

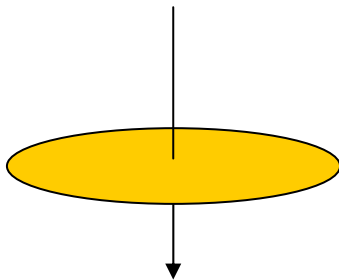
lesen Sie heute:

Verfahren der Partikelmessung

Verfahren der Partikelmessung

Die Erfassung von Partikeln im industriellen Umfeld, vor allem die Bestimmung der Partikelmassekonzentration ist neben der Gasanalyse ein wichtiger Parameter zur Steuerung von Prozessen in der Chemie und der Biotechnologie, aber auch in der Bestimmung von Feinstaubemission nach den Immissionsschutzgesetzen der Länder (Deutschland: Bundesimmissionsschutzgesetz). Allerdings ist die Messung von Partikeln ungleich schwieriger, meist langwieriger und bisher auch kostenintensiver als die Gasmessung. Wir geben im Folgenden einen Überblick über industrietaugliche Verfahren und stellen neben klassischen Technologien auch moderne Echtzeitverfahren vor.

Gravimetrie

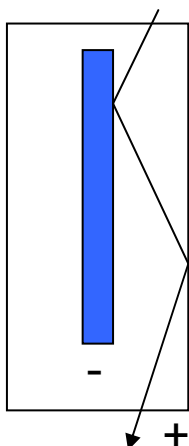


Die klassische Gravimetrie basiert auf einem Filter, in dem aus dem durchströmenden Partikelstrom die Partikel bestimmter Größenklassen gesammelt werden. Diese werden ausgewogen und bilden gemeinsam mit dem durchströmten Volumen die Partikelmassekonzentration in mg/m^3 . Zum Sammeln einer auswertbaren Staubmenge braucht die Gravimetrie je nach Partikelmassenkonzentration wenige Minuten bis zu mehreren Stunden, die Auswertung kann je nach gewünschter Genauigkeit Minuten bis Tage (Trocknen der Probe) in Anspruch nehmen.

Die klassische Gravimetrie gilt als Referenzverfahren für andere Messverfahren.

Moderne gravimetrische Verfahren bestimmen die Masse des abgelagerten Feinstaubes z.B. oszillativ. Dabei wird der Staub auf einer vibrierenden Scheibe abgelagert, deren Vibrationsfrequenz umgekehrt proportional zur Gesamtmasse (Scheibe + Feinstaub) ist. Dieses Verfahren gestattet bis zur Sättigung der Messscheibe eine kontinuierliche Messwertanzeige.

Elektrometer

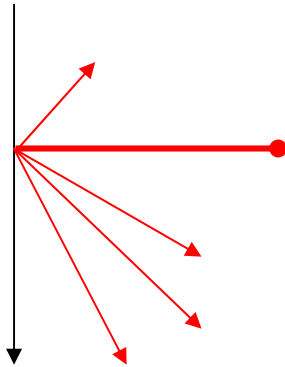


In einer entsprechend aufgebauten Messkammer wird ein Teil der durchströmenden Partikel elektrisch geladen. Diese werden von einer entgegengesetzt geladenen Elektrode angezogen, es fließt ein elektrischer Strom. Dieser ist proportional zur Massekonzentration.

Es erfolgt eine direkte Anzeige der Partikelmassenkonzentration.

Ein Nachteil dieses Verfahrens ist, dass nur Partikel erfasst werden, welche eine elektrische Ladung aufnehmen können. Daher wird es manchmal mit anderen Technologien kombiniert.

Streulichtmessung



In einer Messkammer wird der Partikelstrom von einer definierten Lichtquelle beleuchtet. Ein Teil des von den Partikeln gestreuten Lichts wird erfasst und aus der Intensität und weiteren Parametern die Partikelmassenkonzentration berechnet.

Da Partikel nicht nur unterschiedlich groß sind, sondern auch aus verschiedensten unregelmäßigen Oberflächen bestehen, stellt dieses Verfahren hohe Anforderungen an die Berechnung der Partikelmassekonzentration.

Die Streulichtmessung zeigt die aktuelle Massekonzentration direkt an. Ein weiterer Vorteil ist der nahezu verschleißfreie Betrieb der Messkammer.

Die Staubmessung der SAXON Junkalor GmbH basiert auf dem Prinzip der Streulichtmessung.

Zusammenfassung

Alle Verfahren sind für die Messung von Feinstaub der Klasse PM₁₀ (Feinstaub <10µm) geeignet, teilweise sind darüber hinausgehende Messungen möglich.

Die Vorteile einer sehr guten Genauigkeit bei der klassischen filterbasierten Gravimetrie wird mit einem höheren Aufwand bei der Messung, der Analyse der Proben und der Auswertung erkauft.

Echtzeitsysteme mit üblicherweise größeren Messtoleranzen bieten dafür den Vorteil der sofortigen Verfügbarkeit der Daten. Gerade in Industrien, die Feinstaub erzeugende Komponenten entwickeln, produzieren oder einrichten, ist die direkte Datenanzeige ein unschätzbare Vorteil.

Uwe Manzei