

Online-Feinstaubmessgerät mit TÜV-Eignungsprüfung

Typ: APM-2 (Air Pollution Monitor)

Das Messgerät zur Bestimmung der Schwebstaubkonzentration PM_{10} und $PM_{2.5}$ nutzt das Prinzip der Lichtstreuung an kleinen Partikeln (Nephelometer)

Unser Air Pollution Monitor APM-2, ausgestattet mit einem photometrischen Streulicht-Messverfahren wurde inzwischen vom TÜV Rheinland einer Eignungsprüfung entsprechend der neuen Richtlinie für die Fraktionen PM_{10} und $PM_{2.5}$ gemäß EN 12341:2014 unterzogen. Hierbei wurde das APM-2 als Äquivalenzverfahren im Vergleich zur bisher eingesetzten Gravimetrie unter Anwendung der Anforderungen des Leitfadens „*Demonstration of Equivalence of Ambient Air Monitoring Methods*“ bestätigt. Dabei wurden die zuvor ermittelten Korrekturfaktoren/-terme angewendet.

Publiziert im Bericht des:
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln,
Bericht Nr. 936/21219977/A vom 26. März 2014

- Online-Messgerät
- Bestimmt alternierend die PM_{10} und $PM_{2.5}$ Schwebstaubkonzentration
- Einfache Bedienung
- Schnellauswahl über PUSH-JOG-DIAL
- Großes hintergrundbeleuchtetes Display
- Anzeige aller Messparameter
- Datenübertragung über GPRS-Triband-Modem (optional)
- Einfaches Software-Update über FLASH-RAM
- Nur jährliche Überprüfung gegen Referenzverfahren notwendig

Das APM-2 ist ein Messgerät zur direkten und kontinuierlichen Bestimmung der Schwebstaubkonzentration PM_{10} und $PM_{2.5}$ in der Außenluft.

Zur Messung wird ein Photometer verwendet, welches das Prinzip der Lichtstreuung an kleinen Partikeln nutzt. Das gestreute Licht wird von einem Photodetektor erfasst und mit einem Verstärker rauscharm auf 0-5 V angehoben. Dieses Ausgangssignal ist ein direktes Maß für die Schwebstaubkonzentration.

Die Außenluft wird über einen PM_{10} -Probenahmekopf mit einem Volumenstrom von 3,3 l/min eingesaugt. Partikel grösser als 10 μm werden beim Ansaugen in diesem Probenahmekopf abgeschieden. Dieser entspricht in seinem Aufbau dem zertifizierten PM_{10} -Kopf nach EN 12341:2014 und wurde auf den kleineren Ansaugvolumenstrom von 3,3 l/min gegenüber 38,3 l/min dimensioniert und vom Institut für Energie- u. Umwelttechnik (IUTA) e.V. bezüglich der Abscheidecharakteristik überprüft.



Eignungsgeprüft
Entspricht
2008/50/EG
DIN EN 15267
Regelmäßige
Überwachung

www.tuv.com
ID 0000040336



APM-2 im Edelstahlgehäuse

In einem nachgeschalteten Virtualimpaktor wird die angesaugte Außenluft in zwei Teilströme aufgeteilt.

Über eine verlustarme Umschaltvorrichtung (Schlauch-Quetsch-Ventil mit geradem Durchgang) gelangt nun wahlweise das Aerosol aus dem Nebenstrom (Anreicherungsmodus) oder aus dem Hauptstrom (Normalmodus) in den Streulichtsensor. Im Anreicherungsmodus erfasst das APM-2 daher die PM_{10} -Konzentration, im Normalmodus die $PM_{2.5}$ -Konzentration. Zum Nullpunktgleich wird über die Umschaltvorrichtung in periodischen Abständen dem Streulichtsensor gefilterte Luft zugeführt.

Um die Temperaturabhängigkeit des Photometersignals auszuschließen, ist das Photometer in einem thermisch isolierten temperaturgeregelten Gehäuse eingebaut.

Die ermittelten Daten werden intern im Gerät und auf einer SD-Karte gespeichert. Zudem besteht die Möglichkeit die Daten über das integrierte GPRS-Modem (optional) periodisch an einen Netzwerkrechner zu übertragen.

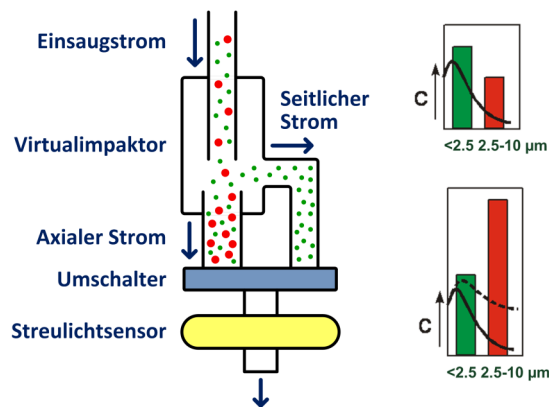
Messverfahren Air Pollution Monitor Typ APM-2

Das Herzstück des Verfahrens zur Online-Messung der Schwebstaubkonzentration bildet eine hochempfindliche Streulichtsensorik. Das Licht einer intensitätsstabilisierten Laserdiode beleuchtet ein durch den optischen Strahlengang definiertes Messvolumen. Das Streulicht aller Aerosolpartikeln, die sich in diesem Messvolumen befinden, wird unter einem Winkel von 90° von einem Halbleiterphotodetektor erfasst. Es steht nach Verstärkung als Spannungssignal (0-5 V) zur Verfügung. Das Signal ist direkt proportional zur Massenkonzentration des Aerosols im Messvolumen (0-1000 µg/m³).

