

ZERTIFIKAT

über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000053810_09

Messeinrichtung: Set CEM CERT 7MB1957 für CO, NO, SO₂, CO₂, NO₂, NO_x und O₂

Hersteller: Siemens AG
Östliche Rheinbrückenstraße 50
76187 Karlsruhe
Deutschland

Prüfinstitut: TÜV Rheinland Energy GmbH

**Es wird bescheinigt,
dass das AMS unter Berücksichtigung der Normen
DIN EN 15267-1 (2009), DIN EN 15267-2 (2009), DIN EN 15267-3 (2008)
sowie DIN EN 14181 (2004)
geprüft wurde und zertifiziert ist.**

Die Zertifizierung gilt für die in diesem Zertifikat aufgeführten Bedingungen
(das Zertifikat umfasst 34 Seiten).
Das vorliegende Zertifikat ersetzt das Zertifikat 0000053810_08 vom 25. April 2017.



Eignungsgeprüft
DIN EN 15267
QAL1 zertifiziert
Regelmäßige
Überwachung

www.tuv.com
ID 0000053810

Eignungsbekanntgabe im
Bundesanzeiger vom 31. Juli 2017

Umweltbundesamt
Dessau, 08. September 2017

i. A. Dr. Marcel Langner

Gültigkeit des Zertifikates bis:
04. März 2018

TÜV Rheinland Energy GmbH
Köln, 07. September 2017

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 17025:2005 akkreditiertes Prüflabor.
Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-11120-02-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang.
qal1.de info@qal1.de Seite 1 von 34

Prüfbericht:	936/21230405/C vom 22. Dezember 2016
Erstmalige Zertifizierung:	05. März 2013
Gültigkeit des Zertifikats bis:	04. März 2018
Veröffentlichung:	BAnz AT 31.07.2017 B12, Kapitel I Nummer 3.1

Genehmigte Anwendung

Das geprüfte AMS ist geeignet zum Einsatz an genehmigungsbedürftigen Anlagen (13. BImSchV und TA Luft) sowie an Anlagen der 27. BImSchV. Mit dem Modul SIRPROCESS UV600-7MB2621 ist die AMS zusätzlich geeignet zum Einsatz an Anlagen der 17. BImSchV für die Überwachung der Komponenten NO, NO₂ und SO₂. Die geprüften Messbereiche wurden ausgewählt, um einen möglichst weiten Anwendungsbereich für das AMS sicherzustellen.

Die Eignung des AMS für diese Anwendung wurde auf Basis einer Laborprüfung und mehreren Feldtests an verschiedenen Abfallverbrennungsanlagen beurteilt.

Das AMS ist für den Umgebungstemperaturbereich von +5 °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 Grenzwerte und Sauerstoffkonzentrationen geeignet ist.

Jeder potentielle Nutzer sollte in Abstimmung mit dem Hersteller sicherstellen, dass dieses AMS für die Anlage, an der es installiert werden soll, geeignet ist.

Basis der Zertifizierung

Dieses Zertifikat basiert auf:

- Prüfbericht 936/21230405/C vom 22. Dezember 2016 der TÜV Rheinland Energy GmbH
- Eignungsbekanntgabe durch das Umweltbundesamt als zuständige Stelle
- Überwachung des Produktes und des Herstellungsprozesses

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 31.07.2017 B12, Kapitel I Nummer 3.1,
UBA Bekanntmachung vom 13. Juli 2017:

Messeinrichtung:

Set CEM CERT 7MB1957 für CO, NO, SO₂, CO₂, NO₂, NO_x und O₂

Hersteller:

Siemens AG, Karlsruhe

Eignung:

Modulares Messsystem für Anlagen der 13. und 27. BImSchV sowie Anlagen der TA Luft

Messbereiche in der Eignungsprüfung und ermittelte Wartungsintervalle:

Komponente	Modul-Variante	Zertifizierungs- bereich	zusätzliche Messbereiche		Einheit	Wartungs- intervall
CO	Ultramat 23-7MB2355 - Z - T13 / T23 / T33	0 - 200	0 - 1250	-	mg/m ³	12 Monate
	Ultramat 23-7MB2357 - Z - T13 / T23 / T33	0 - 200	0 - 1250	-	mg/m ³	12 Monate
	Ultramat 23-7MB2358 - Z - T13 / T23	0 - 250	0 - 1250	-	mg/m ³	6 Monate
	Ultramat 23-7MB2355 - Z - T14 / T24 / T34	0 - 1250	0 - 6000	-	mg/m ³	12 Monate
	Ultramat 23-7MB2357 - Z - T14 / T24 / T34	0 - 1250	0 - 6000	-	mg/m ³	12 Monate
	Ultramat 6 LR - Z + Y27	0 - 75	0 - 1250	0 - 3000	mg/m ³	6 Monate
	Ultramat 6-2K LR - Z + Y27 + Y 28	0 - 75	0 - 1250	0 - 3000	mg/m ³	6 Monate
	Ultramat/Oxymat 6 LR - Z + Y27 + Y28	0 - 75	0 - 1250	0 - 3000	mg/m ³	6 Monate
	Ultramat 6 HR - Z + Y27	0 - 1000	0 - 10000	-	mg/m ³	6 Monate
	Ultramat 6-2K HR - Z + Y27 + Y 28	0 - 1000	0 - 10000	-	mg/m ³	6 Monate
	Ultramat/Oxymat 6 HR - Z + Y27 + Y28	0 - 1000	0 - 10000	-	mg/m ³	6 Monate
	Ultramat 6-2K LR - HR - Z - Y27 + Y28	0 - 75 ³ 0 - 1000 ⁴	0 - 1250 ³ 0 - 10000 ⁴	-	mg/m ³	6 Monate
NOx	Ultramat 23-7MB2355 - Z - T13 / T23 / T33	0 - 150 ¹ 0 - 230 ²	0 - 750 ¹ 0 - 1150 ²	0 - 2000 ¹ 0 - 3067 ²	mg/m ³	12 Monate
	Ultramat 23-7MB2357 - Z - T13 / T23 / T33	0 - 150 ¹ 0 - 230 ²	0 - 400 ¹ 0 - 613 ²	0 - 2000 ¹ 0 - 3067 ²	mg/m ³	12 Monate
	Ultramat 23-7MB2358 - Z - T13 / T23	0 - 400 ¹ 0 - 613 ²	0 - 2000 ¹ 0 - 3067 ²	-	mg/m ³	6 Monate

Komponente	Modul-Variante	Zertifizierungs- bereich	zusätzliche Messbereiche		Einheit	Wartungs- intervall
NO	SIPROCESS UV600-7MB2621 - Z - Y17	0 - 50	0 - 200	0 - 2000	mg/m ³	2 Wochen
	Ultramat 23-7MB2355 - Z - T14 / T24 / T34	0 - 600	0 - 3000	-	mg/m ³	12 Monate
	Ultramat 23-7MB2357 - Z - T14 / T24 / T34	0 - 600	0 - 3000	-	mg/m ³	12 Monate
	Ultramat 6 LR - Z + Y27	0 - 100	0 - 2000	-	mg/m ³	6 Monate
	Ultramat 6-2K LR - Z + Y27 + Y 28	0 - 100	0 - 2000	-	mg/m ³	6 Monate
	Ultramat/Oxymat 6 LR - Z + Y27 + Y28	0 - 100	0 - 2000	-	mg/m ³	6 Monate
	Ultramat 6 HR - Z + Y27	0 - 1000	0 - 10000	-	mg/m ³	6 Monate
	Ultramat 6-2K HR- Z + Y27 + Y 28	0 - 1000	0 - 10000	-	mg/m ³	6 Monate
	Ultramat/Oxymat 6 HR - Z + Y27 + Y28	0 - 1000	0 - 10000	-	mg/m ³	6 Monate
	Ultramat 6-2K LR - HR - Z - Y27 + Y28	0 - 100 ³ 0 - 1000 ⁴	0 - 2000 ³ 0 - 10000 ⁴	-	mg/m ³	6 Monate
NO ₂	SIPROCESS UV600-7MB2621 - Z - Y17	0 - 50	0 - 500	-	mg/m ³	3 Monate bei wöchentli- chem Ab- gleich mit der internen Ka- librierküvette, ansonsten 2 Wochen
SO ₂	Ultramat 23-7MB2355 - Z - T13 / T23 / T33	0 - 400	0 - 2000	0 - 7000	mg/m ³	12 Monate
	Ultramat 23-7MB2357 - Z - T13 / T23 / T33	0 - 400	0 - 2000	0 - 7000	mg/m ³	12 Monate
	Ultramat 23-7MB2358 - Z - T13 / T23	0 - 400	0 - 2000	0 - 7000	mg/m ³	6 Monate
	SIPROCESS UV600-7MB2621 - Z - Y17	0 - 75	0 - 130	0 - 2000	mg/m ³	6 Monate bei wöchentli- chem Ab- gleich mit der internen Ka- librierküvette, ansonsten 2 Wochen
	Ultramat 6 LR - Z + Y27	0 - 75	0 - 1500	-	mg/m ³	6 Monate
	Ultramat 6-2K LR - Z + Y27 + Y 28	0 - 75	0 - 1500	-	mg/m ³	6 Monate
	Ultramat/Oxymat 6 LR - Z + Y27 + Y28	0 - 75	0 - 1500	-	mg/m ³	6 Monate

