

ZERTIFIKAT

über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000051690_03

Messeinrichtung: AF22e für SO₂

Hersteller: ENVEA
111, Boulevard Robespierre
78304 Poissy Cedex
Frankreich

Prüfinstitut: TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH

**Es wird bescheinigt,
dass das AMS unter Berücksichtigung der Normen
VDI 4202-1 (2018), DIN EN 14212 (2012), EN 14212 (2024)
sowie DIN EN 15267-1 (2009) und DIN EN 15267-2 (2023)
geprüft wurde und zertifiziert ist.**

Die Zertifizierung gilt für die in diesem Zertifikat aufgeführten Bedingungen
(das Zertifikat umfasst 12 Seiten).

Das vorliegende Zertifikat ersetzt das Zertifikat 0000051690_02 vom 29. Juli 2022.



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

www.tuv.com
ID 0000051690

Eignungsbekanntgabe im
Bundesanzeiger vom 1. August 2016

Gültigkeit des Zertifikates bis:
22. März 2031

Umweltbundesamt
Dessau, 23. März 2026

TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH
Köln, 20. März 2026

Handwritten signature of Marcel Langner in blue ink.

i. A. Dr. Marcel Langner

Handwritten signature of Guido Baum in blue ink.

i. V. Guido Baum

www.umwelt-tuv.eu
qal1-info@tuv.com
Tel. + 49 221 806-5200

TÜV Rheinland Energy & Environment 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:	936/21228317/C vom 18. Dezember 2015 und Addendum EuL/21264142/A_V1 vom 7. Februar 2025
Erstmalige Zertifizierung:	1. August 2016
Gültigkeit des Zertifikats bis:	22. März 2031
Veröffentlichung:	BAnz AT 01.08.2016 B11, Kap. III Nr. 2.1 und BAnz AT 31.10.2025 B5, Kap. IV Mitteilung 36

Genehmigte Anwendung

Das geprüfte AMS ist geeignet zur kontinuierlichen Immissionsmessung von SO₂ im stationären Einsatz.

Die Eignung des AMS für diese Anwendung wurde auf Basis einer Laborprüfung und eines drei Monate dauernden Feldtests an einem verkehrsnahen Standort beurteilt.

Das AMS ist für den Umgebungstemperaturbereich von +0 °C bis +40 °C zugelassen.

Die Bekanntgabe der Messeinrichtung, die Eignungsprüfung sowie die Durchführung der Unsicherheitsberechnungen erfolgte auf Basis der zum Zeitpunkt der Prüfung gültigen Bestimmungen. Aufgrund möglicher Änderungen rechtlicher Grundlagen sollte jeder Anwender vor dem Einsatz der Messeinrichtung sicherstellen, dass die Messeinrichtung zur Überwachung der für ihn relevanten Messwerte geeignet ist.

Jeder potentielle Nutzer sollte in Abstimmung mit dem Hersteller sicherstellen, dass dieses AMS für den vorgesehenen Einsatzzweck geeignet ist.

Basis der Zertifizierung

Dieses Zertifikat basiert auf:

- Prüfbericht 936/21228317/C vom 18. Dezember 2015 der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH und Addendum EuL/21264142/A_V1 vom 7. Februar 2025 der TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH
- Eignungsbekanntgabe durch das Umweltbundesamt als zuständige Stelle
- Überwachung des Produktes und des Herstellungsprozesses

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 01.08.2016 B11, Kap. III Nr. 2.1,
UBA Bekanntmachung vom 14. Juli 2016:

Messeinrichtung:

AF 22e für SO₂

Hersteller:

Environnement S.A., Poissy, Frankreich

Eignung:

Zur kontinuierlichen Bestimmung der Immissionskonzentrationen von Schwefeldioxid in der Außenluft im stationären Einsatz.

Messbereiche in der Eignungsprüfung:

Komponente	Zertifizierungsbereich	Einheit
Schwefeldioxid	0 - 1.000	µg/m ³

Softwareversion:

Firmware: 1.0.a

Einschränkungen:

keine

Hinweise:

1. Die Eignungsprüfung umfasst auch die Version AF 22e* (ohne eigenes Display) der Messeinrichtung. In diesem Fall erfolgt die Messwertanzeige über einen zur Messeinrichtung zugehörigen PC bzw. Laptop.
2. Der Prüfbericht über die Eignungsprüfung ist im Internet unter www.qal1.de einsehbar.

