

Anmeldung: Vortrag auf dem 43. Messtechnischen Kolloquium (MTK) im Saarland 28. bis 30. April 2008

G. Spindler¹, E. Brüggemann¹, T. Gnauk¹, A. Grüner¹, H. Herrmann¹, K. Müller¹, Th. M. Tuch², B. Wehner¹, A. Wiedensohler¹, M. Wallasch³

- 1 Leibniz-Institut für Troposphärenforschung e.V., (IfT), Leipzig
- 2 Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH, (UFZ)
- 3 Umweltbundesamt, Dessau (UBA)

„Ergebnisse einer dreijährigen Studie zur größen aufgelösten saisonalen chemisch-physikalischen Charakterisierung von Partikeln in Abhängigkeit von der Luftmassenherkunft im sächsischen Tiefland“

Vorgelegt werden Ergebnisse aus zwei Forschungsvorhaben des Umweltbundesamtes (Förderkennzeichen 351 01 031 und 038) zu einer drei Jahre (2004 bis 2007) umfassenden größen aufgelösten physikalisch-chemischen Charakterisierung von troposphärischen Partikeln an der Forschungsstation des Leibniz-Institutes für Troposphärenforschung e.V. (IfT) in Melpitz bei Torgau.

Es wurden Ergebnisse von täglichen Messungen mit DIGITEL-Filternsammlern für PM₁, PM_{2,5} und PM₁₀ sowie die von fünfstufigen (aerodynamischer Partikeldurchmesser von 0,05 bis 10 µm) BERNER-Niederdruck-Impaktoren an ausgewählten Tagen verwendet. Die gesammelten Partikel wurden hinsichtlich ihrer gravimetrischen Massenkonzentration, der Konzentration wasserlöslicher Ionen und ihres Gehaltes an organischem (OC) und elementarem Kohlenstoff (EC) quantifiziert. Für ausgewählte Tage wurden organische Einzelspezies als Tracersubstanzen in den BERNER-Impaktorproben analysiert. Parallel dazu wurden zeitlich hochauflösende Messungen der Größenverteilung trockener Partikel im Bereich 3 bis 800 nm mit einem TDMPMS (twin differential mobile particle sizer) mit und ohne vorgeschaltetem Thermodenuder vorgenommen. Nach der Passage des Thermodenuder kann zusätzlich eine Aussage über den Anteil flüchtiger Bestandteile die von den Partikeln abdampfen gewonnen werden.

Eine einfache saisonale Klassifizierung für Sommer- und Winterhalbjahr mit Unterscheidung der zwei Hauptanströmungsrichtungen mit Quellgebieten im Westen oder Osten unter Zuhilfenahme von Rückwärtstrajektorien zeigt einen erheblichen Eintrag von Partikelmasse bedingt durch Ferntransport kontinentaler Luftmassen, besonders im Winter, aus östlicher Richtung. Die physikalisch-chemischen Eigenschaften dieser Partikel lassen auf einen erheblichen Anteil primärer anthropogener Emissionen und sekundärer Partikelmassebildung aus Vorläufersubstanzen während des Transportes schließen. Mit bis über 90% kann der PM_{2,5} Anteil am PM₁₀ in Melpitz im Winter erheblich sein und unterscheidet sich deutlich von Stationen im Westen Deutschlands. Der biogene Einfluss ist im Sommer, besonders bei östlicher Anströmung, am größten (Carbon Preferenz Index, CPI_{odd}).

Die Ergebnisse belegen, dass es insbesondere im Winter im Osten Deutschlands bedingt durch Ferntransport kontinentaler Luftmassen mit anthropogen emittierten Spurenstoffen zu großräumigen Überschreitungen des Tagesgrenzwertes von 50 µg m⁻³ für PM₁₀ kommen kann, gegen die administrative Maßnahmen zur Feinstaubvermeidung in den dort befindlichen Ballungsräumen unwirksam sind.

Die zusätzliche Betrachtung einer 15-jährigen Messreihe für PM₁₀ (tägliche Messungen) aus Melpitz zeigt erhebliche Variabilitäten der mittleren Massenkonzentration zwischen den Winterhalbjahren, die so zwischen Sommerhalbjahren nicht auftritt. Die Ursache ist meteorologisch bedingt. Durch die im Winter allgemein niedrigere Mischungsschichthöhe und turbulente Vermischung macht sich eine unterschiedliche Anzahl von Tagen mit Ferntransport aus östlicher Richtung im Winter in einer Variation der mittleren Massekonzentration eher bemerkbar als im Sommer.