



---

## Sachstand

---

### Ultrafeinstaub als Bestandteil der Luftverschmutzung

## **Ultrafeinstaub als Bestandteil der Luftverschmutzung**

Aktenzeichen: WD 8 - 3000 - 092/18  
Abschluss der Arbeit: 27.08.2018  
Fachbereich: WD 8: Umwelt, Naturschutz, Reaktorsicherheit, Bildung und  
Forschung

---

Die Wissenschaftlichen Dienste des Deutschen Bundestages unterstützen die Mitglieder des Deutschen Bundestages bei ihrer mandatsbezogenen Tätigkeit. Ihre Arbeiten geben nicht die Auffassung des Deutschen Bundestages, eines seiner Organe oder der Bundestagsverwaltung wieder. Vielmehr liegen sie in der fachlichen Verantwortung der Verfasserinnen und Verfasser sowie der Fachbereichsleitung. Arbeiten der Wissenschaftlichen Dienste geben nur den zum Zeitpunkt der Erstellung des Textes aktuellen Stand wieder und stellen eine individuelle Auftragsarbeit für einen Abgeordneten des Bundestages dar. Die Arbeiten können der Geheimschutzordnung des Bundestages unterliegende, geschützte oder andere nicht zur Veröffentlichung geeignete Informationen enthalten. Eine beabsichtigte Weitergabe oder Veröffentlichung ist vorab dem jeweiligen Fachbereich anzuzeigen und nur mit Angabe der Quelle zulässig. Der Fachbereich berät über die dabei zu berücksichtigenden Fragen.

**Inhaltsverzeichnis**

<b>1.</b>	<b>Ultrafeinstaub als Bestandteil der Luftverschmutzung</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>Luftverschmutzung und Krebshäufigkeit</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>Quellenverzeichnis</b>	<b>6</b>

## 1. Ultrafeinstaub als Bestandteil der Luftverschmutzung

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) beschreibt in ihrer Kategorisierung zu Feinstäuben Ultrafeinstaub als einen Anteil in Feinstaub der Größenordnung PM<sub>2,5</sub>. Feinstaub gilt als ein Partikelgemisch, dessen physikalische und chemische Eigenschaften je nach Standort variieren:

„Commonly used indicators describing PM that are relevant to health refer to the mass concentration of particles with a diameter of less than 10 µm (PM<sub>10</sub>) and of particles with a diameter of less than 2.5 µm (PM<sub>2.5</sub>). PM<sub>2.5</sub>, often called fine PM, also comprises ultrafine particles having a diameter of less than 0.1 µm. In most locations in Europe, PM<sub>2.5</sub> constitutes 50–70 % of PM<sub>10</sub>. [...] PM is a mixture with physical and chemical characteristics varying by location.”<sup>1</sup>

Dabei ist zu berücksichtigen, dass

„der Massenanteil des Ultrafeinstaubes in unserer Atemluft nur etwa 0,7 % beträgt, aber ca. 73 % der Teilchenzahl ausmacht. Die Lebenszeit der meisten Ultrafeinstaub-Teilchen beträgt nur Minuten, während sie nach ihrer Akkumulation zu Feinstaub eine Lebenszeit von Wochen haben. Etwa 61 % der Partikelmasse und 27 % der Partikelzahl findet sich im Bereich zwischen 100 und 500 nm. Je kleiner ein Teilchen, desto größer ist der Anteil der Oberflächenmoleküle an seiner Gesamtmolekülzahl. Diese Oberflächenmoleküle können am leichtesten mit Zellmembranen und anderen biologischen Strukturen in Kontakt treten.“<sup>2</sup>

In einer Publikation der WHO wird der Zusammenhang zwischen Partikelkategorien, -größen, -verteilung und der Partikeloberfläche des gesamten Partikelgemisches näher erläutert. Je kleiner die Partikelgröße, desto größer wird die Oberfläche, die mit anderen Stoffen reagieren kann:

„Ambient particles fall into a trimodal size distribution, according to their aerodynamic diameter: coarse particles (>1µm), fine particles (0.1–1µm), and ultrafine particles (< 0.1µm). Ultrafine particles constitute a small percentage of the total mass of PM, but are present in very high numbers. Because of health concerns, the ambient concentrations (mass) of both coarse and fine PM are regulated by the United States Environmental Protection Agency (EPA) through the National Ambient Air Quality Standards for PM<sub>10</sub> (PM<10µm) and PM<sub>2.5</sub> (PM<2.5µm) (USEPA 1997), and by the European Union through limit values for PM<sub>10</sub>. PM<sub>2.5</sub>, which includes only fine and ultrafine particles, is dominated by emissions from combustion processes; PM<sub>10</sub>, which includes coarse as well as fine and ultrafine particles, has a much higher proportion of particles generated by mechanical processes from a variety of noncombustion sources. It is currently not clear how