Prüfbericht:

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln
Bericht-Nr.: 936/21228317/C vom 18. Dezember 2015

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 28.07.2022 B4, Kap. III Mitteilung 52,
UBA Bekanntmachung vom 28. Juni 2022:

52 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 14. Juli 2016 (BAnz AT 01.08.2016 B11, Kapitel III Nummer 2.1) und vom 31. März 2021 (BAnz AT 03.05.2021 B9, Kapitel III 20. Mitteilung)

Die Messeinrichtung AF22e*/AF22e für SO₂ der Fa. ENVEA erfüllt auch die Anforderung der Standards DIN EN 14212 (2012) und VDI 4202-1 (2018).

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 18. März 2022

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 20.03.2022 B6, Kap. IV Mitteilung 65,
UBA Bekanntmachung vom 21. Februar 2023:

65 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 14. Juli 2016 (BAnz AT 01.08.2016 B11, Kapitel III Nummer 2.1) und vom 9. März 2022 (BAnz AT 11.04.2022 B10, Kapitel VI 11. Mitteilung)

Die aktuelle Softwareversion für die Messeinrichtung AF22e*/AF22e für SO₂ der Fa. ENVEA lautet:

v1.1.e

Weiterhin können die Softwareversionen v1.1.c und v1.1.d eingesetzt werden.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 9. September 2022

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 19.05.2025 B3, Kap. IV Mitteilung 90,
UBA Bekanntmachung vom 2. April 2025:

90 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 14. Juli 2016 (BAnz AT 01.08.2016 B11, Kapitel III Nummer 2.1) und vom 21. Februar 2023 (BAnz AT 20.03.2023 B6, Kapitel IV 65. Mitteilung)

Die aktuelle Softwareversion für die Messeinrichtung AF22e*/AF22e für SO₂ der Fa. ENVEA lautet:

v1.2.b

Weiterhin kann die Softwareversion v1.2.a eingesetzt werden.

Die Messeinrichtung kann mit einer überarbeiteten Version des ARM20-Boards ausgerüstet werden.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH vom 4. Oktober 2024

Grundlage für dieses Zertifikat ist die Veröffentlichung folgender Mitteilung:

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 31.10.2025 B5, Kap. IV Mitteilung 36,
UBA Bekanntmachung vom 27. August 2025:

36 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 14. Juli 2016 (BAnz AT 01.08.2016 B11, Kapitel III Nummer 2.1) und vom 2. April 2025 (BAnz AT 19.05.2025 B3, Kapitel IV 90. Mitteilung)

Die aktuelle Softwareversion für die Messeinrichtung AF22e*/AF22e für SO₂ der Firma ENVEA lautet:

v1.3.a

Die Messeinrichtung erfüllt ab Softwareversion v1.3.a die Anforderungen der EN 14212 (Ausgabe 2024).

Ein Addendum zum Prüfbericht mit der Berichtsnummer EuL/21264142/A_V1 ist im Internet unter www.qal1.de einsehbar.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH vom 20. Mai 2025

Zertifiziertes Produkt

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

Das Messprinzip des AF22e basiert auf dem Prinzip der UV-Fluoreszenz.

Die Probenahme erfolgt über eine Pumpe am Kreislaufende über ein an der Rückseite des Gerätes angebrachtes Teflonrohr. Der Staubschutz ist durch einen Teflonfilter gewährleistet.

Die zu analysierende Probe wird zuerst durch einen Carbon-Kicker geleitet, der die enthaltenen aromatischen Kohlenwasserstoffe beseitigt. Dieser Carbon Kicker besteht aus zwei konzentrischen Rohren wobei das Innenrohr aus einem speziellen Polymer gefertigt ist.

