

Laser Aerosol Particle Size Spectrometer

LAP 322



Laser Aerosol Particle Size Spectrometer Serie LAP 322

Die Aerosolspektrometer der Serie LAP 322 eignen sich zur Charakterisierung und Überwachung von Aerosolen sowie zur Ermittlung von Partikeln in der Außenluft. Ein Partikelgrößenspektrometer ist dadurch gekennzeichnet, dass es auf Basis der Signalauswertung an Einzelpartikeln eine Partikelgrößenverteilung mit einer feinen Klasseneinteilung erzeugt (VDI 3867, Blatt 4 und ISO 21501-1).

Prinzip

Optische Partikelzähler sind einzelpartikel-bewertende Messgeräte, die die Partikel nach ihrer Streulichtintensität klassifizieren und zählen. Diese Messmethoden ordnen die physikalisch messbare Größe (das Partikelmerkmal) unabhängig und voraussetzungslos. Sie gewährleisten hohe Sensitivität und Genauigkeit bei einer schnellen Mengenbewertung.

Das auf dieser Grundlage konzipierte Spektrometer LAP 322 gewährleistet die zeitgleiche Bestimmung der Partikelgröße (streu-licht-äquivalenter Durchmesser) und Partikelanzahl in konzentrierten Aerosolen.

Die Geräte verfügen über eine hohe Klassifiziergenauigkeit und ein hohes Auflösungsvermögen.

Besondere Vorteile

- Hohe Größenauflösung – bis 128 Kanäle
- Sehr gute Klassiergenauigkeit
- Weiter Größenbereich (0,2...40 μm)
- Großer Konzentrationsbereich (bis 10^4 P/cm^3)
- Keine Randzone – kein Randzonenfehler
- Hohe Empfindlichkeit und lange Lebensdauer durch Verwendung einer Laserdiode (>20.000h)
- Nutzerfreundliche Software PASWin
- Sensor und Elektronik in einem kompakten Gehäuse - optimal für den mobilen Einsatz

Anwendung

- Bestimmung von Partikelgrößenverteilungen (Spray, Staub, Pulver, Ölnebel)
- Analyse von Test- und Kalibrier aerosolen
- Messung von Umweltaerosolen
- Filterprüfung und -charakterisierung
- Fraktionsabscheidegradbestimmung
- Charakterisierung von pharmazeutischen Aerosolen (DPI, MDI)
- Messungen an Ölnebelabscheidern (Blow-By)



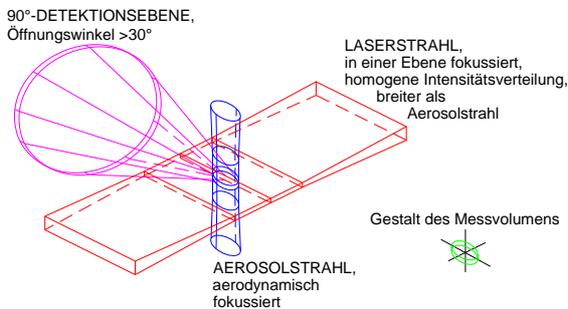
LAP 322 mit Probenahmeumschalteinheit SYS 520



Prinzip

Messanordnung

Die optische Messanordnung des Aerosol-spektrometers LAP 322 nutzt die Lichtstreuung im weiten 90°-Bereich aufgrund physikalisch begründeter Vorteile und ist speziell für die optische Einzelpartikel-Zählung in hochkonzentrierten Aerosolen konzipiert.



Gestaltung des Messvolumens der optischen 90°-Anordnung

Die innovative Lösung basiert auf der definierten Abgrenzung eines für den Partikelgrößenbereich hinreichend kleinen Messvolumens. Hierbei liegen der aerodynamisch fokussierte Aerosolstrom und der in einer Dimension fokussierte Beleuchtungs-Laserstrahl senkrecht zueinander.

Die Detektionsebene wird dazu allseitig orthogonal zum Schnitt gebracht. Durch die vollständige Aerosolstrahl-Ausleuchtung wird keine Randzone gebildet.

Lediglich das Zentrum des Beleuchtungsstrahls kommt mit dem Aerosolstrahl zum Schnitt, so dass eine nahezu homogene Messraumausleuchtung gewährleistet ist.

