

Labor- und Kammeruntersuchungen zur Photokatalyse in der Verbesserung urbaner Luftqualität

Falk Mothes, Olaf Böge und Hartmut Herrmann

Leibniz - Institut für Troposphärenforschung, Permoserstraße 15, 04318 Leipzig

mothes@tropos.de

Abstract

Luftverschmutzung ist ein lokales, regionales und grenzüberschreitendes Problem. Neben den bekannten Luftschadstoffen Feinstaub und Ozon rücken die Stickoxide (NO_x) immer mehr in den Fokus der Betrachtung. Hauptemissionsquellen für NO_x sind Hochtemperaturverbrennungsprozesse (z.B. Kraftwerke, Industrie und Automotoren) die insbesondere in urbanen Gebieten zur Verschlechterung der Luftqualität führen. Stickoxide haben vielfältige Auswirkungen auf die Umwelt und menschliche Gesundheit. Neben der Versauerung von Böden und oberflächennahem Wasser beeinflussen Stickoxide die Bildung von Ozon und Feinstaub und können somit weitreichende klimatische Effekte hervorrufen. Stickstoffdioxid (NO_2) schädigt bei Menschen die Lunge und führt so zu einer erhöhten Anfälligkeit für Atemwegserkrankungen. Seit 2010 gilt daher in Europa ein Grenzwert für NO_2 von $40 \mu\text{g m}^{-3}$ im Jahresmittel. Allerdings waren 2009 noch etwa 12% der städtischen Bevölkerung in der EU Werten oberhalb dieses Grenzwertes ausgesetzt. [1]

Aus diesem Grund besteht aktuell sehr großes Interesse an Methoden zur Verbesserung urbaner Luftqualität. Eine vielversprechende Variante neben der Reduktion der Schadstoffemissionen stellt der Einsatz photokatalytisch aktiver Baumaterialien dar. Dazu werden z.B. zu Farben oder Zement Photokatalysatoren wie Titandioxid (TiO_2) beigemischt. Diese besitzen die Fähigkeit, unter Ausnutzung von Lichtenergie (UV-Licht) Schadstoffe an ihrer Oberfläche abzubauen. Das Life+ Projekt PhotoPAQ (Demonstration of PHOTOCatalytic remediation Processes on Air Quality) verfolgt das Ziel die Wirksamkeit eines photokatalytisch aktiven Zementes unter realen atmosphärischen Bedingungen nachzuweisen. Dazu wurden zuvor umfangreiche Testversuche im Labormaßstab durchgeführt. Neben Laborversuchen mit etablierten ISO Standardtests wurde eine Konstruktion entwickelt, die es ermöglicht die Wirksamkeit des photokatalytisch aktiven Zementes in der Leipziger Aerosol Kammer (LEAK) zu charakterisieren. Die gewonnenen Daten sollen einen Überblick über das Verhalten von Stickoxiden an diesen Oberflächen unter Bestrahlung mit UV-Licht geben und eine erste Beurteilung dieses Materials bezüglich des Ziels „Verbesserung urbaner Luftqualität“ ermöglichen.

[1] Air quality in Europe - 2011 report, EEA Technical report No 12/2011