

# ZERTIFIKAT

## über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000040329

**Messeinrichtung:** AF22M für SO<sub>2</sub>

**Hersteller:** Environnement S.A.  
111 Boulevard Robespierre  
78304 Poissy Cedex  
Frankreich

**Prüfinstitut:** TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH

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

**VDI 4202-1: 2002, VDI 4203-3: 2004, DIN EN 14212: 2012,  
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).



Eignungsgeprüft  
Entspricht  
2008/50/EG  
DIN EN 15267  
Regelmäßige  
Überwachung

www.tuv.com  
ID 0000040329

Eignungsbekanntgabe im  
Bundesanzeiger vom 07. März 2008

Gültigkeit des Zertifikates bis:  
31. März 2019

Umweltbundesamt  
Dessau, 29. April 2014

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH  
Köln, 28. April 2014



i. A. Dr. Marcel Langner



ppa. Dr. Peter Wilbring

[www.umwelt-tuv.de](http://www.umwelt-tuv.de)  
teu@umwelt-tuv.de  
Tel. +49 221 806-5200

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>	936/21206773/A vom 09. November 2007 Addendum 936/21221709/B vom 28. September 2013
<b>Erstmalige Zertifizierung:</b>	01. April 2014
<b>Gültigkeit des Zertifikats bis:</b>	31. März 2019
<b>Veröffentlichung:</b>	BAnz AT 01. April 2014 B12, Kapitel VI, Mitteilung 19

#### **Genehmigte Anwendung**

Das geprüfte AMS ist geeignet zur stationären Immissionsmessung von Schwefeldioxid.

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

Das AMS ist für den Temperaturbereich von 0 °C bis +30 °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 936/21206773/A vom 09. November 2007 der TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH und Addendum 936/21221709/B vom 28. September 2013 der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
- Eignungsbekanntgabe durch das Umweltbundesamt als zuständige Stelle
- Überwachung des Produktes und des Herstellungsprozesses
- Veröffentlichung im Bundesanzeiger (BAnz. 07. März 2008, Nr. 38, S. 901, Kapitel III, Nr. 1.1, UBA Bekanntmachung vom 14. Februar 2008)
- Veröffentlichung im Bundesanzeiger (BAnz AT 01. April 2014 B12, Kapitel VI, Mitteilung 19, UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014)



**Messeinrichtung:**

AF22M für SO<sub>2</sub>

**Hersteller:**

Environnement S.A., Poissy Cedex, Frankreich  
Vertrieb in Deutschland:  
Ansyco GmbH, Karlsruhe

**Eignung:**

Zur stationären Immissionsmessung von Schwefeldioxid

**Messbereiche bei der Eignungsprüfung:**

SO<sub>2</sub> 0 - 700 µg/m<sup>3</sup>  
0 - 1000 µg/m<sup>3</sup>

**Softwareversion:**

V1.22

**Prüfinstitut:**

TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln  
TÜV Rheinland Group  
Bericht-Nr.: 936/21206773/A vom 9. November 2007

**Mitteilung zu der Bekanntmachung des Umweltbundesamtes vom 14. Februar 2008  
(BAnz. S. 901, Kapitel III Nummer 1.1)**

Die Messeinrichtung AF22M für SO<sub>2</sub> der Fa. Environnement erfüllt die Anforderungen der DIN EN 14212 (Ausgabe November 2012). Darüber hinaus erfüllt die Herstellung und das Qualitätsmanagement der Messeinrichtung AF22M für SO<sub>2</sub> die Anforderungen der DIN EN 15267.

Der Prüfbericht über die Eignungsprüfung mit der Berichtsnummer 936/21206773/A sowie ein Addendum als fester Bestandteil zum Prüfbericht mit der Berichtsnummer 936/21221709/B sind im Internet unter [www.qal1.de](http://www.qal1.de) einsehbar.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 28. September 2013

### Zertifiziertes Produkt

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

Die Probenahme erfolgt über ein an der Rückseite des Gerätes angeschlossenes Teflonrohr durch eine Pumpe am Kreislaufende. Der Staubschutz wird durch einen Teflonfilter sichergestellt.

