

ZERTIFIKAT

Über Produktkonformität (QAL 1)

Zertifikatsnummer: 1630664.2-ts

Messeinrichtung Set CEM CERT 7MB1957 für CO, NO, SO₂ und O₂
Gerätehersteller Siemens AG
 Östliche Rheinbrückenstraße 50
 76187 Karlsruhe
 Deutschland

Prüfinstitut TÜV SÜD Industrie Service GmbH

**Hiermit wird bescheinigt, dass die AMS die Anforderungen der Normen
 DIN EN 15267-1: 2009, DIN EN 15267-2: 2009, DIN EN 15267-3: 2008 und DIN EN 14181: 2004
 erfüllt.**

Das vorliegende Zertifikat ersetzt das Zertifikat 1630664-ts vom 26. März 2013



Zertifikat Nr: 1630664.2-ts

Eignungsbekanntgabe im Bundesanzeiger
 vom 23.07.2013

Gültigkeit des Zertifikates
 bis 04.03.2018

Umweltbundesamt
 Dessau, den 16.08.2013

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
 Prüflaboratorium Emissionsmessung/ Kalibrierung
 München, den 14.08.2013



i. A. Dr. Marcel Langner



Dr. Michael Waerber

Die Zertifizierung gilt für die in diesem Zertifikat aufgeführten Bedingungen

Prüfbericht	1630664-2 vom 15.03.2013
Erstmalige Zertifizierung	05.03.2013
Gültigkeit des Zertifikats bis	04.03.2018 (5 Jahre)
Veröffentlichung	BAnz. AT 23.07.2013 B4, Kapitel I, Nr. 4.1

Genehmigte Anwendung

Die geprüfte AMS ist geeignet zum Einsatz an Anlagen der TA-Luft. Die Eignung der AMS für diese Anwendung wurde auf Basis einer Laborprüfung und eines mehr als dreimonatigen Feldtests des modularen Messsystems Set CEM CERT 7MB1957 an einer Anlage nach 17. BImSchV bewertet. Das modulare Messsystem ist für den Umgebungstemperaturbereich von +5 °C bis +40 °C zugelassen.

Jeder Betreiber sollte in Abstimmung mit dem Hersteller sicherstellen, dass diese AMS für die Anlage, an der sie installiert werden soll, geeignet ist.

Basis der Zertifizierung

Dieses Zertifikat basiert auf:

- Prüfbericht 1630664-2 vom 15.03.2013 der TÜV SÜD Industrie Service GmbH
- Eignungsbekanntgabe des Umweltbundesamtes als zuständige Stelle
- Überwachung des Produktes und des Herstellungsprozesses
- Veröffentlichung im Bundesanzeiger (BAnz. AT 23.07.2013 B4, Kapitel I, Nr. 4.1, UBA Bekanntmachung vom 03.07.2013).

Messeinrichtung: Set CEM CERT 7MB1957 für CO, NO, SO₂ und O₂

Hersteller: Siemens AG, Karlsruhe

Eignung: Für Anlagen der TA-Luft

Messbereiche des modularen Systems Set CEM CERT 7 MB1957 in der Eignungsprüfung:

Komponente	Modul	Zertifizierungsbereich	Zusätzlicher Messbereich
CO	Ultramat 23-7MB2358 – Z – T13	0 – 250 mg/m ³	0 – 1250 mg/m ³
	Ultramat 23-7MB2358 – Z – T23	0 – 250 mg/m ³	0 – 1250 mg/m ³
	Ultramat 23-7MB2358 – Z – T33	0 – 250 mg/m ³	0 – 1250 mg/m ³
NO	Ultramat 23-7MB2358 – Z – T13	0 – 400 mg/m ³	0 – 2000 mg/m ³
	Ultramat 23-7MB2358 – Z – T23	0 – 400 mg/m ³	0 – 2000 mg/m ³
	Ultramat 23-7MB2358 – Z – T33	0 – 400 mg/m ³	0 – 2000 mg/m ³
SO ₂	Ultramat 23-7MB2358 – Z – T13	0 – 400 mg/m ³	0 – 2000 mg/m ³
	Ultramat 23-7MB2358 – Z – T23	0 – 400 mg/m ³	0 – 2000 mg/m ³
	Ultramat 23-7MB2358 – Z – T33	0 – 400 mg/m ³	0 – 2000 mg/m ³
O ₂ paramagnetisch	Ultramat 23-7MB2358 – Z – T13	0 – 25 Vol. %	-
O ₂ elektrochemisch	Ultramat 23-7MB2358 – Z – T23	0 – 25 Vol. %	-

