

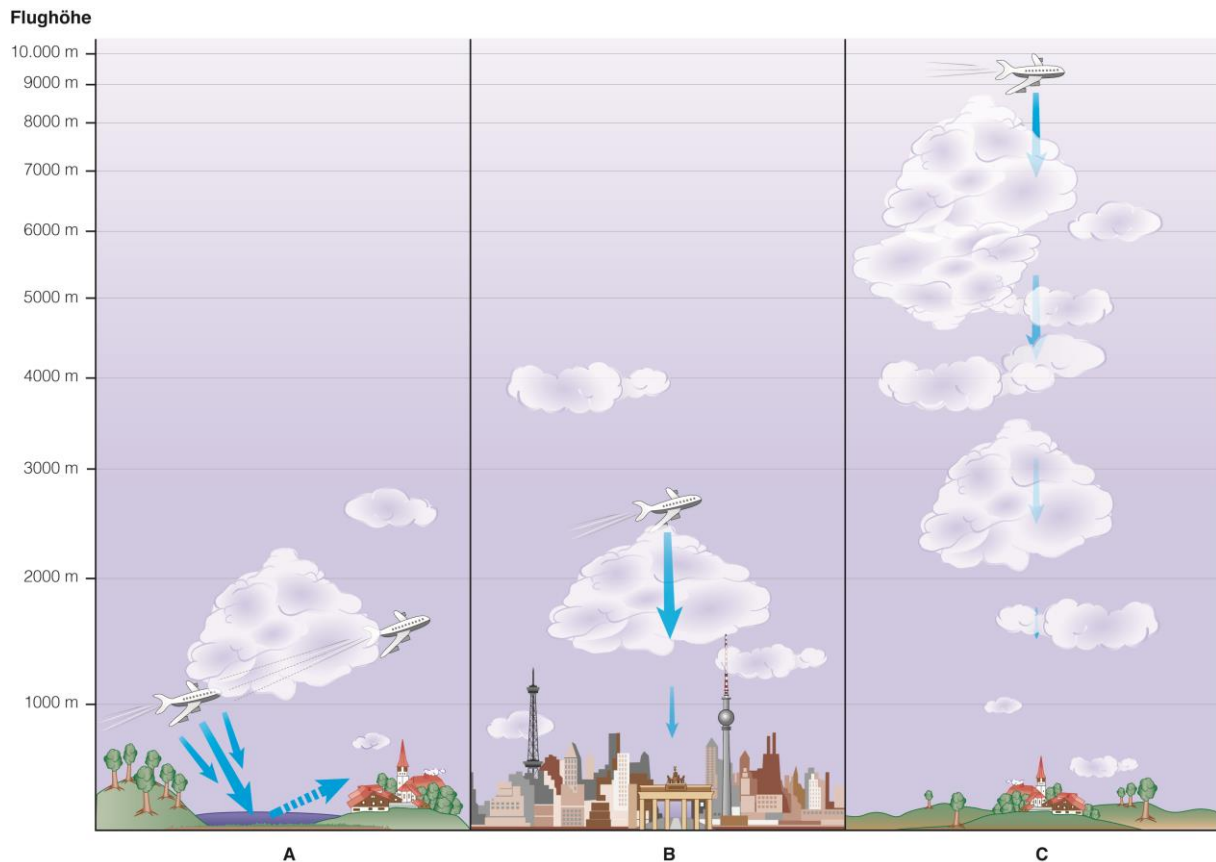
Auswirkungen von Flugabgaben, insbesondere Ultrafeinstaub, auf die menschliche Gesundheit

Ultrafeinstaub ist gesundheitsschädigend, denn er ist die Ursache von Atemwegs-, Herz-Kreislauf-, Nerven-, und Krebserkrankungen und verkürzt die Lebenserwartung. Das ist das Resümé der aktuellen internationalen Studien. Der Flugverkehr ist ein Hauptemittent von Ultrafeinstaub. Neue Meßmethoden erlauben heute die Ermittlung der Anzahl von Ultrafeinstaub-Partikeln in der Luft und eine eindeutige Zuordnung zum Verursacher. Das ist ein großer Fortschritt, denn die bisherige Messung der großen Partikel PM10 bildet das tatsächliche Gesundheitsrisiko nicht ab.

Ein erwachsener Mensch macht täglich 20 000 Atemzüge und bewegt dabei ca. 12 000 l Luft. Als Feinstaub werden alle feinen Stäube bezeichnet, die in der Luft schweben. Die bisherige Klassifikation, die auf den National Air Quality Standard for Particular Matter (PM) der US-Umweltbehörde Environmental Protection Agency aus dem Jahre 1987 zurückgeht unterscheidet drei Kategorien. PM10-Partikel dringen bis in die Nase, Rachen und Kehlkopf ein, PM2,5-Partikel erreichen die Luftröhre und Bronchien. Die Ultrafeinstaubpartikel im Nanometerbereich gelangen bis in die Alveolen, die Lungenbläschen und können diese mit dem Gasstoffwechsel sogar passieren. So gelangen sie in das Lungengewebe, die Blutgefäße und letztendlich in alle Organe des Körpers. Vereinfacht gilt daher für die Feinstäube die Formel – *je kleiner – desto schlimmer*. Die Gefahr geht dabei von den Partikeln selbst, aber besonders von den Stoffen aus, die auf ihrer Oberfläche sitzen, mit denen Sie kontaminiert sind. Das sind polyzyklische, aromatische Kohlenwasserstoffe, Schwermetalle und auch verschiedene Allergene. Im Verhältnis zu ihrer Größe, ist die Oberfläche der Feinstäube relativ groß. Das macht sie als Vehikel für pathogene Substanzen besonders gefährlich. Die Folge sind entzündliche, onkologische und allergische Erkrankungen.

