

ZERTIFIKAT

über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000040329_02

Messeinrichtung: AF22M für SO₂

Hersteller: ENVEA
111 Boulevard Robespierre
78304 Poissy Cedex
Frankreich

Prüfinstitut: TÜV Rheinland Energy GmbH

**Es wird bescheinigt,
dass das AMS unter Berücksichtigung der Normen
VDI 4202-1 (2002), VDI 4203-3 (2004), DIN EN 14212 (2012),
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).
Das vorliegende Zertifikat ersetzt das Zertifikat 0000040329_01 vom 01. April 2019.



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

www.tuv.com
ID 0000040329

Eignungsbekanntgabe im
Bundesanzeiger vom 01. April 2014

Gültigkeit des Zertifikates bis:
30. Juni 2025

Umweltbundesamt
Dessau, 01. Juli 2020

TÜV Rheinland Energy GmbH
Köln, 30. Juni 2020

i. A. Dr. Marcel Langner

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:	936/21206773/A vom 09. November 2007
Erstmalige Zertifizierung:	01. April 2014
Gültigkeit des Zertifikats bis:	30. Juni 2025
Zertifikat:	erneute Ausstellung (vorheriges Zertifikat 0000040329_01 vom 01. April 2019 mit Gültigkeit bis zum 30. Juni 2020)
Veröffentlichung:	BAnz AT 01.04.2014 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.

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 in Abstimmung mit dem Hersteller sicherstellen, dass diese 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 936/21206773/A vom 09. November 2007 der TÜV Rheinland Immissionschutz 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
Nummer 1.1, UBA Bekanntmachung vom 14. Februar 2008:

Messeinrichtung:

AF22M für SO₂

Hersteller:

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

Eignung:

Zur stationären Immissionsmessung von Schwefeldioxid

Messbereiche bei der Eignungsprüfung:

SO₂ 0 - 700 µg/m³
0 - 1000 µg/m³

Softwareversion:

V1.22

Prüfinstitut:

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

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel VI Mitteilung 19,
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014:

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

Die Messeinrichtung AF22M für SO₂ 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 SO₂ 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.gal1.de einsehbar.

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

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 26.08.2015 B4, Kapitel V Mitteilung 50,
UBA Bekanntmachung vom 22. Juli 2015:

50 Mitteilung zu der Bekanntmachung des Umweltbundesamtes vom 14. Februar 2008 (BAnz. S. 901, Kapitel III Nummer 1.1) und vom 27. Februar 2014 (BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel VI 19. Mitteilung)

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung AF22M für SO₂ der Fa. Environnement S.A. lautet:

v1.0.4 (Calculation Process)
v3.6.f (Display Process)

Die Messeinrichtung erhält zur Erweiterung der Kommunikationsmöglichkeiten eine USB-Schnittstelle und eine TCP/IP-Schnittstelle.

Der Halter der UV-Lampe wurde um eine Schutzvorrichtung ergänzt.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 14. März 2015

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 26.03.2019 B7, Kapitel IV Mitteilung 23,
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2019:

23 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 14. Februar 2008 (BAnz. S. 901, Kapitel III Nummer 1.1) und vom 22. Juli 2015 (BAnz AT 26.08.2015 B4, Kapitel V Mitteilung 50)

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung AF22M für SO₂ der Firma Environnement S.A. lautet:

v1.05 (Calculation Process)
v3.6.i (Display Process)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 27. September 2018

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 24.03.2020 B7, Kapitel IV Mitteilung 27,
UBA Bekanntmachung vom 24. Februar 2020:

27 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 14. Februar 2008 (BAnz. S. 901, Kapitel III Nummer 1.1) und vom 27. Februar 2019 (BAnz AT 26.03.2019 B7, Kapitel IV Mitteilung 23)

Die Fa. Environnement S.A., Poissy, Frankreich hat sich umbenannt und agiert jetzt unter dem Namen ENVEA.

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung AF22M für SO₂ der Fa. ENVEA lautet:

v1.0.5 (Calculation Process)
v3.8.b (Display Process)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 27. September 2018

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 SO₂-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 (SO₂) 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 „i₀“ die Intensität am Eingang der Kammer angibt, „α“ der für SO₂ charakteristische Absorptionskoeffizient und „c“ = [SO₂], 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:

$$i_f = Gi_a \frac{Kf}{Kf + Kq + Kd}$$

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

$$i_f = Gi_0 \frac{Kf}{Kf + Kq + Kd} \times (1 - e^{-\alpha Lc})$$

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

$$1 - e^{-\alpha Lc} \cong +\alpha Lc$$

Das Ergebnis ist also:

$$i_f = \frac{Gi_0 Kf \alpha L}{Kf + Kq + Kd} c = \beta \cdot c$$

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 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 AF22M 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 01.04.2014 B12, Kapitel VI, Mitteilung 19
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014

Mitteilungen gemäß DIN EN 15267

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 14. März 2015
Veröffentlichung: BAnz AT 26.08.2015 B4, Kapitel V Mitteilung 50
UBA Bekanntmachung vom 22. Juli 2015
(Software- und Geräteänderungen)

Erneute Ausstellung des Zertifikats

Zertifikat Nr. 0000040329_01: 01. April 2019
Gültigkeit des Zertifikats: 30. Juni 2020

