

# ZERTIFIKAT

## über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000025927\_01

**Messeinrichtung:** AR500 mit ER120 für NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> und O<sub>3</sub>

**Hersteller:** Opsis AB  
Skytteskogsvägen 16  
244 02 Furulund  
Schweden

**Prüfinstitut:** TÜV Rheinland Energie und Umwelt 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).

Das vorliegende Zertifikat ersetzt das Zertifikat 0000025927 vom 10. März 2010



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

Eignungsbekanntgabe im  
Bundesanzeiger vom 02. März 2012

Gültigkeit des Zertifikates bis:  
11. Februar 2015

Umweltbundesamt  
Dessau, 16. März 2012

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH  
Köln, 15. März 2012

i. A. Dr. Hans-Joachim Hummel

ppa. Dr. Peter Wilbring

[www.umwelt-tuv.de](http://www.umwelt-tuv.de)  
[teu@umwelt-tuv.de](mailto:teu@umwelt-tuv.de)  
Tel. +49 221 806-2756

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH  
Am Grauen Stein  
51105 Köln

Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 und zertifiziert nach ISO 9001:2008

<b>Prüfbericht:</b>	936/21211350/B vom 07. Oktober 2011
<b>Erstmalige Zertifizierung:</b>	12. Februar 2010
<b>Gültigkeit des Zertifikats bis:</b>	11. Februar 2015
<b>Veröffentlichung:</b>	BAnz. 02. März 2012, Nr. 36, Seite 920, Kapitel IV Nummer 2.1

#### **Genehmigte Anwendung**

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

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

Die AMS ist für den Temperaturbereich von +5 °C bis +40 °C zugelassen.

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

#### **Basis der Zertifizierung**

Dieses Zertifikat basiert auf:

- Prüfbericht 936/21211350/A vom 26. Oktober 2010 der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
- Prüfbericht 936/21211350/B vom 07. Oktober 2011 der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
- Eignungsbekanntgabe durch das Umweltbundesamt als zuständige Stelle
- Überwachung des Produktes und des Herstellungsprozesses
- Veröffentlichung im Bundesanzeiger (BAnz. 02. März 2012, Nr. 36, Seite 920, Kapitel IV Nummer 2.1, UBA Bekanntmachung vom 23. Februar 2012)

**Messeinrichtung:**

AR500 mit ER120 für NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> und O<sub>3</sub>

**Hersteller:**

Opsis AB, Furulund, Schweden

**Eignung:**

Zur stationären Immissionsmessung von Stickstoffdioxid, Schwefeldioxid und Ozon

**Messbereiche in der Eignungsprüfung:**

Komponente	Zertifizierungs- bereich	zusätzliche Messbereiche	Einheit
NO <sub>2</sub>	0 - 400	0 - 1800	µg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	0 - 700	0 - 1000	µg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	0 - 360	0 - 500	µg/m <sup>3</sup>

**Softwareversion:**

7.21

**Einschränkungen:**

Keine

**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 NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> und O<sub>3</sub> nachgewiesen.
4. Eine Funktionskontrolle mit einer externen Prüfgasaufgabe ist möglich.
5. Der Prüfbericht über die Eignungsprüfung ist im Internet unter [www.qal1.de](http://www.qal1.de) einsehbar.
6. Ergänzungsprüfung (Nachweis der Äquivalenz für die Komponente SO<sub>2</sub> gemäß des Leitfadens „Demonstration of Equivalence of Ambient Air Monitoring Methods“) zur Bekanntmachung des Umweltbundesamtes vom 25. Januar 2010 (BAnz. S. 552, Kapitel III Nummer 1.1).

**Prüfbericht:**

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln  
Bericht-Nr.: 936/21211350/B vom 7. Oktober 2011

### **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). Beim DOAS-Messprinzip wird die charakteristische Strahlungsabsorption durch gasförmige Komponenten zur quantitativen Bestimmung ihrer Konzentration eingesetzt.

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

### **Kombinierte Sendempfangseinheit ER 120**

Die kombinierte Sendempfangseinheit ER120 enthält die optischen Bauteile sowie die Xenon-Lichtquelle und das Netzgerät PS150 zur Zündung der Lichtquelle.

