

## Produktdatenblatt

### Palas® Fidas® Frog



#### Anwendungen

- Bestimmung und Überwachung der Luftqualität
- In Innenräumen, z. B. Büros, Schulen, Turnhallen, Fahrgastzellen (wie PKW-Innenräume, Busse, Flugzeuge, Schiffe)
- An Arbeitsplätzen auch mit hohen Partikelkonzentrationen (GSU)
- Realtime-Massenbestimmung und Partikelgrößenbestimmung, Konfiguration von verschiedenen Grenzwerten
- Zuordnung von Emissionsquellen (mehrere Fidas® Frog gekoppelt über Netzwerk)

## Vorteile

- Kontinuierliche und simultane Echtzeit-Messung der PM<sub>1</sub>-, PM<sub>2,5</sub>-, PM<sub>10</sub>- und TSP-Werte
- Zusätzlich Partikelanzahlkonzentration und Partikelgrößenverteilung
- Großer Messbereich: 180 nm – 40 µm
- Zeitliche Auflösung einstellbar ab 1 s
- Direkter Vergleich von verschiedenen Messungen
- Konfiguration von Grenzwerten möglich
- Hohe Qualität der Messdaten sichergestellt durch Implementierung des Sensors / Auswertalgorithmus des EN-zertifizierten Fidas® 200
- Zusätzlich erweiterter Einsatzbereich durch mögliche Trennung zwischen Messgerät und Tablet-PC zur Steuerung (Kommunikation via WLAN)
- Bis zu acht Stunden Messzeit im Akkubetrieb
- Ergonomisches Design und geringes Gewicht
- Intuitive und einfache Bedienung
- Integrierte Kamera zur Dokumentation der Messung
- Exportfunktion für Messdaten
- Möglichkeit der Generierung eines Messreports als pdf im Fidas® Frog
- Fernüberwachung und -bedienung über Netzwerkeinbindung einfach möglich
- PDAnalyze Fidas® Software zur individuellen Auswertung Ihrer Messdaten am externen PC
- Überprüfung der Kalibrierung mit Prüfstaub vor Ort möglich
- Zuverlässige Funktion
- Wartungsarm
- Kein radioaktives Material
- Keine Verbrauchsmaterialien
- Sensoren für barometrischen Druck, Temperatur und rel. Luftfeuchte

## Beschreibung

Der Fidas® Frog ermöglicht eine schnelle, zuverlässige und qualitätsgesicherte Bestimmung der Feinstaubbelastungen z. B. im Rahmen der Überwachung von Gesundheit, Sicherheit und Umweltschutz (GSU) am Arbeitsplatz oder im Bereich der Innenraumlufthygiene (z. B. Büro, öffentliche Gebäude wie Schulen, Fahrgasträume...).

Es misst simultan die umweltbedingten Massefraktionen PM<sub>1</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>4</sub>, PM<sub>10</sub>, TSP sowie die Partikelanzahl und die Partikelgrößenverteilung im Partikelgrößenbereich von 0,18 – 40 µm. Durch die Bereitstellung der zeitlich hochaufgelösten Feinstaubmesswerte, werden dem Anwender umfangreiche Informationen zur Bewertung und Beurteilung der Feinstaubbelastung im Untersuchungsbereich zur Verfügung gestellt.

Der sehr kompakte und leichte Aufbau als tragbares Handgerät mit Akku- oder Netzbetrieb sowie eine Akkubetriebszeit von bis zu 8 Stunden, ermöglichen einen flexiblen Einsatz des Fidas® Frog an den unterschiedlichsten Messorten.



Abb. 1: Fidas® Frog

Der Fidas® Frog kommuniziert per WLAN mit seinem kabellosen Bedienpanel (Tablet). Dadurch wird eine Durchführung von Messungen mit einem Abstand zwischen dem eigentlichen Messort und dem Bediener des Fidas® Frog ermöglicht, z. B. an schlecht zugänglichen Messstellen. Dieses Konzept

erlaubt weiterhin auch die Einbindung eines oder mehrerer Fidas® Frog in ein vorhandenes Netzwerk und die Steuerung von einem zentralen PC aus, z. B. zur flächendeckenden Überwachung einer Produktionsstätte.

Der Fidas® Frog verwendet die anerkannte Messtechnik der optischen Lichtstreuung am Einzelpartikel und ist mit einer LED-Lichtquelle mit hoher Lichtintensität (d<sub>pmin</sub> = 180 nm), hoher Lichtstabilität und langer Lebensdauer ausgestattet. Der Sensor und die Auswerterroutinen des Fidas® Frog werden auch im vom TÜV/Umweltbundesamt für die Überwachung von PM<sub>2,5</sub> und PM<sub>10</sub> in der Außenluft zertifizierten Fidas® 200 eingesetzt und wurden in umfangreichen Vergleichskampagnen gegen die gravimetrische Referenzmethode validiert. Durch die Implementierung dieser vielfach bewährten Technik und durch die umfangreichen Qualitätssicherungsmaßnahmen in der Fertigung (u. a. Vergleich jedes Fidas® Frog mit einem zertifizierten Fidas® 200), werden präzise und qualitätsgesicherte Messungen sichergestellt.