Komponente	Modul Variante	Zertifizierungs- bereich	zusätzliche Messbereiche		Einheit	Wartungs- intervall
CO ₂	Ultramat 23-7MB2355 - Z - T13 / T23 / T33	0 - 25	-	-	Vol.-%	12 Monate
	Ultramat 23-7MB2357 - Z - T13 / T23 / T33	0 - 25	-	-	Vol.-%	12 Monate
O ₂ (paramag- netisch)	Ultramat 23-7MB2355 - Z - T13 / T14	0 - 25	-	-	Vol.-%	12 Monate
	Ultramat 23-7MB2357 - Z - T13 / T14	0 - 25	-	-	Vol.-%	12 Monate
	Ultramat 23-7MB2358 - Z - T13 / T14	0 - 25	-	-	Vol.-%	6 Monate
	Oxymat 6 - Z + Y27	0 - 25	0 - 5	-	Vol.-%	6 Monate
	Ultramat / Oxymat 6 - Z + Y27 + Y28	0 - 25	0 - 5	-	Vol.-%	6 Monate
O ₂ (elektro- chemisch)	Ultramat 23-7MB2355 - Z - T23 / T24	0 - 25	0 - 5	-	Vol.-%	12 Monate
	Ultramat 23-7MB2357 - Z - T23 / T24	0 - 25	0 - 5	-	Vol.-%	12 Monate
	Ultramat 23-7MB2358 - Z - T23 / T24	0 - 25	0 - 5	-	Vol.-%	6 Monate

- ¹ angegeben als NO
² angegeben als NO₂
³ kleiner Messbereich
⁴ großer Messbereich

Softwareversionen:

Ultramat 23-7MB2355	3.00.07
Ultramat 23-7MB2357	3.00.07
Ultramat 23-7MB2358	3.00.07
Ultramat 6	4.8.5
Ultramat 6-2K	4.8.5
Oxymat 6	4.8.5
Ultramat / Oxymat 6	4.8.5

SIEMENS SIMATIC Set CEM CERT 7MB1957 Rev. 1.0

SIPROCESS UV600-7MB2621

BCU:	9150883_3.003
Gasmodul:	9137582_3.002
UV-Module:	9139736_3.005

Einschränkungen:

- Die Anforderung an die Gesamtunsicherheit bei der Eignungsprüfung nach DIN EN 15267 wird im Modul Ultramat 23-7MB2358 für die Komponente CO nicht erfüllt.
- Bei Verwendung der Module Ultramat 23-7MB2355, Ultramat 23-7MB2357 oder Ultramat 23-7MB2358 muss der Systemschrank mit einer Klimateinheit ausgerüstet sein.

Hinweise:

1. Das modulare Messsystem Set CEM CERT 7MB1957 kann bei Ausstattung mit dem Modul SIPROCESS UV600-7MB2621 für die Überwachung der Komponenten NO, NO₂ und SO₂ sowie bei Ausstattung mit dem Modul Ultramat 6, Ultramat 6-2K, Ultramat/Oxymat 6 für die Komponenten CO, NO und SO₂ auch an Anlagen der 17. BIm-SchV eingesetzt werden.
2. Die Module der Serie Ultramat 23 sind mit einem Intervall von 24 h für die automatische Nullpunktjustierung zu betreiben. Die Module der Serie Ultramat 6 sind mit einem wöchentlichen Intervall für die automatische Null- und Referenzpunktjustierung zu betreiben.
3. Um die Querempfindlichkeit am Messkanal CO gegenüber CO₂ zu optimieren, werden die Module Ultramat 23-7MB2355, Ultramat 23-7MB2357 und Ultramat 23-7MB2358 der Messeinrichtung Set CEM CERT 7MB1957 ab dem Fertigungsmonat April 2014, kenntlich gemacht in der Seriennummer ab E4 im Mittelblock, mit geändertem CO-Empfänger vertrieben.
4. Die Module Ultramat 23-7MB2355, Ultramat 23-7MB2357 und Ultramat 23-7MB2358 sind mit aktivierter Thermo-AUTOCAL-Funktion zu betreiben.
5. Das modulare Messsystem Set Cem CERT 7MB1957 kann alternativ mit einer Messgasentnahmesonde (SP2000-H) der Fa. M&C TechGroup Germany GmbH und einem Messgaskühler (EGK 2-19) der Fa. Bühler Technologies GmbH ausgestattet sein.
6. Im modularen Messsystem Set CEM CERT 7MB1957 kann der Messgaskühler (EGK 2-19) der Fa. Bühler Technologies GmbH mit PVDF- oder Glaskühlkörper ausgestattet sein. Für das Modul SIPROCESS UV600-7MB2621 ist immer ein Glaskühlkörper einzusetzen.
7. Das modulare Messsystem Set CEM CERT 7MB1957 ist für die Bestimmung von NO_x mit einem NO_x-Konverter der Fa. M&C Tech Group Germany GmbH, Typ Gas Konverter CG-2 ausgestattet.
8. 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.
9. Die Module Ultramat 6, Ultramat 6-2K, Ultramat/Oxymat 6 und Oxymat 6 sind mit einer wöchentlichen AUTO-Zero und AUTO-Span Justierung mittels Prüfgas aus Druckgasflaschen zu betreiben.
10. Zum modularen Messsystem Set CEM CERT 7MB1957 gehört ein Systemschrank mit der Gehäuseschutzklasse IP40. Der Systemschrank kann mit einer Klimaeinheit oder mit einer Lüftereinheit ausgerüstet sein.
11. Ergänzungsprüfung (Wartungsintervallverlängerung) zu der Bekanntmachung des Umweltbundesamtes vom 22. Februar 2017 (BAnz AT 15.03.2017 B6, Kapitel I Nr. 4.1).

Prüfbericht:

TÜV Rheinland Energy GmbH, Köln
Bericht-Nr.: 936/21230405/C vom 22. Dezember 2016

Zertifiziertes Produkt

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

Die gesamte geprüfte modulare Messeinrichtung Set CEM CERT 7MB1957 setzt sich zusammen aus einer beheizten Probegasentnahmesonde, der beheizten Messgasleitung, dem zweistufigen Messgaskühler, der Messgasförderpumpe und maximal drei Mehrkomponentenanalysatoren aus den möglichen Analysatoren Ultramat 6, Ultramat 6 2-K, Oxymat 6, Ultramat/Oxymat 6, Ultramat 23-7MB2355, Ultramat 23-7MB2357, Ultramat 23-7MB2358 oder SIPROCESS UV600-7MB2621.

