

SAA APM 08:

Vorgehensweise bei der Partikeloberflächenbestimmung mit dem Nanoparticle Surface Area Monitor (TSI Model 3550)

Datum

14. Juli 2008

Version

1.0 Deutsch

Inhalt

1	Zweck	2
2	Hinweise	2
3	Grundlagen	2
4	Geräte	2
5	Messvorbereitung	2
	5.1 Allgemeines	2
	5.2 Einstellungen der Software	3
6	Messung	3
7	Auswertung	4
8	Wartung	4
9	Qualitätssicherung	4

SAA APM 08: Vorgehensweise bei der Partikeloberflächenbestimmung mit dem Nanoparticle Surface Area Monitor (TSI Model 3550)

1 Zweck

Zweck dieser Standardarbeitsanweisung ist die Datenerfassung und –sicherung sowie Qualitätskontrolle der mit dem NSAM ermittelten und aufgezeichneten Messdaten. Dies umfasst auch die routinemäßig anfallende Gerätewartung. Ziel dieser Standardarbeitsanweisung ist nicht die Einrichtung der Probenahmestation.

2 Hinweise

Diese Standardarbeitsanweisung dient der Sicherstellung der Standardarbeitsanweisung SAA APM 01 *Messung von nano- und ultrafeinen Partikeln an Arbeitsplätzen*.

3 Grundlagen

Das Funktionsprinzip des NSAM basiert auf einer unipolaren Diffusionsaufladung der eingesaugten Partikel mit anschließender Detektion in einem sehr empfindlichen Elektrometer. In einer einstellbaren Ionenfalle werden dabei Ionen und ein kleiner Teil der aufgeladenen Partikel vor dem Elektrometer entfernt. Mithilfe von Kalibrierfaktoren wird der gemessene Strom umgerechnet in die Oberflächenkonzentration inhalierter Partikel, die in den tracheobronchialen (TB) und alveolaren (A) Bereichen der Lunge abgeschieden werden. Zur Bestimmung der Kalibrierfaktoren wurden die Abscheidekurven des tracheobronchialen und alveolaren Bereichs der Lunge eines Standardarbeiters herangezogen.

4 Geräte

Das NSAM hat folgende Gerätekomponenten:

- Aerosoleinlass mit Zyklon zur Vorabscheidung grober Partikel
- NSAM Model 3550
- PC oder Laptop zur Datenaufzeichnung

5 Messvorbereitung

5.1 Allgemeines

Zur Vermeidung einer schnellen Verschmutzung des Elektrometers sollte immer der Zyklon zur Vorabscheidung grober Partikel und Fasern verwendet werden. Zur Verbesserung der Abscheideeffizienz sollten die Innenseiten und die Bodenplatte des Zyklons leicht eingefettet werden.

Das NSAM nach Herstellerangaben aufstellen und den Zyklon am Aerosoleinlass auf der Rückseite des NSAM montieren. Zur Messdatenerfassung wird das NSAM über die serielle Schnittstelle RS-232 mit einem PC oder Laptop mittels Datenkabel verbunden. Nach Anschluss an die Stromversorgung werden die Geräte (NSAM, PC) eingeschaltet. Das NSAM benötigt eine Aufwärmphase von 10 Minuten.

SAA APM 08: Vorgehensweise bei der Partikeloberflächenbestimmung mit dem Nanoparticle Surface Area Monitor (TSI Model 3550)

5.2 Einstellungen der Software

Zum Aufzeichnen der Messdaten wird die TSI-Software **nsam** verwendet. Nach dem Öffnen der Software wird über **File – New** eine neue NSAM Datei (Dateinamen eingeben) geöffnet, in der die Daten gespeichert werden. Nach dem Verbindungsaufbau zum NSAM baut sich standardmäßig das **4-Pane Layout** mit den Fenstern **Sample List**, **Sample Statistics**, **Sample Graph** und **Sample Table** auf. Mithilfe der entsprechenden Buttons in der Symbolleiste oder über **Window** in der Menüleiste können je nach Anwendung und Übersichtlichkeit die Fenster auf dem Desktop angeordnet werden. Weiterhin ist die eigenhändige Anordnung der gewünschten Anzeigefenster möglich.

