

# ZERTIFIKAT

## über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000087852\_00

**Messeinrichtung:** APNA-380 für NO, NO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub>

**Hersteller:** HORIBA Europe GmbH  
Hans-Mess-Str. 6  
61440 Oberursel  
Deutschland

**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 11 Seiten).



Eignungsgeprüft  
Entspricht  
2008/50/EG  
DIN EN 15267  
Regelmäßige  
Überwachung  
[www.tuv.com](http://www.tuv.com)  
ID 0000087852

Eignungsbekanntgabe im  
Bundesanzeiger vom 31. Oktober 2025

Gültigkeit des Zertifikates bis:  
22. März 2031

Umweltbundesamt  
Dessau, 23. März 2026

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

Handwritten signature of Marcel Langner in blue ink.

i. A. Dr. Marcel Langner

Handwritten signature of Guido Baum in blue ink.

i. V. Guido Baum

[www.umwelt-tuv.eu](http://www.umwelt-tuv.eu)  
[qal1-info@tuv.com](mailto: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.

<b>Prüfbericht:</b>	EuL/21262682/B vom 7. Februar 2025
<b>Erstmalige Zertifizierung:</b>	31. Oktober 2025
<b>Gültigkeit des Zertifikats bis:</b>	22. März 2031
<b>Veröffentlichung:</b>	BAnz AT 31.10.2025 B5, Kap. III Nr. 2.1

### **Genehmigte Anwendung**

Das geprüfte AMS ist geeignet zur kontinuierlichen Immissionsmessung von NO, NO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> im stationären Einsatz.

Die Eignung des AMS für diese Anwendung wurde auf Basis einer Laborprüfung und eines drei 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 EuL/21262682/B 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 31.10.2025 B5, Kap. III Nr. 2.1,  
UBA Bekanntmachung vom 27. August 2025:

**Messeinrichtung:**

APNA-380 für NO, NO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub>

**Hersteller:**

Horiba Europe GmbH, Oberursel, Deutschland

**Eignung:**

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

**Messbereiche in der Eignungsprüfung:**

Komponente	Zertifizierungsbereich	Einheit
Stickstoffmonoxid	0 - 1.200	µg/m <sup>3</sup>
Stickstoffdioxid	0 - 500	µg/m <sup>3</sup>

**Softwareversionen:**

A7: P2002638C 1.01  
M4: P2002642B 1.00  
Analyzer: P2002584C 1.02  
FPGA: P2002759A 1.01

**Einschränkungen:**

keine

**Hinweise:**

1. Die Messeinrichtung erfüllt auch die Anforderungen der EN 14211:2024.
2. Der Prüfbericht über die Eignungsprüfung ist im Internet unter [www.qal1.de](http://www.qal1.de) einsehbar.

**Prüfbericht:**

TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH, Köln  
Bericht-Nr.: EuL/21262682/B vom 7. Februar 2025

## Zertifiziertes Produkt

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

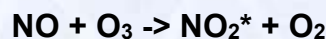
Der Stickoxid Analysator APNA-380 bestimmt die Konzentration von Stickoxid (NO), Gesamt-Stickoxid (NO<sub>x</sub>, die Summe aus NO und NO<sub>2</sub>) und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) einer in das Instrument angesaugten Probe.

Das Messprinzip basiert auf der Erfassung der bei der Reaktion von Stickstoffoxid (NO) mit Ozon (O<sub>3</sub>) auftretenden Chemilumineszenz.

NO<sub>x</sub>-Chemilumineszenz bezeichnet die spezifische Chemilumineszenzreaktion, die auftritt, wenn Stickoxide (NO<sub>x</sub>) in einem Probengas vorhanden sind und eine Reaktion mit Ozon (O<sub>3</sub>) eingehen. Diese Reaktion führt zur Emission von Licht, das gemessen und für quantitative Analysen in verschiedenen Anwendungen verwendet werden kann.

Die Chemilumineszenzreaktion mit NO<sub>x</sub> und Ozon kann wie folgt zusammengefasst werden:

Oxidation von NO zu NO<sub>2</sub>: NO reagiert in Gegenwart von überschüssigem Sauerstoff mit Ozon (O<sub>3</sub>) zu Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) und Sauerstoffgas.



