

AEROTRAK™ NANOPARTIKEL- AEROSOLMONITOR MODELL 9000



Die kommerzielle Nutzung von Werkstoffen im Nanobereich dehnt sich aus. Materialien, Strukturen und Bauteile nutzen die Vorteile der chemischen, physikalischen und biologischen Eigenschaften der Nanowerkstoffe. Die gesundheitlichen Risiken, die mit der Produktion und Nutzung der Nanomaterialien einhergehen, sind kaum erforscht. So können Arbeiter einer weit höheren Gefahrstoffbelastung in der Atemluft als unter normalen Umständen ausgesetzt sein.

Anwendungen

Der AeroTrak 9000 bietet eine einfache und schnelle Lösung zur Ermittlung der Oberflächengröße von Partikeln in der Größe von 10 bis zu 1.000 Nanometern. Der AeroTrak 9000 eignet sich für folgende Anwendungen:

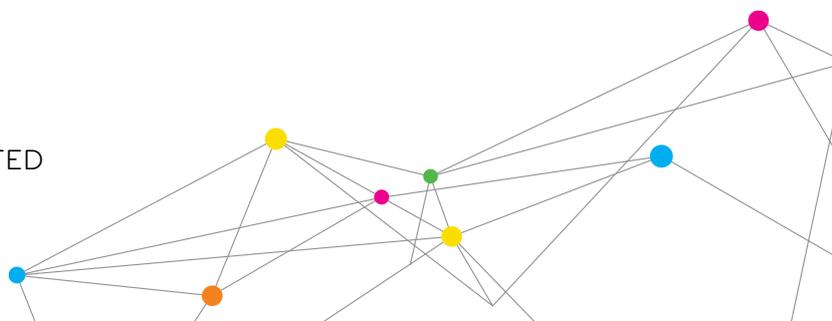
- + Arbeitsplatzüberwachung auf die Gefahrstoffbelastung durch Nanopartikel
 - Arbeitsplatzuntersuchungen
 - Überwachung der Arbeitsumgebung
 - Festsetzung und Überprüfung von Richtwerten
 - Technische Studien
- + Werkstoff- und Produktionsüberwachung
- + Toxikologische Untersuchungen zu einatembaren Substanzen
- + Forschung in der Epidemiologie

Leistungsmerkmale und Vorteile

- + Tragbar und für die Überwachung am Arbeitsplatz und für Forschungsstudien geeignet
- + Überwachungsmodus für Echtzeitmessungen der Ablagerungsoberfläche in der Lunge
- + Benutzerfreundlich, gesamte Einstellung und Bedienung des Geräts per Farb-Touchscreen
- + eingebaute Probenahmepumpe für aktive Probenahme mit Zyklon von 1 µm (1000 nm) bei 2,5 lpm
- + Datenprotokollierung der Oberflächenkonzentration zwecks Datenanalyse, -meldung und -dokumentation
- + Robustes, haltbares Edelstahlgehäuse zur Anwendung in Reinräumen



UNDERSTANDING, ACCELERATED



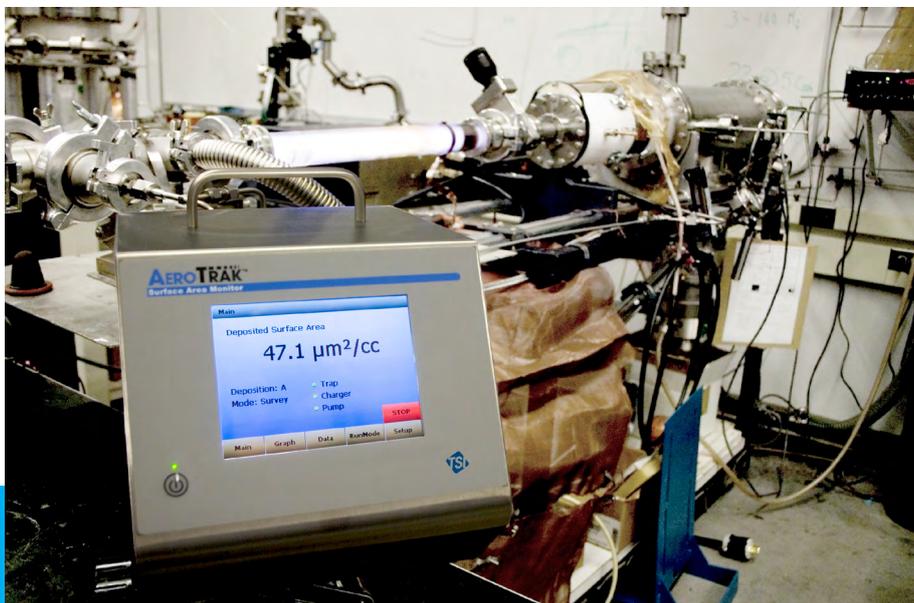
DER AEROTRAK 9000 NANOPARTIKEL- MONITOR ERMITTELT DIE OBERFLÄCHENGRÖÖE VON LUNGENGÄNGIGEN PARTIKELN.

