

ZERTIFIKAT

über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000028733

Messeinrichtung: SWAM 5a Dual Channel Monitor für PM₁₀ und PM_{2,5}

Hersteller: FAI Instruments s.r.l.
Via Aurora, 25
00013 Fonte Nuova (Roma)
Italien

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: 2002, VDI 4203-3: 2004, DIN EN 12341: 1998, DIN EN 14907: 2005,
Leitfaden zum Nachweis der Gleichwertigkeit von Immissionsmessverfahren: 2005,
DIN EN 15267-1: 2009, DIN EN 15267-2: 2009**

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



- EN zertifizierte Gleichwertigkeit
- Entspricht Richtlinie 2008/50/EC
- TÜV geprüft
- Jährliche Überprüfung

Eignungsbekanntgabe im
Bundesanzeiger vom 25. August 2009

Gültigkeit des Zertifikates bis:
28. Juli 2016

Umweltbundesamt
Dessau, 19. August 2011

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Köln, 17. August 2011

i. A. Dr. Hans-Joachim Hummel

ppa. Dr. Peter Wilbring

www.umwelt-tuv.de
teu@umwelt-tuv.de
Tel. +49 - 221 - 806 - 2275

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:	936/21207522/A vom 23. März 2009
Erstmalige Zertifizierung:	29. Juli 2011
Gültigkeit des Zertifikats bis:	28. Juli 2016
Veröffentlichung:	BAnz. 25. August 2009, Nr. 125, Seite 2929, Kapitel II, Nr. 2.1

Genehmigte Anwendung

Das 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 +5 °C bis +40 °C zugelassen.

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

Basis der Zertifizierung

Dieses Zertifikat basiert auf:

- Prüfbericht 936/21207522/A vom 23. März 2009 der TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH
- Eignungsbekanntgabe durch das Umweltbundesamt als zuständige Stelle
- Überwachung des Produktes und des Herstellungsprozesses
- Veröffentlichungen im Bundesanzeiger
 - BAnz. 25. August 2009, Nr. 125, Seite 2929, Kapitel II Nr. 2.1, UBA Bekanntmachung vom 03. August 2009
 - BAnz. 29. Juli 2011, Nr. 113 Seite 2725 Kapitel III Mitteilung 7, UBA Bekanntmachung vom 15. Juli 2011

Messeinrichtung:

SWAM 5a Dual Channel Monitor für PM₁₀ und PM_{2,5}

Hersteller:

FAI Instruments s.r.l., Fonte Nuova (Rom), Italien

Eignung:

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

Messbereich bei der Eignungsprüfung:

PM₁₀: 0 – 200 µg/m³

PM_{2,5}: 0 – 200 µg/m³

Softwareversion:

Version Rel 04-08.01.65-30.02.00

Hinweise:

1. Die Anforderungen gemäß des Leitfadens "Demonstration of Equivalence of Ambient Air Monitoring Methods" werden eingehalten.
2. Es wurden Filterhalter mit einer Beaufschlagungsfläche von 5,20 cm² eingesetzt.
3. Die Messeinrichtung ist mit dem gravimetrischen PM₁₀-Referenzverfahren nach DIN EN 12341 regelmäßig am Standort zu kalibrieren.
4. Die Messeinrichtung ist mit dem gravimetrischen PM_{2,5}-Referenzverfahren nach DIN EN 14907 regelmäßig am Standort zu kalibrieren.

Prüfbericht:

TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln
Berichts-Nr.: 936/21207522/A vom 23. März 2009

**7 Mitteilung zur Bekanntmachung des Umweltbundesamtes vom 3. August 2009
(BAnz. S. 2929, Kapitel II, Nummer 2.1)**

Die Messeinrichtung SWAM 5a Dual Channel Monitor für PM₁₀ und PM_{2,5} der Firma FAI Instruments s. r. l. erfüllt die Anforderungen der DIN EN 12341, der DIN EN 14907 sowie des Leitfadens zum Nachweis der Gleichwertigkeit von Immissionsmesseinrichtungen in der Version vom November 2005. Darüber hinaus erfüllt die Herstellung und das Qualitätsmanagement der Messeinrichtung SWAM 5a Dual Channel Monitor für PM₁₀ und PM_{2,5} die Anforderungen der DIN EN 15267.