Die eingesetzte Hochdruck-Xenon-Lampe ist eine Punktlichtquelle. Das Licht wird mittels Funkenentladung durch hochreines Xenongas bei einem Druck von etwa 30 bar erzeugt. Die Lampe wird durch eine stabilisierte Gleichspannungsquelle versorgt und benötigt einen kurzen Hochspannungszündimpuls.

Die Strahlung der Lampe umfasst den ultravioletten, den sichtbaren und den infraroten Wellenlängenbereich. Die Wellenlängenverteilung ist kontinuierlich, mit Ausnahme einiger Peaks im nahen Infrarotbereich.

### **Analysator**

Das beim Analysator eintreffende Licht wird in ein Spektrometer geleitet. Im Inneren des Spektrometers zerlegt ein Gitter das Licht in seine verschiedenen Wellenlängenanteile. Das so zerlegte Licht wird dann auf einen sich schnell bewegenden Abtastschlitz projiziert, hinter dem ein Photomultiplier-Detektor installiert ist, durch den ein ausgewählter Teil des Spektrums erfasst wird. Der Abtastschlitz macht es möglich, mit nur einem Detektor alle Wellenlängen einzeln aufzunehmen.

### **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 Energie und Umwelt 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 Energie und Umwelt GmbH. Mit dem Widerruf der Bekanntgabe verliert dieses Zertifikat seine Gültigkeit. Nach Ablauf der Gültigkeit des Zertifikats und auf Verlangen der TÜV Rheinland Energie und Umwelt 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.

Die Zertifizierung der Messeinrichtung AR500 mit ER120 für NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> und O<sub>3</sub> basiert auf den im Folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

**Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267**

Zertifikat Nr. 0000025927: 10. März 2010

Gültigkeit des Zertifikats: 11. Februar 2015

Prüfbericht: 936/21211350/A vom 26. Oktober 2010  
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln

BAnz. 12. Februar 2010, Nr. 24, Seite 552, Kapitel III, Nummer 1.1,  
UBA Bekanntmachung vom 25. Januar 2010

**Ergänzungsprüfung gemäß DIN EN 15267**

Zertifikat Nr. 0000025927\_01: 16. März 2012

Gültigkeit des Zertifikats: 11. Februar 2015

Prüfbericht: 936/21211350/B vom 07. Oktober 2011  
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln

BAnz. 02. März 2012, Nr. 36, Seite 920, Kapitel IV, Nummer 2.1,  
UBA Bekanntmachung vom 23. Februar 2012

**Tabelle 1:** Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Laborprüfung nach DIN EN 14211 (Komponente NO<sub>2</sub>) für Gerät 1329

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

**Tabelle 2:** Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Labor- und Feldprüfung nach DIN EN 14211 (Komponente NO<sub>2</sub>) für Gerät 1329

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

**Tabelle 3:** Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Laborprüfung nach DIN EN 14211 (Komponente NO<sub>2</sub>) für Gerät 1330

Messgerät: AR500		Seriennummer: Gerät 2 (1330)		nmol/mol		
Messkomponente: NO <sub>2</sub>		1h-Grenzwert: 104,6				
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit	
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,100	u <sub>1,z</sub> 0,02	0,0003	
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,900	u <sub>1,h</sub> 0,02	0,0004	
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	0,600	u <sub>1,h</sub> 0,36	0,1313	
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 8,0 nmol/mol/kPa	0,000	u <sub>gp</sub> 0,00	0,0000	
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	-0,032	u <sub>gf</sub> -0,05	0,0025	
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,000	u <sub>st</sub> 0,00	0,0000	
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,073	u <sub>v</sub> 0,24	0,0553	
8a	Störkomponente H2O mit 21 mmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol	0,000	u <sub>H2O</sub> 0,00	0,0000	
8b	Störkomponente CO2 mit 500 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol	0,001	u <sub>int,pos</sub>	0,1764	
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	0,000	u <sub>int,neg</sub>		
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-0,300	u <sub>av</sub> -0,18	0,0328	
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	0,000	u <sub>usc</sub> 0,00	0,0000	
21	Konvertierungsgrad	≥ 98	100,000	u <sub>ce</sub> 0,00	0,0000	
22	Anstieg der NO <sub>2</sub> -Konz. durch Verweilzeit im Gerät	≤ 4,0 nmol/mol	0,000	u <sub>cr</sub> 0,00	0,0000	
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u <sub>cg</sub> 1,05	1,0941	
Kombinierte Standardunsicherheit				u <sub>c</sub>	1,2222	nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit				U <sub>c</sub>	2,4445	nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit				U <sub>c,rel</sub>	<b>2,34</b>	%
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				U <sub>req,rel</sub>	15	%



