





Wirkungen von Luftschadstoffen aus dem Flugverkehr auf die menschliche Gesundheit



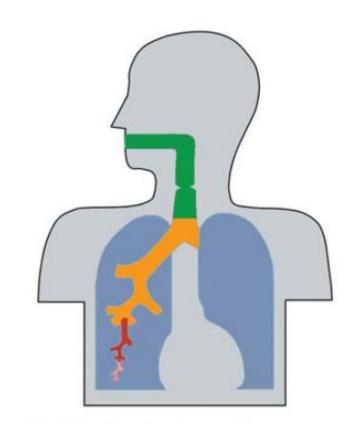
Barbara Hoffmann

UBA Form mobil und nachhaltig
Berlin
6.11.2019



Warum ist die Größe so wichtig?

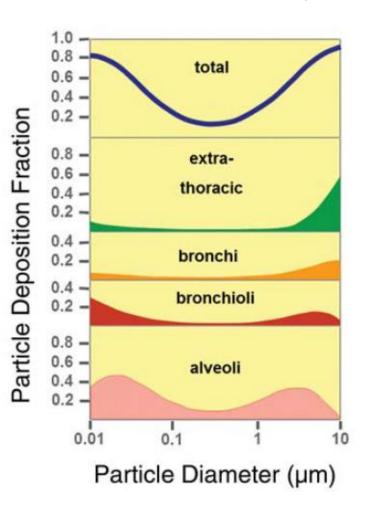
A) Biologische Faktoren

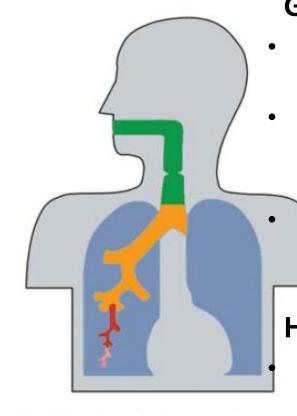




Warum ist die Größe so wichtig?

A) Biologische Faktoren





Größe gering

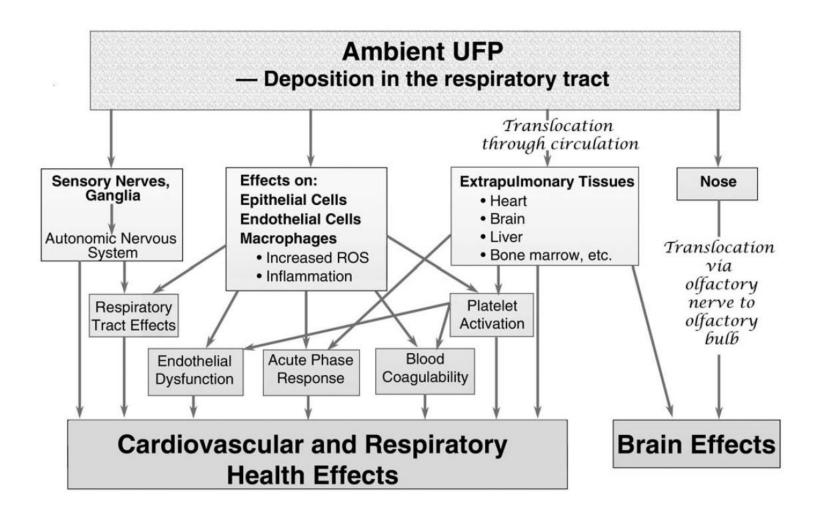
- Hohe alveolare Deposition
- Kann alveolarenReinigungsmechanismerentkommen
 - Diffusion durch physiologische Membranen

Hohe Oberfläche

- Adsorption von Giftstoffen
- Ort für Entstehung von Radikalen



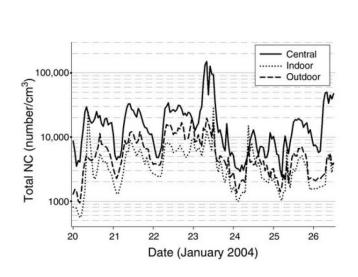
Biologische Konsquenzen

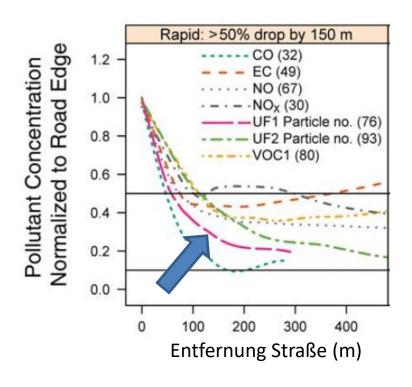




Warum ist die Größe so wichtig?