Die zu analysierende, mit aromatischem Kohlenwasserstoffen belastete, Probe wird über das Innenrohr zugeführt. Die aromatischen Kohlenwasserstoffmoleküle gelangen durch Permeation zum externen, mit Nullluft gespülten, Rohr. Danach wird die kohlenwasserstofffreie Probe in eine Reaktionskammer geleitet, in der sie mit ultraviolettem Licht (zentriert auf 214 nm) bestrahlt wird. Die Wellenlänge von 214 nm entspricht der Absorptionswellenlänge von SO₂-Molekülen.

Eine Photodiode misst die von der UV Lampe erzeugte ultraviolette Strahlung. Diese Messung wird bei der Signalaufbereitung berücksichtigt, um eventuelle 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. Diese Fluoreszenz wird durch das PM-Rohr in der Nähe der Reaktionskammer visualisiert.

Auf der Vorderseite der Messeinrichtung befindet sich der Hauptschalter sowie ein TFT-LCD-Farbbildschirm mit Hintergrundbeleuchtung und Touch-Screen-Display. Die Bedienung des SO₂ Analysators AF22e erfolgt über dieses Touch-Screen-Display. Die Version AF 22e* ist (bis auf die Vorderseite) identisch mit der Geräteversion AF22e, besitzt aber kein eigenes Display. Die Bedienung der Geräteversion AF22e* erfolgt ausschließlich via Ethernet an einem angeschlossenen externen PC.

Die Fluid Ein- und Ausgänge sowie die elektrischen Anschlüsse befinden sich auf der Rückseite des Analysators.

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 & Environment 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 & Environment GmbH. Mit dem Widerruf der Bekanntgabe verliert dieses Zertifikat seine Gültigkeit. Nach Ablauf der Gültigkeit des Zertifikats und auf Verlangen der TÜV Rheinland Energy & Environment 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: gal1.de eingesehen werden.

Dokumentenhistorie

Die Zertifizierung der Messeinrichtung AF22e basiert auf den im Folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267

Zertifikat-Nr. 0000051690_00: 19. August 2016
Gültigkeit des Zertifikats bis: 31. Juli 2021
Prüfbericht: 936/21228317/C vom 18. Dezember 2015
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Veröffentlichung: BAnz AT 01.08.2016 B11, Kapitel III Nummer 2.1
UBA Bekanntmachung vom 14. Juli 2016

Mitteilungen

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 27. September 2018
Veröffentlichung: BAnz AT 26.03.2019 B7, Kapitel IV Mitteilung 22
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2019
(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 1. Oktober 2019
Veröffentlichung: BAnz AT 24.03.2020 B7, Kapitel IV Mitteilung 26
UBA Bekanntmachung vom 24. Februar 2020
(Änderung Software und Herstellername vormals Environnement S.A.)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 9. September 2020
Veröffentlichung: BAnz AT 03.05.2021 B9, Kapitel III Mitteilung 20
UBA Bekanntmachung vom 31. März 2021
(Softwareänderung)

Erneute Ausstellung des Zertifikats

Zertifikat-Nr. 0000051690_01: 31. Juli 2021
Gültigkeit des Zertifikats bis: 31. Juli 2022

Mitteilungen

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 16. September 2021
Veröffentlichung: BAnz AT 11.04.2022 B10, Kapitel VI Mitteilung 11
UBA Bekanntmachung vom 9. März 2022
(Softwareänderung)

Erneute Ausstellung des Zertifikats

Zertifikat-Nr. 0000051690_02: 29. Juli 2022
Gültigkeit des Zertifikats bis: 31. Juli 2027

Mitteilungen

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 18. März 2022
Veröffentlichung: BAnz AT 28.07.2022 B4, Kapitel III Mitteilung 52
UBA Bekanntmachung vom 28. Juni 2022
(erfüllt die Anforderungen der DIN EN 14212 (2012) und VDI 4202-1 (2018))

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 9. September 2022
Veröffentlichung: BAnz AT 20.03.2023 B6, Kapitel IV Mitteilung 65
UBA Bekanntmachung vom 21. Februar 2023
(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH vom 4. Oktober 2024
Veröffentlichung: BAnz AT 19.05.2025 B3, Kapitel IV Mitteilung 90
UBA Bekanntmachung vom 2. April 2025
(Software- und Geräteänderungen)

