

ZERTIFIKAT

über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000040336

Messeinrichtung: Air Pollution Monitor 2 (APM-2) für Schwebstaub PM₁₀ und PM_{2,5}

Hersteller: Comde-Derenda GmbH
Kieler Straße 9
14532 Stahnsdorf
Deutschland

Prüfinstitut: TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH

Hiermit wird bescheinigt, dass das AMS geprüft wurde und die festgelegten Anforderungen der folgenden Normen erfüllt:

**VDI 4202-1: 2010; VDI 4203-3: 2010, DIN EN 12341: 1998, DIN EN 14907: 2005;
Leitfaden zum Nachweis der Gleichwertigkeit von Immissionsmessverfahren: 2010
DIN EN 15267-1: 2009 und DIN EN 15267-2: 2009**

Die Zertifizierung gilt für die in diesem Zertifikat aufgeführten Bedingungen
(siehe auch folgende Seiten).



Eignungsgeprüft
Entspricht
2008/50/EG
DIN EN 15267
Regelmäßige
Überwachung
www.tuv.com
ID 0000040336

Eignungsbekanntgabe im
Bundesanzeiger vom 5. August 2014

Gültigkeit des Zertifikates bis:
4. August 2019

Umweltbundesamt
Dessau, 9. September 2014

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Köln, 8. September 2014

i. A. Dr. Marcel Langner

ppa. Dr. Peter Wilbring

www.umwelt-tuv.de
teu@umwelt-tuv.de
Tel. +49 221 806-5200

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Am Grauen Stein
51105 Köln

Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 und zertifiziert nach ISO 9001:2008

Prüfbericht:	936/21219977/A vom 26. März 2014
Erstmalige Zertifizierung:	5. August 2014
Gültigkeit des Zertifikats bis:	4. August 2019
Veröffentlichung:	BAnz AT 5. August 2014 B11, Kapitel III, Nr. 2.1

Genehmigte Anwendung

Das geprüfte AMS ist geeignet zur kontinuierlichen parallelen Immissionsmessung der PM₁₀- und der PM_{2,5}-Fraktion im Schwebstaub im stationären Einsatz.

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

Das AMS ist für den Temperaturbereich von -20 °C bis +50 °C zugelassen.

Jeder potenzielle Nutzer sollte in Abstimmung mit dem Hersteller sicherstellen, dass dieses AMS für den geplanten Einsatzort geeignet ist.

Basis der Zertifizierung

Dieses Zertifikat basiert auf:

- Prüfbericht 936/21219977/A vom 26. März 2014 der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
- Eignungsbekanntgabe durch das Umweltbundesamt als zuständige Stelle
- Überwachung des Produktes und des Herstellungsprozesses
- Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 5. August 2014 B11, Kapitel III, Nr. 2.1
UBA Bekanntmachung vom 17. Juli 2014

Messeinrichtung:

Air Pollution Monitor 2 (APM-2) für Schwebstaub PM₁₀ und PM_{2,5}

Hersteller:

Comde-Derenda GmbH, Stahnsdorf

Eignung:

Zur kontinuierlichen parallelen Immissionsmessung der PM₁₀- und der PM_{2,5}-Fraktion im Schwebstaub im stationären Einsatz

Messbereiche in der Eignungsprüfung:

Komponente	Zertifizierungsbereich	Einheit
PM ₁₀	0 - 1000	µg/m ³
PM _{2,5}	0 - 1000	µg/m ³

Softwareversion:

3.0.1

Einschränkungen:

Keine

Hinweise:

1. Die Anforderungen gemäß des Leitfadens "Demonstration of Equivalence of Ambient Air Monitoring Methods" werden für die Messkomponenten PM₁₀ und PM_{2,5} nach Anwendung der ermittelten Korrekturfaktoren/-termen eingehalten.
2. Die Anforderungen an die Vergleichbarkeitsprüfung gemäß Richtlinie EN 12341: 1998 für PM₁₀ wurden von den Prüflingen nicht eingehalten.
3. Die Langzeitdrift der Empfindlichkeit des Partikelsensors konnte im Rahmen der Feldprüfung nicht ermittelt werden.
4. Die Messeinrichtung kann telemetrisch überwacht, aber nicht gesteuert werden.
5. Die Messeinrichtung ermittelt alternierend die PM₁₀- und die PM_{2,5}-Fraktion im Schwebstaub - im Rahmen der Eignungsprüfung erfolgte alle zwei Minuten die Umschaltung zwischen den beiden Fraktionen.
6. Die Messeinrichtung ist mit dem gravimetrischen PM₁₀-Referenzverfahren nach DIN EN 12341 nach Wartung des Photometers am Standort zu kalibrieren. Es ist möglichst ein saisonaler Kalibrierrhythmus einzustellen.
7. Die Messeinrichtung ist mit dem gravimetrischen PM_{2,5}-Referenzverfahren nach DIN EN 14907 nach Wartung des Photometers am Standort zu kalibrieren. Es ist möglichst ein saisonaler Kalibrierrhythmus einzustellen.
8. Der Prüfbericht über die Eignungsprüfung ist im Internet unter www.qal1.de einsehbar.