Zum modularen Messsystem Set CEM CERT 7MB1957 gehört ein Systemschrank mit der Gehäuseschutzklasse IP40. Der Systemschrank kann mit einer Klimaeinheit oder mit einer Lüftereinheit ausgerüstet sein.

Zur Messung von CO, NO und SO₂ in den Analysatoren Ultramat 23 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. Im Analysator SIPROCESS UV600 arbeitet die modulare Messeinrichtung für NO nach dem Prinzip der Gasfilterkorrelation (GFC) bzw. für NO₂ und SO₂ dem Prinzip der Interferenzfilterkorrelation (IFC).

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 wahlweise zwei oder drei Teilstränge auf und versorgt die parallel angeordneten Analysatormodule mit Messgas. Der Überschuss des Gases strömt ggf. über einen Bypass ab. Unmittelbar vor jedem Analysatormodul befindet sich noch ein Kondensatfilter, der bei Durchbruch von Feuchte den Gasweg verschließt, um die Analysatoren zu schützen. Zur Messung von NO_x in den Analysatormodulen Ultramat 23 wird vor den Kondensatfilter der Konverter (beheizt) geschaltet. Zur Umschaltung von Nullgas zur automatischen Nullpunktsetzung (AutoCal) ist vor der Pumpe ein Dreiwegeventil installiert, das von der SIMATIC geschaltet wird.

Zur Umschaltung von Null-/Prüfgasen ist nach der Pumpe ein weiteres Dreiwegeventil installiert, das ggf. zur automatischen Justierung Null- und Referenzpunkt, von der SIMATIC zeitgesteuert geschaltet, entsprechende Gase anbieten kann. Alternativ können die Prüfgase auch manuell über ein drittes Dreiwegeventil aufgegeben werden.

Die modulare Messeinrichtung besteht aus den folgenden Komponenten:

<u>Messschrank</u>	Set CEM CERT 7MB1957 Systemschrank	
<u>Sonde</u>	Hersteller	Bühler Technologies GmbH
	Typ	Gas 222.20-Cal-twin mit Keramik-Filter
<u>alternative Sonde</u>	Hersteller	M&C TechGroup Germany GmbH
	Typ	SP2000-H incl. Keramikfilter (Länge 100 cm), beheizt 180 °C
<u>Beheizte Messgasleitung</u>	Hersteller	Winkler GmbH
	Temperatur	180 °C
	Länge	50 m im Feld, 10 m im Labor
	Durchmesser	4 mm (innen)
	Material	PTFE
<u>Kompressorkühler</u>	Hersteller	M&C TechGroup Germany GmbH
	Typ	CSS V1-S
<u>alternativer Kühler</u>	Hersteller	Bühler Technologies GmbH
	Typ	EGK 2-19, zweistufig, Taupunkt 3 °C
<u>Messgaspumpe</u>	Hersteller	Bühler Technologies GmbH
	Typ	P 2.3
<u>NO_x Konverter</u>	Hersteller	M&C TechGroup Germany GmbH
	Typ	Gas Konverter CG-2
<u>Analysenmodule</u>	Hersteller	Siemens AG
	Typ	Ultramat 6 Ultramat 6 2-K Oxymat 6 Ultramat / Oxymat 6 Ultramat 23-7MB2355 Ultramat 23-7MB2357 Ultramat 23-7MB2358 SIPROCESS UV600

Die aktuellen Softwareversionen lauten:

Ultramat 23-7MB2355	3.00.07
Ultramat 23-7MB2357	3.00.07
Ultramat 23-7MB2358	3.00.07
Ultramat 6	4.8.5
Ultramat 6-2K	4.8.5
Oxymat 6	4.8.5
Ultramat / Oxymat 6	4.8.5

SIEMENS SIMATIC Set CEM CERT 7MB1957 Rev. 1.0

SIPROCESS UV600-7MB2621

BCU:	9150883_3.003
Gasmodul:	9137582_3.002
UV-Module:	9139736_3.005

Die aktuellen Handbuchversionen lauten:

Ultramat 23:	Ausgabe 01/2015
Ultramat 6 / Oxymat 6:	Ausgabe 11/2005
SiprocessUV600:	Ausgabe 10/2013

Systembeschreibung Set CEM CERT 7MB1957: Ausgabe vom 06.07.2017 Rev. 7

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.

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

Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267

Zertifikat Nr. 1630664-ts: 05. März 2013
Gültigkeit des Zertifikats: 04. März 2018
Prüfbericht 1630664 vom 15. September 2012,
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Veröffentlichung: BAnz AT 05.03.2013 B10, Kapitell Nr. 6.1
UBA Bekanntmachung vom 12. Februar 2013

Ergänzungsprüfung gemäß DIN EN 15267

Zertifikat Nr. 1630664.2-ts: 23. Juli 2013
Gültigkeit des Zertifikats: 04. März 2018
Prüfbericht 1630664-2 vom 15. März 2013
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Veröffentlichung: BAnz AT 23.07.2013 B4, Kapitel I Nr. 4.1
UBA Bekanntmachung vom 3. Juli 2013

Zertifikat Nr. 1630664.3-ts 01. April 2014
Gültigkeit des Zertifikats bis 04. März 2018
Prüfbericht 1630664-3 vom 18. Dezember 2013,
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Veröffentlichung: BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel I Nr. 4.2
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014

Zertifikat Nr. 1630664.4a-ts 05. August 2014
Gültigkeit des Zertifikats bis 04. März 2018
Prüfbericht 1630664-4a vom 28. Februar 2014,
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Veröffentlichung: BAnz AT 05.08.2014 B11, Kapitel I Nr. 5.3
UBA Bekanntmachung vom 17. Juli 2014

Zertifikat Nr. 1630664.4b-ts 05. August 2014
Gültigkeit des Zertifikats bis 04. März 2018
Prüfbericht 1630664-4b vom 28. Februar 2014,
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Veröffentlichung: BAnz AT 05.08.2014 B11, Kapitel I Nr. 5.4
UBA Bekanntmachung vom 17. Juli 2014

Zertifikat Nr. 1797266-ts 15. April 2015
Gültigkeit des Zertifikats bis 04. März 2018
Prüfbericht 1797266 vom 18. September 2014,
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Veröffentlichung: BAnz AT 02.04.2015 B5, Kapitel I Nr. 4.1
UBA Bekanntmachung vom 25. Februar 2015

Zertifikat Nr. 2219424-ts 08. September 2015
Gültigkeit des Zertifikats bis 04. März 2018
Prüfbericht 2219424 vom 20. März 2015,
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Veröffentlichung: BAnz AT 26.08.2015 B4, Kapitel I Nr. 3.2
UBA Bekanntmachung vom 22. Juli 2015

Zertifikat Nr. 2435071ts 26. April 2016
Gültigkeit des Zertifikats bis 04. März 2018
Prüfbericht 2435071 vom 30. September 2015,
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Veröffentlichung: BAnz AT 14.03.2016 B7, Kapitel I Nr. 5.1
UBA Bekanntmachung vom 18. Februar 2016

Zertifikat Nr. 0000053810_08 25. April 2017
Gültigkeit des Zertifikats bis 04. März 2018
Prüfbericht: 936/21230405/C vom 22. Dezember 2016
TÜV Rheinland Energy GmbH, Köln
Veröffentlichung: BAnz AT 15.03.2017 B6, Kapitel I Nr. 4.1
UBA Bekanntmachung vom 22. Februar 2017

Zertifikat Nr. 0000053810_09 08. September 2017
Gültigkeit des Zertifikats bis 04. März 2018
Prüfbericht: 936/21230405/C vom 22. Dezember 2016
TÜV Rheinland Energy GmbH, Köln
Veröffentlichung: BAnz AT 31.07.2017 B12, Kapitel I Nummer 3.1
UBA Bekanntmachung vom 13. Juli 2017

