

ZERTIFIKAT

über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000074637_00

Messeinrichtung: N500 für NO, NO₂ und NO_x

Hersteller: Teledyne API
9970 Carroll Canyon Road
San Diego, CA, 92131
USA

Prüfinstitut: TÜV Rheinland Energy GmbH

**Es wird bescheinigt,
dass das AMS unter Berücksichtigung der Normen
VDI 4202-1 (2018), DIN EN 14211 (2012),
Leitfaden zum Nachweis der Gleichwertigkeit von Immissionsmessverfahren (2010)
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 13 Seiten).



Eignungsgeprüft
Entspricht
2008/50/EG
DIN EN 15267
Regelmäßige
Überwachung
www.tuv.com
ID 0000074637

Eignungsbekanntgabe im
Bundesanzeiger vom 11. April 2022

Umweltbundesamt
Dessau, 31. Mai 2022

Gültigkeit des Zertifikates bis:
11. April 2027

TÜV Rheinland Energy GmbH
Köln, 30. Mai 2022

Handwritten signature of Marcel Langner in blue ink.

i. A. Dr. Marcel Langner

Handwritten signature of Peter Wilbring in blue ink.

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: 936/21251100/A vom 30. Juli 2021

Gültigkeit des Zertifikats bis: 11. April 2027

Veröffentlichung: BAnz AT 11.04.2022 B10, Kap. V Nr. 1.2

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 dreimonatigem Feldtests / Feldtests an vier unterschiedlichen Standorten und mit unterschiedlichen Zeiträumen beurteilt.

Das AMS ist für den Umgebungstemperaturbereich von 0° 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 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 936/21251100/A vom 30. Juli 2021 der TÜV Rheinland Energy GmbH
- Eignungsbekanntgabe durch das Umweltbundesamt als zuständige Stelle
- Überwachung des Produktes und des Herstellungsprozesses

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 11.04.2022 B10, Kap. V Nr. 1.2,
UBA Bekanntmachung vom 09. März 2022:

Messeinrichtung:

N500 für NO, NO₂ und NO_x

Hersteller:

Teledyne API, San Diego, USA

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 ³
Stickstoffdioxid	0 - 500	µg/m ³

Softwareversion: Rev. 1.6.0

Einschränkung:

keine

Hinweise:

1. Der Prüfbericht über die Eignungsprüfung ist im Internet unter www.qal1.de einsehbar.
2. Die Gleichwertigkeit zum Referenzverfahren gemäß den Anforderungen des Leitfadens "Demonstration of Equivalence of Ambient Air Monitoring Methods" wurde für die Komponenten NO und NO₂ nachgewiesen.

Prüfinstitut: TÜV Rheinland Energy GmbH, Köln

Bericht-Nr.: 936/21251100/A vom 30. Juli 2021

Zertifiziertes Produkt

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

Die Messeinrichtung N500 bestimmt die Komponenten NO, NO₂ und NO_x direkt mittels CAPS Spetroskopy (Cavity-Attenuated Phase Shift) sowie Umwandlung durch Gasphasentitration. Im Gegensatz zu einem CLD-Analysator analysiert die Messeinrichtung aufgrund ihres Messprinzips abwechselnd direkt NO₂ und NO. Der ausgegebene NO_x Wert wird immer errechnet. Die CAPS- Methode verwendet dazu blaues UV Licht von einer LED mit einer Wellenlänge von 405 nm, eine Messzelle mit hochreflektierenden Spiegeln auf beiden Seiten um die optische Strecke zu verlängern, und einen Vakuum-Photo-Detektor. Alle Komponenten sind in der optischen Messzelle integriert, welche sich in einem thermostatisierten Bereich befindet.

Die Hauptkomponenten des N500 Analysators sind: eine optische Zelle, ein Paar hochreflektierende Spiegel bei 405 nm, eine Leuchtdiode (LED) als Lichtquelle und einen Vakuum-Photodioden-Detektor. Eine interne Vakuumpumpe, die sich flussabwärts der restlichen Komponenten des Geräts befindet, saugt Messgas durch die pneumatischen Verbindungen des Geräts. Die Durchflussrate wird von einem Durchflussbegrenzer flussaufwärts des Sensors gesteuert.

Nachdem das Messgas durch eine Reihe von filternden und konditionierenden Komponenten geflossen ist, wird durch einen Sensor der NO₂-Messwert bestimmt. Das Messgas wird dann mit hohen Konzentrationen von Ozon titriert. Daran anschließend wird vom Sensor ein zweiter, höherer NO₂-Wert gemessen (NOX-Modus). Aus diesem Wert wird die NO_x Konzentration sowie auch die NO Konzentration berechnet.