Prüfbericht:

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln
Bericht-Nr.: 936/21219977/A vom 26. März 2014

Zertifiziertes Produkt

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

Die Schwebstaubimmissionsmesseinrichtung APM-2 besteht aus dem PM₁₀-Probenahmekopf, dem Probenahmerohr, dem Virtualimpaktor, dem Messgerät mit Bedieneinheit und der Streulicht-Photometer-Einheit, dem Außensensor sowie dem Handbuch in deutscher Sprache.

Die Schwebstaubimmissionsmesseinrichtung APM-2 basiert auf dem Messprinzip der Streulichtmessung. Die angewendete Messmethode nutzt die physikalischen Besonderheiten der Lichtstreuung an Mikropartikeln. Die eingesetzte Streulicht-Photometereinheit besteht aus einer intensitätsstabilisierten Laserdiode und einem Halbleiter-Photodetektor. Beide Komponenten sind in einem Winkel von 90° zueinander angeordnet, es handelt sich also um einen Einwinkel-Streulichtsensor. Das von den in einem genau definierten Messvolumen befindlichen Partikeln reflektierte Licht wird von einem Detektor erfasst. Der Photodetektor generiert ein entsprechendes Spannungssignal (0-5 V), welches dann rauscharm verstärkt wird und ein direktes Maß für die Massenkonzentration des Aerosols im Messvolumen darstellt. Zum Nullpunktabgleich wird dem Streulichtsensor über eine Umschaltvorrichtung in periodischen Abständen gefilterte Luft zugeführt.

Die Partikelprobe passiert mit einer Durchflussrate von 3,3 l/min den PM₁₀-Probenahmekopf und gelangt in das Probenahmerohr, welches den Probenahmekopf mit dem Virtualimpaktor verbindet.

Der Virtualimpaktor befindet sich auf der Oberseite des Gehäuses und ist über das Ansaugrohr mit dem Impaktorkopf verbunden. Durch den Virtualimpaktor wird die über eine integrierte Pumpe mit 3,3 l/min angesaugte Außenluft (Q1) in zwei Teilströme aufgeteilt. Die Aufteilung findet im Bereich zweier sich gegenüberliegender Düsen statt. Der seitliche Strom Q2 (3,1 l/min) wird hierbei zwischen beiden Düsen rechtwinklig zum eintretenden Luftstrom abgesaugt. Partikel, die dem seitlichen Strom auf Grund ihrer Massenträgheit nicht folgen können, behalten ihre Bewegungsrichtung bei und gelangen so in den geringeren axialen Strom Q3 (0,2 l/min). Hierdurch ergibt sich die Aufteilung in den seitlichen Strom mit ausschließlich kleineren und leichteren Partikeln der Fraktion PM_{2,5} und den axialen Strom mit der Partikelgröße PM₁₀. Über verlustarme Umschaltvorrichtungen (Quetschventile mit geradem Durchgang) gelangt nun wahlweise das Aerosol aus dem axialen Strom (Anreicherungsmodus) oder aus dem seitlichen Strom (Normalmodus) in den Streulichtsensor. Im Anreicherungsmodus erfasst das APM-2 also die PM₁₀-Konzentration, im Normalmodus die PM_{2,5}-Konzentration. Zum Nullpunktabgleich wird über die Umschaltvorrichtung in periodischen Abständen dem Streulichtsensor gefilterte Luft zugeführt.