B) Expositionsbedingte Faktoren Hohe zeitliche und räumliche Variabilität

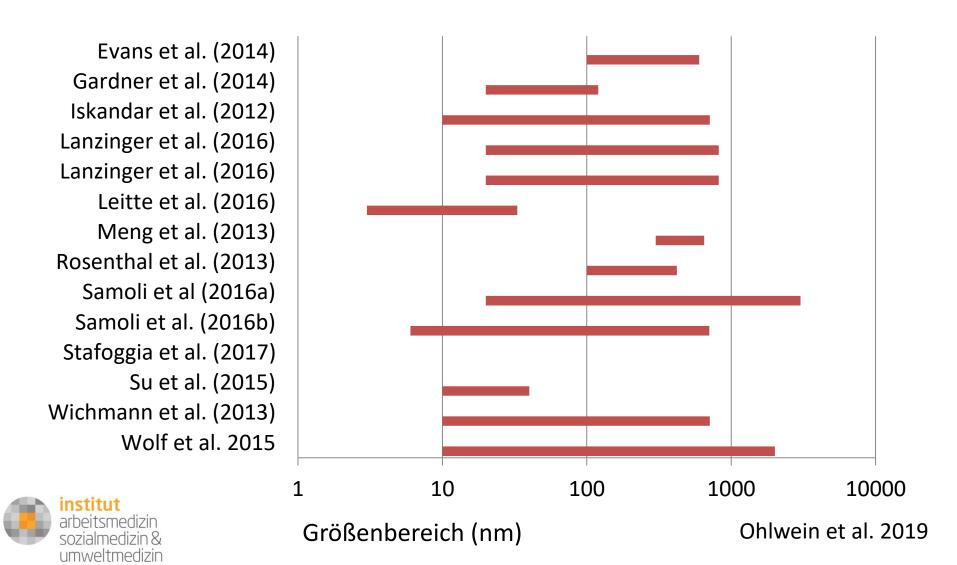






Warum ist die Größe so wichtig?

C) Messbedingte Faktoren



Wie wird die Belastung erfasst?

- Zentrale Messstation
 - Nur für akute Effekte geeignet (Stunden bis Tage)
 - Zeitliche Schwankungen müssen nicht unbedingt für die gesamte Studienpopulation gleich sein
 - Aber: große Studienpopulationen können untersucht werden (ganze Städte)
- Dezentrale Messstationen (z. B. Arbeitsplatz, Schule, etc.)
 - Aufwendig, andere Aufenthaltsorte werden nicht berücksichtigt
- Personengebundene Messung
 - Sehr aufwendig, nur kleine Studienpopulationen möglich (unter 100)
- Modelle
 - Prinzipiell Lang- und Kurzzeitbelastung möglich
 - Bisher erst wenig Modelle mit UFP-Modul, vor allem f
 ür Langzeitbelastung
- Chemische Differenzierung
- Korrelation mit anderen Schadstoffen (NO2, Feinstaub)



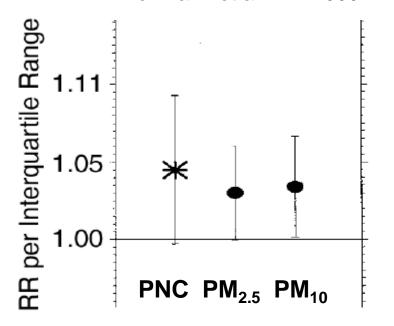
Wie werden die Gesundheitseffekte erfasst?

