



Kalibrierzertifikat Nr. 235-10000

<i>Gegenstand</i>	Verdünnungssystem für Aerosole Hersteller : AerosolExpert Modell : MagicDilution Serie-Nr. : 007
<i>Auftrag</i>	Kalibrierung des Verdünnungsfaktors mit einem Zerstäubungs-aerosol einer Suspension mit 500 nm Polystyrenpartikeln
<i>Auftraggeber</i>	Muster Musterstrasse CH 9999 Musterhausen
<i>Rückverfolgbarkeit</i>	Die angegebenen Messresultate sind auf nationale Normale und damit auf international abgestützte Realisierungen der SI-Einheiten rückverfolgbar.
<i>Datum der Kalibrierung</i>	25.12.2025
<i>Kennzeichnung</i>	Kalibriermarke METAS 12.2025

CH-3003 Bern-Wabern, 26. Dezember 2025

Für die Messungen Sektion Analytische Chemie

Dr. Jürg Schlatter Dr. Hanspeter Andres, Sektionschef

Kalibrierzertifikat Nr. 235-10000

Umfang der Kalibrierung

Das Verdünnungsfaktor eines Verdünnungssystems für Aerosole wurde bei einem Volumenfluss von 28.3 L/min mit einem Polystyren-Aerosol kalibriert.

Messverfahren

Als Aerosolquelle diente das Zerstäubungsaerosol einer Suspension von 500 nm Polystyrenkugeln (LOT 11111, Zertifizierter Durchmesser: (499 ± 5) nm, Verdünnung: rund 23 μ L in 40 mL Wasser). Der Zerstäuber (MagicSource 007) wurde bei 1 bar betrieben und das Aerosol mit trockener, partikelfreier Druckluft bei einem Volumenstrom von 30 L/min getrocknet und verdünnt.

Das Aerosol wurde abwechselnd dem Partikelzähler direkt bzw. nach Verdünnung mit dem Verdünnern MagicDilution zugeführt. Bei der Zufuhr baute sich vor dem Partikelzähler, bzw. vor dem Verdünnern keine Druckdifferenz gegenüber Umgebung auf, da das überschüssige Aerosol in einem T-Stück in die Umgebung geleitet wurde.

Die Verdünnung wird am Verdünnern MagicDilution an einem Drehknopf so eingestellt, dass eine grüne Lampe die Einstellung als korrekt bestätigt. Bei jeder Messung wurde diese Einstellung kontrolliert und bei Bedarf nachgeregelt.

Als Referenzpartikelzähler diente der kalibrierte optische Partikelzähler CountExpert (S/N 11111).

Bei jeder Messung wurde die Partikelanzahl während drei Mal einer Minute Messzeit in je 28.3 L Aerosol erfasst. Beginnend mit unverdünntem Aerosol wurden abwechselnd 7 Mal unverdünnt und 6 mal verdünnt gemessen. Die Resultate stellen die Mittelwerte dieser Messungen dar.

Messbedingungen

Umgebungsbedingungen: (22 ± 2) °C und (945 ± 10) hPa

Kalibrierzertifikat Nr. 235-10000

Messresultate

Für die Angabe der Partikelanzahl werden zwei Bereiche von Durchmesser des Streulichtpartikelzählers berücksichtigt:

Im ersten Fall wurden nur die Grössen berücksichtigt, bei welchen die Polystyren-Partikel erfasst werden ((0.3 ... 1.0) µm).

Im zweiten Fall wurden auch die bei der Zerstäubung auftretenden kleineren Partikel (Residuen) berücksichtigt ((0.1 ... 10.0) µm).

Die Ergebnisse sind Mittelwerte aus 15 Einzelmessungen (1 Minutenwerte) für das Aerosol ohne Verdünnung und 10 Einzelmessungen für das Aerosol mit Verdünnung

Durchmesserbereich	Mittlere Partikelanzahl in 28.3 L Aerosol ohne Verdünnung N_U	Mittlere Partikelanzahl in 28.3 L Aerosol mit Verdünnung N_V	Verdünnungsfaktor und Messunsicherheit $V = \frac{N_U}{N_V}$
(0.3 ... 1.0) µm	81 730	725.2	112.7 ± 1.1
(0.1 ... 10.0) µm	173 143	1 534.3	112.9 ± 1.1

Messunsicherheit

Die angegebene Messunsicherheit ist das Produkt der kombinierten Standardunsicherheit mit einem Erweiterungsfaktor $k = 2$. Der Messwert (y) und die dazugehörige erweiterte Messunsicherheit (U) geben den Bereich ($y \pm U$) an, der den Wert der gemessenen Grösse mit einer Wahrscheinlichkeit von ca. 95 % enthält. Die Unsicherheit wurde in Übereinstimmung mit den Richtlinien der ISO (GUM: 1995) ermittelt.

Die Messunsicherheit beinhaltet Unsicherheitsbeiträge vom benutzten Normal, vom Kalibrierverfahren, von den Umgebungsbedingungen und vom kalibrierten Messmittel. Das Langzeitverhalten des kalibrierten Messmittels wurde nicht berücksichtigt.