
Innenraum-Außenluft-Analyse (2016-2019)

Januar/Februar/März 2017: Die Messungen in verschiedenen Wohnungen in Leipzig laufen. (Fotos: Anja Schmidt, TROPOS)



Ultrafeine Partikel im Innenraum und in der Umgebungsluft: Zusammensetzung, Quellen und Minderungsmöglichkeiten

Vorstellung des Innenraum-Außenluft-Projektes

Am 5. Dezember fand ein Vorstellungstreffen statt, um alle Teilnehmenden am Projekt über den aktuellen Status der Vorbereitung zu informieren. Zusätzlich wurden die Messperioden für die erste Kampagne ab 19. Dezember für 22 Haushalte in Leipzig festgelegt.

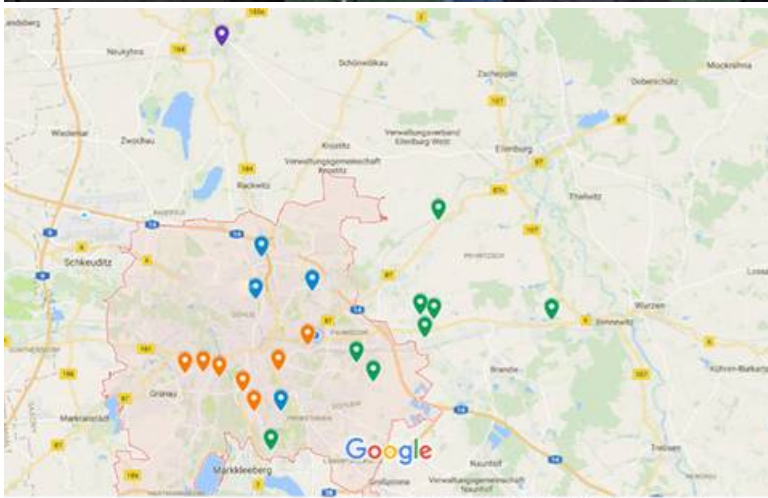
Das Projekt wird vom Umweltbundesamt seit 1. April 2016 über insgesamt drei Jahre gefördert, um Einflussfaktoren auf die Luftqualität in Wohngebieten zu untersuchen. Dazu werden die Konzentrationen an ultrafeinen Partikeln in der Stadt, am Stadtrand und im Umland in jedem der teilnehmenden Haushalte an drei Tagen pro Jahreszeit gemessen. Jeweils 20 Haushalte in Leipzig und in Berlin nehmen dazu pro Jahr an dem Projekt teil. Um die Quellen der Feinstaubbelastung besser ermitteln zu können, notieren die Teilnehmenden per Software ihre Aktivitäten im Haushalt wie Kochen oder Staubsaugen.

Im Mittelpunkt des Projektes steht die Messung der Partikelanzahl und –größenverteilung der ultrafeinen Partikel. Außerdem werden auch Feinstaub der Größenklassen $PM_{2,5}$ und PM_{10} sowie Ruß- und CO_2 -Konzentrationen im Innenraum aufgezeichnet. Die CO_2 -Konzentration erlaubt dabei Rückschlüsse auf die Durchlüftung der Innenräume der Wohnungen. Die Messgeräte zur Größenverteilung sind großskalige Spektrometer: SMPS (Scanning Mobility Particle Sizer), gebaut vom TROPOS, die Partikelgrößen von 10 bis 800 Nanometer messen.

Beim Innenraum-Messsystem wurde statt eines Kondensationspartikelzählers auf Butanol-Basis ein wasserbasierter Zähler verwendet, um die typischen Nachteile wie Butanol-Geruch oder Geräuschentwicklung zu vermeiden. Beim Außensystem wurde eine Klimaanlage integriert, damit auch unter schwankenden Umweltbedingungen zuverlässig gemessen werden kann.

Jiangyue Zhao





Map data ©2016 GeoBasis-DE/BKG (©2009), Google 5 km

Es wird gelüftet		Es wird gekocht		Es wird geputzt		Es gibt andere Quellen	
<input type="checkbox"/> Fenster nicht offen	<input type="checkbox"/> Fenster nicht gekippt	<input type="checkbox"/> Klimaanlage aus	<input type="checkbox"/> Lüften in anderen Zimmern	<input type="checkbox"/> Fenster nicht offen	<input type="checkbox"/> Fenster nicht gekippt	<input type="checkbox"/> Klimaanlage	
<input type="checkbox"/> kochen	<input type="checkbox"/> braten	<input type="checkbox"/> fritieren	<input type="checkbox"/> backen	<input type="checkbox"/> Dunstabzug aus	<input type="checkbox"/> Küchenlüftung zu		
<input type="checkbox"/> Staubsaugen	<input type="checkbox"/> Staubwischen	<input type="checkbox"/> Nass wischen	<input type="checkbox"/> Andere Reinigung				
<input type="checkbox"/> keine Kerzen	<input type="checkbox"/> kein offenes Feuer	<input type="checkbox"/> keine spielenden Kinder	<input type="checkbox"/> keine aktiven Haustiere				Anmerkung

Ultrafeine Partikel im Innenraum und in der Umgebungsluft: Zusammensetzung, Quellen und Minderungsmöglichkeiten

In dem dreijährigen Projekt ist nach mehreren Monaten Vorbereitung Ende Dezember die erste Messkampagne gestartet. Bis März 2019 werden die Untersuchungen über das UFOPLAN-Programm des Umweltbundesamtes (UBA) gefördert. Die Gesundheitsaspekte der Studie betreut das Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ).

