

Dezember 2025

LUDOK Newsletter

Dokumentationsstelle Luftverschmutzung und Gesundheit



Aktuelle Berichte

Der [Bericht zur Luftqualität 2024](#) des Nationalen Beobachtungsnetzes für Luftfremdstoffe (NABEL) ist nun veröffentlicht. Während die Grenzwerte für Ozon im Jahr 2024 an allen NABEL-Stationen überschritten wurden, wurden die Jahresmittelgrenzwerte für die weiteren Schadstoffe Feinstaub (PM_{2.5}, PM₁₀), Schwefeldioxid und Stickstoffdioxid an allen NABEL-Stationen eingehalten. Bei einigen kantonalen und kommunalen Messstationen wurden die Grenzwerte für Stickstoffdioxid und Feinstaub immer noch überschritten.

Neue Studien

Wir haben uns in den letzten zwei Monaten mit Studien beschäftigt, die Gesundheitsfolgen der kurzfristigen und langfristigen Belastung mit ultrafeinen Partikeln (UFP) untersucht haben. Diese diskutieren wir in Verbindung mit dem kürzlich erschienenen [LUDOK UFP-Übersichtsbericht](#), welcher zusammen mit der HHU Düsseldorf verfasst wurde.

[Referenzliste](#)

In diesem Newsletter fassen wir die Erkenntnisse des UFP-Übersichtsberichts zusammen, ergänzt mit neuen Studien

Übersicht ultrafeine Partikel

Durch ihre geringe Grösse ($< 100 \text{ nm}$) dringen ultrafeine Partikel tief in die Lunge ein, lagern sich dort ab oder durchdringen biologische Barrieren, von wo aus sie in den Blutkreislauf gelangen und alle Organsysteme einschliesslich des Gehirns und des übrigen Nervensystems erreichen können. Auch über den Riechkolben können sie ins Gehirn gelangen. Die gesundheitlichen Folgen der UFP-Belastung sind nicht abschliessend geklärt. Die Toxikologie weist auf plausible Wirkungsmechanismen und mögliche Gesundheitseffekte hin, welche bisher aber nicht konsistent in epidemiologischen Studien gezeigt werden konnten. Auch eine Aussage zu Ultrafeinstaub aus bestimmten Quellen oder Grössenfraktionen sowie als primäre oder sekundäre Partikel ist noch nicht möglich.



Sterblichkeit bei langfristiger UFP-Belastung

Im Übersichtsbericht zeigten Studien, welche die Sterblichkeit bei langfristiger UFP-Belastung untersuchten, generell signifikant erhöhte Risiken. In den Mehrschadstoffmodellen blieben die Effektschätzer aber nur für die krankheitsbedingte Sterblichkeit sowie die Sterblichkeit an Lungenkrebs und einigen Herz-/Kreislaufkrankheiten erhöht. In der Metaanalyse mit vier Effektschätzern war die krankheitsbedingte Sterblichkeit signifikant mit der langfristigen UFP-Belastung erhöht. Die Güte der Evidenz von UFP-Langzeiteffekten wurde für die Sterblichkeit schliesslich als moderat eingestuft.

Die Gesamtsterblichkeit und die Sterblichkeit an ischämischer Herzkrankheit waren in einer kanadischen Kohortenstudie mit der langfristigen UFP-Belastung unabhängig von NO_2 und $\text{PM}_{2.5}$ erhöht (Vachon 2025).

Sterblichkeit bei kurzfristiger UFP-Belastung

Im Übersichtsbericht war die kurzfristige UFP-bedingte Sterblichkeit an Herz-/Kreislaufkrankheiten und Atemwegserkrankungen bei kumulativen zeitlichen Verzögerungen von drei bis vier Tagen signifikant erhöht. Aufgrund der begrenzten Studienzahl konnte keine Metaanalyse durchgeführt werden. Jene Studien, die Mehrschadstoffmodelle untersuchten, wiesen auf unabhängige Effekte der UFP-Belastung hin. Die Güte der Evidenz von UFP-Kurzzeiteffekten wurde für die Sterblichkeit insgesamt aber als gering eingestuft.



Gesundheitsfolgen bei langfristiger UFP-Belastung

Gemäss dem Übersichtsbericht waren die untersuchten Zusammenhänge der langfristigen UFP-Belastung mit Krebs, kardiometabolischen Zielgrössen und Entzündungsmarkern am konsistentesten. Das Nervensystem betreffende Zielgrössen wurden erst in einzelnen Studien untersucht. Dabei wurden erhöhte Risiken mit der Inzidenz für Schizophrenie, Depressionen und Autismus berichtet.

Die Ergebnisse für subklinische Zielgrössen waren wenig konsistent. Der Entzündungsmarker CRP war in der Metaanalyse mit fünf Effektschätzern nicht-signifikant mit der langfristigen UFP-Belastung erhöht. Mehrschadstoffmodelle wiesen auf mögliche unabhängige Effekte hin, aufgrund zu weniger Studien war eine gesicherte Aussage aber nicht möglich. Die Güte der Evidenz von UFP-Langzeiteffekten wurde für CRP als sehr gering eingestuft.

Ergänzende Studien

Herz-/Kreislaufkrankheiten

Das Risiko für Bluthochdruck, Herzinfarkt, COPD, erhöhte Blutzuckerwerte und Leukozyten war in einer deutschen Querschnittstudie signifikant mit der langfristigen UFP-Belastung erhöht. Im Zweischadstoffmodell mit PM_{2.5}, Black Carbon (BC) und NO₂ waren die Effektschätzer leicht abgeschwächt (Breitner-Busch 2025).

Krebs

Das Risiko für bösartige Hirntumore war in einer kanadischen Kohortenstudie mit der langfristigen UFP-Belastung erhöht (Lloyd 2024). In einer US-Kohorte war das Risiko für bösartige Hirntumore auch mit der UFP-Belastung im Flughafenumkreis assoziiert und blieb im Zweischadstoffmodell robust. Afroamerikanische Personen schienen diesbezüglich empfindlicher (Wu 2021).

Neurodegenerative Erkrankungen

In einer US-Kohortenstudie war das Risiko für Alzheimer und Demenz signifikant mit der langfristigen UFP-Belastung erhöht, unabhängig von PM_{2.5} (Zhu 2025). Eine niederländische Kohortenstudie fand ein nicht-signifikant erhöhtes Parkinsonrisiko mit UFP (Lomme 2023).



Gesundheitsfolgen bei kurzfristiger UFP-Belastung

Im Übersichtsbericht wurden die Gesundheitsfolgen bei kurzfristiger UFP-Belastung nicht eigens untersucht.

Ergänzende Studien

Herz-/Kreislaufkrankheiten

In einer deutschen Zeitreihenanalyse war das Hirnschlagrisiko mit der kurzfristigen UFP-Belastung mit allen vier untersuchten UFP-Messgrößen erhöht (Liao 2025). Das Risiko für Notfallkonsultationen wegen Herz-/Kreislaufkrankheiten und ischämischer Herzkrankheit war in einer kanadischen Zeitreihe signifikant mit der UFP-Belastung erhöht (Weichenthal 2025). Neben der HHU Düsseldorf haben auch Lachowicz und Gać (2024) eine Übersichtsarbeit durchgeführt: Sie fanden unmittelbar (innerhalb weniger Stunden) und langfristig signifikant erhöhte Blutdruckwerte in Zusammenhang mit der UFP-Belastung. Der systolische Blutdruck schien dabei sensibler und stärker zu reagieren als der diastolische (Lachowicz 2024).

Atemwegserkrankungen

In einer US-Zeitreihenanalyse war das Risiko für Notfallkonsultationen wegen Erkrankungen der unteren Atemwege mit der kurzfristigen UFP-Belastung assoziiert (Trees 2024). In einer dänischen Zeitreihenanalyse bei Kindern waren Spitaleintritte wegen Asthma mit der UFP-Belastung über alle Zeiträume von 0 bis 7 Tage signifikant erhöht, unabhängig von PM2.5 und NO2 (Bergmann 2025). Eine niederländische Panelstudie fand bei Kindern in Flughafennähe verstärkte Atemwegssymptome mit UFP (Lenssen 2024).

Diese und weitere Studien finden Sie wie immer auf unserer [Homepage](#).