Der Prüfbericht über die Eignungsprüfung ist im Internet unter www.qal1.de einsehbar.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 26. März 2011

Zertifiziertes Produkt

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

In der Messeinrichtung SWAM 5a Dual Channel Monitor wird zur Massenbestimmung der abgeschiedenen Partikel auf das Prinzip der Abschwächung von Betastrahlen beim Durchgang durch eine dünne Schicht an Material zurückgegriffen.

Die Messeinrichtung SWAM 5a Dual Channel Monitor ist ein automatisches und sequentielles Messgerät zur Staubmessung auf Filtermembranen. Das System wird mit zwei vollständig unabhängigen Probenahmelinien betrieben. Im Rahmen der vorliegenden Prüfung wird eine Probenahmelinie mit einem PM₁₀-Probenahmekopf und die zweite Probenahmelinie mit einem PM_{2,5}-Probenahmekopf betrieben – abweichende Konfigurationen sind möglich. Mit Hilfe von zwei Pumpen wird hierbei Umgebungsluft zum Einen über den PM₁₀-Probenahmekopf und zum Anderen über den PM_{2,5}-Probenahmekopf angesaugt. Die Staub beladene Probenahmeluft wird dann jeweils auf einem Filter (1 x PM₁₀, 1 x PM_{2,5}) abgeschieden. Die Bestimmung der abgeschiedenen Staubmasse auf den Filtern erfolgt nach der Probenahme durch das radiometrische Messprinzip der Beta-Absorption. Dabei wird die abgeschiedene Staubmasse auf den Filtern für beide Probenahmelinien mit nur einem radiometrischen Massenbestimmungsmodul bewerkstelligt.

Die Messeinrichtung besteht aus den 2 Probenahmeköpfen (PM₁₀ & PM_{2,5}), den 2 Ansaugrohren, den 2 Vakuumpumpen, dem Messgerät, dem Kompressor zur Erzeugung der Druckluft, sowie den beiden Filtermagazinen für die unbeaufschlagten und die beaufschlagten Filter.

Die Messeinrichtung ist mit zwei Probenahmeköpfen für PM₁₀ und PM_{2,5} bestückt. Die Probenahmeköpfe werden vom Gerätehersteller hergestellt und sind für verschiedene Flussraten verfügbar (2,3 m³/h oder 1 m³/h).

Im Rahmen der Gerätezertifizierung wurden Probenahmeköpfe für 2,3 m³/h Durchsatz eingesetzt, die in ihrer Bauart den Vorgaben der Referenzrichtlinie EN 12341 (PM₁₀) und EN 14907 (PM_{2,5}) entsprachen.

Die angesaugte Partikel beladene Umgebungsluft durchläuft nach Passieren des Probenahmekopfes das Ansaugrohr bis sie schließlich auf das Filter trifft.

Wird ein hoher Anteil an flüchtigen Staubbestandteilen erwartet, dann kann das Ansaugrohr optional coaxial mit Umgebungsluft umspült werden (oder auf Wunsch auch aktiv beheizt oder gekühlt werden).

Im Rahmen der Gerätezertifizierung erfolgte weder ein Umspülen des Ansaugrohrs mit Umgebungsluft noch eine aktive Heizung oder Kühlung. Das Ansaugrohr wurde innerhalb des Messschanks lediglich zur Isolierung mit Schaumstoff umwickelt.

Die 2 Vakuumpumpen saugen die Umgebungsluft durch die Probenahmeköpfe, durch die Ansaugrohre und durch die 2 Filter. Sie bestehen aus einer Kolbenpumpe mit einer vorgeschalteten Einheit zur Dämpfung von Druckschwankungen. Die automatische Regulierung der Flussrate erfolgt unabhängig voneinander für beide Probenahmelinien.

Prinzipiell können auch andere Pumpentypen (z.B. Graphitdrehschieberpumpen) eingesetzt werden, so lange die erforderliche Pumpenperformance zu jeder Zeit gewährleistet werden kann.