Zusammengefasst misst der Analysator N500 NO₂ zuerst direkt durch optische Absorption um eine tatsächlichen Messwert der NO₂-Konzentration zu erhalten. Dann wird eine genau getaktete Pulsrate verwendet, um die Probe mit einer hohen Konzentration von O₃ zu vermischen um NO_x zu generieren. Die Software zieht dann die NO₂-Konzentration von der ausgegebenen NO_x-Konzentration ab, um einen Messwert für NO zu berechnen. Bei der NO-Konzentration wird dann für die Titrationseffizienz kompensiert, die anschließend zum gemessenen NO₂-Wert hinzugefügt wird, um den korrigierten NO_x-Messwert zu erzeugen.

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 N500 basiert auf den im folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267

Zertifikat Nr. 0000074637_00: 31. Mai 2022
Gültigkeit des Zertifikats: 11. April 2027
Prüfbericht 936/21251100/A vom 30. Juli 2021
TÜV Rheinland Energy GmbH, Köln
Veröffentlichung: BAnz AT 11.04.2022 B10, Kap. V Nr. 1.2
UBA Bekanntmachung vom 09. März 2022

Erweiterte Messunsicherheit Labor, System 1

Messgerät:		N500		Seriennummer:		65		nmol/mol															
Messkomponente:		NO		1h-Grenzwert:		104,6																	
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit	u _{r,z}	u _{r,1h}	u _{l,1h}	u _{gp}	u _{gt}	u _{st}	u _v	u _{H2O}	u _{int,pos} oder u _{int,neg}	u _{av}	u _{Asc}	u _{EC}	u _{cg}	u _c	U	W	W _{req}	
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,130	0,02	0,0004																		
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	1,630	0,05	0,0029																		
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	1,720	1,04	1,0789																		
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 8,0 nmol/mol/kPa	0,230	0,58	0,3396																		
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,090	0,23	0,0527																		
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,952	2,43	5,9012																		
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,010	0,04	0,0015																		
8a	Störkomponente H ₂ O mit 19 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	0,000 0,400	0,06	0,0038																		
8b	Störkomponente CO ₂ mit 500 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,400 1,800	0,82	0,6667																		
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,600 1,200																				
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	3,100	1,87	3,5048																		
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	0,140	0,15	0,0214																		
21	Konverterwirkungsgrad	≥ 98	99,60	0,42	0,1751																		
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	1,05	1,0941																		
Kombinierte Standardunsicherheit																			u _c	3,5842	nmol/mol		
Erweiterte Unsicherheit																			U	7,1685	nmol/mol		
Relative erweiterte Unsicherheit																			W	6,85	%		
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit																			W _{req}	15	%		

Erweiterte Messunsicherheit Labor, System 2

Messgerät:		N500		Seriennummer:		76		nmol/mol	
Messkomponente:		NO		1h-Grenzwert:		104,6			
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit				
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,130	$u_{r,z}$	0,02	0,0005			
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	1,340	$u_{r,1h}$	0,05	0,0021			
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	2,240	$u_{l,1h}$	1,35	1,8299			
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 8,0 nmol/mol/kPa	0,170	u_{gp}	0,43	0,1856			
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,110	u_{gt}	0,28	0,0788			
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,451	u_{gt}	1,15	1,3244			
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,000	u_v	0,00	0,0000			
8a	Störkomponente H ₂ O mit 19 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	-0,600	u_{H_2O}	-0,11	0,0116			
8b	Störkomponente CO ₂ mit 500 µmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Span)	1,600	$u_{int,pos}$					
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,400	oder	0,90	0,8171			
9	Mittelungsfehler	≤ 5,0 nmol/mol (Span)	1,000	$u_{int,neg}$					
18	Differenz Proben-/Kalibergaseingang	≤ 7,0% des Messwertes	-2,900	u_{av}	-1,75	3,0672			
21	Konvertierwirkungsgrad	≤ 1,0%	0,060	u_{asc}	0,06	0,0039			
23	Unsicherheit Prüfgas	≥ 98	99,80	u_{EC}	0,21	0,0438			
		≤ 3,0%	2,000	u_{cg}	1,05	1,0941			
Kombinierte Standardunsicherheit				u_c		2,9089	nmol/mol		
Erweiterte Unsicherheit				U		5,8177	nmol/mol		
Relative erweiterte Unsicherheit				W		5,56	%		
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				W_{req}		15	%		

