

ZERTIFIKAT

über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000036949_02

Messeinrichtung: TEOM 1405-F Ambient Particulate Monitor
mit PM_{2,5}-Vorabscheider für PM_{2,5}

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

Prüfinstitut: TÜV Rheinland Energy GmbH

**Es wird bescheinigt,
dass das AMS unter Berücksichtigung der Normen
VDI 4202-1 (2010), VDI 4203-3 (2010), DIN EN 14907 (2005),
Leitfaden zum Nachweis der Gleichwertigkeit von Immissionsmessverfahren (2010)
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 10 Seiten).
Das vorliegende Zertifikat ersetzt das Zertifikat 0000036949_01 vom 18. Juli 2017.



Eignungsgeprüft
Entspricht
2008/50/EG
DIN EN 15267
Regelmäßige
Überwachung
www.tuv.com
ID 0000036949

Eignungsbekanntgabe im
Bundesanzeiger vom 20. Juli 2012

Umweltbundesamt
Dessau, 20. Juli 2022

Gültigkeit des Zertifikates bis:
19. Juli 2027

TÜV Rheinland Energy GmbH
Köln, 19. Juli 2022

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:	936/21209885/C vom 11. März 2012
Erstmalige Zertifizierung:	20. August 2012
Gültigkeit des Zertifikats bis:	19. Juli 2027
Zertifikat	erneute Ausstellung (vorheriges Zertifikat 0000036949_01 vom 18. Juli 2017 mit Gültigkeit bis zum 19. Juli 2022)
Veröffentlichung:	BAnz AT 20.07.2012 B11, Kap. III Nr. 1.1

Genehmigte Anwendung

Das geprüfte AMS ist geeignet zur kontinuierlichen Immissionsmessung von PM_{2,5} im stationären Einsatz.

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

Das AMS ist für den Umgebungstemperaturbereich von +8° bis 25°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 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 936/21209885/C vom 11. März 2012 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 20.07.2012 B11, Kap. III Nr. 1.1,
UBA Bekanntmachung vom 06. Juli 2012:

Messeinrichtung:

TEOM 1405-F Ambient Particulate Monitor mit PM_{2,5}- Vorabscheider
für Schwebstaub PM_{2,5}

Hersteller:

Thermo Fisher Scientific, Franklin, USA

Eignung:

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

Messbereiche in der Eignungsprüfung:

Komponente	Zertifizierungsbereich	Einheit
PM _{2,5}	0 – 1.000	µg/m ³

Softwareversion:

1.56

Einschränkung:

Der zulässige Umgebungstemperaturbereich am Aufstellungsort der Messeinrichtung beträgt 8 °C bis 25 °C.

Hinweise:

1. Die Anforderungen gemäß des Leitfadens "Demonstration of Equivalence of Ambient Air Monitoring Methods" werden für die Messkomponente PM_{2,5} eingehalten.
2. Die Messeinrichtung ist mit dem gravimetrischen PM_{2,5}-Referenzverfahren nach DIN EN 14907 regelmäßig am Standort zu kalibrieren.
3. Der Prüfbericht über die Eignungsprüfung ist im Internet unter www.qal1.de einsehbar.

Prüfbericht:

TÜV Rheinland Energy GmbH, Köln
Bericht-Nr.: 936/21209885/C vom 11. März 2012

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 23.07.2013 B4, Kapitel V Mitteilung 20,
UBA Bekanntmachung vom 03. Juli 2013:

**20 Mitteilung zu der Bekanntmachung des Umweltbundesamtes
vom 6. Juli 2012 (BAnz AT 20.07.2012 B11, Kapitel III Nummer 1.1)**

Die Immissionsmesseinrichtung TEOM 1405-F Ambient Particulate Monitor mit $PM_{2,5}$ -Vorabscheider für Schwebstaub $PM_{2,5}$ der Fa. Thermo Fisher Scientific kann auch mit der Vakuumpumpe vom Typ GAST 75R647 V45-H306X betrieben werden.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 18. März 2013

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel VI Mitteilung 33,
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014:

**33 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes
vom 6. Juli 2012 (BAnz AT 20.07.2012 B11, Kapitel III Nummer 1.1) und
vom 3. Juli 2013 (BAnz AT 23.07.2013 B4, Kapitel V 20. Mitteilung)**

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung TEOM 1405-F Ambient Particulate Monitor mit $PM_{2,5}$ -Vorabscheider der Fa. Thermo Fisher Scientific für die Messkomponente Schwebstaub $PM_{2,5}$ lautet:
1.57

