

# ZERTIFIKAT

## über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000040216

**Messeinrichtung:** Modell 5030i SHARP mit PM<sub>10</sub>-Vorabscheider für Schwebstaub PM<sub>10</sub>

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

**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, EN 12341: 1998,  
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

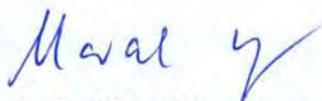
www.tuv.com  
ID 0000040216

Eignungsbekanntgabe im  
Bundesanzeiger vom 01. April 2014

Gültigkeit des Zertifikates bis:  
31. März 2019

Umweltbundesamt  
Dessau, 29. April 2014

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH  
Köln, 28. April 2014



i. A. Dr. Marcel Langner



ppa. Dr. Peter Wilbring

[www.umwelt-tuv.de](http://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:** 936/21209885/G vom 20. September 2013  
**Erstmalige Zertifizierung:** 01. April 2014  
**Gültigkeit des Zertifikats bis:** 31. März 2019  
**Veröffentlichung:** BAnz AT 01. April 2014 B12, Kapitel IV, Nr. 7.3

#### **Genehmigte Anwendung**

Das geprüfte AMS ist geeignet zur kontinuierlichen Immissionsmessung der PM<sub>10</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/G 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. 7.3  
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014

**Messeinrichtung:**Modell 5030i SHARP mit PM<sub>10</sub>-Vorabscheider für Schwebstaub PM<sub>10</sub>**Hersteller:**

Thermo Fisher Scientific, Franklin, USA

**Eignung:**Zur kontinuierlichen Immissionsmessung der PM<sub>10</sub>-Fraktion im Schwebstaub im stationären Einsatz**Messbereich in der Eignungsprüfung:**

Komponente	Zertifizierungsbereich	Einheit
PM <sub>10</sub>	0 - 1000	µg/m <sup>3</sup>

**Softwareversion:**

V02.00.00.232+

**Einschränkungen:**

Keine

**Hinweise:**

1. Die Anforderungen an den Variationskoeffizienten R<sup>2</sup> gemäß Richtlinie EN 12341 wurden für die Standorte Köln, Winter, Bornheim, Sommer und Teddington, Sommer nicht von beiden Prüfungen eingehalten.
2. Die Referenz-Äquivalenzfunktion liegt für den Standort Teddington, Sommer nicht in den Grenzen des Akzeptanzbereichs gemäß Richtlinie EN 12341.
3. Die Anforderungen gemäß dem Leitfaden "Demonstration of Equivalence of Ambient Air Monitoring Methods" werden für die Messkomponente PM<sub>10</sub> eingehalten.
4. Die Messeinrichtung ist in einem verschließbaren Messcontainer zu betreiben.
5. Die Messeinrichtung ist mit dem gravimetrischen PM<sub>10</sub>-Referenzverfahren nach DIN EN 12341 regelmäßig am Standort zu kalibrieren.
6. 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.
7. Der Prüfbericht über die Eignungsprüfung ist im Internet unter [www.qal1.de](http://www.qal1.de) einsehbar.

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

**Zertifiziertes Produkt**

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

Die Immissionsmesseinrichtung Modell 5030i SHARP besteht aus dem PM<sub>10</sub>-Probenahmekopf, dem beheizten Probenahmerohr (Dynamisches Heizungssystem DHS), dem (optionalen) Verlängerungsrohr, dem Umgebungsluftsensor (inkl. Strahlungsschutzschild), der Vakuumpumpe, der Nephelometer-Baugruppe (=SHARP Optik-Modul), der Zentraleinheit (=SHARP Beta Modul, baugleich mit Modell 5014 i Beta) inkl. Glasfaserfilterband, den jeweils zugehörigen Anschlussleitungen und -kabeln sowie Adaptern, der Dachdurchführung inkl. Flansch sowie dem Handbuch in deutscher Sprache.

Die Immissionsmesseinrichtung Modell 5030i SHARP basiert auf der Kombination der Messprinzipien Partikel-Lichtstreuung (Nephelometrie) und der Beta-Abschwächung. Die Bezeichnung SHARP steht hierbei für „Synchronised Hybrid Ambient Real-time Particulate“.

Die Partikelprobe passiert mit einer Durchflussrate von 1 m<sup>3</sup>/h (=16,67 l/min) den PM<sub>10</sub>-Probenahmekopf und gelangt über das beheizte Probenahmerohr (DHS = Dynamisches Heizungssystem) zum eigentlichen Messgerät Modell 5030i SHARP.