- Akute Effekte (innerhalb von Stunden bis Tagen)
 - Zeitauflösung der gesundheitlichen Effekte oft auf täglicher Basis vorliegend (tägl. Todesfälle, Krankenhauseinweisungen, etc.)
 - oder gezielt messbar (z. B. Blutdruck, Lungenfunktion, etc.)
 - Feinere Auflösung (z. B. Minuten) nur für sehr spezielle Untersuchungen ohne klare gesundheitliche Relevanz (z. B. Variabilität der Herzfrequenz)
- Langzeiteffekte (innerhalb von Monaten bis Jahren)
 - Sterblichkeit, Anzahl von Neuerkrankungen (große Kohorten notwendig)



Tägliche Mortalität

Wichmann et al. HEI 2000



Schlaganfall



Andersen et al. EHJ 2010

Air pollutant	One-pollutant model [OR (95% CI)]
• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	
UFPs	1.21 (1.04–1.41)*
PM ₁₀	1.08 (0.98-1.19)
NO_x	1.11 (0.95-1.30)
CO	1.10 (0.92-1.32)



Stand 2013

- Experimentelle und epidemiologische Studien liefern Hinweise, aber keine konsistente Evidenz für kurzfristige nachteilige Wirkungen von UFP.
- Es ist unklar, inwieweit die beobachteten Wirkungen unabhängig von anderen Schadstoffen sind
- Studien zu Langzeiteffekten sind nicht vorhanden
- Keine epidemiologische Studien speziell zu UFP von Flughäfen





Start

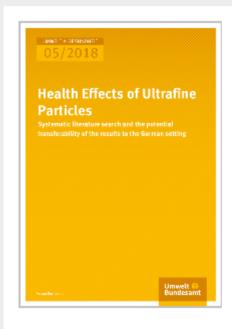
The UBA

Topics

Press

Publications

Data





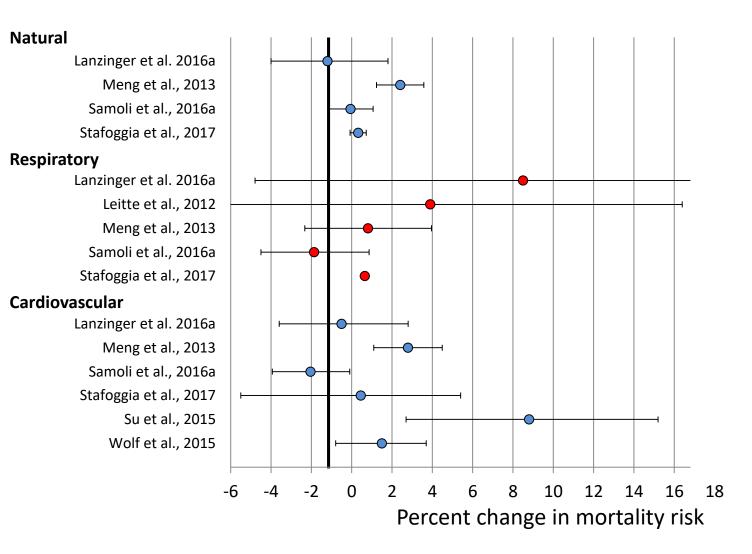
Health Effects of Ultrafine Particles

Systematic literature search and the potential transferability of the results to the German setting

Ultrafine particles represent the smallest size fractions of particles with sizes from one to about 100 nanometers in aerodynamic diameter. Thus, their specific health effects are related to their physical capacity to reach diverse organ systems. The aims of this project were to systematically review the scientific literature on the health effects of ultrafine particles, to

Tägliche Mortalität

(Studien seit 2011)



