

Häufig gestellte Fragen zur Feinstaubproblematik – Schwerpunkt Umweltmedizin

Stand: 2005

Die Diskussion über die gesundheitlichen Auswirkungen von Feinstaub erreichte in den vergangenen Wochen eine außergewöhnliche Dimension und wurde nicht immer sachlich geführt. Die Motivation für Individualanfragen an die Gesundheitsbehörden resultierte oft aus einer gewissen Mitverantwortung, die dem ÖGD für die aktuellen Probleme seitens der Bürger unterstellt wurde.

Dieser Situation mit fachlich fundierter Beratung zu begegnen und entsprechende Befürchtungen bzw. Emotionen auf eine sachliche Grundlage zu stellen, war bzw. ist vor dem Hintergrund der bestehenden wissenschaftlichen Defizite und Kontroversen für die Gesundheitsbehörden eine besondere Herausforderung.

Über die obenstehende Fachinformation hinaus sollen die folgenden Fragenkomplexe eine Unterstützung für den Dialog mit dem Bürger bieten. Sie sind daher in einer für den Bürger verständlichen Form gehalten und beruhen auf den an das Fachgebiet "Umweltmedizin, umweltbedingte Erkrankungen" der LUA Chemnitz in den letzten Wochen häufiger herangetragenen Anfragen.

1. Was ist "Feinstaub"?

Feinstaub ist ein Gemisch aus Partikeln unterschiedlicher Größe, Beschaffenheit und Herkunft, das quasi überall vorkommt.

Im Gegensatz zu den früher üblichen Messungen gröberer Staubanteile erfassen die Umweltbehörden seit Ende der 1990er Jahre routinemäßig denjenigen Staub, der aus Partikeln mit einem aerodynamischen Durchmesser von maximal 10 Mikrometer besteht (sogenannte **PM₁₀-Stäube**, entspricht 10 Millionstel Meter, das ist etwa ein Zehntel des Durchmessers eines menschlichen Haares). Die Erfassung der **PM₁₀-Stäube** entsprach der Forderung von Gesundheitsbehörden (einschließlich der Weltgesundheitsorganisation) und der EU, da diese besser eingeatmet werden können und weil damit der gesundheitsrelevante Anteil des Gesamtstaubgemisches in der Luft besser erfasst wird.

In den **PM₁₀-Stäuben** sind alle Staubfraktionen enthalten, deren Durchmesser kleiner als 10 Mikrometer ist, darunter Stäube mit 2,5 Mikrometer Partikeldurchmesser (sogenannte **PM_{2,5}-Stäube**), ja selbst so winzige Staubteilchen, die kleiner als 0,1 Mikrometer im Durchmesser sind (sogenannte **ultrafeine Partikel**).

Staubteilchen, die größer als 2,5 Mikrometer im Durchmesser sind, lagern sich größtenteils in den oberen Luftwegen (Rachen, Luftröhre, Bronchien) ab, wo Reinigungsmechanismen für einen Abtransport innerhalb von Stunden bis wenigen Tagen sorgen.

Erst diejenigen Stäube, deren Durchmesser kleiner als 2,5 Mikrometer ist, können überhaupt in einem nennenswerten Maße tief in die Lunge eindringen und sich auf der Lungenoberfläche abscheiden (d. h. auf der Oberfläche der sog. Lungenbläschen, die den Körper mit Sauerstoff versorgen).

Unter umweltmedizinischen Gesichtspunkten ist die Ablagerung der kleinen Staubteilchen in den tiefen Lungenstrukturen (tief im Brustkorb) sehr wesentlich, weil dort die Schutzmechanismen, welche die Lunge normalerweise vor zu hohen Staubbelastungen schützen, nicht mehr so effektiv sind.

2. Welche Wirkungen auf die Gesundheit haben Feinstäube?

Die Kenntnisse über die gesundheitlichen Wirkungen der Feinstäube stammen überwiegend aus epidemiologischen Untersuchungen, d. h. aus Beobachtungen innerhalb größerer Bevölkerungsgruppen, deren Ergebnisse mit statistischen Methoden ausgewertet wurden.

