

## ❖ Das Projekt Smart Air Quality Network

Luftqualität und die damit verbundene subjektive und gesundheitsbezogene Lebensqualität sind eines der großen Themen unserer Zeit. Trotzdem ist es für viele Städte schwierig, an heutigen Mobilitäts-, Wohn- und Arbeitsbedürfnissen ausgerichtete Maßnahmen zu ergreifen, weil eine konsistente Datenbasis mit feingranularen Daten zu Wirkketten fehlt. Bisher wird Luftqualität anhand von Daten an relativ wenigen festen Messstellen beurteilt und mittels Chemie-Transport-Modellen auf eine hohe räumliche Auflösung gebracht, so dass deren Repräsentativität für die flächendeckende Exposition der Bevölkerung ungeklärt bleibt. Bisher mangelt es noch sowohl an Technologien, um die räumliche und zeitliche Variabilität von Luftschadstoffen wirklichkeitsnah zu erfassen beziehungsweise zu prognostizieren, als auch an der Zusammenführung relevanter Datenbestände und ihrer Analyse. Mit dem Projekt Smart Air Quality Network (SmartAQnet), das vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) im Rahmen des Modernitätsfonds mFUND gefördert wird, soll ein neuartiges Mess- und Analysekonzept durch die Verbindung von offenen Daten, wie Wetterdaten, Bebauungspläne, Fernerkundung von Einflussfaktoren, und neuen mobilen Messansätzen, wie flächendeckenden partizipativen mit Ultra-Low-Cost-Sensorik, „Scientific-Scouts“ und bedarfsorientierten Messungen durch unbemannte Luftfahrtsystemen (UAS) geschaffen und innerhalb der Modellregion Augsburg erprobt werden.

Das Institut für Geographie der Universität Augsburg als Teilprojekt von SmartAQnet erzeugt mithilfe von auf UAS gebauten leichtgewichtigen Aerosolsensoren einen dreidimensionalen Datensatz und erweitert diesen durch mobile Messfahrten am Boden. Somit sollen die durch Bürger gemachten Messungen mit Ultra-Low-Cost-Sensoren auf ihre Qualität und Plausibilität hin überprüft werden. Es sollen durch Intensivmesskampagnen an mehreren Standorten in Augsburg die räumliche und durch regelmäßige wöchentliche Messungen die zeitliche Variabilität von Luftschadstoffen erfasst und verstanden werden. Durch die Integration aller gesammelten Daten in Augsburg soll eine anwenderbezogene Software zur experimentellen Luftqualitätsvorhersage und Verkehrsführung entstehen.

### Unsere Projektpartner:

- Aerosol Akademie e.V.
- GRIMM Aerosoltechnik Ainning GmbH & Co. KG
- Helmholtz Zentrum München
- Karlsruher Institut für Technologie (KIT), IMK-IFU
- Karlsruher Institut für Technologie (KIT), TECO
- Universität Augsburg
- Stadt Augsburg, Umweltamt

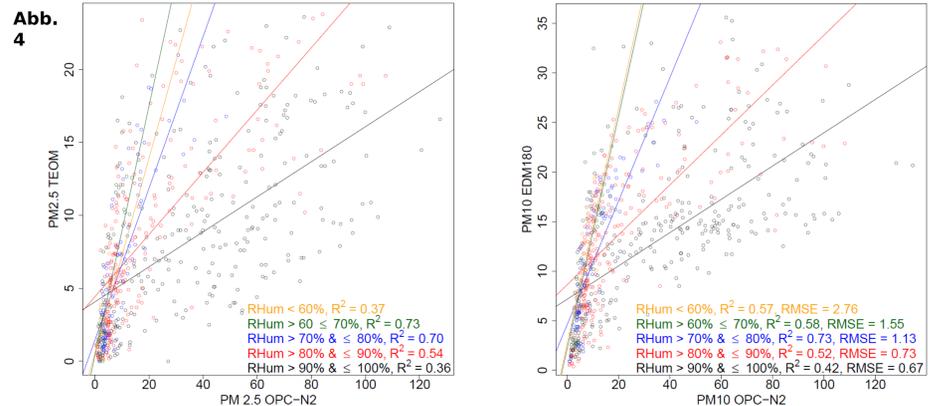
## ❖ Vergleichsmessungen am Messcontainer an der Fachhochschule



**Abb. 1: Geräteinstallation am Messcontainer**  
Im Hintergrund sind die Einlässe der Hochwertigen Messsensorik im Container zu sehen. Im Vordergrund und in **Abb. 2** sind die Alphasense OPC-N2 (**Abb. 3**) in Wettergeschützten Behausungen dargestellt.



Quelle: <http://www.alphasense.com/index.php/products/optical-particle-counter/>



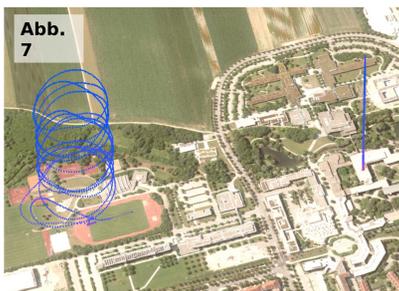
**Abb. 4: Messergebnisse der Vergleichsmessung**

Vergleich der PM 2.5 (links) und PM 10 (rechts) Konzentration gemessen mit den Alphasense OPC-N2 und der Hochwertigen Messsensorik. Es ist zu erkennen, dass der Alphasense sensitiv gegenüber der Feuchte ist. Bei hohen Feuchtwerten steigen die gemessenen PM Konzentrationen stärker, als bei niedrigen Feuchtwerten.

