

ZERTIFIKAT

über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000025927

Messeinrichtung: AR500 mit ER120 für NO₂, SO₂ und O₃

Hersteller: Opsis AB
Skytteskogsvägen 16
S-24402 Furulund
Schweden

Prüfinstitut: TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH

**Hiermit wird bescheinigt, dass das AMS geprüft wurde
und die festgelegten Anforderungen der folgenden Normen erfüllt:**

**DIN EN 14211: 2005, DIN EN 14212: 2005, DIN EN 14625: 2005,
DIN EN 15267-1: 2009 und DIN EN 15267-2: 2009**

Die Zertifizierung gilt für die in diesem Zertifikat aufgeführten Bedingungen
(siehe auch folgende Seiten).



- EN zertifizierte Gleichwertigkeit
- Entspricht Richtlinie 2008/50/EG
- TÜV geprüft
- Jährliche Überprüfung

Eignungsbekanntgabe im
Bundesanzeiger vom 12.02.2010

Gültigkeit des Zertifikates bis: 11.02.2015

Umweltbundesamt

TÜV Rheinland Immissionsschutz
und Energiesysteme GmbH

Dessau, 15.03.2010

Köln, 10.03.2010


i. A. Dr. Hans-Joachim Hummel


i. V. Dr. Peter Wilbring

www.umwelt-tuv.de
tie@umwelt-tuv.de
Tel. +49 - 221 - 806 - 2275

TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH
Am Grauen Stein
51105 Köln

Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 und ISO 9001:2000

Prüfbericht: 936/21211350/A vom 26.10.2009
Erstmalige Zertifizierung: 12.02.2010
Gültigkeit des Zertifikats bis: 11.02.2015
Veröffentlichung: BAnz. 12.02.2010, Nr.: 24, Seite: 554

Genehmigte Anwendung:

Die Eignung des AMS für diese Anwendungen wurde auf Basis einer Laborprüfung und eines Feldtests in ländlicher Umgebung mit einer Messstrecke von 320 m beurteilt. Das AMS ist für den Temperaturbereich von +5 °C bis +40 °C zugelassen.

Jeder potentielle Nutzer sollte in Abstimmung mit dem Hersteller sicherstellen, dass das AMS für den geplanten Einsatzort geeignet ist.

Basis der Zertifizierung

Dieses Zertifikat basiert auf dem Prüfbericht 936/21211350/A vom 26.10.2009 der TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH und auf der Eignungsbekanntgabe durch das Umweltbundesamt als zuständige Stelle sowie der Überwachung des Produktes und des Herstellungsprozesses und der Veröffentlichung im Bundesanzeiger (BAnz.):

Messeinrichtung:

AR500 mit ER120 für NO₂, SO₂ und O₃

Hersteller:

Opsis AB, Furulund, Schweden

Eignung:

Zur stationären Immissionsmessung von Stickstoffdioxid, Schwefeldioxid und Ozon

Messbereiche in der Eignungsprüfung:

Komponente	Zertifizierungs- bereich	zusätzlicher Messbereich	Einheit
NO ₂	0 - 400	0 - 1800	µg/m ³
SO ₂	0 - 700	0 - 1000	µg/m ³
O ₃	0 - 360	0 - 500	µg/m ³

Softwareversion:

7.21

Hinweise:

1. Bei der Eignungsprüfung betrug die Messstrecke 320 m.
2. Das Wartungsintervall beträgt vier Wochen.
3. Die Gleichwertigkeit zum Referenzverfahren gemäß den Anforderungen des Leitfadens "Demonstration of Equivalence of Ambient Air Monitoring Methods" wurde für die Komponenten NO₂ und O₃ nachgewiesen.
4. Eine Funktionskontrolle mit einer externen Prüfgasaufgabe ist möglich.

Prüfbericht:

TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln
Bericht-Nr.: 936/21211350/A vom 26. Oktober 2009

Zertifiziertes Produkt

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

Die Funktionsweise der Messeinrichtung AR500 beruht auf der Differenziellen Optischen Absorptions-Spektroskopie (DOAS).

Das DOAS Fernmesssystem AR500 mit ER120 besteht aus einer kombinierten Sendempfangseinheit (ER120), einer Reflektoreinheit sowie dem Analysator (AR500). Das aufgefangene Licht wird mittels Glasfaserkabel von der Sendempfangseinheit zum Analysator geleitet.

Allgemeine Anmerkungen

Dieses Zertifikat basiert auf dem geprüften Gerät. Der Hersteller ist dafür verantwortlich, dass die Produktion dauerhaft den Anforderungen der DIN EN 15267 genügt. 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 Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH unter der auf Seite 1 angegebenen Adresse zu informieren.

Das Zertifikatszeichen mit der entsprechenden 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 Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH.

Mit dem Widerruf der Bekanntgabe verliert dieses Zertifikat seine Gültigkeit.

Nach Ablauf der Gültigkeit des Zertifikats und auf Verlangen der TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme 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.

Tabelle 1: Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Laborprüfung nach DIN EN 14211 (Komponente NO₂) für Gerät 1329

Messgerät: AR500		Seriennummer: Gerät 1 (1329)		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	2,000	u _{r,1h} 0,04	0,0015		
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	0,800	u _{l,1h} 0,48	0,2334		
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 8,0 nmol/mol/kPa	0,000	u _{gp} 0,00	0,0000		
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,026	u _{gt} 0,04	0,0016		
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	-0,050	u _{st} -0,06	0,0036		
7	Änderung der ei. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	-0,021	u _v -0,07	0,0046		
8a	Störkomponente H2O mit 21 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol	0,000	u _{H2O} 0,00	0,0000		
8b	Störkomponente CO2 mit 500 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol	0,001	u _{ini,pos}	0,2304		
8c	Störkomponente O3 mit 200 nmol/mol	≤ 2,0 nmol/mol	0,002	oder			
8d	Störkomponente NH3 mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol	0,002	u _{ini,neg}			
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-0,600	u _{av} -0,36	0,1313		
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	0,000	u _{isc} 0,00	0,0000		
21	Konvertierungsgrad	≥ 98	100,000	u _{CE} 0,00	0,0000		
22	Anstieg der NO2-Konz. durch Verweilzeit im Gerät	≤ 4,0 nmol/mol	0,000	u _{dr} 0,00	0,0000		
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u _{cg} 1,05	1,0941		
Kombinierte Standardunsicherheit						u _c	1,3046 nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit						U _c	2,6092 nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit						U _{c,rel}	2,49 %
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit						U _{req,rel}	15 %

Tabelle 2: Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Labor- und Feldprüfung nach DIN EN 14211 (Komponente NO₂) für Gerät 1329

Messgerät: AR500		Seriennummer: Gerät 1 (1329)		1h-Grenzwert: 104,6		nmol/mol	
Messkomponente: NO2		Ergebnis		Teilsicherheit		Quadrat der Teilsicherheit	
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilsicherheit	Quadrat der Teilsicherheit		
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	2,000	u _{r,h}	nicht berücksichtigt, da u _{r,h} = 0,075 < u _{r,f}	-	
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	0,800	u _{r,h}	0,48	0,2334	
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 8,0 nmol/mol/kPa	0,000	u _{gp}	0,00	0,0000	
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,026	u _{gt}	0,04	0,0016	
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	-0,050	u _{gt}	-0,06	0,0036	
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	-0,021	u _v	-0,07	0,0046	
8a	Störkomponente H2O mit 21 mmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol	0,000	u _{H2O}	0,00	0,0000	
8b	Störkomponente CO2 mit 500 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol	0,001	u _{int,pos}			
8c	Störkomponente O3 mit 200 nmol/mol	≤ 2,0 nmol/mol	0,002	oder	0,48	0,2304	
8d	Störkomponente NH3 mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol	0,002	u _{int,neg}			
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-0,600	u _{av}	-0,36	0,1313	
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	4,720	u _{r,f}	4,94	24,3752	
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 5,0 nmol/mol	-1,420	u _{d,l,z}	-0,82	0,6721	
12	Langzeitdrift beim 1h-Grenzwert	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	0,430	u _{d,h}	0,26	0,0674	
18	Differenz Proben-/Kalibrierungsgang	≤ 1,0%	0,000	u _{sc}	0,00	0,0000	
21	Konvertierungsgrad	≥ 98	100,000	u _{CE}	0,00	0,0000	
22	Anstieg der NO2-Konz. durch Verweilzeit im Gerät	≤ 4,0 nmol/mol	0,000	u _{air}	0,00	0,0000	
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u _{cg}	1,05	1,0941	
G35	Kombinierte Standardunsicherheit			u _c		7,1546	nmol/mol
G6	Erweiterte Unsicherheit			U _c		14,3093	nmol/mol
G7	Relative erweiterte Unsicherheit			U _{c,rel}		13,68	%
	Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit			U _{req,rel}		15	%