Unterhalb des beheizten Rohres befindet sich die Nephelometer-Baugruppe. Der Feinstaub passiert das isolierte Nephelometer in einer flächenhaften Bahn und gelangt dann in das radiale Rohr oberhalb der radiometrischen Baugruppe. Das Nephelometer besteht aus einem auf Lichtstreuung basierenden Photometer mit einer gepulsten Nah-IR LED, die mit einer zentralen Wellenlänge von 880 nm arbeitet.

An der Stelle, an der das Nephelometer am Gehäuse der Messeinrichtung angebracht ist, trifft ein radiales, isoliertes Rohr auf das Probenahmerohr. Die Nephelometer-Baugruppe lässt sich dabei leicht von der eigentlichen Messeinrichtung trennen. Somit kann die Messeinrichtung Modell 5030i SHARP (Kombination Nephelometermessung mit radiometrischer Messung) leicht zu der Messeinrichtung Modell 5014i BETA umgebaut werden.

Nach dem Durchgang der Partikelprobe durch das Nephelometer 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 SHARP- (=Hybridwerte), PM (= radiometrische Messwerte (analog wie in Modell 5014 i BETA) und NEPH (=Streulichtmesswerte). 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 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 Modell 5030i SHARP mit PM<sub>10</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. 0000040216: 29. April 2014

Gültigkeit des Zertifikats: 31. März 2019

Prüfbericht: 936/21209885/G vom 20. September 2013  
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln

Veröffentlichung: BAnz AT 01. April 2014 B12, Kapitel IV, Nr. 7.3  
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014

### Berechnung der Gesamtunsicherheit

PM10 5030i Sharp	23,8% $\geq 28 \mu\text{g m}^{-3}$	Orthogonale Regression						Unsicherheit zwischen den Geräten	
	$W_{CM} / \%$	$n_{c-s}$	$r^2$	Steigung (b) +/- ub		Achsenabschnitt (a) +/- ua		Referenz	Prüflinge
Alle Standorte	9,2	202	0,967	1,009	+/- 0,013	-0,392	+/- 0,327	0,63	1,10
< 30 $\mu\text{g m}^{-3}$	8,0	161	0,903	0,986	+/- 0,024	0,109	+/- 0,431	0,63	1,13
$\geq 30 \mu\text{g m}^{-3}$	13,7	41	0,938	1,112	+/- 0,044	-5,181	+/- 1,940	0,63	1,22

SN3	Datensatz	Orthogonale Regression						Grenzwert 50 $\mu\text{g m}^{-3}$	
		$n_{c-s}$	$r^2$	Steigung (b) +/- ub		Achsenabschnitt (a) +/- ua		$W_{CM} / \%$	$\% \geq 28 \mu\text{g m}^{-3}$
Einzel Datensätze	Bornheim (Winter)	42	0,976	0,987	+/- 0,024	0,975	+/- 0,745	8,46	42,9
	Köln (Winter)	43	0,947	1,033	+/- 0,037	-1,570	+/- 1,256	12,91	53,5
	Bornheim (Sommer)	71	0,952	0,986	+/- 0,026	0,461	+/- 0,534	8,69	9,9
	Teddington (Sommer)	46	0,855	0,975	+/- 0,056	0,655	+/- 0,813	7,25	0,0
Gesamt Datensätze	< 30 $\mu\text{g m}^{-3}$	161	0,899	0,982	+/- 0,025	0,625	+/- 0,439	7,85	4,3
	$\geq 30 \mu\text{g m}^{-3}$	41	0,938	1,102	+/- 0,044	-4,835	+/- 1,911	13,38	100,0
	Alle Standorte	202	0,966	0,994	+/- 0,013	0,286	+/- 0,329	9,29	23,8

SN4	Datensatz	Orthogonale Regression						Grenzwert 50 $\mu\text{g m}^{-3}$	
		$n_{c-s}$	$r^2$	Steigung (b) +/- ub		Achsenabschnitt (a) +/- ua		$W_{CM} / \%$	$\% \geq 28 \mu\text{g m}^{-3}$
Einzel Datensätze	Bornheim (Winter)	42	0,981	1,027	+/- 0,022	-0,073	+/- 0,689	9,19	42,9
	Köln (Winter)	45	0,944	1,049	+/- 0,038	-2,653	+/- 1,250	13,58	51,1
	Bornheim (Sommer)	75	0,935	1,017	+/- 0,030	-1,191	+/- 0,623	10,35	9,3
	Teddington (Sommer)	46	0,833	0,921	+/- 0,057	0,304	+/- 0,831	16,19	0,0
Gesamt Datensätze	< 30 $\mu\text{g m}^{-3}$	167	0,876	0,996	+/- 0,027	-0,601	+/- 0,485	9,32	4,2
	$\geq 30 \mu\text{g m}^{-3}$	41	0,929	1,128	+/- 0,048	-5,747	+/- 2,091	14,88	100,0
	Alle Standorte	208	0,960	1,029	+/- 0,014	-1,242	+/- 0,359	10,32	23,1

