

# ZERTIFIKAT

## über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000040213\_01

**Messeinrichtung:** Modell 5014i Beta mit PM<sub>2,5</sub>-Vorabscheider für Schwebstaub PM<sub>2,5</sub>

**Hersteller:** Thermo Fisher Scientific  
27 Forge Parkway  
Franklin, MA 02038  
USA

**Prüfinstitut:** TÜV Rheinland Energy 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, 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).

Das vorliegende Zertifikat ersetzt das Zertifikat 0000040213 vom 29. April 2014.



Eignungsgeprüft  
Entspricht  
2008/50/EG  
DIN EN 15267  
Regelmäßige  
Überwachung  
[www.tuv.com](http://www.tuv.com)  
ID 0000040213

Eignungsbekanntgabe im  
Bundesanzeiger vom 1. April 2014

Umweltbundesamt  
Dessau, 1. April 2019

i. A. Dr. Marcel Langner

Gültigkeit des Zertifikates bis:  
30. Juni 2020

TÜV Rheinland Energy GmbH  
Köln, 31. März 2019

ppa. Dr. Peter Wilbring

[www.umwelt-tuv.de](http://www.umwelt-tuv.de)  
[teu@umwelt-tuv.de](mailto:teu@umwelt-tuv.de)  
Tel. +49 221 806-5200

TÜV Rheinland Energy GmbH  
Am Grauen Stein  
51105 Köln

Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 und zertifiziert nach ISO 9001:2015

**Zertifikat:**  
0000040213\_01 / 1. April 2019

**Prüfbericht:** 936/21209885/H vom 20. September 2013  
**Erstmalige Zertifizierung:** 01. April 2014  
**Gültigkeit des Zertifikats bis:** 30. Juni 2020  
**Veröffentlichung:** BAnz AT 01. April 2014 B12, Kapitel IV, Nr. 6.2

#### **Genehmigte Anwendung**

Das geprüfte AMS ist geeignet zur kontinuierlichen Immissionsmessung der PM<sub>2,5</sub>-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 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 936/21209885/H vom 20. September 2013 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 01. April 2014 B12, Kapitel IV, Nr. 6.2  
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014

**Messeinrichtung:**

Modell 5014i Beta mit PM<sub>2,5</sub>-Vorabscheider für Schwebstaub PM<sub>2,5</sub>

**Hersteller:**

Thermo Fisher Scientific, Franklin, USA

**Eignung:**

Zur kontinuierlichen Immissionsmessung der PM<sub>2,5</sub>-Fraktion im Schwebstaub im stationären Einsatz

**Messbereich in der Eignungsprüfung:**

Komponente	Zertifizierungsbereich	Einheit
PM <sub>2,5</sub>	0 - 1000	µg/m <sup>3</sup>

**Softwareversion:**

V02.00.00.232+

**Einschränkungen:**

Keine

**Hinweise:**

1. Die Anforderungen gemäß des Leitfadens "Demonstration of Equivalence of Ambient Air Monitoring Methods" werden für die Messkomponente PM<sub>2,5</sub> eingehalten.
2. Die Messeinrichtung ist in einem verschließbaren Messcontainer zu betreiben.
3. Die Messeinrichtung ist mit dem gravimetrischen PM<sub>2,5</sub>-Referenzverfahren nach DIN EN 14907 regelmäßig am Standort zu kalibrieren.
4. Es wird empfohlen, die Messeinrichtung mit einem Schwellwert für die relative Luftfeuchte von 58 % zu betreiben, insbesondere an Standorten mit signifikant hohen Anteilen von Volatilen am Schwebstaub.
5. Der Prüfbericht über die Eignungsprüfung ist im Internet unter [www.qal1.de](http://www.qal1.de) einsehbar.

**Prüfbericht:**

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln  
Bericht-Nr.: 936/21209885/H vom 20. September 2013

### Zertifiziertes Produkt

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

Die Immissionsmeseinrichtung Modell 5014i Beta besteht aus dem PM<sub>2,5</sub>-Probenahmekopf, dem beheizten Probenahmerohr (Dynamisches Heizungssystem DHS), dem (optionalen) Verlängerungsrohr, dem Umgebungsluftsensor (inkl. Strahlungsschutzschild), der Vakuumpumpe, der Zentraleinheit 5014i inkl. Glasfaserfilterband, den jeweils zugehörigen Anschlussleitungen und -kabeln sowie Adaptern, der Dachdurchführung inkl. Flansch sowie dem Handbuch in deutscher Sprache.

