

# Auswirkungen der Luftverschmutzung (durch KfZ-Verkehr) in Leverkusen

Norbert Mülleneisen



**Dicke Luft in Leverkusen**

## Interessenskonflikte:

Bundesvorstand des Ärzteverbandes  
Deutscher Allergologen.

Kooperationsarzt Bayer 04  
Sekretär der europäischen  
Allergologen bei der UEMS



*Vortragshonorare erhalten von ALK,  
Allergopharma, Almirall, AstraZeneca-  
Santis, Astellas, Bencard, Berlin-Chemie,  
Boehringer-Ingelheim, Glaxo, HAL, Leti,  
Novartis, Medinfo, Promedia,*

**Nie Geld von der Tabakindustrie erhalten!**



Quellen u.a.:

# Warum diese Veranstaltung?

1. Persönliche Betroffenheit

2. Ärztliche Grundhaltung

3. Die Fakten

1. In Leverkusen

2. Allgemein

- "Das Problem zu erkennen ist wichtiger, als die Lösung zu erkennen, denn die genaue Darstellung des Problems führt zur Lösung."  
(Albert Einstein)

# Schlüsselbotschaften

- Luftverschmutzung betrifft 100% der Bevölkerung vom Baby bis zum Greis
- Ein großer Teil unserer Bevölkerung lebt in einer Gegend mit ungesunder Außenluft.
- Neue Studien zum Kinderasthma zeigen der Nutzen sauberer Luft ist bisher unterschätzt worden.
- Kurzfristige Zunahme der Luftverschmutzung macht anhaltende Atemwegsbeschwerden.
- Langfristig kann Luftverschmutzung die Lebenserwartung senken, die Lungenentwicklung von Kindern verschlechtern, Asthma, Neurodermitis, Atemwegserkrankungen und Herzerkrankungen machen.

# Key Messages

- Living close to a busy road increases a child's risk of developing asthma and urban planning needs to consider proximity of road traffic to housing/schools
- Current evidence shows urgent action is needed to tackle air pollution in Europe
- The EU should implement WHO recommended air quality guidelines for outdoor air through an ambitious revision of limit values for ambient air pollution
- All European countries should support the WHO Parma Declaration on Environment and Health to reinforce efforts to reduce source pollution from all sectors – industrial, transport and energy
- EU member states must make air quality an integral part of their transport, industrial and energy policies and ensure that the correct level of governance – national, regional or local – is equipped to tackle the sources of pollution
- Member states need to improve cooperation on transboundary pollution

# Persönliche Betroffenheit

- Als Lungenfacharzt redet man mit jedem Patienten übers Rauchen!
- Standard-Antwort ist immer: „Ich rauche schon weniger“
- Ich rechne die Packungsjahre aus. Bei jedem!
- Bei 20 Packungsjahren ist das Lungenkrebsrisiko 30-fach höher als das eines Nichtraucherers.
- Es gibt bei Zigarette keinen untern Grenzwert unterhalb dessen Rauchen ungefährlich wäre.
- Jede Zigarette zählt!
- Außer den üblichen Krankheiten denken sie bei Rauchern bitte auch an: Brustkrebs, Leberzirrhose, Nierenversagen, Infektionen, Prostatakrebs, Darmkrankheiten...

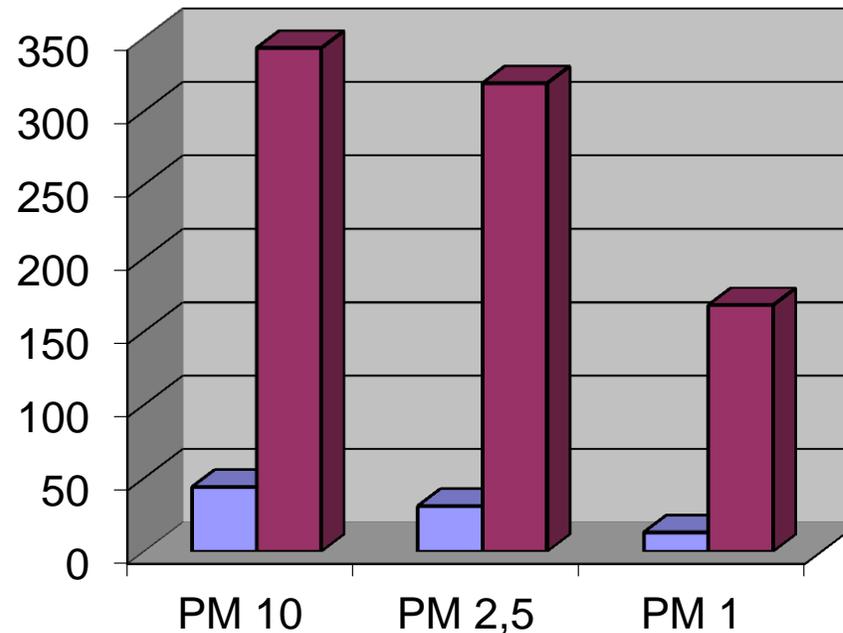


## Feinstaub aus Zigaretten

Entstehung von Feinstaub aus einem Dieselmotor (30min im Leerlauf bei 760 upm) und aus Zigaretten (3 Standardzigaretten verglimmen für die Dauer von 30min) in einer Garage von 60m<sup>3</sup>. (PM = Partikelgröße in Mikrometer)