Die Eignungsprüfung des modularen Systems Set CEM CERT 7 MB1957 umfasst drei Module, die jeweils für die Messung folgender Komponenten folgender Komponenten ausgestattet sind:

Modul	Komponente 1	Komponente 2	Komponente 3	Komponente 4
Ultramat 23-7MB2358 – Z – T13	CO	NO	SO ₂	O ₂ paramagnetisch
Ultramat 23-7MB2358 – Z – T23	CO	NO	SO ₂	O ₂ elektrochemisch
Ultramat 23-7MB2358 – Z – T33	CO	NO	SO ₂	-

Softwareversionen:

Ultramat 23-7MB2358:

2.14.07

SPS:

Set CEM CERT Rev. 1.0

Einschränkungen:

1. Für die Komponente NO konnte die Mindestanforderung an den Korrelationskoeffizienten der Kalibrierfunktion R^2 nicht eingehalten werden.
2. Die Anforderung an die Gesamtunsicherheit bei der Eignungsprüfung nach DIN EN 15267-3 wurde für die Komponenten CO und NO nicht erfüllt und für die Komponente SO₂ nur teilweise erfüllt.
3. Für die Komponente CO ist eine Überwachung erst ab einem Grenzwert von 130 mg/m³ möglich. Der Messbereich der Messeinrichtung ist entsprechend den geltenden Regelwerken einzustellen.
4. Die Gehäuseschutzklasse beträgt lediglich IP 20. Sollten die Einsatzbedingungen eine höhere Gehäuseschutzklasse erfordern, so sind die Analysenmodule in einen Messschrank mit entsprechender Schutzklasse zu integrieren.
5. Das Wartungsintervall der Module Ultramat 23-7MB2358 (-Z-T13, -Z-T23, -Z-T33) beträgt drei Monate. Im Falle einer Erweiterung um weitere Module des Set CEM CERT 7MB1957 ist die Funktionsfähigkeit der jeweiligen Zusammenstellung der Module im Rahmen der Prüfung des ordnungsgemäßen Einbaus zu prüfen und das Wartungsintervall zu bestimmen.

Hinweise:

1. Die Messeinrichtungen sind mit einem Intervall von 24 h für die automatische Justierung zu betreiben.
2. Der Analysator ist mit aktivierter Thermo-AUTOCAL-Funktion zu betreiben.
3. Das modulare Messsystem Set CEM CERT 7MB1957 kann alternativ mit einer Messgasentnahmesonde der Fa. M&C TechGroup Germany GmbH und einem Messgaskühler der Fa. Bühler Technologies GmbH ausgestattet sein.
4. Ergänzungsprüfung (alternative Messgasentnahmesonde und Messgaskühler) zu der Bekanntmachung des Umweltbundesamtes vom 12. Februar 2013 (BAnz AT 05.03.2013 B10, Kapitel I Nummer 6.1).

Prüfbericht:

TÜV SÜD Industrie Service GmbH, München
Bericht-Nr.: 1630664-2 vom 15. März 2013

Zertifiziertes Produkt

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

Die gesamte geprüfte modulare Messeinrichtung setzt sich zusammen aus der Probegasentnahmesonde, der beheizten Messgasleitung, dem zweistufigen Messgaskühler, der Messgasförderpumpe und dem Mehrkomponentenanalysator Ultramat 23-7MB2358. Zur Messung von CO, NO, SO₂ und O₂ arbeitet die modulare Messeinrichtung nach dem Prinzip der Nicht-Dispersiven-Infrarot-Absorption (NDIR-Verfahren). Zur Messung von O₂ wird wahlweise eine elektrochemische oder eine paramagnetische Sauerstoffmesszelle eingesetzt.