Zertifikat auf Basis einer Mitteilung

Zertifikat-Nr. 0000051690_03: 23. März 2026
Gültigkeit des Zertifikats bis: 22. März 2031
Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH vom 20. Mai 2025
Addendum: EuL/21264142/A_V1 vom 7. Februar 2025
Veröffentlichung: BAnz AT 31.10.2025 B5, Kapitel IV Mitteilung 36
UBA Bekanntmachung vom 27. August 2025

Erweiterte Messunsicherheit Labor (DIN EN 14212:2012), System 1

Messgerät:	AF 22e	Seriennummer:	SN 12
Messkomponente:	SO2	1h-Grenzwert:	132 nmol/mol

Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,330	$u_{r,z}$	0,07
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,490	$u_{r,1h}$	0,11
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	0,920	$u_{l,1h}$	0,70
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,270	u_{gp}	2,20
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,040	u_{gt}	0,32
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,316	u_{gt}	2,57
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,010	u_v	0,09
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	0,490 -3,480	u_{kzO}	-2,60
8b	Störkomponente H ₂ S mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	-0,460 0,320	$u_{int,pos}$ oder	2,42
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,140 -0,590		
8d	Störkomponente NO mit 500 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,070 -0,110		
8e	Störkomponente NO ₂ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,370 0,600		
8f	Störkomponente m-Xylol mit 1 µmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	1,570 3,270		
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	5,090		
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	-0,330	u_{asc}	-0,44
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u_{cg}	1,32

Kombinierte Standardunsicherheit	u_c	6,4523	nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit	U	12,9047	nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit	W	9,78	%
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit	W_{req}	15	%

Erweiterte Messunsicherheit Labor (DIN EN 14212:2012), System 2

Messgerät:	AF 22e	Seriennummer:	SN 14
Messkomponente:	SO2	1h-Grenzwert:	132 nmol/mol

Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,340	$u_{r,z}$	0,08
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,480	$u_{r,1h}$	0,11
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	0,960	$u_{l,1h}$	0,73
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,410	u_{gp}	3,34
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,010	u_{gt}	0,08
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,099	u_{gt}	0,81
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,010	u_v	0,09
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	-1,100 -2,920	u_{kzO}	-2,18
8b	Störkomponente H ₂ S mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	-0,630 1,570	$u_{int,pos}$ oder	3,23
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,110 -1,600		
8d	Störkomponente NO mit 500 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,220 -1,640		
8e	Störkomponente NO ₂ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,390 0,870		
8f	Störkomponente m-Xylol mit 1 µmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	0,740 3,160		
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	5,250		
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	0,060	u_{asc}	0,08
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u_{cg}	1,32

Kombinierte Standardunsicherheit	u_c	6,7308	nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit	U	13,4615	nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit	W	10,20	%
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit	W_{req}	15	%

Kombinierte Messunsicherheit Labor und Feld (DIN EN 14212:2012), System 1

Messgerät:	AF 22e	Seriennummer:	SN 12
Messkomponente:	SO2	1h-Grenzwert:	132 nmol/mol

Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,330	$u_{r,z}$	0,07	0,0051
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,490	$u_{r,1h}$	nicht berücksichtigt, da $u_{r,1h} = 0,1 < u_{r,f}$	-
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	0,920	$u_{l,1h}$	0,70	0,4916
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,270	u_{gp}	2,20	4,8260
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,040	u_{gt}	0,32	0,1044
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,316	u_{st}	2,57	6,6104
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,010	u_v	0,09	0,0090
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	0,490 -3,480	u_{kCO}	-2,60	6,7429
8b	Störkomponente H ₂ S mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	-0,460 0,320			
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,140 -0,590	oder	2,42	5,8520
8d	Störkomponente NO mit 500 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,070 -0,110			
8e	Störkomponente NO ₂ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,370 0,600			
8f	Störkomponente m-Xylol mit 1 µmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	1,570 3,270			
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	5,090	u_{av}	3,88	15,0474
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	1,240	$u_{r,f}$	1,64	2,6791
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 4,0 nmol/mol	0,630	$u_{d,z}$	0,36	0,1323
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	0,750	$u_{d,1h}$	0,57	0,3267
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	-0,330	u_{asc}	-0,44	0,1897
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u_{cg}	1,32	1,7424
Kombinierte Standardunsicherheit				u_c		6,6902 nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit				U		13,3805 nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit				W		10,14 %
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				W_{req}		15 %