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
vom 1. Oktober 2013

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 02.04.2015 B5, Kapitel IV Mitteilung 21,
UBA Bekanntmachung vom 25. Februar 2015:

**21 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes
vom 6. Juli 2012 (BAnz AT 20.07.2012 B11, Kapitel III Nummer 1.1) und
vom 27. Februar 2014 (BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel VI 33. Mitteilung)**

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung TEOM 1405-F Ambient Particulate Monitor mit $PM_{2,5}$ -Vorabscheider der Fa. Thermo Fisher Scientific für die Messkomponente Schwebstaub $PM_{2,5}$ lautet:
1.70

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
vom 22. September 2014

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 26.08.2015 B4, Kapitel V Mitteilung 40,
UBA Bekanntmachung vom 22. Juli 2015:

40 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 6. Juli 2012 (BAnz AT 20.07.2012 B11, Kapitel III Nummer 1.1) und vom 25. Februar 2015 (BAnz AT 02.04.2015 B5, Kapitel IV 21. Mitteilung)

Die Immissionsmesseinrichtung TEOM 1405-F Ambient Particulate Monitor mit PM_{2,5}-Vorabscheider für Schwebstaub PM_{2,5} der Fa. Thermo Fisher Scientific lautet:
1.71

Das Umschaltventil der FDMS-Einheit wurde hinsichtlich seiner mechanischen Stabilität überarbeitet. Die Messeinrichtung kann auch mit der Vakuumpumpe vom Typ GAST 87R647-PDS-HV-913 betrieben werden.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 17. März 2015

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 14.03.2016 B7, Kapitel V Mitteilung 39,
UBA Bekanntmachung vom 18. Februar 2016:

39 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 6. Juli 2012 (BAnz AT 20.07.2012 B11, Kapitel III Nummer 1.1) und vom 22. Juli 2015 (BAnz AT 26.08.2015 B4, Kapitel V 40. Mitteilung)

Die Messeinrichtung TEOM 1405-F Ambient Particulate Monitor mit PM_{2,5}-Vorabscheider der Fa. Thermo Fisher Scientific für die Messkomponente Schwebstaub PM_{2,5} erfüllt die Anforderungen der DIN CEN/TS 16450 (Ausgabe August 2013). Ein Addendum zum Prüfbericht mit der Berichtsnummer 936/21221597/C ist im Internet unter www.qal1.de einsehbar.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 20. November 2015

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 01.08.2016 B11, Kapitel V Mitteilung 39,
UBA Bekanntmachung vom 14. Juli 2016:

39 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 6. Juli 2012 (BAnz AT 20.07.2012 B11, Kapitel III Nummer 1.1) vom 18. Februar 2016 (BAnz AT 14.03.2016 B7, Kapitel V 39. Mitteilung)

Die aktuelle Softwareversion für die Immissionsmesseinrichtung TEOM 1405-F Ambient Particulate Monitor mit PM_{2,5}-Vorabscheider für Schwebstaub PM_{2,5} der Fa. Thermo Fisher Scientific lautet:
1.72

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 29. Februar 2016

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 26.03.2019 B7, Kap. IV Mitteilung 74,
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2019:

74 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 6. Juli 2012 (BAnz AT 20.07.2012 B11, Kapitel III Nummer 1.1) und vom 14. Juli 2014 (BAnz AT 01.08.2016 B11, Kapitel V 39. Mitteilung)

Als Verbindungselemente für Gasleitungen für die Immissionsmesseinrichtung TEOM 1405-F Ambient Particulate Monitor mit PM_{2,5}-Vorabscheider für Schwebstaub PM_{2,5} der Firma Thermo Fisher Scientific können nun auch Verbindere des Herstellers HAM-LET alternativ und in Verbindung mit den bisher verwendeten Verbindern der Firma Swagelok eingesetzt werden.

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung lautet: 1.73

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 10. Januar 2019

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 05.08.2021 B5, Kap. IV Mitteilung 2,
UBA Bekanntmachung vom 29. Juni 2021:

2 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 6. Juli 2012 (BAnz AT 20.07.2012 B11, Kapitel III Nummer 1.1) und vom 27. Februar 2019 (BAnz AT 26.03.2019 B7, Kapitel IV 74. Mitteilung)

Die aktuelle Softwareversion der Immissionsmesseinrichtung TEOM 1405-F Ambient Particulate Monitor mit PM_{2,5}-Vorabscheider für Schwebstaub PM_{2,5} der Fa. Thermo Fisher Scientific lautet:
1.74

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 24. Februar 2021

Zertifiziertes Produkt

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

Die Immissionsmeseinrichtung TEOM 1405-F Ambient Particulate Monitor basiert auf dem Messprinzip oszillierenden Mikrowägung.