Tabelle 3: Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Laborprüfung nach DIN EN 14211 (Komponente NO₂) für Gerät 1330

Messgerät: AR500		Seriennummer: Gerät 2 (1330)		1h-Grenzwert: 104,6		nmol/mol			
Messkomponente: NO2		Anforderung		Ergebnis		Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit	
Nr.	Leistungskenngröße	≤	1,0 nmol/mol	0,100	u _{i,z}	0,02	0,0003		
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤	3,0 nmol/mol	0,900	u _{i,ih}	0,02	0,0004		
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤	4,0% des Messwertes	0,600	u _{i,ln}	0,36	0,1313		
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤	8,0 nmol/mol/kPa	0,000	u _{gb}	0,00	0,0000		
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤	3,0 nmol/mol/K	-0,032	u _{gt}	-0,05	0,0025		
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤	3,0 nmol/mol/K	0,000	u _{gt}	0,00	0,0000		
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤	0,30 nmol/mol/V	0,073	u _v	0,24	0,0553		
7	Änderung der ei. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤	5,0 nmol/mol	0,000	u _{H2O}	0,00	0,0000		
8a	Störkomponente H2O mit 21 nmol/mol	≤	5,0 nmol/mol	0,001	u _{int,pos}				
8b	Störkomponente CO2 mit 500 µmol/mol	≤	2,0 nmol/mol	0,002	oder	0,42	0,1764		
8c	Störkomponente O3 mit 200 nmol/mol	≤	5,0 nmol/mol	0,000	u _{int,neg}				
8d	Störkomponente NH3 mit 200 nmol/mol	≤	7,0% des Messwertes	-0,300	u _{av}	-0,18	0,0328		
9	Mittelungsfehler	≤	1,0%	0,000	u _{asc}	0,00	0,0000		
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≥	98	100,000	UCE	0,00	0,0000		
21	Konvertierungswirkungsgrad	≥	4,0 nmol/mol	0,000	u _{tr}	0,00	0,0000		
22	Anstieg der NO2-Konz. durch Verweilzeit im Gerät	≤	3,0%	2,000	u _{og}	1,05	1,0941		
23	Unsicherheit Prüfgas	≤							
		Kombinierte Standardunsicherheit		u _c		1,2222		nmol/mol	
		Erweiterte Unsicherheit		U _c		2,4445		nmol/mol	
		Relative erweiterte Unsicherheit		U _{c,rel}		2,34		%	
		Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit		U _{req,rel}		15		%	

Tabelle 4: Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Labor- und Feldprüfung nach DIN EN 14211 (Komponente NO₂) für Gerät 1330

Messgerät: AR500		Seriennummer: Gerät 2 (1330)		1h-Grenzwert: 104,6		nmol/mol			
Messkomponente: NO2		Anforderung		Ergebnis		Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit	
Nr.	Leistungskenngröße	≤	nmol/mol	≤	nmol/mol	u _{r,z}	u _{r,h}	u _{r,z}	u _{r,h}
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤	1,0 nmol/mol	0,100		0,02		0,0003	
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤	3,0 nmol/mol	0,900		nicht berücksichtigt, da u _{r,h} = 0,034 < u _{r,f}			
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤	4,0% des Messwertes	0,600		0,36		0,1313	
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤	8,0 nmol/mol/kPa	0,000		0,00		0,0000	
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤	3,0 nmol/mol/K	-0,032		-0,05		0,0025	
6	Änderung der Umgebungsstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤	3,0 nmol/mol/K	0,000		0,00		0,0000	
7	Änderung der ei. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤	0,30 nmol/mol/V	0,073		0,24		0,0553	
8a	Störkomponente H2O mit 21 nmol/mol	≤	5,0 nmol/mol	0,000		0,00		0,0000	
8b	Störkomponente CO2 mit 500 µmol/mol	≤	5,0 nmol/mol	0,001					
8c	Störkomponente O3 mit 200 nmol/mol	≤	2,0 nmol/mol	0,002		0,42		0,1764	
8d	Störkomponente NH3 mit 200 nmol/mol	≤	5,0 nmol/mol	0,000					
9	Mittelungsfehler	≤	7,0% des Messwertes	-0,300		-0,18		0,0328	
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤	5,0% des Mittels über 3 Mon.	4,720		4,94		24,3752	
11	Langzeitdrift bei Null	≤	5,0 nmol/mol	1,620		0,94		0,8748	
12	Langzeitdrift beim 1h-Grenzwert	≤	5,0% des Max. des Zert.bereichs	0,500		0,30		0,0912	
18	Differenz Proben-/Kalibrierungsgang	≤	1,0%	0,000		0,00		0,0000	
21	Konvertierungsgrad	≥	98	100,000		0,00		0,0000	
22	Anstieg der NO2-Konz. durch Verweilzeit im Gerät	≤	4,0 nmol/mol	0,000		0,00		0,0000	
23	Unsicherheit Prüfgas	≤	3,0%	2,000		1,05		1,0941	
G35	Kombinierte Standardunsicherheit					u _c		7,1561	nmol/mol
G6	Erweiterte Unsicherheit					u _c		14,3121	nmol/mol
G7	Relative erweiterte Unsicherheit					u _{c,rel}		13,68	%
	Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit					U _{req,rel}		15	%

