



Messgerät zur Überwachung der Luftqualität in Innenräumen. Messung von Staubkonzentrationen ab $0,15 \mu\text{m}^{(*)}$ incl. CO_2 und TVOC zur Berechnung des Air Quality- und Infektionsrisiko-Indexes

Beschreibung

AQ Guard ist das derzeit fortschrittlichste kompakte Messgerät zur Bestimmung der Innenraumlufthausqualität. Es analysiert kontinuierlich und zuverlässig luftgetragene Feinstaubpartikel im Größenbereich $0,175 - 20 \mu\text{m}^{(*)}$ IAHP-Erweiterung ab $0,15 \mu\text{m}$). Ein neu entwickelter Algorithmus zur Massenbestimmung berechnet PM-Werte beruhend auf optischer Streulichtmessung am Einzelpartikel unter Berücksichtigung von Signaldauer und -form. Messsystem und Algorithmen wurden auf Grundlage der Technik des EN 16450-zertifizierten Fidas® 200 entwickelt.

Vergleichsmessungen

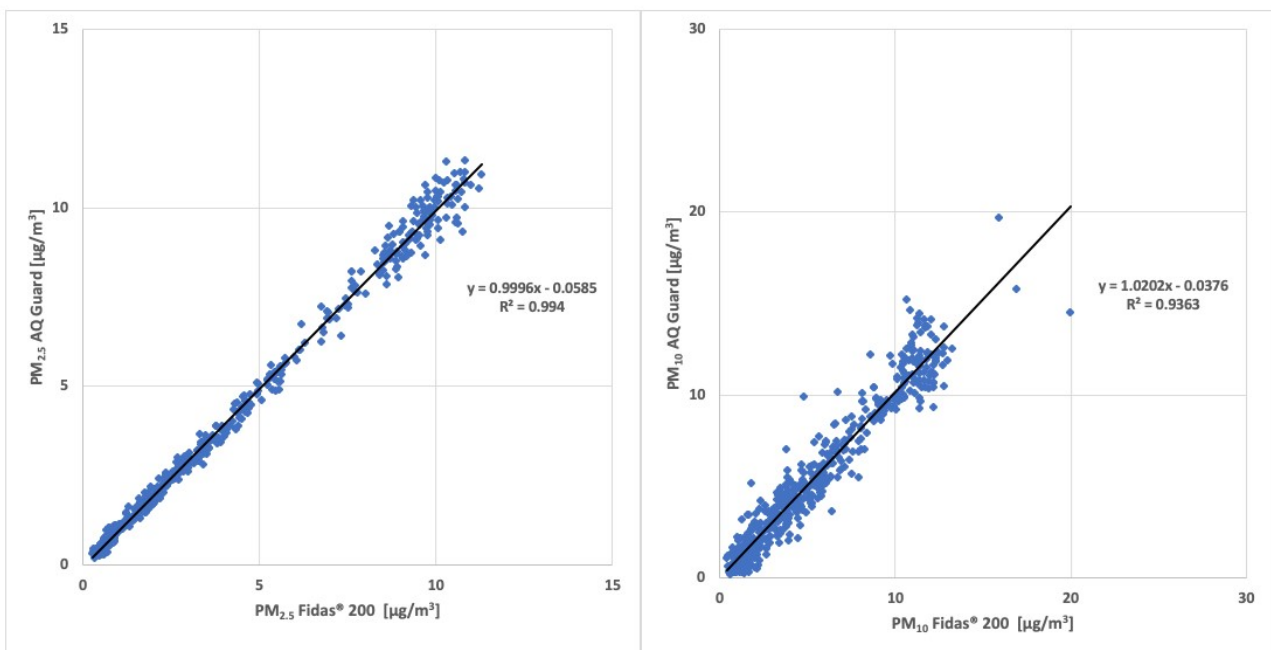


Abb. 1: Vergleich von Messwerten zwischen AQ Guard und Fidas® 200 S

Die hohen Korrelationswerte des AQ Guard zur Referenz Fidas® 200 bestätigen die Vergleichbarkeit beider Systeme.