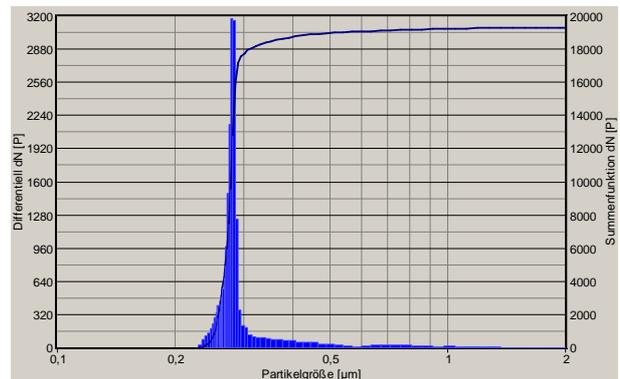
Besondere Eigenschaften dieser Gestaltung des Messvolumens sind:

- eine starke Partikelvereinzelung
- gleichmäßige Ausleuchtung der Messzone
- keine Randzone

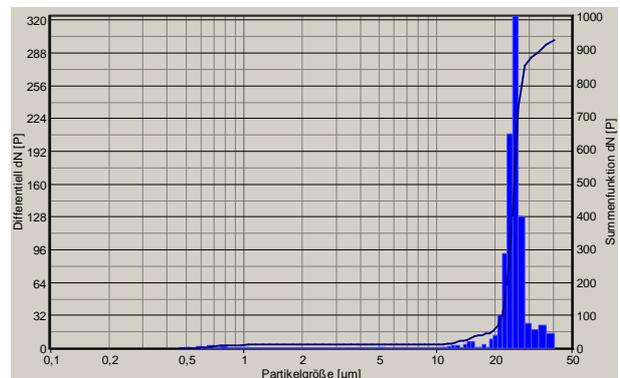
Die detektierten Streulichtsignale werden von einem geräteinternen Mikroprozessor erfasst, klassifiziert und über eine serielle Standardschnittstelle (RS232, USB) durch die PC-Software PASWin ausgewertet und dargestellt.

Kalibrierung

Die Klassifizierung der Streulicht-Intensitäten in 128 Klassen (Impulshöhen-Vielkanalanalyse) bildet die Grundlage für die Kalibrierung mit Hilfe von zertifizierten, monodispersen Testaerosolen (Kalibrierstandard: PSL-Partikel). Die gewonnenen Primärdaten (siehe nachfolgende Messergebnisse) bilden die Grundlage der geräteinternen Kalibrierfunktion.



Primär-Messergebnis eines 240 nm-PSL-Aerosols



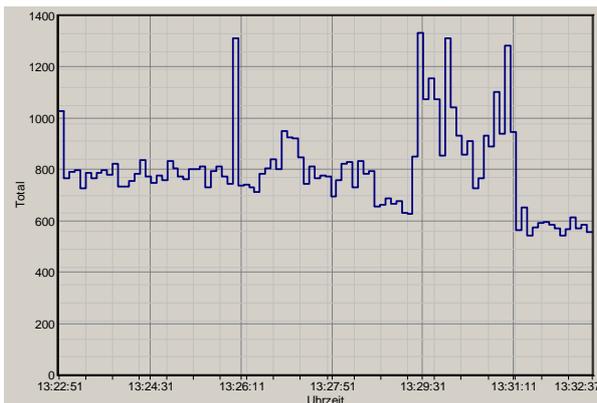
Primär-Messergebnis eines 26,15 µm-PSL-Aerosols



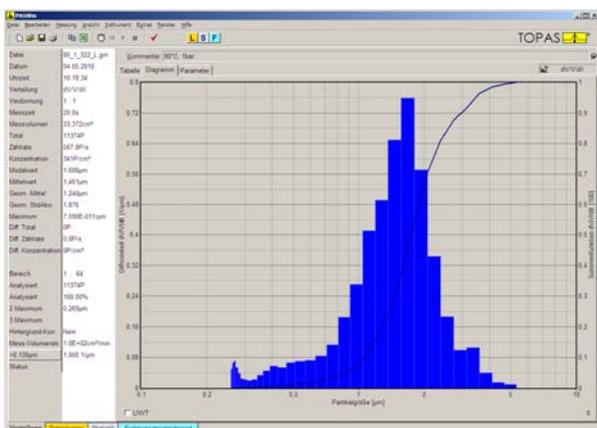
Messung von Partikelgrößenverteilungen und Aerosolforschung

Die hohe Auflösung sowie der große Konzentrations- und Partikelgrößenmessbereich sind besonders vorteilhaft bei:

- inhalations-toxikologischen Experimenten
- zeitlich aufgelösten Aerosolmessungen
- Bestimmung von Fraktionsabscheidegraden
- Umweltcharakterisierungen
- Referenzmessungen von Modellaerosolen
- Tropfen-/Spray-Messung
- Staubmessung und Pulvercharakterisierung



Aufzeichnung eines zeitlichen Messverlaufs mittels Datenlogger

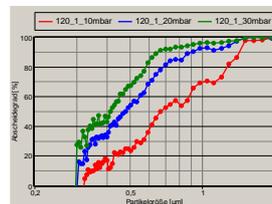


Öl-Tropfchengrößenverteilung bei 80°C und 1 bar Düsendruck, gemessen am Topas Ölnebelabscheiderprüfstand SPT 140

Filterprüfung

Mit dem LAP 322 kann in einem Größenbereich von 0,2 bis 40 µm der Fraktionsabscheidegrad ermittelt werden.

Mit Hilfe einer Topas Umschalteneinheit SYS 520 wird die Probenahme zwischen Rohgas, Spülluft und Reingas gesteuert. Die Schaltzeiten sind vom Nutzer per Software frei einstellbar.



Fraktionsabscheidegrade, von Ölnebelabscheidern, ermittelt an Topas Prüfstand für Ölnebelabscheider SPT 140



Effektive Ermittlung des Fraktionsabscheidegrades in Abhängigkeit von der Beladung (Anordnung mit Umschalteneinheit SYS 520 unterhalb eines Topas Filtermedien-Testkanals AFC 131)

Die Steuerung der Umschalteneinheit erfolgt über die Auswerte-Software PASWin, die gleichzeitig die Berechnung der gewonnenen Partikelgrößenverteilungen vornimmt. Somit können quasikontinuierlich Fraktionsabscheidegrade ermittelt und protokolliert werden, z.B. während Staubbeladungszyklen sowie Standzeituntersuchungen für die:

- Qualitätssicherung
- Filtermedien-Entwicklung
- Filter-Klassifizierung



Spezifikationen

Topas Partikel Analyse Software PASWin

Auf der Grundlage praktischer Erfahrungen entwickelte Topas die nutzerfreundliche und leistungsfähige Steuer- und Auswertungs-Software PASWin. Neben der Möglichkeit, einfach und schnell ein Messergebnis zu erhalten, sind die für erfahrene Nutzer notwendigen Freiheitsgrade, z.B. das Erstellen und Editieren von Kalibrierdaten, gegeben. Wesentliche Merkmale sind:

- Bedienoberfläche unter Windows 2000/XP/W7
- Berechnung der Partikelgrößenverteilungen (Anzahl, Oberfläche, Volumen) und deren grafische bzw. tabellarische Ausgabe
- Echtzeit-Signalverarbeitung und -darstellung durch Parallelbetrieb von 16bit-Messprozessor und PC
- Einstellung von Kanalaufösung, Darstellung logarithmisch bzw. linear, Integrationsgrenzen
- Ergebnisermittlung in max. 128 Klassen oder in nutzerdefinierter Klasseneinteilung
- Messbereichszusammenfassung
- Umfangreiche Datenaufzeichnung (Data Logger - Funktion)
- Aussagen zur Messstatistik
- Messdatenvergleich
- Hintergrund-Korrektur

