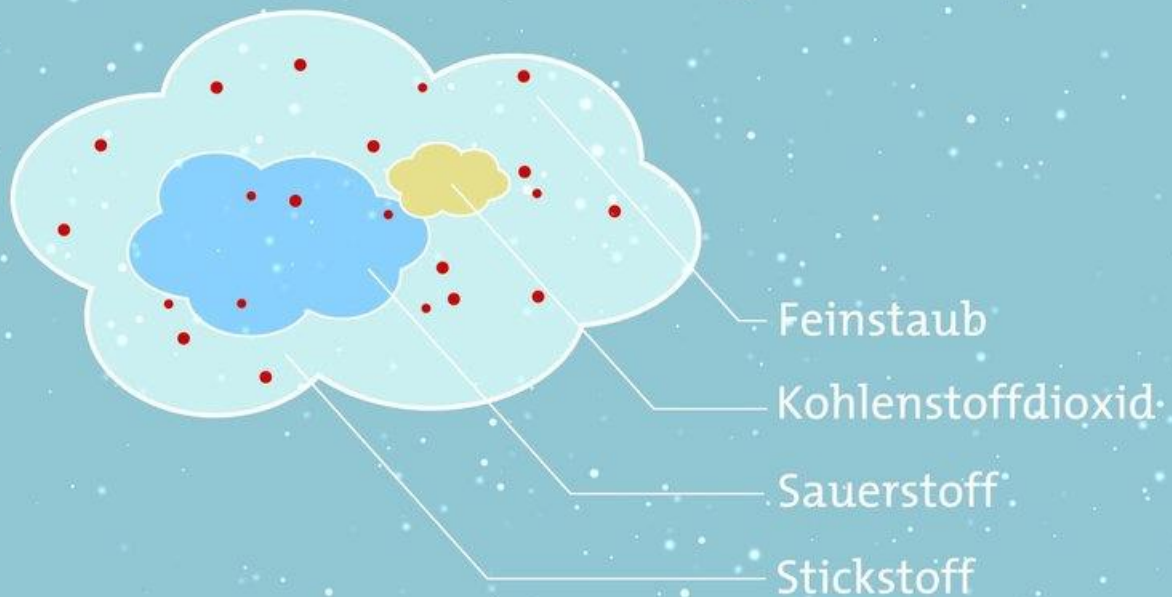




DIE LUFT, DIE WIR EINATMEN

Feinstaubpartikel sind überall in der Atemluft vorhanden, allerdings ist die Menge und Größe der Feinstaubpartikel - je nach Lebensraum sehr - unterschiedlich