Menschen halten sich in unserem Klima und damit auch in Deutschland den überwiegenden Teil ihrer Lebenszeit in Innenräumen auf. Der höchste Anteil am Zeitbudget entfällt dabei üblicherweise auf Wohnräume. Dies gilt meist auch für Berufstätige, insbesondere aber für als besonders empfindlich geltenden Personengruppen wie Kinder, Alte und Vorerkrankte.

Da die bisherigen Luftgütemessnetze sich hauptsächlich auf die relativ großen Feinstaubklassen PM10 und PM2,5 konzentrieren, ist das Wissen über die gesundheitlichen Effekte ultrafeiner Partikel in der Außenluft noch begrenzt. Extreme Wissenslücken bestehen vor allem bei Innenräumen von Wohnungen. Schätzungen zufolge könnten ca. 10 – 30 % der Erkrankungen, die mit Partikeln in der Luft in Verbindung gebracht werden, durch Innenraumpartikel verursacht werden. Für die Gesundheitsforschung ist es daher wichtig, die Eigenschaften und Quellen des Ultrafeinstaubes sowohl in der Außenluft als auch im Innenraum zu kennen. Um mehr über die Belastung mit ultrafeinen Partikeln in Wohnungen und deren Quellen zu erfahren, müssen intensive Messungen der Partikelanzahl-Größenverteilung in der Außenluft sowie im Innenraum parallel durchgeführt werden. Daher werden unterschiedliche Wohnungstypen und -lagen in verschiedenen Jahreszeiten mit unterschiedlichen Lüftungsverhalten und Innenraumquellen untersucht und potenzielle Quellen erfasst.

Als Untersuchungsorte für die Studie wurden die Städte Leipzig und Berlin sowie deren Umgebungen ausgewählt. In Leipzig kann dabei im großen Maße auf den Mitarbeiterstab des Leibniz-Institutes für Troposphärenforschung und des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung zurückgegriffen werden. Die Mitarbeiter dieser Institute wohnen sowohl im Zentrum von Leipzig, in Randgebieten Leipzigs sowie im Leipziger Umland. In Berlin wurden bereits Studien zur Innen- und Außenraumbelastung durchgeführt, so dass hier auf einen bestehenden Pool von Wohnungen zurückgegriffen werden kann. Wichtig für die Auswahl ist, dass die Wohnungen der Studienteilnehmer gleichförmig über Stadtzentrum, Stadtrand und Umgebung verteilt sind. Außerdem müssen die Wohnungen entweder über einen Balkon oder über einen abgeschlossenen Innenhof mit Stromanschluss verfügen um Schäden durch Vandalismus an dem Außenmessgerät zu verhindern. Nebenkosten wie Stromverbrauch werden erfasst und den Teilnehmenden erstattet.

Im Rahmen des geplanten Projektes werden größen aufgelöste Partikelkonzentrationen (Partikelanzahl-Größenverteilung) an verschiedenen belasteten Standorten sowie in naheliegenden Innenräumen bestimmt. Die Messungen erfassen dabei Aerosolpartikel im Durchmesser-Bereich von 10 bis 1000 Nanometer. Um die Variationen in Abhängigkeit von der Außenluft zu berücksichtigen, werden die Messungen an Standorten innerhalb der Stadt, am Stadtrand sowie im ländlichen Raum durchgeführt. Es wird jeweils außerhalb und innerhalb einer Wohnung über einen Zeitraum von etwa 3 Tagen parallel gemessen. Diese Messung wird für jeden Standort zu allen 4 Jahreszeiten durchgeführt. Insgesamt werden dazu 20 Wohnungen in und um Leipzig sowie 20 Wohnungen in und um Berlin ausgewählt. Für die Messungen wurden vom TROPOS Partikelgrößenpektrometer gebaut, die für die besonderen Anforderungen (Innenraum und Außenbereich) angepasst wurden. Gewohnheiten und Aktivitäten der Bewohner der zu untersuchenden Wohnungen während der Messungen werden durch einen Fragebogen erfasst, damit Quellen und Senken, die die Innenraumkonzentration verändern, leichter identifiziert werden können. Die Messungen erstrecken sich über einen Zeitraum von 2 Jahren. Am Ende hoffen die Forscherinnen und Forscher von TROPOS und UFZ Empfehlungen geben zu können, wie die Belastung mit ultrafeinen Partikeln in der Wohnung reduziert werden kann.

Tilo Arnhold

Ansprechpartner:

Professor Dr. Alfred Wiedensohler,
Leiter der Abteilung „Experimentelle Aerosol- und Wolkenmikrophysik“ am TROPOS,
<https://www.tropos.de/institut/ueber-uns/mitarbeitende/alfred-wiedensohler/>

sowie

Dr. Dr. Ulrich Franck,
Wissenschaftler im Department „Core Facility Studien“ am UFZ,
<https://www.ufz.de/index.php?de=41215>

**Leibniz-Institut für
Troposphärenforschung e.V. (TROPOS)**
Permoserstraße 15
04318 Leipzig

Telefon: ++49 (341) 2717 7060
Telefax: ++49 (341) 2717 99 7060

Folgen Sie uns auf Twitter:
@TROPOS_de



Das Leibniz-Institut für Troposphärenforschung ist Mitglied der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz.

© 2021 Leibniz-Institut für Troposphärenforschung e.V. Alle Rechte vorbehalten.