Quelle: Invernizzi et al.  
Deutsches Krebsforschungs-  
zentrum

Feinstaubkonzentration in Garage; 30min  
laufender Dieselmotor vs. 3 Zig



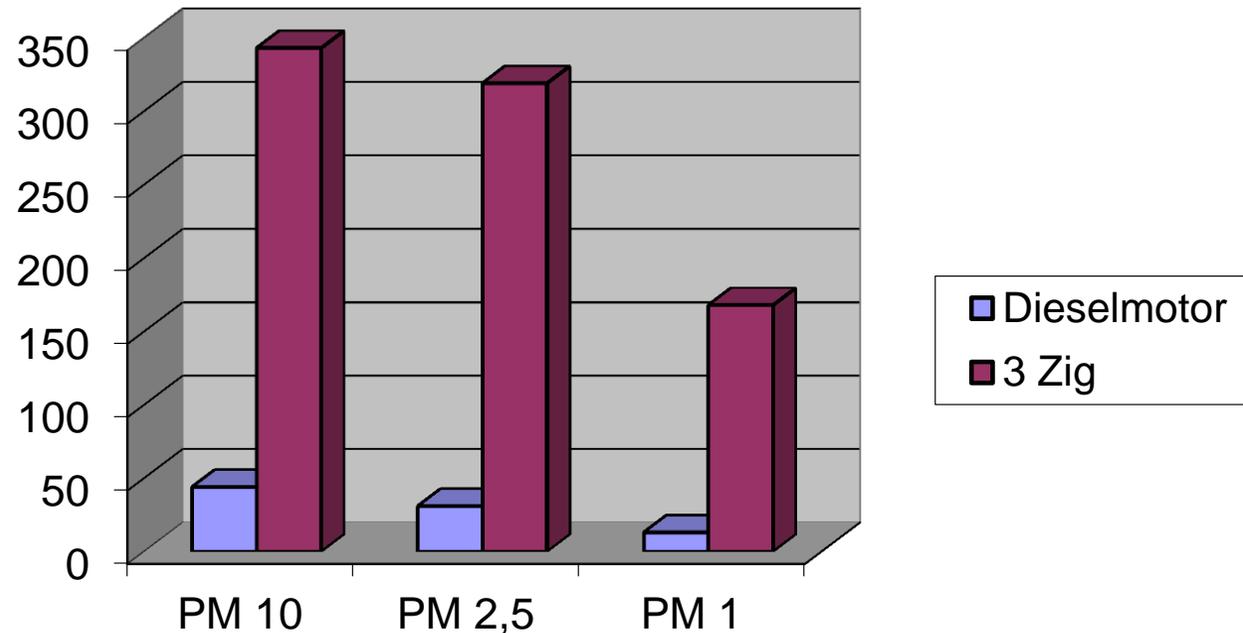


## Feinstaub aus Zigaretten

Entstehung von Feinstaub aus einem Dieselmotor (30min im Leerlauf bei 760 upm) und aus Zigaretten (3 Standardzigaretten verglimmen für die Dauer von 30min) in einer Garage von 60m<sup>3</sup>. (PM = Partikelgröße in Mikrometer)

Quelle: Invernizzi et al. Deutsches Krebsforschungszentrum

Feinstaubkonzentration in Garage; 30min laufender Dieselmotor vs. 3 Zig



# Persönliche Betroffenheit

- Schon immer hatten meine Kollegen ich, Patienten die aus dem Urlaub zurückkehrten und berichteten: „Im Urlaub ging es mir gut, als ich in Düsseldorf aus dem Flugzeug stieg hatte ich wieder Atembeschwerden“.
- Nicht zuletzt deshalb gibt es Luftkurorte.
- Die Frequenz mit der mir dieses berichtet wird, nimmt jedoch in der letzten Zeit zu.
- Auch gibt es immer öfters Patienten mit typischen Raucherkrankheiten z.B. COPD die nie geraucht haben.
- Was sagen sie aber zu einer 91. Jahre alten lebenslangen Nichtraucherin mit neuer COPD die am Autobahnkreuz im Eichenweg lebt?

April 28, 1999, Vol 281, No. 16 >

[< Previous Article](#)

[Next Article >](#)

From the Centers for Disease Control and Prevention | April 28, 1999

## Ten Great Public Health States

During the 20th century, the health and life expectancy ... improved dramatically. Since 1900, the average lifespan ... has lengthened by >30 years; **25 years of this gain are attributable to advances in public health.**



DE

98%

# Ärztliche Grundhaltung

- Ärzte behandeln Patienten.
- Im Sprechzimmer eines Niedergelassenen Arztes ist in der Regel ein Arzt und ein Patient. Punkt.
- Niedergelassene Ärzte machen Individualmedizin. Dafür sind sie da.
- Prävention und öffentliches Gesundheitswesen sind die Aufgaben des Gesundheitsamtes.
- Ärzte in Leverkusen sind jedoch gut vernetzt und reden miteinander.

# Ärztliche Grundhaltung

- Wir Ärzte übernehmen tagtäglich Verantwortung für die Gesundheit der uns anvertrauten Patienten. Unsere Fürsorgepflicht beschränkt sich jedoch nicht auf die Behandlung bereits bestehender Erkrankungen. Im Sinne der Vorbeugung erheben wir jetzt mahnend unsere Stimmen und fordern die Belastung durch den Kraftfahrzeugverkehr in Leverkusen zu reduzieren. Es gibt ausreichend Studien, die belegen welche gesundheitlichen Gefahren von dem zunehmen-dem Kraftfahrzeugverkehr ausgehen. Wir Ärzte bemerken tagtäglich diese Auswirkungen auf die Gesundheit unserer Patienten. Wir fordern hiermit alle beteiligten Stellen auf, zu einer Verringerung der Umweltbelastungen durch Kraftfahrzeugverkehr in Leverkusen beizutragen. Hierzu gehört insbesondere auch eine Verringerung der Kfz Emissionen im Zuge des Ausbaus der Auto-bahnen in Leverkusen.
- 113 Ärzte haben dies unterschrieben.

# Stationäre COPD-Behandlungen und akute Verschlechterungen (Exazerbationen) in den letzten 6 Monaten in Prozent (n=370)

	Unsere Praxis	Alle Pneumologen in Nordrhein
<b>1 Krankenhausaufenthalt</b>	<b>4,1</b>	<b>1,8</b>
<b>≤ 2 Krankenhausaufenthalte</b>	<b>1,6</b>	<b>0,9</b>
<b>1 Exazerbation</b>	<b>22,4</b>	<b>9,0</b>
<b>≤ 2 Exazerbationen</b>	<b>10,0</b>	<b>3,1</b>

Hinsichtlich Alter, Geschlecht, Schweregrad, Begleiterkrankungen, Raucherstatus und Behandlung mit Medikamenten besteht kein wesentlicher Unterschied zwischen unserer Praxis und den anderen Praxen.

# Allgemeines

- Wir atmen ca. 16x/Minute. Das entspricht ca 13 kg Luft/Tag (ca. 11500l/Tag)
- Wir essen ca. 2kg/Tag und Trinken ca. 2kg/Tag.
- Wir können bis ca. 6 Wochen ohne Essen und einige Tage ohne Trinken überleben, ohne Atmung sind wir in ca. 5 Minuten Tod.

