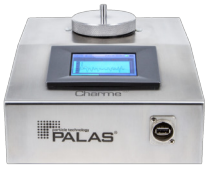
CHARME®



Charme® ist ein äußerst leistungsfähiges Faraday-Cup-Aerosolelektrometer, das die elektrischen Ladungen misst, die auf Aerosolpartikeln vorhanden sind. In der Forschung werden Aerosolelektrometer seit Jahren eingesetzt, um die mittlere Ladung eines Aerosols zu messen. Ist bei monodispersen Aerosolen der Ladungszustand der Partikel bekannt, so lässt sich mit diesen Geräten die Anzahlkonzentration von Partikeln ab etwa 2 nm Größe schnell und einfach ermitteln.

Mit Hilfe des vom Benutzer auswechselbaren gravimetrischen Filters kann eine Vor-Ort-Korrelation des gemessenen Stroms (Partikelladungen) zur Massenkonzentration ermittelt werden. Das Charme® Aerosolelektrometer eignet sich daher insbesondere zur Überprüfung von hohen Partikelbelastungen in der Umwelt und am Arbeitsplatz sowie zum Kalibrieren von Kondensationspartikelzählern (CPCs).

FUNKTIONSPRINZIP

BESTIMMUNG DER ELEKTRISCHEN LADUNG VON ULTRAFEINEN AEROSOLEN VON 2 NM BIS 10 μM

Bei polydispersen Aerosolen wird oftmals ein Auflader oder Neutralisierer verwendet, um eine definierte Ladungsverteilung zu erzeugen. Wird dann über einen vorgeschalteten Klassierer (z. B. Palas DEMC) eine Partikelgröße eingestellt, kann über eine Strommessung (Ladung / Zeit) indirekt die Anzahlkonzentration der Partikel bestimmt werden. Häufig wird ein Aerosolelektrometer auch bei der Kalibrierung von Kondensationspartikelzählern (z. B. Palas UF-CPC) eingesetzt. Ein absoluter Partikelanzahlstandard existiert nicht. Eine Strommessung ist jedoch direkt auf SI-Einheiten rückführbar. Durch einen Zählvergleich eines Kondensationspartikelzählers mit einem Aerosolelektrometer wird der Kondensationspartikelzähler kalibriert.

Abbildung 1 zeigt das Funktionsprinzip des Charme® Aerosolelektrometers. In einem Faraday'schen Käfig ist ein herausnehmbarer gravimetrischer und elektrisch leitender Filter eingebaut, auf dem sich die elektrisch geladenen Partikel sammeln. Die mitgeführten Ladungen der Partikel fließen über einen sehr hochohmigen Widerstand ab. Der Spannungsabfall über diesem Widerstand ist ein Maß für den abfließenden Strom.

Dieser gemessene Strom wird anschließend mit Kenntnis der Partikelladung in eine Konzentration umgerechnet. Auf dem Display werden sowohl der gemessene Strom als auch die errechnete Konzentration dargestellt.

$$C_n = \frac{I}{n \cdot e} \cdot \frac{1}{\dot{V}}$$

C_n = Anzahlkonzentration

I = abfließender Strom

n = mittlere Ladungsanzahl der einzelnen Partikel

e = 1,602176487 • 10^{-19} C Elementarladung

V = Volumenstrom

Zur Messgenauigkeit des Aerosolelektrometers Charme®: 1 fA = 0,000000000000001 A = 10^{-15} A = 6240 Elementarladungen/s

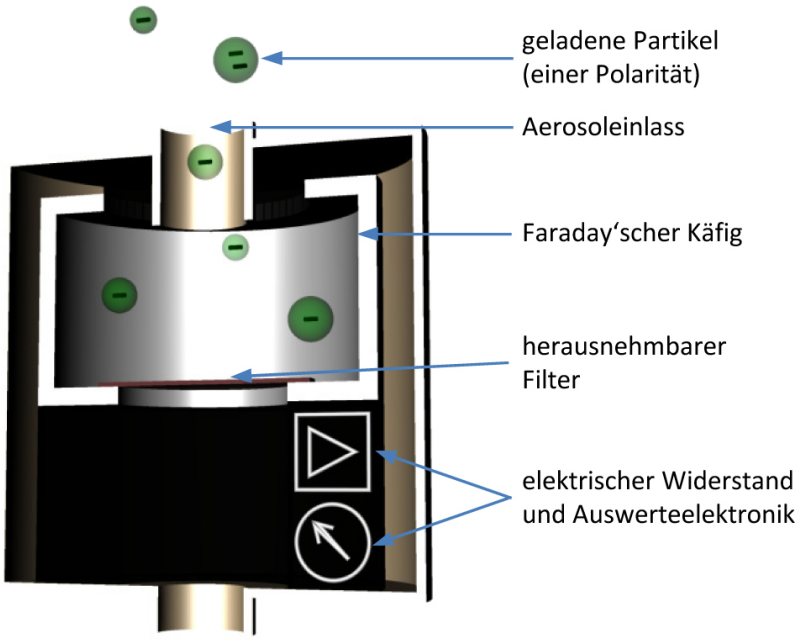


Abb. 1: Funktionsprinzip des Charme® Aerosolelektrometers

Aufgrund eines intrinsischen elektronischen Rauschens müssen für eine aussagekräftige Messung mit einem Aerosolelektrometer immer eine gewisse Mindestkonzentration von Ladungen (Partikeln) vorhanden sein.

