

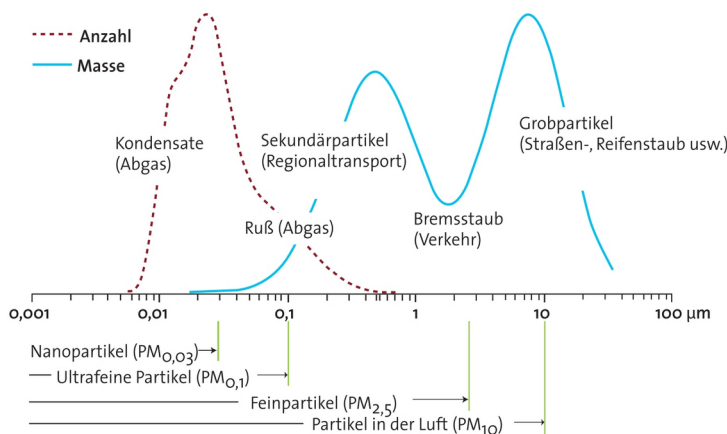
Fakten – kurz und bündig

Ultrafeine Partikel (UFP): Flugverkehr und Gesundheit

erstellt vom BUND AK Luft/Klima/Lärm Hessen

Autor: Karl-Heinz Peil (Januar 2021)

Nach wie vor gilt Feinstaub in den gemessenen Partikelgrößen PM10 und PM2,5 gemäß der Weltgesundheitsorganisation WHO als wichtigster Luftschadstoff. Ultrafeine Partikel, die vor allem durch den Flugverkehr entstehen, werden in den letzten Jahren im Rhein-Main-Gebiet zunehmend als das größere Problem wahrgenommen. Messtechnisch sind diese nur mit erheblichen Aufwand erfassbar. Die gesundheitsschädliche Wirkung ist zwar evident, aber mit epidemiologischen Studien bisher nur unzureichend erfasst.



Grafik: Luftverschmutzung an Flughäfen,
Quelle: The Ecological Council, DK (2012)

Feinstaub, Ultrafeine Partikel und Nanopartikel: Was sind die Unterschiede?

Als Feinstaub bezeichnet man Partikel, die messtechnisch in die Kategorien PM10 (Particulate matter <10 µm) und PM2,5 unterteilt werden. Insbesondere kleinere Partikel entstehen durch Verbrennungsprozesse im Straßenverkehr und führen zu einer lokalen Immissionsbelastung.

Ultrafeine Partikel haben eine Größe im Nanometerbereich und können nicht mehr nach Gewicht, sondern nur nach Größe und Anzahl quantifiziert werden.

UFP verhalten sich aufgrund ihrer geringen Größe wie Gase und können damit durch Windfahnen kilometerweit von dem Emittenten entfernt zu Immissionsbelastungen führen.

Begrifflich müssen UFP von Nanopartikeln unterschieden werden. Letztere sind künstlich hergestellte Stoffe mit definierten Eigenschaften. Bei Gesundheitsrisiken dieser Stoffe spielt deren Aufnahme über Trinkwasser und die Nahrungskette eine dominierende Rolle und zumeist weniger über die Atemwege.

Wie entstehen UFP mit fossilen Brennstoffen?

Antriebe für fossile Brennstoffe wurden in den letzten Jahrzehnten dahingehend optimiert, weniger klimaschädliches CO₂ und gesundheitsschädigenden Feinstaub zu emittieren. Damit haben sich „Dreckschleuder“ jedoch auch in Emittenten von unsichtbaren Kleinstpartikeln verwandelt. Dieses gilt für Düsentriebwerke aufgrund des Schwefelanteils im Kerosin wesentlich mehr als für Verbrennungsmotoren im Straßenverkehr. UFP haben eine aktive Oberfläche, an der sich Schwermetalle oder krebserregende, polyzyklische-aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) anlagern können. Deshalb ergeben sich aufgrund der Zusammensetzung von Kerosin spezifische Wirkungen der bei dessen Verbrennung in Triebwerken erzeugten UFP.

Welche Messverfahren sind für UFP geeignet?