Das Gerät

Der Nanopartikel-Aerosolmonitor AeroTrak™ 9000 ist ein Werkzeug zur Messung einer neuen Größe - der Oberfläche lungengelagerter Partikel. Anders als bei herkömmlichen Massen- oder anzahlbasierten Messmethoden ist die Oberflächengröße ein Schlüsselfaktor für die Toxizität von Nanopartikeln. Nach der jüngsten Forschung besteht der stärkste Zusammenhang zwischen der Oberfläche und der Gefahrstoffbelastung durch Nanopartikel. Der AeroTrak 9000 misst die Oberflächengröße der in der lungengängigen Partikel und stellt sie in der Form von Mikrometer pro Kubikzentimeter ($\mu\text{m}^2/\text{cm}^3$) dar, korrespondierend zu den trachiobronchialen (TB) und alveolare (A) Zonen der Lunge. Das Messprinzip beruht auf der Diffusionsaufladung der Partikel mit anschließender Ladungsmessung des aufgeladenen Aerosols mithilfe eines Elektrometers.

Die Messung

Der AeroTrak 9000 ermittelt nicht die gesamte, aktive Oberfläche der in der Luft befindlichen Partikel (vgl. z. B. Fuch'sche Oberfläche). Gemessen wird die Oberfläche der Partikel, die sich in den trachiobronchialen oder alveolaren Bereichen der menschlichen Atemwege ablagern.



Gefahrstoffbelastung durch Nanopartikel

Jüngste Forschungen (Oberdörster, 2001) haben ergeben, dass die Oberflächengröße eine wichtige Rolle in Verbindung mit der Toxizität der Nanopartikel spielt. Außerdem korreliert die Messgröße direkt mit den negativen gesundheitlichen Folgen. Die potentielle Gesundheitsgefährdung ist direkt proportional zur Oberflächengröße der Partikel (Driscoll 1996, Oberdörster 2001).

Einlagerung in der Lunge

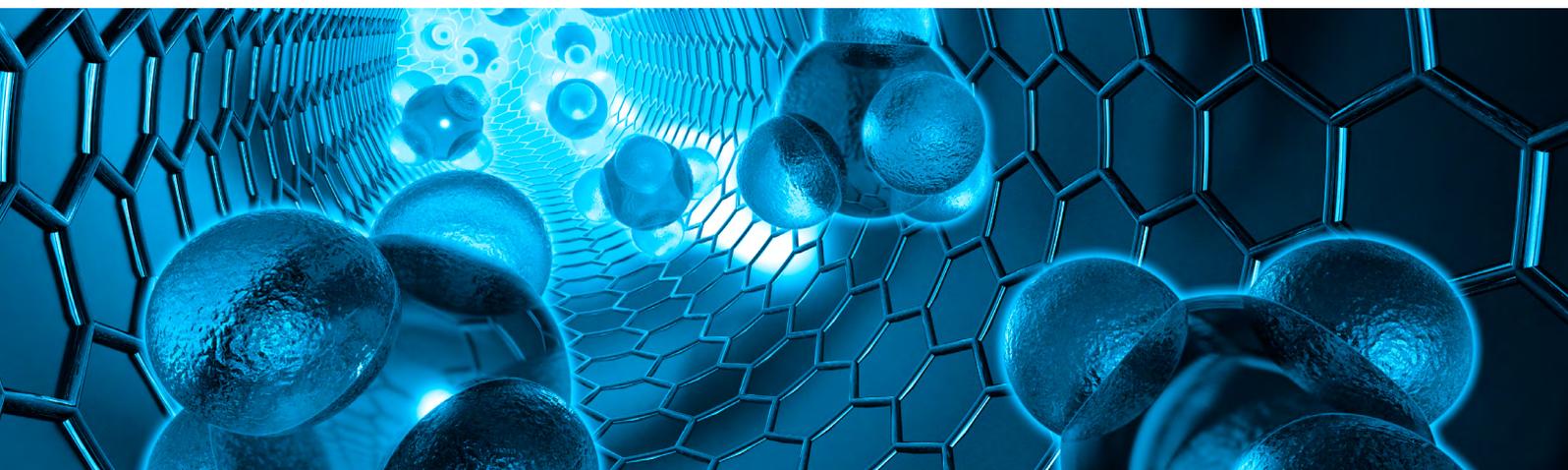
Aerosole gelangen über die Atemwege in den menschlichen Körper. Im Arbeitsschutz werden Aerosole nach dem Ort ihrer Ablagerung in den Atemwegen unterschieden. Inhalierbare, thorakale und lungengängige Größenfraktionen sind gängige Beispiele für gröbenselektive Messverfahren, die bisher vor allem auf Massenkonzentrationsmessung basierten.