Die Zentraleinheit der Messeinrichtung enthält alle servo-mechanischen Bauteile, den pneumatischen und radiometrischen Messteil und alle elektronischen Einrichtungen und Mikroprozessoren zum Betrieb, Steuerung und Kontrolle der Messeinrichtung. Auf der Frontseite befindet sich das Bedienpanel mit Display, auf der Rückseite alle pneumatischen und elektrischen Anschlüsse sowie die Kommunikationsschnittstellen. Auf der Oberseite werden die Filtermagazine und die Ansaugrohre installiert.

Um die notwendigen servo-mechanischen Bewegungen im Gerät durchzuführen (z.B. Be- und Entladevorgänge von Filtern in die entsprechenden Magazine), benötigt das System Druckluft (200 – 300 kPa). Die erforderliche Druckluft wird in einem Kompressor erzeugt.

Die Bedienung der Messeinrichtung erfolgt über eine Folientastatur in Kombination mit einem Display an der Frontseite des Gerätes. Dort werden alle erforderlichen Parameter (z.B. Probenahmezeit) eingestellt. Zudem können hier Informationen zum aktuellen Gerätestatus (laufende Probenahme), die gespeicherten Daten der abgeschlossenen Messungen sowie zahlreiche Parameter zur Qualitätssicherung eingesehen werden.

Neben dieser direkten Kommunikation via Bedientasten/Display besteht darüber hinaus die Möglichkeit, dass Gerät komplett über die serielle Schnittstelle RS-232 mittels einem handelsüblichen Terminalprogramm (z.B. Hyperterminal) oder der Bediensoftware Dr. FAI Manager zu kontrollieren, zu steuern und zu parametrieren – entweder direkt via PC oder indirekt via GSM-Modem. Über diesen Weg ist es bequem möglich, die gespeicherten Daten als Text-File auszulesen und zur Weiterverarbeitung bereit zustellen.

Über einen Analogausgang können auf Wunsch Messwerte und Statusmeldungen ausgegeben werden.

Zudem besitzt die Messeinrichtung die Möglichkeit, den Nutzer per SMS-Service über den Gerätezustand und die letzten Messwerte zu informieren.

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 SWAM 5a Dual Channel Monitor für PM₁₀ und PM_{2,5} basiert auf den im Folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

Basisprüfung:

Prüfbericht: 936/21207522/A vom 23. März 2009
TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln

Veröffentlichung: BAnz. 25. August 2009, Nr. 125, S. 2929, Kapitel II Nummer 2.1,
UBA Bekanntmachung vom 3. August 2009

Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267:

Zertifikat Nr. 0000028733: 19. August 2011

Gültigkeit des Zertifikats bis: 28. Juli 2016

Prüfbericht: 936/21207522/A vom 23. März 2009,
TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln,

Veröffentlichung: BAnz. 29. Juli 2011, Nr. 113, S. 2725, Kapitel III, Mitteilung 7,
UBA Bekanntmachung vom 15. Juli 2011

Ergebnisse der Äquivalenzprüfung zum Nachweis der Gleichwertigkeit gemäß EU-Leitfaden vom November 2005

Eignungsprüfung aus 936/21207522/A vom 23. März 2009

Prüfling 1 vs. Prüfling 2

Tabelle 1: Unsicherheit zwischen den Prüflingen u_{bs} für die Testgeräte SN 127 (145)
und SN 131 (149), Messkomponente PM10

Testgeräte	Standort	Anzahl Werte	Unsicherheit u_{bs}
SN			$\mu\text{g}/\text{m}^3$
127 / 131	Köln, Parkplatzgelände	100	0,87
127 / 131	Bonn, Belderberg	64	0,45
145 / 149	Teddington	83	0,53
127 131	Brühl	55	0,56
127 (145) / 131 (149)	Alle Standorte	302	0,66
Klassierung über Referenzwerte			
127 (145) / 131 (149)	Werte ≥ 50 % TGW ($\geq 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	91	0,98
127 (145) / 131 (149)	Werte ≥ 50 % JGW ($\geq 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	134	0,87
127 (145) / 131 (149)	Werte < 50 % TGW ($< 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	192	0,46
127 (145) / 131 (149)	Werte < 50 % JGW ($< 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	149	0,42