### Energieübertragung:

Die elektronisch angeregten NO<sub>2</sub>-Moleküle durchlaufen dann eine Energieübertragung mit anderen Gasmolekülen oder Kollisionspartnern wie Helium, was zur Übertragung überschüssiger Energie auf diese Partner führt.

### Lichtemission:

Bei der De-Anregung des angeregten NO<sub>2</sub>-Moleküls gibt es überschüssige Energie in Form von Licht ab. Das emittierte Licht fällt typischerweise in den sichtbaren oder nahinfraroten Teil des elektromagnetischen Spektrums.

Durch Erkennen und Messen der Intensität dieses Chemilumineszenzlichts ist es möglich, die Konzentration von NO<sub>x</sub> im Probengas zu quantifizieren.

Der APNA-380 Analysator teilt das entnommene Probengas in zwei Gaswege auf. Eines wird direkt zur Bestimmung von NO verwendet. Das andere wird zur Messung der NO<sub>x</sub>-Konzentrationen (NO + NO<sub>2</sub>) verwendet, indem NO<sub>2</sub> über den NO<sub>x</sub>-Konverter zu NO reduziert wird. Diese Probengase werden vom Magnetventil in der Reihenfolge NO<sub>x</sub>-Linie, NO-Linie und Referenzlinie umgeschaltet und wiederholt in die Reaktionskammer eingeführt.

Außenluft wird durch einen separaten Luftfilter angesaugt, durch einen sich selbst regenerierenden Silicagel- Entfeuchter getrocknet und durch den Ozonierer geleitet, indem das benötigte Ozon generiert wird. Das Ozon wird anschließend in die Reaktionskammer geleitet. Hier reagieren das Messgas mit dem Ozon und das emittierte Licht wird mit Hilfe einer Photodiode detektiert.

Das Gerät berechnet die Konzentrationen von NO, NO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> aus dem Signal der Photodiode, welches proportional zur Konzentration der Gase NO<sub>x</sub> und NO ist, und gibt die Ergebnisse als kontinuierliches Signal aus.

**Gerätetechnische Daten APNA-380:**

Messbereich:	Maximal 0–20 ppm (auswählbar)
Einheiten:	ppb / ppm / $\mu\text{g}/\text{m}^3$ / $\text{mg}/\text{m}^3$
Gemessene Verbindungen:	Stickstoffoxide
Probenfluss:	ca. 0,7 Liter/min (während der Prüfung)
Ausgänge:	Ethernet TCP/IP Modbus Serielle Schnittstelle, RS232 0 – 1/5/10 Volt analog 4 – 20 mA analog USB
Eingangsspannung:	100 V bis 240 V, 50 Hz oder 60 Hz
Leistung:	140 W; maximal 190 W
Abmessungen (L x B x H)	568 x 430 x 221 mm
Gewicht:	ca. 18 kg

### **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](http://gal1.de) eingesehen werden.

### **Dokumentenhistorie**

Die Zertifizierung der Messeinrichtung APNA-380 basiert auf den im folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

### **Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267**

Zertifikat-Nr. 0000087852\_00: 23. März 2026  
Gültigkeit des Zertifikats bis: 22. März 2031  
Prüfbericht: EuL/21262682/B vom 7. Februar 2025  
TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH  
Veröffentlichung: BAnz AT 31.10.2025 B5, Kapitel III Nummer 2.1  
UBA Bekanntmachung vom 27. August 2025

