

Ultrafeinstaub an einer Straßenmessstation in Dresden



Holger Gerwig^a, Gunter Löschau^a,
Erika Brüggemann^b, Thomas Gnauk^b, Konrad Müller^b, Hartmut Herrmann^b

Lage und Methoden



Abb. 1 Messstation Dresden, Schlesischer Platz

Lage Kreuzung Schlesischer Platz, Dresden, ca. 55.000 Kfz pro Tag

Korngrößendifferenzierte chemische Zusammensetzung

- Zeitraum: 8/2003 - 8/2004
- Probenahme mit Impaktoren (50 - 10.000 nm):
Bermer (24 h, 108 m³, 5 Stufen, 12 Proben),
MOUDI (96 h, 173 m³, 9 Stufen, 9 Proben)
- Analyse der Hauptkomponenten:
wasserlösliche Ionen, elementarer Kohlenstoff (EC),
organischer Kohlenstoff (OC), Spurenelemente [1,2]

Korngrößendifferenzierte Partikelanzahl

- Zeitraum: 2002 - heute
- Twin-DMPS (Differential Mobility Particle Sizer, IFT-Leipzig),
(3 - 800 nm), Halbstundenmittelwerte, 8 Korngrößenklassen [3]

Partikelanzahl: Zunahme bei Ultrafeinstaub

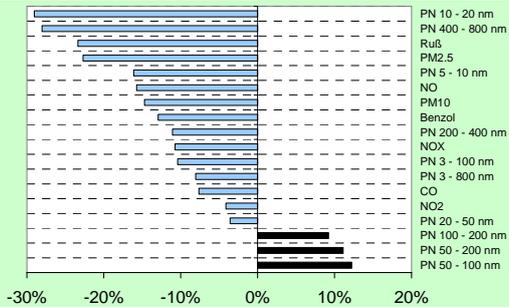


Abb. 3 Änderung der Konzentrationsniveaus von 8/2002 - 8/2005 (PN = Partikelanzahlkonzentration)

Ultrafeinstaub (50 - 100 nm Mobilitätsdurchmesser)

Das Maximum der Anzahl von Rußpartikeln aus Dieselmotoren liegt bei einer Partikelgröße von etwa 60 bis 100 nm. Die Partikelanzahl nahm von 2002 bis 2005 zu, während alle anderen Konzentrationen sanken. Im gleichen Zeitraum erhöhte sich der Diesel-Kfz-Anteil um 30 % [3].

➔ **Korngrößendifferenzierte Partikelanzahl** wird gemessen im Projekt **UFIPOLNET** (Dresden, Stockholm, Prag, Augsburg) [5].

Ruß - Hauptbestandteil im Ultrafeinstaub

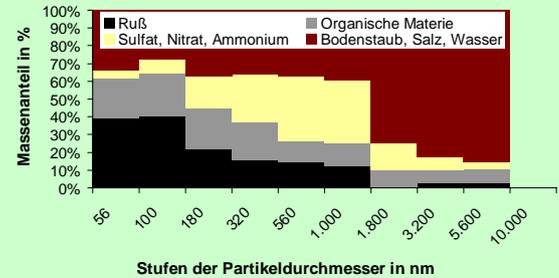


Abb. 2 Mittlere Verteilung der Partikel-Hauptbestandteile

Massenanteil Ruß nimmt mit sinkendem Partikeldurchmesser zu.

Ultrafeinstaub (56 bis 100 nm AeD¹⁾)

Über die Hälfte kohlenstoffhaltige Stoffe

Ruß mit **40 % Hauptbestandteil des Ultrafeinstaubes**

Akkumulationsmodus Kondensation (100 bis 560 nm AeD)

Zu 40 - 60 % kohlenstoffhaltige Stoffe, ca. 1/3 Ruß

Akkumulationsmodus Tröpfchen (560 bis 1800 nm AeD)

Zu einem Drittel sekundär gebildetes Aerosol (Ammonium, Sulfat und Nitrat)

Grobstaub (1.000 bis 10.000 nm AeD)