Es sind sowohl **Kurzzeiteffekte** als auch **Langzeiteinwirkungen** auf die Gesundheit beobachtet worden.

Als **Kurzzeiteffekte** waren vor allem vorübergehende Beeinträchtigungen der Atemwege zu beobachten, die sich in einer Zunahme von Atemwegssymptomen (wie z.B. Husten) oder in einer Verschlechterung von Lungenfunktionsmesswerten äußerten. Weitere Effekte, die noch am selben Tag oder kurz nach Episoden mit erhöhter Feinstaubbelastung auftraten, waren u.a. erhöhter Medikamentenverbrauch bei Asthmatikern und vermehrte Krankenhauseinweisungen und Arztkonsultationen, hauptsächlich wegen Atemwegserkrankungen. Dies zeigt, dass die Feinstaubteilchen vor allem am Ort ihrer Ablagerung, in den Atemwegen, eine Reizwirkung ausüben.

Weiterhin wurde festgestellt, dass im zeitlichen Zusammenhang mit Tagen erhöhter Feinstaubbelastung die Sterblichkeit in den beobachteten Kollektiven zunahm. Dies war wiederum nicht allein mit Beeinträchtigungen der Atemwege erklärbar, sondern in Verbindung mit zusätzlichen Effekten auf das Herz-Kreislaufsystem zu sehen, wobei die eigentlichen Mechanismen hierfür noch weitgehend unbekannt sind.

Die beobachteten Kurzzeiteffekte unterscheiden sich von den Langzeitwirkungen vor allem auch durch die Ausprägung der zugrundeliegenden Luftbelastungen. Den meisten direkt beobachteten Kurzzeiteffekten lagen deutlich erhöhte, oft smog-ähnliche Luftbelastungen zu Grunde. Mit Hilfe von bestimmten statistischen Modellen lässt sich aus diesen ausgeprägten Belastungsverhältnissen selbst dann noch ein feinstaubbedingtes Risiko für die genannten Effekte theoretisch ableiten, wenn viel niedrigere Belastungen vorherrschen, wie sie z. B. heute in Städten üblich sind. Diese Risiken sind dann jedoch bedeutend geringer und spielen im Vergleich zu bekannten Risikokonstellationen, wie z.B. erhöhter Blutdruck, erhöhte Blutfettwerte, Fehlernährung, Bewegungsmangel, Rauchen eine eher untergeordnete Rolle.

Entsprechende Aussagen über die **langfristigen Feinstaub-Auswirkungen** auf die Gesundheit beruhen auf langjährigen Beobachtungen größerer Bevölkerungsgruppen, die unter jeweils unterschiedlichen Belastungsverhältnissen leben (Belastungsgebiet vs. Reinluftgebiet). Auch hier zeigen sich bei Personen, die in Regionen mit höherer partikelförmiger Luftbelastung wohnen, bevorzugt Wirkungen auf die Atemwege. Insbesondere Kinder aus diesen Gebieten erkranken vergleichsweise häufiger an Bronchitis, bei Erwachsenen sind die Effekte geringer ausgeprägt. Daneben hatte auch die erhöhte chronische Belastung mit Feinstäuben wieder einen beobachtbaren Einfluss auf die Sterblichkeit.

Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems und der Lunge zählen zu den bedeutsamsten Erkrankungen in den industrialisierten Ländern und gehören zu den häufigsten Todesursachen.

Die Erforschung von Risiken für diese Erkrankungen kann nur durch epidemiologische Studien geklärt werden und aus den entsprechenden Analysen ergeben sich Konsequenzen für die gesundheitspolitisch und umweltpolitisch zu vertretenden Prioritäten bei der Planung und Durchführung von Präventionsmaßnahmen. Der Feinstaub hat sich in vielen unabhängig voneinander durchgeführten Studien übereinstimmend als eine bevölkerungsweit wirksame, epidemiologische Determinante erwiesen. Er trägt durch die vielen exponierten Menschen in erheblichem Maße zu den genannten Erkrankungen bei, obgleich das individuelle Risiko (für den einzelnen Bürger) für eine feinstaubbedingte Erkrankung in der Regel gering ist.