Sehr wichtig ist ein Verständnis für Ablagerungsart und -ort der Nanopartikel in der Lunge. Es gibt bereits gute Modelle für Referenzarbeiter, die der Feststellung der Gefahrstoffkonzentrationen dienen. Modellversuche zeigen, dass die Ablagerungsraten in den unterschiedlichen Lungenbereichen abhängig sind von den Partikelgrößen. Die Gefahr für den Körper ist abhängig vom Ablagerungsort in den Atemwegen.

Batterieeigenschaften

Number of 6600 mAh Li-Ion Battery Packs, 11.6 V (P/N 1208057)	1 Akku	2 Akkus	3 Akkus
Laufzeit (Stunden) bei 2,5 L/min	6,25	12,5	18,75
Ladezeit* (Stunden) im AeroTrak 9000	3,25	6,50	9,75
Ladezeit* (Stunden) im externen Ladegerät (P/N 2610114)	3,25	3,25	N/A

*Bei völlig entladenerm Akku.



SPEZIFIKATIONEN

AEROTRAK™ NANOPARTIKEL-AEROSOLMONITOR MODELL 9000

Sensorart

Diffusionsauflader plus Elektrometer

Partikelgrößenbereich

10 bis 1.000 nm (mit 1 µm Einlass-Zyklon)

Einlasskonditionierer

Zyklon mit 1 µm Trenngröße bei 2,5 L/min

Einstellbares Ansprechverhalten

Tracheobronchiale (TB) und alveolare (A) Einstellungen

Aerosol-Konzentrationsbereich

TB 1 bis 2.500 µm²/cc
A 1 bis 10.000 µm²/cc

Messgenauigkeit

TB ±20 % (20 bis 200 nm)
A ±20 % (20 bis 200 nm)

Minimale Auflösung

0,1µm²/cc (Anzeigeauflösung)

Durchflussrate

2,5 slpm ± 5 % Gesamtdurchfluss
1,5 slpm ± 5% gemessener Durchfluss (Aerosolprobe)
1,0 slpm ± 5% gemessener Durchfluss (gefiltert und ionisiert)

Temperatur

Betriebsbereich 10 bis 35 °C
Lagertemperatur 0 bis 60 °C

Geräte-Feuchtigkeitsbereich

0 bis 90 % Rh, nicht kondensierend

Zeitkonstante (Displayanzeige)

Einstellbar, 1 bis 60 Sekunden

Datenspeicher

Datensätze >1.000.000 (>694 Tage bei einem minütli chem Speicherintervall)
Speicherintervall Einstellbar, 1 Sekunde bis zu einer Stunde

Maße und Gewichte

Äußere Abmessungen (L x B x H) 26,7 cm x 21,6 cm x 9,0 cm, ohne Griff
Gewicht ohne Akku 7,2 kg
Gewicht des Akkus 0,45 kg pro Akku, bis zu drei können eingesetzt werden
Stativgewinde 5/8"-11 UNC
Display 5.7" ½ VGA Farb-Touchscreen

Stromversorgung

100 bis 240 VAC, 50 bis 60 Hz

Kommunikationsschnittstelle

Typ USB 1.1
Anschluss USB Typ-B (Anschlussbuchse)

Hardware-Voraussetzungen für Software TrakPro™

Kommunikationsschnittstelle USB 1.1 oder höher
Betriebssystem Windows® 2000, XP

Analog-Ausgabe

Typ 0 bis 5 V, oder 4 bis 20 mA, wählbar
Größenbereich 1 bis 2.500 (TB), 1 bis 10.000 (A), wählbar
Maximale Ausgabeimpedanz 250 Ohm
Maximale Ausgabe 5 mA
Stecker 4-pin, Mini-DIN-Stecker

Alarm-Ausgabe

Typ Relais
Alarm-Einstellbereich 1 bis 2.500 (TB), 1 bis 10.000 (A), wählbar
Maximale Spannung 15 VDC
Maximale Stärke 1 Ampere
Deadband -5 % des eingestellten Alarmwertes
Stecker 4-pin, Mini-DIN-Stecker

Wartung

Nullkalibrierung Vor jeder Verwendung
Einlasszyklon Vor jeder Verwendung reinigen
Filterersatz (durch Benutzer) Alle 3 bis 6 Monate (bei typischer Verwendung)
Werksreinigung/Kalibrierung jährlich empfohlen

CE Zulassung

Immunität EN 61326
Emissionen EN 61326
Sicherheit EN 61010-1

Lizenziert gemäß US-Patent-Nr. 6,544,484 und 7,812,306

Die Angaben können ohne Ankündigung geändert werden.

TSI und das TSI logo sind eingetragene Marken, AeroTrak und TrakPro sind Marken von TSI Incorporated.

Microsoft und Windows sind eingetragene Marken von Microsoft Corporation in den Vereinigten Staaten und/oder anderen Ländern.