Tägl. Notfälle und Krankenhausaufnahmen



Respiratory Diaz-Robles et al., 2014

Respiratory Lanzinger et al., 2016

Cardiac causes Rosenthal et al., 2013

Cardiac Lanzinger et al., 2016

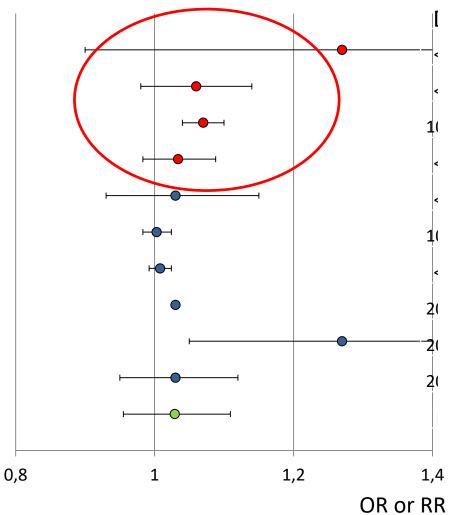
Cardiac Samoli et al., 2016a

Cardiac arrest Wichmann et al., 2013

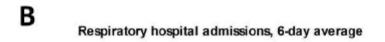
MI Rosenthal et al., 2013

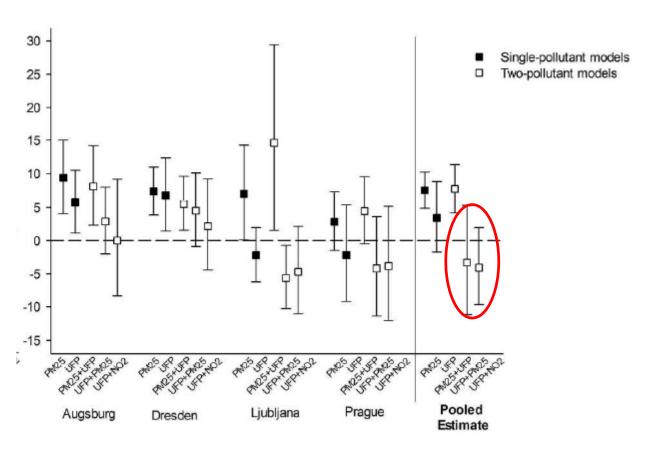
ACS Gardner et al., 2014

Diabetes Lanzinger et al., 2016



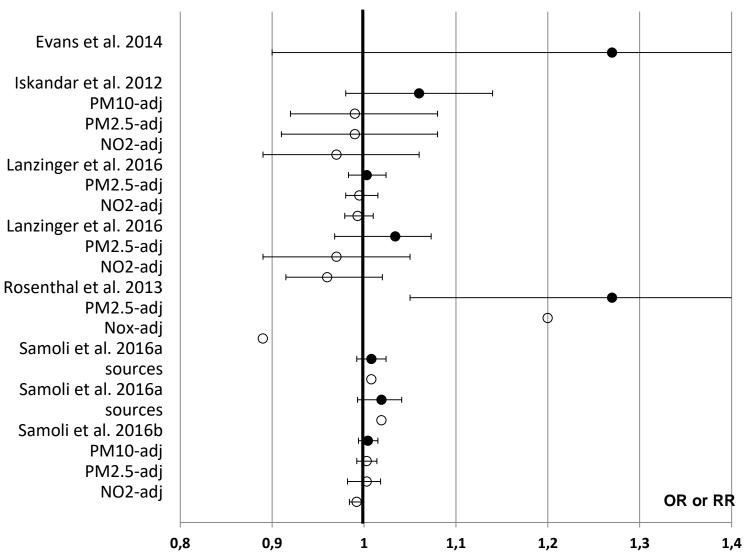
UFIREG-Projekt: Mehrexpositionsmodelle







Berücksichtigung von anderen Schadstoffen - Morbidität





"Subklinische" Effekte

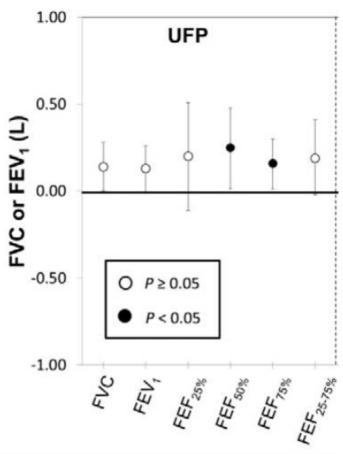
Outcome	Number of studies	Number of studies with associations in expected direction without co-pollutant adjustment	Number of studies with associations in expected direction with co-pollutant adjustment
Respiratory indices	11	4/11	3/3
Blood pressure	13	9/13	2/4
HRV	16	12/16	3/5
Arrhythmia	1	1/1	<u>-</u>
Vascular function	7	4/7	1/2
Pulmonary inflammation	12	12/12	2/2
Systemic inflammation	18	7/18	2/5
Neurocognitive outcomes	2	1	-