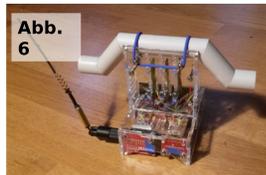
## ❖ Vertikale Feinstaubverteilung - Messungen mit einem Copter und Ceilometer



**Abb. 5: Copter (M600 Pro) mit Messsensorik**  
Alphasense OPC-N2 für Feinstaubmessungen  
Meteobox (**Abb. 6**) zur Messung von Temperatur und Feuchte

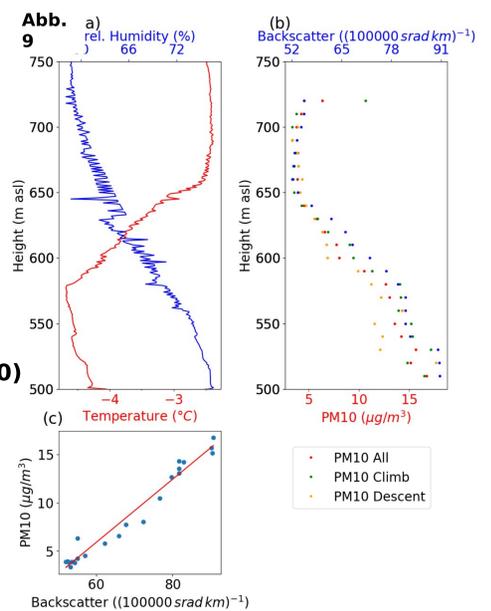


**Abb. 7: Messungen an der Uni Augsburg**  
Aufstiege mit einem fixed-wing UAV (links, Spirale) und einem Copter (rechts, Senkrecht) bis in 250 m Höhe

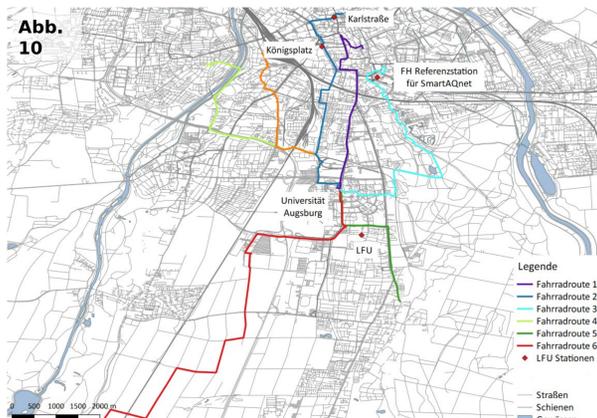


**Abb. 8: Ceilometer (CL51, Vaisala)**  
Ceilometer dienen ursprünglich der Detektion von Wolkenunterkanten, können aber auch für die Bestimmung von Aerosolverteilungen in der Atmosphäre verwendet werden. Dazu werden Laserpulse in die Atmosphäre gesendet und deren rückgestreute Energie zeitlich bzw. vertikal aufgelöst empfangen.

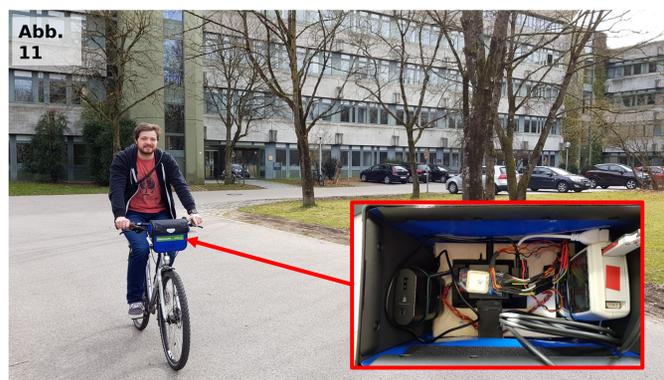
**Abb. 9: Messung (22.03.2018, 07:00)**  
Vergleich zwischen PM10 Werten und dem Rückstreusignal des Ceilometers. Durch die Temperaturinversion ist die Atmosphäre stabil geschichtet, der Feinstaubtausch der unteren Atmosphäre mit der oberen ist somit gering.



## ❖ Feinstaubmessungen auf Fahrrädern



**Abb. 10: Fahrradmessrouten**  
Entlang der dargestellten Routen werden Feinstaubmessungen in Augsburg gemacht.



**Abb. 11: Fahrradmesstasche**  
In der Lenkertasche befinden sich ein Alphasense OPC-N2 für Feinstaubmessungen und ein Almemo FHAD46-C2 für Temperatur-, Feuchte- und Druckmessungen.



**Messbeispiel (19.03.2018)**  
Messung von PM1 entlang der Fahrradroute 1.