Ein Aerosolelektrometer eignet sich daher nicht für Messungen bei geringen Konzentrationen, wie z. B. in Operationssälen.

Die Bedienung des Charme® Aerosolelektrometers erfolgt über eine intuitive grafische Benutzeroberfläche mit Touchscreen. Die Messwerte, d. h. Elektrometerstrom und Partikelkonzentration, werden während der Messung grafisch angezeigt (Beispiel siehe Abbildung 2). Vielfältige Schnittstellen stellen sicher, dass die gewonnenen Daten einfach exportiert und weiterverwendet werden können.

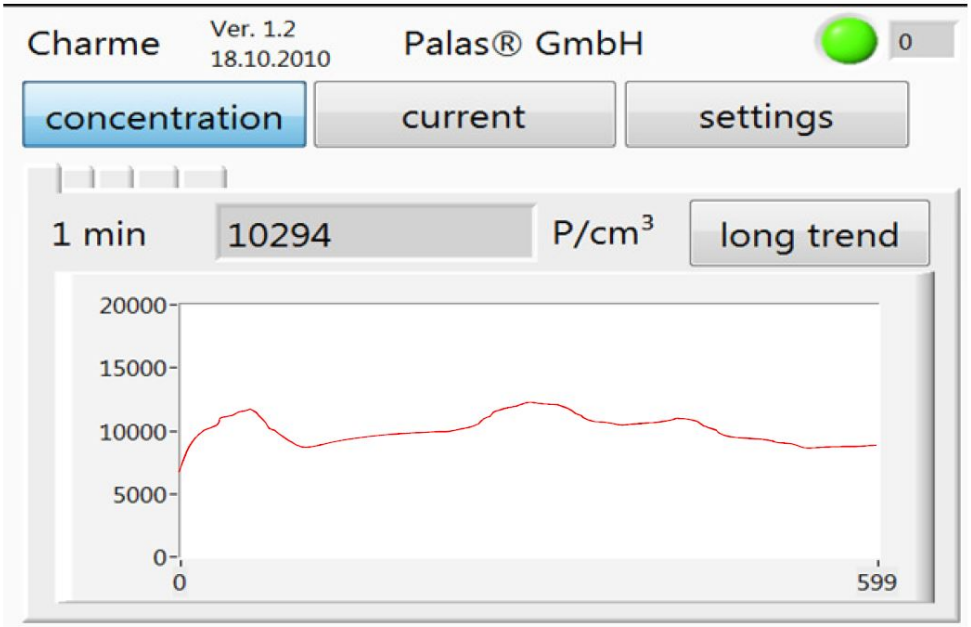


Abb. 2: Dargestellt ist ein 1-minütiger Verlauf (600 Datenpunkte bei 10 Hz) der Partikelanzahlkonzentration

VORTEILE

- Zuverlässige Strommessung (Ladung / Zeit) bei Aerosolen
- Schnelle Messung (10 Hz) der Partikelkonzentration
- Intuitive Bedienung über Touchscreen
- Grafische Messwertanzeige der Partikelkonzentration und des Elektrometerstroms
- Auswechselbarer gravimetrischer Filter zur Vor-Ort-Korrelation des gemessenen Stroms mit der Massenkonzentration
- Integrierte Pumpe
- Integrierter Datalogger
- Wartungsarm
- Einfache Bedienung
- Senkt Ihre Betriebskosten

TECHNISCHE DATEN

Messbereich (Anzahl C_N)	1.000–1,6 • 10^7 Partikel/cm^3
Messbereich (Größe)	> 2 nm
Volumenstrom	1 – 5 l/min (interne Pumpe) 1 – 10 l/min (externe Pumpe)
Schnittstellen	USB, Ethernet (LAN), RS-232
Datenspeicher	10 MB
Messdatenerfassung	24 Bit AD/Wandler
Messbereich (Strom)	1 fA – 22.500 fA
Elektrischer Anschluss	19 V
Genauigkeit	0,1 fA (0,1 Hz), 1 fA (1 Hz)

Anwendungen

- Aerosolforschung
- Umweltmessungen (hohe Konzentrationen)
- Arbeitsplatzmessungen
- Emissionsstudien
- Prozessüberwachung
- Kalibrieren von Kondensationspartikelzählern (CPC)

Mehr Informationen:
https://www.palas.de/product/modelcharme