Über **Run – Properties** oder mit Maustaste rechts auf **Sample 1** im Anzeigefenster **Sample List** werden die Einstellungen für die Messungen im Popup-Fenster **Sample Properties** vorgenommen. Diese sind:

- **Instrument Response**
 - Instrument Response: Alveolar Deposition (200 V), Tracheobronchial Deposition (100 V), Custom, Trap Off
 - Lung Mass (kg): 1 kg (reference worker)
 - Lung Surface Area (m²): 80 m² (reference worker)
 - Calibration Coefficient: 0,5667 für A, 0,1233 für TB oder wählbar für Custom
- **Settings**
 - Title: Titel für die Messung
 - Sample Length (hh:mm): Messdauer (max. 24 h)
 - Averaging Interval (sec): Intervall eintragen
 - Start At Time: Evtl. Zeit des Messstarts eintragen
 - Run Only Once oder Run Continuous: für einmalige Messung oder kontinuierliche Messungen (Pause zwischen den Messungen eintragen)
 - Auto-Export Data markieren, falls gewünscht
 - Comment: Evtl. Kommentare zur Messung eintragen
- **Communications**
 - Available Connections: Auswahl und Test des COM-Ports

Mit **OK** bestätigen.

6 Messung

- Falls erforderlich, Probenahmeschlauch am Zyklon des Aerosol Einlasses anschließen.
- Falls im Fenster **Sample Properties** ein Startzeitpunkt eingetragen wurde, startet die Messung zum eingetragenen Zeitpunkt.
- Ohne Startzeiteintrag kann die Messung mit **Run – Start Data Collection** oder in der Symbolleiste den roten runden Button (Record) oder **<F10>** drücken gestartet werden.
- In den geöffneten Fenstern des Desktops werden die aufgezeichneten Daten sofort dargestellt.
- Die Messung wird bei Erreichen der vorgewählten Messdauer beendet und gespeichert.

SAA APM 08: Vorgehensweise bei der Partikeloberflächenbestimmung mit dem Nanoparticle Surface Area Monitor (TSI Model 3550)

chert. Mit **Run – Stop Data Collection** oder dem schwarzen eckigen Button (Stop) in der Symbolleiste kann die Messung jederzeit beendet werden.

7 Auswertung

Erste Analysen der Messdaten können im **4-Pane-Layout** durchgeführt werden.

- Im Fenster **Sample List** kann die zu betrachtende Messung durch Markieren mit dem Mauszeiger ausgewählt werden.
- Die statistischen Daten der ausgewählten Messung werden im **Statistics** Fenster angezeigt.
- Im Fenster **Sample Graph** wird die Deposited Surface Area über den Zeitverlauf aufgetragen. Dort sind die Durchschnittswerte des Intervalls (Properties-Settings) als Kurvenverlauf und der kalkulierte 8 Stunden Mittelwert (8-hr TWA, Time-Weighted Average) aufgezeichnet.
- Im Fenster **Sample Table** sind die Messdaten für jeden Intervallzeitpunkt eingetragen.
- Über **File – Export** können die Messdaten zur weiteren Auswertung (mit z. B. einer Tabellenkalkulation) in eine Datei exportiert werden. Dazu die gewünschten Parameter im **Export Data Options Fenster** einstellen. Die Daten werden nach Angabe eines Dateinamens wahlweise in eine Excel- oder Textdatei exportiert und können weiter verarbeitet werden.

8 Wartung

- Reinigung der Innenflächen des Vorabscheiders (Zyklon) je nach Anwendung und Bedarf nach 100-500 Stunden Betriebsdauer
- Reinigung der Aerosoleinlassdüse je nach Anwendung alle 500- 1.000 Stunden Betriebsdauer, siehe NSAM Instruction Manual
- Reinigung der Aufladerdüse und –nadel jährlich, siehe NSAM Instruction Manual
- Wechsel der Aktivkohlekartusche alle 500-1.000 Stunden Betriebsdauer, siehe NSAM Instruction Manual
- Wechsel der Filter des Auflader alle 1.000-4.000 Stunden Betriebsdauer, siehe FMPS Operation and Service Manual
- Wechsel der Elektrometer-Filter alle 1.000-4.000 Stunden Betriebsdauer, siehe NSAM Instruction Manual
- Wechsel der Pumpen-Filter alle 4.000-8.000 Stunden Betriebsdauer, siehe NSAM Instruction Manual

9 Qualitätssicherung

Maßnahmen zur Qualitätssicherung:

- Dichtigkeitsüberprüfung des NSAM
- Routinemäßige Überprüfung der Volumenströme

SAA APM 08: Vorgehensweise bei der Partikeloberflächenbestimmung mit dem Nanoparticle Surface Area Monitor (TSI Model 3550)

- Routinemäßige Überprüfung des Elektrometer-Offsets
- Durchführung und Protokollierung der Gerätewartungen
- Protokollierung von Auffälligkeiten bei der Probenahme und Gerätewartung und Mitteilung an den Bereichsleiter