PARTIKELKONZENTRATION

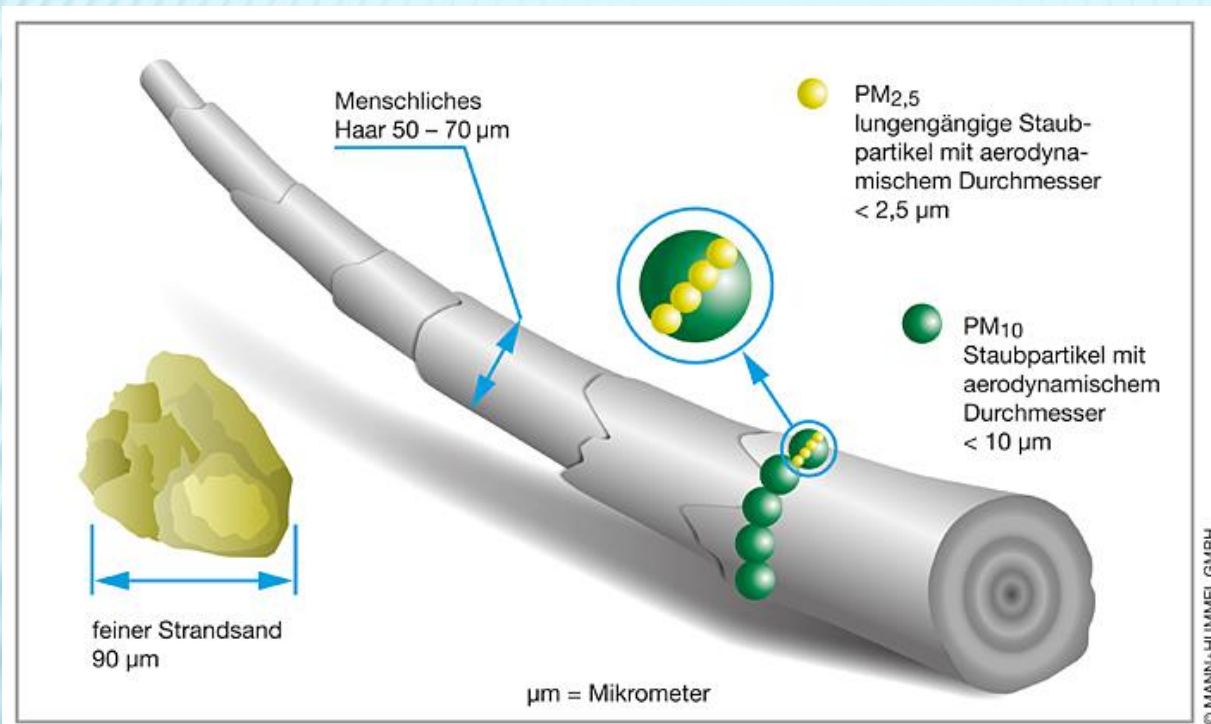
Der Mensch „verarbeitet“ jeden Tag ca. 15 000 Liter Atemluft .
Jeder Atemzug enthält - in stark belasteten Gebieten - bis zu 50
Millionen Partikel

- Gebirge:
1000 Partikel pro cm^3
- Ländliche Regionen:
2000-4000 Partikel pro cm^3
- Städtische Wohngegenden:
10.000-14.00 Partikel pro cm^3
- Verkehrsreiche Straßen:
20.000-30.000 Partikel pro cm^3

Größenunterschied der Partikel verglichen mit der Tierwelt:

So heterogen, wie von der
Mücke zum Elefanten.
Wobei „die Mücken“
(Nanoteilchen) besonders
gefährlich sind!

FEINSTAUB IM GRÖßENVERGLEICH



Klassifizierung:

- Grobe Partikel = PM 10
10.000-2.500 Nanometer
- Kleine Partikel = PM 2.5
2.500-100 Nanometer
- Ultrafeine Partikel = ?
< 100 Nanometer

Die Anzahl der Nanopartikel nimmt in den letzten zehn Jahren in den Städten systematisch und signifikant zu – hierbei am Meisten die, deren Durchmesser kleiner als 30 Milliardstel Meter ist = 30 Nanometer.

GEFÄHRLICHKEIT DER PARTIKEL

Während sich „schwerere Teilchen“ schnell ablagern, „schweben“ die ganz Kleinen tagelang in der Luft und werden immer wieder aufgewirbelt und stehen daher vermehrt zur Einatmen zur „Verfügung“.

Es gilt: Je kleiner der Partikel, desto gefährlicher ist er, denn das Eindringen der Partikel in die Lunge und durch die Lunge in den Blutkreislauf ist physikalisch von der Größe abhängig.

Partikel werden mit abnehmender Größe zunehmend toxischer, da sie über eine größere Oberfläche verfügen und als Katalysator wirken, indem sie sich z. B. mit Schwermetallen (Blei, Cadmium, Quecksilber usw.) zu noch gefährlicheren „reaktiven“ Stoffen verbinden können.

Ultrafeine Partikel entstehen ausschließlich bei Verbrennungsprozessen und verbinden sich - z.B. durch Verklumpung von Abgasen - mit in der Luft befindlichen Partikeln (Agglomeration), wie z.B. mit Fahrbahn -, Reifen- und Bremsabrieben, die u. a. schwefelhaltige Sulfatpartikel enthalten.