Mitteilungen gemäß DIN EN 15267

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 27. September 2018
Veröffentlichung: BAnz AT 26.03.2019 B7, Kapitel IV Mitteilung 23
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2019
(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 27. September 2019
Veröffentlichung: BAnz AT 24.03.2020 B7, Kapitel IV Mitteilung 27
UBA Bekanntmachung vom 24. Februar 2020
(Softwareänderung)

Erneute Ausstellung des Zertifikats

Zertifikat Nr. 0000040329_02: 01. Juli 2020
Gültigkeit des Zertifikats: 30. Juni 2025

Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Laborprüfung für Gerät 1

Messgerät:		Seriennummer:		Gerät 1	
Environment AF22M		1h-Grenzwert:		132	
SO ₂				nmol/mol	
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,000	u _{r,z} 0,00	0,0000
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,200	u _{r,h} 0,05	0,0026
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	-1,500	u _{l,h} -1,14	1,3068
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	-0,140	u _{gp} -1,07	1,1384
5	Änderung der Probengas Temperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	-0,023	u _{gt} -0,18	0,0307
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,310	u _{st} 2,36	5,5815
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	-0,010	u _v -0,10	0,0094
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	-0,300	u _{H2O} -1,44	2,0624
8b	Störkomponente H ₂ S mit 200 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Span)	-1,900		
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,300	u _{int,pos}	
8d	Störkomponente NO mit 500 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,300		
8e	Störkomponente NO ₂ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,000		
8f	Störkomponente m-Xylol mit 1 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,000		
9	Mittlungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	1,800	u _{int,neg} 1,37	1,8818
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	0,190	u _{av} 0,25	0,0629
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u _{asc} 1,32	1,7424
Kombinierte Standardunsicherheit				u _c	3,9522
Erweiterte Unsicherheit				U	7,9045
Relative erweiterte Unsicherheit				W	5,99
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				W _{req}	15

Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Laborprüfung für Gerät 2

Messgerät:		Environment AF22M		Seriennummer:		Gerät 2	
Messkomponente:		SO ₂		1h-Grenzwert:		132 nmol/mol	
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit		
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,000	u _{r,z} 0,00	0,0000		
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,200	u _{r,1h} 0,05	0,0027		
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	0,100	u _{l,1h} 0,08	0,0058		
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,250	u _{gp} 1,91	3,6300		
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	-0,012	u _{gt} -0,09	0,0084		
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,340	u _{st} 2,59	6,7140		
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,010	u _v 0,10	0,0094		
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	-0,100	u _{H2O} -1,74	3,0327		
8b	Störkomponente H ₂ S mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,000	u _{int,pos}			
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Span)	1,200				
8d	Störkomponente NO mit 500 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,000				
8e	Störkomponente NO ₂ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,500	oder	2,40	5,7600	
8f	Störkomponente m-Xylol mit 1 µmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Span)	1,900	u _{int,neg}			
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	2,900	u _{av} 2,21	4,8845		
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	0,010	u _{asc} 0,01	0,0002		
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u _{cg} 1,32	1,7424		
Kombinierte Standardunsicherheit						u _c	5,0784 nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit						U	10,1568 nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit						W	7,69 %
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit						W _{req}	15 %

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

Messgerät: Messkomponente:		Leistungskenngröße		Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit	Seriennummer: Gerät 1 132		nmol/mol
Nr.	Wiederholstandardabweichung bei Null	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	1h-Grenzwert:							
1	≤	≤	≤	≤	0,000	U _{r,z}	0,000	0,00	0,0000	
2	≤	≤	≤	≤	0,200	U _{r,ih}	nicht berücksichtigt, da $u_{r,ih} = 0,05 < u_{r,f}$	-		
3	≤	≤	≤	≤	-1,500	U _{r,ih}	-1,14	-1,14	1,3068	
4	≤	≤	≤	≤	-0,140	U _{gp}	-1,07	-1,07	1,1384	
5	≤	≤	≤	≤	-0,023	U _{gt}	-0,18	-0,18	0,0307	
6	≤	≤	≤	≤	0,310	U _{st}	2,36	2,36	5,5815	
7	≤	≤	≤	≤	-0,010	U _v	-0,10	-0,10	0,0094	
8a	≤	≤	≤	≤	-0,300					
	≤	≤	≤	≤	-1,900	U _{h20}	-1,44	-1,44	2,0624	
8b	≤	≤	≤	≤	0,300	U _{int,pos}				
8c	≤	≤	≤	≤	0,000					
	≤	≤	≤	≤	-0,400					
8d	≤	≤	≤	≤	0,400	oder	1,34	1,34	1,8013	
8e	≤	≤	≤	≤	0,000					
	≤	≤	≤	≤	0,700					
8f	≤	≤	≤	≤	0,000	U _{int,neg}				
	≤	≤	≤	≤	0,100	U _{av}	1,37	1,37	1,8818	
9	≤	≤	≤	≤	1,800	U _{r,f}	2,96	2,96	8,7427	
10	≤	≤	≤	≤	2,240	U _{l,z}	-0,35	-0,35	0,1240	
11	≤	≤	≤	≤	-0,610	U _{d,ih}	-0,72	-0,72	0,5132	
12	≤	≤	≤	≤	-0,940	U _{asc}	0,25	0,25	0,0629	
18	≤	≤	≤	≤	0,190	U _{cg}	1,32	1,32	1,7424	
21	≤	≤	≤	≤	2,000					
Kombinierte Standardunsicherheit										nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit										nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit										%
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit										%

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

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