Zwischen der ersten und der zweiten Kühlerstufe befindet sich die Messgaspumpe mit integrierter Gasrückführung zur Einstellung der Messgasflüsse. In das Kühlergehäuse integriert ist noch ein Feinfilter zur Feinstaubabscheidung. Nach dem Messgaskühler teilt sich der Gasweg in zwei Teilstränge auf und versorgt je ein Analysatormodul mit Messgas. In jedem dieser Teilgasströme befindet sich noch unmittelbar vor dem Analysatormodul ein Kondensatfilter, der bei Durchbruch von Feuchte den Gasweg verschließt, um die Analysatoren zu schützen. Zur Aufschaltung von Null-/Prüfgasen ist zwischen erster und zweiter Kühlerstufe ein Dreiwegeventil installiert, das zur automatischen Justierung auch vom Analysator oder einer speicherprogrammierten Steuerung (SPS) zeitgesteuert geschaltet werden kann.

Das Gesamtsystem besteht aus folgenden Komponenten:

Sonde

Hersteller:

Bühler Technologies GmbH, D - 40880 Ratingen

Typ:

GAS 222.20-Cal-twin mit Keramik-Filter, Länge 100 cm, beheizt auf 180 °C

Alternative Sonde

Hersteller:

M&C TechGroup Germany GmbH, D - 40885 Ratingen

Typ:

SP2000-H mit Keramik-Filter, Länge 100 cm, beheizt auf 180 °C

Regler:

M&C TechGroup Germany GmbH, D - 40885 Ratingen

Beheizte Leitung
Hersteller:
Heiztemperatur:

Winkler GmbH, D-69126 Heidelberg
180 °C, 2 PTFE-Leitung (ID: 4 mm), beheizt auf 180 °C, Länge in der
Eignungsprüfung 35 m

Regler
Hersteller:
Typ:

Siemens AG
SIRIUS, PT 100

Kompressorkühler
Hersteller:
Typ:

M&C TechGroup Germany GmbH, D - 40885 Ratingen
CSS V1-S, Taupunkt bei 3°C (2 Gaswege)

Alternativer Kompressorkühler

Hersteller:
Typ:

Bühler Technologies GmbH, D-40880 Ratingen
EGK 2-19, Taupunkt bei 4°C (2 Gaswege)

Messgasförderpumpe

Hersteller:
Typ:
Durchfluss:

Bühler Technologies GmbH, D-40880 Ratingen
P 2.3
1-2 l/min

Analysator

Ultramat 23-7MB2358
Softwareversion
Softwareversion SPS

2.14.07
Set CEM CERT Rev. 1.0

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 SÜD Industrie Service GmbH, Abteilung Umweltservice, zu informieren (Adresse s. Fußzeile).

Das Zertifikatszeichen, das an dem zertifizierten Produkt angebracht oder in Werbematerialien verwendet werden kann, ist auf Seite 1 dieses Zertifikates dargestellt.

Dieses Dokument sowie das Zertifikatszeichen bleiben Eigentum der TÜV SÜD Industrie Service GmbH.

Mit dem Widerruf der Bekanntgabe verliert dieses Zertifikat seine Gültigkeit. Nach Ablauf der Gültigkeit des Zertifikats und auf Verlangen der TÜV SÜD Industrie Service GmbH muss dieses Dokument zurückgegeben werden und das Zertifikatszeichen darf nicht mehr verwendet werden.

Die aktuelle Version des Zertifikates und seine Gültigkeit können auch unter der Internetseite: **qal1.de** eingesehen werden.

Die Zertifizierung des modularen Messsystems Set CEM CERT 7MB1957 basiert auf den im Folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

Erstzertifizierung nach DIN EN 15267:

Zertifikat Nr. 1630664-ts
Gültigkeit des Zertifikats bis

05. März 2013
04. März 2018 (5 Jahre)

Prüfbericht: 1630664 vom 15.09.2012,
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Veröffentlichung: BAnz. AT 05.03.2013 B10, Kapitel I Nr. 6.1
UBA Bekanntmachung vom 12. Februar 2013

Ergänzungsprüfung nach DIN EN 15267:

Zertifikat Nr. 1630664.2-ts
Gültigkeit des Zertifikats bis

23. Juli 2013
04. März 2018 (5 Jahre)

Prüfbericht: 1630664-2 vom 15.03.2013,
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
BAnz. AT 23.07.2013 B4, Kapitel I, Nr. 4.1
UBA Bekanntmachung vom 03.07.2013