Mitteilungen

Stellungnahme der TÜV Süd Industrie Service GmbH vom 17. März 2013
Veröffentlichung: BAnz AT 23.07.2013 B4, Kapitel V, Mitteilung 26
UBA Bekanntmachung vom 06. Juli 2013
(neue Softwareversion)

Stellungnahme der TÜV Süd Industrie Service GmbH vom 19. März 2014
Veröffentlichung: BAnz AT 05.08.2014 B11, Kapitel V, Mitteilung 3
UBA Bekanntmachung vom 17. Juli 2014
(neue Softwareversion)

Stellungnahme der TÜV Süd Industrie Service GmbH vom 18. September 2015
Veröffentlichung: BAnz AT 02.04.2015 B5, Kapitel IV, Mitteilung 43
UBA Bekanntmachung vom 25. Februar 2015
(neue Softwareversion)

Stellungnahme der TÜV Süd Industrie Service GmbH vom 29. Februar 2016
Veröffentlichung: BAnz AT 01.08.2016 B11, Kapitel V, Mitteilung 29
UBA Bekanntmachung vom 14. Juli 2016
(neue Softwareversion)

Berichtigungen

Berichtigung des Umweltbundesamtes vom 22. Juli 2015
Veröffentlichung: BAnz AT 26.08.2015 B4, Kapitel IV, Berichtigung 1 (fehlender zweiter zusätzlicher Messbereich für NO_x für das Modul Ultramat 23-7MB2357-Z-T13)
UBA Bekanntmachung vom 22. Juli 2015

Stellungnahme der TÜV Süd Industrie Service GmbH vom 15. Oktober 2015
Veröffentlichung: BAnz AT 14.03.2016 B7, Kapitel IV, Berichtigung 1 (zusätzlicher zweiter Messbereich für CO für das Modul Ultramat 23-7MB2357-Z-T13 gestrichen)
UBA Bekanntmachung vom 18. Februar 2016

Berechnung der Gesamtunsicherheit nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-3

Messeinrichtung

Hersteller	Siemens AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	Set CEM CERT 7MB1957 Ultramat 6
Seriennummer der Prüflinge	System 1 / System 3 / System 2 / System 4
Messprinzip	NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21230405/C
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	22.12.2016

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	CO	0 - 75 mg/m ³
---------------------------	----	--------------------------

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	0,32 mg/m ³
Summe negative QE am Null-Punkt	-0,33 mg/m ³
Summe positive QE am Ref.-Punkt	1,00 mg/m ³
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-0,40 mg/m ³
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	1,00 mg/m ³
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u_i 0,576 mg/m ³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

			u^2
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u_D 0,614 mg/m ³		0,377 (mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit	u_{lof} 0,229 mg/m ³		0,052 (mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$ -0,650 mg/m ³		0,423 (mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$ 0,606 mg/m ³		0,367 (mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t 0,924 mg/m ³		0,854 (mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung	u_v 0,082 mg/m ³		0,007 (mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit	u_i 0,576 mg/m ³		0,332 (mg/m ³) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u_p -0,079 mg/m ³		0,006 (mg/m ³) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u_{rm} 0,606 mg/m ³		0,368 (mg/m ³) ²

* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 1,67 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 3,27 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU

U in % vom Grenzwert 50 mg/m³ **6,5**

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 50 mg/m³ **10,0**

U in % vom Grenzwert 50 mg/m³ **7,5**

Berechnung der Gesamtunsicherheit nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-3

Messeinrichtung

Hersteller	Siemens AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	Set CEM CERT 7MB1957 Ultramat 6
Seriennummer der Prüflinge	System 1 / System 3 / System 2 / System 4
Messprinzip	NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21230405/C
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	22.12.2016

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	CO	0 - 1000 mg/m ³
---------------------------	----	----------------------------

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	0,00 mg/m ³
Summe negative QE am Null-Punkt	0,00 mg/m ³
Summe positive QE am Ref.-Punkt	8,60 mg/m ³
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-4,20 mg/m ³
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	8,60 mg/m ³
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u_i 4,965 mg/m ³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

		u^2
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u_D 2,042 mg/m ³	4,170 (mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit	u_{lof} -1,732 mg/m ³	3,000 (mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$ 3,464 mg/m ³	11,999 (mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$ -13,279 mg/m ³	176,332 (mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t 5,700 mg/m ³	32,490 (mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung	u_v 3,549 mg/m ³	12,595 (mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit	u_i 4,965 mg/m ³	24,651 (mg/m ³) ²
Einfluss des Probegasvolumenstrom	u_b 0,842 mg/m ³	0,709 (mg/m ³) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u_{rm} 8,083 mg/m ³	65,333 (mg/m ³) ²

* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{\max, j})^2} \quad 18,20 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 35,67 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

U in % vom Grenzwert 500 mg/m³ **7,1**

Anforderung nach 2010/75/EU

U in % vom Grenzwert 500 mg/m³ **10,0**

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 500 mg/m³ 7,5

Berechnung der Gesamtunsicherheit nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-3

Messeinrichtung

Hersteller	Siemens AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	Set CEM CERT 7MB1957 Ultramat 23
Seriennummer der Prüflinge	System 1 / System 3 / System 2 / System 4
Messprinzip	NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21230405/C TÜV Rheinland
Berichtsdatum	22.12.2016

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	CO	0 - 1250 mg/m ³
---------------------------	----	----------------------------

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	0,00 mg/m ³
Summe negative QE am Null-Punkt	0,00 mg/m ³
Summe positive QE am Ref.-Punkt	7,75 mg/m ³
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-23,38 mg/m ³
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	-23,38 mg/m ³
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u_i -13,496 mg/m ³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

			u^2
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u_D	2,228 mg/m ³	4,964 (mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit	u_{lof}	3,464 mg/m ³	11,999 (mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d.z}$	3,608 mg/m ³	13,018 (mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d.s}$	7,939 mg/m ³	63,028 (mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t	8,609 mg/m ³	74,115 (mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung	u_v	0,688 mg/m ³	0,473 (mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit	u_i	-13,496 mg/m ³	182,142 (mg/m ³) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u_b	0,000 mg/m ³	0,000 (mg/m ³) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u_{rm}	10,104 mg/m ³	102,083 (mg/m ³) ²

* Der größere der Werte wird verwendet:
"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 21,26 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 41,66 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

U in % vom Grenzwert 600 mg/m³ 6,9

Anforderung nach 2010/75/EU

U in % vom Grenzwert 600 mg/m³ 10,0

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 600 mg/m³ 7,5

Berechnung der Gesamtunsicherheit nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-3

Messeinrichtung

Hersteller	Siemens AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	Set CEM CERT 7MB1957 Ultramat 6
Seriennummer der Prüflinge	System 1 / System 3 / System 2 / System 4
Messprinzip	NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21230405/C
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	22.12.2016

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	NO	0 - 100 mg/m ³
---------------------------	----	---------------------------

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	3,06 mg/m ³
Summe negative QE am Null-Punkt	0,00 mg/m ³
Summe positive QE am Ref.-Punkt	3,20 mg/m ³
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-0,50 mg/m ³
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	3,20 mg/m ³
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u_i 1,848 mg/m ³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

		u^2
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u_D 0,628 mg/m ³	0,394 (mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit	u_{lof} -0,924 mg/m ³	0,854 (mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$ 1,386 mg/m ³	1,921 (mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$ 0,751 mg/m ³	0,564 (mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t 0,896 mg/m ³	0,803 (mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung	u_v 0,582 mg/m ³	0,339 (mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit	u_i 1,848 mg/m ³	3,415 (mg/m ³) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u_p -0,120 mg/m ³	0,014 (mg/m ³) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u_{rm} 0,808 mg/m ³	0,653 (mg/m ³) ²

* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 2,99 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c * k = u_c * 1,96 \quad 5,87 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

