

Gesundheitliche Auswirkungen der Partikelfilterpflicht

Hans-Peter Hutter

DI OA Dipl.-Ing. Dr. med.

Wien, 21. Februar 2007

Luftverschmutzung

Medizinische Bedeutung:

1. Ständiger Austausch
2. Große respiratorische Oberfläche der Lunge
(280 Mio. Lungenbläschen)

Feinstaub

Mischung aus Stoffen mit verschiedenen chem. und physikal. Eigenschaften

PM₁₀

Masse aller Partikel
mit aerodynamischen
Ø 10µm

Aus atmosphärischen Prozessen
(Aerosolbildung, Verfrachtung)
Aus mechanischen Prozessen
(Splitt, Reifenabrieb, Erosion)
Aus Verbrennungsprozessen
(Diesel, Holz, Kohle, Heizöl)

Feinstaub ist nicht gleich Feinstaub

Verbrennungsaerosole

Ruß, hoher Kohlenstoff-Anteil, 1000 versch.
adsorbierte Substanzen, kleinere Partikel

geogen

Erosionsprodukte
(Silikate, etc.)
größere Partikel

biogen

Verrottung, Pollen,
Fäulnisaerosole (org.
Kohlenstoff), breites
Größenspektrum

Kenngrößen

- **Teilchendurchmesser**
- **Massenkonzentration in der Luft**
- **Partikelzahl pro Luftvolumen**
- **Chemische Zusammensetzung
(Bestandteile, angelagerte Stoffe)**

Kurzfristige Effekte

Husten, Bronchitis

Asthmaanfälle

Verschlechterung Lungenfunktion

Herz-Kreislauf-Erkrankungen

Langfristige Effekte

Lungenwachstumsbeeinträchtigung

Erhöhte Sterblichkeit

Lungenkrebs

Wissenschaftliche Evidenz

Eindeutige Zusammenhänge von
Gesundheitsfaktoren und PM_{10} / $PM_{2,5}$

Mortalität (Herz-Kreislauf-, Atemwegserkrankungen,
Lungen-CA)

Assoziation mit **feinen** Partikeln stärker als mit gröberen
Partikeln

Gesundheitsfolgen Feinstaub

Straßenverkehrsbedingt in Österreich (Bezugsjahr 1996)

2.400	Todesfälle (Herz- und Lungenerkrankungen)
4.400	Krankenhausaufnahmen
2.600	Bronchitisfälle (> 30 a)
20.600	Bronchitisfälle (Kinder)
15.000	Asthmaanfälle (Kinder)
40.500	Asthmaanfälle (> 30 a)

3. WHO Ministerkonferenz Umwelt und Gesundheit (London 1999): Erhebung der gesundheitlichen Kosten der Luftverunreinigung durch lungengängige Partikel aus Straßenverkehr (Trilaterales Projekt).

Clean Air For Europe (CAFE 2004)
Verlust an Lebenserwartung (Ö)
PM_{2,5} zurechenbar:
8 Monate (7,4-9,0)
(bezogen auf Emissionen in 2000)

PM₁₀-Grenzwerte

IG-Luft (2001)

Max. Tagesmittelwert: **50 µg/m³**

zulässige Überschreitungen: **30 × pro Jahr**

ab 2010:
25/Jahr

Zielwert:
7/Jahr

Diesel/Feinstaub-Chronologie

1986: Dieselaabgase im Tierversuch = krebserregend

1987: Einstufung der MAK-Werte-Kommission als

IIIA2: „im Tierversuch als krebserzeugend erwiesen“

späte 80er: Studien zu PM₁₀ (z.B. Pope et al. 1989)

Ab 1988: Ärzte der MA15: Hinweis auf ↑ Diesel-Fz

Seit rund 20 Jahren: Deutliche ärztliche Empfehlungen zu Dieselaabgasen

Dieselpartikel/Dieseluß

- Entstehung: Verbrennungsvorgänge, thermische Spaltung dampfförmiger C-haltiger Substanzen
- Primärteilchen mit Ø 5 - 500 nm
- Oberfläche beladen mit z.B. polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (z.B. Benzpyren)

Arbeitsplatz

- Hohe Partikelzahl in Nähe von Quellen
- Studien mit gegenüber Dieselmotorabgasen exponierten Berufsgruppen: Fahrer, Arbeiter in Busdepots, Kfz-Werkstätten, im Untertagebau
- Erhöhtes Lungenkrebsrisiko

Partikel = Problem

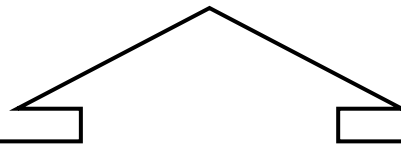
1. Wesentliche Feinstaubquelle: Straßenverkehr
2. Gesundheitliche Beeinträchtigungen des gesamten Organismus (Risikogruppen!)
3. Feinstaub-Konzentrationen:
aus med. Sicht zu hoch
4. Als Gesundheitsproblem noch immer zu wenig ernst genommen
5. Vorsorgemaßnahmen (v.a. emissionsseitig)