Da eine Massenbestimmung von UFP wie bei Feinstaub ausscheidet, müssen Messgeräte zur Partikelzählung eingesetzt werden. Die Messungen müssen kurzzeitig auftretende maximale Konzentration von UFP ermitteln. Zwei wichtige Faktoren für die richtige Messung und Auswertung müssen deshalb beachtet werden:

Erstens: Es muss zwischen Bereichen unterschiedlicher Partikelgrößen differenziert werden, da diese für den Luftverkehr anders sind als im Straßenverkehr (wozu auch Bodenfahrzeuge auf Flughäfen gehören). Ein Messgerät muss z.B. die UFP-Größen von 10 bis 30 nm als separate Gruppe erfassen, um diese dem Flugverkehr zuordnen zu können.

Zweitens: Bedingt durch die Immission über kurzzeitig auftretende Windfahnen darf es bei dem Messvorgang keine zeitlichen Aussetzer durch zu große Messzyklen geben.

Anders als bei Feinstaubmessungen mit einem relativ konstanten Mix verschiedener Emittenten pro Messstelle kann eine Bewertung der UFP-Immissionen aufgrund der Ausbreitung über Windfahnen nicht aus zeitlichen Mittelwerten erfolgen.

Welche Aktivitäten gab es bisher seitens der Umweltbehörden?

International anerkannt ist die Rolle der UFP vor allem durch eine Studie über die Luft-Schadstoffbelastung der Mitarbeiter auf dem Flughafen Kopenhagen, die 2012 veröffentlicht wurde. Erst 2015 wurde aber durch den Druck von Bürgerinitiativen an den Flughäfen München und Frankfurt seitens der HLNUG das bestehende Luftmessnetz erweitert um die UFP-Erfassung.

2018 gab es dazu einen ersten Zwischenbericht, der jedoch wegen der Messverfahren kritisiert wurde. Der dritte Zwischenbericht vom Oktober 2020 lässt erkennen, wie stark der durch die COVID-19-Pandemie erzwungene Rückgang des Flugverkehrs auch die UFP-Belastung drastisch reduziert hat.

Bund für
Umwelt und
Naturschutz
Deutschland



FRIENDS OF THE EARTH GERMANY

Bedingt durch unterschiedliche Messverfahren und die Beschränkung auf vier Messstationen (außerhalb des Flughafens) gibt es aber nach wie vor Defizite in der Datenerhebung und wissenschaftlichen Bewertung.

Welche gesundheitlichen Schäden sind wahrscheinlich oder gesichert?

Während es für Feinstaub (PM10 und PM2,5) unzählige epidemiologische Studien gibt, ist dieses bei UFP nicht der Fall. Gesichert ist aber: Ebenso wie Nanopartikel können UFP durch die Lungen hindurch in die Blutbahn eintreten. Die Partikel selbst verdicken das Blut. Als „Transportmittel“ für unterschiedliche Schadstoffe auf der Oberfläche führen UFP zu deren toxischen Anreicherung in Körperorganen.

Allerdings ist mangels Langzeitstudien keine direkte Ableitung einer Dosis-Wirkung-Funktion möglich. Das heißt, dass gesundheitliche Wirkungen derzeit nur im Kontext weiterer Schadstoffe gesehen werden können. Ungeachtet dessen ist die wesentlich erhöhte Gesundheitsbelastung durch UFP gegenüber bekannten Feinstaubbelastungen offensichtlich.

Behindern fehlende Grenzwerte die notwendigen Gegenmaßnahmen?

Die nicht vorhandenen Grenzwerte führen dazu, dass von offizieller Seite keine Notwendigkeit besteht die Immissionbelastung durch UFP zu erfassen, was den Umfang der Untersuchungen einschränkt. Tatsächlich lässt sich bei UFP nicht ein Grenzwert festlegen, der ähnlich wie bei Feinstaub und Stickoxiden die rechtliche Grundlage für Maßnahmen zum Immissionsschutz darstellt. Aus medizinischer Sicht gibt es ohnehin keine Untergrenze als gesundheitlich zulässigen Wert.