**Berechnung der Gesamtunsicherheit für die QAL1 Prüfung nach DIN EN 14181 und
DIN EN 15267-3**

**Gesamtunsicherheit für die Messkomponente CO im Messbereich 0-250 mg/m³ der
Module 1/ 2**

<i>Verfahrenskenngröße</i>	<i>Unsicherheit</i>	<i>Wert der Standardunsicherheit in mg/m³</i>	<i>Quadrat der Standardunsicherheit in (mg/m³)²</i>
Lack-of-fit	u_{lof}	0,678	0,5
Nullpunktdrift	$u_{d,z}$	1,443	2,1
Referenzpunktdrift	$u_{d,s}$	1,443	2,1
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t	0,781	0,6
Einfluss des Probegasdruckes	u_p	-	-
Einfluss des Probegasvolumenstroms	u_f	-0,217	0,0
Einfluss der Netzspannung	u_v	1,392	1,9
Querempfindlichkeit	u_i	5,340	28,5
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen oder Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt ^{*)}	u_r	1,656	2,7
Unsicherheit des Prüfgases	u_{tg}	2,021	4,1
Summe		-	42,6
Kombinierte Standardunsicherheit	$u_c = \sqrt{\sum (u_i)^2}$	6,5	mg/m ³
Erweiterte Unsicherheit	$U_{0,95} = 1,96 \times u_c$	12,8	mg/m ³
Relative erweiterte Unsicherheit	U	9,8	%GW
Geforderte Messunsicherheit (GW 130 mg/ m ³) nach DIN EN 15267-3		7,5	%GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		nein	

^{*)} hier: Standardabweichung aus Doppelbestimmungen

**Gesamtunsicherheit für die Messkomponente NO im Messbereich 0-400 mg/m³
der Module 1/ 2**

Verfahrenskenngröße	Unsicherheit	Wert der Standardunsicherheit in mg/m ³	Quadrat der Standardunsicherheit in (mg/m ³) ²
Lack-of-fit	u_{lof}	-0,393	0,2
Nullpunktdrift	$u_{d,z}$	3,233	10,5
Referenzpunktdrift	$u_{d,s}$	3,695	13,7
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t	2,177	4,7
Einfluss des Probegasdruckes	u_p	-	-
Einfluss des Probegasvolumenstroms	u_f	0,277	0,1
Einfluss der Netzspannung	u_v	1,688	2,8
Querempfindlichkeit	u_i	-8,083	65,3
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen oder Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt ¹⁾	u_r	1,750	3,1
Unsicherheit des Prüfgases	u_{tg}	3,236	10,5
Summe		-	110,8
Kombinierte Standardunsicherheit	$u_c = \sqrt{\sum (u_i)^2}$	10,5	mg/m ³
Erweiterte Unsicherheit	$U_{0,95} = 1,96 \times u_c$	20,6	mg/m ³
Relative erweiterte Unsicherheit	U	15,8	%GW
Geforderte Messunsicherheit (GW 130,4 mg/ m ³) nach DIN EN 15267-3		15,0	%GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		nein	

¹⁾ hier: Standardabweichung aus Doppelbestimmungen

Gesamtunsicherheit für die Messkomponente SO₂ im Messbereich 0-400 mg/m³ der Module 1/ 2

<i>Verfahrenskenngröße</i>	<i>Unsicherheit</i>	<i>Wert der Standardunsicherheit in mg/m³</i>	<i>Quadrat der Standardunsicherheit in (mg/m³)²</i>
Lack-of-fit	<i>u_{lof}</i>	2,102	4,4
Nullpunktdrift	<i>u_{d,z}</i>	6,235	38,9
Referenzpunktdrift	<i>u_{d,s}</i>	4,85	23,5
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	<i>u_t</i>	6,498	42,2
Einfluss des Probegasdruckes	<i>u_p</i>	-	-
Einfluss des Probegasvolumenstroms	<i>u_f</i>	-2,215	4,9
Einfluss der Netzspannung	<i>u_v</i>	2,217	4,9
Querempfindlichkeit	<i>u_i</i>	-6,928	48,0
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen oder Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt ^{*)}	<i>u_r</i>	2,475	6,1
Unsicherheit des Prüfgases	<i>u_{tg}</i>	3,236	10,5
Summe		-	183,5
Kombinierte Standardunsicherheit	$u_c = \sqrt{\sum (u_i)^2}$	13,5	mg/m ³
Erweiterte Unsicherheit	$U_{0,95} = 1,96 \times u_c$	26,5	mg/m ³
Relative erweiterte Unsicherheit	<i>U</i>	13,3	%GW
Geforderte Messunsicherheit (GW 200 mg/ m ³) nach DIN EN 15267-3		15,0	%GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	