Größe, Struktur und meteorologische Einflüsse bestimmen die Aufenthaltsdauer von Feinstaub in der Atmosphäre. Bereits bei leichten Winden von ca. 3 Bft können ultrafeine Partikel in 3 Stunden ca. 30 Km weit schweben. Deshalb dürfen Großflughäfen aus humantoxikologischen Gründen nicht zu dicht an Großstädte und Ballungsräume gebaut werden. Bei der Festlegung von Flugrouten sollte Kaltluftströmungen mit Bedeutung für das Stadtklima und klimaökologische Ausgleichsräume berücksichtigt werden, um die Schadstoff- und Feinstaubkonzentration nicht zu erhöhen. Die Sinkgeschwindigkeit von UFS ergibt sich bei laminarer Strömung aus dem Gleichgewicht von Schwerkraft, Auftrieb und Reibungskraft.

Abb. 1



Atmosphärische Deposition.
Alles was emittiert wird, kommt unten an

Immer ist ein Gemisch aus verschiedenen großen Partikeln in der Luft. Die ultrafeinen Partikel bilden durch Nukleation, Koagulation und Agglomeration neue Partikel mit veränderten Eigenschaften.

Die biologische Wirkung der Ultrafeinstaubpartikel unterliegt nicht dem Dosis-Wirkungsprinzip, denn je nach Kontamination besitzen sie eine sehr unterschiedliche Toxizität und Kanzerogenität. Daher sind Grenzwerte zwar notwendig, aber biologisch von relativer Bedeutung. Wichtigstes Prinzip muss es sein, eine Exposition der Bevölkerung gegenüber Ultrafeinstaub soweit zu reduzieren wie irgend möglich.

UFS-Partikel werden aus den Turbinen in die Atmosphäre emittiert und gelangen durch einen erhitzten Drüsenstrahl von ca. 1000° C und die Verwirbelungsschleppen in die tieferen atmungsaktiven Schichten der Atmosphäre. Über die atmosphärische Deposition kommt letztendlich alles an der Oberfläche biotischer und abiotischer Systeme an der Erdoberfläche und bei Menschen an was oben emittiert wird. Dabei spielen Inversionswetterlagen mit austauscharmer Luft in einem Hochdruckgebiet ein besonderes Risiko.

Die Weltgesundheitsorganisation WHO äußert sich am 28. April 2015: *Über 90% der Bürger der Europäischen Region leben mit einer jährlichen Schwebstaubbelaugung in der Außenluft, die den in den Leitlinien der WHO angegebenen Richtwert überschreitet. Sie war im Jahr 2012 für 482 000 vorzeitige Todesopfer aufgrund von Herz-, Atemwegserkrankungen, Erkrankungen der Blutgefäße und Schlaganfälle sowie Lungenkrebs verantwortlich.*

Janez Potocnik, Umweltkommissar der EU kommentiert am 31. Januar 2013 eine Studie der WHO: *Die Langzeitexposition gegenüber Feinstaub (PM_{2,5}) kann zu Arteriosklerose, ungünstigen Geburtsergebnissen und Atemwegserkrankungen im Kindesalter führen. Sie deutet auf einen Zusammenhang mit der neurologischen Entwicklung und der kognitiven Fähigkeit sowie von Diabetes hin und stärkt die kausale Verknüpfung zwischen Exposition gegenüber PM_{2,5} und Todesfällen infolge von Herz-Kreislauf- oder Atemwegserkrankungen. Die Luftreinhaltepolitik der EU muss sich auf die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse stützen.*

Fazit:

Der Flugverkehr ist ein gefährlicher Groß-Emittent von hochtoxischem gesundheitsschädlichem Ultrafeinstaub

Die Bestimmung von PM₁₀ ist angesichts der aktuellen Studienlage ein ungeeigneter Parameter für die Abbildung der tatsächlichen Exposition der Bevölkerung gegenüber Feinstäuben. UFS-Messungen müssen erfolgen, um die Exposition und Gefährdung der Bevölkerung einer Region zu ermitteln

Das Meßprinzip muss sein - Anzahl statt Masse, denn viele kleine sind viel toxischer als einige große Partikel

Die Politik hat die ethische Verpflichtung, den Gesundheitsschutz der Bevölkerung auf der Grundlage des aktuellen Standes der medizinischen Wissenschaft umzusetzen

Literatur bei Verfasser

Autor:

*Prof.Dr.med.Hans Behrbohm
Chefarzt der Abteilung
für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde/
Plastische Operationen
Park-Klinik Weissensee*

*Akademisches Lehrkrankenhaus
der Charité
Schönstraße 80
13086 Berlin
Tel: 030 9628 3852
Fax: 030 9628 3855
Email: behrbohm@park-klinik.com*

<http://oem.bmj.com/content/72/9/656.abstract>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26548310>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26501300>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26645834>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26463695>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24835336>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=ultrafine+particles>

[http://www.euro.who.int/de/media-centre/sections/press-releases/2015/04/air-pollution-costs-european-economies-us\\$-1.6-trillion-a-year-in-diseases-and-deaths,-new-who-study-says](http://www.euro.who.int/de/media-centre/sections/press-releases/2015/04/air-pollution-costs-european-economies-us$-1.6-trillion-a-year-in-diseases-and-deaths,-new-who-study-says)

<http://www.euro.who.int/de/health-topics/environment-and-health/air-quality/news/news/2013/10/outdoor-air-pollution-a-leading-environmental-cause-of-cancer-deaths>

<http://www.euro.who.int/de/media-centre/sections/press-releases/2013/01/newly-found-health-effects-of-air-pollution-call-for-stronger-european-union-air-policies>

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231014009364>