**Tabelle 4:** Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Labor- und Feldprüfung nach DIN EN 14211 (Komponente NO<sub>2</sub>) für Gerät 1330

Messgerät: AR500		Seriennummer: Gerät 2 (1330)		104,6		nmol/mol	
Messkomponente: NO <sub>2</sub>		1h-Grenzwert:		Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit	
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	U <sub>i,z</sub>	U <sub>i,h</sub>	U <sub>i,sc</sub>	U <sub>i,rel</sub>
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,100	U <sub>i,z</sub>	0,02	0,0003	-
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,900	U <sub>i,h</sub>	nicht berücksichtigt, da $u_{r,jh} = 0,034 < u_{r,f}$	-	-
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	0,600	U <sub>i,ln</sub>	0,36	0,1313	-
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 8,0 nmol/mol/kPa	0,000	U <sub>i,pp</sub>	0,00	0,0000	-
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	-0,032	U <sub>i,gt</sub>	-0,05	0,0025	-
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/K	0,000	U <sub>i,gt</sub>	0,00	0,0000	-
7	Änderung der ei. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,073	U <sub>i,v</sub>	0,24	0,0553	-
8a	Störkomponente H <sub>2</sub> O mit 21 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol	0,000	U <sub>i,zo</sub>	0,00	0,0000	-
8b	Störkomponente CO <sub>2</sub> mit 500 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol	0,001	U <sub>i,po</sub>	0,00	-	-
8c	Störkomponente O <sub>3</sub> mit 200 nmol/mol	≤ 2,0 nmol/mol	0,002	oder	0,42	0,1764	-
8d	Störkomponente NH <sub>3</sub> mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol	0,000	U <sub>i,neq</sub>	-	-	-
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-0,300	U <sub>i,v</sub>	-0,18	0,0328	-
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	4,720	U <sub>i,r</sub>	4,94	24,3752	-
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 5,0 nmol/mol	1,620	U <sub>i,z</sub>	0,94	0,8748	-
12	Langzeitdrift beim 1h-Grenzwert	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	0,500	U <sub>i,jh</sub>	0,30	0,0912	-
18	Differenz Proben-/Kalibrierungseingang	≤ 1,0%	0,000	U <sub>i,sc</sub>	0,00	0,0000	-
21	Konvertierungswirkungsgrad	≥ 98	100,000	U <sub>i,GE</sub>	0,00	0,0000	-
22	Anstieg der NO <sub>2</sub> -Konz. durch Verweilzeit im Gerät	≤ 4,0 nmol/mol	0,000	U <sub>i,dr</sub>	0,00	0,0000	-
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	U <sub>i,g</sub>	1,05	1,0941	-
<b>G35</b>		Kombinierte Standardunsicherheit		U <sub>c</sub>	U <sub>c</sub>	7,1561	nmol/mol
<b>G6</b>		Erweiterte Unsicherheit		U <sub>c</sub>	U <sub>c</sub>	14,3121	nmol/mol
<b>G7</b>		Relative erweiterte Unsicherheit		U <sub>c,rel</sub>	U <sub>c,rel</sub>	<b>13,68</b>	%
		Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit		U <sub>c,rel</sub>	U <sub>c,rel</sub>	15	%

**Tabelle 5:** Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Laborprüfung nach DIN EN 14212 (Komponente SO<sub>2</sub>) für Gerät 1329

