

Messbericht:

Partikelverlustbestimmung in Glaskammern; beschichtet und unbeschichtet:

Grundsatz

Im Bereich der Messung von Fein- und Ultrafeinstaubbelastungen in Gebäudeinnenräumen gibt es derzeit keinerlei vorliegende Prüfnorm. Um eine qualifizierte und reproduzierbare Aussage über die Wirksamkeit der Glasbeschichtung zu erhalten, wurde folgender Messaufbau gewählt.

Messaufbau

Es wurden von der Firma Nanoenergy GmbH, Deutschland, zwei identische Glaskammern aufgebaut. Eine Kammer wurde mit nicht beschichtetem Glas und die zweite mit Beschichtung ausgestattet. Es sollte getestet werden, ob die Kammer mit beschichtetem Glas eine erhöhte Partikelreduzierung bewirkt.

Beide Kammern wurden mit einem atmosphärischen Aerosol (Außenluft) durchströmt. Ein Mobilitäts-Partikelgrößenpektrometer hat in Zeitintervallen von 5 Minuten über mehrere Tage an den Ausgängen der beiden Kammern abwechselnd die Partikelanzahlgrößenverteilung bestimmt. Der Aerosolvolumenstrom des Partikel-Größenpektrometers war 1 l/min. Dies bedeutet einen mittleren Volumenstrom von 0,5 l/min, bei einem Kammer Volumen von ca. 100 l.

Die Messungen fanden vom 20.03.- 26.03.2017 in unserem Institut in Leipzig statt. Verwendet wurden ausschließlich vom Institut freigegebene Messinstrumente.



Abbildung 1: Messaufbau

Partikelgrößenspektrometer

Das Weltkalibrierzentrum für Aerosolphysik (WCCAP) der WMO-GAW (World Meteorological Organization – Global Atmosphere Watch) verwendet für die Kalibrierung von Aerosolinstrumenten Referenz-Instrumente, die regelmäßig auf SI-Einheiten zurückgeführt werden. Für die Kalibrierung von Mobilitäts- Partikelgrößenspektrometer werden insgesamt fünf Referenzinstrumente vorgehalten. In dem oben beschriebenen Aufbau wurde ein Referenz-Mobilitäts-Partikelgrößenspektrometer verwendet. Der Aufbau eines solchen Partikelgrößenspektrometer ist in Wiedensohler et al. (2012) beschrieben.



Abbildung 2: Aufbau eines WCCAP-Mobilitäts-Partikelgrößenspektrometers

Ergebnisse

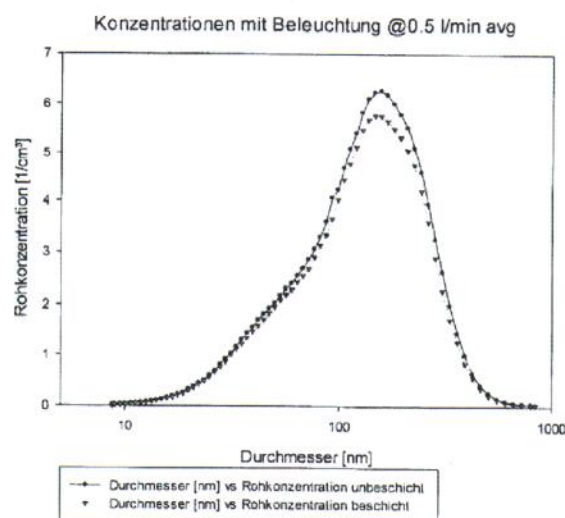


Abbildung 3: Vergleich der mittleren Rohkonzentrationen am Ausgang der Kammern.

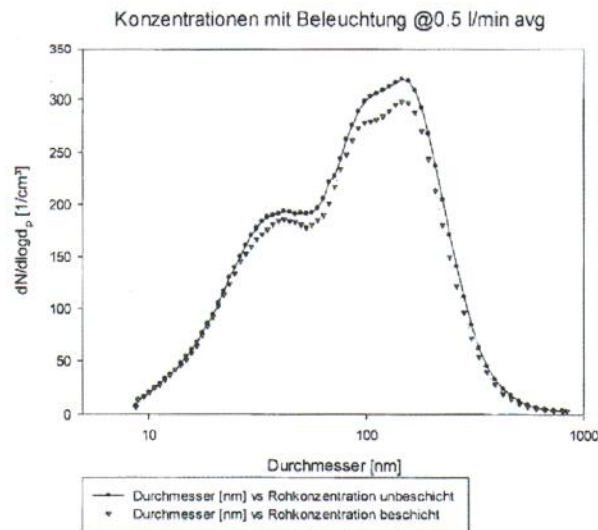


Abbildung 4: Vergleich der Partikelanzahlgrößenverteilung am Ausgang der Kammer

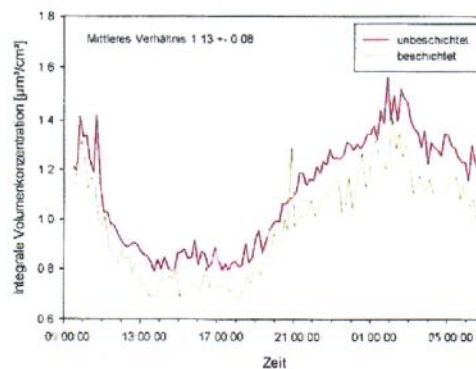


Abbildung 5: Zeitverlauf der Gesamt-Volumenkonzentration am Ausgang der Kammer

Fazit:

Basierend auf der Auswertung der Messergebnisse mit einem Außenluft-Aerosol, ist eine Partikelreduzierung durch die Beschichtung eindeutig festzustellen.

Referenzen:

Wiedensohler, A., W. Birmili, A. Nowak, A. Sonntag, K. Weinhold, M. Merkel, B. Wehner, T. Tuch, S. Pfeifer, M. Fiebig, A. M. Fjåraa, E. Asmi, K. Sellegri, H. Venzac, P. Villani, P. Laj, P. Aalto, J. A. Ogren, E. Swietlicki, P. Roldin, P. Williams, P. Quincey, C. Hüglin, R. Fierz-Schmidhauser, M. Gysel, E. Weingartner, F. Riccobono, S. Santos, C. Grüning, K. Faloon, D. Beddows, R. Harrison, C. Monahan, S. G. Jennings, C. D. O'Dowd, A. Marioni, H.-G. Horn, L. Keck, J. Jiang, J. Scheckman, P. H. McMurry, Z. Deng, C. S. Zhao, M. Moerman, B. Henzing, G. d. Leeuw, G. Löschau and S. Bastian (2012). Mobility Particle Size Spectrometers: Harmonization of Technical Standards and Data Structure to Facilitate High Quality Long-term Observations of Atmospheric Particle Number Size Distributions. *AMT* 5, 657–685.

Leipzig, 18.04.2017



Prof. Dr. Alfred Wiedensohler