



EN 16450-zertifiziertes Feinstaubmessgerät für simultane Messung von $PM_{2,5}$ und PM_{10}

Modellvarianten



Fidas[®] 200 E

EN 16450-zertifiziertes Feinstaub-Aerosolspektrometer für simultane Messung von $PM_{2,5}$ und PM_{10} , abgesetzter Sensor für vorhandene Dachöffnungen



Fidas[®] 200 S

EN 16450-zertifiziertes Feinstaub-Aerosolspektrometer für simultane Messung von $PM_{2,5}$ und PM_{10} eingebaut im Wetterschutzgehäuse zur Aufstellung im Freien

Beschreibung

Das Feinstaubmessgerät Fidas® 200 ist ein speziell für den Einsatz in der behördlichen Umweltüberwachung entwickeltes Aerosolspektrometer. Es analysiert kontinuierlich die in der Umgebungsluft vorhandenen Feinstaubpartikel im Größenbereich 0,18 – 18 µm und berechnet simultan die zu überwachenden Immissionswerte PM₁₀ und PM_{2,5}. Gleichzeitig werden außerdem PM₁, PM₄, TSP, die Partikel-Anzahlkonzentration C N

sowie die Partikelgrößenverteilung berechnet und aufgezeichnet. Es liefert damit umfangreiche Informationen über die Feinstaubpartikel, wie es nur mit einem zählenden Einzelpartikelmessverfahren möglich ist. Die hier dargestellte Version Fidas® 200 ist ein 19"-Einschubgerät für den Einsatz in klimatisierten Überwachungsstationen (Temperaturbereich 5 – 40 °C). Varianten sind das Fidas® 200 E mit abgesetztem Sensor (für einfachere Integration in Stationen mit vorhandener Dachdurchführung) und das für die Aufstellung im Freien entworfene Fidas® 200 S (mit Edelstahl-Wetterschutzgehäuse).

Fidas® 200 sowie die funktionsgleichen Varianten Fidas® 200 E und Fidas® 200 S sind die derzeit einzigen optischen Einzelpartikelmessgeräte, die für die simultane, kontinuierliche Überwachung von PM₁₀ und PM_{2,5} nach den Richtlinien VDI 4202-1, VDI 4203-3, EN 12341, EN 14907, EN 16450 und dem EU-Äquivalenzleitfaden eignungsgeprüft und nach den Richtlinien EN 15267-1 und -2 zertifiziert sind. Die Eignungsbekanntgabe des Fidas® 200 wurde erstmals im Bundesanzeiger BAnz AT 02. April 2015 B5 unter Kapitel IV Mitteilung 14 veröffentlicht. Das von TÜV Rheinland und Umweltbundesamt erteilte [Produktkonformität¹](#) sowie der vom TÜV Rheinland erstellte [Bericht über die Eignungsprüfung²](#) in der Variante Fidas® 200 S sind auf www.qal1.de³ veröffentlicht.



Abb. 1: Zertifikat der Produktkonformität nach EN 15267 für Fidas® 200

Darüber hinaus sind die Feinstaubmessgeräte Fidas® 200, Fidas® 200 E und Fidas® 200 S auch in Großbritannien entsprechend den Anforderungen "MCERTS Performance Standards for CAMS" sowie "MCERTS for UK Particulate Matter" (Defra Approval) zugelassen und zertifiziert. Das entsprechende Zertifikat ist unter [Approval⁴](#) veröffentlicht, ebenso der [Prüfbericht⁵](#).

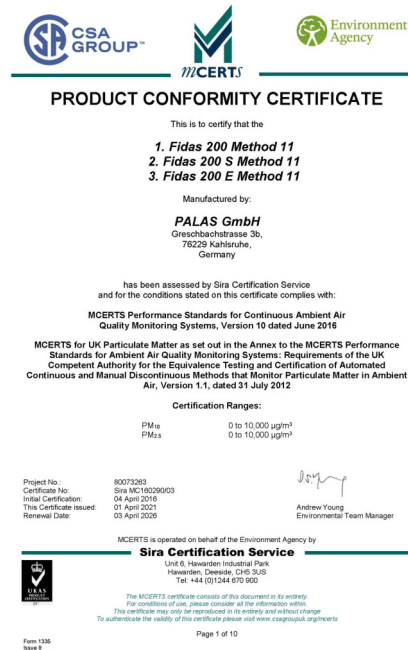
¹Link zum Zertifikat: https://qal1.de/report/0000040212_21227195C_palas_Fidas200S_de.pdf

²Bericht über die Eignungsprüfung : https://qal1.de/report/0000040212_21227195C_palas_Fidas200S_de.pdf