Messgerät: AR500		Seriennummer: Gerät 1 (1329)		132		nmol/mol	
Messkomponente: SO <sub>2</sub>		1h-Grenzwert:		Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit	
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	U <sub>r,z</sub>	U <sub>r,v</sub>	U <sub>r,w</sub>	U <sub>r,t</sub>
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,100	0,02	0,02	0,0003	0,0003
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,100	U <sub>r,v</sub>	0,02	0,0003	0,0003
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	1,600	U <sub>r,w</sub>	1,22	1,4868	1,4868
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/kPa	0,000	U <sub>r,v</sub>	0,00	0,0000	0,0000
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,071	U <sub>r,t</sub>	0,54	0,2908	0,2908
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	-0,030	U <sub>r,t</sub>	-0,23	0,0523	0,0523
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	-0,010	U <sub>v</sub>	-0,10	0,0103	0,0103
8a	Störkomponente H <sub>2</sub> O mit 21 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol	0,000	U <sub>H<sub>2</sub>O</sub>	0,00	0,0000	0,0000
8b	Störkomponente H <sub>2</sub> S mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol	-0,409	U <sub>H<sub>2</sub>S,POS</sub>			
8c	Störkomponente NH <sub>3</sub> mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol	0,406	oder	0,40	0,1600	0,1600
8d	Störkomponente NO mit 500 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol	-0,604				
8e	Störkomponente NO <sub>2</sub> mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol	-0,404				
8f	Störkomponente m-Xylol mit 1 µmol/mol	≤ 10 nmol/mol	1,421	U <sub>H<sub>2</sub>,NEG</sub>			
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-0,100	U <sub>av</sub>	-0,08	0,0058	0,0058
18	Differenz Proben-/Kalibriergasengang	≤ 1,0%	0,000	U <sub>DSC</sub>	0,00	0,0000	0,0000
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	ucg	1,32	1,7424	1,7424
Kombinierte Standardunsicherheit				U <sub>c</sub>		1,9363	1,9363
Erweiterte Unsicherheit				U <sub>c</sub>		3,8726	3,8726
Relative erweiterte Unsicherheit				U <sub>c,rel</sub>		<b>2,93</b>	<b>2,93</b>
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				U <sub>req,rel</sub>		15	15

**Tabelle 6:** Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Labor- und Feldprüfungen nach DIN EN 14212 (Komponente SO<sub>2</sub>) für Gerät 1329

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

**Tabelle 7:** Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Laborprüfung nach DIN EN 14212 (Komponente SO<sub>2</sub>) für Gerät 1330

Messgerät: AR500		Seriennummer: Gerät 2 (1330)		132		nmol/mol	
Messkomponente: SO <sub>2</sub>		1h-Grenzwert:					
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit		
1	Wiederholstandabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,000	U <sub>r,z</sub> 0,00	0,0000		
2	Wiederholstandabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,100	U <sub>r,v</sub> 0,02	0,0003		
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	1,400	U <sub>l,v</sub> 1,07	1,1384		
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol/kPa	0,000	U <sub>gp</sub> 0,00	0,0000		
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,011	U <sub>gt</sub> 0,08	0,0070		
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	-0,060	U <sub>st</sub> -0,46	0,2091		
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,010	U <sub>v</sub> 0,10	0,0103		
8a	Störkomponente H <sub>2</sub> O mit 21 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol	0,000	U <sub>w20</sub> 0,00	0,0000		
8b	Störkomponente H <sub>2</sub> S mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol	0,503	U <sub>inj,pos</sub>	1,5129		
8c	Störkomponente NH <sub>3</sub> mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol	0,203	oder			
8d	Störkomponente NO mit 500 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol	0,202	1,23			
8e	Störkomponente NO <sub>2</sub> mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol	0,401	U <sub>inj,neg</sub>			
8f	Störkomponente m-Xylol mit 1 µmol/mol	≤ 10 nmol/mol	0,809				
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	0,100	U <sub>av</sub> 0,08	0,0058		
18	Differenz Proben-/Kalibrierungsgang	≤ 1,0%	0,000	U <sub>bsc</sub> 0,00	0,0000		
23	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	0	1,7424		
Kombinierte Standardunsicherheit				U <sub>c</sub>	2,1509	nmol/mol	
Erweiterte Unsicherheit				U <sub>c</sub>	4,3017	nmol/mol	
Relative erweiterte Unsicherheit				U <sub>c,rel</sub>	<b>3,26</b>	%	
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				U <sub>req,rel</sub>	15	%	