Besonders gefährlich sind die 100 Millionstel-Millimeter kleinen Rußpartikel, die wegen ihrer stark zerklüfteten Oberflächenstruktur eine Anlagerung von krebserzeugenden Substanzen, wie z.B. hochgiftigen Kohlenwasserstoffen begünstigen.

„FEINSTAUBPRODUZENTEN“ - KLASSIFIZIERUNG

- Abnahme des Gesamtschwebstaubs
- + Zunahme der ultrafeinen Partikel

PM 10 = 100%

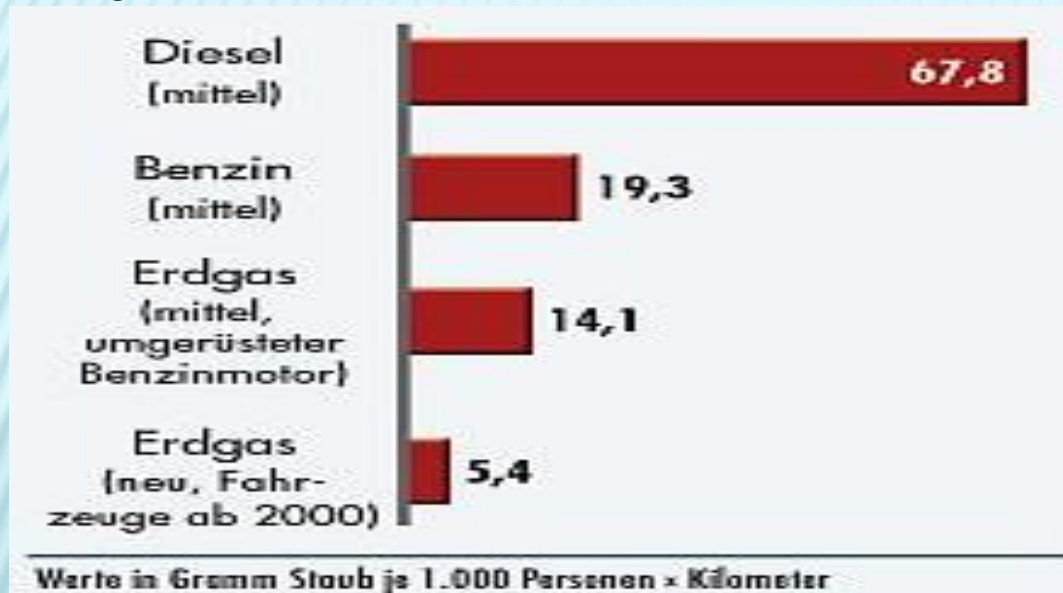
PM 2.5 = 99.9% Anteil an der Anzahl
= 3.5% Anteil an der Masse

Nanometer = ein Milliardstel
Meter

Charakteristik	Durchmesser	anthropogene Quellen	
		Außenluft	Luft in Innenräumen
Gesamtschwebstaub (TSP)	< 35 µm	Aufwirbelungen Industrieabgase Hausbrand Verkehr	Aufwirbelungen Kochen Rauchen
Inhalierbarer Feinstaub (PM10)	< 10 µm	Aufwirbelungen Industrieabgase Hausbrand Verkehr	Aufwirbelungen Kochen Rauchen
Lungengängiger Feinstaub (PM2.5)	< 2,5 µm	Industrieabgase Hausbrand Verkehr	Aufwirbelungen Kochen Rauchen
Ultrafeine Partikel	< 0,1 µm	Industrieabgase Hausbrand Verkehr	Kochen Rauchen

STAUB-EMISSIONEN UND IHRE QUELLEN

Personentransporte



Dieselfahrzeuge sind durch unvollständige Verbrennungsprozesse Hauptverursacher für erhöhte Feinstaubemissionen. Die Dieselfahrzeuge der neusten Generation erzeugen wesentlich mehr kleinste Partikel (Nanopartikel), die weder ausfilterbar noch zu messen sind.