Das Umweltbundesamt (UBA) nutzt den Begriff des „Gesundheitlichen Orientierungswertes“ (GOW), der vor allem bei Schadstoffen im Trinkwasser angewendet wird. Dieses Prinzip besagt, dass man „normale“ Immissionen bzw. eine sog. Hintergrundbelastung als Bezugsgröße nimmt, um den Einfluss durch bestimmte Emittenten zu identifizieren.

Folgende Partikelzahlen kann man für UFP der Größe 10 bis 100 nm pro cm³ ansetzen:

- ländlicher Hintergrund: ca. 3.000/cm³
- städtischer Hintergrund: ca. 10.000/cm³
- städtisch verkehrsnah: ca. 20.000/cm³
- Höchstwerte verkehrsnah: ca. 50.000/cm³
- Kurzzeitbelastungen Flugverkehr: >150.000/m³

Mit solchen Orientierungswerten sind notwendige Grundlagen zur Erfassung von Gesundheitsbelastungen vorhanden und sollten damit durch das UBA als solche ausgewiesen werden.

Zum Vergleich: Die Grenzwerte für Feinstaub und Stickoxide sind EU-weit ca. das zwei- bis dreifache der üblichen Hintergrundwerte.

Reichen technische Maßnahmen zum Gesundheitsschutz aus?

Übereinstimmende Expertenforderung ist, dass in der Luftfahrt ein EU-Grenzwert für den Schwefelanteil im Kerosin eingeführt werden muss, so wie es bereits für alle anderen Verkehrsträger der Fall ist.

Durch die HLNUG wird darüber hinaus empfohlen, beim Bodenverkehr elektrobetriebene Fahrzeuge einzusetzen, um Flugzeuge zur Startbahn zu schleppen. Die Relevanz des Bodenverkehrs bei der UFP-Ausbreitung ist jedoch umstritten.

Als langfristige Lösung werden synthetische (schwefelfreie) Kraftstoffe propagiert. Dabei handelt es sich aber nicht um Primärenergie, sondern um mehrstufig und mit gavierenden Wirkungsgradverlusten umgewandelte Produkte. Vor allem mit Windkraftanlagen kann durch Elektrolyse erzeugter Wasserstoff sowohl für Wärmeerzeugung wie auch für synthetische Kraftstoffe eingesetzt werden. Allenfalls für einen drastisch reduzierten Flugverkehr ist dieses eine Option.

Technische Maßnahmen sind deshalb zwar zu fördern, können aber nicht als Problemlösung angesehen werden.

Forderungen des BUND

Seit Jahren fordert der BUND eine deutliche Reduzierung des Flugverkehrs, womit auch die UFP-Belastung deutlich sinken würde. Dieses kann erreicht werden durch:

- Beseitigung bestehender Subventionen für den Flugverkehr, u.a. durch Erhebung einer Kerosinsteuer
- Verlagerung aller innerdeutschen Flüge auf die Schiene
- Schließung der meisten Regionalflughäfen, wie z.B. Kassel-Calden
- Stopp von Terminal 3 am Frankfurter Flughafen.

Weitere Infos und Quellen

Umwelt- und Nachbarschaftshaus (am Flughafen)
www.umwelthaus.org/umweltmonitoring/ultrafeinstaub/

Hess. Landesanstalt für Natur, Umwelt und Geologie
<https://www.hlnug.de/themen/luft/ultrafeine-partikel>

Umweltbundesamt
<https://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/luftschadstoffe-im-ueberblick/feinstaub/fragen-antworten-ultrafeine-partikel>

Initiative Klima-, Umwelt- und Lärmschutz im Luftverkehr e.V. Mainz (Messtechnische UFP-Expertise)
<http://www.fluglaerm-mainz.info>

BV Freising (Flughafen München)
<https://bv-freising.de/ufp/>

Kontakt AK Luft: Dr. Andreas Weber /
Prof. Dr. Lutz Katzschner
Mail-Adresse: ak-luft@bund-hessen.de

Bund für
Umwelt und
Naturschutz
Deutschland



FRIENDS OF THE EARTH GERMANY