

ZERTIFIKAT

über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000043528_01

Messeinrichtung: F-701-20 für Schwebstaub PM₁₀

Hersteller: DURAG GmbH
Kollaustraße 105
22453 Hamburg
Deutschland

Prüfinstitut: TÜV Rheinland Energy GmbH

**Es wird bescheinigt,
dass das AMS unter Berücksichtigung der Normen
VDI 4202-1 (2002), VDI 4203-3 (2004), DIN EN 12341 (1998),
sowie DIN EN 15267-1 (2009) und DIN EN 15267-2 (2009)
geprüft wurde und zertifiziert ist.**

Die Zertifizierung gilt für die in diesem Zertifikat aufgeführten Bedingungen
(das Zertifikat umfasst 13 Seiten).
Das vorliegende Zertifikat ersetzt das Zertifikat 0000043528_00 vom 30. September 2015.



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

www.tuv.com
ID 0000043528

Eignungsbekanntgabe im
Bundesanzeiger vom 26. August 2015

Gültigkeit des Zertifikates bis:
25. August 2025

Umweltbundesamt
Dessau, 26. August 2020

TÜV Rheinland Energy GmbH
Köln, 25. August 2020

i. A. Dr. Marcel Langner

ppa. Dr. Peter Wilbring

www.umwelt-tuv.eu
tre@umwelt-tuv.eu
Tel. + 49 221 806-5200

TÜV Rheinland Energy GmbH
Am Grauen Stein
51105 Köln

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflabor.
Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-11120-02-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang.

Prüfbericht: 720349 vom 06. Juli 2006
Erstmalige Zertifizierung: 26. August 2015
Gültigkeit des Zertifikats bis: 25. August 2025
Zertifikat: erneute Ausstellung (vorheriges Zertifikat 0000043528_00 vom 30. September 2015 mit Gültigkeit bis zum 25. August 2020)
Veröffentlichung: BAnz AT 26.08.2015 B4, Kapitel V 37. Mitteilung

Genehmigte Anwendung

Das geprüfte AMS ist geeignet zur kontinuierlichen Immissionsmessung der PM₁₀-Fraktion im Schwebstaub im stationären Einsatz.

Die Eignung des AMS für diese Anwendungen wurde auf Basis einer Laborprüfung und eines Feldtests mit drei unterschiedlichen Standorten bzw. Zeiträumen beurteilt.

Das AMS ist für den Temperaturbereich 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 in Abstimmung mit dem Hersteller sicherstellen, dass diese Messeinrichtung zur Überwachung der für ihn relevanten Messwerte geeignet ist.

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

Basis der Zertifizierung

Dieses Zertifikat basiert auf:

- Prüfbericht 720349 vom 06. Juli 2006 der TÜV Süd Industrie Service GmbH und Stellungnahme zum Qualitätsmanagement vom 18. März 2015 der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
- Eignungsbekanntgabe durch das Umweltbundesamt als zuständige Stelle
- Überwachung des Produktes und des Herstellungsprozesses

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz. 14. Oktober 2006, Nr. 194, S. 6715, Kapitel IV Nummer 1.1,
UBA Bekanntmachung vom 12. September 2006:

Messeinrichtung:

F-701-20

Hersteller:

VEREWA Umwelt- und Prozeßmesstechnik GmbH, Hamburg

Eignung:

Zur kontinuierlichen Immissionsmessung der PM₁₀-Fraktion des Schwebstaubs im stationären Einsatz.

Messbereich bei der Eignungsprüfung:0 bis 200 µg/m³**Softwareversion:**

2.00b

Hinweise:

1. Die Eignungsprüfung wurde mit einer Zykluszeit von 3 h und einer Belegzahl von 1 durchgeführt; d. h. alle 3 h wurde ein automatischer Filterwechsel durchgeführt, wobei jeder Filterfleck nur einmal beprobt wurde.
2. Die Messeinrichtung ist mit dem gravimetrischen PM₁₀-Referenzverfahren nach DIN EN 12341 regelmäßig am Standort zu kalibrieren.

Prüfbericht:

TÜV Süd Industrie Service GmbH, München

Bericht-Nr.: 720349 vom 06. Juli 2006

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 23.07.2013 B4, Kapitel V Mitteilung 28,
UBA Bekanntmachung vom 3. Juli 2013:

28 Mitteilung zu der Bekanntmachung des Umweltbundesamtes vom 12. September 2006 (BAnz. S. 6715, Kapitel IV Nummer 1.1)

Die Verewa Umwelt- und Prozessmesstechnik GmbH ist zum 01.01.2013 mit der DURAG GmbH verschmolzen. Die neue Bezeichnung des Herstellers der Immissionsmeseinrichtung F-701-20 für Staub lautet DURAG GmbH.