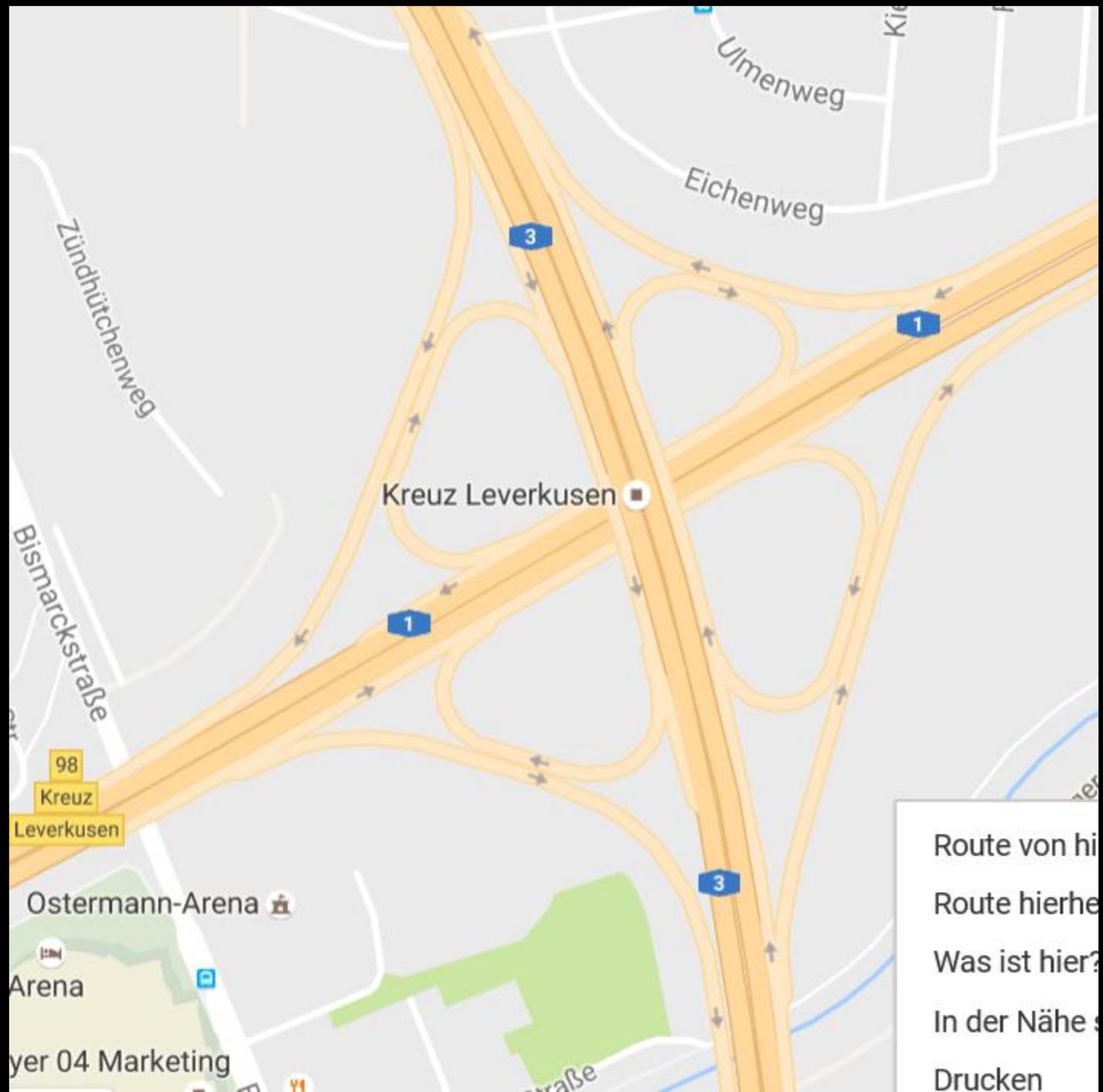
# Allgemeines

- Die Luft die wir atmen kann tödlich sein.
- Dieselruß ist ein Gruppe 1 Karzinogen (WHO) und macht Lungenkrebs
- Clean Air Act in Kalifornien: Grenzwert  $20\mu\text{g}/\text{m}^3$  was auch die WHO empfiehlt. Bei uns  $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ . In China  $70\mu\text{g}^3$ .
- In Paris ist die durchschnittliche Lebenserwartung allein durch Luftverschmutzung 6 Monate geringer als in Frankreich allgemein.
- Weltweit sterben 3,3 Mio Menschen/Jahr an den Folgen der Luftverschmutzung
- Die Sterbedaten aus Leverkusen konnte mir das Gesundheitsamt leider nicht mitteilen...

# Allgemeines

- Das Max-Planck-Institut für Chemie in Mainz sagt das in Deutschland 35000 Tote/Jahr durch Luftverschmutzung sterben. (Das sind 10 x mehr als Verkehrstote)
  - Ca. 7000 durch Feinstaub
  - Ca. 7500 durch Industrieabgase
  - Ca. 2500 durch Einzelfeueranlagen /Kamine
  - Rest Verschiedene Quellen

- Über dieses Autobahnkreuz fahren täglich 235 000 Kfz
- Ca. 25% davon sind LKW



# NO<sub>2</sub> in Leverkusen

- Der Kurzzeit-Grenzwert für NO<sub>2</sub> (d.h. 1-Stunden-Mittelwert von 200µg/m<sup>3</sup>), welcher 18x im Jahr überschritten werden darf, wird in NRW übers Jahr gerechnet eingehalten.
- Und deshalb oft außeracht gelassen

# NO<sub>2</sub> in Leverkusen

- Am 19.1.2016 hatte die Messung in Leverkusen an der Gustav Heinemann Straße mit 242 µg/m<sup>3</sup> den höchsten 1-h-Max NO<sub>2</sub>-Wert unter allen NRW-Messorten des Zeitraums 1/2015-1/2016.

# Stickstoffdioxid NO<sub>2</sub>

- VLEG ist die Messung an der Gustav-Heinemann-Str. Dort wird erst seit Januar 2015 gemessen.
- LEV2 ist die Messung am Friedhof in Manfort. Dort wird seit ca 10 Jahren gemessen.
- Die Messungen der Bayer-AG liegen mir nicht vor.

Die Überschreitung des Grenzwertes um 6,4 µg/m<sup>3</sup> d.h. um über 10% ist gem. der Tabelle „Bewertung von Immissionen“ der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU B-W) als eine „deutliche Überschreitung“ einzustufen.

