firma Hamamatsu vom Typ R5929 ausgestattet werden.

Im Rahmen der Zertifikatsverlängerung wurden Neuauswertungen von Messdaten vorgenommen. Diese sind im Prüfbericht 936/21233023/C vom 7. Januar 2022 beschrieben.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 7. Januar 2022

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 20.03.2023 B6, Kap. IV Mitteilung 64,
UBA Bekanntmachung vom 21. Februar 2023:

64 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 22. Februar 2017 (BAnz AT 15.03.2017 B6, Kapitel III Nummer 1.1) und vom 9. März 2022 (BAnz AT 11.04.2022 B10, Kapitel VI 10. Mitteilung)

Die aktuelle Softwareversion für die Messeinrichtung AC32e*/AC32e für NO, NO₂ und NO_x der Fa. ENVEA lautet:

v1.1.e

Weiterhin kann die Softwareversion v1.1.d eingesetzt werden.

Die Messeinrichtung kann alternativ mit einem überarbeiteten Hochspannungstransformator für den Ozongenerator ausgestattet werden.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 4. Januar 2023

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 19.05.2025 B3, Kap. IV Mitteilung 89,
UBA Bekanntmachung vom 2. April 2025:

89 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 22. Februar 2017 (BAnz AT 15.03.2017 B6, Kapitel III Nummer 1.1) und vom 21. Februar 2023 (BAnz AT 20.03.2023 B6, Kapitel IV 64. Mitteilung)

Die aktuelle Softwareversion für die Messeinrichtung AC32e*/AC32e für NO, NO₂ und NO_x der Fa. ENVEA lautet:

v1.2.c

Weiterhin kann die Softwareversion v1.2.a und v1.2.b eingesetzt werden.

Die Messeinrichtung kann mit einer überarbeiteten Version des ARM20-Boards ausgerüstet werden.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy & Environment vom 4. Oktober 2024

Grundlage für dieses Zertifikat ist die Veröffentlichung folgender Mitteilung:

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 31.10.2025 B5, Kap. IV Mitteilung 35,
UBA Bekanntmachung vom 27. August 2025:

35 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 22. Februar 2017 (BAnz AT 15.03.2017 B6, Kapitel III Nummer 1.1) und vom 2. April 2025 (BAnz AT 19.05.2025 B3, Kapitel IV 89. Mitteilung)

Die aktuelle Softwareversion für die Messeinrichtung AC32e*/AC32e für NO, NO₂ und NO_x der Firma ENVEA lautet:

v1.3.a

Die Messeinrichtung erfüllt ab Softwareversion v1.3.a die Anforderungen der EN 14211 (Ausgabe 2024).

Ein Addendum zum Prüfbericht mit der Berichtsnummer EuL/21264142/B_V1 ist im Internet unter www.qal1.de einsehbar.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH vom 20. Mai 2025

Zertifiziertes Produkt

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

Die Immissionsmesseinrichtung AC32e ist ein kontinuierlicher Stickstoffoxid-Analysator. Das Messprinzip basiert auf der Chemilumineszenz-Methode.

Auf der Vorderseite der Messeinrichtung befindet sich der Hauptschalter sowie ein TFT-LCD-Farbbildschirm mit Hintergrundbeleuchtung und Touch-Screen-Display. Die Bedienung des NO_x Analysators AC32e erfolgt über dieses Touch-Screen-Display. Die Version AC32e* ist (bis auf die Vorderseite) identisch mit der Geräteversion AC32e, besitzt aber kein eigenes Display. Die Bedienung der Geräteversion AC32e* erfolgt ausschließlich via Ethernet an einem angeschlossenen externen PC.

Die Fluid Ein- und Ausgänge sowie die elektrischen Anschlüsse befinden sich auf der Rückseite des Analysators.

Das Gerät wird mit einer externen Vakuumpumpe betrieben.