Die Kalibrierung der Messeinrichtungen kann mit Hilfe eines monodispersen Prüfaerosols jederzeit einfach und schnell vor Ort überprüft und gegebenenfalls justiert werden.

Der Fidas® Frog arbeitet mit einem Volumenstrom von 1,4 l/min und ist mit Sensoren zur Erfassung der Umgebungsbedingungen, Temperatur, des Luftdrucks und der relativen Luftfeuchte ausgestattet.

### Messprinzip

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 Weißlicht homogen ausgeleuchtet ist. Von jedem einzelnen

Partikel entsteht ein 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.

Durch eine verbesserte Optik, eine höhere Lichtdichte durch eine neue Weißlicht-LED als Lichtquelle und eine verbesserte Signalauswerteelektronik (logarithmischer A/D-Wandler) konnte die untere Detektionsgrenze für die Immissionsmessung bis auf 180 nm gesenkt werden. Dadurch werden insbesondere kleinere Partikel sehr viel besser berücksichtigt (siehe Abb. 2).

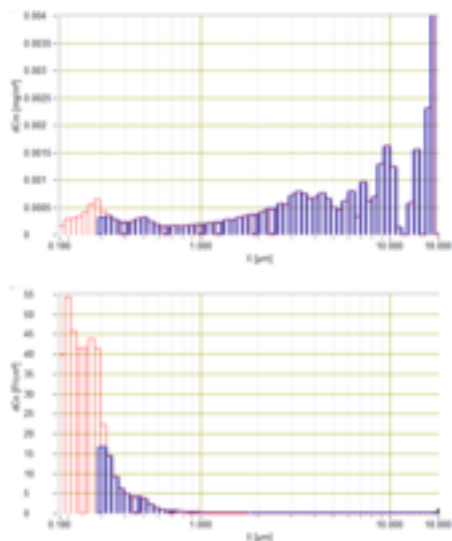


Abb. 2: Höhere Empfindlichkeit mit dem Fidas® Feinstaubmesssystem für den Partikelgrößenbereich 0,18 – 18 µm

Je besser die Klassifiziergenauigkeit und das Auflösungsvermögen eines Partikelmessgerätes sind, desto genauer kann die Partikelgrößenverteilung bestimmt werden.

Durch die Verwendung einer Weißlichtquelle erhält man eine eindeutige Kalibrierkurve ohne Mehrdeutigkeiten, woraus eine extrem hohe Größenauflösung resultiert. Die Verwendung der patentierten T-Blende führt zu einem exakt bestimmten optischen Messvolumen und ermöglicht die Partikelmessung ohne Randzonenfehler und

damit eine genaue Größenbestimmung. Die neue und schnelle digitalisierte Signalauswerteelektronik erlaubt, Koinzidenz zu erkennen und gegebenenfalls zu korrigieren.

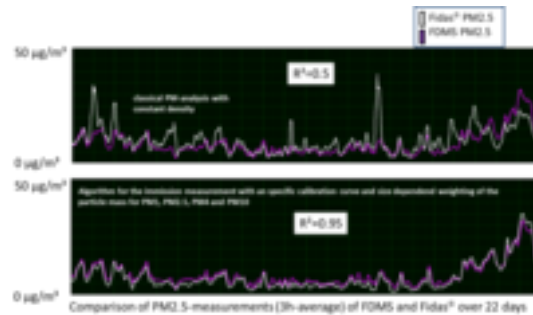


Abb. 3: Vergleich von Algorithmen zur Umrechnung der Partikelgrößenverteilung nach PM-Werten

Zur Umwandlung dieser gemessenen Messgrößen in eine Masse oder Massefraktion wird die hochaufgelöste Partikelgrößenverteilung in jedem Wert mit einem Korrelationsfaktor multipliziert, der widerspiegelt, dass das Umweltaerosol je nach Partikelgröße aus unterschiedlichen Quellen (z. B. Verbrennungsaerosol, Reifenabrieb, Pollen) zusammengesetzt ist (siehe Abb. 3). Eine Massefraktion erhält man, indem man zusätzlich noch die Abscheidekurve (siehe DIN EN 12341) auf die ermittelte Partikelgrößenverteilung anwendet. Auf dieselbe Größenverteilung lassen sich gleichzeitig mehrere Abscheidekurven anwenden, so dass eine gleichzeitige Ausgabe von PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1</sub> (und anderen) möglich ist. So wird der Fidas® Frog mit dem gleichen Umwandlungsalgorithmus betrieben, welcher auch in dem für die behördliche PM<sub>2,5</sub>- und PM<sub>10</sub>-Immissionsüberwachung zugelassenen und zertifizierten Immissionsmesssystem Fidas® 200 implementiert ist.