Kombinierte Messunsicherheit Labor und Feld, System 1

Messgerät: N500		Seriennummer: 65		1h-Grenzwert: 104,6 nmol/mol			
Messkomponente: NO		Ergebnis		Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit	
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	U _{r,z}	U _{r,ih}	-	
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,130	0,02	nicht berücksichtigt, da $\sqrt{2} \cdot u_{r,ih} = 0,07 < u_{r,f}$		
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	1,630				
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	1,720	1,04	1,0789		
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 8,0 nmol/mol/kPa	0,230	0,58	0,3396		
5	Änderung der Probengas Temperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,090	0,23	0,0527		
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,952	2,43	5,9012		
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,010	0,04	0,0015		
8a	Störkomponente H ₂ O mit 19 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	0,000	0,06	0,0038		
8b	Störkomponente CO ₂ mit 500 µmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Span)	0,400				
		≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,400				
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Span)	1,800	0,82	0,6667		
		≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,600				
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	1,200				
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	3,100	1,87	3,5048		
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	3,670	3,84	14,7365		
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 5,0 nmol/mol	-0,920	-0,53	0,2821		
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	0,930	0,56	0,3154		
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	0,140	0,15	0,0214		
21	Konvergenzgrad	≥ 98	99,600	0,42	0,1751		
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	1,05	1,0941		
Kombinierte Standardunsicherheit			u _c		5,3080 nmol/mol		
Erweiterte Unsicherheit			U		10,6160 nmol/mol		
Relative erweiterte Unsicherheit			W		10,15 %		
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit			W _{req}		15 %		

Kombinierte Messunsicherheit Labor und Feld, System 2

Messgerät: N500		Seriennummer: 76		nmol/mol	
Messkomponente: NO		1h-Grenzwert: 104,6			
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,130	u _{r,z}	0,0005
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	1,340	u _{r,1h}	-
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	2,240	u _{l,1h}	1,8299
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 8,0 nmol/mol/kPa	0,170	u _{gp}	0,1856
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,110	u _{gt}	0,0788
6	Änderung der Umgebungsstempertemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,451	u _{st}	1,3244
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,000	u _v	0,0000
8a	Störkomponente H ₂ O mit 19 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	-0,600	u _{H2O}	0,0116
		≤ 10 nmol/mol (Span)	1,600		
8b	Störkomponente CO ₂ mit 500 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,400	u _{int,pos}	
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,800	oder	0,8171
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	1,000	u _{int,neg}	
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	1,400		
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-2,900	u _{av}	3,0672
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	3,670	u _{r,f}	14,7365
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 5,0 nmol/mol	1,080	u _{d,i,z}	0,3888
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	1,020	u _{d,i,h}	0,3794
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	0,060	u _{Asc}	0,0039
21	Konvertierungsgrad	≥ 98	99,800	u _{EC}	0,0438
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u _{CG}	1,0941
Kombinierte Standardunsicherheit				u _c	4,8951
Erweiterte Unsicherheit				U	9,7902
Relative erweiterte Unsicherheit				W	9,36
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				W _{req}	15

Erweiterte Messunsicherheit Labor, System 1

Messgerät:		N500		Seriennummer:		65		nmol/mol		
Messkomponente:		NO2		1h-Grenzwert:		104,6				
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	0,080	u _{r,1h}	0,01	0,0002				
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	0,850	u _{r,1h}	0,51	0,2635				
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 8,0 nmol/mol/kPa	0,100	u _{gp}	0,91	0,8206				
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,010	u _{gt}	0,09	0,0082				
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,231	u _{st}	2,09	4,3787				
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,020	u _v	0,27	0,0727				
8a	Störkomponente H ₂ O mit 19 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	0,270	u _{H2O}	0,25	0,0606				
8b	Störkomponente CO ₂ mit 500 µmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Span)	0,330	u _{int,pos}						
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,000	oder	1,03	1,0599				
9	Mittelungsfehler	≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,700	u _{int,neg}						
18	Differenz Proben-/Kalibriergeisegang	≤ 7,0% des Messwertes	0,700	u _{av}	0,42	0,1787				
21	Konvertierungsgrad	≤ 1,0%	-0,140	u _{asc}	-0,15	0,0214				
23	Unsicherheit Prüfgas	≥ 98	99,60	u _{ec}	0,42	0,1751				
		≤ 3,0%	2,000	u _{cg}	1,05	1,0941				
		Kombinierte Standardunsicherheit		u _c		2,8520	nmol/mol			
		Erweiterte Unsicherheit		U		5,7040	nmol/mol			
		Relative erweiterte Unsicherheit		W		5,45	%			
		Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit		W _{req}		15	%			

