



EUROPA

Faktenblatt EURO/04/05
Berlin, Kopenhagen, Rom, 14. April 2005

Wie der Feinstaub in der Luft die Gesundheit schädigt

Begriffsbestimmung

Feinstpartikel (PM)¹ sind eine komplexe Mischung aus festen und/oder flüssigen in die Luft ausgestoßenen organischen und anorganischen Schadstoffen. Sie variieren nach Größe, Zusammensetzung und Herkunft und werden anhand der Partikelgröße bzw. des aerodynamischen Durchmessers beschrieben.

- Die grobkörnigeren Partikel (PM₁₀ – aerodynamischer Durchmesser unter 10 µm) können bis in die oberen Atemwege und zur Lunge gelangen.
- Die feineren und feinsten Partikel (PM_{2,5} – aerodynamischer Durchmesser unter 2,5 µm) sind gefährlicher, denn sie können bis tief in die Lunge eindringen und die Lungenbläschen erreichen.

Die Partikelgröße bestimmt auch ihre Verweildauer in der Atmosphäre. Während PM₁₀ binnen Stunden durch Ablagerung und Niederschlag aus der Atmosphäre verschwinden, können PM_{2,5} Tage und Wochen in ihr schweben. Folglich können diese Partikel über weite Strecken transportiert werden.

Hauptquellen

Die wichtigsten Bestandteile des Feinstaubes sind Sulfat, Nitrate, Ammoniak, Natriumchlorid, Kohlenstoff, Mineralstaub und Wasser. Je nach Entstehung lassen sich die Partikel in primäre und sekundäre Partikel unterteilen.

Die Primärpartikel werden von der menschlichen Zivilisation (anthropogene Prozesse) oder der Natur direkt an die Atmosphäre abgegeben. Anthropogene Quellen sind z. B. Verbrennungsmotoren (Diesel und Benzin), die Verfeuerung von Festbrennstoffen (Kohle, Braunkohle, Biomasse), die Industrie (Baugewerbe, Bergbau, Zement-, Keramik-, Ziegelindustrie, Schmelzöfen), die Abnutzung der Straßenbeläge, der Abrieb von Bremsen und Reifen sowie Tunnel- und Grubenarbeiten. Sekundärpartikel bilden sich in der Atmosphäre i. d. R. durch chemische Reaktionen gasförmiger Schadstoffe. Sie sind Transformationsprodukte der hauptsächlich durch Verkehr und Industrie ausgestoßenen Stickstoffoxide sowie des aus der Verbrennung schwefelhaltiger Brennstoffe stammenden Schwefeldioxids. Sekundärpartikel zählen überwiegend zu den feinsten Partikeln.

¹ PM für den englischen Terminus: particulate matter.

Gesundheitsgefahren

Aus der 2004 abgeschlossenen Datenauswertung des Europäischen WHO-Zentrums für Umwelt und Gesundheit, Büro Bonn, geht hervor,

- dass Feinstaub generell für Kleinkinder von unter einem Jahr das Atemtodrisiko erhöht, sich auf die Entwicklung der Lunge auswirkt, Asthma verschlimmert und bei Kindern insgesamt Husten und Bronchitis verursacht,
- dass feinsten Staub (PM_{2,5}) die Gesundheit ernsthaft beeinträchtigt und bei Herz-Kreislauf- und Atemwegserkrankungen sowie Lungenkrebs die Todesraten ansteigen lässt und dass mit erhöhten Konzentrationen das Risiko für Akuteinweisungen aufgrund von Herz-Kreislauf- und Atemwegsbeschwerden zunimmt,
- dass der grobkörnigere Feinstaub (PM₁₀) die Morbidität in Bezug auf Atemwegserkrankungen beeinflusst, wie die Krankenhausstatistik zeigt.