Lungenfunktion

59 Kinder mit Asthma oder Allergine, Taiwan

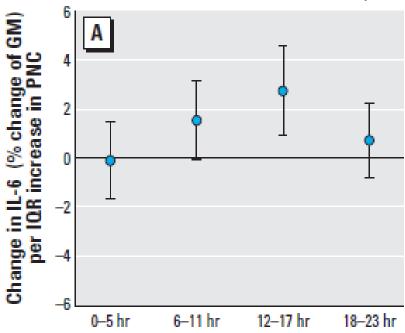






Entzündungsreaktion – akute Wirkungen

Airgene: Patienten nach Herzinfarkt in Europa





Effekte auf das Herz-Kreislaufsystem

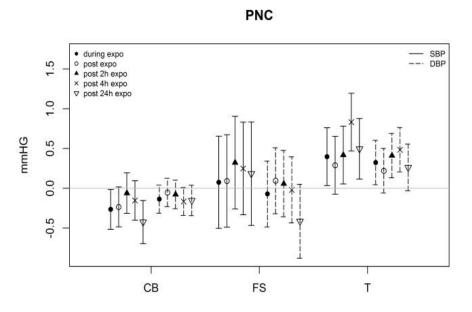


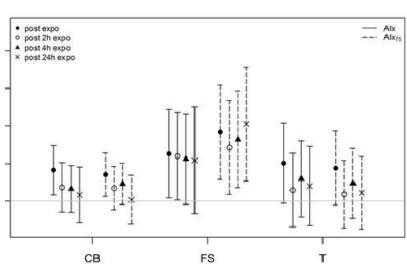
EPIA-Studie, N=55 Quellen im Innenraum!

Blutdruck

Arterielle Steifigkeit

PNC







Wenig Langzeitstudien

Outcome type/ study	Outcome	Associations w/o co- pollutant adjustment	Associations with co- pollutant adjustment
Mortality Ostro et al. 2015	All-cause and cause-spec.	0	Not conducted
Morbidity Li et al. 2017 Laurent et al. 2014/2016b Laurent 2016a	Cardiometabolic Low birth weight Preterm birth	(+) (+) -/+	Not conducted Not conducted Not conducted
Subclinical Aguilera et al. 2016 Viehmann et al. 2015 Lane et al. 2015 Lane et al. 2016 Sunyer et al. 2016	Atherosclerosis Inflammation Inflammation Inflammation Cognitive function	+ (+) (+) (+) +	(+) Not conducted Not conducted Not conducted Not conducted

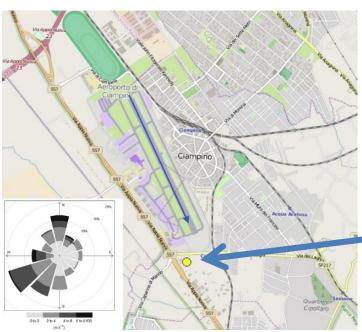




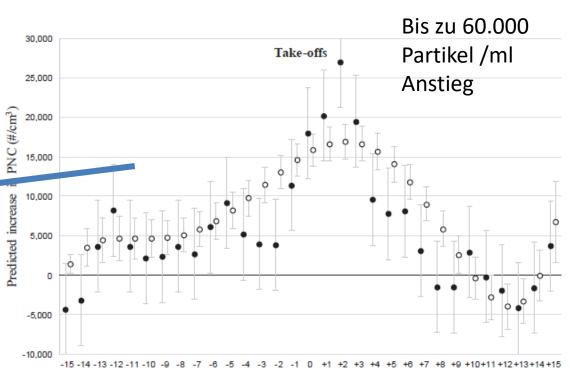


Rom, Ciampino Flughafen

Innerstädtischer Flughafen, 1 Startbahn

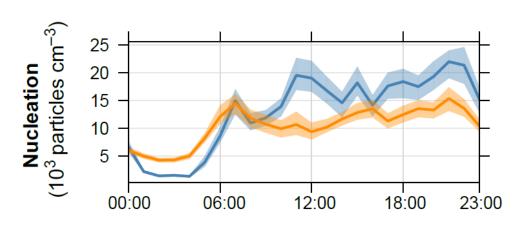




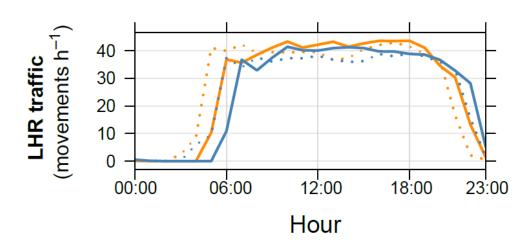


Heathrow

Exposition in angrenzenden Wohngebieten (Sommer und Winter)