Hutter, Kundi, Moshammer, Wallner

Urbane Luft Initiative – Wien (ULI)

Beurteilung des Maßnahmenpakets Herbst 2005 aus umweltmedizinischer Sicht

im Auftrag der Wiener Umweltschutzabteilung



ULI-Maßnahmenkatalog zur Reduktion von Luftschadstoffen:

Evaluierung bzgl. Gesundheitseffekte

(Sektoren Industrie, Verkehr, div. Einzelmaßnahmen u.a. Partikelfilter für Baumaschinen)

Evaluierung von Maßnahmen bzgl. Gesundheitseffekte

1. Quantifizierung der PM₁₀-, NO₂-Reduktion
2. Abschätzung der gesundheitlichen Effekte (Gesamtsterblichkeit) über Expositions-Wirkungsbeziehungen von PM₁₀, NO₂
3. Verhinderung vorzeitiger Todesfälle
4. Vermiedene Schadenskosten

1. Quantifizierung der PM₁₀-, NO₂-Reduktion

Maßnahme	Reduktion bei vollständiger Umsetzung in Tonnen pro Jahr				Immissionsreduktion in µg/m ³ Jahresmittel	
	PM ₁₀	NO _x	VOC	SO ₂	PM ₁₀	NO ₂
Partikelfilter offroad	23,0	-	-	-	0,17 (0,39)	-
Verbot Heizöl leicht	0,3	4,0	0,3	3,0	0,00 (0,01)	0,01 (0,03)
Mobilitätsmanagement	29,0	151,0	84,0	-	0,22 (0,49)	0,38 (1,06)
Summe Industrie	79,3	1.965,0	263,3	2.404,5	0,60 (1,33)	4,95 (13,78)
Summe Verkehr	33,6	242,2	89,7	0,0	0,25 (0,56)	0,61 (1,70)

2. Abschätzung der gesundheitlichen Effekte (**Gesamtsterblichkeit**) über Expositions- Wirkungsbeziehungen von PM₁₀, NO₂

Wirkung auf Allgemeinbevölkerung (PM ₁₀)	Exposition	Beziehung pro 10 µg/m ³ PM ₁₀	Literatur
Atraumatische Gesamtsterblichkeit (ICD10 A00-R99)	PM10-Tagesmittel	Relatives Risiko RR=1,006 (1,004-1,008)	Anderson 2004
Kardiovaskuläre Mortalität (ICD10 I00-I99)	PM10-Tagesmittel	RR=1,009 (1,005-1,013)	Anderson 2004
Respiratorische Mortalität (ICD10 J00-J99)	PM10-Tagesmittel	RR=1,013 (1,005-1,021)	Anderson 2004
Hospitalisierungen: Herzerkrankungen (ICD10 I00-I52)	PM10-Tagesmittel	RR=1,006 (1,004-1,008)	Le Tertre 2002
Hospitalisierungen: Atemwegserkrankungen (ICD10 J00-J99)	PM10-Tagesmittel	RR=1,0114 (1,0062-1,0167)	Atkinson 2005
Atraumatische Gesamtsterblichkeit (ICD10 A00-R99)	PM10-40-Tagesmittel	RR=1,012 (1,008-1,016)	Zanobetti 2002
Kardiovaskuläre Mortalität (ICD10 I00-I99)	PM10-40-Tagesmittel	RR=1,02 (1,014-1,026)	Zanobetti 2002
Respiratorische Mortalität (ICD10 J00-J99)	PM10-40-Tagesmittel	RR=1,042 (1,011-1,074)	Zanobetti 2003
Atraumatische Gesamtsterblichkeit (ICD10 A00-R99)	PM10-Jahresmittel	RR=1,043 (1,026-1,061)	Künzli 2000

Ergebnisse

PM₁₀-Reduktionen:

Emissionen: ↓ 23 Tonnen pro Jahr

Immissionen: ↓ 0,17 bzw. ↓ 0,39 µg/m³

Einsparungen verhindern

12 - 26 Todesfälle

8,2 - 18,3 Mio. Euro Schadenskosten

Partikelfilterpflicht: beträchtliche positive Effekte
auf Gesundheit der Wiener Bevölkerung

Folgerungen aus ärztlicher Sicht

1. Verbrennungsaerosole gesundheitlich besonders problematisch
2. Gesundheitliche Beeinträchtigungen des gesamten Organismus (Risikogruppen!)
3. Einzelne Berufsgruppen hohen Dieselpartikel-Konzentrationen ausgesetzt, betroffen auch Gesamtbevölkerung
4. Vorsorgemaßnahmen (v.a. emissionsseitig)
- daher: Partikelfilterpflicht wichtige Maßnahme!
5. Reduktion der Partikelbelastung: verlängert Lebenserwartung, reduziert Schadenskosten