| Parameter | Einheit | Wert | Einheit | Wert | Einheit | Wert | Einheit | Wert |
|---------------|------------|-------|---------|-------|---------|-----------|---------|-------|
| Messzeit | 30 s | 0.263 | 0.261 | 0.267 | 0.004 | 9.710E-02 | 0.000 | 1.000 |
| Mittelwert | 1137µP | 0.267 | 0.260 | 0.272 | 0.006 | 7.010E-02 | 0.001 | 1.000 |
| Total | 1137µP | 0.272 | 0.270 | 0.276 | 0.006 | 6.460E-02 | 0.001 | 0.999 |
| Zählrate | 107 MPa | 0.278 | 0.262 | 0.290 | 0.028 | 3.890E-02 | 0.001 | 0.999 |
| Konzentration | 34 MPa/cm³ | 0.280 | 0.269 | 0.291 | 0.021 | 2.540E-02 | 0.002 | 0.999 |
| Streuwert | 1.60µm | 0.286 | 0.301 | 0.307 | 0.012 | 2.220E-02 | 0.002 | 0.999 |
| Streuwert | 1.60µm | 0.307 | 0.310 | 0.323 | 0.016 | 2.040E-02 | 0.002 | 0.999 |
| Streu Mittel | 1.60µm | 0.323 | 0.332 | 0.341 | 0.019 | 2.270E-02 | 0.003 | 0.999 |
| Streu Mittel | 1.60µm | 0.341 | 0.320 | 0.364 | 0.043 | 3.370E-02 | 0.003 | 0.997 |
| Streu Mittel | 1.60µm | 0.364 | 0.378 | 0.392 | 0.028 | 4.610E-02 | 0.005 | 0.997 |
| Streu Total | 1.60µm | 0.392 | 0.408 | 0.420 | 0.023 | 6.720E-02 | 0.007 | 0.995 |
| Streu Total | 1.60µm | 0.420 | 0.445 | 0.465 | 0.040 | 6.360E-02 | 0.009 | 0.993 |
| Streu Total | 1.60µm | 0.465 | 0.488 | 0.512 | 0.047 | 6.610E-02 | 0.012 | 0.991 |
| Streu Total | 1.60µm | 0.512 | 0.540 | 0.569 | 0.066 | 6.990E-02 | 0.016 | 0.989 |
| Streu Total | 1.60µm | 0.569 | 0.601 | 0.626 | 0.057 | 6.270E-02 | 0.021 | 0.986 |
| Streu Total | 1.60µm | 0.626 | 0.674 | 0.713 | 0.079 | 6.640E-02 | 0.027 | 0.979 |
| Streu Total | 1.60µm | 0.713 | 0.760 | 0.806 | 0.093 | 1.520E-01 | 0.039 | 0.972 |
| Streu Total | 1.60µm | 0.806 | 0.861 | 0.910 | 0.109 | 1.860E-01 | 0.058 | 0.962 |
| Streu Total | 1.60µm | 0.910 | 0.979 | 1.043 | 0.128 | 2.700E-01 | 0.082 | 0.942 |
| Streu Total | 1.60µm | 1.043 | 1.118 | 1.192 | 0.160 | 4.070E-01 | 0.134 | 0.909 |
| Streu Total | 1.60µm | 1.192 | 1.285 | 1.367 | 0.179 | 4.970E-01 | 0.144 | 0.846 |
| Streu Total | 1.60µm | 1.367 | 1.469 | 1.570 | 0.203 | 6.400E-01 | 0.171 | 0.760 |
| Streu Total | 1.60µm | 1.570 | 1.688 | 1.805 | 0.236 | 7.900E-01 | 0.149 | 0.629 |
| Streu Total | 1.60µm | 1.805 | 1.945 | 2.075 | 0.270 | 9.700E-01 | 0.164 | 0.461 |
| Streu Total | 1.60µm | 2.075 | 2.226 | 2.380 | 0.310 | 3.407E-01 | 0.018 | 0.296 |
| Streu Total | 1.60µm | 2.380 | 2.542 | 2.729 | 0.364 | 1.891E-01 | 0.076 | 0.190 |
| Streu Total | 1.60µm | 2.729 | 2.945 | 3.141 | 0.462 | 9.300E-02 | 0.316 | 0.100 |
| Streu Total | 1.60µm | 3.141 | 3.368 | 3.591 | 0.444 | 1.044E-01 | 0.364 | 0.054 |
| Streu Total | 1.60µm | 3.591 | 3.836 | 4.100 | 0.511 | 4.000E-02 | 0.395 | 0.026 |

Hauptfenster der Partikel Analyse Software PASWin

Technische Daten

| | |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Messbereich | 0,2 bis 40 µm (0,2 - 5 µm, 0,7 - 40 µm) |
| Messkonzentration | <10 ⁶ Partikel/cm ³ |
| Größenklassen | max. 128 (64) oder nutzerdefiniert |
| Volumenströme | |
| - gesamt | 3 l/min |
| - durch Messzone | 0,1 l/min |
| Lichtquelle | Laserdiode, 30 mW, Wellenlänge 660 nm; Lebensdauer > 20000 h |
| Schnittstelle | RS232 Interface |
| Netzadapter | 110...230 V AC, 50-60 Hz; 12 V DC, 4,2 A |
| Abmessungen | 220 × 380 × 200 mm |
| Gewicht | 9,4 kg |

Wir sind zertifiziert nach
DIN EN ISO 9001.



12 100 11908 TMS

Besuchen Sie uns auch
im Internet:
www.topas-gmbh.de

Technische Änderungen
vorbehalten.

© Copyright 2019 Topas GmbH.