**Gesamtunsicherheit gemäß DIN EN 14211 (2012)**

**Erweiterte Messunsicherheit Labor, System 1**

Messgerät:	APNA 380	Seriennummer:	FGF7XTX9			
Messkomponente:	NO	1h-Grenzwert:	104,6 nmol/mol			
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,000	$u_{r,z}$	0,00	0,0000
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,310	$u_{r,h}$	0,01	0,0001
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	0,730	$u_{l,h}$	0,44	0,1944
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 8,0 nmol/mol/kPa	0,100	$u_{sp}$	0,25	0,0633
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,030	$u_{gt}$	0,08	0,0057
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,220	$u_{st}$	0,55	0,3065
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,030	$u_v$	0,11	0,0132
8a	Störkomponente H <sub>2</sub> O mit 19 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	0,600	$u_{r2O}$	0,45	0,2004
		≤ 10 nmol/mol (Span)	0,600			
8b	Störkomponente CO <sub>2</sub> mit 500 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,000	$u_{int,pos}$	0,24	0,0571
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	1,200			
8c	Störkomponente NH <sub>3</sub> mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,000	oder	0,24	0,0571
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,800			
9	Mittlungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-1,300	$u_{bv}$	-0,79	0,6164
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	-0,220	$u_{asc}$	-0,23	0,0530
21	Konverterwirkungsgrad	≥ 98	99,50	$u_{ec}$	0,52	0,2735
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	$u_{cg}$	1,05	1,0941
Kombinierte Standardunsicherheit				$u_c$		1,6964 nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit				U		3,3928 nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit				W		3,24 %
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				$W_{req}$		15 %

**Erweiterte Messunsicherheit Labor, System 2**

Messgerät:	APNA 380	Seriennummer:	WNL01SY4			
Messkomponente:	NO	1h-Grenzwert:	104,6 nmol/mol			
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,130	$u_{r,z}$	0,02	0,0004
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,130	$u_{r,h}$	0,00	0,0000
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	0,190	$u_{sp}$	0,48	0,2286
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,050	$u_{gt}$	0,13	0,0158
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,200	$u_{st}$	0,50	0,2533
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,010	$u_v$	0,04	0,0015
8a	Störkomponente H <sub>2</sub> O mit 19 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	-0,200	$u_{r2O}$	-0,12	0,0140
		≤ 10 nmol/mol (Span)	0,000			
8b	Störkomponente CO <sub>2</sub> mit 500 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,000	$u_{int,pos}$	0,24	0,0566
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,600			
8c	Störkomponente NH <sub>3</sub> mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,000	oder	0,24	0,0566
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	1,400			
9	Mittlungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-0,700	$u_{bv}$	-0,42	0,1787
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	-0,110	$u_{asc}$	-0,12	0,0132
21	Konverterwirkungsgrad	≥ 98	99,20	$u_{ec}$	0,84	0,7002
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	$u_{cg}$	1,05	1,0941
Kombinierte Standardunsicherheit				$u_c$		1,6687 nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit				U		3,3373 nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit				W		3,19 %
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				$W_{req}$		15 %

### Kombinierte Messunsicherheit Labor und Feld, System 1

Messgerät:	APNA 380	Seriennummer:	FGF7XTX9
Messkomponente:	NO	1h-Grenzwert:	104,6 nmol/mol

Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,000	$u_{r,z}$	0,00	0,0000
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,310	$u_{r,h}$	nicht berücksichtigt, da $\sqrt{2} \cdot u_{r,h} = 0,01 < u_{r,f}$	-
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	0,730	$u_{l,h}$	0,44	0,1944
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 8,0 nmol/mol/kPa	0,100	$u_{gp}$	0,25	0,0633
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,030	$u_{gt}$	0,08	0,0057
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,220	$u_{st}$	0,55	0,3065
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,030	$u_v$	0,11	0,0132
8a	Störkomponente H <sub>2</sub> O mit 19 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	0,600 0,600	$u_{r,zO}$	0,45	0,2004
8b	Störkomponente CO <sub>2</sub> mit 500 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,000 1,200	$u_{int,pos}$	0,24	0,0571
8c	Störkomponente NH <sub>3</sub> mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,000 0,800	$u_{int,neg}$		
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-1,300	$u_{av}$	-0,79	0,6164
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	1,210	$u_{r,f}$	1,27	1,6019
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 5,0 nmol/mol	0,480	$u_{d,z}$	0,28	0,0768
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	1,020	$u_{d,l,h}$	0,62	0,3794
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	-0,220	$u_{sc}$	-0,23	0,0530
21	Konverterwirkungsgrad	≥ 98	99,500	$u_{ec}$	0,52	0,2735
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	$u_{cg}$	1,05	1,0941
				Kombinierte Standardunsicherheit	$u_c$	2,2216 nmol/mol
				Erweiterte Unsicherheit	U	4,4433 nmol/mol
				Relative erweiterte Unsicherheit	W	4,25 %
				Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit	$W_{req}$	15 %