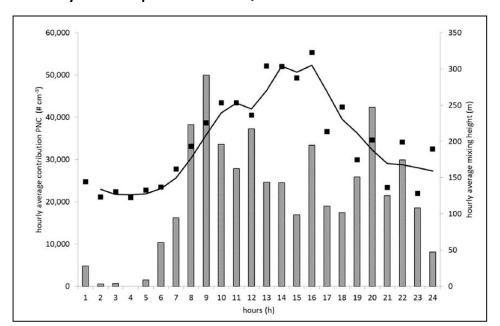
Harlington site 1.2 km nördlich der Nord-Startbahn (Wohngebiet)





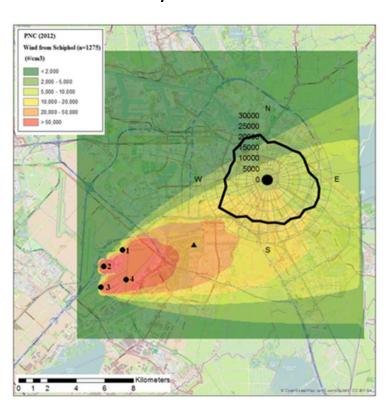


Hourly UFP up to 50.000/ml 7 km downwind



Schiphol

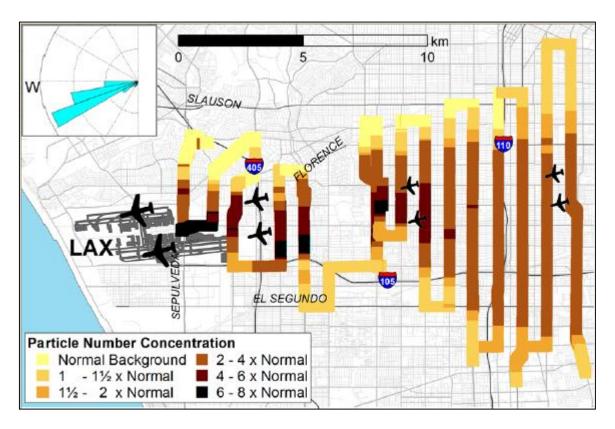
Long-term UFP 3-fold increase 7 km; >200.000 addresses exposed to elevated hourly or annual levels



www.rivm.nl/ultrafijnstofschiphol



UFP in LAX

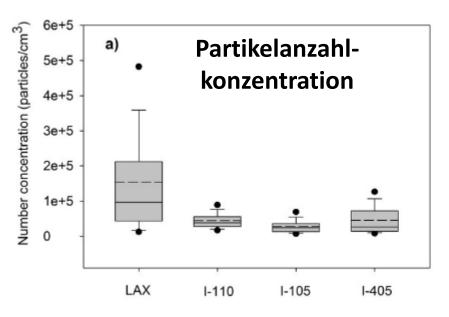


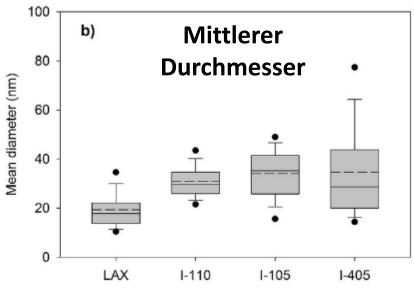
- Plume with elevated concentrations covers area of 60 km²
- 8-10 km downwind: 4-5 fold elevated concentrations
- 8 km downwind > 75.000/ml