U in % vom Grenzwert 40 mg/m³ 14,7

Anforderung nach 2010/75/EU

U in % vom Grenzwert 40 mg/m³ 20,0

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 40 mg/m³ 15,0

Berechnung der Gesamtunsicherheit nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-3

Messeinrichtung

Hersteller	Siemens AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	Set CEM CERT 7MB1957 Ultramat 6
Seriennummer der Prüflinge	System 1 / System 3 / System2 / System 4
Messprinzip	NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21230405/C
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	22.12.2016

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	NO	0 - 1000 mg/m ³
---------------------------	----	----------------------------

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	0,00 mg/m ³
Summe negative QE am Null-Punkt	0,00 mg/m ³
Summe positive QE am Ref.-Punkt	0,00 mg/m ³
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-33,10 mg/m ³
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	-33,10 mg/m ³
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u_i -19,110 mg/m ³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

			u^2
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u_D	5,941 mg/m ³	35,295 (mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit	u_{lof}	4,041 mg/m ³	16,330 (mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$	5,774 mg/m ³	33,339 (mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$	10,970 mg/m ³	120,341 (mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t	6,275 mg/m ³	39,376 (mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung	u_v	1,851 mg/m ³	3,426 (mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit	u_i	-19,110 mg/m ³	365,192 (mg/m ³) ²
Einfluss des Probegasvolumenstrom	u_p	-0,722 mg/m ³	0,521 (mg/m ³) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u_{rm}	8,083 mg/m ³	65,333 (mg/m ³) ²

* Der größere der Werte wird verwendet:
"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 26,06 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c * k = u_c * 1,96 \quad 51,08 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

U in % vom Grenzwert 500 mg/m³ 10,2

Anforderung nach 2010/75/EU

U in % vom Grenzwert 500 mg/m³ 20,0

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 500 mg/m³ 15,0

Berechnung der Gesamtunsicherheit nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-3

Messeinrichtung

Hersteller	Siemens AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	Set CEM CERT 7MB1957 Ultramat 23
Seriennummer der Prüflinge	System 1 / System 3 / System 2 / System 4
Messprinzip	NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21230405/C
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	22.12.2016

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	NO
	0 - 600 mg/m ³

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	0,00 mg/m ³
Summe negative QE am Null-Punkt	0,00 mg/m ³
Summe positive QE am Ref.-Punkt	0,00 mg/m ³
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-17,04 mg/m ³
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	-17,04 mg/m ³
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u_i -9,838 mg/m ³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

		u^2	
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u_D 2,338 mg/m ³	5,466	(mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit	u_{lof} 1,732 mg/m ³	3,000	(mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$ 4,850 mg/m ³	23,523	(mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$ 6,582 mg/m ³	43,323	(mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t 3,005 mg/m ³	9,030	(mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung	u_v 1,787 mg/m ³	3,193	(mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit	u_i -9,838 mg/m ³	96,786	(mg/m ³) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u_b 0,577 mg/m ³	0,333	(mg/m ³) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u_{rm} 4,850 mg/m ³	23,520	(mg/m ³) ²

* Der größere der Werte wird verwendet:
"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)
Erweiterte Unsicherheit

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 14,43 \text{ mg/m}^3$$

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 28,28 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 200 mg/m³	14,1
U in % vom Grenzwert 200 mg/m³	20,0
U in % vom Grenzwert 200 mg/m ³	15,0

Berechnung der Gesamtunsicherheit nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-3

Messeinrichtung

Hersteller	Siemens AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	Set CEM CERT 7MB1957 Ultramat 6
Seriennummer der Prüflinge	System 1 / System 3 / System 2 / System 4
Messprinzip	NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21230405/C
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	22.12.2016

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	SO ₂	0 - 75 mg/m ³
---------------------------	-----------------	--------------------------

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	1,99 mg/m ³
Summe negative QE am Null-Punkt	-0,84 mg/m ³
Summe positive QE am Ref.-Punkt	1,10 mg/m ³
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-2,80 mg/m ³
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	-2,80 mg/m ³
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u_i -1,615 mg/m ³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

		u^2
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u_D 1,066 mg/m ³	1,136 (mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit	u_{lof} -0,637 mg/m ³	0,406 (mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$ 0,953 mg/m ³	0,908 (mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$ 0,996 mg/m ³	0,992 (mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t 1,277 mg/m ³	1,631 (mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung	u_v 0,448 mg/m ³	0,201 (mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit	u_i -1,615 mg/m ³	2,608 (mg/m ³) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u_p -0,135 mg/m ³	0,018 (mg/m ³) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u_{rm} 0,606 mg/m ³	0,368 (mg/m ³) ²

* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 2,88 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c * k = u_c * 1,96 \quad 5,64 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 50 mg/m³ **11,3**

U in % vom Grenzwert 50 mg/m³ **20,0**

U in % vom Grenzwert 50 mg/m³ 15,0

Berechnung der Gesamtunsicherheit nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-3

Messeinrichtung

Hersteller	Siemens AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	Set CEM CERT 7MB1957 Ultramat 23
Seriennummer der Prüflinge	System1 / System 3 / System 2 / System 4
Messprinzip	NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21230405/C
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	22.12.2016

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	CO ₂	0 - 25 Vol.-%
---------------------------	-----------------	---------------

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	0,00	Vol.-%
Summe negative QE am Null-Punkt	0,00	Vol.-%
Summe positive QE am Ref.-Punkt	0,10	Vol.-%
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-0,30	Vol.-%
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	-0,30	Vol.-%
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u_i	-0,173 Vol.-%

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

			u^2
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u_D	0,740 Vol.-%	0,548 (Vol.-%) ²
Linearität / Lack-of-fit	u_{lof}	0,058 Vol.-%	0,003 (Vol.-%) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$	-0,289 Vol.-%	0,084 (Vol.-%) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$	-0,260 Vol.-%	0,068 (Vol.-%) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t	0,289 Vol.-%	0,084 (Vol.-%) ²
Einfluss der Netzspannung	u_v	0,062 Vol.-%	0,004 (Vol.-%) ²
Querempfindlichkeit	u_i	-0,173 Vol.-%	0,030 (Vol.-%) ²
Einfluss des Probengasdruck	u_p	0,000 Vol.-%	0,000 (Vol.-%) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u_b	0,000 Vol.-%	0,000 (Vol.-%) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u_{rm}	0,202 Vol.-%	0,041 (Vol.-%) ²
Auswanderung des Messstrahles	u_{mb}	0,000 Vol.-%	0,000 (Vol.-%) ²
Konverterwirkungsgrad für AMS zur Messung von NOx	u_{ce}	0,000 Vol.-%	0,000 (Vol.-%) ²
Änderung der Responsefaktoren (TOC)	u_{rf}	0,000 Vol.-%	0,000 (Vol.-%) ²

* Der größere der Werte wird verwendet:
"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,i})^2}$	0,93	Vol.-%
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	1,82	Vol.-%

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU	U in % vom Messbereich 25 Vol.-%	7,3
Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Messbereich 25 Vol.-%	10,0 **
	U in % vom Messbereich 25 Vol.-%	7,5

** Für diese Komponente sind keine Anforderungen in der EU-Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen enthalten.
Es wurde ein Wert von 10,0 % herangezogen.