Monat/Jahr	VLEG	LEV2
Januar 2015	-	33
Februar 2015	49	36
März 2015	52	35
April 2015	54	34
Mai 2015	51	25
Juni 2015	49	22
Juli 2015	48	21
August 2015	43	27
September 2015	44	25
Oktober 2015	38	32
November 2015	47	30
Dezember 2015	40	32
Januar 2016	42	31
Arithm. Mittel: Feb. 2015 - Jan. 2016	46,4	29,2

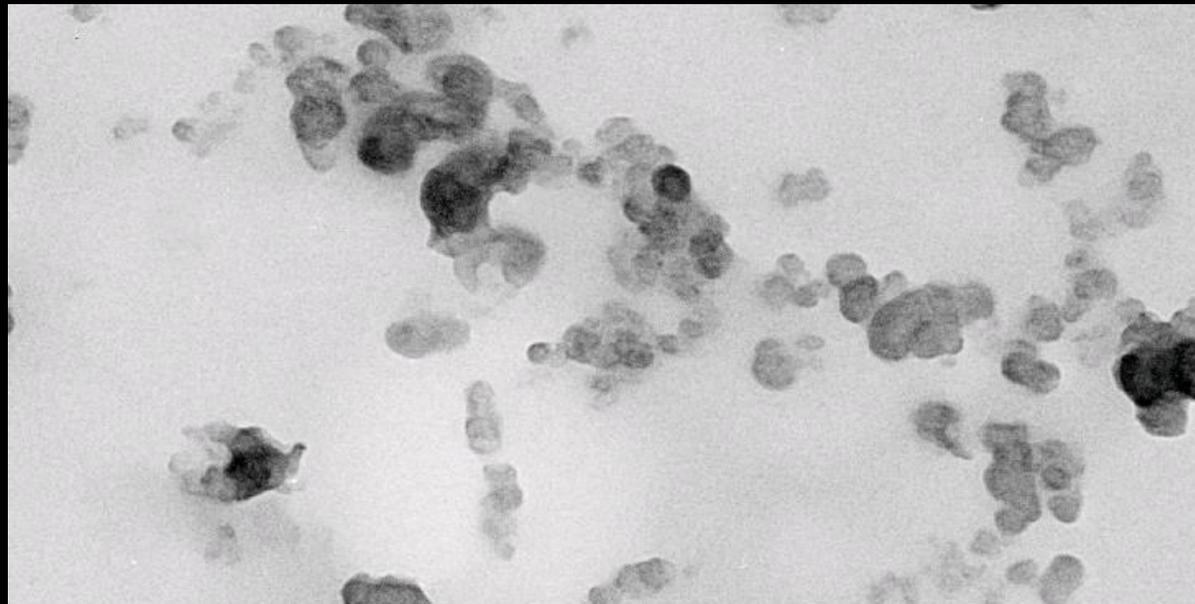
# Feinstaub PM10

- In Leverkusen immer unterhalb des Grenzwertes von  $40\mu\text{g}/\text{m}^3$
- Ist damit alles ok?

Monat/Jahr	VLEG	LEV2
Januar 2015	-	17
Februar 2015	30	21
März 2015	36	28
April 2015	24	20
Mai 2015	19	15
Juni 2015	20	14
Juli 2015	20	15
August 2015	21	11
September 2015	16	<10
Oktober 2015	24	19
November 2015	18	13
Dezember 2015	17	12
Januar 2016	20	13
Arithm. Mittel: Feb. 2015 - Jan. 2016	<b>20,4</b>	<b>15,9</b>

# Was ist Feinstaub?

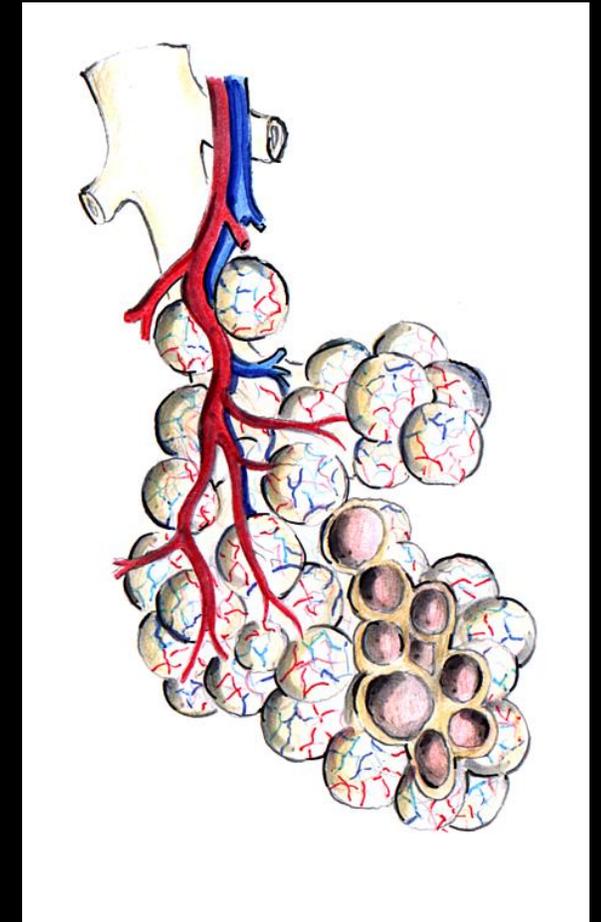
- Feinstaub macht Lungenkrebs sagt die WHO, er macht Herz-Kreislauf und Atemwegserkrankungen.
- Feinstaub ist unsichtbar wie Radioaktivität