Tabelle 5: Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Laborprüfung nach DIN EN 14212 (Komponente SO₂) für Gerät 1329

Messgerät:		AR500		Seriennummer:		Gerät 1 (1329)		nmol/mol	
Messkomponente:		SO ₂		1h-Grenzwert:		132			
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilsicherheit	Quadrat der Teilsicherheit				
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,100	u _{r,z}	0,02				
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,100	u _{lv}	0,02				
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	1,600	u _{lv}	1,22				
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/kPa	0,000	u _{gp}	0,00				
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,071	u _{gt}	0,54				
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	-0,030	u _{gt}	-0,23				
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	-0,010	u _v	-0,10				
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol	0,000	u _{H₂O}	0,00				
8b	Störkomponente H ₂ S mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol	-0,409	u _{H₂S,POS}					
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol	0,406	oder		0,1600			
8d	Störkomponente NO mit 500 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol	-0,604	oder	0,40				
8e	Störkomponente NO ₂ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol	-0,404	u _{H₂,NEG}					
8f	Störkomponente m-Xylol mit 1 µmol/mol	≤ 10 nmol/mol	1,421						
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-0,100	u _{av}	-0,08	0,0058			
18	Differenz Proben-/Kalibriergasgang	≤ 1,0%	0,000	u _{Disc}	0,00	0,0000			
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	ucg	1,32	1,7424			
Kombinierte Standardunsicherheit				u _c		1,9363			
Erweiterte Unsicherheit				U _c		3,8726			
Relative erweiterte Unsicherheit				U _{c,rel}		2,93			
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				U _{req,rel}		15			

Tabelle 6: Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Labor- und Feldprüfungen nach DIN EN 14212 (Komponente SO₂) für Gerät 1329

Messgerät: AR500		Seriennummer: Gerät 1 (1329)		132		nmol/mol	
Messkomponente: SO ₂		1h-Grenzwert:					
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit		
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,100	u _{r,z}	0,02	0,0003	
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,100	u _{r,v}	nicht berücksichtigt, da u _{r,v} = 0,01 < u _{r,f}	-	
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	1,600	u _{r,v}	1,22	1,4868	
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/kPa	0,000	u _{gp}	0,00	0,0000	
5	Änderung der Probengasstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,071	u _{gt}	0,54	0,2908	
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	-0,030	u _g	-0,23	0,0523	
7	Änderung der ei. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	-0,010	u _v	-0,10	0,0103	
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol	0,000	u _{H₂O}	0,00	0,0000	
8b	Störkomponente H ₂ S mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol	-0,409	u _{H₂S, pos}			
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol	0,406				
8d	Störkomponente NO mit 500 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol	-0,604	oder	0,40	0,1600	
8e	Störkomponente NO ₂ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol	-0,404				
8f	Störkomponente m-Xylol mit 1 µmol/mol	≤ 10 nmol/mol	1,421	u _{H₂S, neg}			
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-0,100	u _{lv}	-0,08	0,0058	
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	4,830	u _{r,t}	6,38	40,6483	
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 5,0 nmol/mol	-0,920	u _{d,z}	-0,53	0,2821	
12	Langzeitdrift beim 1h-Grenzwert	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	1,490	u _{d,lv}	1,14	1,2894	
18	Differenz Proben-/Kalibergaseingang	≤ 1,0%	0,000	u _{bac}	0,00	0,0000	
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	ucg	1,32	1,7424	
Kombinierte Standardunsicherheit						u _c	6,7800 nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit						U _c	13,5600 nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit						U _{c,rel}	10,27 %
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit						U _{beg,rel}	15 %