Die Physik der Lichtstreuung an Partikeln bedingt nun, dass Aerosolteilchen mit einem Durchmesser in der Größenordnung der verwendeten Lichtwellenlänge bezogen auf ihre Masse das Licht am effizientesten streuen. Das heißt, sie liefern den höchsten Beitrag zum Signal.

Für die im Gerät verwendete Wellenlänge von 680 nm liegt das Empfindlichkeitsmaximum im Partikelgrößenbereich zwischen 0,5 und 1 µm. Aufgrund dieser Charakteristik sind dem Einsatz der einfachen Streulichtphotometrie zur Messung der PM₁₀-Konzentration Grenzen gesetzt.

Das Messsignal eines in der Außenluft eingesetzten Streulichtkonzentrationsensors ist nämlich vornehmlich von der PM_{2.5}-Fraktion dominiert.



Prinzip des Virtualimpaktors

Die komplementäre Grobfraktion PM_{2.5} bis PM₁₀ trägt massebezogen erheblich weniger zum Streulichtsignal bei, wird also bei der Messung unterrepräsentiert. Dieses Empfindlichkeitsdefizit in der Grobfraktion wird nun im Gerät durch ein einfaches Verfahren kompensiert. Dies wird durch die selektive Anreicherung der Konzentration der PM_{2.5} bis PM₁₀-Fraktion mittels eines virtuellen Impaktors erreicht, der dem Einwinkelstreulichtsensor vorgeschaltet ist.

Die Konzentrationsanreicherung ist gleichbedeutend mit einer Empfindlichkeitserhöhung der Photometrie für den PM_{2.5} bis PM₁₀-Anteil. Dieses Prinzip ist im Bild oben erläutert.

Technische Daten APM-2

Durchfluss:	3,3 l/min
Sammelzeit:	Kontinuierlich
Hilfsenergie:	230 V, 50/60 Hz
Leistungsbedarf:	Ca. 80 VA
Messbereich:	0 ... 1000 µg/m³
Auflösung:	1 µg/m³

Abmessungen (ohne Probenahmekopf und Antenne):	
Breite	320 mm
Höhe	560 mm
Tiefe	270 mm

Gewicht: Ca. 15 kg

Schutzart IP 65

Bestellinformation:

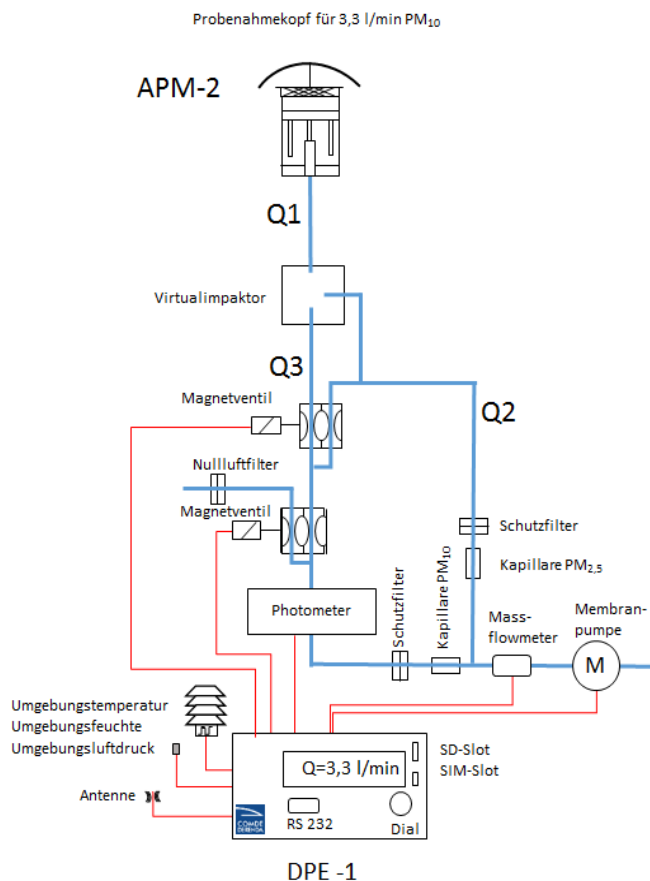
D120006 Air Pollution Monitor APM-2

Verbrauchsmaterial:

D100101	Nullluftfilter
D100058	PumpenausgangsfILTER

Lieferumfang:

Basisgerät APM-2, Absaugrohr Durchmesser 12 mm, Probenahmekopf PM₁₀ für 3,3 l/min, 2 x SD-Karte zur Datenspeicherung, 1 x Transferkabel, 1 x USB SD-Kartenleser, Kalibrierprotokoll, Schlüssel und Bedienungsanleitung



Die Informationen entsprechen dem aktuellen Wissensstand. Die Comde-Derenda GmbH behält sich technische Änderungen vor. Die Haftung für Folgeschäden aus der Anwendung von Produkten der Firma Comde-Derenda GmbH ist ausgeschlossen.