Für den ratsuchenden Bürger erscheint nochmals der Hinweis wichtig, dass die heutigen Feinstaubbelastungen in der Außenluft nicht mehr das Niveau erreichen, welches zu direkt spürbaren und unmittel-

bar mit Feinstaubbelastungen erkennbar zusammenhängenden Erkrankungen führt, wie dies in früheren Smog-Situationen der Fall war.

Es sei auch noch einmal betont, dass im **Vordergrund** der sehr zahlreich durchgeführten epidemiologischen Untersuchungen und Risikoabschätzungen die **bevölkerungsmedizinische Sichtweise der Feinstaubrisiken** stand, die **für die individuelle Beurteilung von Umwelt- und Gesundheitszusammenhängen nicht geeignet** sind.

Insgesamt haben die umweltmedizinischen Kenntnisse über die Wirkungen des Feinstaubes inzwischen einen Stand erreicht, der, trotz der noch offenen wissenschaftlichen Fragen, hinreichend und dringend entsprechende **bevölkerungsbezogene Präventionsstrategien** im Umweltbereich begründet.

3. Wie wirkt der Feinstaub auf die Gesundheit (Mechanismen)?

Die menschlichen Atmungsorgane (obere und untere Atemwege, Lunge) verfügen normalerweise über sehr anpassungsfähige Schutzmechanismen, um eindringende Fremdstoffe und Partikel abzuwehren und somit die Belastungen für den Organismus zu begrenzen. Dies erklärt auch, warum manche Personen selbst unter den extremsten Bedingungen (z. B. langjährige Raucher oder Bergarbeiter) noch nicht erkranken oder allenfalls geringe Reaktionen (evtl. vermehrte Schleimbildung, gelegentlicher Reizhusten) zeigen.

Es gehört jedoch zum gefestigten Erfahrungswissen, dass die Fähigkeit zur Anpassung an erhöhte Luftbelastungen bei einzelnen Personen großen Schwankungen unterliegt. So ist es zum Beispiel ein Unterschied, ob völlig gesunde Menschen der Belastung ausgesetzt sind oder ob die betreffenden Organe bereits anderweitig vorerkrankt (z. B. Asthma) oder vorbelastet (z. B. durch zusätzliche Belastungen am Arbeitsplatz) sind. Solche Vorbelastungen bzw. -erkrankungen scheinen bei den beobachteten Feinstaubwirkungen eine ganz erhebliche Rolle zu spielen.

Bei den Feinstäuben kommt als Besonderheit hinzu, dass bestimmte Abwehrprozesse nicht mehr so optimal funktionieren, wenn die Staubteilchen aufgrund ihrer geringen Größe einmal in die Lunge eingedrungen sind. Unter anderem kann es bei anhaltender Belastung dort eher zu einer Überladung mit den kleinen Teilchen kommen (fachsprachlich sog. "overload").

Von medizinischer Seite ist daher beim Feinstaub weniger die Episode (z. B. eine Grenzwertüberschreitung für einen Tag), sondern vielmehr die systematische Verringerung und Vermeidung der chronischen Belastung (z. B. durch Schaffung von hinreichenden Belastungspausen) von Bedeutung, um eine übermäßige Beanspruchung der Regulationsmechanismen möglichst zu vermeiden.

Eine weitere besondere Eigenschaft von sehr feinen Partikeln, den sogenannten "**ultrafeinen Partikeln**" (das sind die kleinsten unter den Partikeln), besteht darin, dass diese sehr wahrscheinlich in Körperbereiche vordringen können, die vom Ablagerungsort in der Lunge weiter entfernt liegen. Inwieweit Partikel aus unserer alltäglichen Umgebungsluft (z. B. in Städten, an Straßen usw.) dazu befähigt sind und welche Bedeutung dieser Mechanismus für die Gesundheit tatsächlich hat, ist nicht geklärt. Die Vorstellung einer Partikelwanderung von der Lungenoberfläche in Blutgefäße, in benachbartes Gewebe und entferntere Organe wäre allerdings ein plausibler Ansatz, um die Feinstaubwirkungen auf das Herzkreislaufsystem zu erklären.

Es gibt noch weitere Hypothesen, die zu erklären versuchen, weshalb gerade die kleinsten Partikel (ultrafeine Partikel unter 0,1 Mikrometer, also mindestens 100-fach geringerer Durchmesser als PM₁₀) gesundheitlich so bedeutsam sein könnten.

Bis vor kurzer Zeit nahm man an, je größer die Partikelmasse, desto größer sei auch die Wirkung auf die Gesundheit. Deshalb wurde und wird bis heute routinemäßig das Feinstaubgewicht erfasst (die Gewichtskonzentration wird ausgedrückt in Mikrogramm pro m³, z.B. beträgt der neue Tagesgrenzwert für PM₁₀ 50 Mikrogramm pro m³). Tatsächlich weisen die ständigen Messungen der Umweltbehörden - bezogen auf das Gewicht - seit vielen Jahren kontinuierlich abnehmende Konzentrationen bei den PM₁₀-Stäuben aus.

Bei den ultrafeinen Partikeln, die gewichtsmäßig zwar bedeutungslos sind, die aber in einer verhältnismäßig viel größeren Zahl in der Luft vorkommen, spielt wahrscheinlich die insgesamt sehr große Teilchenoberfläche (und somit Kontaktfläche mit der Lunge) eine Schlüsselrolle. Es scheint hierbei ganz wesentlich zu sein, wie diese Teilchenoberfläche beschaffen ist (z. B. Form, elektrokinetische Eigenschaften) und was an dieser Oberfläche angelagert ist und schließlich in die Lunge gelangt (sog. "Vehikelfunktionen" z. B. für Chemikalien oder Metalle).

Es ist demzufolge davon auszugehen, dass nicht jeder Staub, der in die Lunge gelangt, ein gleichermaßen gesundheitsschädigendes Potential besitzt, sondern in Abhängigkeit von der Herkunft und Qualität des Staubs diesbezüglich Unterschiede bestehen.

Insbesondere die stark KfZ-beeinflussten Aerosole (Staubmischungen) scheinen spezifische, gesundheitlich nachteilige Qualitäten zu besitzen, da entsprechende Zusammenhänge zwischen Feinstaubbelastungen und Gesundheitsbeeinträchtigungen hauptsächlich in Städten mit hoher Verkehrsdichte beobachtet wurden. Der motorisierte Kraftfahrzeugverkehr ist dort die entscheidende Quelle sowohl für die Luftverunreinigungen insgesamt als auch für die sehr feinen Partikel im Staubgemisch. Welche Eigenschaften die KfZ-bürtigen Partikel (bestehend u. a. aus Auspuffkomponenten sowie Anteilen aus Bremsbelägen, Reifenabrieb usw.) so aggressiv machen, ist allerdings wissenschaftlich noch nicht genau geklärt. Ein besonderes Augenmerk der Forschung gilt diesbezüglich den Metallen (z. B. aus Katalysatoren oder Bremsbelägen stammend), die mit den Feinstpartikeln vermehrt in die Lunge eingeschleust werden können.

Die derzeit überzeugendsten Ansätze zur Erklärung der Wirkungsmechanismen von Feinstäuben auf die Gesundheit stammen aus der Forschung mit ultrafeinen Partikeln und zwar überwiegend aus Laborexperimenten. Der Stellenwert dieser in der Forschung verwendeten ultrafeinen Partikel (< 0,1 Mikrometer Partikeldurchmesser) für das Zustandekommen von Erkrankungen unter realistischen Umweltbedingungen ist derzeit allerdings ebenfalls noch nicht abschätzbar.

Bezüglich der gröberen Feinstäube hat sich die Umweltsituation stetig gebessert. Die kontinuierliche Abnahme der Außenluftbelastung betrifft insbesondere auch diejenigen Partikel, die heute routinemäßig von den Umweltbehörden gemessen werden (sog. PM₁₀-Stäube, < 10 Mikrometer Partikeldurchmesser), für die die neuen Grenzwerte gelten.

Es steht außer Zweifel, dass diese erfreuliche Entwicklung, einschließlich die Abnahme weiterer Luftschadstoffe (verursacht durch Hausbrand, Industrie, Gewerbe, Kraftwerke usw.), auch von Verbesserungen der gesundheitlichen Verhältnisse begleitet war.

Insbesondere ist der den Luftreinhaltemaßnahmen folgende Rückgang an nichtallergischen Erkrankungen der oberen Atemwege (Bronchitiden) und an entsprechenden Atemwegssymptomen in mehreren Studien in Ostdeutschland (NBL) zwischen 1990-2000 eindrucksvoll dokumentiert worden.

Eine gegenläufige Entwicklung zeigt sich bei den allergischen Erkrankungen, darunter die Atemwegsallergien, die trotz der Verbesserungen der Luftqualität stetig angestiegen sind. Mehrere epidemiologische Untersuchungen zur Atemwegsgesundheit der letzten 15 Jahre weisen, neben verschiedenen "Lebensstilfaktoren", auf eine Beteiligung des KfZ-Verkehrs am Allergiegesehen hin.

So ergab u. a. eine deutsche Schulanfängerstudie (1991-2000, Ost-Westvergleich, Krämer et al.), dass Kinder, die nahe an verkehrsreichen Straßen wohnten, mehr Allergien hatten, als solche, die weiter entfernt wohnten.

Der Beitrag einzelner Verkehrsemissionen zur Steigerung des Allergierisikos lässt sich derzeit noch nicht genau abschätzen. Die konkretesten Hinweise zu relevanten Einzelkomponenten beziehen sich derzeit auf den Dieselruß. Es liegen inzwischen umfangreiche Daten vor, denen zufolge die allergiefördernde Wirkung von Dieselruß als gesichert gelten kann. Fernerhin hat sich der Dieselruß im Tierversuch als kanzerogen erwiesen und eine geringe Erhöhung des Lungenkrebsrisikos konnte auch für beruflich stark exponierte Personen nachgewiesen werden. Trotz der noch offenen Fragen hat das Wissen über die Beziehungen zwischen verkehrsbedingten Luftverunreinigungen und gesundheitlichen Beeinträchtigun-

gen inzwischen einen Stand erreicht, der weitere Verbesserungen der Luftqualität durch entsprechende Maßnahmen im Straßenverkehr dringend erforderlich macht.

4. Wer ist durch Feinstaubbelastungen besonders gefährdet?

Die messbaren Feinstaubkonzentrationen befinden sich heutzutage selbst in den Städten überwiegend auf einem Niveau, bei welchem der einzelne Bürger eine unmittelbare Gefährdung im Sinne einer definierten feinstaubbedingten Erkrankung nicht zu befürchten braucht. Je nach Art und Ausmaß der Feinstaubbelastung bestehen jedoch für die verschiedenen exponierten Bevölkerungsgruppen Unterschiede bezüglich der gesundheitlichen Risiken. So sind beispielsweise Landbewohner gegenüber Stadtbewohnern im allgemeinen weniger gefährdet. Innerhalb der Städte sind wiederum vor allem diejenigen Personen höher belastet und gefährdet, die sich an stark befahrenen Straßen länger aufhalten bzw. dort leben oder arbeiten müssen (insbesondere wenn zu einer hohen Verkehrsbelastung noch eine enge Bebauung oder andere ungünstige Bedingungen hinzukommen, die die Schadstoffverdünnung erschweren). Aber auch unter solch ungünstigen Bedingungen muss die höhere Beanspruchung der Abwehrmechanismen und Reinigungsfunktionen des Organismus nicht unmittelbar in eine Erkrankung münden, sofern die Regulationssysteme intakt sind.

Derartige Prozesse zur Anpassung des Körpers an erhöhte Luftbelastungen (fachsprachlich als "Adaptation" bezeichnet) laufen bei Gesunden unbewusst und daher meistens unbemerkt ab.

Empfindlichere Wirkungen zeigen sich vor allem dann, wenn die Mechanismen, die der Organismus zum Schutz vor Schadwirkungen entwickelt hat, erschöpft sind oder anderweitig beeinträchtigt sind. Im Grad der Empfindlichkeit müssen erfahrungsgemäß ganz erhebliche Unterschiede in der Bevölkerung eingeräumt werden, die teilweise genetische Ursachen haben können sowie durch das Alter und/oder durch Vorerkrankungen bedingt sein können. Man muss davon ausgehen, dass erhöhte Feinstaubbelastungen eine größere Wirkung auf Personen haben können, deren Atemwege, Lungen-, Herz- oder Blutgefäßgewebe bereits eine Einschränkung bzw. Vorschädigung durch bestehende Erkrankungen oder entsprechende Veranlagungen haben (z. B. Asthmatiker, chronische Bronchitiker, Personen mit Durchblutungsstörungen des Herzens).

Da insbesondere ältere Menschen aufgrund physiologischer Veränderungen oder Vorerkrankungen (u. U. nach einem langen Arbeitsleben) oft über eine eingeschränkte Anpassungsfähigkeit verfügen, käme diesen eine besondere Schutzwürdigkeit zu.

Ferner weist die Atemphysiologie von Kindern, insbesondere noch vor dem Schulalter, einige Besonderheiten auf, weshalb auch diese zum Kreis der empfindlicheren und somit besonders schutzwürdigen Personengruppen zu rechnen sind.

Die Personen mit den genannten Erkrankungen, ältere Menschen und Kinder im Vorschulalter hätten vor allem das Risiko für feinstaubbedingte Gesundheitsbeeinträchtigungen zu tragen, falls sie erhöhten Feinstaubbelastungen ausgesetzt sind. Bei den Betroffenen würden sich die erhöhten Feinstaubbelastungen wahrscheinlich besonders dann bemerkbar machen, wenn der Organismus zur selben Zeit verstärkt zusätzlichen Umwelteinflüssen wie z. B. Krankheitserregern (z. B. in der "Grippe-Saison") oder Allergieauslösern (z. B. Pollen) standhalten müsste. Die Folge könnte eine eingeschränkte Fähigkeit zur Abwehr von Bakterien oder Viren sein, was die Anfälligkeit gegenüber Atemwegsinfekten erhöhen oder den Heilungsverlauf verzögern würde. Eine weitere mögliche Folge kann die zusätzliche Verminderung einer bereits nicht mehr optimalen Atemwegsfunktion (z. B. bei chronischer Bronchitis) sein, wodurch sich die Symptome (z. B. Husten, Schleimbildung) weiter verschlimmern würden.

In beiden Fällen wäre der Feinstaub nicht direkt als die alleinige Ursache für die Beeinträchtigungen auszumachen, was zeigt, wie komplex die Abläufe im Organismus bis zum Entstehen einer Wirkung sind.

5. Wie kann man sich vor Feinstaub schützen?

Das Bedürfnis, sich vor Feinstaubbelastungen zu schützen, ist zwar verständlich, es muss jedoch differenziert werden, wo dies sinnvoll möglich und nötig ist.

So wäre zum Beispiel während sommerlicher Schönwetterperioden mit großer Trockenheit und hohen natürlichen Staubanteilen in der Luft eine generelle Empfehlung zum Schutz vor Feinstaub nicht sinnvoll. Bereits durch die große Ausdehnung solcher Luftverunreinigungen wären persönliche Schutzmaßnahmen wohl kaum praktikabel. Es ist außerdem von einer gewissen Anpasstheit an natürliche Feinstaubbelastungen in der uns umgebenden Luft auszugehen, auch, wenn diese einmal über dem sonst üblichen Belastungsniveau (fachsprachlich "Hintergrundbelastung") liegen sollten.

Ähnlich begrenzte Schutzmöglichkeiten hat man in seinen eigenen "vier Wänden" bzw. in anderen wohnungsähnlich genutzten Innenräumen, wobei diese z. T. erhebliche Außeneinträge und sogar höhere Gesamtbelastungen mit Feinstäuben aufweisen können, als die Außenbereiche (bedingt durch zahlreiche Quellen bzw. Aktivitäten in Innenräumen wie u. a. Kochen, Heizen, Rauchen, Reinigungsarbeiten, Haustiere, Zimmerpflanzen, Bürogeräte, Müllbehälter usw.).

Sinnvolle Staubminderungen sind in der Wohnung am ehesten noch durch Maßnahmen an der Quelle selbst erreichbar (z. B. Kochen unter dem Abzug, Staubsaugen mit Spezialfiltern, regelmäßiges feuchtes Staubwischen usw.). Von den genannten Staubquellen stellt der Tabakrauch eine Sonderkategorie dar, da er die dominante Quelle, sowohl für die Belastung des Rauchers selbst, als auch für die Feinstaubbelastung der umgebenden Innenraumluft ist. Raucherhaushalte weisen deutlich (in der Fachsprache "signifikant") mehr und gefährlicheren Feinstaub in der Luft auf als Nichtraucherhaushalte und das Rauchen gilt nach wie vor als einer der Hauptrisikofaktoren für Atemwegs- und Herz-Kreislaufkrankungen.

Das Unterlassen von Rauchen in Innenräumen zählt deshalb zu den effektivsten Maßnahmen zur Verringerung von Feinstaub- und anderen Schadstoffeinträgen, deren gesundheitlicher Nutzen zweifelsfrei erwiesen ist.

Im Außenluftbereich und besonders in den Städten ist der motorisierte Kraftfahrzeugverkehr heutzutage die Hauptquelle sowohl für die Feinststäube als auch für zahlreiche andere Luftschadstoffe (z. B. Stickoxide, Benzol, verschiedene Ozonvorläufersubstanzen). Der Schwerpunkt von Maßnahmen zum Schutz vor Feinstäuben muss sich folglich, ähnlich wie die Maßnahmen zum Schutz vor "Sommersmog", auf den Straßenverkehr richten.

Auch hier sind persönliche Schutzmaßnahmen nicht für jedermann gleichermaßen gut umsetzbar, da viele Menschen ihren Arbeitsort, Lebens- bzw. Aufenthaltsbereich nicht wählen können. Wer jedoch über persönliche Wahlmöglichkeiten verfügt, dem wäre zu empfehlen, den Aufenthalt vor allem an oder auf Straßen mit einer hohen Verkehrsdichte auf das niedrigstmögliche Maß zu reduzieren (z. B. als Fußgänger, Fahrradfahrer).

Die weitestmögliche Vermeidung von unnötigen Belastungen an den Belastungsschwerpunkten ist insbesondere den genannten sensibleren Personengruppen (Kinder, Kranke und ältere Personen) anzuraten. Kinder der unteren Altersgruppen wären hiervon nochmals herauszustellen, da diese aufgrund ihrer physiologischen Besonderheiten und geringen Körpergröße (Mund und Nase oft unmittelbar in Auspuffhöhe) besonders exponiert sind.

Auch sollten Ausdauersportarten (z. B. Joggen, Skaten o.ä.) – wenn irgend möglich – auf verkehrsberuhigte Areale bzw. Strecken verlegt werden, da währenddessen, je nach Grad der körperlichen Anstrengung, bis zu zehnmal mehr Luftvolumen gegenüber der Ruheatmung benötigt werden kann.