³www.qal1.de: <https://qal1.de/de/hersteller/palas.htm>

⁴MCERT certificate-2021: <https://www.csagroupuk.org/wp-content/uploads/2017/02/MC16029003.pdf>

⁵Link zum Prüfbericht: <http://www.csagroupuk.org/wp-content/uploads/2016/04/MCERTSCCPMT6PALASPM10PM2.5V10.4.pdf>

Abb. 2: MCERTS/DEFRA Approval für Fidas[®] 200

Das Feinstaubmessgerät Fidas[®] 200 verwendet die anerkannte Messtechnik der optischen Lichtstreuung am Einzelpartikel und ist mit einer LED-Lichtquelle hoher Lichtintensität ($d_{p,min} = 0,18 \mu\text{m}$), hoher Lichtstabilität und langer Lebensdauer ausgestattet. Die Kalibrierung des Geräts kann mit Hilfe eines monodispersen Prüfaerosols jederzeit einfach und schnell auch im eingebauten Zustand überprüft und gegebenenfalls justiert werden.

Das Probenahmesystem des Fidas[®] 200 arbeitet mit einem Volumenstrom von ca. $0,3 \text{ m}^3/\text{h}$. Es ist ausgestattet mit einem Sigma-2-Probenahmekopf nach VDI 2119, der selbst bei starkem Wind die repräsentative Probenahme ermöglicht, sowie einer Trockenstrecke, die eine Verfälschung der Messung durch Kondensationseffekte bei hoher Luftfeuchtigkeit verhindert. Die Trockenstrecke (Intelligent Aerosol Drying System – IADS) wird auf Basis der Außentemperatur, des Luftdrucks und der relativen Feuchte geregelt. Diese Messwerte liefert eine Wetterstation; auf Wunsch können zusätzlich auch Windgeschwindigkeit, Windrichtung und Niederschlag gemessen werden. In das Probenahmesystem ist ein Filterhalter für Planfilter ($\varnothing 47 \text{ mm}$ oder $\varnothing 50 \text{ mm}$) integriert, was z. B. die nachträgliche chemische Untersuchung der Aerosolzusammensetzung ermöglicht.

Das Feinstaubmessgerät Fidas[®] 200 bietet vielfältige Kommunikationsmöglichkeiten und erlaubt sowohl die komplette Fernsteuerung und Fernwartung der Systeme als auch den Datenzugriff online über palas.de⁶. Die mitgelieferte Software bietet vielfältige Möglichkeiten zur Auswertung (u. a. umfangreiche Statistiken und Mittelwertberechnungen) und zum Export von Messdaten.

Beim eigentlichen Aerosolsensor handelt es sich um ein optisches Aerosolspektrometer, das über die Streulichtanalyse am Einzelpartikel nach Lorenz Mie die Partikelgröße bestimmt. Die Partikel bewegen sich einzeln durch ein optisch abgegrenztes Messvolumen, das mit polychromatischem Licht homogen ausgeleuchtet ist. Jedes Partikel erzeugt einen Streulichtimpuls, der unter einem Winkel von 85° bis 95° erfasst wird. Die Partikelanzahl wird anhand der Anzahl der Streulichtimpulse gemessen. Die Höhe des Streulichtimpulses ist ein Maß für den Partikeldurchmesser.

Präzise Optik, die hohe Lichtleistung der verwendeten polychromatischen LED-Lichtquelle und leistungsfähige Signalauswertelektronik mit logarithmischer A/D-Wandlung ermöglichen eine untere detektierbare Partikelgröße von $0,18 \mu\text{m}$. Die Erfassung kleinerer Partikel, die insbesondere straßennah in hohen Konzentrationen zu finden sind, ist z. B. für die korrekte Bestimmung

⁶Userbereich auf [palas.de](http://www.palas.de): <http://www.palas.de/de/user>

von PM_{2,5} von Bedeutung. Den Einfluss der unteren Messgrenze zeigt Abb. 4 im Vergleich mit einem System, dessen untere Messgrenze bei 0,3 μm liegt.