---

1 World Health Organization (WHO) (2013). „Health effects of particulate matter“, [http://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0006/189051/Health-effects-of-particulate-matter-final-Eng.pdf](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0006/189051/Health-effects-of-particulate-matter-final-Eng.pdf)

2 Neuberger, M. (2007). „Umweltepide miologie und Toxikologie von Nanopartikeln (Ultrafeinstaub) und Feinstaub“, Gázsó A., Greßler S., Schiemer F. (eds) Nano. Springer, Vienna

much particles of different sizes and composition differ in the effects on health that they cause.”<sup>3</sup>

## 2. Luftverschmutzung und Krebshäufigkeit

Die WHO schätzt, dass etwa 5 % der Lungenkrebstodesfälle weltweit auf Feinstaub (PM) zurückzuführen sind. In europäischen Regionen beträgt dieser Anteil ca. 2-5 %

“It is estimated that approximately 3 % of cardiopulmonary and 5 % of lung cancer deaths are attributable to PM globally. In the European Region, this proportion is 1–3 % and 2–5 %, respectively, in various subregions (16).”<sup>4</sup>

In ihrem Factsheet aus dem Jahr 2018 spricht die WHO von 6 % vorzeitiger Todesfälle durch Lungenkrebs, der durch Luftverschmutzung verursacht wurde:

“Ambient (outdoor) air pollution in both cities and rural areas was estimated to cause 4.2 million premature deaths worldwide per year in 2016; this mortality is due to exposure to small particulate matter of 2.5 microns or less in diameter (PM<sub>2.5</sub>), which cause cardiovascular and respiratory disease, and cancers.” [...] “WHO estimates that in 2016, some 58 % of outdoor air pollution-related premature deaths were due to ischaemic heart disease and strokes, while 18 % of deaths were due to chronic obstructive pulmonary disease and acute lower respiratory infections respectively, and 6 % of deaths were due to lung cancer.”<sup>5</sup>

**Im Jahr 2013 hat die International Agency for Research on Cancer (IARC) der WHO Luftverschmutzung als ein Krebsverursacher deklariert und Partikelgemische als ein Bestandteil der Luftverschmutzung ausgewiesen:**

„...that it has classified outdoor air pollution as carcinogenic to humans (Group 1).” [...]

“...the carcinogenicity of various pollutants present in outdoor air pollution, especially particulate matter and transportation-related pollution.”<sup>6</sup>

---

3 Cohen, A. J., et al. (2004). „Urban air pollution“ Kapitel 17, Seite 1422 in WHO “Comparative Quantification of Health Risks”, Volume 2, Kapitel “Environmental and occupational risk factors”, <http://www.who.int/publications/cra/chapters/volume2/1353-1434.pdf?ua=1> und <http://www.who.int/publications/cra/en/>

4 World Health Organization (WHO) (2013). “Health effects of particulate matter”, [http://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0006/189051/Health-effects-of-particulate-matter-final-Eng.pdf](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0006/189051/Health-effects-of-particulate-matter-final-Eng.pdf)

5 World Health Organization (WHO) (2018). Factsheet “Ambient (outdoor) air quality and health”, [http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)

6 International Agency for Research on Cancer (IARC) (2013). “IARC: Outdoor air pollution a leading environmental cause of cancer deaths”, [https://www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/pdf/pr221\\_E.pdf](https://www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/pdf/pr221_E.pdf)

### 3. Quellenverzeichnis

Cohen, A. J., et al. (2004). „Urban air pollution“ in WHO “Comparative Quantification of Health Risks”, Volume 2, “Environmental and occupational risk factors”, <http://www.who.int/publications/cra/chapters/volume2/1353-1434.pdf?ua=1> und <http://www.who.int/publications/cra/en/>

International Agency for Research on Cancer (IARC) (2013). “IARC: Outdoor air pollution a leading environmental cause of cancer deaths”, [https://www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/pdf/pr221\\_E.pdf](https://www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/pdf/pr221_E.pdf)

Neuberger, M. (2007). „Umweltepide miologie und Toxikologie von Nanopartikeln (Ultrafeinstaub) und Feinstaub“, Gzásó A., Greßler S., Schiemer F. (eds) Nano. Springer, Vienna

World Health Organization (WHO) (2013). “Health effects of particulate matter”, [http://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0006/189051/Health-effects-of-particulate-matter-final-Eng.pdf](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0006/189051/Health-effects-of-particulate-matter-final-Eng.pdf)

World Health Organization (WHO) (2013). “Health effects of particulate matter”, [http://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0006/189051/Health-effects-of-particulate-matter-final-Eng.pdf](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0006/189051/Health-effects-of-particulate-matter-final-Eng.pdf)

World Health Organization (WHO) (2018). Factsheet “Ambient (outdoor) air quality and health”, [http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)

\*\*\*