Berechnung der Gesamtunsicherheit nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-3

Messeinrichtung

Hersteller	Siemens AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	Set CEM CERT 7MB1957 Oxymat 6
Seriennummer der Prüflinge	System 1 / System 3 / System 2 / System 4
Messprinzip	Paramagnetisch

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21230405/C
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	22.12.2016

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	O ₂	0 - 25 Vol.-%
---------------------------	----------------	---------------

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	0,00	Vol.-%
Summe negative QE am Null-Punkt	0,00	Vol.-%
Summe positive QE am Ref.-Punkt	0,00	Vol.-%
Summe negative QE am Ref.-Punkt	0,00	Vol.-%
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	0,00	Vol.-%
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u _i	0,000 Vol.-%

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

			u ²
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u _D	0,083 Vol.-%	0,007 (Vol.-%) ²
Linearität / Lack-of-fit	u _{lof}	-0,012 Vol.-%	0,000 (Vol.-%) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	u _{d,z}	-0,035 Vol.-%	0,001 (Vol.-%) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u _{d,s}	-0,069 Vol.-%	0,005 (Vol.-%) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u _t	0,081 Vol.-%	0,007 (Vol.-%) ²
Einfluss der Netzspannung	u _v	0,055 Vol.-%	0,003 (Vol.-%) ²
Querempfindlichkeit	u _i	0,000 Vol.-%	0,000 (Vol.-%) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u _p	0,006 Vol.-%	0,000 (Vol.-%) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u _{rm}	0,202 Vol.-%	0,041 (Vol.-%) ²

* Der größere der Werte wird verwendet:
"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u _c)	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	0,25 Vol.-%
Erweiterte Unsicherheit	U = u _c * k = u _c * 1,96	0,49 Vol.-%

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU	U in % vom Messbereich 25 Vol.-%	2,0
Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Messbereich 25 Vol.-%	10,0 **
	U in % vom Messbereich 25 Vol.-%	7,5

** Für diese Komponente sind keine Anforderungen in der EU-Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen enthalten. Es wurde ein Wert von 10,0 % herangezogen.

Berechnung der Gesamtunsicherheit nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-3

Messeinrichtung

Hersteller	Siemens AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	Set CEM CERT Ultramat 23
Seriennummer der Prüflinge	System 1 / System 3 / System 2 / System 4
Messprinzip	Elektrochemisch

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21230405/C
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	22.12.2016

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	O ₂	0 - 25 Vol.-%
---------------------------	----------------	---------------

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	0,00	Vol.-%
Summe negative QE am Null-Punkt	0,00	Vol.-%
Summe positive QE am Ref.-Punkt	0,00	Vol.-%
Summe negative QE am Ref.-Punkt	0,00	Vol.-%
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	0,00	Vol.-%
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u _i	0,000 Vol.-%

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

			u ²
Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt *	u _r	0,050 Vol.-%	0,003 (Vol.-%) ²
Linearität / Lack-of-fit	u _{lof}	0,058 Vol.-%	0,003 (Vol.-%) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	u _{d,z}	-0,052 Vol.-%	0,003 (Vol.-%) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u _{d,s}	0,081 Vol.-%	0,007 (Vol.-%) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u _t	0,116 Vol.-%	0,013 (Vol.-%) ²
Einfluss der Netzspannung	u _v	0,055 Vol.-%	0,003 (Vol.-%) ²
Querempfindlichkeit	u _i	0,000 Vol.-%	0,000 (Vol.-%) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u _b	0,006 Vol.-%	0,000 (Vol.-%) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u _{rm}	0,202 Vol.-%	0,041 (Vol.-%) ²

* Der größere der Werte wird verwendet:
"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u _c)	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	0,27	Vol.-%
Erweiterte Unsicherheit	U = u _c * k = u _c * 1,96	0,53	Vol.-%

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU	U in % vom Messbereich 25 Vol.-%	2,1
Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Messbereich 25 Vol.-%	10,0 **
	U in % vom Messbereich 25 Vol.-%	7,5

** Für diese Komponente sind keine Anforderungen in der EU-Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen enthalten. Es wurde ein Wert von 10,0 % herangezogen.

Berechnung der Gesamtunsicherheit nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-3

Messeinrichtung

Hersteller	Siemens AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	Set CEM CERT 7MB1957 Ultramat 23
Seriennummer der Prüflinge	System1 / System 3 / System 2 / System 4
Messprinzip	NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21230405/A
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	31.08.2016

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	CO ₂	0 - 25 Vol.-%
---------------------------	-----------------	---------------

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	0,00	Vol.-%
Summe negative QE am Null-Punkt	0,00	Vol.-%
Summe positive QE am Ref.-Punkt	0,10	Vol.-%
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-0,30	Vol.-%
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	-0,30	Vol.-%
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u_i	-0,173 Vol.-%

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

			u^2
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u_D	0,740 Vol.-%	0,548 (Vol.-%) ²
Linearität / Lack-of-fit	u_{lof}	0,058 Vol.-%	0,003 (Vol.-%) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$	-0,289 Vol.-%	0,084 (Vol.-%) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$	-0,260 Vol.-%	0,068 (Vol.-%) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t	0,289 Vol.-%	0,084 (Vol.-%) ²
Einfluss der Netzspannung	u_v	0,062 Vol.-%	0,004 (Vol.-%) ²
Querempfindlichkeit	u_i	-0,173 Vol.-%	0,030 (Vol.-%) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u_p	0,000 Vol.-%	0,000 (Vol.-%) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u_{rm}	0,202 Vol.-%	0,041 (Vol.-%) ²

* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 0,93 \text{ Vol.-%}$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 1,82 \text{ Vol.-%}$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

U in % vom Messbereich 25 Vol.-% **7,3**

Anforderung nach 2010/75/EU

U in % vom Messbereich 25 Vol.-% **10,0 ****

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Messbereich 25 Vol.-% **7,5**

** Für diese Komponente sind keine Anforderungen in der EU-Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen enthalten. Es wurde ein Wert von 10,0 % herangezogen.

Berechnung der Gesamtunsicherheit nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-3

Messeinrichtung

Hersteller	Siemens AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	Set CEM CERT 7MB 1957
Seriennummer der Prüflinge	TÜV 1 / TÜV 2
Messprinzip	NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21230405/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	12.09.2016

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	CO	0 - 200 mg/m ³
---------------------------	----	---------------------------

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u_i	1,998 mg/m ³
--	-------	-------------------------

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

		u^2	
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u_D	0,588 mg/m ³	0,346 (mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit	u_{lof}	-0,924 mg/m ³	0,854 (mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$	1,848 mg/m ³	3,415 (mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$	-1,732 mg/m ³	3,000 (mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t	0,493 mg/m ³	0,243 (mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung	u_v	0,484 mg/m ³	0,234 (mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit	u_i	1,998 mg/m ³	3,992 (mg/m ³) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u_b	-0,107 mg/m ³	0,011 (mg/m ³) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u_{rm}	1,617 mg/m ³	2,613 (mg/m ³) ²

* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder

"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	3,84 mg/m ³
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96$	7,52 mg/m ³

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 100 mg/m³	7,5
U in % vom Grenzwert 100 mg/m³	10,0
U in % vom Grenzwert 100 mg/m ³	7,5

Die Daten der Unsicherheitsberechnung setzen sich zusammen aus Prüfergebnissen aus Prüfungen der TÜV Rheinland Energy GmbH und aus Prüfungen der TÜV Süd Industrie Service GmbH.

Berechnung der Gesamtunsicherheit nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-3

Messeinrichtung

Hersteller	Siemens AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	Set CEM CERT 7MB 1957
Seriennummer der Prüflinge	TÜV 1 / TÜV 2
Messprinzip	NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21230405/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	12.09.2016

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	CO	0 - 250 mg/m ³
---------------------------	----	---------------------------

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u_i	2,165 mg/m ³
--	-------	-------------------------

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

		u^2	
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u_D	1,656 mg/m ³	2,742 (mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit	u_{lof}	-1,155 mg/m ³	1,334 (mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$	1,443 mg/m ³	2,082 (mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$	1,443 mg/m ³	2,082 (mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t	1,277 mg/m ³	1,631 (mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung	u_v	1,392 mg/m ³	1,938 (mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit	u_i	2,165 mg/m ³	4,687 (mg/m ³) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u_p	-0,217 mg/m ³	0,047 (mg/m ³) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u_{rm}	2,021 mg/m ³	4,083 (mg/m ³) ²

* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 4,54 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c * k = u_c * 1,96 \quad 8,90 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

U in % vom Grenzwert 100 mg/m³ 8,9

Anforderung nach 2010/75/EU

U in % vom Grenzwert 100 mg/m³ 10,0

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 100 mg/m³ 7,5

Die Daten der Unsicherheitsberechnung setzen sich zusammen aus Prüfergebnissen aus Prüfungen der TÜV Rheinland Energy GmbH und aus Prüfungen der TÜV Süd Industrie Service GmbH.