Stellungnahme der TÜV Nord Umweltschutz GmbH & Co. KG vom 30. Mai 2013

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel VI Mitteilung 25,
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014:

25 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 12. September 2006 (BAnz. S. 6715, Kapitel IV Nummer 1.1) und vom 3. Juli 2013 (BAnz AT 23.07.2013 B4, Kapitel V 28. Mitteilung)

Die Messeinrichtung F701-20 der DURAG GmbH für die Messkomponente Schwebstaub PM₁₀ erhält eine neue Rechnerelektronik (F701 No11), neue Platinen für die Geiger-Müller-Verstärkerbaugruppe (F701 No32 und No33), ein neues Gehäuse (Hersteller: Fa. Schroff) sowie eine neue Elektronik für den optionalen Filterbanddrucker.

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung lautet: 3.04

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 4. Oktober 2013

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 05.08.2014 B11, Kapitel V Mitteilung 16,
UBA Bekanntmachung vom 17. Juli 2014:

16 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 12. September 2006 (BAnz. S. 6715, Kapitel IV Nummer 1.1) und vom 27. Februar 2014 (BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel VI 25. Mitteilung)

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung F-701-20 der Fa. DURAG GmbH für die Messkomponente Schwebstaub PM₁₀ lautet: 3.10

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 27. März 2014

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 26.08.2015 B4, Kapitel V 37. Mitteilung,
UBA Bekanntmachung vom 22. Juli 2015:

37 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 12. September 2006 (BAnz. S. 6715, Kapitel IV Nummer 1.1) und vom 17. Juli 2014 (BAnz AT 05.08.2014 B11, Kapitel IV 16. Mitteilung)

Die Herstellung und das Qualitätsmanagement der Messeinrichtung F701-20 der Fa. DURAG GmbH für die Messkomponente Schwebstaub PM₁₀ erfüllt die Anforderungen der DIN EN 15267.

Der Prüfbericht über die Eignungsprüfung mit der Berichtsnummer 720349 ist im Internet unter www.qal1.de einsehbar.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 18. März 2015

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 15.03.2017 B6, Kapitel V Mitteilung 4,
UBA Bekanntmachung vom 22. Februar 2017:

4 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 12. September 2006 (BAnz. S. 6715, Kapitel IV Nummer 1.1) und vom 22. Juli 2015 (BAnz AT 26.08.2015 B4, Kapitel V 37. Mitteilung)

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung F-701-20 der Fa. DURAG GmbH für die Messkomponente Schwebstaub PM₁₀ lautet: 03.11R0005. Darüber hinaus ist auch die Version V03.10R0001 zugelassen. Die Messeinrichtung kann jetzt auch mit SD-Karten neueren Typs (Spec. V4.10, 22. Januar 2013) genutzt werden.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 13. Oktober 2016

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 26.03.2018 B8, Kapitel V Mitteilung 5,
UBA Bekanntmachung vom 21. Februar 2018:

5 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 12. September 2006 (BAnz. S. 6715, Kapitel IV Nummer 1.1) und vom 22. Februar 2017 (BAnz AT 15.03.2017 B6, Kapitel V 4. Mitteilung)

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung F-701-20 der Fa. DURAG GmbH für die Messkomponente Schwebstaub PM₁₀ lautet: 03.11R0008. Die Messeinrichtung kann statt mit dem Regelventil Buschjost 8288200.9624.02400 jetzt auch mit dem Regelventil Buschjost 8288200.9638.02400 ausgerüstet werden.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 29. September 2017

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 17.07.2018 B9, Kapitel III Mitteilung 28,
UBA Bekanntmachung vom 3. Juli 2018:

28 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 12. September 2006 (BAnz. S. 6715, Kapitel IV Nummer 1.1) und vom 21. Februar 2018 (BAnz AT 26.03.2018 B8, Kapitel V 5. Mitteilung)

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung F-701-20 für die Messkomponente Schwebstaub PM₁₀ der Firma DURAG GmbH lautet:

04.11R0009

Das Gehäuse der Messeinrichtung wurde für den Einbau in ein 19" Rack angepasst.