Bei dem Wägeprinzip, das bei den TEOM Massenmesswertgebern in der Messeinrichtung TEOM 1405-F Ambient Particulate Monitor zum Einsatz kommt, resultiert die vom Sensor erfasste Massenänderung aus der Messung der Frequenzänderung des Schwingelementes.

Die Partikelprobe passiert mit einer Durchflussrate von 16,67 l/min (=1 m³/h) den PM₁₀-Vorabscheider und den PM_{2,5} Sharp Cut Cyclone. Der Flow wird über einen Flowsplitter geleitet und in zwei Teilströme auf-geteilt – den PM_{2,5}-Flow von 3 l/min und den Bypass-Flow von 13,67 l/min. Der PM_{2,5}-Flow wird durch die FDMS-Einheit zum eigentlichen Messgerät TEOM 1405-F geleitet und dort auf dem TEOM-Filter (konstant beheizt auf 30 °C) ab-geschieden und die ab-geschiedene Partikelmasse quantifiziert.

Um bei den Messungen sowohl nicht-flüchtige als auch flüchtige Staubbestandteile zu berücksichtigen, kommt die FDMS-Technologie zum Einsatz. Die FDMS-Einheit ist zwischen Flowsplitter und dem Messgerät TEOM 1405-F im sogenannten FDMS-Tower untergebracht. Die FDMS-Einheit kompensiert automatisch den Anteil der halbflüchtigen Partikel mit Hilfe eines Umschaltventils und zwei Betriebsmodi – dem Basismodus und dem Referenzmodus.

Alle sechs Minuten wechselt das Umschaltventil den Probenahmedurchfluss zwischen Basis- und Referenzmodus. Im Basismodus erfolgt die Probenahme auf geradem Wege über einen Trockner direkt zur Massenmessung. Im Referenzmodus wird der Luftstrom nach Durchgang des Trockners durch einen gekühlten Filter geleitet, um so den nichtflüchtigen und den flüchtigen Anteil an Partikeln aus der Probe zu entfernen und zurückzuhalten. Im Normalbetrieb wird die Temperatur des Kühlers auf konstant 4 °C gehalten.

Basierend auf den Massenkonzentrationsmessungen während der Basis- und Referenzmodi aktualisiert das FDMS-System alle sechs Minuten den 1h-Mittelwert der folgenden Ergebnisse:

Base-MC = Partikelkonzentrations des partikelgeladenen Probenahmestroms

Ref-MC = Partikelkonzentration des partikelfreien Probenahmestroms nach Durchlauf durch den gekühlten Filter

MC = Base-MC bereinigt um Ref-MC

Basis-Massenkonzentration (normalerweise positiv) minus

Referenz-Massenkonzentration (negativ, falls sich Masse vom Filter verflüchtigt)

Im Anschluss an die Massenbestimmung werden die Probenahmeströme über die Massendurchflussregler geführt. Um einen konstanten Probenahmestrom am Inlet unter Berücksichtigung von Umgebungstemperatur und -druck sicherzustellen, muss die Volumstromregelung im Modus „Aktive / Actual“ betrieben werden.

Die geprüfte Messeinrichtung besteht aus dem PM₁₀-Probenahmekopf, dem Flowsplitter, den jeweiligen Ansaugstangen, einem Stativ zur Abstützung der Probenahme, dem Messgerät TEOM 1405-F inkl. FDMS-Tower, der Vakuumpumpe, den jeweils zugehörigen Anschlussleitungen und -kabeln sowie Adaptern, der Dachdurchführung inkl. Flansch sowie dem Handbuch in deutscher Sprache.

Die Bedienung des Messgerätes erfolgt über ein Touchscreendisplay an der Frontseite des Gerätes. Der Benutzer kann Messdaten und Geräteinformationen abrufen, Parameter ändern sowie Tests zur Kontrolle der Funktionsfähigkeit der Messeinrichtung durchführen.

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.