Im Rahmen der Eignungsprüfung wurde die Messeinrichtung im Wechselbetrieb zwischen PM₁₀ und PM_{2,5} betrieben mit einer jeweiligen Intervallzeit von 2 min. Einmal pro Stunde wird außerdem für ca. zwei Minuten eine Nullluftspülung zum Nullpunktabgleich durchgeführt – im Display wird dies mit „Flush“ angezeigt. Die ermittelten Messdaten werden im Gerätespeicher sowie – wenn vorhanden – auf einer SD-Karte abgelegt.

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 Energie und Umwelt 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 Energie und Umwelt GmbH. Mit dem Widerruf der Bekanntgabe verliert dieses Zertifikat seine Gültigkeit. Nach Ablauf der Gültigkeit des Zertifikats und auf Verlangen der TÜV Rheinland Energie und Umwelt 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 Air Pollution Monitor 2 (APM-2) für Schwebstaub PM₁₀ und PM_{2,5} basiert auf den im Folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267

Zertifikat Nr. 0000040336: 9. September 2014

Gültigkeit des Zertifikats: 4. August 2019

Prüfbericht: 936/21219977/A vom 26. März 2014
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln

Veröffentlichung: BAnz AT 5. August 2014 B11, Kapitel III, Nr. 2.1
UBA Bekanntmachung vom 17. Juli 2014

**Zusammenstellung der Ergebnisse der Äquivalenzprüfung, SN3 & SN 4,
Messkomponente PM_{2,5} nach Korrektur Steigung**

Vergleich Testgerät mit Referenzgerät gemäß Leitfaden "Demonstration of Equivalence Of Ambient Air Monitoring Methods", 2010				
Prüfung	APM-2	SN	SN 3 & SN 4	
Status Messwerte	Korrektur Steigung	Grenzwert	30	µg/m ³
		erlaubte Unsicherheit	25	%
Alle Vergleiche				
Unsicherheit zwischen Referenz	0,55			µg/m ³
Unsicherheit zwischen Prüflingen	0,71			µg/m ³
SN 3 & SN 4				
Anzahl Wertepaare	192			
Steigung b	1,001			nicht signifikant
Unsicherheit von b	0,013			
Achsabschnitt a	0,335			nicht signifikant
Unsicherheit von a	0,235			
Erweiterte Messunsicherheit W _{CM}	12,36			%
Alle Vergleiche, ≥18 µg/m³				
Unsicherheit zwischen Referenz	0,63			µg/m ³
Unsicherheit zwischen Prüflingen	1,13			µg/m ³
SN 3 & SN 4				
Anzahl Wertepaare	49			
Steigung b	0,967			
Unsicherheit von b	0,033			
Achsabschnitt a	1,292			
Unsicherheit von a	1,019			
Erweiterte Messunsicherheit W _{CM}	18,46			%
Alle Vergleiche, <18 µg/m³				
Unsicherheit zwischen Referenz	0,53			µg/m ³
Unsicherheit zwischen Prüflingen	0,46			µg/m ³
SN 3 & SN 4				
Anzahl Wertepaare	143			
Steigung b	1,137			
Unsicherheit von b	0,032			
Achsabschnitt a	-1,073			
Unsicherheit von a	0,355			
Erweiterte Messunsicherheit W _{CM}	22,20			%