Tabelle 7: Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Laborprüfung nach DIN EN 14212 (Komponente SO₂) für Gerät 1330

Messgerät: AR500		Seriennummer: Gerät 2 (1330)		132		nmol/mol	
Messkomponente: SO ₂		1h-Grenzwert:					
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	0,100	u _{r,v} 0,02	0,0003		
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	1,400	u _{l,v} 1,07	1,1384		
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/kPa	0,000	u _{sp} 0,00	0,0000		
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,011	u _{gt} 0,08	0,0070		
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	-0,060	u _{st} -0,46	0,2091		
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,010	u _v 0,10	0,0103		
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol	0,000	u _{H₂O} 0,00	0,0000		
8b	Störkomponente H ₂ S mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol	0,503	u _{H₂S, pos}	1,5129		
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol	0,203	oder			
8d	Störkomponente NO mit 500 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol	0,202				
8e	Störkomponente NO ₂ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol	0,401				
8f	Störkomponente m-Xylol mit 1 µmol/mol	≤ 10 nmol/mol	0,809	u _{H₂S, neg}			
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	0,100	u _{av} 0,08	0,0058		
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	0,000	u _{Disc} 0,00	0,0000		
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	0	1,7424		
Kombinierte Standardunsicherheit				u _c	2,1509	nmol/mol	
Erweiterte Unsicherheit				U _c	4,3017	nmol/mol	
Relative erweiterte Unsicherheit				U _{c,rel}	3,26	%	
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				U _{req,rel}	15	%	

Tabelle 8: Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Labor- und Feldprüfungen nach DIN EN 14212 (Komponente SO₂) für Gerät 1330

Messgerät: AR500		Seriennummer: Gerät 2 (1330)		132		nmol/mol	
Messkomponente: SO ₂		1h-Grenzwert:		Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit	
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	U _{i,z}	U _{i,y}	U _{i,z}	U _{i,y}
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,000	0,00	nicht berücksichtigt, da $u_{i,y} = 0,01 < u_{i,z}$	0,0000	-
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,100	U _{i,y}			
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	1,400	U _{i,y}	1,07	1,1384	
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/kPa	0,000	U _{gp}	0,00	0,0000	
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,011	U _{gt}	0,08	0,0070	
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	-0,060	U _{gt}	-0,46	0,2091	
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,010	U _y	0,10	0,0103	
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol	0,000	U _{H₂O}	0,00	0,0000	
8b	Störkomponente H ₂ S mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol	0,503	U _{int,pos}			
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol	0,203				
8d	Störkomponente NO mit 500 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol	0,202	oder	1,23	1,5129	
8e	Störkomponente NO ₂ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol	0,401				
8f	Störkomponente m-Xylol mit 1 µmol/mol	≤ 10 nmol/mol	0,809	U _{int,neg}			
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	0,100	U _{yv}	0,08	0,0058	
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	4,830	U _{i,f}	6,38	40,6483	
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 5,0 nmol/mol	1,160	U _{i,z}	0,67	0,4485	
12	Langzeitdrift beim 1h-Grenzwert	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	-2,070	U _{d,i,y}	-1,58	2,4887	
18	Differenz Proben-/Kalibergaseingang	≤ 1,0%	0,000	U _{bac}	0,00	0,0000	
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	0	1,32	1,7424	
Kombinierte Standardunsicherheit				U _c		6,9434	nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit				U _e		13,8869	nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit				U _{c,rel}		10,52	%
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				U _{equiv}		15	%

Tabelle 9: Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Laborprüfung nach DIN EN 14625 (Komponente O₃) für Gerät 1329