Kombinierte Messunsicherheit Labor und Feld (DIN EN 14212:2012), System 2

Messgerät:	AF 22e	Seriennummer:	SN 14
Messkomponente:	SO2	1h-Grenzwert:	132 nmol/mol

Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,340	$u_{r,z}$	0,08	0,0058
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,480	$u_{r,1h}$	nicht berücksichtigt, da $u_{r,1h} = 0,1 < u_{r,f}$	-
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	0,960	$u_{l,1h}$	0,73	0,5353
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,410	u_{gp}	3,34	11,1282
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,010	u_{gt}	0,08	0,0065
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,099	u_{st}	0,81	0,6488
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,010	u_v	0,09	0,0090
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	-1,100 -2,920	u_{kCO}	-2,18	4,7474
8b	Störkomponente H ₂ S mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	-0,630 1,570			
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,110 -1,600	oder	3,23	10,4533
8d	Störkomponente NO mit 500 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,220 -1,640			
8e	Störkomponente NO ₂ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,390 0,870			
8f	Störkomponente m-Xylol mit 1 µmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	0,740 3,160			
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	5,250	u_{av}	4,00	16,0083
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	1,240	$u_{r,f}$	1,64	2,6791
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 4,0 nmol/mol	0,740	$u_{d,z}$	0,43	0,1825
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	-0,570	$u_{d,1h}$	-0,43	0,1887
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	0,060	u_{asc}	0,08	0,0063
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u_{cg}	1,32	1,7424
Kombinierte Standardunsicherheit				u_c		6,9528 nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit				U		13,9056 nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit				W		10,53 %
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				W_{req}		15 %

Erweiterte Messunsicherheit Labor (EN 14212:2024), System 1

Messgerät:	AF22e	Seriennummer:	SN 12 / 2535
Messkomponente:	SO2	1h-Grenzwert:	132 nmol/mol

Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,330	$u_{r,z}$	0,07
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,490	$u_{r,1h}$	0,11
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	1,870	$u_{l,1h}$	1,43
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,610	u_{gp}	3,31
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,020	u_{gt}	0,19
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,187	u_{st}	1,78
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,010	u_v	0,09
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	0,490	u_{H_2O}	-2,60
		≤ 10 nmol/mol (Span)	-3,480		
8b	Störkomponente H ₂ S mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	-0,460	$u_{int,pos}$	2,42
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,320		
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,140	oder	5,85
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	-0,590		
8d	Störkomponente NO mit 500 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,070	oder	5,85
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	-0,110		
8e	Störkomponente NO ₂ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,370	oder	5,85
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,600		
8f	Störkomponente m-Xylol mit 1 µmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	1,570	$u_{int,neg}$	3,88
		≤ 10 nmol/mol (Span)	3,270		
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	5,090	u_{av}	15,05
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	-0,330	u_{ssc}	-0,44
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u_{cg}	1,74

Kombinierte Standardunsicherheit	u_c	6,77	nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit	U	13,53	nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit	W	10,25	%
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit	W_{req}	15	%

Erweiterte Messunsicherheit Labor (EN 14212:2024), System 2

Messgerät:	AF22e	Seriennummer:	SN 14 / 2537
Messkomponente:	SO2	1h-Grenzwert:	132 nmol/mol

Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,340	$u_{r,z}$	0,08
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,480	$u_{r,1h}$	0,11
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	2,250	$u_{l,1h}$	1,71
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,370	u_{gp}	2,01
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,020	u_{gt}	0,19
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,189	u_{st}	1,79
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,010	u_v	0,09
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	-1,100	u_{H_2O}	-2,18
		≤ 10 nmol/mol (Span)	-2,920		
8b	Störkomponente H ₂ S mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	-0,630	$u_{int,pos}$	3,23
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	1,570		
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,110	oder	10,45
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	-1,600		
8d	Störkomponente NO mit 500 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,220	oder	10,45
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	-1,640		
8e	Störkomponente NO ₂ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,390	oder	10,45
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,870		
8f	Störkomponente m-Xylol mit 1 µmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	0,740	$u_{int,neg}$	4,00
		≤ 10 nmol/mol (Span)	3,160		
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	5,250	u_{av}	16,01
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	0,060	u_{ssc}	0,08
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u_{cg}	1,74