Auch die Stickoxide haben zugenommen.

In Städten beträgt der Anteil des Verkehrs an des Feinstaubemissionen deutlich mehr als 50%! In Leverkusen wird er – bedingt durch die drei Autobahnen, die quer durch die Stadt verlaufen – auf keinen Fall niedriger sein!

FEINSTAUBBELASTUNG (PM₁₀) DURCH KRAFTFAHRZEUGE

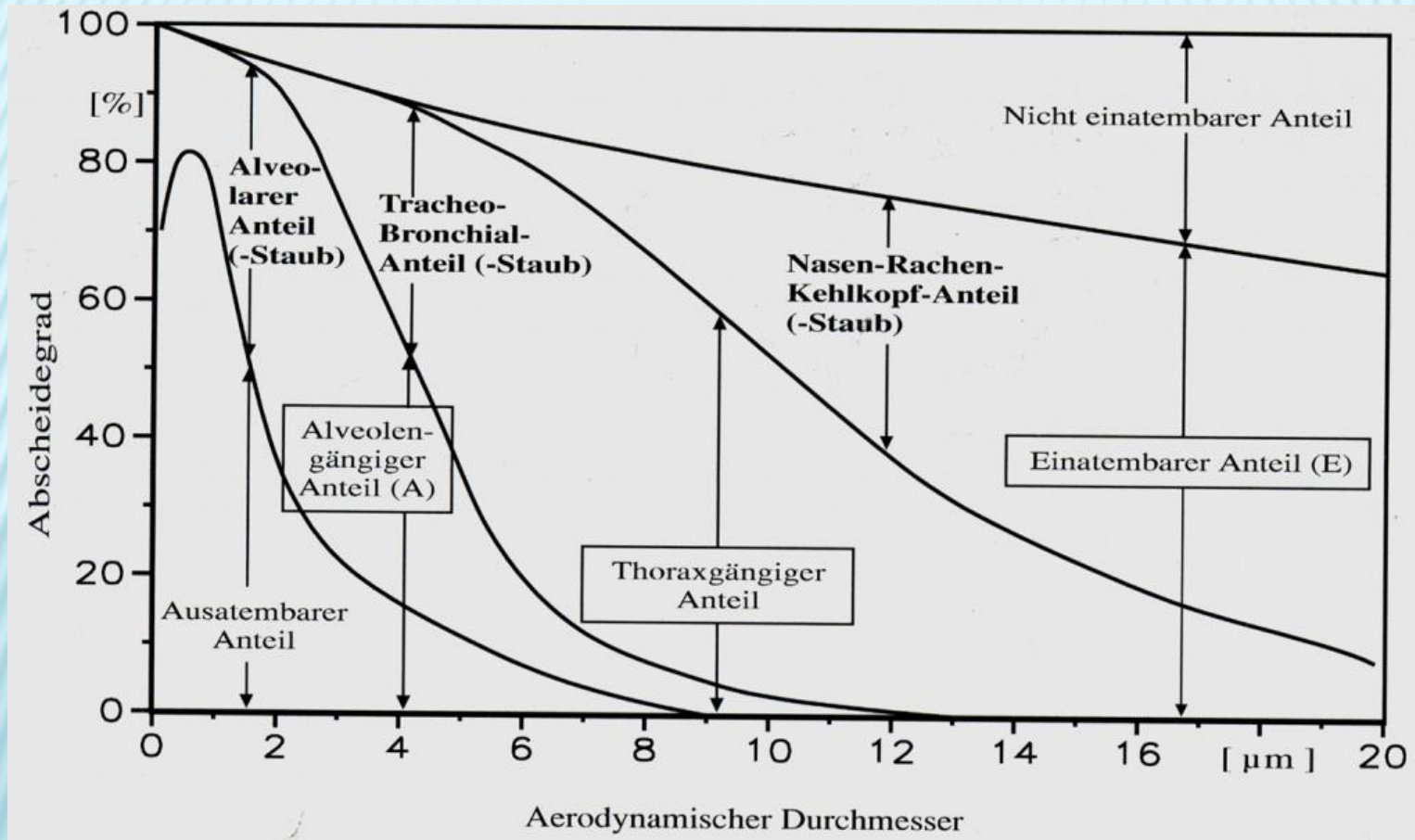


Die Daten dieser Grafik sind ca. 15 Jahre alt. Man beschäftigte sich damals schwerpunktmäßig mit Feinstaubemissionen PM₁₀ und der Möglichkeit diese zu reduzieren. Hierzu hatte man auch die entsprechenden Gesetze erlassen.

In den letzten Jahren hat sich aber - entgegen den Erwartungen - mit der Abnahme des „groben Feinstaubs“ PM₁₀ die gesundheitliche Belastung der Bevölkerung erhöht. Die Anzahl der kleinsten Partikel hat erheblich zugenommen und sie können nicht mehr an die Großen „andocken“ und sich selbst „entschärfen“.