Funktionsprinzip

AQ Guard berechnet und speichert simultan PM_1 , $PM_{2,5}$, PM_4 , PM_{10} sowie die Gesamtstaubbelastung, die Partikelanzahlkonzentration C_N sowie die Partikelgrößenverteilung. Damit liefert AQ Guard umfangreiche, exakte Informationen über die Feinstaubpartikel in Innenräumen. Dies ist in dieser Form nur mit einem zählenden Einzelpartikelmessverfahren möglich.

Das Messgerät ist für den unbeaufsichtigten Dauerbetrieb ausgelegt und verfügt über ein außerordentlich langlebiges Gebläse für den Probenluftstrom. Aerosolprobenahme sowie optisches Sensorsystem sind verschmutzungsresistent und können im Bedarfsfall vom Anwender selbst gereinigt werden.

Eine automatische Nachführung der Kalibrierung des Messsystems sorgt für eine bisher unerreichte Langzeitstabilität und erlaubt den Betrieb über bis zu zwei Jahre ohne Werkskalibrierung. Der Kalibrierzustand kann mittels eines von Palas® kalibrierten Teststaubs überprüft werden. Palas® Aerosolspektrometer sind die einzigen optischen Feinstaubmessgeräte, die vom Anwender am Betriebsort gegen einen rückführbaren Standard nachjustiert werden können.

Mit zusätzlichen Sensoren für CO_2 und flüchtige organische Kohlenwasserstoffe (TVOC) ermittelt AQ Guard die erforderlichen Daten zur Bestimmung des Luftqualitätsindex (AQI) entsprechend dem europäischen Rechenmodell. AQ Guard erfasst außerdem Lufttemperatur, Luftdruck und relative Luftfeuchtigkeit.

Die kombinierte Messung von CO_2 -Gehalt und Partikelgrößenverteilung ermöglicht zudem Rückschlüsse auf die Belastung der Luft durch menschliche Keime und Partikel, da CO_2 ein Indikator für menschlichen Atem ist. In Innenräumen lässt sich so bestimmen, welcher Anteil der Luft ausgeatmet wurde und somit potenziell infektiöse Partikel enthält. Diese Art der Messdatenauswertung stellt eine neue Dimension der Bewertung der Luftqualität in Innenräumen dar und ist im AQ Guard als "Infektionsrisiko-Index" verfügbar (zum Patent angemeldet).