^{*)} hier: Standardabweichung aus Doppelbestimmungen

**Gesamtunsicherheit für die Messkomponente O₂ im Messbereich 0-25 Vol.%
(in der Version mit paramagnetischer Sauerstoffmessung) der Module 1 / 2**

<i>Verfahrenskenngröße</i>	<i>Unsicherheit</i>	<i>Wert der Standardunsicherheit in Vol.%</i>	<i>Quadrat der Standardunsicherheit in (Vol.%)²</i>
Lack-of-fit	<i>u_{lof}</i>	0,017	0,00
Nullpunktdrift	<i>u_{d,z}</i>	-0,092	0,01
Referenzpunktdrift	<i>u_{d,s}</i>	-0,081	0,01
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	<i>u_t</i>	0,044	0,00
Einfluss des Probegasdruckes	<i>u_p</i>	-	-
Einfluss des Probegasvolumenstroms	<i>u_f</i>	-0,017	0,00
Einfluss der Netzspannung	<i>u_v</i>	0,051	0,00
Querempfindlichkeit	<i>u_i</i>	0,162	0,03
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen oder Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt ¹⁾	<i>u_r</i>	0,081	0,01
Unsicherheit des Prüfgases	<i>u_{tg}</i>	0,230	0,05
Summe		-	0,11
Kombinierte Standardunsicherheit	$u_c = \sqrt{\sum (u_i)^2}$	0,33	Vol.%
Erweiterte Unsicherheit	$U_{0,95} = 1,96 \times u_c$	0,64	Vol.%
Relative erweiterte Unsicherheit	<i>U</i>	2,6	%
Geforderte Messunsicherheit (% v. ZB)		7,5	% vom ZB
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	

¹⁾ hier: Standardabweichung aus Doppelbestimmungen

**Gesamtunsicherheit für die Messkomponente CO im Messbereich 0-250 mg/m³
der Module 3/ 4**

<i>Verfahrenskenngröße</i>	<i>Unsicherheit</i>	<i>Wert der Standardunsicherheit in mg/m³</i>	<i>Quadrat der Standardunsicherheit in (mg/m³)²</i>
Lack-of-fit	<i>u</i> _{lof}	0,678	0,5
Nullpunktdrift	<i>u</i> _{d,z}	1,443	2,1
Referenzpunktdrift	<i>u</i> _{d,s}	1,443	2,1
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	<i>u</i> _t	1,285	1,7
Einfluss des Probegasdruckes	<i>u</i> _p	-	-
Einfluss des Probegasvolumenstroms	<i>u</i> _f	-0,303	0,1
Einfluss der Netzspannung	<i>u</i> _v	1,568	2,5
Querempfindlichkeit	<i>u</i> _i	5,340	28,5
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen oder Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt ^{*)}	<i>u</i> _r	1,656	2,7
Unsicherheit des Prüfgases	<i>u</i> _{tg}	2,021	4,1
Summe		-	44,2
Kombinierte Standardunsicherheit	$u_c = \sqrt{\sum (u_i)^2}$	6,6	mg/m ³
Erweiterte Unsicherheit	$U_{0,95} = 1,96 \times u_c$	13,0	mg/m ³
Relative erweiterte Unsicherheit	<i>U</i>	10,0	%GW
Geforderte Messunsicherheit (GW 130 mg/ m ³) nach DIN EN 15267-3		7,5	%GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		nein	