Die Immissionsmeseinrichtung Modell 5014i Beta basiert auf dem Messprinzip der Beta-Abschwächung.

Die Partikelprobe passiert mit einer Durchflussrate von 1 m<sup>3</sup>/h (=16,67 l/min) den PM<sub>2,5</sub>-Probenahmekopf und gelangt über das beheizte Probenahmerohr (DHS = Dynamisches Heizungssystem) zum eigentlichen Messgerät Modell 5014i Beta.

Unterhalb des beheizten Rohres befindet sich direkt das Gehäuse des Messgeräts 5014i – der Feinstaub gelangt vom Probenahmerohr in das radiale Rohr oberhalb der radiometrischen Baugruppe.

Dort erfolgt das Abscheiden der Partikel auf dem Glasfaserfilterband der radiometrischen Messung. Das Filterband befindet sich zwischen dem Proportionaldetektor und dem <sup>14</sup>C-Betastrahler. Der Beta-Strahl geht von unten nach oben durch das Filterband und der sich akkumulierenden Staubschicht. Die Intensität des Beta-Strahls wird durch die zunehmende Massenbeladung abgeschwächt, was wiederum zu einer verminderten Beta-Intensität führt, die vom Proportionaldetektor gemessen wird. Die Masse auf dem Filterband wird aus der kontinuierlich integrierten Zählrate errechnet.

Um den Probenahmedurchfluss auf seinem Sollwert konstant zu halten, erfolgt eine kontinuierliche Messung des Durchflusses sowie die Regelung über ein Proportionalventil.

Die Ausgabe der PM-Konzentrationen erfolgt am Display auf der Vorderseite der Messeinrichtung als PM (= radiometrische Messwerte). Die Messwerte können als Daten über vielfältige Ausgabewege (analog, digital, Ethernet) zur Verfügung gestellt werden.

### **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 Modell 5014i Beta mit PM<sub>2,5</sub>-Vorabscheider basiert auf den im Folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

### **Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267**

Zertifikat Nr. 0000040213: 29. April 2014  
Gültigkeit des Zertifikats: 31. März 2019

Prüfbericht: 936/21209885/H vom 20. September 2013  
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln  
Veröffentlichung: BAnz AT 01. April 2014 B12, Kapitel IV, Nr. 6.2  
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014

### **Erneute Ausstellung des Zertifikats gemäß DIN EN 15267:**

Zertifikat Nr. 0000040213\_01: 1. April 2019  
Gültigkeit des Zertifikats: 30. Juni 2020

### Berechnung der Gesamtunsicherheit

PM2,5 5014i Beta	28% ≥ 17 µg m-3	Orthogonale Regression						Unsicherheit zwischen den Geräten			
	W <sub>CM</sub> / %	n <sub>c-s</sub>	r <sup>2</sup>	Steigung (b) +/- ub			Achsenabschnitt (a) +/- ua				
Alle Standorte	19,9	207	0,972	1,070	+/-	0,013	0,216	+/-	0,220	0,61	1,24
< 18 µg m-3	25,1	156	0,856	1,113	+/-	0,034	-0,058	+/-	0,330	0,56	1,15
≥ 18 µg m-3	20,6	51	0,965	1,100	+/-	0,029	-0,952	+/-	0,902	0,76	1,69

SN1	Datensatz	Orthogonale Regression						Grenzwert 30 µg m-3			
		n <sub>c-s</sub>	r <sup>2</sup>	Steigung (b) +/- ub			Achsenabschnitt (a) +/- ua				
Einzel Datensätze	Bornheim (Winter)	41	0,979	1,090	+/-	0,025	-0,155	+/-	0,620	21,28	56,1
	Köln (Winter)	41	0,976	1,083	+/-	0,027	0,331	+/-	0,602	22,45	53,7
	Bornheim (Sommer)	78	0,940	1,078	+/-	0,030	0,247	+/-	0,422	22,61	15,4
	Teddington (Sommer)	55	0,834	1,023	+/-	0,057	0,028	+/-	0,487	13,12	3,6
Gesamt Datensätze	< 18 µg m-3	163	0,842	1,138	+/-	0,035	-0,383	+/-	0,347	28,01	4,3
	≥ 18 µg m-3	52	0,963	1,118	+/-	0,030	-1,220	+/-	0,928	22,50	100,0
	Alle Standorte	215	0,969	1,089	+/-	0,013	-0,062	+/-	0,229	22,01	27,4