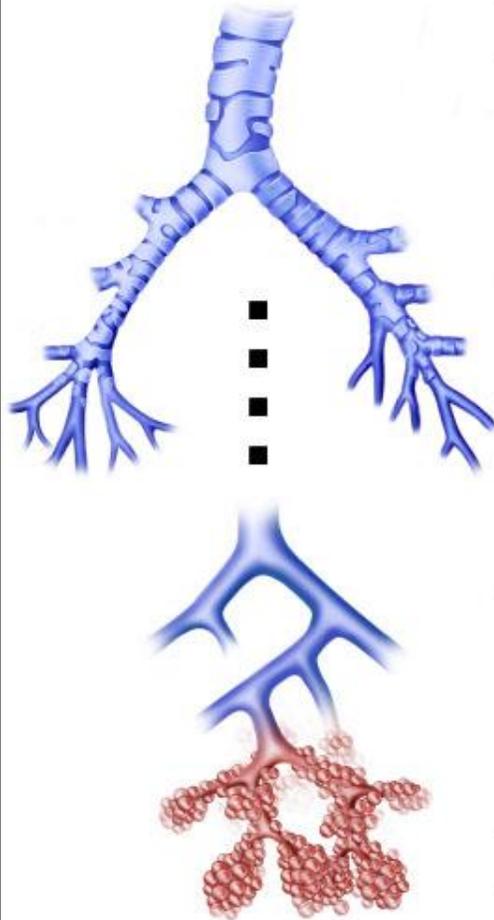
PM $>10\mu\text{m}$

# Feinstaub ist nicht Feinstaub

- PM 10 $\mu\text{m}$  bleibt in der Nase hängen und kann nicht tief eingeatmet werden
- PM 2,5 $\mu\text{m}$  gelangt in die mittleren Bronchien
- PM <1 $\mu\text{m}$  kann in die Lungenbläschen gelangen.
- PM<0,1 $\mu\text{m}$  Ultrafeinstaub schwebt tagelang und verteilt sich in der Luft. (Bremsabrieb, Pollen, Ruß, Mineralstaub, Dioxine, Gummi, Silikate, Fasern, Blei, Aluminium, Quecksilber, Barium, Chrom, Nickel, Arsen)
- Je kleiner die Feinstäube sind, desto gefährlicher sind sie



# Atemwege bei Erwachsenen



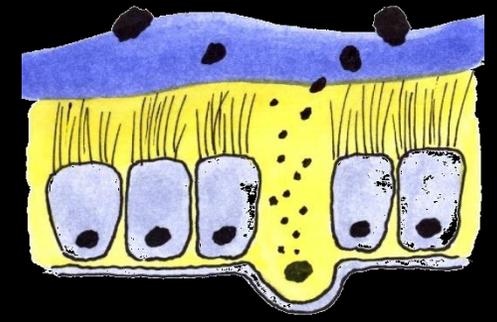
	Zahl	Durchmesser (mm)	Widerstandsanteil (%)	Geschwindigkeit (mm/sec)	Verweildauer (msec)
Larynx/Trachea	1	18	50	3.900	30
Hauptbronchien	2	12	40	4.300	11
Lappenbronchien	4	8,3		4.600	4,1
Segmentbronchien	16	4,5		3.900	3,2
⋮			⋮		
terminale Bronchiolen	$16 \times 10^3$	0,74	10	140	16
respirator. Bronchiolen	$2,6 \times 10^5$	0,50		19	60
Alveolargang	$2 \times 10^6$	0,43		32	210
Alveolarsack	$8 \times 10^6$	0,41		0,9	550

(mod. nach WEIBEL, 1964)

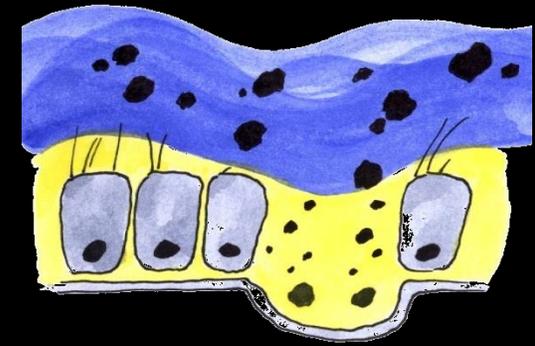
# Feinstaub

- Primärer Feinstaub entsteht durch Verkleinerung (z.B. Abrieb von 12 Mio Reifen/Jahr)
- Sekundärer Feinstaub entsteht durch Zusammenballung von primärem Feinstaub, unterstützt durch  $\text{NO}_2$  + Ammoniak + Gase + Feinstaub.
- Die Messung ist schwierig und erfolgte bisher nach Gewicht.
- 1 Partikel  $\text{PM}_{10}$  wiegt aber so viel wie 1 Million ultrafeiner und damit alveloengängiger Partikel  $\text{PM}_{0,1}$ .

# Was passiert mit dem eingeatmeten Feinstaub?



- Wenn Feinstaub eingeatmet wird kann in Abhängigkeit von der Menge nicht mehr alles abgehustet werden. Die Abwehr ist überfordert ist kommt zu (chronischer) Bronchitis, Asthma, Heuschnupfen, Infekten, Husten Auswurf.
- Besonders gefährdet sind Kinder und Asthmatiker
- Wenn die Partikel polyzyklische Aromaten oder Metalle transportieren, kommt es in den Lungenbläschen zur Gasaustauschstörung, zu DANN-Schäden und zum Krebs.
- Nanopartikel gelangen ins Blut, führen zu Gerinnungsstörungen und so zu Herzinfarkt, Schlaganfall und Demenz



# Wie gefährlich ist also Feinstaub?

- Die WHO sagt es gibt keinen unteren Grenzwert ab dem er ungefährlich ist.
- Schon ein einzelner Partikel kann krank machen
- Studien belegen eine durchschnittliche Verkürzung der Lebenszeit um rund zehn Monate durch Feinstaub.
- Panik? Nein! Quellen erkennen isolieren und abstellen.
- In den Innenstädten atmen die Menschen bis zu 2/3 mehr Feinstaub ein als auf dem Land. Aber Feinstaub gibt es überall.
- Der VW-Betrug führte zu 59 vorzeitigen Todesfällen in USA

# Woher kommt Feinstaub?

- Autoabgase, Tabak, fossile Brennstoffe, Kohlekraftwerke, Schiffsverkehr, Chemieindustrie, Metallindustrie, Raffinerien, veraltete Hauskamine, Zigaretten, Kochdämpfe, Kerzen, Staubsauger ohne Filter, Kopierer/Drucker, industrielle Landwirtschaft (Gülle) etc.

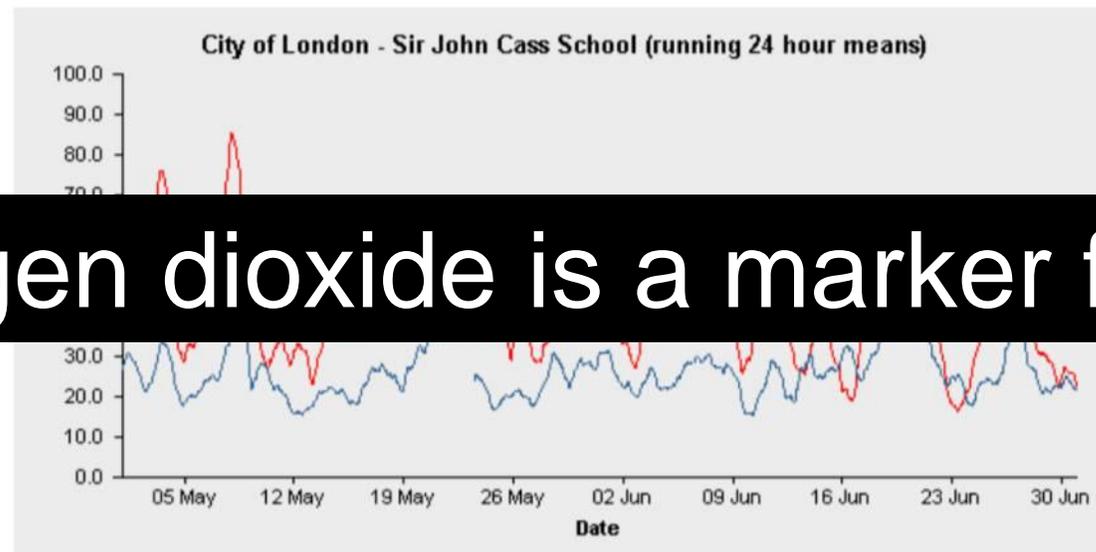


# Woher kommt Feinstaub in Leverkusen?

- **Autoabgase, fossile Brennstoffe, Kohlekraftwerke, Schiffsverkehr, Chemieindustrie, Raffinerien, Metallindustrie, veraltete Hauskamine, Zigaretten, Kochdämpfe, Kerzen, Staubsauger ohne Filter, Kopierer/Drucker, industrielle Landwirtschaft (Gülle) etc.**



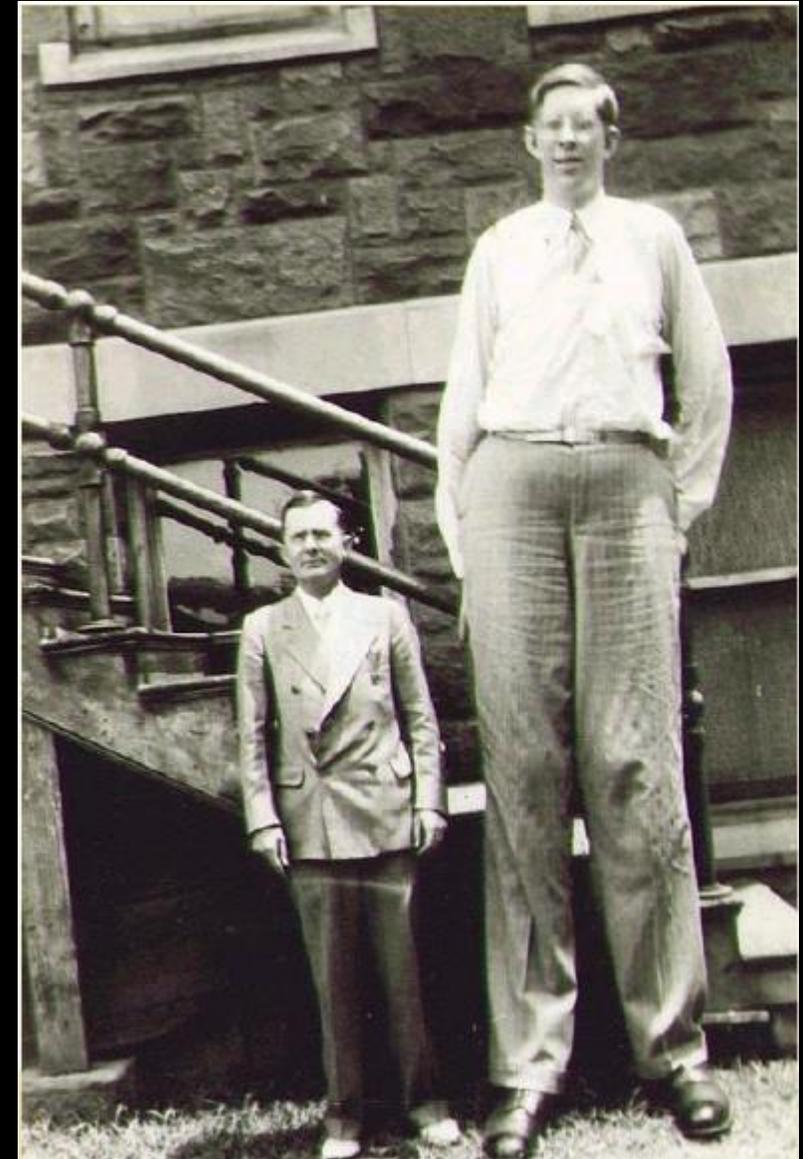
Nitrogen dioxide is a marker for PM



Key: Nitrogen Dioxide ( $\mu\text{g m}^{-3}$ ) PM10 Particulates (reference equivalent)