Berechnung der Gesamtunsicherheit nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-3

Messeinrichtung

Hersteller	Siemens AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	Set CEM CERT 7MB 1957
Seriennummer der Prüflinge	TÜV 3 / TÜV 4
Messprinzip	NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21230405/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland 12.09.2016

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	CO 0 - 250 mg/m ³
---------------------------	---------------------------------

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u_i	2,165 mg/m ³
--	-------	-------------------------

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

		u^2	
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u_D	1,656 mg/m ³	2,742 (mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit	u_{lof}	-1,155 mg/m ³	1,334 (mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$	1,443 mg/m ³	2,082 (mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$	1,443 mg/m ³	2,082 (mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t	1,277 mg/m ³	1,631 (mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung	u_v	1,568 mg/m ³	2,459 (mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit	u_i	2,165 mg/m ³	4,687 (mg/m ³) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u_b	-0,303 mg/m ³	0,092 (mg/m ³) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u_{rm}	2,021 mg/m ³	4,083 (mg/m ³) ²

* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 4,60 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 9,02 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

U in % vom Grenzwert 100 mg/m³ 9,0

Anforderung nach 2010/75/EU

U in % vom Grenzwert 100 mg/m³ 10,0

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 100 mg/m³ 7,5

Die Daten der Unsicherheitsberechnung setzen sich zusammen aus Prüfergebnissen aus Prüfungen der TÜV Rheinland Energy GmbH und aus Prüfungen der TÜV Süd Industrie Service GmbH.

Berechnung der Gesamtunsicherheit nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-3

Messeinrichtung

Hersteller	Siemens AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	Set CEM CERT 7MB 1957
Seriennummer der Prüflinge	TÜV 1 / TÜV 2
Messprinzip	NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21230405/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	12.09.2016

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	NO
	0 - 150 mg/m ³

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u_i	-3,464 mg/m ³
--	-------	--------------------------

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

		u^2	
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u_D	0,619 mg/m ³	0,383 (mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit	u_{lof}	0,753 mg/m ³	0,567 (mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$	-1,212 mg/m ³	1,469 (mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$	2,252 mg/m ³	5,072 (mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t	0,833 mg/m ³	0,694 (mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung	u_v	1,108 mg/m ³	1,228 (mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit	u_i	-3,464 mg/m ³	11,999 (mg/m ³) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u_b	0,381 mg/m ³	0,145 (mg/m ³) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u_{rm}	1,212 mg/m ³	1,470 (mg/m ³) ²

* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 4,80 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 9,41 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 65,2 mg/m³ 14,4

U in % vom Grenzwert 65,2 mg/m³ 20,0

U in % vom Grenzwert 65,2 mg/m³ 15,0

Die Daten der Unsicherheitsberechnung setzen sich zusammen aus Prüfergebnissen aus Prüfungen der TÜV Rheinland Energy GmbH und aus Prüfungen der TÜV Süd Industrie Service GmbH.

Berechnung der Gesamtunsicherheit nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-3

Messeinrichtung

Hersteller	Siemens AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	Set CEM CERT 7MB 1957
Seriennummer der Prüflinge	TÜV 1 / TÜV 2
Messprinzip	NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21230405/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland 12.09.2016

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	NO 0 - 400 mg/m ³
---------------------------	---------------------------------

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u_i	-6,928 mg/m ³
--	-------	--------------------------

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

		u^2	
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u_D	1,750 mg/m ³	3,063 (mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit	u_{lof}	-1,155 mg/m ³	1,334 (mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$	3,233 mg/m ³	10,452 (mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$	3,695 mg/m ³	13,653 (mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t	2,177 mg/m ³	4,739 (mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung	u_v	1,688 mg/m ³	2,849 (mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit	u_i	-6,928 mg/m ³	47,997 (mg/m ³) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u_b	0,277 mg/m ³	0,077 (mg/m ³) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u_{rm}	3,233 mg/m ³	10,453 (mg/m ³) ²

* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	9,73 mg/m ³
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96$	19,07 mg/m ³

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 130,4 mg/m³	14,6
U in % vom Grenzwert 130,4 mg/m³	20,0
U in % vom Grenzwert 130,4 mg/m ³	15,0

Die Daten der Unsicherheitsberechnung setzen sich zusammen aus Prüfergebnissen aus Prüfungen der TÜV Rheinland Energy GmbH und aus Prüfungen der TÜV Süd Industrie Service GmbH.

Berechnung der Gesamtunsicherheit nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-3

Messeinrichtung

Hersteller	Siemens AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	Set CEM CERT 7MB 1957
Seriennummer der Prüflinge	TÜV 1 / TÜV 2
Messprinzip	NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21230405/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	12.09.2016

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	NO
	0 - 400 mg/m ³

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u_i	-6,928 mg/m ³
--	-------	--------------------------

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

		u^2	
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u_D	1,750 mg/m ³	3,063 (mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit	u_{lof}	-1,155 mg/m ³	1,334 (mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$	3,233 mg/m ³	10,452 (mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$	3,695 mg/m ³	13,653 (mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t	2,117 mg/m ³	4,482 (mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung	u_v	2,824 mg/m ³	7,975 (mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit	u_i	-6,928 mg/m ³	47,997 (mg/m ³) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u_p	0,531 mg/m ³	0,282 (mg/m ³) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u_{rm}	3,233 mg/m ³	10,453 (mg/m ³) ²

* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	9,98 mg/m ³
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	19,57 mg/m ³

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 130,4 mg/m³	15,0
U in % vom Grenzwert 130,4 mg/m³	20,0
U in % vom Grenzwert 130,4 mg/m ³	15,0

Die Daten der Unsicherheitsberechnung setzen sich zusammen aus Prüfergebnissen aus Prüfungen der TÜV Rheinland Energy GmbH und aus Prüfungen der TÜV Süd Industrie Service GmbH.

Berechnung der Gesamtunsicherheit nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-3

Messeinrichtung

Hersteller	Siemens AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	Set CEM CERT 7MB 1957
Seriennummer der Prüflinge	TÜV 1 / TÜV 2
Messprinzip	NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21230405/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland 12.09.2016

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	NO 0 - 50 mg/m ³
---------------------------	--------------------------------

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u_i	0,967 mg/m ³
--	-------	-------------------------

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

		u^2	
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u_D	0,350 mg/m ³	0,123 (mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit	u_{lof}	-0,289 mg/m ³	0,084 (mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$	0,866 mg/m ³	0,750 (mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$	-0,693 mg/m ³	0,480 (mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t	0,624 mg/m ³	0,389 (mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung	u_v	0,096 mg/m ³	0,009 (mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit	u_i	0,967 mg/m ³	0,935 (mg/m ³) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u_D	-0,136 mg/m ³	0,018 (mg/m ³) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u_{rm}	0,404 mg/m ³	0,163 (mg/m ³) ²

* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 1,72 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 3,37 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 32,6 mg/m³ 10,3

U in % vom Grenzwert 32,6 mg/m³ 20,0

U in % vom Grenzwert 32,6 mg/m³ 15,0

Die Daten der Unsicherheitsberechnung setzen sich zusammen aus Prüfergebnissen aus Prüfungen der TÜV Rheinland Energy GmbH und aus Prüfungen der TÜV Süd Industrie Service GmbH.