^{*)} hier: Standardabweichung aus Doppelbestimmungen

**Gesamtunsicherheit für die Messkomponente NO im Messbereich 0-400 mg/m³
der Module 3/ 4**

<i>Verfahrenskenngröße</i>	<i>Unsicherheit</i>	<i>Wert der Standardunsicherheit in mg/m³</i>	<i>Quadrat der Standardunsicherheit in (mg/m³)²</i>
Lack-of-fit	<i>u</i> _{lof}	-0,393	0,2
Nullpunktdrift	<i>u</i> _{d,z}	3,233	10,5
Referenzpunktdrift	<i>u</i> _{d,s}	3,695	13,7
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	<i>u</i> _t	1,712	2,9
Einfluss des Probegasdruckes	<i>u</i> _p	-	-
Einfluss des Probegasvolumenstroms	<i>u</i> _f	0,531	0,3
Einfluss der Netzspannung	<i>u</i> _v	2,824	8,0
Querempfindlichkeit	<i>u</i> _i	-8,083	65,3
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen oder Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt ¹⁾	<i>u</i> _r	1,750	3,1
Unsicherheit des Prüfgases	<i>u</i> _{tg}	3,236	10,5
Summe		-	114,3
Kombinierte Standardunsicherheit	$u_c = \sqrt{\sum (u_i)^2}$	10,7	mg/m ³
Erweiterte Unsicherheit	$U_{0,95} = 1,96 \times u_c$	21,0	mg/m ³
Relative erweiterte Unsicherheit	<i>U</i>	16,1	%GW
Geforderte Messunsicherheit (GW 130,4 mg/ m ³) nach DIN EN 15267-3		15,0	%GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		nein	

¹⁾ hier: Standardabweichung aus Doppelbestimmungen

Gesamtunsicherheit für die Messkomponente SO₂ im Messbereich 0-400 mg/m³ der Module 3/ 4

<i>Verfahrenskenngröße</i>	<i>Unsicherheit</i>	<i>Wert der Standardunsicherheit in mg/m³</i>	<i>Quadrat der Standardunsicherheit in (mg/m³)²</i>
Lack-of-fit	<i>u</i> _{lof}	2,102	4,4
Nullpunktdrift	<i>u</i> _{d,z}	6,235	38,9
Referenzpunktdrift	<i>u</i> _{d,s}	4,85	23,5
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	<i>u</i> _t	9,96	99,2
Einfluss des Probegasdruckes	<i>u</i> _p	-	-
Einfluss des Probegasvolumenstroms	<i>u</i> _f	-2,125	4,5
Einfluss der Netzspannung	<i>u</i> _v	2,564	6,6
Querempfindlichkeit	<i>u</i> _i	-6,928	48,0
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen oder Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt ^{*)}	<i>u</i> _r	2,475	6,1
Unsicherheit des Prüfgases	<i>u</i> _{tg}	3,236	10,5
Summe		-	241,7
Kombinierte Standardunsicherheit	$u_c = \sqrt{\sum (u_i)^2}$	15,5	mg/m ³
Erweiterte Unsicherheit	$U_{0,95} = 1,96 \times u_c$	30,5	mg/m ³
Relative erweiterte Unsicherheit	<i>U</i>	15,2	%GW
Geforderte Messunsicherheit (GW 200 mg/ m ³) nach DIN EN 15267-3		15,0	%GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		nein	

^{*)} hier: Standardabweichung aus Doppelbestimmungen

**Gesamtunsicherheit für die Messkomponente O₂ im Messbereich 0-25 Vol.%
(in der Version mit elektrochemischer Sauerstoffmessung) der Module 3/ 4**

<i>Verfahrenskenngröße</i>	<i>Unsicherheit</i>	<i>Wert der Standardunsicherheit in Vol.%</i>	<i>Quadrat der Standardunsicherheit in (Vol.%)²</i>
Lack-of-fit	u_{lof}	0,035	0,00
Nullpunktdrift	$u_{d,z}$	0,167	0,03
Referenzpunktdrift	$u_{d,s}$	0,098	0,01
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t	0,021	0,00
Einfluss des Probegasdruckes	u_p	-	-
Einfluss des Probegasvolumenstroms	u_f	-0,029	0,00
Einfluss der Netzspannung	u_v	0,009	0,00
Querempfindlichkeit	u_i	0,167	0,03
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen oder Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt ¹⁾	u_r	0,056	0,00
Unsicherheit des Prüfgases	u_{tg}	0,230	0,05
Summe		-	0,12
Kombinierte Standardunsicherheit	$u_c = \sqrt{\sum (u_i)^2}$	0,35	Vol.%
Erweiterte Unsicherheit	$U_{0,95} = 1,96 \times u_c$	0,69	Vol.%
Relative erweiterte Unsicherheit	U	2,8	%
Geforderte Messunsicherheit (% v. ZB)		7,5	% vom ZB
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	

¹⁾ hier: Standardabweichung aus Doppelbestimmungen