Hauptsächlich Bodenstaub, Wasser, See- bzw. Streusalz

¹ AeD = Aerodynamischer Durchmesser, Größeneinteilung nach [4]

Ruß aus Diesel-Kfz und häuslicher Feuerung

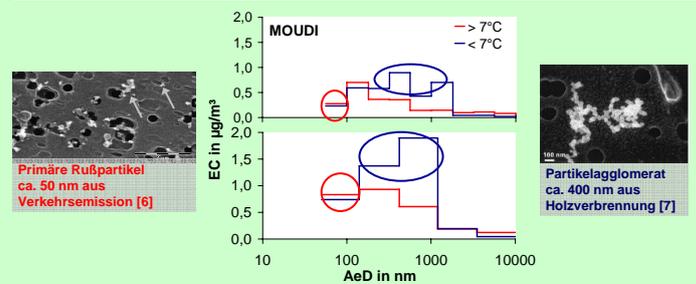


Abb. 4 EC-Konzentration:

Bei mittlerer Tagestemperatur **>7 °C** bzw. **<7 °C**

Ruß aus Straßenverkehr: Da EC im Ultrafeinstaub (MOUDI: 56 - 100 nm, Bermer: 50 - 140 nm) nicht abhängig von der Tagestemperatur ist, entspricht dieser EC vermutlich Dieseleruß.

Ruß aus häuslicher Feuerung (Holz oder Kohle): Bei geringen Temperaturen sind erhöhte EC-Konzentrationen im Akkumulationsmodus zu finden. Da Rußpartikel aus Holzverbrennung ebenfalls in diesem Korngrößenbereich emittiert werden, scheint dieser Anteil aus Holz- und Kohleöfen zu stammen.

Literatur

- [1] Gerwig, H.; Bittner, H.; Brüggemann, E.; Gnauk, T.; Herrmann, H.; Löschau, G.; Müller, K.: Gef. Reinhalt. Luft, 2006, 66, 175 - 180.
- [2] Gerwig, H.: Korngrößendifferenzierte Feinstaubbelastung in Straßennähe in Ballungsgebieten Sachsens; Abschlussbericht LFUG, 2005, www.umwelt.sachsen.de/lfug/luft-laerm-klima_5356.html
- [3] Löschau, G. Gef. Reinhalt. Luft, 2006, 66, im Druck.
- [4] Chow, J.C.; Watson, J.G.: Guideline on Speciated Particulate Monitoring; Desert Research Institute, prepared for U.S. EPA, 1998, <http://www.epa.gov/ttnamti1/files/ambient/pm25/spec/drisspec.pdf>.
- [5] EU-LIFE-Projekt UFIPOLNET (Ultrafine Particle Size Distributions in Air Pollution Monitoring Networks), www.ufipolnet.eu
- [6] Franck, U.: 2004, persönliche Mitteilung.
- [7] Gwaze, P.; Anegarn, H.; Huth, J.; Helas, G.: J. Aerosol Sci., 2004, 35, 5659-660.

Danksagung

Diese Arbeit wurde vom Freistaat Sachsen durch das Landesamt für Umwelt und Geologie gefördert (13-8802-3520/10) und wird unterstützt vom Finanzierungsinstrument LIFE der Europäischen Gemeinschaft: LIFE04 ENV/D/000054. Für die wertvollen Diskussionen wird A. Wiedensohler und B. Wehner vom Leibniz Institut für Troposphärenforschung sowie C. Klör vom LFUG gedankt.

- ^a Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (LfUG), Referat 22, Luftqualität
Holger.Gerwig@lfug.smul.sachsen.de
- ^b Leibniz Institut für Troposphärenforschung
Leipzig e.V., Abteilung Chemie, Permoserstr. 15,
04318 Leipzig, herrmann@tropos.de

Zusammenfassung

In Dresden wurde in einer verkehrsreichen Lage der Ultrafeinstaub in der Luft auf seine chemische Zusammensetzung und Partikelanzahl untersucht.

Ultrafeine Partikel bestehen zu 40 % aus Ruß. Der größte Teil der Masse und Partikelanzahl dieser ultrafeinen Rußpartikel stammen aus Diesel-Kfz-Emissionen.