Gesundheitliche Folgen der Feinstaubkonzentration

Im zurückliegenden Jahrzehnt wurde in vielen Städten der Europäischen Region der WHO (in Deutschland in Erfurt und Köln) auf Grundlage täglich schwankender PM₁₀-Konzentrationen untersucht, wie Feinstaub sich kurzfristig auf die Gesundheit auswirkt. Generell zeigen die Befunde, dass Schwankungen der PM₁₀-Konzentration sich in allen Bereichen unmittelbar auf die Gesundheit auswirken (Tabelle 1). Mit einer kurzzeitigen Belastung verbunden sind u. a.: Entzündungsreaktionen der Lunge, Atemwegsbeschwerden, negative Auswirkungen auf Herz und Kreislauf und ein Anstieg bei Medikamentenverbrauch, Krankenhausaufnahmen und Sterblichkeit.

Tabelle 1: Kurzfristige Gesundheitsfolgen bei Anstieg der PM₁₀-Konzentration um 10-µg/m³

Gesundheitliche Folge	Geschätzte Risikozunahme in % je 10 µg/m ³ PM10 (Vertrauensintervall 95%)	Für Metaanalyse verfügbare Schätzungen
Mortalität allgemein	0,6 (0,4–0,8)	33
Mortalität durch Atemwegserkrankungen	1,3 (0,5–2,0)	18
Mortalität durch Herz-Kreislauf- Erkrankungen	0,9 (0,5–1,3)	17
Krankenhausaufnahmen aufgrund von Atemwegserkrankungen bei Menschen im Alter von und über 65 Jahren	0,7 (0,2–1,3)	8

Quelle: Anderson HR et al. *Meta-analysis of time series studies and panel studies of particulate matter (PM) and ozone (O₃).* Report of a WHO task group. Kopenhagen, WHO-Regionalbüro für Europa, 2004 (<http://www.euro.who.int/document/e82792.pdf>, Zugriff: 8. April 2005).

Weil eine lang anhaltende Feinstaubbelastung zu einer wesentlich verkürzten Lebenserwartung führt, sind ihre Folgen eindeutig wichtiger für die Gesundheit der Bevölkerung als die der kurzfristigen Belastung. Der Zusammenhang mit der Mortalität zeigt sich bei einem Anstieg der langfristigen PM_{2,5}-Konzentrationen um jeweils 10-µg/m³ am deutlichsten. Für die allgemeine

Sterblichkeit bedeutet ein solcher Anstieg jeweils eine Zunahme um 6%,² für Herz-Kreislauf-Erkrankungen liegt das geschätzte relative Sterberisiko bei 12% und für Lungenkrebs bei 14%.³

Zu den Folgen der langfristigen Belastung zählen ein Anstieg der Erkrankungen der unteren Atemwege einschließlich einer chronischen Schädigung der Lunge, eine verminderte Lungenfunktion bei Kindern und Erwachsenen und eine verkürzte Lebenserwartung hauptsächlich durch Herz-Lungen-Erkrankungen und wahrscheinlich auch aufgrund von Krebs.

Untersuchungen an großen Populationen zeigen den starken Einfluss der PM_{2.5}-Konzentration auf die Sterblichkeit, doch sie können keine Schwellenkonzentration feststellen, unterhalb derer die Feinstaubkonzentration in der Umwelt keine Auswirkung auf die Gesundheit hätte. Nach sorgfältiger Durchsicht der wissenschaftlichen Erkenntnisse ist die Arbeitsgruppe der WHO daher zu dem Schluss gelangt, dass, falls es eine solche Schwelle für die Feinstaubkonzentration gibt, diese im unteren Bereich der gegenwärtig in der Europäischen Region beobachteten Konzentrationen liegt oder darunter.