### Kombinierte Messunsicherheit Labor und Feld, System 2

Messgerät:	APNA 380	Seriennummer:	WNL01SY4
Messkomponente:	NO	1h-Grenzwert:	104,6 nmol/mol

Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,130	$u_{r,z}$	0,02	0,0004
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,130	$u_{r,h}$	nicht berücksichtigt, da $\sqrt{2} \cdot u_{r,h} = 0 < u_{r,f}$	-
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	0,190	$u_{gp}$	0,48	0,2286
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,050	$u_{gt}$	0,13	0,0158
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,200	$u_{st}$	0,50	0,2533
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,010	$u_v$	0,04	0,0015
8a	Störkomponente H <sub>2</sub> O mit 19 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	-0,200 0,000	$u_{r,zO}$	-0,12	0,0140
8b	Störkomponente CO <sub>2</sub> mit 500 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,000 0,600	$u_{int,pos}$	0,24	0,0566
8c	Störkomponente NH <sub>3</sub> mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,000 1,400	$u_{int,neg}$		
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-0,700	$u_{av}$	-0,42	0,1787
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	1,210	$u_{r,f}$	1,27	1,6019
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 5,0 nmol/mol	-0,240	$u_{d,z}$	-0,14	0,0192
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	-0,660	$u_{d,l,h}$	-0,40	0,1589
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	-0,110	$u_{sc}$	-0,12	0,0132
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	$u_c$	2,1364 nmol/mol
				Erweiterte Unsicherheit	U	4,2729 nmol/mol
				Relative erweiterte Unsicherheit	W	4,08 %
				Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit	$W_{req}$	15 %

**Gesamtunsicherheit gemäß EN 14211 (2024)**

**Erweiterte Messunsicherheit Labor, System 1**

Messgerät:	APNA 380	Seriennummer:	FGF7XTX9
Messkomponente:	NO	1h-Grenzwert:	104,6 nmol/mol

Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,000	$u_{r,z}$	0,00	0,0000
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,310	$u_{r,h}$	0,01	0,0001
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	1,680	$u_{l,h}$	1,01	1,0293
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 8,0 nmol/mol/kPa	0,260	$u_{sp}$	0,44	0,1902
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,050	$u_{gt}$	0,15	0,0215
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,240	$u_{st}$	0,70	0,4964
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,030	$u_v$	0,11	0,0132
8a	Störkomponente H <sub>2</sub> O mit 19 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	0,600	$u_{t2O}$	0,45	0,2004
		≤ 10 nmol/mol (Span)	0,600			
8b	Störkomponente CO <sub>2</sub> mit 500 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,000	$u_{int,pos}$	0,24	0,0571
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	1,200			
8c	Störkomponente NH <sub>3</sub> mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,000	$u_{int,neg}$	0,24	0,0571
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,800			
9	Mittlungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-1,300	$u_{bv}$	-0,79	0,6164
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	-0,220	$u_{isc}$	-0,23	0,0530
21	Konverterwirkungsgrad	≥ 98	99,50	$u_{ec}$	0,52	0,2735
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	$u_{cg}$	1,05	1,0941
Kombinierte Standardunsicherheit				$u_c$		2,0113 nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit				U		4,0227 nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit				W		3,85 %
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				$W_{req}$		15 %

**Erweiterte Messunsicherheit Labor, System 2**

Messgerät:	APNA 380	Seriennummer:	WNL01SY4
Messkomponente:	NO	1h-Grenzwert:	104,6 nmol/mol

Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,130	$u_{r,z}$	0,02	0,0004
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,130	$u_{r,h}$	0,00	0,0000
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	1,510	$u_{l,h}$	0,91	0,8316
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 8,0 nmol/mol/kPa	0,240	$u_{sp}$	0,40	0,1621
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,070	$u_{gt}$	0,21	0,0422
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,301	$u_{st}$	0,88	0,7808
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,010	$u_v$	0,04	0,0015
8a	Störkomponente H <sub>2</sub> O mit 19 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	-0,200	$u_{t2O}$	-0,12	0,0140
		≤ 10 nmol/mol (Span)	0,000			
8b	Störkomponente CO <sub>2</sub> mit 500 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,000	$u_{int,pos}$	0,24	0,0566
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,600			
8c	Störkomponente NH <sub>3</sub> mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,000	$u_{int,neg}$	0,24	0,0566
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	1,400			
9	Mittlungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-0,700	$u_{bv}$	-0,42	0,1787
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	-0,110	$u_{isc}$	-0,12	0,0132
21	Konverterwirkungsgrad	≥ 98	99,20	$u_{ec}$	0,84	0,7002
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	$u_{cg}$	1,05	1,0941
Kombinierte Standardunsicherheit				$u_c$		1,9687 nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit				U		3,9374 nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit				W		3,76 %
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				$W_{req}$		15 %