### Berechnung der Gesamtunsicherheit, korrigiert um Steigung und Achsenabschnitt

PM10 5030i Sharp Korrigiert um Steigung und Achsenabschnitt	23.8% $\geq 28 \mu\text{g m}^{-3}$	Orthogonale Regression						Unsicherheit zwischen den Geräten			
	$W_{CM} / \%$	$n_{c-s}$	$r^2$	Steigung (b) +/- ub			Achsenabschnitt (a) +/- ua			Referenz	Prüflinge
Alle Standorte	9,6	202	0,967	1,000	+/-	0,013	0,003	+/-	0,324	0,63	1,09
< 30 $\mu\text{g m}^{-3}$	8,5	161	0,903	0,976	+/-	0,024	0,504	+/-	0,427	0,63	1,12
$\geq 30 \mu\text{g m}^{-3}$	13,8	41	0,938	1,102	+/-	0,044	-4,729	+/-	1,922	0,63	1,21

SN3	Datensatz	Orthogonale Regression						Grenzwert 50 $\mu\text{g m}^{-3}$			
		$n_{c-s}$	$r^2$	Steigung (b) +/- ub			Achsenabschnitt (a) +/- ua			$W_{CM} / \%$	$\% \geq 28 \mu\text{g m}^{-3}$
Einzel Datensätze	Bornheim (Winter)	42	0,976	0,978	+/-	0,024	1,358	+/-	0,738	8,82	42,9
	Köln (Winter)	43	0,947	1,023	+/-	0,037	-1,159	+/-	1,244	13,10	53,5
	Bornheim (Sommer)	71	0,952	0,976	+/-	0,026	0,850	+/-	0,529	9,12	9,9
	Teddington (Sommer)	46	0,855	0,965	+/-	0,055	1,048	+/-	0,805	7,89	0,0
Gesamt Datensätze	< 30 $\mu\text{g m}^{-3}$	161	0,899	0,972	+/-	0,025	1,016	+/-	0,435	8,34	4,3
	$\geq 30 \mu\text{g m}^{-3}$	41	0,938	1,092	+/-	0,043	-4,387	+/-	1,893	13,54	100,0
	Alle Standorte	202	0,966	0,985	+/-	0,013	0,676	+/-	0,326	9,65	23,8

SN4	Datensatz	Orthogonale Regression						Grenzwert 50 $\mu\text{g m}^{-3}$			
		$n_{c-s}$	$r^2$	Steigung (b) +/- ub			Achsenabschnitt (a) +/- ua			$W_{CM} / \%$	$\% \geq 28 \mu\text{g m}^{-3}$
Einzel Datensätze	Bornheim (Winter)	42	0,981	1,018	+/-	0,022	0,318	+/-	0,683	9,37	42,9
	Köln (Winter)	45	0,944	1,039	+/-	0,037	-2,231	+/-	1,238	13,78	51,1
	Bornheim (Sommer)	75	0,935	1,007	+/-	0,030	-0,785	+/-	0,618	10,70	9,3
	Teddington (Sommer)	46	0,833	0,911	+/-	0,057	0,701	+/-	0,823	16,69	0,0
Gesamt Datensätze	< 30 $\mu\text{g m}^{-3}$	167	0,876	0,986	+/-	0,027	-0,196	+/-	0,480	9,81	4,2
	$\geq 30 \mu\text{g m}^{-3}$	41	0,929	1,117	+/-	0,047	-5,288	+/-	2,072	14,97	100,0
	Alle Standorte	208	0,960	1,019	+/-	0,014	-0,837	+/-	0,355	10,60	23,1

# BESCHEINIGUNG

Mitteilung: 0000040216\_00\_01\_rev1  
über Änderungen nach DIN EN 15267 zum Zertifikat: 0000040216 vom 29. April 2014

---

**Messeinrichtung:** Modell 5030i SHARP mit PM<sub>10</sub>-Vorabscheider für Schwebstaub PM<sub>10</sub>

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

---

## Umweltbundesamt

**Bekanntmachung über die bundeseinheitliche Praxis bei der  
Überwachung der Emissionen und der Immissionen.**

**Vom 17. Juli 2014**

**Veröffentlichung: BAnz AT 05.08.2014 B11**

**V. Mitteilungen zur Bundeseinheitlichen Praxis bei der Überwachung von  
Emissionen und Immissionen:**

**27 Mitteilung zu der Bekanntmachung des Umweltbundesamtes vom 27. Februar 2014  
(BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel IV Nummer 7.3)**

Der Durchfluss- und der Vakuum-Sensor der Messeinrichtung Modell 5030i SHARP mit PM<sub>10</sub>-Vorabscheider für Schwebstaub PM<sub>10</sub> der Fa. Thermo Fisher Scientific sind zukünftig mit einer inneren Parylen-Beschichtung ausgeführt. Die zugehörige Sensorplatte wird nun vertikal im Gerät ausgerichtet.