Geschätzte Veränderung gesundheitlicher Schäden durch Feinstaub in der EU nach Umsetzung der gegenwärtigen Gesetzgebung, 2000–2020

Endpunkt Gesundheit	Einheiten [1000]	2000	2020	Veränderung
EU				
Mortalität – Langzeitbelastung	Verlust an Lebensjahren	3 001	1 900	1 101
Mortalität – Langzeitbelastung	Anzahl vorzeitiger Todesfälle	288	208	80
Kindersterblichkeit	Fälle	0,6	0,3	0,3
Chronische Bronchitis	Fälle	136	98	37
Krankenhaus wg. Atemwegserkrankung	Fälle	51	33	19
Krankenhaus wg. Herzproblemen	Fälle	32	20	12
Eingeschränkte Aktivität	Tage	288 292	170 956	117 336
Atemwegsmedikamente, Kinder	Tage	3 510	1 549	1 961
Atemwegsmedikamente, Erwachsene	Tage	22 990	16 055	6 935
Symptome der unteren Atemwege, Kinder	Tage	160 349	68 819	91 529
Symptome der unteren Atemwege, Erwachsene mit chronischer Erkrankung	Tage	236 498	159 723	76 773
Deutschland				
Mortalität – Langzeitbelastung	Verlust an Lebensjahren	657	413	244

² Pope AC et al. Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution. *Journal of the American Medical Association*, 287:1132–1141 (2002).

³ Pope AC et al. Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution. *Journal of the American Medical Association*, 287:1132–1141 (2002); and Pope AC et al. Cardiovascular mortality and long-term exposure to particulate matter air pollution. *Circulation*, 109:71–77 (2004).

Mortalität – Langzeitbelastung	Anzahl vorzeitiger Todesfälle	65	48	17
Kindersterblichkeit	Fälle	0,09	0,05	0,04
Chronische Bronchitis	Fälle	31	21	10
Krankenhaus wg. Atemwegserkrankung	Fälle	11	7	4
Krankenhaus wg. Herzproblemen	Fälle	7	4	3
Eingeschränkte Aktivität	Tage	63 832	36 216	27 616
Atemwegsmedikamente, Kinder	Tage	781	324	457
Atemwegsmedikamente, Erwachsene	Tage	5 166	3 522	1 645
Symptome der unteren Atemwege, Kinder	Tage	32 291	13 406	18 884
Symptome der unteren Atemwege, Erwachsene mit chronischer Erkrankung	Tage	52 636	34 993	17 644

Quelle: Pye S, Watkiss P. *CAFE CBA: baseline analysis 2000 to 2020*. Vienna, International Institute for Applied Systems Analysis, 2005 (AEAT/ED51014/Baseline Scenarios; <http://www.iiasa.ac.at/docs/HOTP/Mar05/cafecba-baseline-results.pdf>, Zugriff: 8. April 2005).

Weitere Auskunft erteilen:

FACHINFORMATIONEN:

Dr. Michal Krzyzanowski
Regionalbeauftragter, Luftgüte und Gesundheit
Europäisches WHO-Zentrum für Umwelt und
Gesundheit, Büro Bonn
WHO-Regionalbüro für Europa
Bundeshaus, Görresstraße 15
D-53113 Bonn, Deutschland
Tel.: +49 228 209 4405
Fax: +49 228 209 4201
E-Mail: mkr@ecehbonn.euro.who.int

PRESSEINFORMATIONEN:

Liuba Negru
Referentin, Presse- und Medienbeziehungen
WHO-Regionalbüro für Europa
Scherfigsvej 8, DK-2100 Kopenhagen Ø, Dänemark
Tel.: +45 39 17 13 44
Fax: +45 39 17 18 80
E-Mail: lnegru@euro.who.int

Cristiana Salvi
Fachreferentin, Kommunikation und
Überzeugungsarbeit
Europäisches WHO-Zentrum für Umwelt und
Gesundheit, Büro Rom
WHO-Regionalbüro für Europa
Via Francesco Crispi 10, I-00187 Rom, Italien
Tel.: +39 06 4877543
Mobiltel.: +39 348 0192305
Fax: +39 06 4877599
E-Mail: csa@ecr.euro.who.int