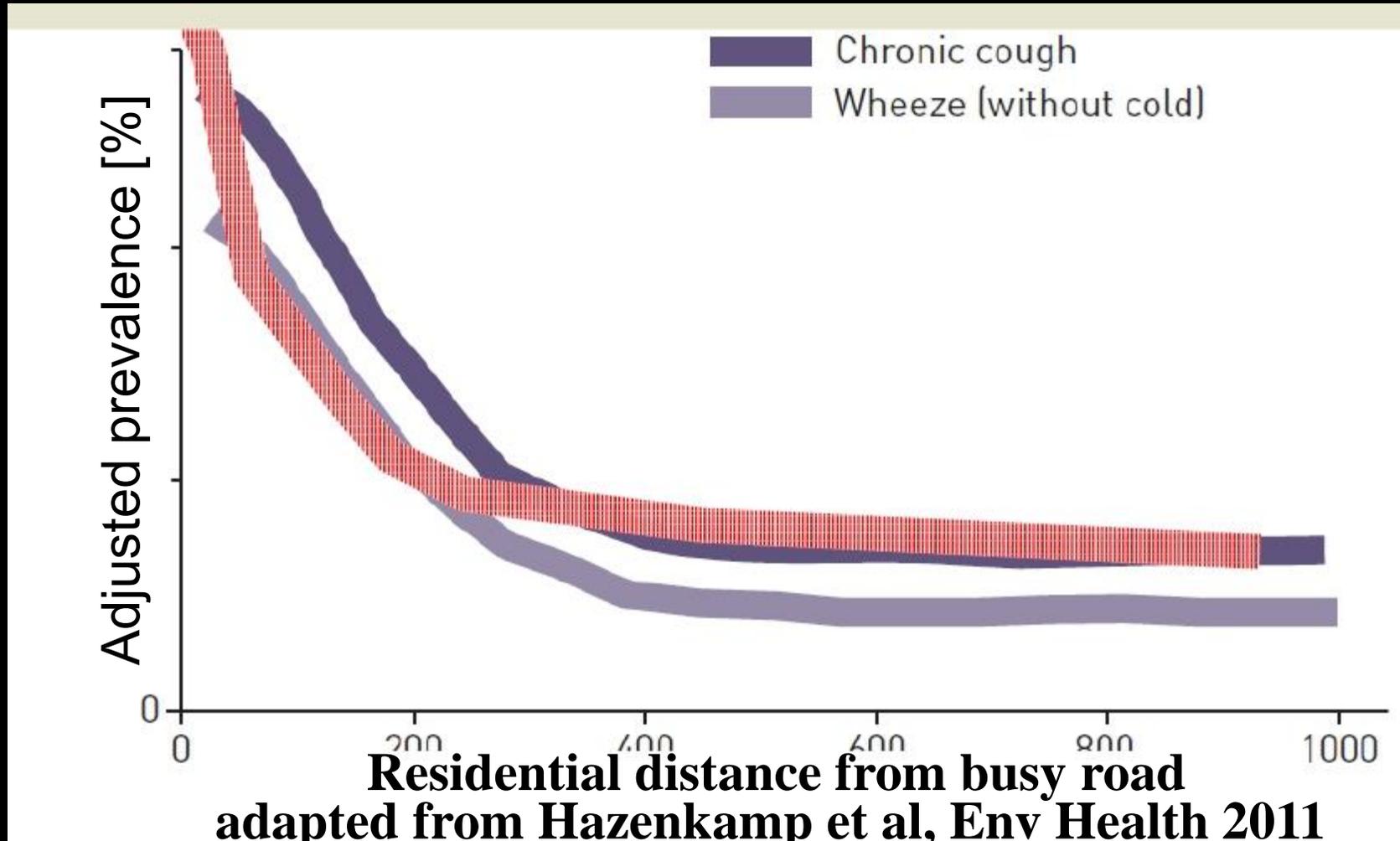
# Kinder

- Atmen schneller, machen kleinere Atemzüge und haben einen kleineren Atemwegsdurchmesser:
- Die Belastung mit den kleinen Partikeln ist größer die mit den großen Partikeln kleiner als bei Erwachsenen. Sie sind empfindlicher
- Sorry aber wir sind nun mal nicht alle gleich....



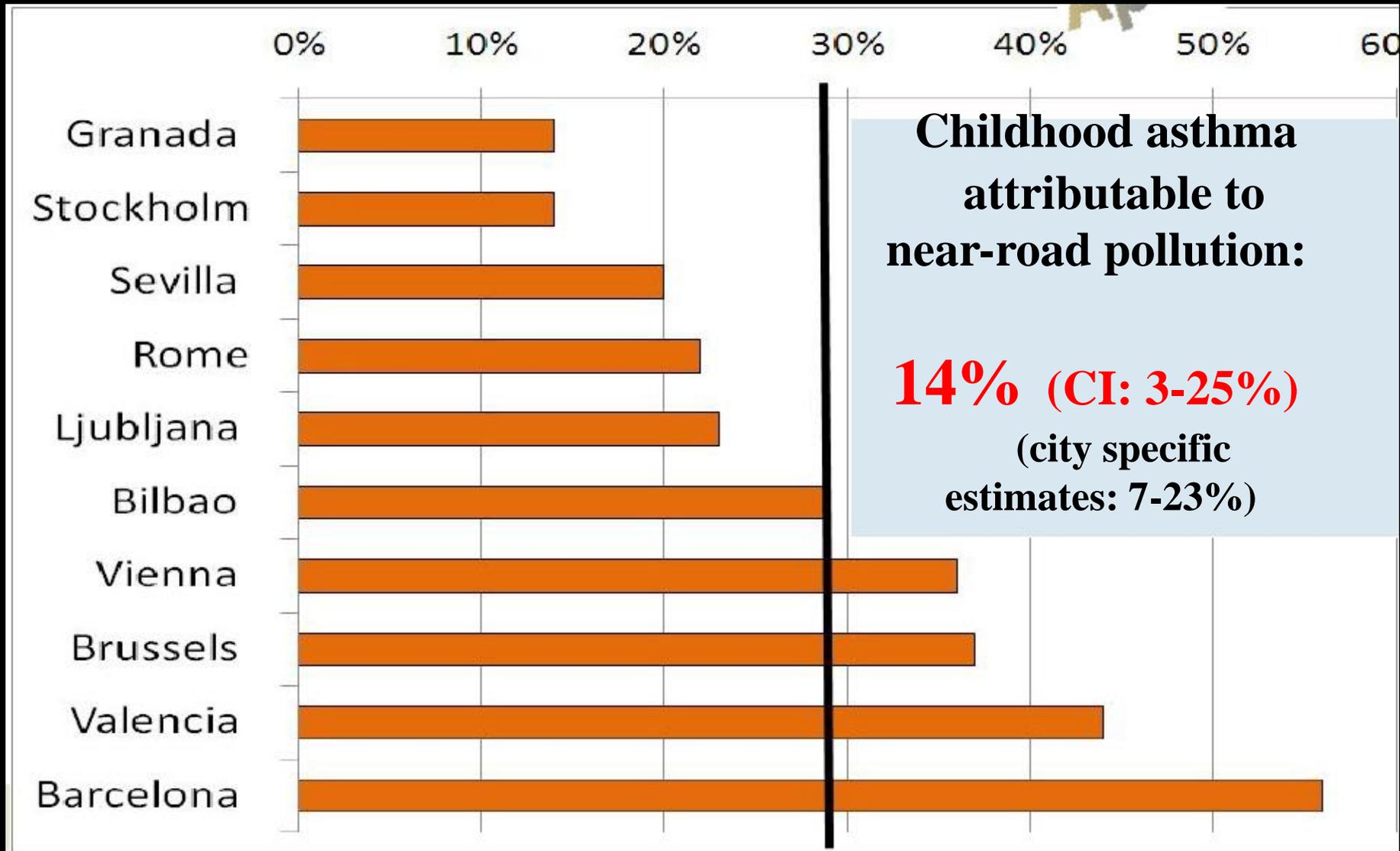
Geschlecht, Alter etc spielen eine Rolle bei der Empfindlichkeit. Begleiterkrankungen & Phänotypen, Rauchen, Ernährung, Stillen der Kinder, Bewegung & Sport, Übergewicht, Medikamente, Genetische Faktoren