Vergleich Testgerät mit Referenzgerät gemäß Leitfaden "Demonstration of Equivalence Of Ambient Air Monitoring Methods", 2010				
Prüfung	APM-2	SN	SN 3 & SN 4	
Status Messwerte	Korrektur Steigung	Grenzwert erlaubte Unsicherheit	30 25	µg/m³ %
Köln, Winter 2012/13				
Unsicherheit zwischen Referenz	0,54	µg/m³		
Unsicherheit zwischen Prüflingen	0,71	µg/m³		
	SN 3		SN 4	
Anzahl Wertepaare	52		52	
Steigung b	0,931		0,962	
Unsicherheit von b	0,019		0,019	
Achsabschnitt a	1,148		1,495	
Unsicherheit von a	0,424		0,435	
Erweiterte Messunsicherheit W _{CM}	13,83	%	12,92	%
Bonn, Winter				
Unsicherheit zwischen Referenz	0,62	µg/m³		
Unsicherheit zwischen Prüflingen	0,96	µg/m³		
	SN 3		SN 4	
Anzahl Wertepaare	51		51	
Steigung b	1,037		1,097	
Unsicherheit von b	0,031		0,032	
Achsabschnitt a	-0,948		-0,964	
Unsicherheit von a	0,706		0,725	
Erweiterte Messunsicherheit W _{CM}	15,33	%	20,40	%
Köln, Sommer				
Unsicherheit zwischen Referenz	0,53	µg/m³		
Unsicherheit zwischen Prüflingen	0,62	µg/m³		
	SN 3		SN 4	
Anzahl Wertepaare	46		44	
Steigung b	1,054		1,113	
Unsicherheit von b	0,044		0,049	
Achsabschnitt a	-0,279		-0,232	
Unsicherheit von a	0,493		0,553	
Erweiterte Messunsicherheit W _{CM}	11,76	%	22,72	%
Rodenkirchen, Sommer				
Unsicherheit zwischen Referenz	0,52	µg/m³		
Unsicherheit zwischen Prüflingen	0,36	µg/m³		
	SN 3		SN 4	
Anzahl Wertepaare	45		45	
Steigung b	1,150		1,133	
Unsicherheit von b	0,050		0,051	
Achsabschnitt a	-1,383		-1,482	
Unsicherheit von a	0,565		0,567	
Erweiterte Messunsicherheit W _{CM}	22,45	%	18,78	%
Alle Vergleiche, ≥18 µg/m³				
Unsicherheit zwischen Referenz	0,63	µg/m³		
Unsicherheit zwischen Prüflingen	1,13	µg/m³		
	SN 3		SN 4	
Anzahl Wertepaare	49		49	
Steigung b	0,949		0,986	
Unsicherheit von b	0,032		0,034	
Achsabschnitt a	1,074		1,497	
Unsicherheit von a	1,002		1,05	
Erweiterte Messunsicherheit W _{CM}	18,25	%	20,15	%
Alle Vergleiche, <18 µg/m³				
Unsicherheit zwischen Referenz	0,53	µg/m³		
Unsicherheit zwischen Prüflingen	0,46	µg/m³		
	SN 3		SN 4	
Anzahl Wertepaare	145		143	
Steigung b	1,114		1,165	
Unsicherheit von b	0,031		0,034	
Achsabschnitt a	-1,015		-1,179	
Unsicherheit von a	0,345		0,375	
Erweiterte Messunsicherheit W _{CM}	18,31	%	26,94	%
Alle Vergleiche				
Unsicherheit zwischen Referenz	0,55	µg/m³		
Unsicherheit zwischen Prüflingen	0,71	µg/m³		
	SN 3		SN 4	
Anzahl Wertepaare	194		192	
Steigung b	0,976	nicht signifikant	1,027	signifikant
Unsicherheit von b	0,013		0,013	
Achsabschnitt a	0,396	nicht signifikant	0,269	nicht signifikant
Unsicherheit von a	0,228		0,245	
Erweiterte Messunsicherheit W _{CM}	11,97	%	14,57	%

**Zusammenstellung der Ergebnisse der Äquivalenzprüfung, SN3 & SN 4,
Messkomponente PM₁₀ nach Korrektur Steigung / Achsenabschnitt**

Vergleich Testgerät mit Referenzgerät gemäß Leitfaden "Demonstration of Equivalence Of Ambient Air Monitoring Methods", 2010				
Prüfung	APM-2	SN	SN 3 & SN 4	
Status Messwerte	Korrektur Steigung und Offset	Grenzwert	50	µg/m ³
		erlaubte Unsicherheit	25	%
Alle Vergleiche				
Unsicherheit zwischen Referenz	0,58			µg/m ³
Unsicherheit zwischen Prüflingen	1,30			µg/m ³
SN 3 & SN 4				
Anzahl Wertepaare	193			
Steigung b	1,001			nicht signifikant
Unsicherheit von b	0,021			
Achsabschnitt a	-0,023			nicht signifikant
Unsicherheit von a	0,514			
Erweiterte Messunsicherheit W _{CM}	13,55			%
Alle Vergleiche, ≥30 µg/m³				
Unsicherheit zwischen Referenz	0,72			µg/m ³
Unsicherheit zwischen Prüflingen	2,33			µg/m ³
SN 3 & SN 4				
Anzahl Wertepaare	33			
Steigung b	1,061			
Unsicherheit von b	0,065			
Achsabschnitt a	-2,800			
Unsicherheit von a	2,744			
Erweiterte Messunsicherheit W _{CM}	18,84			%
Alle Vergleiche, <30 µg/m³				
Unsicherheit zwischen Referenz	0,55			µg/m ³
Unsicherheit zwischen Prüflingen	0,99			µg/m ³
SN 3 & SN 4				
Anzahl Wertepaare	160			
Steigung b	0,998			
Unsicherheit von b	0,041			
Achsabschnitt a	0,114			
Unsicherheit von a	0,768			
Erweiterte Messunsicherheit W _{CM}	12,39			%