Messgerät: AR500		Seriennummer: Gerät 1 (1329)		1h-Grenzwert Alarmschwelle: 120		nmol/mol			
Messkomponente: O ₃		Anforderung		Ergebnis		Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit	
Nr.	Leistungskenngröße								
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	1,0 nmol/mol	0,200	u _{r,z}	0,04	0,0013			
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	3,0 nmol/mol	0,600	u _{r,w}	0,11	0,0120			
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	4,0% des Messwertes	0,400	u _{lv}	0,28	0,0768			
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	2,0 nmol/mol/kPa	0,000	u _{gp}	0,00	0,0000			
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	1,0 nmol/mol/K	0,014	u _{gt}	0,15	0,0212			
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	1,0 nmol/mol/K	0,150	u _{st}	0,52	0,2700			
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	0,30 nmol/mol/V	-0,010	u _v	-0,12	0,0147			
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 mmol/mol	10 nmol/mol	0,000	u _{H₂O}	0,00	0,0000			
8b	Störkomponente Toluol mit 0,5 µmol/mol	5,0 nmol/mol	2,147	u _{int,pos}	1,47	2,1573			
8c	Störkomponente Xylol mit 0,5 µmol/mol	5,0 nmol/mol	0,397	oder u _{int,neg}					
9	Mittelungsfehler	7,0% des Messwertes	0,200	u _{av}	0,14	0,0192			
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	1,0%	0,000	u _{disc}	0,00	0,0000			
23	Unsicherheit Prüfgas	3,0%	2,000	ucg	1,20	1,4400			
		Kombinierte Standardunsicherheit		u _c		2,0031			
		Erweiterte Unsicherheit		U _c		4,0062			
		Relative erweiterte Unsicherheit		U _{c,rel}		3,34			
		Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit		U _{req,rel}		15			

Tabelle 10 Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Labor- und Feldprüfungen nach DIN EN 14625 (Komponente O₃) für Gerät 1329

Messgerät: AR500		Seriennummer: Gerät 1 (1329)		1h-Grenzwert Alarmschwelle: 120		nmol/mol	
Messkomponente: O ₃		Ergebnis		Teilsicherheit		Quadrat der Teilsicherheit	
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	u _{r,z}	u _{r,v}	u _{r,z} ²	u _{r,v} ²
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	1,0 nmol/mol	0,200	0,04		0,0013	
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	3,0 nmol/mol	0,600	nicht berücksichtigt, da u _{r,v} = 0,1 < u _{r,f}			
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	4,0% des Messwertes	0,400	u _{lv}	0,28	0,0768	
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	2,0 nmol/mol/kPa	0,000	u _{gp}	0,00	0,0000	
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	1,0 nmol/mol/K	0,014	u _{gt}	0,15	0,0212	
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	1,0 nmol/mol/K	0,150	u _{st}	0,52	0,2700	
7	Änderung der ei. Spannung beim 1h-Grenzwert	0,30 nmol/mol/V	-0,010	u _v	-0,12	0,0147	
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 nmol/mol	10 nmol/mol	0,000	u _{H₂O}	0,00	0,0000	
8b	Störkomponente Toluol mit 0,5 µmol/mol	5,0 nmol/mol	2,147	u _{tol, pos}			
8c	Störkomponente Xylol mit 0,5 µmol/mol	5,0 nmol/mol	0,397	u _{tol, neg}	1,47	2,1573	
9	Mittelungsfehler	7,0% des Messwertes	0,200	u _{av}	0,14	0,0192	
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	5,0% des Mittels über 3 Mon.	2,410	u _{r,f}	2,89	8,3637	
11	Langzeitdrift bei Null	5,0 nmol/mol	1,460	u _{g,l,z}	0,84	0,7105	
12	Langzeitdrift beim 1h-Grenzwert	5,0% des Max. des Zert.bereichs	-2,450	u _{g,l,v}	-1,70	2,8812	
18	Differenz Proben-/Kalibriergasgang	1,0%	0,000	u _{Disc}	0,00	0,0000	
23	Unsicherheit Prüfgas	3,0%	2,000	ucg	1,20	1,4400	
Kombinierte Standardunsicherheit				u _c		3,9945	
Erweiterte Unsicherheit				U _c		7,9890	
Relative erweiterte Unsicherheit				U _{c,rel}		6,66	
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				U _{rel,rel}		15	

Tabelle 11: Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Laborprüfung nach DIN EN 14625 (Komponente O₃) für Gerät 1330