Berechnung der Gesamtunsicherheit nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-3

Messeinrichtung

Hersteller	Siemens AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	Set CEM CERT 7MB 1957
Seriennummer der Prüflinge	TÜV 1 / TÜV 2
Messprinzip	NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21230405/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	12.09.2016

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	SO ₂	0 - 400 mg/m ³
---------------------------	-----------------	---------------------------

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u _i	-6,928 mg/m ³
--	----------------	--------------------------

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

		u ²	
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u _D	2,475 mg/m ³	6,126 (mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit	u _{lof}	-2,309 mg/m ³	5,331 (mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	u _{d,z}	6,235 mg/m ³	38,875 (mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u _{d,s}	4,850 mg/m ³	23,523 (mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u _t	4,414 mg/m ³	19,483 (mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung	u _v	2,217 mg/m ³	4,915 (mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit	u _i	-6,928 mg/m ³	47,997 (mg/m ³) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u _b	-2,215 mg/m ³	4,906 (mg/m ³) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u _{rm}	3,233 mg/m ³	10,453 (mg/m ³) ²

* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{\max, j})^2} \quad 12,71 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 24,92 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 200 mg/m³ **12,5**

U in % vom Grenzwert 200 mg/m³ **20,0**

U in % vom Grenzwert 200 mg/m³ **15,0**

Die Daten der Unsicherheitsberechnung setzen sich zusammen aus Prüfergebnissen aus Prüfungen der TÜV Rheinland Energy GmbH und aus Prüfungen der TÜV Süd Industrie Service GmbH.

Berechnung der Gesamtunsicherheit nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-3

Messeinrichtung

Hersteller	Siemens AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	Set CEM CERT 7MB 1957
Seriennummer der Prüflinge	TÜV 3 / TÜV 4
Messprinzip	NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21230405/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	12.09.2016

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	SO ₂	0 - 400 mg/m ³
---------------------------	-----------------	---------------------------

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u _i	-6,928 mg/m ³
--	----------------	--------------------------

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

		u ²	
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u _D	2,475 mg/m ³	6,126 (mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit	u _{lof}	-2,309 mg/m ³	5,331 (mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	u _{d,z}	6,235 mg/m ³	38,875 (mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u _{d,s}	4,850 mg/m ³	23,523 (mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u _t	4,414 mg/m ³	19,483 (mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung	u _v	2,564 mg/m ³	6,574 (mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit	u _i	-6,928 mg/m ³	47,997 (mg/m ³) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u _b	-2,215 mg/m ³	4,906 (mg/m ³) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u _{rm}	3,233 mg/m ³	10,453 (mg/m ³) ²

* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u _c)	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	12,78 mg/m ³
Erweiterte Unsicherheit	U = u _c * k = u _c * 1,96	25,04 mg/m ³

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 200 mg/m ³	12,5
U in % vom Grenzwert 200 mg/m ³	20,0
U in % vom Grenzwert 200 mg/m ³	15,0

Die Daten der Unsicherheitsberechnung setzen sich zusammen aus Prüfergebnissen aus Prüfungen der TÜV Rheinland Energy GmbH und aus Prüfungen der TÜV Süd Industrie Service GmbH.

Berechnung der Gesamtunsicherheit nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-3

Messeinrichtung

Hersteller	Siemens AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	Set CEM CERT 7MB1957 Ultramat 6
Seriennummer der Prüflinge	System 1 / System 3 / System 2 / System 4
Messprinzip	NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21230405/C
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	22.12.2016

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	SO ₂	0 - 75 mg/m ³
---------------------------	-----------------	--------------------------

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	1,99 mg/m ³
Summe negative QE am Null-Punkt	-0,84 mg/m ³
Summe positive QE am Ref.-Punkt	1,10 mg/m ³
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-2,80 mg/m ³
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	-2,80 mg/m ³
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u_i -1,615 mg/m ³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

		u^2
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u_D 1,066 mg/m ³	1,136 (mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit	u_{lof} -0,637 mg/m ³	0,406 (mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$ 0,953 mg/m ³	0,908 (mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$ 0,996 mg/m ³	0,992 (mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t 1,277 mg/m ³	1,631 (mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung	u_v 0,448 mg/m ³	0,201 (mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit	u_i -1,615 mg/m ³	2,608 (mg/m ³) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u_p -0,135 mg/m ³	0,018 (mg/m ³) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u_{rm} 0,606 mg/m ³	0,368 (mg/m ³) ²

* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 2,88 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c * k = u_c * 1,96 \quad 5,64 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

U in % vom Grenzwert 50 mg/m³ 11,3

Anforderung nach 2010/75/EU

U in % vom Grenzwert 50 mg/m³ 20,0

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 50 mg/m³ 15,0

Berechnung der Gesamtunsicherheit nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-3

Messeinrichtung

Hersteller	Siemens AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	Set CEM CERT 7MB 1957
Seriennummer der Prüflinge	TÜV 1 / TÜV 2
Messprinzip	NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21230405/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	12.09.2016

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	NO ₂	0 - 50 mg/m ³
---------------------------	-----------------	--------------------------

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u _i	1,065 mg/m ³
--	----------------	-------------------------

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

		u ²
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u _D 0,372 mg/m ³	0,138 (mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit	u _{lof} 0,231 mg/m ³	0,053 (mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	u _{d,z} 0,606 mg/m ³	0,367 (mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u _{d,s} -0,808 mg/m ³	0,653 (mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u _t 0,643 mg/m ³	0,413 (mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung	u _v 0,200 mg/m ³	0,040 (mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit	u _i 1,065 mg/m ³	1,134 (mg/m ³) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u _p -0,075 mg/m ³	0,006 (mg/m ³) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u _{rm} 0,404 mg/m ³	0,163 (mg/m ³) ²

* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u _c)	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	1,72 mg/m ³
Erweiterte Unsicherheit	U = u _c * k = u _c * 1,96	3,38 mg/m ³

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 50 mg/m³	6,8
U in % vom Grenzwert 50 mg/m³	20,0
U in % vom Grenzwert 50 mg/m ³	15,0

Die Daten der Unsicherheitsberechnung setzen sich zusammen aus Prüfergebnissen aus Prüfungen der TÜV Rheinland Energy GmbH und aus Prüfungen der TÜV Süd Industrie Service GmbH.

Berechnung der Gesamtunsicherheit nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-3

Messeinrichtung

Hersteller	Siemens AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	Set CEM CERT 7MB 1957
Seriennummer der Prüflinge	TÜV 1 / TÜV 2
Messprinzip	NDIR

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21230405/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	12.09.2016

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	O ₂	0 - 25 Vol.-%
---------------------------	----------------	---------------

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	u _i	0,167 Vol.-%
--	----------------	--------------

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

Prüfgröße			u ²	
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u _D	0,056 Vol.-%	0,003	(Vol.-%) ²
Linearität / Lack-of-fit	u _{lof}	0,058 Vol.-%	0,003	(Vol.-%) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	u _{d,z}	0,167 Vol.-%	0,028	(Vol.-%) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u _{d,s}	0,098 Vol.-%	0,010	(Vol.-%) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u _t	0,072 Vol.-%	0,005	(Vol.-%) ²
Einfluss der Netzspannung	u _v	0,009 Vol.-%	0,000	(Vol.-%) ²
Querempfindlichkeit	u _i	0,167 Vol.-%	0,028	(Vol.-%) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u _D	-0,029 Vol.-%	0,001	(Vol.-%) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u _{rm}	0,202 Vol.-%	0,041	(Vol.-%) ²

* Der größere der Werte wird verwendet:
"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u _c)	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,i})^2}$	0,34	Vol.-%
Erweiterte Unsicherheit	U = u _c * k = u _c * 1,96	0,68	Vol.-%

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU	U in % vom Messbereich 25 Vol.-%	2,7
Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Messbereich 25 Vol.-%	25,0 **
	U in % vom Messbereich 25 Vol.-%	7,5

** Für diese Komponente sind keine Anforderungen in der EU-Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen enthalten.
Es wurde ein Wert von 25,0 % herangezogen.
Die Daten der Unsicherheitsberechnung setzen sich zusammen aus Prüfergebnissen aus Prüfungen der TÜV Rheinland Energy GmbH und aus Prüfungen der TÜV Süd Industrie Service GmbH.