Die Messeinrichtung ist auch in einer Gerätevariante mit externer Pumpe verfügbar. Die Variante ist in der Typenschlüsselstruktur F-701-20 PM xx2-xxxxxF durch den Buchstaben „F“ eindeutig gekennzeichnet und identifizierbar.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 2. Mai 2018

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 26.03.2019 B7, Kapitel IV Mitteilung 12,
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2019:

12 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 12. September 2006 (BAnz. S. 6715, Kapitel IV Nummer 1.1) und vom 3. Juli 2018 (BAnz AT 17.07.2018 B9, Kapitel III 28. Mitteilung)

Die aktuelle Softwareversion für die Messeinrichtung F-701-20 für die Messkomponente PM₁₀ der Firma DURAG GmbH lautet: 4.11R0010

Die Messeinrichtung kann statt mit der bisherigen Steuerung des Spannmotors VT-A Drivecontrol der Firma Ebmpapst auch mit dem programmierbaren Antriebsregler DSA-B60 der Firma miControl GmbH ausgerüstet werden.

Die Messeinrichtung kann mit der Option „Staub-Inhaltsstoffanalyse“, bestehend aus einem Filterbanddrucker mit entsprechender Ansteuerelektronik sowie einer Rolle mit Abdeckfolie, ausgestattet werden. Diese Option ist in der Typenschlüsselstruktur F-701-20 PM xx2-xxxxxE durch den Buchstaben „E“ eindeutig gekennzeichnet und identifizierbar.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 14. September 2018

Zertifiziertes Produkt

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

Die Immissionsmesseinrichtung F-701-20 besteht aus dem PM₁₀-Probenahmekopf, dem Meteorologiesensor, dem Probeneinlassrohr mit aktiver Belüftung, dem eigentlichen Messgerät F-701-20 inkl. Glasfaserfilterband, den jeweils zugehörigen Anschlussleitungen und -kabeln sowie Adaptern, der Dachdurchführung inkl. Flansch sowie dem Handbuch in deutscher Sprache.

Die Immissionsmesseinrichtung F-701-20 basiert auf dem Prinzip der Beta-Abschwächung.

Die Partikelprobe passiert mit einer Durchflussrate von 1 m³/h (=16,67 l/min) den PM₁₀-Probenahmekopf und gelangt über das Probeneinlassrohr zum eigentlichen Messgerät F-701-20.

Im Rahmen der Eignungsprüfung wurde die Messeinrichtung mit aktivierter Rohrbegleitheizung betrieben. Die Rohrbegleitheizung regelt die Temperatur des Probeneinlassrohres auf +5°C oberhalb der Umgebungstemperatur.

Die Messeinrichtung selbst ist kompakt aufgebaut. Bis auf die Probenahmesonde (Probeneinlassrohr, Probenahmekopf), den meteorologischen Sensor zur Messung von Luftdruck und Umgebungstemperatur und die Installation zur aktiven Belüftung des Probeneinlassrohres sind alle Komponenten in einem Gehäuse untergebracht.

Das Messgerät wird durch ein Mikrokontrollerboard gesteuert.

Der Filterbandtransport wird von der Vorratsrolle zur Aufwickelrolle durch einen Schrittmotor realisiert. Das Geiger-Müller-Zählrohr bestimmt über die Abschwächung der von der C14-Strahlungsquelle ausgehenden Strahlungsintensität die Massezunahme auf dem Filterband. Die Luft wird durch die Pumpe abgesaugt, wobei der Volumenstrom durch das Volumenstrom-Meter gemessen und mittels des Bypass-Ventils konstant auf 1000 l/h geregelt wird. Eine Elektronik steuert die Messvorgänge, ermöglicht eine benutzerfreundliche Bedienung über einen Touchscreen und speichert die Messwerte.

Bei regulärem Messablauf wird am Anfang der Messung ein unbelegter Filterfleck zwischen C14-Strahler und Zählrohr transportiert. Für 300 s wird dann die Strahlungsintensität gemessen, d. h. die vom Zählrohr erzeugten Impulse werden als Maß für die detektierte Beta-Strahlung gewertet.

Anschließend wird der Filterhalter geöffnet und das Filterband solange transportiert, bis sich diese bewertete Filterfläche in der Absaugposition befindet. Der Filterhalter wird anschließend wieder geschlossen und der Absaugvorgang beginnt. Nach Beenden der Probenahme wird der Filterhalter wieder geöffnet und das Filterpapier in die ursprüngliche Position unter das Zählrohr gelegt. Der Filterhalter schließt und die Strahlenintensität wird wieder für 300 s gemessen.

Aus den gemessenen Zählraten vor und nach Absaugung wird dann die Staubmesse ermittelt und die Staubkonzentration durch die Verrechnung mit der abgesaugten Luft berechnet.