Die Messeinrichtung erhält zusätzlich ein Überdruckventil zwischen Pumpenausgang und Bypassfilter.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 29. März 2014

---

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

  
i. A. Dipl.-Ing. Guido Baum

  
i. A. Dipl.-Ing. Carsten Röllig

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

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH  
Am Grauen Stein  
51105 Köln

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Prüflabor.  
Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-11120-02-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang.

# BESCHEINIGUNG

Mitteilung: 0000040216\_00\_02\_rev1  
über Änderungen nach DIN EN 15267 zum Zertifikat: 0000040216 vom 29. April 2014

**Messeinrichtung:** Modell 5030i SHARP mit PM<sub>10</sub>-Vorabscheider  
für Schwebstaub PM<sub>10</sub>

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

## Umweltbundesamt

**Bekanntmachung über die bundeseinheitliche Praxis bei der  
Überwachung der Emissionen und der Immissionen.**

**Vom 25. Februar 2015**

**Veröffentlichung: BAnz AT 02.04.2015 B5**

**IV. Mitteilungen zur bundeseinheitlichen Praxis bei der Überwachung von  
Emissionen und Immissionen:**

**26 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom  
27. Februar 2014 (Banz AT 01.04.2014 B12, Kapitel IV Nummer 7.3) und vom  
17. Juli 2014 (Banz AT 05.08.2014 B11, Kapitel V 27. Mitteilung)**

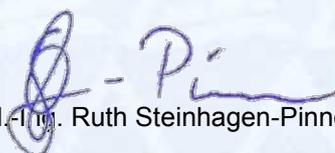
Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung Modell 5030i SHARP mit PM<sub>10</sub>-Vorabscheider für Schwebstaub PM<sub>10</sub> der Fa. Thermo Fisher Scientific lautet:

V 02.02.05 (111578-00).

Das Ventil für den automatischen Nullpunktsabgleich wird in Zukunft ein vernickeltes Gehäuse haben und mit einer Viton Elastomer Dichtung ausgestattet.

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

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH  
Köln, 30. April 2015

  
i. A. Dipl.-Ing. Ruth Steinhagen-Pinnow

  
i. A. Dipl.-Ing. Carsten Röllig

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

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH  
Am Grauen Stein  
51105 Köln

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Prüflabor. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-11120-02-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang

# BESCHEINIGUNG

Mitteilung: 0000040216\_00\_03  
über Änderungen nach DIN EN 15267 zum Zertifikat: 0000040216\_00 vom 29. April 2014

---

**Messeinrichtung:** 5030i SHARP mit PM<sub>10</sub>-Vorabscheider für Schwebstaub PM<sub>10</sub>  
**Hersteller:** Thermo Fisher Scientific  
27, Forge Parkway  
Fanklin, MA 02038  
USA

---

## Umweltbundesamt

**Bekanntmachung über die bundeseinheitliche Praxis bei der  
Überwachung der Emissionen und der Immissionen  
vom 22. Februar 2017  
Veröffentlichung: BAnz AT 15.03.2017 B6**

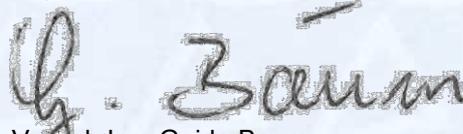
- V Mitteilungen zur bundeseinheitlichen Praxis bei der Überwachung  
von Emissionen und Immissionen:**
- 2 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes  
vom 27. Februar 2014 (BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel IV Nummer 7.3) und  
vom 25. Februar 2015 (BAnz AT 02.04.2015 B5, Kapitel IV 26. Mitteilung)

Die Messeinrichtung 5030i SHARP mit PM<sub>10</sub>-Vorabscheider für Schwebstaub PM<sub>10</sub>  
der Fa. Thermo Fisher Scientific kann auch mit der Vakuumpumpe vom Typ  
GAST 87R647-PDS-HV-913 betrieben werden.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH  
vom 22. Oktober 2015

---

TÜV Rheinland Energy GmbH  
Köln, 28. März 2017

  
i. V. Dipl.-Ing. Guido Baum

  
i. A. Dipl.-Ing. Carsten Röllig

[www.umwelt-tuv.eu](http://www.umwelt-tuv.eu)  
[tre@umwelt-tuv.eu](mailto: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 17025:2005 akkreditiertes Prüflabor.  
Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-11120-02-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang.