

Factsheet

Partikuläre Luftverunreinigung / Feinstaub

Was ist Feinstaub?

Feinstaub besteht aus Partikeln mit einem aerodynamischen Durchmesser von weniger als 10 μ und heisst deshalb PM10. Partikel mit einem Durchmesser unter 10 μ können in die Atemwege gelangen. Feinstaub mit einem Durchmesser von unter 1 μ - PM 1 - gelangt bis in die kleinsten Atemwege und Lungenbläschen (Alveolen). Ultrafeine Partikel weisen einen Durchmesser von unter 0,1 μ auf - PM 0,1 - und können von den Lungenbläschen ins Bindegewebe, in die Lungengefässe und damit in den Kreislauf gelangen.

Die Partikel entstehen vor allem durch Verbrennungsprozesse, nämlich gut zur Hälfte vom motorisierten Verkehr - insbesondere Dieselmotoremissionen - und rund 1/3 aus Industrie und Haushaltungen. Die Zusammensetzung der Partikel ist vielfältig. Partikel die aus mechanischen Prozessen wie Abrieb oder Aufwirbelung gebildet werden, sind weniger gefährdend als solche aus Verbrennungsprozessen insbesondere den Verkehrsemissionen. Die PM10- Belastung ist in der Schweiz generell zwischen 1990 und dem Jahr 2000 zurückgegangen, in städtischen Bereichen fast um die Hälfte. Seit dem Jahr 2000 sind die Jahresmittelwerte fast unverändert geblieben. Die Konzentration von Feinstaub in der Luft wird primär durch die Verbrennungsprozesse bestimmt; die saisonalen Schwankungen hängen zudem stark von der Wetterlage ab. Während der kalten Jahreszeit reichern sich vor allem bei Hochdrucklagen mit Inversion die Partikel an.

Gefährdung durch Feinstaub

Partikel, insbesondere ultrafeine Partikel wie der Dieselmotoremissionen, führen zu Entzündungsreaktionen in den Atemwegen und der Lunge. Eine akut erhöhte Partikelbelastung kann vor allem bei Personen mit vorbestehenden Atemwegserkrankungen zu Verschlimmerungen eines Asthma oder einer Bronchitis führen. Besonders empfindlich sind Kleinkinder, ältere Personen und Personen mit Erkrankungen der Atemwege. Die chronischen Auswirkungen von konstant zu hohen Partikelbelastungen - hohe Jahresmittelwerte - sind aus Sicht der Gesunderhaltung der Bevölkerung allerdings bedeutender als die akuten Wirkungen von Spitzenbelastungen.

Ultrafeine Partikel können auch durch die Lungenmembranen in das Blut und über den Blutstrom in die Organe des Körpers gelangen. Dies kann unter anderem während akuten hohen Belastungen zu einem erhöhten Risiko für Herzinfarkte durch eine Aktivierung der Blutplättchen, veränderte Funktion der Gefässzellen und Entzündungsreaktionen in der Gefässwand führen. Die Zunahme von Spitaleinweisungen wegen Herz- und Kreislauferkrankungen bei kurzfristigem Anstieg der PM10-Werte wird vor allem auf Dieselmotoremissionen zurückgeführt.

Dieselmotoremissionen haben zudem eine krebserzeugende Wirkung und Erhöhen das Risiko von bösartigen Tumoren der Atemwege.

Untersuchungen zur Erwirkung von Feinstaub sind auch in der Schweiz durchgeführt worden (Sapaldia, Scarpol). Die Sapaldia-Studie umfasste fast 10'000 Erwachsene aus acht Regionen. Personen mit Bronchitis oder Asthma hatten in den stärker durch PM10 belasteten Regionen häufiger Atemwegsbeschwerden und das symptomfreie Intervall zwischen den Atemwegsbeschwerden war kürzer. In der Scarpol-Untersuchung wurden rund 4'500 Schulkinder aus 10 Regionen untersucht. Je höher die Feinpartikel- und Stickoxidbelastung war, desto häufiger kamen Infektionskrankheiten der Atemwege wie akute Bronchitis oder ständiger Husten vor. Bei Kindern führt eine vermehrte Belastung gegenüber Feinstaub PM10 auch zu einer verminderten Zunahme der Lungenvolumina während des Wachstums. Da die Atemwege der Kinder einen kleineren Durchmesser aufweisen sind sie anfälliger für Veränderungen durch Entzündungen.

Der Rückgang des Ausstosses von Schadstoffen über die letzten 15 Jahre, der durch das BA-FU bezüglich der PM10-Werte dokumentiert ist, hat zu einer Stagnation respektive einem Rückgang der asthmatischen Neuerkrankungen in der Schweiz geführt. Auch im Ausland konnte beobachtet werden, dass eine deutliche Senkung der Feinstaubkonzentration zu einer Abnahme der Todesfälle durch Atemwegs- und Kreislauferkrankungen führt.

Feinstaub und Arbeitsplätze

Am Arbeitsplatz, beispielsweise auf Baustellen ist in der Regel bei kurzzeitigen Überschreitungen des Grenzwertes von PM10 nicht mit einer kurzfristigen, respektive unmittelbaren erheblichen zusätzlichen Gefährdung der gesunden Arbeitnehmenden zu rechnen. Wenn bei Arbeitnehmenden beispielsweise auf Baustellen jedoch bereits bei normaler körperlicher Aktivität Beschwerden auftreten – beispielsweise bei Arbeitnehmenden mit vorbestehenden Atemwegserkrankungen – kann der Arzt im Einzelfall beraten, ob allenfalls eine Behandlung oder Einschränkungen am Arbeitsplatz angezeigt sind.

Baustellen tragen vor allem durch die Dieselmotoremissionen selber zur Feinstaubbelastung und Belastung mit Ultrafeinpartikeln bei. Das Obligatorium für Partikelfilter für Dieselmotoren im Untertagbau und die Ausrüstung von Baumaschinen mit Partikelfiltern auch auf anderen Baustellen stellen eine wichtige Massnahme zur längerfristigen Verringerung der Belastung mit Feinstaub auch der Arbeitnehmenden auf Baustellen dar. Daneben sind auf Baustellen generell staubmindernde Massnahmen wesentlich.

Grenzwert von Feinstaub und MAK-Werte

Der Grenzwert von Feinstaub für die Umwelt (PM10) ist nicht mit den Arbeitsplatzgrenzwerten vergleichbar und zwar aus folgenden Gründen:

- Der Grenzwert für PM10 von 20 µg/m³ als Jahresmittelwert respektive 50 µg/m³ als Spitzenwert hat vor allem die besonders empfindlichen Personen zu schützen, nämlich Kleinkinder, Personen über 65 Jahre sowie Personen mit Erkrankungen der Atemwege. Die Arbeitsplatzgrenzwerte beziehen sich auf gesunde Arbeitnehmende.
- Der Umweltgrenzwert ist auf eine Einwirkung während sieben Tagen ausgerichtet, die Arbeitsplatzgrenzwerte auf eine Arbeitswoche von 5 Tagen.
- Der Umweltgrenzwert ist ein Indikator für die Gesamtheit der Schadstoffe, wobei insbesondere die ultrafeinen Partikel mit einem Durchmesser von <100 Nanometer, die aus Verbrennungsprozessen wie Dieselmotoremissionen entstehen, gefährdend sind. Für Dieselmotoremissionen beträgt der Arbeitsplatzgrenzwert 100 µg/m³ mit dem Zusatz des Minimierungsgebotes, da Dieselmotoremissionen als krebserzeugend eingestuft sind. Generell sind Massnahmen die zu einer Verringerung der Dieselmotoremissionen führen damit sinnvoll. Für andere Arbeitsplätze mit Einwirkungen gegenüber Ultrafeinstäuben wie Schweisserarbeitsplätze sind andere Grenzwerte entscheidend, nämlich von Nickel, Chrom oder Ozon als Leitkomponenten. Der Arbeitsplatzgrenzwert für allgemeine Stäube bezieht sich nur auf so genannte Inertstäube, d.h. Stäube welche keine atemwegsreizende Wirkung an sich haben.

Behandlung von Atemwegsproblemen

Wenn eine Feinstaubbelastung zu einer Erkrankung wie einem Asthma oder chronischer Bronchitis geführt hat, respektive eine vorbestehende Atemwegserkrankung verschlimmert hat, ist eine Inhalationsbehandlung mit entzündungshemmenden und atemwegserweiternden Substanzen angezeigt.

Literatur

- Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin: Partikuläre Luftverunreinigung und ihre Folgen für die menschliche Gesundheit. Arbeitsmed. Sozialmed. Umweltmed. 40: 507 – 508 (2005)
- BAFU (Bundesamt für Umwelt): Feinstaub PM10, Fragen und Antworten zu Eigenschaften, Emissionen, Immissionen, Auswirkungen und Massnahmen. Stand 01.12.2005
- Rothe T.: Feinstaub – Facts and fiction. Schweiz Med Forum 6: 842 – 848 (2006)