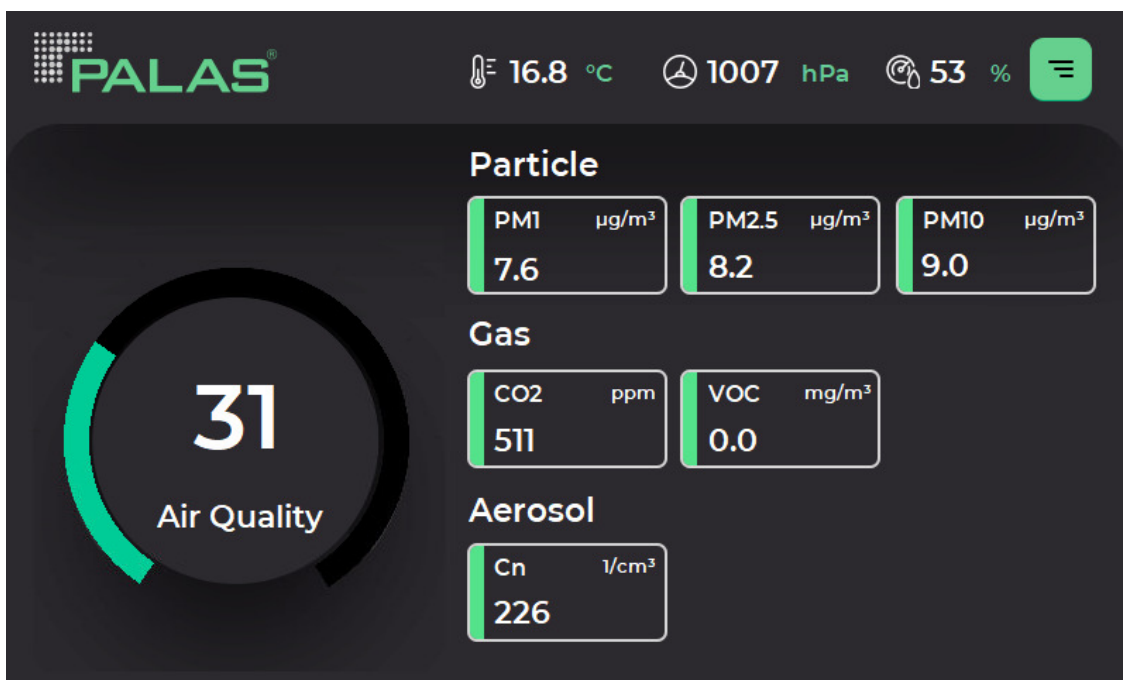


Abb. 2: Bildschirmanzeige des AQ Guard (IAHP-Package *1))

Um eine bessere Auflösung und Berechnung der Aerosolkonzentration im Partikelgrößenbereich typischer luftgetragener Viren zu erreichen, wird die Auflösung von nanoskaligen Partikeln erhöht und auf $0,15 \mu m$ statt der üblichen $0,175 \mu m$ abgesenkt.

Die daraus resultierende verbesserte Abbildungsleistung ermöglicht eine genauere Messung der Partikelkonzentration und des Konzentrationsverlaufs über die Zeit, was insbesondere notwendig ist, um die Wirksamkeit von Maßnahmen zur Reduzierung der Partikelanzahlkonzentration zu bestimmen.

Erweiterungen / Zubehör

AQ Guard verfügt über schnelle Datenschnittstellen und ermöglicht den Echtzeitzugriff über Ethernet, Wi-Fi oder Mobilfunk. Alle Messwerte werden direkt auf dem Gerät berechnet und zur Verfügung gestellt. Der Anwender behält dadurch die vollständige Kontrolle über seine Daten und entscheidet selbst, welche Informationen für Dritte zugänglich sind oder übertragen werden sollen. AQ Guard stellt weiterhin Daten in verschiedenen Formaten (beispielsweise als Textdatei) zur späteren Auswertung zur Verfügung.

Die kompakte Bauform und die Möglichkeit zur Stromversorgung über die Ethernet-Schnittstelle (PoE) vereinfacht die Installation in Gebäuden und die Integration in vorhandene Infrastruktur.

AQ Guard ist in zwei Ausbaustufen erhältlich:

Basisversion

Die Basisversion des AQ Guard liefert Messwerte der Feinstaubfraktion $PM_{2,5}$ zzgl. weiterer Größen wie Temperatur, Luftdruck und relative Feuchte.

Erweiterung "Indoor Air Hygiene Professional (IAHP)"

Im Vergleich zur Basisversion wurde die Messgrenze für kleine Partikel auf $0,15 \mu m$ nach unten erweitert, um den speziellen Anforderungen beim Nachweis von luftgetragenen Viren gerecht zu werden.

Das Paket "Indoor Air Hygiene Professional" ist auf die Anforderungen von Experten auf dem Gebiet der Innenraumluft und Lufthygiene ausgerichtet und ermittelt u.a. zusätzlich Werte der Feinstaubfraktionen PM_1 , PM_4 , PM_{10} inkl. Partikelgrößenverteilung und Anzahlkonzentration von Partikeln.

