ZERTIFIKAT

über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000081164_01

Messeinrichtung:	N400 für Ozon
Hersteller:	Teledyne API 9970 Carroll Canyon Road San Diego, CA, 92131 USA
Prüfinstitut:	TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH

Es wird bescheinigt,
dass das AMS unter Berücksichtigung der Normen
VDI 4202-1 (2018), DIN EN 14625 (2012), EN 14625 (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 11 Seiten).
Das vorliegende Zertifikat ersetzt das Zertifikat 0000081164_01 vom 12. Juli 2024.

TÜVRheinland® ZERTIFIZIERT
Eignungsgeprüft
Entspricht 2008/50/EG
DIN EN 15267
Regelmäßige Überwachung
www.tuv.com
ID 0000081164

Eignungsbekanntgabe im
Bundesanzeiger vom 10. Juli 2026

Umweltbundesamt
Dessau, 17. September 2026

i. A. Dr. Marcel Langner

Gültigkeit des Zertifikates bis:
9. Juli 2031

TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH
Köln, 15. September 2026

i. V. Dipl.-Ing. G. Baum

www.umwelt-tuv.eu tre@umwelt-tuv.eu 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:	EuL/21255654/D vom 28. August 2023 sowie Addendum EuL/21272240/C vom 15. Juli 2025
Erstmalige Zertifizierung:	10. Mai 2024
Gültigkeit des Zertifikats bis:	9. Juli 2031
Veröffentlichung:	BAnz AT 10.05.2024 B7, Kapitel III Nummer. 2.1 und BAnz AT 10.07.2026 B5, Kapitel VI Mitteilung 76

Genehmigte Anwendung

Das geprüfte AMS ist geeignet zur kontinuierlichen Immissionsmessung von O_3 im stationären Einsatz.

Die Eignung des AMS für diese Anwendungen wurde auf Basis einer Laborprüfung und eines dreimonatigen Feldtest beurteilt.

Das AMS ist für den Umgebungstemperaturbereich von +0 °C bis +45 °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 EuL/21255654/D vom 28. August 2023 der TÜV Rheinland Energy GmbH sowie Addendum EuL/21272240/D vom 15. Juli 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 10.05.2024 B7, Kapitel III Nummer 2.1, UBA Bekanntmachung vom 19. März 2024:

Messeinrichtung:
N400 für Ozon

Hersteller:
Teledyne API, San Diego, USA

Eignung:
Zur kontinuierlichen Bestimmung der Immissionskonzentrationen von Ozon in der Außenluft im stationären Einsatz

Messbereiche in der Eignungsprüfung:

Komponente	Zertifizierungsbereich	Einheit
Ozon	0 - 500	µg/m³

Softwareversion:
Rev. 1.11.1

Einschränkungen:
keine

Hinweise:
1. Der Prüfbericht über die Eignungsprüfung ist im Internet unter www.qal1.de einsehbar.
2. Die Messeinrichtung ist für einen Umgebungstemperaturbereich von 0 – 45 °C zugelassen.
3. Die Messeinrichtung N400 kann sowohl mit einem Standard-Teflon-Partikelfilter mit einer Porengröße von 5 µm und einem Durchmesser von 47 mm als auch mit einer DFU-Filterkartusche mit einer Porengröße von 0,01 µm ausgerüstet werden.

Prüfbericht:
TÜV Rheinland Energy GmbH, Köln
Berichts-Nr.: EuL/21255654/D vom 28. August 2023

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 19.05.2025 B3, Kapitel IV Mitteilung 69,
UBA Bekanntmachung vom 2. April 2025:

69 Mitteilung zu der Bekanntmachung des Umweltbundesamtes vom 19. März 2024 (BAnz AT 10.05.2024 B7, Kapitel III Nummer 2.1)

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung N400 für Ozon der Fa. Teledyne API lautet:
Rev. 1.11.2

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH vom 26. September 2024

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 10.07.2026 B5, Kapitel VI Mitteilung 76,
UBA Bekanntmachung vom 18. Mai 2026:

76 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 19. März 2024 (BAnz AT 10.05.2024 B7, Kapitel III Nummer 2.1) und vom 02. April 2025 (BAnz AT 19.05.2025 B3, Kapitel IV 69. Mitteilung).