Die gesundheitliche Bedrohung der Anwohner an Autobahnen und verkehrsreichen Straßen ist durch die „Gängigkeit“ der feinsten Partikel daher erheblich gestiegen. Des Weiteren stößt ein Dieselfahrzeug immer noch zehn Mal so viel Stickoxide aus, wie ein „Benziner“.

STAUB UND SEINE AUFNAHME IN DEN MENSCHLICHEN KÖRPER



Nanopartikel
0,1

PM_{2,5}

Feinststaub

PM₁₀
Feinststaub

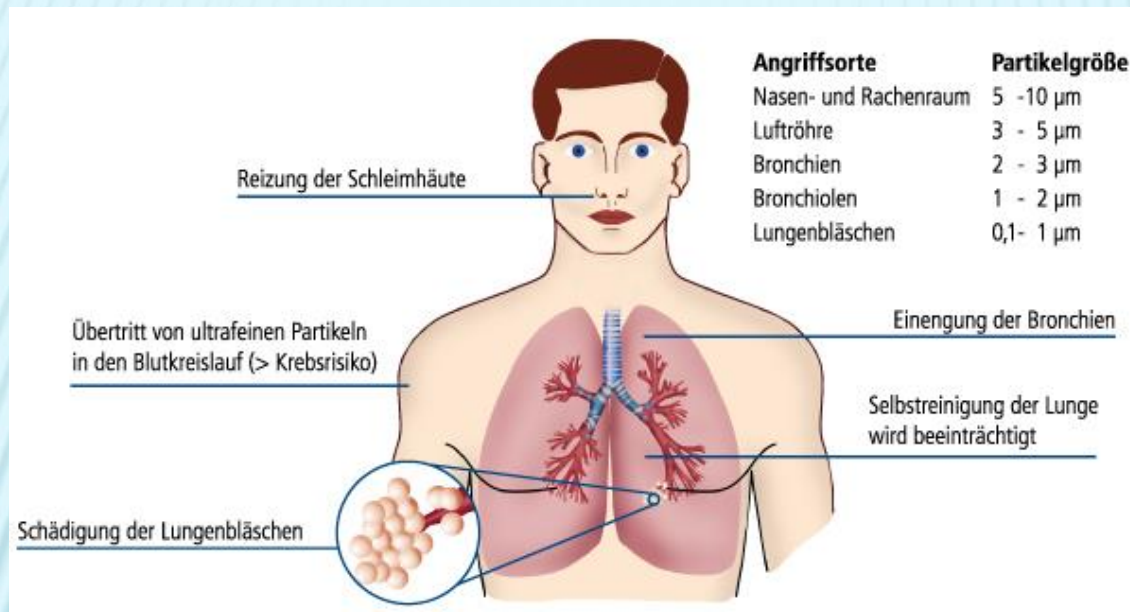
Grobe Schwebeteilchen

ZUSAMMENHANG ZWISCHEN PARTIKELGRÖÖE UND LUNGENERKRANKUNGEN



Je tiefer ein Partikel eindringen kann, desto gefährlicher ist er für die Gesundheit des Menschen. Die kleinsten Partikel „durchbrechen“ die Lungen/Blutsschranke durch die Alveolen (Lungenbläschen) und können so über den Blutkreislauf jeden „Ort“ im Körper erreichen.