Dokumentenhistorie

Die Zertifizierung der Messeinrichtung TEOM 1405-F Ambient Particulate Monitor mit PM_{2,5}-Vorabscheider basiert auf den im folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267

Zertifikat-Nr. 0000036949_00: 20. August 2012
Gültigkeit des Zertifikats bis: 19. Juli 2017
Prüfbericht: 936/21209885/C vom 11. März 2012
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Veröffentlichung: BAnz AT 20.07.2012 B11, Kapitel III Nummer 1.1
UBA Bekanntmachung vom 6. Juli 2012

Mitteilungen

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 18. März 2013
Veröffentlichung: BAnz AT 23.07.2013 B4, Kapitel V Mitteilung 20
UBA Bekanntmachung vom 3. Juli 2013
(Geräteänderungen)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
vom 1. Oktober 2013
Veröffentlichung: BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel VI Mitteilung 33
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014
(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
vom 22. September 2014
Veröffentlichung: BAnz AT 02.04.2015 B5, Kapitel IV Mitteilung 21
UBA Bekanntmachung vom 25. Februar 2015
(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
vom 17. März 2015
Veröffentlichung: BAnz AT 26.08.2015 B4, Kapitel V Mitteilung 40
UBA Bekanntmachung vom 22. Juli 2015
(Software- und Geräteänderungen)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH
vom 20. November 2015
Veröffentlichung: BAnz AT 14.03.2016 B7, Kapitel V Mitteilung 39
UBA Bekanntmachung vom 18. Februar 2016
(Erfüllt auch DIN CEN/TS 16450:2013)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 28. Februar 2016
Veröffentlichung: BAnz AT 01.08.2016 B11, Kapitel V Mitteilung 39
UBA Bekanntmachung vom 14. Juli 2016
(Softwareänderung)

Erneute Ausstellung des Zertifikats

Zertifikat-Nr. 0000036949_01: 18. Juli 2017
Gültigkeit des Zertifikats bis: 19. Juli 2022

Mitteilungen

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 10. Januar 2019
Veröffentlichung: BAnz AT 26.03.2019 B7, Kapitel IV Mitteilung 74
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2019
(Software- und Geräteänderungen)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 24. Februar 2021
Veröffentlichung: BAnz AT 05.08.2021 B5, Kapitel IV Mitteilung 2
UBA Bekanntmachung vom 29. Juni 2021
(Softwareänderung)

Erneute Ausstellung des Zertifikats

Zertifikat-Nr. 0000036949_02: 20. Juli 2022
Gültigkeit des Zertifikats bis: 19. Juli 2027

PM2,5 1405F	30.5% > 17 µg m-3		Orthogonale Regression			Unsicherheit zw ischen den Geräten	
	W _{CM} / %	n _{c-s}	r ²	Steigung (b) +/- ub	Achsabschnitt (a) +/- ua	Referenz	Prüflinge
Alle Standorte	16.4	334	0.982	1.016 +/- 0.008	1.454 +/- 0.145	0.55	0.81
< 18 µg m-3	28.5	243	0.894	1.111 +/- 0.023	0.686 +/- 0.241	0.54	0.67
> 18 µg m-3	15.5	91	0.977	1.040 +/- 0.017	0.335 +/- 0.546	0.56	0.76
SN 20012	Datensatz		Orthogonale Regression			Grenzwert 30 µg m-3	
	n _{c-s}	r ²	Steigung (b) +/- ub	Achsabschnitt (a) +/- ua	W _{CM} / %	% > 17 µg m-3	
Einzeldatensätze	64	0.991	1.060 +/- 0.013	0.273 +/- 0.282	16.19	40.6	
	71	0.984	1.045 +/- 0.016	0.815 +/- 0.404	18.15	59.2	
	84	0.971	1.068 +/- 0.020	1.309 +/- 0.289	24.28	19.0	
	125	0.971	0.948 +/- 0.014	2.491 +/- 0.228	11.71	15.2	
	252	0.888	1.136 +/- 0.024	0.518 +/- 0.246	32.31	4.4	
Gesamtdatensätze	92	0.978	1.039 +/- 0.016	0.567 +/- 0.535	16.30	100.0	
	344	0.981	1.023 +/- 0.008	1.446 +/- 0.147	17.69	29.9	
SN 20121	Datensatz		Orthogonale Regression			Grenzwert 30 µg m-3	
	n _{c-s}	r ²	Steigung (b) +/- ub	Achsabschnitt (a) +/- ua	W _{CM} / %	% > 17 µg m-3	
Einzeldatensätze	64	0.991	1.041 +/- 0.012	1.157 +/- 0.270	17.85	40.6	
	71	0.982	1.040 +/- 0.017	0.738 +/- 0.424	17.31	59.2	
	75	0.970	1.041 +/- 0.021	0.952 +/- 0.315	17.48	20.0	
	125	0.968	0.921 +/- 0.015	2.684 +/- 0.236	10.48	15.2	
	244	0.883	1.100 +/- 0.024	0.787 +/- 0.250	27.16	4.5	
Gesamtdatensätze	91	0.973	1.041 +/- 0.018	0.135 +/- 0.594	15.63	100.0	
	335	0.979	1.010 +/- 0.008	1.491 +/- 0.153	16.13	30.4	