## Bedienung

Die Bedienung des Fidas® Frog ist intuitiv und einfach. Mit der Bedienoberfläche können alle Messreihen direkt ausgewertet und verglichen werden. Schon während einer Messung sind Meldungen zu Grenzwertüberschreitungen

möglich. Diese Grenzwerte können nach gesetzlichen Vorgaben oder nach individuellen Bedürfnissen definiert werden (siehe hierzu die Grenzwerte in Abb. 4).

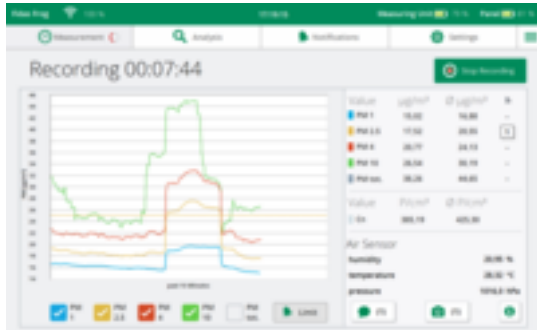


Abb. 4: Darstellung Messdaten während einer Messung

Eine integrierte Kamera hält die Messanordnung fest. So können zur Dokumentation Bilder dem Messdatensatz und dem im Gerät erstellten pdf-Messreport direkt und komfortabel zugeordnet werden. Abb. 5 zeigt einen solchen pdf-Messreport, der u. a. vom Benutzer hinterlegte Daten zu den Messbedingungen und grafische Auswertungen der Messdaten enthält. Auch diesem Messreport wurden beispielhaft Bilder einer Arbeitsplatzmessung hinzugefügt.

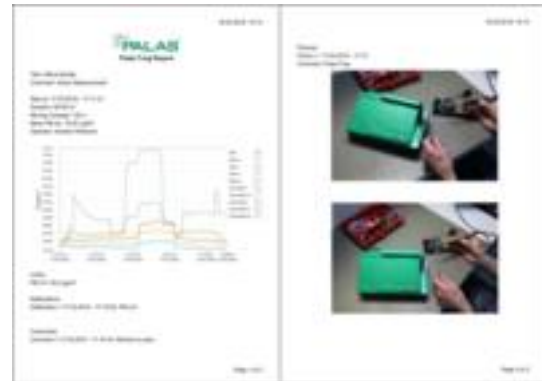


Abb. 5: Beispiel eines generierten Messreports (Seite 1 und 2)

Die gemessenen Daten können wahlweise direkt ausgedruckt oder über eine Micro-USB-Schnittstelle auf einen USB-Datenträger übertragen und auf einem externen Rechner weiter verarbeitet werden. Für diesen Fall ermöglicht die Auswertesoftware PDAnalyze Fidas® zusätzlich vielfältige Datenauswertungen, insbesondere der Partikelgrößenverteilungen, und bietet Exportmöglichkeiten.

## Technische Daten

<b>Schnittstellen</b>	USB, Ethernet über USB-Adapter, WiFi Access Point
<b>Messbereich (Größe)</b>	0,18 – 40 µm (2 Messbereiche)
<b>Größenkanäle</b>	128/Dekade, 256 Rohdatenkanäle
<b>Messprinzip</b>	optische Lichtstreuung am Einzelpartikel
<b>Messbereich (Anzahl CN)</b>	0 – 20.000.000 Partikel/l
<b>Zeitliche Auflösung</b>	1 s – 24 h
<b>Volumenstrom</b>	1,4 l/min
<b>Messdatenerfassung</b>	digital, 20 MHz Prozessor, 256 Rohdatenkanäle
<b>Lichtquelle</b>	LED
<b>Stromverbrauch</b>	13 W
<b>Benutzeroberfläche</b>	Touchscreen, 1280 • 800 Pixel, 8"
<b>Elektrischer Anschluss</b>	115 – 230 V, 50 – 60 Hz
<b>Gehäuse</b>	Kunststoffgehäuse
<b>Abmessungen</b>	100 • 240 • 150 mm (H • B • T)
<b>Gewicht</b>	ca. 2,1 kg (0,4 kg Bedienpanel, 1,7 kg Messeinheit)
<b>Betriebssystem</b>	Windows 10
<b>Datenspeicher</b>	ca. 16 GB, erweiterbar mit Micro-SD
<b>Akkubetrieb</b>	8 h
<b>Messbereich (Masse)</b>	0 – 100 mg/m <sup>3</sup> (abhängig von der Aerosolzusammensetzung)
<b>Messgrößen</b>	PM <sub>1</sub> , PM <sub>2,5</sub> , PM <sub>4</sub> , PM <sub>10</sub> , TSP, CN, Partikelgrößenverteilung
<b>Aufstellungsbedingungen</b>	0 – 40 °C