**Kombinierte Messunsicherheit Labor und Feld, System 1**

Messgerät:	APNA 380	Seriennummer:	FGF7XTX9
Messkomponente:	NO	1h-Grenzwert:	104,6 nmol/mol

Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,000	$u_{r,z}$	0,00	0,0000
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,310	$u_{r,1h}$	nicht berücksichtigt, da $\sqrt{2} \cdot u_{r,1h} = 0,01 < u_{r,f}$	-
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	1,680	$u_{i,1h}$	1,01	1,0293
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 8,0 nmol/mol/kPa	0,260	$u_{gp}$	0,44	0,1902
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,050	$u_{gt}$	0,15	0,0215
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,240	$u_{st}$	0,70	0,4964
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,030	$u_v$	0,11	0,0132
8a	Störkomponente H <sub>2</sub> O mit 19 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	0,600 0,600	$u_{r,zCO}$	0,45	0,2004
8b	Störkomponente CO <sub>2</sub> mit 500 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,000 1,200	$u_{int,pos}$ oder	0,24	0,0571
8c	Störkomponente NH <sub>3</sub> mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,000 0,800	$u_{int,neg}$		
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-1,300	$u_{bv}$	-0,79	0,6164
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	0,290	$u_{r,f}$	0,30	0,0920
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 5,0 nmol/mol	0,480	$u_{d,l,z}$	0,28	0,0768
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	1,020	$u_{d,l,1h}$	0,62	0,3794
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	-0,220	$u_{asc}$	-0,23	0,0530
21	Konverterwirkungsgrad	≥ 98	99,500	$u_{ec}$	0,52	0,2735
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	$u_{cg}$	1,05	1,0941
				Kombinierte Standardunsicherheit	$u_c$	2,1432 nmol/mol
				Erweiterte Unsicherheit	U	4,2865 nmol/mol
				Relative erweiterte Unsicherheit	W	4,10 %
				Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit	$W_{req}$	15 %

## Kombinierte Messunsicherheit Labor und Feld, System 2

Messgerät:	APNA 380	Seriennummer:	WNL01SY4
Messkomponente:	NO	1h-Grenzwert:	104,6 nmol/mol

Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,130	$u_{r,z}$	0,02	0,0004
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,130	$u_{r,1h}$	nicht berücksichtigt, da $\sqrt{2} \cdot u_{r,1h} = 0 < u_{r,f}$	-
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	1,510	$u_{i,1h}$	0,91	0,8316
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 8,0 nmol/mol/kPa	0,240	$u_{gp}$	0,40	0,1621
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,070	$u_{gt}$	0,21	0,0422
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,301	$u_{st}$	0,88	0,7808
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,010	$u_v$	0,04	0,0015
8a	Störkomponente H <sub>2</sub> O mit 19 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	-0,200 0,000	$u_{r,zCO}$	-0,12	0,0140
8b	Störkomponente CO <sub>2</sub> mit 500 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,000 0,600	$u_{int,pos}$ oder	0,24	0,0566
8c	Störkomponente NH <sub>3</sub> mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,000 1,400	$u_{int,neg}$		
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-0,700	$u_{bv}$	-0,42	0,1787
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	0,290	$u_{r,f}$	0,30	0,0920
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 5,0 nmol/mol	-0,240	$u_{d,l,z}$	-0,14	0,0192
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	-0,660	$u_{d,l,1h}$	-0,40	0,1589
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	-0,110	$u_{asc}$	-0,12	0,0132
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	$u_c$	2,0361 nmol/mol
				Erweiterte Unsicherheit	U	4,0723 nmol/mol
				Relative erweiterte Unsicherheit	W	3,89 %
				Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit	$W_{req}$	15 %