Die zu analysierende Probe wird zuerst durch einen so genannten Carbon-Kicker geleitet, indem eventuell vorhanden aromatische Kohlenwasserstoffe ausgefiltert werden. Diese Vorrichtung verfügt über zwei konzentrische Rohre. Das Innenrohr besteht aus einem speziellen Polymer (Silikon). Die zu analysierende, mit aromatischen Kohlenwasserstoff belastete Probe wird über das Innenrohr zugeführt. Die aromatischen Kohlenwasserstoffmoleküle werden durch Permeation zum externen Silikonrohr überführt.

Die zu analysierende, von HC Molekülen befreite Probe wird in eine Reaktionskammer geleitet, in der sie mit einer ultravioletten Strahlen mit der Wellenlänge 214 nm bestrahlt wird. Diese entspricht der Absorptionswellenlänge von SO<sub>2</sub>-Molekülen. Eine Photodiode misst über einen Spiegel die von der UV-Lampe erzeugte ultraviolette Strahlung. Diese Messung wird bei der Signalaufbereitung berücksichtigt, um alle Schwankungen der UV-Energie auszugleichen.

Die Moleküle geben im ultravioletten Licht eine spezifische Fluoreszenz ab, die am Ausgang optisch zwischen 300 und 400 nm gefiltert wird, um gewisse Störgase zu eliminieren. Diese Fluoreszenz wird durch das PM-Rohr in der Nähe der Reaktionskammer visualisiert.

Zu Beginn jedes „Nullref.“-Vorgangs positioniert sich ein Verschluss 40 Sekunden lang zwischen der UV-Lampe und dem Eingang der Reaktionskammer. Dieser elektrische Nullpunkt entspricht dem Dunkelstrom des PM-Rohrs und der Offsetspannung des Vorverstärkers, deren Berücksichtigung bei der Signalaufbereitung jede Möglichkeit der Temperatur- oder Zeitdrift unterdrückt.

Das Signal des PM-Rohrs wird verstärkt und anschließend in Digitalwerte konvertiert, um von einem Mikroprozessor verarbeitet zu werden, der den Mittelwert der Messwerte berechnet, die Alarme kontrolliert und die Funktionsdiagnose des Gerätes durchführt. Diese unterschiedlichen Werte und Informationen werden auf einer Anzeige an der Vorderseite des Gerätes dargestellt.

Der Analysator AF22M dient zur Messung von Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) in der Umgebungsluft. Das Messprinzip basiert auf UV-Fluoreszenz.

Die Intensität der vom Schwefeldioxid im Inneren einer Optikkammer der Länge L absorbierten Strahlung folgt dem Prinzip des Beer-Lambert-Gesetzes:

$$i_a = i_0 \times (1 - e^{-\alpha L c})$$

wobei „ $i_0$ “ die Intensität am Eingang der Kammer angibt, „ $\alpha$ “ der für SO<sub>2</sub> charakteristische Absorptionskoeffizient und „ $c$ “ = [SO<sub>2</sub>], die Konzentration des zu analysierenden Gases ist.

Genauso wird die Wahrscheinlichkeit, dass ein erregtes Molekül fluoresziert, durch folgende Formel ausgedrückt:

$$\frac{K_f}{K_f + K_q + K_d}$$



die Intensität der vom Photomultiplier (PM) empfangenen Fluoreszenz wird also in der folgenden Form ausgedrückt:

$$i_f = G i_a \frac{K_f}{K_f + K_q + K_d}$$

wobei G eine Konstante ist, die vom beleuchteten Anteil der vom PM betrachteten Kammer abhängig ist. Folglich:

$$i_f = G i_0 \frac{K_f}{K_f + K_q + K_d} \times (1 - e^{-\alpha L c})$$

Im vorliegenden Fall können  $\alpha L c \ll 1$  und  $1 - e^{-\alpha L c}$  in erster Ordnung entwickelt werden wie folgt:

$$1 - e^{-\alpha L c} \cong +\alpha L c$$

Das Ergebnis ist also:

$$i_f = \frac{G i_0 K_f \alpha L}{K_f + K_q + K_d} c = \beta \cdot c$$

Die vom PM aufgefangene Strahlung ist also direkt proportional zur  $SO_2$  – Konzentration.  
Das Messprinzip entspricht dem in der DIN EN 14212 festgelegten Standardreferenzverfahren.

### **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 AF22M für SO<sub>2</sub> basiert auf den im Folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

**Basisprüfung:**

Prüfbericht: 936/21206773/A vom 9. November 2007  
TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln

Veröffentlichung: BAnz. 07. März 2008, Nr. 38, S. 901, Kapitel III, Nr. 1.1  
UBA Bekanntmachung vom 14. Februar 2008

**Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267:**

Zertifikat Nr. 0000040329: 29. April 2014

Gültigkeit des Zertifikats: 31. März 2019

Prüfbericht: 936/21206773/A vom 9. November 2007  
TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln

Addendum 936/21221709/B vom 28. September 2013  
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln

Veröffentlichung: BAnz AT 01. April 2014 B12, Kapitel VI, Mitteilung 19  
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014

**Mitteilungen:**

Veröffentlichung: BAnz AT 01. April 2014 B12, Kapitel VI, Mitteilung 19  
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014

Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Laborprüfung für Gerät 1

Messgerät:		Umgebung AF22M		Seriennummer:		Gerät 1	
Messkomponente:		SO <sub>2</sub>		1h-Grenzwert:		132	
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit	nmol/mol	
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	0,200	U <sub>r,h</sub>	0,05	0,0026	
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	-1,500	U <sub>l,h</sub>	-1,14	1,3068	
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	-0,140	U <sub>gp</sub>	-1,07	1,1384	
5	Änderung der Probengas Temperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	-0,023	U <sub>gt</sub>	-0,18	0,0307	
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,310	U <sub>st</sub>	2,36	5,5815	
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	-0,010	U <sub>v</sub>	-0,10	0,0094	
8a	Störkomponente H <sub>2</sub> O mit 21 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	-0,300	U <sub>H2O</sub>	-1,44	2,0624	
8b	Störkomponente H <sub>2</sub> S mit 200 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Span)	-1,900	U <sub>int,pos</sub>			
8c	Störkomponente NH <sub>3</sub> mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,300				
8d	Störkomponente NO mit 500 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,000				
8e	Störkomponente NO <sub>2</sub> mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	-0,400				
8f	Störkomponente m-Xylol mit 1 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,400	oder	1,34	1,8013	
9	Mittlungsfehler	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	1,200				
18	Differenz Proben-/Kalibrierungsgang	≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,700	U <sub>int,neg</sub>			
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 10 nmol/mol (Span)	0,100	U <sub>av</sub>	1,37	1,8818	
		≤ 7,0% des Messwertes	1,800	U <sub>asc</sub>	0,25	0,0629	
		≤ 1,0%	0,190	U <sub>cg</sub>	1,32	1,7424	
		≤ 3,0%	2,000				
		Kombinierte Standardunsicherheit		U <sub>c</sub>	u <sub>c</sub>	3,9522 nmol/mol	
		Erweiterte Unsicherheit		U	U	7,9045 nmol/mol	
		Relative erweiterte Unsicherheit		W	W	5,99 %	
		Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit		W <sub>req</sub>	W <sub>req</sub>	15 %	



Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Laborprüfung für Gerät 2

Messgerät: Environnement AF22M		Seriennummer: Gerät 2		nmol/mol		
Messkomponente: SO <sub>2</sub>		1h-Grenzwert: 132				
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	0,200	u <sub>r,h</sub> 0,05	0,0027	
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	0,100	u <sub>l,h</sub> 0,08	0,0058	
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,250	u <sub>gp</sub> 1,91	3,6300	
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	-0,012	u <sub>gt</sub> -0,09	0,0084	
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,340	u <sub>st</sub> 2,59	6,7140	
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,010	u <sub>v</sub> 0,10	0,0094	
8a	Störkomponente H <sub>2</sub> O mit 21 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	-0,100	u <sub>H2O</sub> -1,74	3,0327	
8b	Störkomponente H <sub>2</sub> S mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	-2,300	u <sub>h<sub>2</sub>s, pos</sub>		
8c	Störkomponente NH <sub>3</sub> mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	1,200			
8d	Störkomponente NO mit 500 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,500	oder	5,7600	
8e	Störkomponente NO <sub>2</sub> mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	1,900			
8f	Störkomponente m-Xylol mit 1 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,000	u <sub>h<sub>2</sub>l, neg</sub>		
9	Mittelungsfehler	≤ 10 nmol/mol (Span)	-0,100	u <sub>av</sub> 2,21	4,8845	
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 7,0% des Messwertes	2,900	u <sub>Δsc</sub> 0,01	0,0002	
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u <sub>cg</sub> 1,32	1,7424	
Kombinierte Standardunsicherheit				u <sub>c</sub>	5,0784	nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit				U	10,1568	nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit				W	7,69	%
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				W <sub>req</sub>	15	%



Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Labor- und Feldprüfung für Gerät 1

Messgerät: Messkomponente:		Leistungskenngröße		Anforderung		Ergebnis		Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit			
Nr.		≤		≤		≤		u <sub>r,z</sub>		u <sub>r,z</sub> <sup>2</sup>			
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤	1,0 nmol/mol	≤	1,0 nmol/mol	0,000		u <sub>r,z</sub>	0,00	0,0000			
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤	3,0 nmol/mol	≤	3,0 nmol/mol	0,200		u <sub>r,1h</sub>	nicht berücksichtigt, da u <sub>r,1h</sub> = 0,05 < u <sub>r,z</sub>	-			
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤	4,0% des Messwertes	≤	4,0% des Messwertes	-1,500		u <sub>1h</sub>	-1,14	1,3068			
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤	2,0 nmol/mol/kPa	≤	2,0 nmol/mol/kPa	-0,140		u <sub>gp</sub>	-1,07	1,1384			
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤	1,0 nmol/mol/K	≤	1,0 nmol/mol/K	-0,023		u <sub>gt</sub>	-0,18	0,0307			
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤	1,0 nmol/mol/K	≤	1,0 nmol/mol/K	0,310		u <sub>st</sub>	2,36	5,5815			
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤	0,30 nmol/mol/V	≤	0,30 nmol/mol/V	-0,010		u <sub>v</sub>	-0,10	0,0094			
8a	Störkomponente H <sub>2</sub> O mit 21 nmol/mol	≤	10 nmol/mol (Null)	≤	10 nmol/mol (Null)	-0,300							
		≤	10 nmol/mol (Span)	≤	10 nmol/mol (Span)	-1,900		u <sub>H2O</sub>	-1,44	2,0624			
8b	Störkomponente H <sub>2</sub> S mit 200 nmol/mol	≤	5,0 nmol/mol (Null)	≤	5,0 nmol/mol (Null)	0,300							
		≤	5,0 nmol/mol (Span)	≤	5,0 nmol/mol (Span)	0,300		u <sub>int,pos</sub>					
8c	Störkomponente NH <sub>3</sub> mit 200 nmol/mol	≤	5,0 nmol/mol (Null)	≤	5,0 nmol/mol (Null)	0,000							
		≤	5,0 nmol/mol (Span)	≤	5,0 nmol/mol (Span)	-0,400							
8d	Störkomponente NO mit 500 nmol/mol	≤	5,0 nmol/mol (Null)	≤	5,0 nmol/mol (Null)	0,400							
		≤	5,0 nmol/mol (Span)	≤	5,0 nmol/mol (Span)	1,200		oder	1,34	1,8013			
8e	Störkomponente NO <sub>2</sub> mit 200 nmol/mol	≤	5,0 nmol/mol (Null)	≤	5,0 nmol/mol (Null)	0,000							
		≤	5,0 nmol/mol (Span)	≤	5,0 nmol/mol (Span)	0,700							
8f	Störkomponente m-Xylol mit 1 µmol/mol	≤	10 nmol/mol (Null)	≤	10 nmol/mol (Null)	0,000							
		≤	10 nmol/mol (Span)	≤	10 nmol/mol (Span)	0,100		u <sub>int,neg</sub>					
9	Mittelungsfehler	≤	7,0% des Messwertes	≤	7,0% des Messwertes	1,800		u <sub>av</sub>	1,37	1,8818			
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤	5,0% des Mittels über 3 Mon.	≤	5,0% des Mittels über 3 Mon.	2,240		u <sub>r,f</sub>	2,96	8,7427			
11	Langzeitdrift bei Null	≤	4,0 nmol/mol	≤	4,0 nmol/mol	-0,610		u <sub>d,1,z</sub>	-0,35	0,1240			
12	Langzeitdrift bei Span	≤	5,0% des Max. des Zert.bereichs	≤	5,0% des Max. des Zert.bereichs	-0,940		u <sub>d,1,h</sub>	-0,72	0,5132			
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤	1,0%	≤	1,0%	0,190		u <sub>asc</sub>	0,25	0,0629			
21	Unsicherheit Prüfgas	≤	3,0%	≤	3,0%	2,000		u <sub>cg</sub>	1,32	1,7424			
Kombinierte Standardunsicherheit											u <sub>c</sub>	4,9997	nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit											U	9,9995	nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit											W	7,58	%
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit											W <sub>req</sub>	15	%

Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Labor- und Feldprüfung für Gerät 2

Messgerät: AF22M		Seriennummer: Gerät 2		nmol/mol	
Messkomponente: SO <sub>2</sub>		1h-Grenzwert: 132			
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	0,200	u <sub>r,lh</sub> nicht berücksichtigt, da u <sub>r,lh</sub> = 0,05 < u <sub>r,f</sub>	-
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	0,100	u <sub>l,lh</sub> 0,08	0,0058
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,250	u <sub>gp</sub> 1,91	3,6300
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	-0,012	u <sub>gt</sub> -0,09	0,0084
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,340	u <sub>st</sub> 2,59	6,7140
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,010	u <sub>v</sub> 0,10	0,0094
8a	Störkomponente H <sub>2</sub> O mit 21 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	-0,100 -2,300		
8b	Störkomponente H <sub>2</sub> S mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,000 1,200	u <sub>H2O</sub> -1,74	3,0327
8c	Störkomponente NH <sub>3</sub> mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,000 0,500		
8d	Störkomponente NO mit 500 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,500 1,900		
8e	Störkomponente NO <sub>2</sub> mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,000 0,000	oder	5,7600
8f	Störkomponente m-Xylol mit 1 µmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	-0,100 0,500	u <sub>int,neg</sub>	
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	2,900	u <sub>gv</sub> 2,21	4,8845
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	2,240	u <sub>r,f</sub> 2,96	8,7427
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 4,0 nmol/mol	-0,690	u <sub>cl,z</sub> -0,40	0,1587
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	2,460	u <sub>cl,lh</sub> 1,87	3,5148
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	0,010	u <sub>sec</sub> 0,01	0,0002
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u <sub>cg</sub> 1,32	1,7424
Kombinierte Standardunsicherheit				u <sub>c</sub>	6,1809
Erweiterte Unsicherheit				U	12,3618
Relative erweiterte Unsicherheit				W	9,37
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				W <sub>req</sub>	15