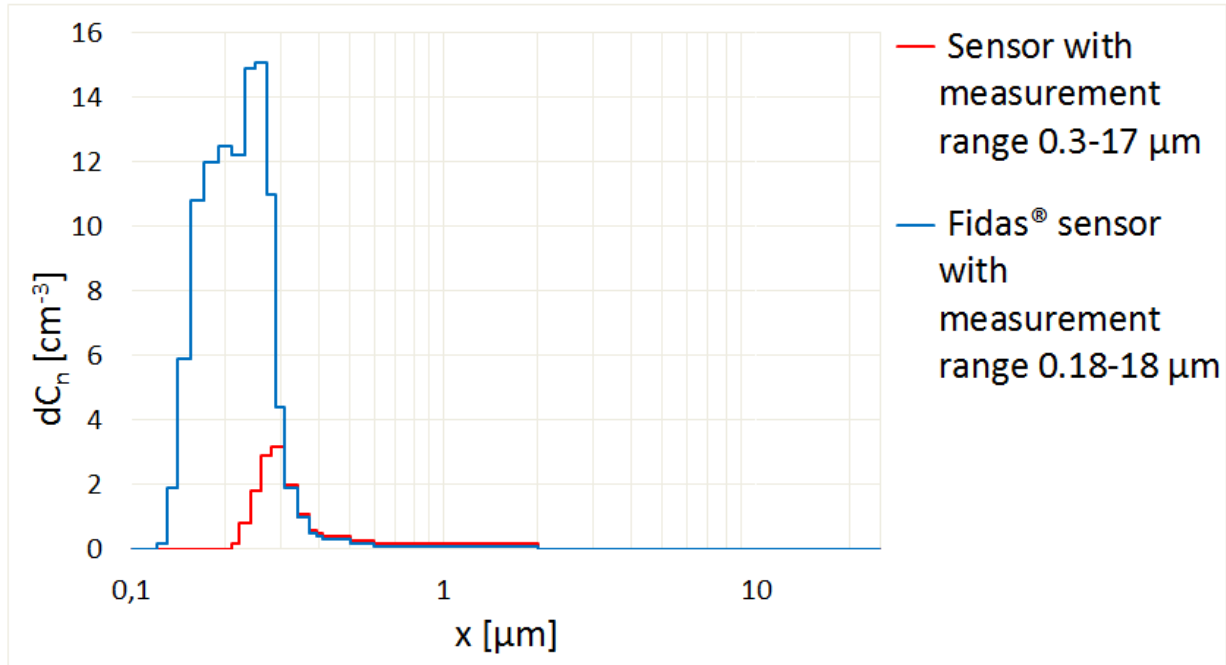


Abb. 3: Höhere Empfindlichkeit mit dem Fidas[®] Feinstaubmessgerät für den Partikelgrößenbereich 0,18 – 18 μm

Je besser die Klassifiziergenauigkeit und das Auflösungsvermögen eines Partikelmessgerätes sind, desto genauer kann die Partikelgrößenverteilung bestimmt werden. Die Lichtquelle des Fidas[®] 200 ermöglicht eine Kalibrierkurve ohne Mehrdeutigkeiten und damit eine sehr gute Größenauflösung bzw. Klassifiziergenauigkeit. Das Messvolumen des Fidas[®]-Sensors wird optisch mittels der patentierten T-Blenden-Technik exakt abgegrenzt, was die Partikelmessung ohne Randzonenfehler ermöglicht und damit ebenfalls zur genauen Größenbestimmung beiträgt. Die leistungsfähige digitale Signalauswertung erlaubt, Koinzidenz (gleichzeitige Anwesenheit mehrerer Partikel im Messvolumen) zu erkennen und gegebenenfalls zu kompensieren.

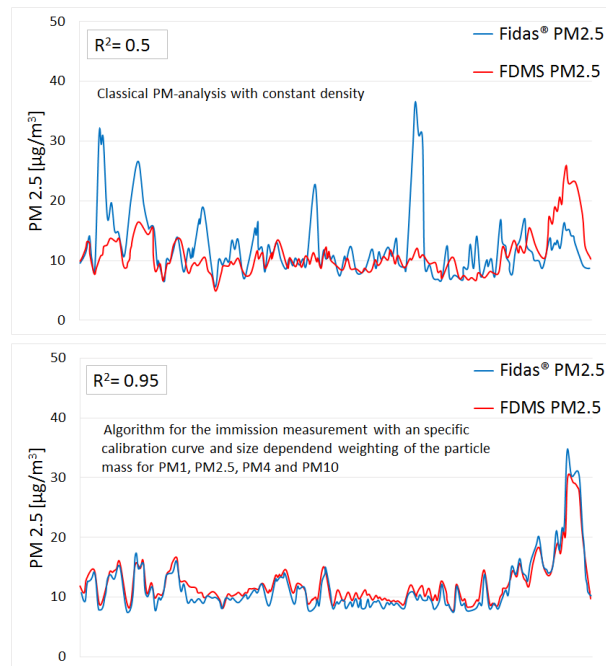


Abb. 4: Vergleich von Algorithmen zur Umrechnung der Partikelgrößenverteilung in PM-Werte