AQ Control – Software zur Beurteilung der lufthygienischen Qualität von Räumen

Über die Software [AQ Control](https://www.palas.de/product/AQControl)¹ kann die Ausbreitung und Reduktion von Aerosolen in Räumen beurteilt werden. Bis zu sechs AQ Guard Systeme und ein Aerosolgenerator PAG 1000 messen über einen einstellbaren Zeitraum Anreicherung und Abbau von Partikelkonzentrationen und PM-Werten und beurteilen objektiv getroffene Maßnahmen zur Reduktion der Aerosol- und damit auch potenzieller Virenbelastung.

¹<https://www.palas.de/product/AQControl>: <https://www.palas.de//product/AQControl>

Vorteile

- Technologie basierend auf der zertifizierten Fidas® 200-Serie (EN16450 und MCERTS); simultane Messung von C_N, PM₁, PM_{2,5}, PM₄, PM₁₀
- Mit „Indoor Air Hygiene Professional“ Erweiterung: erhöhte Zähleffizienz bei nanoskalierten Partikeln ab 0,15 µm
- Bestimmung des Luftqualitätsindex beruhend auf der Messung von Feinstaub, CO₂ und VOC
- Infektionsrisiko-Abschätzung über kombinierte Auswertung von CO₂- und Partikelmessdaten
- Hohe Genauigkeit durch fortschrittliche Algorithmen
- Langzeitstabil aufgrund Selbstkalibrierung; bis zu 2 Jahre Betrieb ohne Kalibrierung möglich.
- Betrieb über Netzstrom, Gleichstrom oder Power-over-Ethernet (PoE)

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, CO ₂ , TVOC, Infection Risk Index, Air Quality Index (je nach Ausstattung)
Messbereich (Anzahl C_N)	0 – 20.000 Partikel/cm ³
Messbereich (Größe)	0,175 – 20 µm (mit IAHP-Erweiterung ab 0,150 µm)
Messbereich (Masse)	0 – 20.000 µg/m ³
Messunsicherheit	R ₂ > 0,98 für PM _{2,5} und R ₂ > 0,94 für PM ₁₀ gegen EN 16450-zertifizierten Fidas® 200 (jeweils 15 min Mittelwert)
Größenkanäle	64 (32/Dekade)
Volumenstrom	1,0 l/min $\hat{=}$ 0,06 m ³ /h
Messdatenerfassung	Digital, 22 MHz Prozessor, 256 Rohdatenkanäle
Lichtquelle	Langzeitstabile LED
Stromverbrauch	< 20 W
Benutzeroberfläche	Touchscreen 800 • 480 Pixel, 5" (12,7 cm)
Gewicht	2,4 kg
Betriebssystem	Windows 10 IoT Enterprise
Datenspeicher	10 GB
Software	PDAnalyze
Reaktionszeit	1 s, gleitender Mittelwert einstellbar
Aerosolkonditionierung	Optional: thermisch mit kompakter IADS
Aufstellungsbedingungen	-20 – +50 °C
Schnittstellen	USB, Ethernet (LAN), Wi-Fi, optional: 4G
Protokolle	UDP, ASCII
Abmessungen	175 • 280 • 140 mm (H • B • T)
Linearität	0,95 – 1,05 (gegen EN 16450-zertifizierten Fidas® 200)

Anwendungen

- Industrie (Innenräume):
 - Produktionsprozesse
 - Schüttguthandling (Mischen, Entleeren, Lagerung, Verpackung etc.)
 - Perimeterüberwachung
- Gebäude: Schulen, Kindergärten, Krankenhäuser, Hotels, Büros, öffentliche Gebäude
- Wohngebäude in der Nähe von Baustellen oder anderen verschmutzten Gebieten
- Öffentlicher Verkehr: Flughäfen, Bahnhöfe, Straßenbahn- und U-Bahnstationen, Fahrgasträume von Fahrzeugen, Schiffen und Flugzeugen

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