ANGRIFFSORTE UND PARTIKELGRÖÖE



Neueste wissenschaftliche Forschungen haben ergeben, dass Partikel im Nanobereich (unter 0,1 Mikrogramm) - durch die Nase eingeatmet - die Hirnschranke überwinden können.

Folge sind „Verklumpungen“, die denen von Alzheimer-, Morbus Parkinson und Chorea Huntington Patienten gleichen.

Eine Abschätzung der tatsächlichen gesundheitlichen Risiken durch Nanopartikel - nach inhalativer Aufnahme - ist bis heute nicht ausreichend erforscht.

GESUNDHEITLICHE FOLGEN

Erwachsene

Nanopartikel, durch Übergang in die Blutzirkulation:

Eiweißverklumpungen im Gehirn: **Alzheimer? - Parkinson ?- Chorea Huntington?**

Schädigung des zentralen Nervensystems, zelltoxische Effekte, Bildung von reaktiven Sauerstoffspezies, Entzündungsreaktionen, Entzündungen im Gewebe und Gehirn, Nierenschäden, Magen-Darmerkrankungen, erhöhter Blutdruck, Akkumulation von Nanopartikeln in Organen und Gewebe, die Partikel reagieren mit Fetten und Eiweißen im Körper,

PM10 und PM2.5:

Herzinfarkte, Lungenkrebs, Erhöhung der generellen Sterblichkeit, Herz-Kreislaufkrankungen, Schlaganfälle, Arteriosklerose, Verkalkung der Herzkranzgefäße, plötzlicher Herztod, Durchblutungsstörungen, Schwächung der Immunabwehr, Allergien,

Ein **Anstieg von 1000 Nanopartikeln pro cm³ führt zu 5% mehr Notfalleinsätzen -**

je geringer die Anzahl der Nanopartikel, desto weniger Sterbefälle!

Kinder

Schwangerschaft Nanopartikel:

Veränderung der Erbsubstanz, Verzögertes Wachstum, Frühgeburten, vermindertes Geburtsgewicht

Kindheit Nanopartikel:

Akkumulation von Nanopartikeln in Organen und Gewebe, die Partikel reagieren mit Fetten und Eiweißen im Körper, Beeinträchtigung des Zentralnervensystems, verminderte Hirnentwicklung, erhöhte Insulinresistenz.

PM10 und 2.5:

Brustenge, die Entwicklung der Lunge wird gehemmt - mit Defiziten der Lungenfunktion lebenslang, Atemwegerkrankungen, Bronchitis und Infektionserkrankungen, Allergien, Mittelohrentzündung, Verkürzung der Lebenserwartung, juvenile Diabetes.

IN DEUTSCHLAND STERBEN JÄHRLICH:

Doppelt so viele Menschen an Verkehrsabgasen wie an Verkehrsunfällen.

Wobei Regionen, mit starkem Verkehrsaufkommen überproportional betroffen sind!

Eine Reduzierung um 10 Mikrogramm pro m² könnte in NRW 8303 Todesfälle im Jahr vermeiden helfen. (Quelle LANUV)

Wer an stark befahrenen Straßen lebt, stirbt, laut WHO, 10.2 Monate früher.

Das Risiko an einer Herz-Kreislauf - Krankheit zu sterben, erhöht sich um 80%.

Grundsatzurteil des Europäischen Gerichtshofs 2008:
„Jeder Bürger hat ein Anrecht auf saubere Luft.“

Grundgesetz : Artikel 2, Absatz 2:
„Jeder hat das Recht auf Leben und körperliche Unversehrtheit!“