Zur Bestimmung der Masse oder Massefraktion aus den gemessenen Daten wird die Partikelgrößenverteilung zunächst mit einem (wiederum von der Partikelgröße abhängigen) Faktor verrechnet. Hier fließt ein, dass das Umweltaerosol je nach Partikelgröße aus unterschiedlichen Quellen (z. B. Verbrennungsaerosol, Reifenabrieb, Pollen) stammt (siehe Abb. 4). Eine Massefraktion wie z. B. PM_{10} erhält man anschließend, indem man die entsprechende Abscheidekurve (siehe EN 481) auf die ermittelte Partikelgrößenverteilung anwendet. Obwohl das optische Messprinzip die Partikelmasse nicht direkt ermittelt (Äquivalenzverfahren), also die exakte Übereinstimmung zur Gravimetrie nicht in jedem Fall garantiert ist, erlaubt das zur Aufbereitung der Messdaten verwendete empirische Wissen eine sehr gute Korrelation mit dem Standardreferenzmessverfahren (siehe Abb. 5), wie im Rahmen der Eignungsprüfung nachgewiesen wurde.

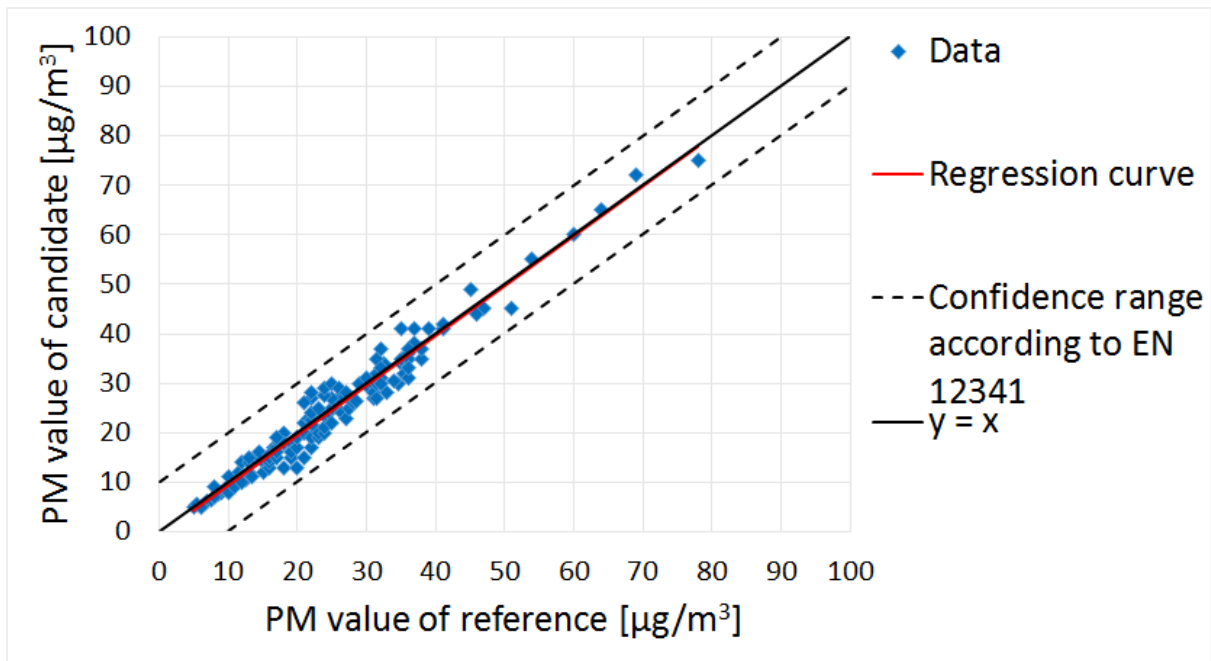


Abb. 5: Referenz-Äquivalenzfunktion für PM_{10} des Fidas® 200 S im Vergleich zu einem Referenz-Kleinfiltergerät im Zuge der Eignungsprüfung, entnommen aus „Bericht über die Ergänzungsprüfung der Immissionsmesseinrichtung Fidas® 200 S bzw. Fidas® 200 der Firma PALAS® GmbH für die Komponenten Schwebstaub PM_{10} und $PM_{2,5}$, TÜV-Bericht: 936/21227195/B“

Auf dieselbe Größenverteilung lassen sich gleichzeitig unterschiedliche Abscheidekurven anwenden, so dass beispielsweise $PM_{2,5}$ und PM_{10} ebenso wie andere Massefraktionen gleichzeitig berechnet und ausgegeben werden können.