Am Analysator strömt das Messgas über den EingangsfILTER in die Magnetventileinheit. Hier kann der Eingangsanschluss (Probe, Nullgas, Prüfgas) ausgewählt werden. Der Trockner zwischen dem Staubfilter und der Magnetventileinheit ermöglicht die Beseitigung aller Störungen durch Feuchteinflüsse.

Die Probe wird für den NO-Zyklus direkt, und für den NO_x Zyklus über den NO₂ → NO-Konverterofen in die Reaktionskammer gesaugt.

Der Ozonisator ermöglicht die Generierung des für die Messung erforderlichen Ozons aus der Umgebungsluft. Die angesaugte Luft wird zuerst entstaubt und dann ebenfalls durch einen Trockner geleitet. Am Ausgang des Ozongenerators passiert das produzierte Ozon einen Reiniger, bevor es in die Reaktionskammer im Inneren des Messmoduls gelangt. Die Ozonisatorkarte gewährleistet die Stromversorgung des Ozonisators.

Der Trockner liefert außerdem Spülluft für die Umwandlung des Photomultiplierrohrs nach Durchströmen des Spültrocknerfilters.

Der an der externen Pumpe angeschlossene Vakuumverteiler verbindet alle internen Elemente, welche unter Unterdruck zu setzen sind.

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 AC32e basiert auf den im Folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267

Zertifikat-Nr. 0000053805_00: 25. April 2017
Gültigkeit des Zertifikats bis: 14. März 2022
Prüfbericht: 936/21233023/A vom 13. Oktober 2016
TÜV Rheinland Energy GmbH
Veröffentlichung: BAnz AT 15.03.2017 B6, Kapitel III Nummer 1.1
UBA Bekanntmachung vom 22. Februar 2017

Mitteilungen

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 27. September 2018
Veröffentlichung: BAnz AT 26.03.2019 B7, Kapitel IV Mitteilung 20
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2019
(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 1. Oktober 2019
Veröffentlichung: BAnz AT 24.03.2020 B7, Kapitel IV Mitteilung 24
UBA Bekanntmachung vom 24. Februar 2020
(Änderung Software und Herstellername vormals Environnement S.A.)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 9. September 2020
Veröffentlichung: BAnz AT 03.05.2021 B9, Kapitel III Mitteilung 19
UBA Bekanntmachung vom 31. März 2021
(Software- und Geräteänderungen)

Erneute Ausstellung des Zertifikats

Zertifikat-Nr. 0000053805_01: 2. März 2022
Gültigkeit des Zertifikats bis: 14. März 2027

Mitteilungen

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 7. Januar 2022
Prüfbericht: 936/21233023/C vom 7. Januar 2022
Veröffentlichung: BAnz AT 11.04.2022 B10, Kapitel VI Mitteilung 10
UBA Bekanntmachung vom 9. März 2022
(Software- und Geräteänderungen, Neuauswertungen von Prüfdaten für
Zertifikatsverlängerung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 4. Januar 2023
Veröffentlichung: BAnz AT 20.03.2023 B6, Kapitel IV Mitteilung 64
UBA Bekanntmachung vom 21. Februar 2023
(Software- und Geräteänderungen)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH vom 4. Oktober 2024
Veröffentlichung: BAnz AT 19.05.2025 B3, Kapitel IV Mitteilung 89
UBA Bekanntmachung vom 2. April 2025
(Software- und Geräteänderungen)

Zertifikat auf Basis einer Mitteilung

Zertifikat-Nr. 0000053805_02: 23. März 2026
Gültigkeit des Zertifikats bis: 22. März 2031
Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH vom 20. Mai 2025
Addendum: EuL/21264142/B_V1 vom 7. Februar 2025
Veröffentlichung: BAnz AT 31.10.2025 B5, Kapitel IV Mitteilung 35
UBA Bekanntmachung vom 27. August 2025

Erweiterte Messunsicherheit Labor (DIN EN 14211:2012), System 1

Messgerät:	AC 32e	Seriennummer:	SN 5
Messkomponente:	NO	1h-Grenzwert:	104,6 nmol/mol

Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,050	$u_{r,z}$	0,01	0,0000
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,940	$u_{r,h}$	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	0,790	$u_{l,h}$	0,48	0,2276
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 8,0 nmol/mol/kPa	0,740	u_{gp}	1,86	3,4672
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,190	u_{gt}	0,48	0,2286
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,947	u_{st}	2,38	5,6783
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,020	u_v	0,06	0,0034
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	-0,220 3,870	u_{H_2O}	0,47	0,2178
8b	Störkomponente CO ₂ mit 500 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,290 -0,470	$u_{int,pos}$ oder	0,38	0,1456
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,120 2,070	$u_{int,neg}$		
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-2,330	u_{av}	-1,41	1,9799
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	1,570	$u_{r,f}$	1,64	2,6969
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 5,0 nmol/mol	1,580	$u_{l,z}$	0,91	0,8321
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	2,430	$u_{l,h}$	1,47	2,1535
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	0,240	u_{sc}	0,25	0,0630
21	Konverterwirkungsgrad	≥ 98	99,400	u_{ec}	0,63	0,3939
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u_{cg}	1,05	1,0941
				Kombinierte Standardunsicherheit	u_c	4,3797 nmol/mol
				Erweiterte Unsicherheit	U	8,7595 nmol/mol
				Relative erweiterte Unsicherheit	W	8,37 %
				Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit	W_{req}	15 %

Erweiterte Messunsicherheit Labor (DIN EN 14211:2012), System 2

Messgerät:	AC 32e	Seriennummer:	SN 6
Messkomponente:	NO	1h-Grenzwert:	104,6 nmol/mol

Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,040	$u_{r,z}$	0,00	0,0000
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,910	$u_{r,h}$	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	1,000	$u_{l,h}$	0,60	0,3647
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 8,0 nmol/mol/kPa	0,970	u_{gp}	2,44	5,9575
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,130	u_{gt}	0,33	0,1070
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	1,667	u_{st}	4,19	17,5951
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,030	u_v	0,09	0,0078
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	0,040 2,600	u_{H_2O}	0,42	0,1804
8b	Störkomponente CO ₂ mit 500 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,180 0,030	$u_{int,pos}$ oder	0,53	0,2797
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,290 2,570	$u_{int,neg}$		
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	3,930	u_{av}	2,37	5,6328
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	1,570	$u_{r,f}$	1,64	2,6969
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 5,0 nmol/mol	2,140	$u_{l,z}$	1,24	1,5265
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	0,870	$u_{l,h}$	0,53	0,2760
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	-0,280	u_{sc}	-0,29	0,0858
21	Konverterwirkungsgrad	≥ 98	99,200	u_{ec}	0,84	0,7002
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u_{cg}	1,05	1,0941
				Kombinierte Standardunsicherheit	u_c	6,0419 nmol/mol
				Erweiterte Unsicherheit	U	12,0838 nmol/mol
				Relative erweiterte Unsicherheit	W	11,55 %
				Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit	W_{req}	15 %

Kombinierte Messunsicherheit Labor und Feld (DIN EN 14211:2012), System 1

Messgerät:	AC 32e	Seriennummer:	SN 5
Messkomponente:	NO	1h-Grenzwert:	104,6 nmol/mol

Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,050	$u_{r,z}$	0,01	0,0000
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,940	$u_{r,h}$	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	0,790	$u_{l,h}$	0,48	0,2276
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 8,0 nmol/mol/kPa	0,740	u_{gp}	1,86	3,4672
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,190	u_{gt}	0,48	0,2286
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,947	u_{st}	2,38	5,6783
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,020	u_v	0,06	0,0034
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	-0,220 3,870	$u_{r,zO}$	0,47	0,2178
8b	Störkomponente CO ₂ mit 500 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,290 -0,470	$u_{int,pos}$ oder	0,38	0,1456
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,120 2,070	$u_{int,neg}$		
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-2,330	u_{av}	-1,41	1,9799
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	1,570	$u_{r,f}$	1,64	2,6969
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 5,0 nmol/mol	1,580	$u_{d,z}$	0,91	0,8321
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	2,430	$u_{d,l,h}$	1,47	2,1535
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	0,240	u_{sc}	0,25	0,0630
21	Konverterwirkungsgrad	≥ 98	99,400	u_{ec}	0,63	0,3939
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u_{cg}	1,05	1,0941
				Kombinierte Standardunsicherheit	u_c	4,3797 nmol/mol
				Erweiterte Unsicherheit	U	8,7595 nmol/mol
				Relative erweiterte Unsicherheit	W	8,37 %
				Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit	W_{req}	15 %