Inwiefern Autofahrer im KfZ-Innenraum selbst mit Feinstäuben belastet sind, ist nicht repräsentativ untersucht. Abgeleitet aus Erfahrungen mit anderen Verkehrsimmissionen ist jedoch sehr wahrscheinlich anzunehmen, dass die meisten Fahrzeuge zahlreiche Undichtigkeiten besitzen, die zu straßenähnlichen Belastungsverhältnissen in der Fahrgastzelle führen können.

Da die Feinstaubkonzentrationen an straßennahen Messstationen im allgemeinen eine Abhängigkeit von der Verkehrsdichte aufweisen, herrschen zu bestimmten Tageszeiten (z. B. während der "rush hour")

und an bestimmten Wochentagen (hauptsächlich an den Werktagen) in der Regel vergleichsweise höhere Feinstaubbelastungen vor als sonst.

Wenn es möglich ist, sollte man derartige Belastungsschwankungen mit berücksichtigen und entsprechende Tätigkeiten nicht ausgerechnet in den Spitzenzeiten verrichten. Über die Umweltbehörden können die jeweils aktuellen Feinstaubkonzentrationen in den Regionen sowie Informationen über die Belastungsschwerpunkte abgerufen werden. Aktuelle Informationen auch unter "Aktuelle Messwerte → Luftschadstoffe" auf der Homepage des LfULG: <http://www.smul.sachsen.de/lfulg/index.html> und <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/luft/index.asp>

Allerdings bieten persönliche Maßnahmen zur Expositionsbegrenzung keine Lösung, die auf Dauer akzeptiert werden kann. Vielmehr ist insgesamt eine Luftqualität anzustreben, die auch an exponierten Standorten noch den Anforderungen an den Gesundheitsschutz gerecht wird.

Aus diesem Grunde hat der Gesetzgeber in Abstimmung zwischen den Umwelt- und Gesundheitsressorts u. a. für den Feinstaub verschärfte Grenzwertregelungen eingeführt, die eine wichtige Schutzfunktion für die Gesundheit haben.

So beträgt der neue **Tagesmittelwert** für den Feinstaub ab 01.01.2005 **50 µg/m³** (bezogen auf die PM₁₀-Stäube), der höchstens 35 mal pro Jahr überschritten werden darf. Das neue Grenzwertkonzept hat darüber hinaus für die Umweltbehörden eine Steuerfunktion, es dient dem rechtzeitigen Erkennen von Belastungsentwicklungen und soll verhindern, dass das Niveau insgesamt und auf längere Sicht weiter ansteigt. Daher ist es sehr bedeutsam, dass umweltpolitisch mit Maßnahmen gegengesteuert wird, wenn ein bestimmtes Maß an Überschreitungen (ab 35 Überschreitungen des Tagesmittelwertes pro Jahr) ausgeschöpft ist.

Unter medizinischen Aspekten existiert eine solch scharfe Grenze nicht, bei welcher die Erkrankungen sprunghaft ansteigen. Mit zunehmender Zahl und Höhe von Grenzwertüberschreitungen ergibt sich eher eine graduelle Risikozunahme, die unter hiesigen Verhältnissen noch moderat ausfällt.

Der Feinstaub-Grenzwert von 50 µg/m³ (Tagesmittel) besitzt daher keine Alarmfunktion, bei dessen Überschreitung jedes Mal unverzüglich persönliche Schutzmaßnahmen ergriffen werden müssen. Der Schwerpunkt liegt auf längerfristigen Verbesserungen der Luftqualität und diesbezüglich verfügen die Umweltbehörden mit den neuen Regelungen über ein wirksames Instrument.

Es sei nochmals betont, dass alle diesbezüglichen Aktivitäten für eine zukünftig noch bessere Ausschöpfung der Präventionspotentiale, sowohl im Gesundheitsbereich als auch im Umweltbereich, keinesfalls als abgeschlossen anzusehen sind.