Tabelle 2: Unsicherheit zwischen den Prüflingen u_{bs} für die Testgeräte SN 127 (145) und SN 131 (149), Messkomponente PM2,5

Testgeräte	Standort	Anzahl Werte	Unsicherheit u_{bs}
SN			$\mu\text{g}/\text{m}^3$
127 / 131	Köln, Parkplatzgelände	100	0,69
127 / 131	Bonn, Belderberg	64	0,42
145 / 149	Teddington	83	0,44
127 131	Brühl	55	0,63
127 (145) / 131 (149)	Alle Standorte	302	0,57
Klassierung über Referenzwerte			
127 (145) / 131 (149)	Werte ≥ 50 % JGW 1 ($\geq 12,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	107	0,57
127 (145) / 131 (149)	Werte ≥ 50 % JGW 2 ($\geq 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	127	0,54
127 (145) / 131 (149)	Werte < 50 % JGW 1 ($< 12,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	94	0,36
127 (145) / 131 (149)	Werte < 50 % JGW 2 ($< 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	74	0,38

Prüflinge vs. Referenz

Tabelle 3: Zusammenstellung und Bewertung der erweiterten Messunsicherheiten W_{CM} aus den Felduntersuchungen, Messkomponente PM10, Rohdaten

PM10 Standort	Grenzwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Steigung b $(\mu\text{g}/\text{m}^3)/(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	Achsabschnitt a $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$u_{c,s}$ am Grenzwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	w_{CM} %	W_{CM} %	$W_{CM} \leq W_{dqo}$ ($W_{dqo} = 25\%$)
Köln, Parkplatz	50	1,10	0,06	5,21	10,41	20,82	ja
	40	1,10	0,06	4,25	10,64	21,27	ja
Bonn	50	1,12	-1,11	5,29	10,57	21,14	ja
	40	1,12	-1,11	4,14	10,35	20,69	ja
Teddington	50	0,96	2,27	1,45	2,90	5,79	ja
	40	0,96	2,27	1,54	3,86	7,71	ja
Brühl	50	1,04	-1,82	1,62	3,24	6,48	ja
	40	1,04	-1,82	1,59	3,98	7,97	ja
Alle Standorte	50	1,08	-0,35	4,29	8,58	17,15	ja
	40	1,08	-0,35	3,57	8,92	17,85	ja
Werte $\geq 50\%$ TGW ($\geq 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	50	1,17	-3,64	5,13	10,25	20,51	ja
Werte $\geq 50\%$ JGW ($\geq 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	40	1,16	-3,17	3,79	9,48	18,96	ja

Tabelle 4: Zusammenstellung und Bewertung der erweiterten Messunsicherheiten W_{CM} aus den Felduntersuchungen, Messkomponente PM_{2,5}, Rohdaten

PM_{2,5} Standort	Grenzwert µg/m ³	Steigung b (µg/m ³)/(µg/m ³)	Achs- abschnitt a µg/m ³	u_{c,s} am Grenzwert µg/m ³	W_{CM} %	W_{CM} %	W_{CM} ≤ W_{dqo} (W _{dqo} = 25 %)
Köln, Parkplatz	25	0,98	-0,14	1,07	4,28	8,57	ja
	20	0,98	-0,14	1,03	5,17	10,34	ja
Bonn	25	1,01	-1,60	1,79	7,14	14,29	ja
	20	1,01	-1,60	1,82	9,11	18,22	ja
Teddington	25	0,97	1,28	1,41	5,66	11,31	ja
	20	0,97	1,28	1,48	7,39	14,77	ja
Brühl	25	0,97	-0,86	1,98	7,93	15,86	ja
	20	0,97	-0,86	1,86	9,32	18,64	ja
Alle Standorte	25	0,95	0,45	1,67	6,67	13,35	ja
	20	0,95	0,45	1,56	7,80	15,61	ja
Werte ≥ 50 % JGW 1 (≥ 12,5 µg/m ³)	25	1,03	-1,46	-0,74	7,05	14,11	ja
Werte ≥ 50 % JGW 2 (≥ 10 µg/m ³)	20	1,01	-0,99	1,76	8,79	17,57	ja