Kombinierte Messunsicherheit Labor und Feld (DIN EN 14211:2012), System 2

Messgerät:	AC 32e	Seriennummer:	SN 6
Messkomponente:	NO	1h-Grenzwert:	104,6 nmol/mol

Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,040	$u_{r,z}$	0,00	0,0000
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,910	$u_{r,h}$	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	1,000	$u_{l,h}$	0,60	0,3647
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 8,0 nmol/mol/kPa	0,970	u_{gp}	2,44	5,9575
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,130	u_{gt}	0,33	0,1070
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	1,667	u_{st}	4,19	17,5951
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,030	u_v	0,09	0,0078
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	0,040 2,600	$u_{r,zO}$	0,42	0,1804
8b	Störkomponente CO ₂ mit 500 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,180 0,030	$u_{int,pos}$ oder	0,53	0,2797
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,290 2,570	$u_{int,neg}$		
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	3,930	u_{av}	2,37	5,6328
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	1,570	$u_{r,f}$	1,64	2,6969
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 5,0 nmol/mol	2,140	$u_{d,z}$	1,24	1,5265
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	0,870	$u_{d,l,h}$	0,53	0,2760
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	-0,280	u_{sc}	-0,29	0,0858
21	Konverterwirkungsgrad	≥ 98	99,200	u_{ec}	0,84	0,7002
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u_{cg}	1,05	1,0941
				Kombinierte Standardunsicherheit	u_c	6,0419 nmol/mol
				Erweiterte Unsicherheit	U	12,0838 nmol/mol
				Relative erweiterte Unsicherheit	W	11,55 %
				Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit	W_{req}	15 %

Erweiterte Messunsicherheit Labor (EN 14211:2024), System 1

Messgerät:	AC32e	Seriennummer:	SN 5 / 2434
Messkomponente:	NO	1h-Grenzwert:	104,6 nmol/mol

Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,050	$u_{r,z}$	0,01	0,00
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,940	$u_{r,1h}$	0,02	0,00
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	1,340	$u_{l,1h}$	0,81	0,65
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 8,0 nmol/mol/kPa	0,290	u_{gp}	0,49	0,24
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,003	u_{gt}	0,01	0,00
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,369	u_{st}	1,08	1,17
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,020	u_v	0,06	0,00
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	-0,220	u_{H_2O}	0,47	0,22
		≤ 10 nmol/mol (Span)	3,870			
8b	Störkomponente CO ₂ mit 500 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,290	$u_{int,pos}$	0,38	0,15
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	-0,470			
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,120	oder	0,38	0,15
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	2,070			
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-2,330	u_{av}	-1,41	1,98
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	0,240	u_{asc}	0,25	0,06
21	Konverterwirkungsgrad	≥ 98	99,40	u_{ec}	0,63	0,39
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u_{cg}	1,05	1,09

Kombinierte Standardunsicherheit	u_c	2,44	nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit	U	4,88	nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit	W	4,67	%
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit	W_{req}	15	%

Erweiterte Messunsicherheit Labor (EN 14211:2024), System 2

Messgerät:	AC32e	Seriennummer:	SN 6 / 2441
Messkomponente:	NO	1h-Grenzwert:	104,6 nmol/mol

Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,040	$u_{r,z}$	0,00	0,00
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,910	$u_{r,1h}$	0,02	0,00
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	1,370	$u_{l,1h}$	0,83	0,68
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 8,0 nmol/mol/kPa	0,300	u_{gp}	0,50	0,25
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,002	u_{gt}	0,01	0,00
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,339	u_{st}	1,00	0,99
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,030	u_v	0,09	0,01
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	0,040	u_{H_2O}	0,42	0,18
		≤ 10 nmol/mol (Span)	2,600			
8b	Störkomponente CO ₂ mit 500 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,180	$u_{int,pos}$	0,53	0,28
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,030			
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,290	oder	0,53	0,28
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	2,570			
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	3,930	u_{av}	2,37	5,63
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	-0,280	u_{asc}	-0,29	0,09
21	Konverterwirkungsgrad	≥ 98	99,20	u_{ec}	0,84	0,70
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u_{cg}	1,05	1,09

Kombinierte Standardunsicherheit	u_c	3,15	nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit	U	6,30	nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit	W	6,02	%
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit	W_{req}	15	%

Kombinierte Messunsicherheit Labor und Feld (EN 14211:2024), System 1

Messgerät:	AC32e	Seriennummer:	SN 5 / 2434
Messkomponente:	NO	1h-Grenzwert:	104,6 nmol/mol

Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,050	$u_{r,z}$	0,01	0,00
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,940	$u_{r,1h}$	nicht berücksichtigt, da $\sqrt{2} \cdot u_{r,1h} = 0,03 < u_{r,f}$	-
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	1,340	$u_{l,1h}$	0,81	0,65
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 8,0 nmol/mol/kPa	0,290	u_{gp}	0,49	0,24
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,003	u_{gt}	0,01	0,00
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,369	u_{st}	1,08	1,17
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,020	u_v	0,06	0,00
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	-0,220 3,870	u_{H_2O}	0,47	0,22
8b	Störkomponente CO ₂ mit 500 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,290 -0,470	$u_{int,pos}$	0,38	0,15
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,120 2,070	$u_{int,neg}$		
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-2,330	u_{av}	-1,41	1,98
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	0,480	$u_{r,f}$	0,50	0,25
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 5,0 nmol/mol	1,580	$u_{d,l,z}$	0,91	0,83
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	2,430	$u_{d,l,1h}$	1,47	2,15
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	0,240	$u_{d,sc}$	0,25	0,06
21	Konvertierwirkungsgrad	≥ 98	99,400	u_{EC}	0,63	0,39
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u_{cg}	1,05	1,09
Kombinierte Standardunsicherheit				u_c		3,03 nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit				U		6,07 nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit				W		5,80 %
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				W_{req}		15 %

Kombinierte Messunsicherheit Labor und Feld (EN 14211:2024), System 2

Messgerät:	AC32e	Seriennummer:	SN 6 / 2441
Messkomponente:	NO	1h-Grenzwert:	104,6 nmol/mol

Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,040	$u_{r,z}$	0,00	0,00
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,910	$u_{r,1h}$	nicht berücksichtigt, da $\sqrt{2} \cdot u_{r,1h} = 0,03 < u_{r,f}$	-
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	1,370	$u_{l,1h}$	0,83	0,68
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 8,0 nmol/mol/kPa	0,300	u_{gp}	0,50	0,25
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,002	u_{gt}	0,01	0,00
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,339	u_{st}	1,00	0,99
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,030	u_v	0,09	0,01
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	0,040 2,600	u_{H_2O}	0,42	0,18
8b	Störkomponente CO ₂ mit 500 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,180 0,030	$u_{int,pos}$	0,53	0,28
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,290 2,570	$u_{int,neg}$		
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	3,930	u_{av}	2,37	5,63
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	0,480	$u_{r,f}$	0,50	0,25
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 5,0 nmol/mol	2,140	$u_{d,l,z}$	1,24	1,53
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	0,870	$u_{d,l,1h}$	0,53	0,28
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	-0,280	$u_{d,sc}$	-0,29	0,09
21	Konvertierwirkungsgrad	≥ 98	99,200	u_{EC}	0,84	0,70
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u_{cg}	1,05	1,09
Kombinierte Standardunsicherheit				u_c		3,46 nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit				U		6,92 nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit				W		6,61 %
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				W_{req}		15 %