Erweiterte Messunsicherheit Labor, System 2

Messgerät:		N500		Seifennummer:		76	
Messkomponente:		NO2		1h-Grenzwert:		104,6 nmol/mol	
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit		
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,110	$u_{r,z}$	0,02	0,0003	
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,080	$u_{r,h}$	0,01	0,0002	
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	0,720	$u_{l,h}$	0,43	0,1891	
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 8,0 nmol/mol/kPa	0,080	u_{gp}	0,72	0,5252	
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,010	u_{gt}	0,09	0,0082	
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,241	u_{gt}	2,18	4,7661	
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,010	u_v	0,13	0,0182	
8a	Störkomponente H ₂ O mit 19 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	0,000	u_{H_2O}	0,16	0,0267	
8b	Störkomponente CO ₂ mit 500 µmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Span)	0,220	$u_{int,pos}$ oder	1,00	0,9999	
		≤ 5,0 nmol/mol (Null)	-0,210				
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,760	$u_{int,neg}$			
		≤ 5,0 nmol/mol (Null)	-0,160				
9	Mittelungsfehler	≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,980	u_{av}	1,93	3,7346	
18	Differenz Proben-/Kalibrigaseingang	≤ 7,0% des Messwertes	3,200	u_{asc}	-0,35	0,1191	
21	Konverterwirkungsgrad	≥ 1,0%	-0,330	u_{ec}	0,21	0,0438	
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u_{cg}	1,05	1,0941	
Kombinierte Standardunsicherheit				u_c		3,3950 nmol/mol	
Erweiterte Unsicherheit				U		6,7900 nmol/mol	
Relative erweiterte Unsicherheit				W		6,49 %	
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				W_{req}		15 %	

Kombinierte Messunsicherheit Labor und Feld, System 1

Messgerät: N500		Seriennummer: 65		nmol/mol	
Messkomponente: NO2		1h-Grenzwert: 104,6			
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,000	u _{r,z}	0,0000
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,080	u _{r,1h}	-
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	0,850	u _{l,1h}	0,2635
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 8,0 nmol/mol/kPa	0,100	u _{gp}	0,8206
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,010	u _{gt}	0,0082
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,231	u _{st}	4,3787
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,020	u _v	0,0727
8a	Störkomponente H ₂ O mit 19 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	0,270	u _{H2O}	0,0606
		≤ 10 nmol/mol (Span)	0,330		
8b	Störkomponente CO ₂ mit 500 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,000	u _{int,pos}	
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,700	oder	1,0599
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,000	u _{int,neg}	
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	1,090		
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	0,700	u _{av}	0,1787
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	3,670	u _{r,f}	14,7365
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 5,0 nmol/mol	0,750	u _{d,l,z}	0,1875
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	2,290	u _{d,l,h}	1,9126
18	Differenz Proben-/Kalibriergas eingang	≤ 1,0%	-0,140	u _{Asc}	0,0214
21	Konvertierungsgrad	≥ 98	99,600	u _{EC}	0,1751
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u _{CG}	1,0941
Kombinierte Standardunsicherheit				u _c	4,9970
Erweiterte Unsicherheit				U	9,9940
Relative erweiterte Unsicherheit				W	9,55
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				W _{req}	15

Kombinierte Messunsicherheit Labor und Feld, System 2

Messgerät: N500		Seriennummer: 76		nmol/mol	
Messkomponente: NO2		1h-Grenzwert:		104,6	
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,110	u _{r,z}	0,0003
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,080	u _{i,1h}	-
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	0,720	u _{i,1h}	0,1891
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 8,0 nmol/mol/kPa	0,080	u _{gp}	0,5252
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,010	u _{gt}	0,0082
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,241	u _{st}	4,7661
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,010	u _v	0,0182
8a	Störkomponente H ₂ O mit 19 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	0,000	u _{H2O}	0,0267
		≤ 10 nmol/mol (Span)	0,220		
8b	Störkomponente CO ₂ mit 500 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	-0,210	u _{int,pos}	
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,760	oder	0,9999
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	-0,160	u _{int,neg}	
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,980		
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	3,200	u _{av}	3,7346
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	3,670	u _{r,f}	14,7365
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 5,0 nmol/mol	0,870	u _{d,l,z}	0,2523
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	2,050	u _{d,i,1h}	1,5327
18	Differenz Proben-/Kalibriergas eingang	≤ 1,0%	-0,330	u _{Asc}	0,1191
21	Konvertierungsgrad	≥ 98	99,800	u _{EC}	0,0438
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u _{CG}	1,0941
Kombinierte Standardunsicherheit				u _c	5,2959
Erweiterte Unsicherheit				U	10,5919
Relative erweiterte Unsicherheit				W	10,13
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				W _{req}	15