**Tabelle 8:** Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Labor- und Feldprüfungen nach DIN EN 14212 (Komponente SO<sub>2</sub>) für Gerät 1330

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

**Tabelle 9:** Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Laborprüfung nach DIN EN 14625 (Komponente O<sub>3</sub>) für Gerät 1329

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

**Tabelle 10** Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Labor- und Feldprüfungen nach DIN EN 14625 (Komponente O<sub>3</sub>) für Gerät 1329

Messgerät: AR600		Seriennummer: Gerät 1 (1329)		1h-Grenzwert Alarmschwelle: 120		nmol/mol	
Messkomponente: O <sub>3</sub>		Ergebnis		Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit	
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	u <sub>r,z</sub>	u <sub>r,lv</sub>	u <sub>r,z</sub>	u <sub>r,lv</sub>
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 <sub>r,lv</sub> = 0,1 < u <sub>r,f</sub>	-	-	-
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	4,0% des Messwertes	0,400	u <sub>lv</sub>	0,28	0,0768	0,0768
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	2,0 nmol/mol/kPa	0,000	u <sub>gp</sub>	0,00	0,0000	0,0000
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	1,0 nmol/mol/K	0,014	u <sub>gt</sub>	0,15	0,0212	0,0212
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	1,0 nmol/mol/K	0,150	u <sub>st</sub>	0,52	0,2700	0,2700
7	Änderung der ei. Spannung beim 1h-Grenzwert	0,30 nmol/mol/V	-0,010	u <sub>v</sub>	-0,12	0,0147	0,0147
8a	Störkomponente H <sub>2</sub> O mit 21 mmol/mol	10 nmol/mol	0,000	u <sub>H<sub>2</sub>O</sub>	0,00	0,0000	0,0000
8b	Störkomponente Toluol mit 0,5 µmol/mol	5,0 nmol/mol	2,147	u <sub>int,pos</sub>	1,47	2,1573	2,1573
8c	Störkomponente Xylol mit 0,5 µmol/mol	5,0 nmol/mol	0,397	oder u <sub>int,neg</sub>	-	-	-
9	Mittelungsfehler	7,0% des Messwertes	0,200	u <sub>av</sub>	0,14	0,0192	0,0192
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	5,0% des Mittels über 3 Mon.	2,410	u <sub>r,f</sub>	2,89	8,3637	8,3637
11	Langzeitdrift bei Null	5,0 nmol/mol	1,460	u <sub>g,lz</sub>	0,84	0,7105	0,7105
12	Langzeitdrift beim 1h-Grenzwert	5,0% des Max. des Zert.bereichs	-2,450	u <sub>g,lv</sub>	-1,70	2,8812	2,8812
18	Differenz Proben-/Kalibriergasgang	1,0%	0,000	u <sub>Disc</sub>	0,00	0,0000	0,0000
23	Unsicherheit Prüfgas	3,0%	2,000	ucg	1,20	1,4400	1,4400
		Kombinierte Standardunsicherheit		u <sub>c</sub>		3,9945	3,9945
		Erweiterte Unsicherheit		U <sub>c</sub>		7,9890	7,9890
		Relative erweiterte Unsicherheit		U <sub>c,rel</sub>		<b>6,66</b>	<b>6,66</b>
		Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit		U <sub>rel,rel</sub>		15	15

**Tabelle 11:** Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Laborprüfung nach DIN EN 14625 (Komponente O<sub>3</sub>) für Gerät 1330

Messgerät: AR500		Seriennummer: Gerät 2 (1330)		1h-Grenzwert Alarmschwelle: 120		nmol/mol
Messkomponente: O <sub>3</sub>		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 <sub>2</sub> 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	$u_{bac}$ 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				$U_c$	3,73	%
Relative erweiterte Unsicherheit				$U_{c,rel}$	15	%
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				$U_{req,rel}$		



**Tabelle 12** Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Labor- und Feldprüfungen nach DIN EN 14625 (Komponente O<sub>3</sub>) für Gerät 1330

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