

Modellierung der individuellen Mobilität in Stadtgebieten zur Bestimmung der personenbezogenen Luftschadstoffexposition

U. Schlink and K. Strebel

Helmholtz Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Permoserstrasse 15, 04318 Leipzig, Tel.: 0341 235 1554, E-mail: uwe.schlink@ufz.de

Die vorliegende Simulationsstudie untersucht für eine heterogen mit Luftschadstoffen belastete Stadt, welchen Einfluss die Aktivität und Mobilität einer Person auf ihre kumulierte Belastung hat.

Zusammenhänge zwischen Luftschadstoffen und Gesundheitsbeeinträchtigungen werden seit vielen Jahren beobachtet und politische Entscheidungsträger haben vielfältige Emissionsstandards definiert, welche dem Gesundheitsschutz dienen. Eine besondere Rolle spielen Verkehrsemissionen. Jüngste Untersuchungen legen nahe, dass sich die Wirkung ultrafeiner Partikel der Schädigung durch Feinstaub noch überlagert (Knol et al. 2009).

In umweltepidemiologischen Untersuchungen wird oft der räumliche Abstand zum Kraftfahrzeugverkehr als Maß (Surrogat) für dessen Schädlichkeit verwendet. Das US – Health Effects Institute (<http://pubs.healtheffects.org/view.php?id=306>) kommt in einer kritischen Untersuchung zu dem Schluss, dass es den meisten epidemiologischen Studien an akkuraten Angaben über die wirkliche (Verkehrs-) Exposition der untersuchten Testpersonen mangelt.

Eine Möglichkeit zur Überwindung dieses Problems sind aktivitäts-basierte Expositions-Modelle (Beckx et al. 2009). Entsprechend ihrer individuellen Mobilität in einer heterogen mit Schadstoffen belasteten urbanen Umwelt ist jede Person einer anderen kumulierten Belastung ausgesetzt. Korrekte Expositionsabschätzungen reduzieren Fehlklassifikationen und verhelfen zu einer präziseren Bestimmung negativer Auswirkungen. Strategien können entwickelt werden, um Zeit-Aktivitäts-Muster zu verändern und die individuelle Exposition gegenüber verkehrsbedingten Luftschadstoffen zu verringern.

In der hier vorgestellten Arbeit werden verschiedene Modellansätze betrachtet, welche durch eine Kombination von Zufallsbewegung und Agenda basierter Mobilität die Bewegung von Personen beschreiben. Anhand der bei dieser Bewegung aufkumulierten Schadstoffbelastung wird mit Hilfe von Qualitätsindikatoren die Eignung der Mobilitätsalgorithmen für eine individuelle Expositionsmodellierung eingeschätzt. Dabei soll es weniger um Details von realen Expositionssituationen gehen, sondern vielmehr um das grundsätzliche Herangehen und die Definition bzw. Auswahl eines für die Expositionsabschätzung geeigneten Mobilitätsalgorithmus.

In den Simulationen werden vier Algorithmen getestet: Lévy-moduliertes Correliertes Random Walk (LMCRW), thermische Bewegung im Potentialfeld (PTW), Referenz Punkt Modell (RPM), und RPM mit einer vordefinierten täglichen Agenda (RPMA). Keiner der untersuchten Algorithmen erzeugt völlig zufällige Trajektorien. PTW und RPMA sind für die Modellierung der menschlichen Bewegung in Stadtgebieten geeignet, weil sie sehr individuenspezifische Trajektorien und Belastungen beschreiben können (Schlink et al. 2010). Wir demonstrieren ihre Anwendung auf urbane Benzolkonzentrationen und die kombinierte Belastung mit Benzol und Nonan.

Beckx C et al. 2009 Disaggregation of nation-wide dynamic population exposure estimates in The Netherlands: application of activity-based transport models. *Atmospheric Environment* 43, 5454.

Knol A et al. 2009 Expert elicitation on ultrafine particles: likelihood of health effects and causal pathways. *Particle and Fibre Toxicology* 6, 19.

Schlink U et al. 2010 Evaluation of human mobility models for exposure to air pollutants. *Science of the Total Environment*, in press.