

Unterstützende und ergänzende Modellierung im Rahmen des Smart Air Quality Networks

Ulrich Uhrner (1), Johannes Werhahn (2), Raphael Reifeltshammer (1), Andreas Philipp (3), Robert Kunde (4), Klaus Schäfer (2), and Stefan Emeis (2)

(1) Technische Universität Graz, IVT, Verkehr & Umwelt, Graz, Österreich (uhrner@ivt.tugraz.at), (2) Karlsruher Institut für Technologie, IMK-IFU, Garmisch-Partenkirchen, Deutschland, (3) Universität Augsburg, Inst. f. Geographie, Augsburg, Deutschland, (4) ZAE Bayern, Garching, Deutschland

Hintergrund und Ziele

Mit dem Forschungsprojekt SmartAQnet wird ein smarter Weg zur räumlichen und im Wesentlichen messwertgestützten Bestimmung von Feinstaub untersucht und am Modellstandort Augsburg erprobt. Ein wesentlicher Forschungsansatz ist die Erfassung und Zusammenführung unterschiedlicher Qualitäten von Feinstaubmesswerten mit Fernerkundungsdaten und auch Modelldaten. Feinstaubmesswerte können hierbei von Bürgern (z. B. mit Ultra-Low-Cost-Sensoren) bis hin zu offiziellen (präzisen) Messnetzen in die Datenarchitektur eingespeist werden.

Modellsimulationen werden dabei zur Netzwerkplanung, d.h. Platzierung von 50 Nephelometern und zur Planung von Intensivmesskampagnen genutzt. Darüber hinaus soll mittels Erhebung der Emissionen und Luftgütesimulationen im Verbund mit den zahlreichen Messungen ein hochaufgelöstes und nahezu lückenloses Abbild der Luftgüte der Luftgütesituation erstellt werden. Letztendlich soll auch untersucht werden, ob der quell- und komponentenspezifische Modellierungsansatz zur Nachkalibration der Messgeräte benutzt werden kann.

Methodik

Anhand von hochaufgelösten lokalen Verkehrs- und Kaminkehrer Daten (Brennstoff, Heizleistung) werden PM- und Vorläufergas-Emissionen zunächst auf Jahresbasis möglichst hochaufgelöst für den Raum Augsburg berechnet und anhand von Messungen (Luftgütemessnetz und bis zu 50 Nephelometer) validiert. Unter Nutzung von Verkehrszählungen (bis zu 300 Schleifen) sowie Lastprofilen von Heizkraftwerken sollen auch die Aktivitäten, d.h. die zeitliche Freisetzung von Verkehrs- und Hausbrand Emissionen möglichst gut erfasst werden.

Die für die Ausbreitungsrechnungen benötigten Windfelder werden durch einen Multiskalen Ansatz Regional Skala (WRF), urbane Skala (100 m Auflösung GRAMM) und letztendlich unter Berücksichtigung von Gebäuden (3 m Auflösung GRAL) berechnet. Auch ein lokaler Ansatz, d.h. Antrieb mittels lokaler Messungen wird verfolgt und validiert.

Bei den Ausbreitungsrechnungen werden zwei Strategien zu Grunde gelegt, um die advehierten und sekundär gebildeten PM Komponenten berücksichtigen zu können: 1) Berechnung der PM10- und PM2.5-Belastungen mittels einem lokalen Ansatz und Beschreibung des Transport- und Sekundäraerosol dominierten Eintrags (Hintergrund) mittels Messung bzw. 2) Berechnung mit einem gekoppelten Modellansatz Chemie-Transport und Dispersion (WRF/Chem – GRAL).

Ergebnisse

Erste WRF-GRAMM Berechnungen für eine 1 Monats Winterperiode erbrachten sehr gute Ergebnisse für die Windfeldsimulationen. Erste Berechnungen für den Jahresmittelwert für PM10 ergaben eine gute Übereinstimmung mit den Messungen des amtlichen Luftgütemessnetzes.

Im weiteren Verlauf, sind Vergleiche mit den Nephelometer Daten sowie mobilen Messungen auf Fahrrädern und zu Fuß geplant.