Kombinierte Standardunsicherheit	u_c	6,57	nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit	U	13,15	nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit	W	9,96	%
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit	W_{req}	15	%

Kombinierte Messunsicherheit Labor und Feld (EN 14212:2024), System 1

Messgerät:	AF22e	Seriennummer:	SN 12 / 2535
Messkomponente:	SO2	1h-Grenzwert:	132 nmol/mol

Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,330	u _{r,z}	0,07	0,01
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,490	u _{r,1h}	nicht berücksichtigt, da u _{r,1h} = 0,1 < u _{r,f}	-
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	1,870	u _{i,1h}	1,43	2,03
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,610	u _{gp}	3,31	10,95
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,020	u _{gt}	0,19	0,04
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,187	u _{at}	1,78	3,15
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,010	u _v	0,09	0,01
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	0,490	u _{H2O}	-2,60	6,74
		≤ 10 nmol/mol (Span)	-3,480			
8b	Störkomponente H ₂ S mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	-0,460	u _{int,pos}	2,42	5,85
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,320			
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,140	oder	2,42	5,85
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	-0,590			
8d	Störkomponente NO mit 500 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,070	oder	2,42	5,85
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	-0,110			
8e	Störkomponente NO ₂ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,370	oder	2,42	5,85
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,600			
8f	Störkomponente m-Xylol mit 1 µmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	1,570	u _{int,neg}	3,88	15,05
		≤ 10 nmol/mol (Span)	3,270			
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	5,090	u _{av}	3,88	15,05
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	0,640	u _{r,f}	0,84	0,71
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 4,0 nmol/mol	0,630	u _{d,l,z}	0,36	0,13
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	0,750	u _{d,l,1h}	0,57	0,33
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	-0,330	u _{asc}	-0,44	0,19
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u _{cg}	1,32	1,74
Kombinierte Standardunsicherheit				u _c	6,85	nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit				U	13,70	nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit				W	10,38	%
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				W _{req}	15	%

Kombinierte Messunsicherheit Labor und Feld (EN 14212:2024), System 2

Messgerät:	AF22e	Seriennummer:	SN 14 / 2537
Messkomponente:	SO2	1h-Grenzwert:	132 nmol/mol

Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,340	u _{r,z}	0,08	0,01
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,480	u _{r,1h}	nicht berücksichtigt, da u _{r,1h} = 0,1 < u _{r,f}	-
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	2,250	u _{i,1h}	1,71	2,94
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,370	u _{gp}	2,01	4,03
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,020	u _{gt}	0,19	0,04
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,189	u _{at}	1,79	3,22
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,010	u _v	0,09	0,01
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	-1,100	u _{H2O}	-2,18	4,75
		≤ 10 nmol/mol (Span)	-2,920			
8b	Störkomponente H ₂ S mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	-0,630	u _{int,pos}	3,23	10,45
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	1,570			
8c	Störkomponente NH ₃ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,110	oder	3,23	10,45
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	-1,600			
8d	Störkomponente NO mit 500 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,220	oder	3,23	10,45
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	-1,640			
8e	Störkomponente NO ₂ mit 200 nmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,390	oder	3,23	10,45
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,870			
8f	Störkomponente m-Xylol mit 1 µmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	0,740	u _{int,neg}	4,00	16,01
		≤ 10 nmol/mol (Span)	3,160			
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	5,250	u _{av}	4,00	16,01
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	0,640	u _{r,f}	0,84	0,71
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 4,0 nmol/mol	0,740	u _{d,l,z}	0,43	0,18
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	-0,570	u _{d,l,1h}	-0,43	0,19
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	0,060	u _{asc}	0,08	0,01
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u _{cg}	1,32	1,74
Kombinierte Standardunsicherheit				u _c	6,65	nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit				U	13,31	nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit				W	10,08	%
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				W _{req}	15	%