Messgerät: AR500		Seriennummer: Gerät 2 (1330)		1h-Grenzwert Alarmschwelle: 120		nmol/mol
Messkomponente: O ₃		Ergebnis		Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit	
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	1,0 nmol/mol	0,200	$u_{r,z}$ 0,04	0,0013	
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	3,0 nmol/mol	0,400	$u_{r,w}$ 0,07	0,0053	
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	4,0% des Messwertes	-0,300	$u_{l,w}$ -0,21	0,0432	
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	2,0 nmol/mol/kPa	0,000	u_{gp} 0,00	0,0000	
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	1,0 nmol/mol/K	0,007	u_{gt} 0,07	0,0053	
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	1,0 nmol/mol/K	-0,120	u_{st} -0,42	0,1728	
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	0,30 nmol/mol/V	0,010	u_v 0,12	0,0147	
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 nmol/mol	10 nmol/mol	0,000	u_{H_2O} 0,00	0,0000	
8b	Störkomponente Toluol mit 0,5 µmol/mol	5,0 nmol/mol	0,396	$u_{int,pos}$ oder $u_{int,neg}$ 1,72	2,9416	
8c	Störkomponente Xylol mit 0,5 µmol/mol	5,0 nmol/mol	2,574	u_{av} -0,62	0,3888	
9	Mittelungsfehler	7,0% des Messwertes	-0,900	u_{basc} 0,00	0,0000	
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	1,0%	0,000	0	1,4400	
23	Unsicherheit Prüfgas	3,0%	2,000	u_c	2,2990	nmol/mol
		Kombinierte Standardunsicherheit		U_c	4,4780	nmol/mol
		Erweiterte Unsicherheit		$U_{c,rel}$	3,73	%
		Relative erweiterte Unsicherheit		$U_{rel,rel}$	15	%
		Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				

Tabelle 12 Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Labor- und Feldprüfungen nach DIN EN 14625 (Komponente O₃) für Gerät 1330

Messgerät: AR500		Seriennummer: Gerät 2 (1330)		1h-Grenzwert Alarmschwelle: 120		nmol/mol
Messkomponente: O3		1h-Grenzwert Alarmschwelle: 120		1h-Grenzwert Alarmschwelle: 120		nmol/mol
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit	
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	1,0 nmol/mol	0,200	u _{r,z}	0,04	0,0013
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	3,0 nmol/mol	0,400	u _{r,v}	nicht berücksichtigt, da u _{r,v} = 0,07 < u _{r,f}	-
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	4,0% des Messwertes	-0,300	u _{r,v}	-0,21	0,0432
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	2,0 nmol/mol/KPa	0,000	u _{gp}	0,00	0,0000
5	Änderung der Probengasstemperatur beim 1h-Grenzwert	1,0 nmol/mol/K	0,007	u _{gt}	0,07	0,0053
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	1,0 nmol/mol/K	-0,120	u _{gt}	-0,42	0,1728
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	0,30 nmol/mol/V	0,010	u _v	0,12	0,0147
8a	Störkomponente H2O mit 21 nmol/mol	10 nmol/mol	0,000	u _{H2O}	0,00	0,0000
8b	Störkomponente Toluol mit 0,5 µmol/mol	5,0 nmol/mol	0,396	u _{H2O, pos} oder u _{H2O, neg}	1,72	2,9416
8c	Störkomponente Xylol mit 0,5 µmol/mol	5,0 nmol/mol	2,574	u _{bv}	-0,62	0,3888
9	Mittelungsfehler	7,0% des Messwertes	-0,900	u _{r,f}	2,89	8,3637
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	5,0% des Mittels über 3 Mon.	2,410	u _{rl,z}	-1,06	1,1285
11	Langzeitdrift bei Null	5,0 nmol/mol	-1,840	u _{rl,z}	2,01	4,0368
12	Langzeitdrift beim 1h-Grenzwert	5,0% des Max. des Zert.bereichs	2,900	u _{bas}	0,00	0,0000
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	1,0%	0,000	0	1,20	1,4400
23	Unsicherheit Prüfgas	3,0%	2,000	u _s	4,3054	18,5324
Kombinierte Standardunsicherheit				u _c	U _c	8,6109
Erweiterte Unsicherheit				u _c	U _{c,rel}	7,18
Relative erweiterte Unsicherheit				u _{c,rel}	U _{rel,rel}	15
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				U _{rel,rel}		