Die ermittelten Messwerte werden im Display angezeigt und sind sowohl als 4-20 mA Analogsignal als auch über serielle RS232-Schnittstelle (z.B. mittels Bayern-Hessen-Protokoll, Gesytec) verfügbar.

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: gal1.de eingesehen werden.

Dokumentenhistorie

Die Zertifizierung der Messeinrichtung F-701-20 basiert auf den im folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

Basisprüfung

Prüfbericht: 720349 vom 6. Juli 2006

TÜV Süd Industrie Service GmbH, München

Veröffentlichung: BAnz. 14. Oktober 2006, Nr. 194, S. 6715, Kapitel IV Nummer 1.1

UBA Bekanntmachung vom 12. September 2006

Mitteilungen

Stellungnahme der TÜV Nord Umweltschutz GmbH & Co. KG vom 30. Mai 2013

Veröffentlichung: BAnz AT 23.07.2013 B4, Kapitel V Mitteilung 28

UBA Bekanntmachung vom 3. Juli 2013

(Namensänderung Hersteller)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 4. Oktober 2013

Veröffentlichung: BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel VI Mitteilung 25

UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014

(neue Rechnelektronik, neues Gehäuse, neue Platinen, neue Softwareversion)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 27. März 2014

Veröffentlichung: BAnz AT 05.08.2014 B11, Kapitel V Mitteilung 16

UBA Bekanntmachung vom 17. Juli 2014

(neue Softwareversion)

Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267

Zertifikat Nr. 0000043528: 30. September 2015

Gültigkeit des Zertifikats: 25. August 2020

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 18. März 2015

Veröffentlichung: BAnz AT 26.08.2015 B4, Kapitel V Mitteilung 37

UBA Bekanntmachung vom 22. Juli 2015

Mitteilungen gemäß DIN EN 15267

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 13. Oktober 2016

Veröffentlichung: BAnz AT 15.03.2017 B6, Kapitel V Mitteilung 4

UBA Bekanntmachung vom 22. Februar 2017

(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 29. September 2017

Veröffentlichung: BAnz AT 26.03.2018 B8, Kapitel V Mitteilung 5

UBA Bekanntmachung vom 21. Februar 2018

(Softwareänderung, Hardware Ergänzung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 2. Mai 2018

Veröffentlichung: BAnz AT 17.07.2018 B9, Kapitel III Mitteilung 28

UBA Bekanntmachung vom 3. Juli 2018

(Software- und Geräteänderungen)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 14. September 2018
Veröffentlichung: BAnz AT 26.03.2019 B7, Kapitel IV Mitteilung 12
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2019
(Software- und Geräteänderungen)

Erneute Ausstellung des Zertifikats

Zertifikat Nr. 0000043528_01: 26. August 2020
Gültigkeit des Zertifikats: 25. August 2025

Erweiterte Messunsicherheit $U(c)$ der Einzelwerte Gerät 1 (Seriennummer 10759), Auszug aus Prüfbericht 720349 vom 06. Juli 2006 der TÜV Süd Industrie Service GmbH

Gerät 1 (Seriennr. 10759)		50 µg/m³			
Bezugswert (I_2):		Anforderung	Ergebnis	Unsicherheit in µg/m³	Quadrat der Unsicherheit in (µg/m³)²
Verfahrenskenngröße					
Reproduzierbarkeit		≥ 10	10	2,00	4,00
Vertrauensbereich nach DIN EN 12341 (CI95)		≤ 5 µg/m³	3,95	2,28	5,20
Temperaturabhängigkeit am Nullpunkt		≤ 2 µg/m³	-0,30	-0,17	0,03
Temperaturabhängigkeit des Messwertes		≤ 2 µg/m³	-0,36	-0,21	0,04
Drift am Nullpunkt		≤ 2 µg/m³	0,0003	0,0002	0,00000003
Drift des Messwertes		≤ 2 µg/m³	-1,12	-0,65	0,42
Netzspannung		≤ 2 µg/m³	-1,44	-0,83	0,69
Querempfindlichkeit		≤ 6 µg/m³	-1,40	-0,81	0,65
Unsicherheit durch Filterwechselzeit		-	0,14	0,08	0,01
Unsicherheit des Prüfstandards		≤ 1 µg/m³	2,00	1,15	1,33
				$\sum_k u^2(c_k)$	12,38
				$U(\bar{c}) = 2u(\bar{c})$	7,04 µg/m³
				$\frac{U(\bar{c})}{I_2}$	14,1%