Los Angeles: Internationaler Flughafen und Autoverkehr

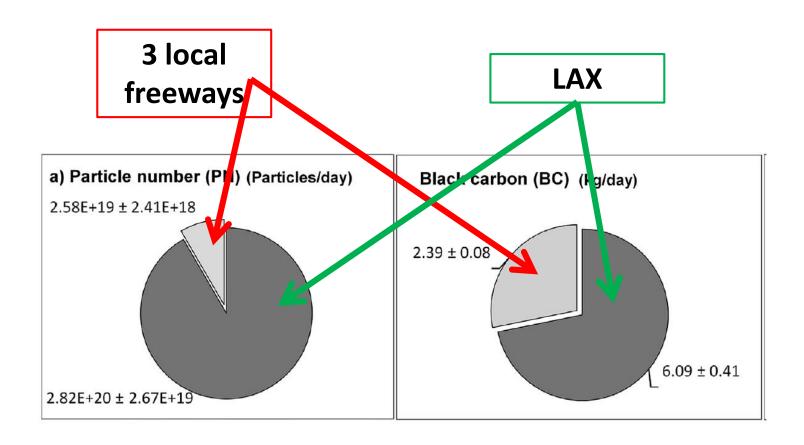








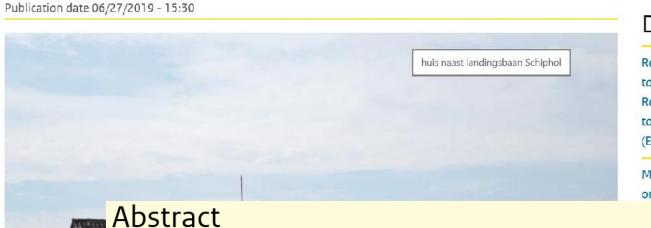
Vergleich Autobahn und Flughafen Los Angeles (LAX)





Home > Nieuws > Ultrafine particles in the vicinity of Schiphol Airport affect health

Ultrafine particles in the vicinity of Schiphol Airport affect health



Download

Research into the health effects of short-term exposure to ultrafine particles in the vicinity of Schiphol Airport Research into the health effects of short-term exposure to ultrafine particles in the vicinity of Schiphol Airport (English synopsi...

Measurements and calculations of ultrafine particles originating from air traffic around Schiphol: For research

ynopsis)

People who live near Schiphol are regularly exposed to higher concentrations of ultrafine particles. Ultrafine particles are the fraction of very tiny particles in the air (smaller than 0.1 ?m). The exposure to ultrafine particles in the vicinity of Schiphol can have an immediate effect on health according to research carried out by RIVM. On days with high exposures, children suffer more from respiratory complaints such as shortness of breath and wheezing. Children also use more medication on such days. These problems primarily affect children who already suffer from respiratory symptoms and already take medication in that regard.

Short-term reductions in lung function were measured in children and healthy adults as a result of higher shortterm exposure. In healthy adults, also short-term reductions in heart function were measured. On average, these changes are small and do not necessarily have to result in immediate health problems. However, these changes can be larger for individuals who are more sensitive to such issues, for example because they suffer from asthma or heart conditions.

Schlussfolgerungen - Epidemiologie

- Was wissen wir über Gesundheitseffekte von UFP? Noch nicht genug! Studienlage bisher noch sehr heterogen
- Bisher sind die beobachteten Effekte in der Bevölkerung teilweise inkonsistent
 - Stärkste Evidenz für akute Effekte auf die Lungengesundheit (Lungenfunktion, Entzündung in der Lunge) und Herz-Kreislauf-Wirkungen (Blutdruck, Herzratenvariabilität)
 - Aussagen zu Langzeitwirkungen zur Zeit noch nicht möglich
 - Rolle einzelner chem. Komponenten von UFP bisher nicht untersucht
- Erfassung der Exposition ist weiterhin die größte Herausforderung für Gesundheitsstudien – Verbesserungen notwendig: räumlich aufgelöst, Partikelgrößenverteilung
- Abgrenzung der isolierten Wirkung schwierig Co-Schadstoffe messen
- Bei neuen Messungen direkt die Erfordernisse von epidemiologischen Studien "mitdenken"
- Die gesundheitlichen Wirkungen von UFP aus dem Flugverkehr sind bisher nur in



Take home message — Der Teufelskreis



umweltmedizin

Vielen Dank





email: b.hoffmann@uni-duesseldorf.de

phone: +49-211-586 729 110