Vorteile

- Eignungsgeprüft und zertifiziert nach aktuellsten EU-Anforderungen (EN 15267, EN 16450)
- Kontinuierliche und simultane Echtzeit-Messung mehrerer PM-Werte
- Zusätzliche Information durch Partikelanzahlkonzentration und Partikelgrößenverteilung
- Zeitliche Auflösung einstellbar von > 1 s bis 24 h
- Lichtquelle: LED mit hoher Stabilität und langer Lebensdauer
- Lange Standzeit
- Wartungsarm
- Externe Überprüfung der Kalibrierung vor Ort möglich
- Intuitive und einfache Bedienung
- Zuverlässige Funktion, sehr hohe Datenverfügbarkeit (>99 %)
- 2 Pumpen in Parallelbetrieb für zusätzliche Betriebssicherheit durch Redundanz
- Permanente Statusüberwachung, u.a. Online-Überwachung der Kalibrierung
- Fernüberwachung, -bedienung und -wartung einfach möglich
- Cloud Zone über Palas Server zum weltweiten Abruf der Messdaten
- Kein radioaktives Material
- Keine Verbrauchsmaterialien
- Geringer Energieverbrauch
- Senkt Ihre Betriebskosten

Technische Daten

Parameter	Beschreibung
Messprinzip	Optische Lichtstreuung am Einzelpartikel
Messgrößen	PM ₁ , PM _{2,5} , PM ₄ , PM ₁₀ , TSP, C _N , Partikelgrößenverteilung, Druck, Temperatur, rel. Luftfeuchte
Messbereich (Anzahl C_N)	0 – 20.000 Partikel/cm ³
Messbereich (Größe)	0,18 – 18 µm (zertifizierter Bereich, weitere Messbereiche auf Anfrage)
Messbereich (Masse)	0 – 10.000 µg/m ³
Messunsicherheit	9,7 % für PM _{2,5} , 7,5 % für PM ₁₀ (erweiterte Messunsicherheit nach EN 16450, TÜV Report)
Größenkanäle	64 (32/Dekade)
Volumenstrom	4,8 l/min \triangleq 0,3 m ³ /h \pm 3% (24h), konform mit EN 16450
Zeitliche Auflösung	1 s – 24 h
Messdatenerfassung	Digital, 20 MHz Prozessor, 256 Rohdatenkanäle
Lichtquelle	LED
Benutzeroberfläche	Touchscreen, 800 • 480 Pixel, 7" (17,78 cm)
Gehäuse	Tischgehäuse, optional: mit Befestigungsstrebe für Rackeinbau
Gewicht	Steuereinheit: 9,3 kg, Probenahmekopf: 2,25 kg, Probenahmerohr: 4,5 kg
Betriebssystem	Windows
Datenspeicher	Kapazität für 2 Jahre Dauerbetrieb bei 60 s Speicherintervall
Software	PDAnalyze Fidas [®]
Reaktionszeit	< 2 s
Aufstellungsbedingungen	+5 – +40 °C
Schnittstellen	USB, Ethernet (LAN), RS-232, Wi-Fi
Elektrischer Anschluss	115 – 230 V, 50/60 Hz
Probenahmekopf	Passivsammler Sigma-2
Abmessungen	450 • 320 • 180,5 mm (H • B • T), 19"
Linearität	1,06 für PM _{2,5} , 1,03 für PM ₁₀ (gegen Gravimetrie nach EN 16450, TÜV Report)
Probenahmesystem	Trocknung des Aerosols durch IADS (Intelligent Aerosol Drying System)
Lärmemission	< 70 dB(A)
Sicherung	T2A
Auflösung	0,1 µg/m ³
Elektrische Leistung	Im Normalbetrieb: 60 W, max. 200 W

Anwendungen

- Behördliche Umweltüberwachung in Messnetzen
- Immissionsmesskampagnen
- Langzeitstudien
- Emissionsquellenzuordnung
- Ausbreitungsstudien (z. B. Vulkan, Feuer)

Palas GmbH
Partikel- und Lasermesstechnik
Greschbachstrasse 3 b
76229 Karlsruhe
Germany

Geschäftsführer:
Dr.-Ing. Maximilian Weiß, Udo Fuchslocher
Handelsregister:
Registergericht: Mannheim
Registernummer: HRB 103813
USt-Id: DE143585902



Kontakt: E-Mail: mail@palas.de Internet: www.palas.de Tel: +49 (0)721 96213-0 Fax: +49 (0)721 96213-33