Die Messeinrichtung N400 für Ozon der Fa. Teledyne API erfüllt die Anforderungen der EN 14625 (Ausgabe 2024). Ein Addendum zum Prüfbericht mit der Berichtsnummer EuL/21272240/D ist im Internet unter www.qal1.de einsehbar.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH vom 15. Juli 2025

Zertifiziertes Produkt

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

Die Immissionsmesseinrichtung N400 ist ein kontinuierlich arbeitender Ozon-Analysator. Das Messprinzip basiert auf der Ultraviolett-Absorption. Das Gerät wurde zur kontinuierlichen Messung von Ozon in der Umgebungsluft entwickelt.

Der Ozon Analysator N400 bestimmt die Konzentration von Ozon (O_3) in einer in das Messgerät angesaugten Luftprobe. Im N400 wird die Intensität eines ultravioletten Lichts gemessen, nachdem es eine Messkammer, passiert hat. In dieser wird das Licht proportional zu der vorhandenen Menge an Ozon absorbiert. Alle vier Sekunden schaltet ein Wechselventil zwischen einem Gasfluss mit Ozon und einem Referenzgasfluss um, der von Ozon gereinigt wurde.

Das Photometer im N400 Analysator verwendet eine Hochleistungs-Quecksilberdampflampe, um einen UV-Lichtstrahl zu erzeugen. Dieser Strahl passiert ein Fenster, welches mit O_3 nicht reaktiv und durchlässig für UV-Strahlung bei 254 nm ist, und gelangt dann in das mit Messgas gefüllte Absorptionsrohr.

Das UV Licht passiert ein ähnliches Fenster am anderen Ende des Absorptionsrohrs und wird von einer Vakuum-Diode erkannt. Diese Diode nimmt nur Strahlung bei oder nahe einer Wellenlänge von 254 nm wahr. Die Genauigkeit des Detektors ist hoch genug, sodass kein zusätzlicher optischer Filter für UV-Licht benötigt wird. Der Detektor reagiert auf das UV-Licht und gibt eine Spannung aus, die in direktem Verhältnis zu der Lichtintensität steht.

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: **qal1.de** eingesehen werden.

Dokumentenhistorie

Die Zertifizierung der Messeinrichtung N400 basiert auf den im folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267
Zertifikat-Nr. 0000081164_00: 12. Juni 2024
Gültigkeit des Zertifikats bis: 9. Mai 2029
Prüfbericht: EuL/21255654/D vom 28. August 2023
TÜV Rheinland Energy GmbH
Veröffentlichung: BAnz AT 10.05.2024 B7, Kapitel III Nummer 2.1
UBA Bekanntmachung vom 19. März 2024

Zertifikat auf Basis einer Mitteilung
Zertifikat-Nr. 0000081164_01: 17. September 2026
Gültigkeit des Zertifikats bis: 9. Juli 2031
Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH vom 15. Juli 2025
Addendum EuL/21272240/D vom 15. Juli 2025
Veröffentlichung: BAnz AT 10.07.2026 B5, Kapitel IV Mitteilung 76
(Erfüllt auch EN 14626, ein Addendum ist dem Prüfbericht beigefügt)
UBA Bekanntmachung vom 18. Mai 2026

Mitteilungen
Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH vom 26. September 2024
Veröffentlichung: BAnz AT 19.05.2025 B3, Kapitel IV Mitteilung 69,
UBA Bekanntmachung vom 2. April 2025
(Softwareänderung)

Umwelt Bundesamt

Zertifikat:
0000081164_01 / 17. September 2026

TÜVRheinland®
Genau. Richtig.

Erweiterte Messunsicherheit Labor, System 1 (2012)

Messgerät:	N400		Seriennummer:	55	
Messkomponente:	O3		1h-Grenzwert Alarmschwelle:	120	nmol/mol

Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,860	$u_{r,z}$	0,16	0,0251
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	1,630	$u_{r,lh}$	0,30	0,0900
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	2,330	$u_{l,lh}$	1,61	2,6059
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,290	u_{gp}	3,22	10,3895
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,040	u_{gt}	0,44	0,1977
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,167	u_{st}	2,77	7,6698
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,010	u_V	0,13	0,0172
8a	Störkomponente H_20 mit 19 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	-0,470	u_{H2O}	-0,74	0,5457
		≤ 10 nmol/mol (Span)	-0,990			
8b	Störkomponente Toluol mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	3,070	$u_{int,pos}$	2,79	7,8085
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	2,810	oder		
8c	Störkomponente Xylol mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	3,130			
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	2,030	$u_{int,neg}$		
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-2,000	u_{av}	-1,39	1,9200
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	0,170	$u_{\Delta sc}$	0,20	0,0416
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u_{cg}	1,20	1,4400

Kombinierte Standardunsicherheit	u_c	5,7228	nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit	U	11,4457	nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit	W	9,54	%
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit	W_{req}	15	%

Erweiterte Messunsicherheit Labor, System 2 (2012)

Messgerät:	N400		Seriennummer:	56	
Messkomponente:	O3		1h-Grenzwert Alarmschwelle:	120	nmol/mol

Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,570	$u_{r,Z}$	0,11	0,0123
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	1,480	$u_{r,lv}$	0,29	0,0827
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	1,980	$u_{l,lv}$	1,37	1,8818
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,260	u_{gp}	2,89	8,3512
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,040	u_{gt}	0,44	0,1977
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,161	u_{st}	2,67	7,1286
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,020	u_V	0,26	0,0687
8a	Störkomponente H_20 mit 19 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	0,310	u_{H2O}	-0,51	0,2575
		≤ 10 nmol/mol (Span)	-0,680			
8b	Störkomponente Toluol mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	2,290	$u_{int,pos}$	2,77	7,6480
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	2,600	oder		
8c	Störkomponente Xylol mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	1,610			
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	2,190	$u_{int,neg}$		
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-0,700	u_{av}	-0,48	0,2352
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	-0,470	u_{Dsc}	-0,56	0,3181
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	ucg	1,20	1,4400

Kombinierte Standardunsicherheit	u_c	5,2556	nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit	U	10,5113	nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit	W	8,76	%
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit	W_{req}	15	%

Erweiterte Messunsicherheit Labor und Feld, System 1 (2012)

Messgerät:	N400		Seriennummer:	55	
Messkomponente:	O3		1h-Grenzwert Alarmschwelle:	120	nmol/mol

Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,860	$u_{r,z}$	0,16	0,0251
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	1,630	$u_{r,lh}$	nicht berücksichtigt, da ur,lh = 0,3 < ur,f	-
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	2,330	$u_{l,lh}$	1,61	2,6059
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,290	u_{gp}	3,22	10,3895
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,040	u_{gt}	0,44	0,1977
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,167	u_{st}	2,77	7,6698
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,010	u_V	0,13	0,0172
8a	Störkomponente H_20 mit 19 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	-0,470	u_{H2O}	-0,74	0,5457
		≤ 10 nmol/mol (Span)	-0,990			
8b	Störkomponente Toluol mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	3,070	$u_{int,pos}$ oder $u_{int,neg}$	2,79	7,8085
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	2,810			
8c	Störkomponente Xylol mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	3,130			
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	2,030			
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-2,000	u_{av}	-1,39	1,9200
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	2,200	$u_{r,f}$	2,64	6,9696
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 5,0 nmol/mol	-1,770	$u_{d,l,z}$	-1,02	1,0443
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	-2,530	$u_{d,l,lh}$	-1,75	3,0724
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	0,170	u_{Asc}	0,20	0,0416
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u_{cg}	1,20	1,4400

Kombinierte Standardunsicherheit	u_c	6,6142	nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit	U	13,2283	nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit	W	11,02	%
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit	W_{req}	15	%

Erweiterte Messunsicherheit Labor und Feld, System 2 (2012)

Messgerät:	N400		Seriennummer:	56	
Messkomponente:	O3		1h-Grenzwert Alarmschwelle:	120	nmol/mol

Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,570	$u_{r,z}$	0,11	0,0123
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	1,480	$u_{r,lh}$	nicht berücksichtigt, da ur,lh = 0,28 < ur,f	-
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	1,980	$u_{l,lh}$	1,37	1,8818
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,260	u_{gp}	2,89	8,3512
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,040	u_{gt}	0,44	0,1977
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,161	u_{st}	2,67	7,1286
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,020	u_V	0,26	0,0687
8a	Störkomponente H_20 mit 19 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	0,310	u_{H2O}	-0,51	0,2575
		≤ 10 nmol/mol (Span)	-0,680			
8b	Störkomponente Toluol mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	2,290	$u_{int,pos}$ oder $u_{int,neg}$	2,77	7,6480
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	2,600			
8c	Störkomponente Xylol mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	1,610			
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	2,190			
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-0,700	u_{av}	-0,48	0,2352
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	2,200	$u_{r,f}$	2,64	6,9696
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 5,0 nmol/mol	-1,610	$u_{d,l,z}$	-0,93	0,8640
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	-1,290	$u_{d,l,lh}$	-0,89	0,7988
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	-0,470	u_{Asc}	-0,56	0,3181
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u_{cg}	1,20	1,4400

Kombinierte Standardunsicherheit	u_c	6,0143	nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit	U	12,0285	nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit	W	10,02	%
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit	W_{req}	15	%

Erweiterte Messunsicherheit Labor, System 1 (2024)

Messgerät:	N400		Seriennummer:	55	
Messkomponente:	O3		1h-Grenzwert Alarmschwelle:	120	nmol/mol

Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,860	$u_{r,z}$	0,16	0,0251
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	1,630	$u_{r,lh}$	0,30	0,0900
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	2,330	$u_{l,lh}$	1,61	2,6059
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,050	u_{gp}	0,37	0,1373
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,020	u_{gt}	0,26	0,0673
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,167	u_{st}	2,77	7,6698
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,010	u_V	0,13	0,0172
8a	Störkomponente H_20 mit 19 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	-0,470	u_{H2O}	-0,74	0,5457
		≤ 10 nmol/mol (Span)	-0,990			
8b	Störkomponente Toluol mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	3,070	$u_{int,pos}$	2,79	7,8085
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	2,810	oder		
8c	Störkomponente Xylol mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	3,130			
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	2,030	$u_{int,neg}$		
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-2,000	u_{av}	-1,39	1,9200
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	0,170	$u_{\Delta sc}$	0,20	0,0416
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u_{cg}	1,20	1,4400

Kombinierte Standardunsicherheit	u_c	4,7295	nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit	U	9,4590	nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit	W	7,88	%
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit	W_{req}	15	%

Erweiterte Messunsicherheit Labor, System 2 (2024)

Messgerät:	N400		Seriennummer:	56	
Messkomponente:	O3		1h-Grenzwert Alarmschwelle:	120	nmol/mol

Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,570	$u_{r,Z}$	0,11	0,0123
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	1,480	$u_{r,lv}$	0,29	0,0827
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	1,980	$u_{l,lv}$	1,37	1,8818
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,030	u_{gp}	0,22	0,0494
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,020	u_{gt}	0,26	0,0673
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,161	u_{st}	2,67	7,1286
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,020	u_V	0,26	0,0687
8a	Störkomponente H_20 mit 19 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	0,310	u_{H2O}	-0,51	0,2575
		≤ 10 nmol/mol (Span)	-0,680			
8b	Störkomponente Toluol mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	2,290	$u_{int,pos}$	2,77	7,6480
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	2,600	oder		
8c	Störkomponente Xylol mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	1,610			
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	2,190	$u_{int,neg}$		
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-0,700	u_{av}	-0,48	0,2352
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	-0,470	u_{Dsc}	-0,56	0,3181
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	ucg	1,20	1,4400

Kombinierte Standardunsicherheit	u_c	4,3806	nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit	U	8,7612	nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit	W	7,30	%
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit	W_{req}	15	%

Erweiterte Messunsicherheit Labor und Feld, System 1 (2024)

Messgerät:	N400			Seriennummer:	55
Messkomponente:	O3			1h-Grenzwert Alarmschwelle:	120 nmol/mol

Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,860	$u_{r,z}$	0,16	0,0251
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	1,630	$u_{r,lh}$	nicht berücksichtigt, da ur,lh = 0,3 < ur,f	-
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	2,330	$u_{l,lh}$	1,61	2,6059
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,050	u_{gp}	0,37	0,1373
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,020	u_{gt}	0,26	0,0673
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,167	u_{st}	2,77	7,6698
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,010	u_V	0,13	0,0172
8a	Störkomponente H_20 mit 19 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	-0,470	u_{H2O}	-0,74	0,5457
		≤ 10 nmol/mol (Span)	-0,990			
8b	Störkomponente Toluol mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	3,070	$u_{int,pos}$	2,79	7,8085
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	2,810	oder		
8c	Störkomponente Xylol mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	3,130			
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	2,030	$u_{int,\ neg}$		
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-2,000	u_{av}	-1,39	1,9200
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	2,200	$u_{r,f}$	2,64	6,9696
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 5,0 nmol/mol	-1,770	$u_{d,l,z}$	-1,02	1,0443
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	-2,530	$u_{d,l,lh}$	-1,75	3,0724
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	0,170	$u_{\Delta sc}$	0,20	0,0416
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u_{cg}	1,20	1,4400

Kombinierte Standardunsicherheit	u_c	5,7762	nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit	U	11,5524	nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit	W	9,63	%
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit	W_{req}	15	%

Erweiterte Messunsicherheit Labor und Feld, System 2 (2024)

Messgerät:	N400			Seriennummer:	56
Messkomponente:	O3			1h-Grenzwert Alarmschwelle:	120 nmol/mol

Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,570	$u_{r,z}$	0,11	0,0123
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	1,480	$u_{r,lh}$	nicht berücksichtigt, da ur,lh = 0,28 < ur,f	-
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	1,980	$u_{l,lh}$	1,37	1,8818
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,030	u_{gp}	0,22	0,0494
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,020	u_{gt}	0,26	0,0673
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,161	u_{st}	2,67	7,1286
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,020	u_V	0,26	0,0687
8a	Störkomponente H_20 mit 19 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	0,310	u_{H2O}	-0,51	0,2575
		≤ 10 nmol/mol (Span)	-0,680			
8b	Störkomponente Toluol mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	2,290	$u_{int,pos}$	2,77	7,6480
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	2,600	oder		
8c	Störkomponente Xylol mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	1,610			
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	2,190	$u_{int,\ neg}$		
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-0,700	u_{av}	-0,48	0,2352
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	2,200	$u_{r,f}$	2,64	6,9696
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 5,0 nmol/mol	-1,610	$u_{d,l,z}$	-0,93	0,8640
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	-1,290	$u_{d,l,lh}$	-0,89	0,7988
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	-0,470	$u_{\Delta sc}$	-0,56	0,3181
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u_{cg}	1,20	1,4400

Kombinierte Standardunsicherheit	u_c	5,2668	nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit	U	10,5336	nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit	W	8,78	%
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit	W_{req}	15	%