SN2	Datensatz	Orthogonale Regression						Grenzwert 30 µg m-3			
		n <sub>c-s</sub>	r <sup>2</sup>	Steigung (b) +/- ub			Achsenabschnitt (a) +/- ua				
Einzel Datensätze	Bornheim (Winter)	41	0,969	1,110	+/-	0,031	-0,584	+/-	0,768	24,45	56,1
	Köln (Winter)	43	0,971	1,046	+/-	0,028	1,333	+/-	0,615	22,24	53,5
	Bornheim (Sommer)	70	0,941	0,923	+/-	0,027	1,735	+/-	0,387	13,46	15,7
	Teddington (Sommer)	65	0,787	0,982	+/-	0,057	0,613	+/-	0,483	12,50	3,1
Gesamt Datensätze	< 18 µg m-3	168	0,810	1,125	+/-	0,038	-0,031	+/-	0,367	28,37	4,8
	≥ 18 µg m-3	51	0,951	1,099	+/-	0,035	-1,296	+/-	1,076	21,92	100,0
	Alle Standorte	219	0,960	1,056	+/-	0,014	0,430	+/-	0,247	20,38	26,9

**Berechnung der Gesamtunsicherheit, korrigiert um Steigung**

PM2,5 5014i Beta Korrigiert um Steigung	28% ≥ 17 µg m-3	Orthogonale Regression				Unsicherheit zwischen den Geräten	
	W <sub>CM</sub> / %	n <sub>c-s</sub>	r <sup>2</sup>	Steigung (b) +/- ub	Achsabschnitt (a) +/- ua	Referenz	Prüflinge
Alle Standorte	12,0	207	0,972	0,999 +/- 0,012	0,215 +/- 0,205	0,61	1,16
< 18 µg m-3	13,1	156	0,856	1,035 +/- 0,032	-0,005 +/- 0,309	0,56	1,07
≥ 18 µg m-3	14,6	51	0,965	1,026 +/- 0,027	-0,855 +/- 0,843	0,76	1,58

SN1	Datensatz	Orthogonale Regression				Grenzwert 30 µg m-3	
		n <sub>c-s</sub>	r <sup>2</sup>	Steigung (b) +/- ub	Achsabschnitt (a) +/- ua	W <sub>CM</sub> / %	% ≥ 17 µg m-3
Einzel Datensätze	Bornheim (Winter)	41	0,979	1,018 +/- 0,023	-0,130 +/- 0,580	12,30	56,1
	Köln (Winter)	41	0,976	1,011 +/- 0,025	0,325 +/- 0,563	12,47	53,7
	Bornheim (Sommer)	78	0,940	1,005 +/- 0,028	0,254 +/- 0,394	14,12	15,4
	Teddington (Sommer)	55	0,834	0,950 +/- 0,053	0,071 +/- 0,455	14,99	3,6
Gesamt Datensätze	< 18 µg m-3	163	0,842	1,057 +/- 0,033	-0,301 +/- 0,325	15,20	4,3
	≥ 18 µg m-3	52	0,963	1,044 +/- 0,028	-1,102 +/- 0,867	15,36	100,0
	Alle Standorte	215	0,969	1,017 +/- 0,012	-0,043 +/- 0,214	13,05	27,4

SN2	Datensatz	Orthogonale Regression				Grenzwert 30 µg m-3	
		n <sub>c-s</sub>	r <sup>2</sup>	Steigung (b) +/- ub	Achsabschnitt (a) +/- ua	W <sub>CM</sub> / %	% ≥ 17 µg m-3
Einzel Datensätze	Bornheim (Winter)	41	0,969	1,036 +/- 0,029	-0,522 +/- 0,717	15,84	56,1
	Köln (Winter)	43	0,971	0,977 +/- 0,026	1,265 +/- 0,575	12,81	53,5
	Bornheim (Sommer)	70	0,941	0,860 +/- 0,026	1,641 +/- 0,362	20,89	15,7
	Teddington (Sommer)	65	0,787	0,910 +/- 0,053	0,631 +/- 0,451	18,17	3,1
Gesamt Datensätze	< 18 µg m-3	168	0,810	1,044 +/- 0,035	0,040 +/- 0,343	15,74	4,8
	≥ 18 µg m-3	51	0,951	1,025 +/- 0,033	-1,160 +/- 1,005	17,88	100,0
	Alle Standorte	219	0,960	0,985 +/- 0,013	0,420 +/- 0,230	13,92	26,9