Erweiterte Messunsicherheit $U(c)$ der Mittelwerte Gerät 1 (Seriennummer 10759), Auszug aus Prüfbericht 720349 vom 06. Juli 2006 der TÜV Süd Industrie Service GmbH

Gerät 1 (Seriennr. 10759)

$B_1(I_1)$:

40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Verfahrenskenngröße	Unsicherheit (Einzelwert) in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Zeitbasis	Anzahl n_k	Quadrat der Unsicherheit in $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^2$
Reproduzierbarkeit	2,00	24 h	365	0,01
Vertrauensbereich nach DIN EN 12341 (CI95)	2,28	1 a	1	5,20
Temperaturabhängigkeit am Nullpunkt	-0,17	1 a	1	0,03
Temperaturabhängigkeit des Messwertes	-0,21	1 a	1	0,04
Drift am Nullpunkt	0,0002	3 Wochen	21	0,000000001
Drift des Messwertes	-0,65	3 Wochen	21	0,02
Netzspannung	-0,83	1 a	1	0,69
Querempfindlichkeit	-0,81	1 a	1	0,65
Unsicherheit durch Filterwechselzeit	0,08	24 h	365	0,000018
Unsicherheit des Prüfstandards	1,15	1 a	1	1,33
$\sum_k u^2(c_k)$				7,98
$U(\bar{c}) = 2u(\bar{c})$				5,65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
$\frac{U(\bar{c})}{I_1}$				14,1%

Erweiterte Messunsicherheit $U(c)$ der Einzelwerte Gerät 2 (Seriennummer 10760), Auszug aus Prüfbericht 720349 vom 06. Juli 2006 der TÜV Süd Industrie Service GmbH

Gerät 2 (Seriennr. 10760)
Bezugswert (I_2): 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Verfahrenskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Unsicherheit in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Quadrat der Unsicherheit in $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^2$
Reproduzierbarkeit	≥ 10	10	2,00	4,00
Vertrauensbereich nach DIN EN 12341 (CI95)	$\leq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$	3,95	2,28	5,20
Temperaturabhängigkeit am Nullpunkt	$\leq 2 \mu\text{g}/\text{m}^3$	0,80	0,46	0,21
Temperaturabhängigkeit des Messwertes	$\leq 2 \mu\text{g}/\text{m}^3$	-1,68	-0,97	0,94
Drift am Nullpunkt	$\leq 2 \mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0010	0,0006	0,00000033
Drift des Messwertes	$\leq 2 \mu\text{g}/\text{m}^3$	-1,04	-0,60	0,36
Netzspannung	$\leq 2 \mu\text{g}/\text{m}^3$	-1,64	-0,95	0,90
Querempfindlichkeit	$\leq 6 \mu\text{g}/\text{m}^3$	-0,50	-0,29	0,08
Unsicherheit durch Filterwechselzeit	-	0,14	0,08	0,01
Unsicherheit des Prüfstandards	$\leq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$	2,00	1,15	1,33
			$\sum_k u^2(c_k)$	13,04
			$U(\bar{c}) = 2u(\bar{c})$	7,22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
			$\frac{U(\bar{c})}{I_2}$	14,4%

Erweiterte Messunsicherheit $U(c)$ der Mittelwerte Gerät 2 (Seriennummer 10760), Auszug aus Prüfbericht 720349 vom 06. Juli 2006 der TÜV Süd Industrie Service GmbH

Gerät 2 (Seriennr. 10760)

$B_1(I_1)$:

40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Verfahrenskenngröße	Unsicherheit (Einzelwert) in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Zeitbasis	Anzahl n_k	Quadrat der Unsicherheit in $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^2$
Reproduzierbarkeit	2,00	24 h	365	0,01
Vertrauensbereich nach DIN EN 12341 (CI95)	2,28	1 a	1	5,20
Temperaturabhängigkeit am Nullpunkt	0,46	1 a	1	0,21
Temperaturabhängigkeit des Messwertes	-0,97	1 a	1	0,94
Drift am Nullpunkt	0,0006	3 Wochen	21	0,000000016
Drift des Messwertes	-0,60	3 Wochen	21	0,02
Netzspannung	-0,95	1 a	1	0,90
Querempfindlichkeit	-0,29	1 a	1	0,08
Unsicherheit durch Filterwechselzeit	0,08	24 h	365	0,000018
Unsicherheit des Prüfstandards	1,15	1 a	1	1,33
$\sum_k u^2(c_k)$				8,70
$U(\bar{c}) = 2u(\bar{c})$				5,90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
$\frac{U(\bar{c})}{I_1}$				14,7%