Vergleich Testgerät mit Referenzgerät gemäß Leitfaden "Demonstration of Equivalence Of Ambient Air Monitoring Methods", 2010				
Prüfung	APM-2	SN	SN 3 & SN 4	
Status Messwerte	Korrektur Steigung und Offset	Grenzwert	50	µg/m ³
		erlaubte Unsicherheit	25	%
Köln, Winter 2012/2013				
Unsicherheit zwischen Referenz	0,54	µg/m ³		
Unsicherheit zwischen Prüflingen	1,41	µg/m ³		
	SN 3		SN 4	
Anzahl Wertepaare	52		52	
Steigung b	0,953		1,006	
Unsicherheit von b	0,023		0,022	
Achsabschnitt a	1,785		2,520	
Unsicherheit von a	0,625		0,596	
Erweiterte Messunsicherheit W _{CM}	10,65	%	15,00	%
Bonn, Winter				
Unsicherheit zwischen Referenz	0,38	µg/m ³		
Unsicherheit zwischen Prüflingen	1,76	µg/m ³		
	SN 3		SN 4	
Anzahl Wertepaare	51		51	
Steigung b	0,967		1,069	
Unsicherheit von b	0,051		0,055	
Achsabschnitt a	-0,523		-1,146	
Unsicherheit von a	1,511		1,641	
Erweiterte Messunsicherheit W _{CM}	19,25	%	20,76	%
Köln, Sommer				
Unsicherheit zwischen Referenz	0,60	µg/m ³		
Unsicherheit zwischen Prüflingen	1,09	µg/m ³		
	SN 3		SN 4	
Anzahl Wertepaare	47		45	
Steigung b	0,873		0,978	
Unsicherheit von b	0,040		0,044	
Achsabschnitt a	2,123		1,622	
Unsicherheit von a	0,750		0,828	
Erweiterte Messunsicherheit W _{CM}	18,93	%	9,59	%
Rodenkirchen, Sommer				
Unsicherheit zwischen Referenz	0,76	µg/m ³		
Unsicherheit zwischen Prüflingen	0,44	µg/m ³		
	SN 3		SN 4	
Anzahl Wertepaare	45		45	
Steigung b	0,969		1,008	
Unsicherheit von b	0,065		0,065	
Achsabschnitt a	-1,719		-2,154	
Unsicherheit von a	1,281		1,287	
Erweiterte Messunsicherheit W _{CM}	16,42	%	12,16	%
Alle Vergleiche, ≥30 µg/m³				
Unsicherheit zwischen Referenz	0,72	µg/m ³		
Unsicherheit zwischen Prüflingen	2,33	µg/m ³		
	SN 3		SN 4	
Anzahl Wertepaare	33		33	
Steigung b	1,028		1,095	
Unsicherheit von b	0,064		0,066	
Achsabschnitt a	-3,024		-2,618	
Unsicherheit von a	2,701		2,81	
Erweiterte Messunsicherheit W _{CM}	19,65	%	21,03	%
Alle Vergleiche, <30 µg/m³				
Unsicherheit zwischen Referenz	0,55	µg/m ³		
Unsicherheit zwischen Prüflingen	0,99	µg/m ³		
	SN 3		SN 4	
Anzahl Wertepaare	162		160	
Steigung b	0,946		1,053	
Unsicherheit von b	0,038		0,044	
Achsabschnitt a	0,486		-0,325	
Unsicherheit von a	0,714		0,826	
Erweiterte Messunsicherheit W _{CM}	14,64	%	16,26	%
Alle Vergleiche				
Unsicherheit zwischen Referenz	0,58	µg/m ³		
Unsicherheit zwischen Prüflingen	1,30	µg/m ³		
	SN 3		SN 4	
Anzahl Wertepaare	195		193	
Steigung b	0,958	signifikant	1,045	signifikant
Unsicherheit von b	0,020		0,022	
Achsabschnitt a	0,190	nicht signifikant	-0,253	nicht signifikant
Unsicherheit von a	0,485		0,543	
Erweiterte Messunsicherheit W _{CM}	15,03	%	16,38	%