# Häufigkeit von chronischem Husten hängt ab von der Entfernung der Wohnung zur Hauptstraße



Swiss survey based on ~1'800 adults, age 15-70

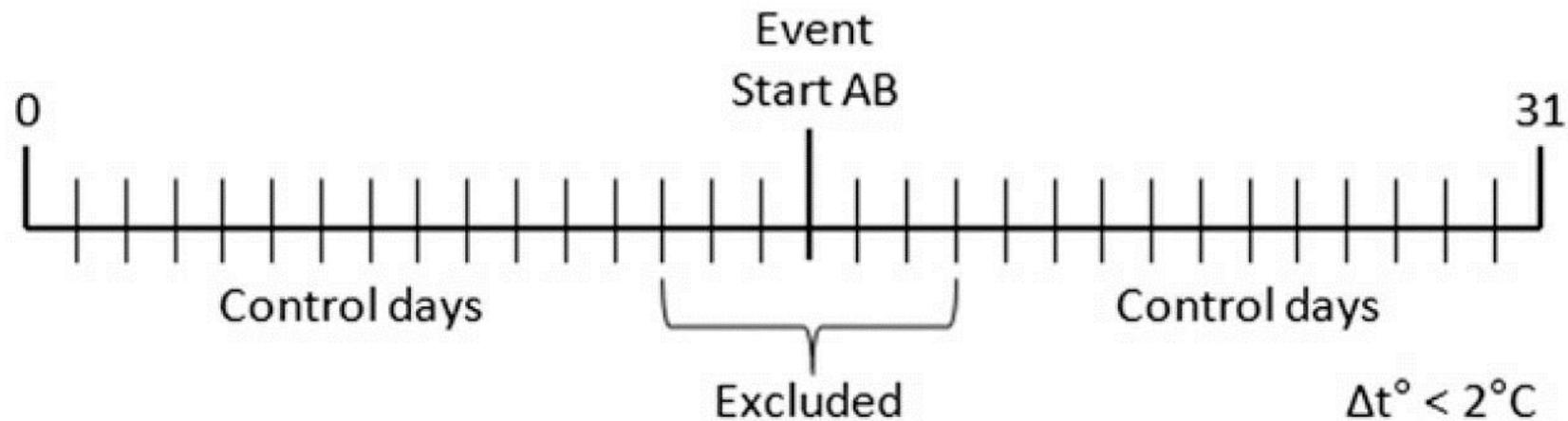
# % Menschen die weniger als 75m von einer Straße entfernt wohnen mit >10000 KfZ/Tag



# Impact of Air Pollution on Cystic Fibrosis Pulmonary Exacerbations

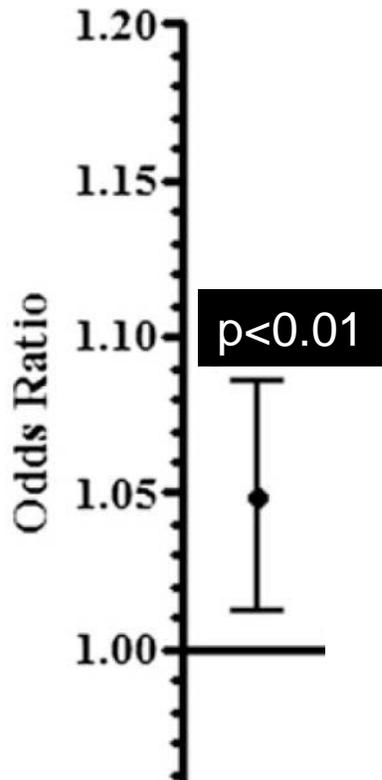
## A Case-Crossover Analysis

*Pieter C. Goeminne, MD; Michal Kiciński, MSc; François Vermeulen, MD;  
Frans Fierens, MSc, Kris De Boeck, MD, PhD; Benoit Nemery, MD, PhD;  
Tim S. Nawrot, PhD; and Lieven J. Dupont, MD, PhD*

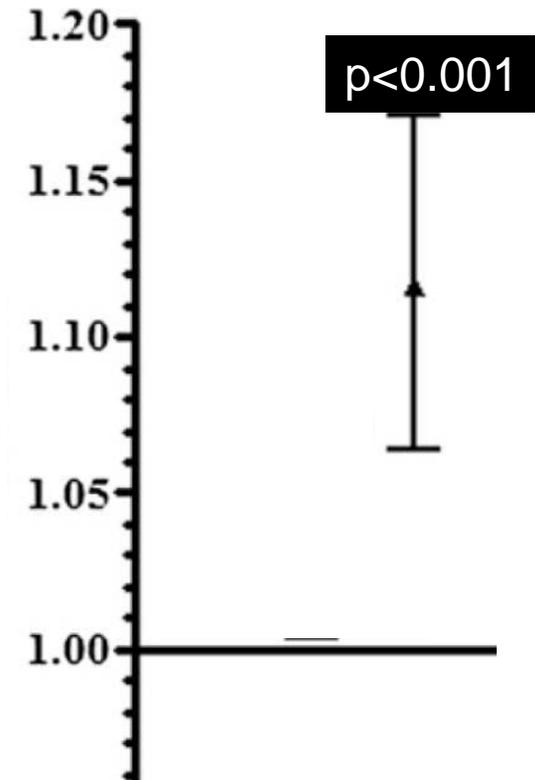


# Beginn der intravenösen oder oralen antibiotischen Behandlung

**PM<sub>10</sub>**



**NO<sub>2</sub>**



- Für  $10\mu\text{g}/\text{m}^3$  Zunahme der Exposition (am gleichen Tag oder am Vortag) haben Patienten mit Mukoviszidose ein erhöhtes Risiko für Exazerbationen von:
  - 4.3% für  $\text{PM}_{10}$
  - 10.6% für  $\text{NO}_2$
- Klingt nicht viel?
- Ein Muko-Kind das an der Gustav-Heinemannstraße wohnt, muss statistisch ca 50% öfters ein Antibiotikum nehmen, als ein Muko-Kind am Friedhof Manfort!

Feinstaub macht doch nix.  
Ich huste mal einen Tag ab...

*Ann Epidemiol 2012;22:257–263.*

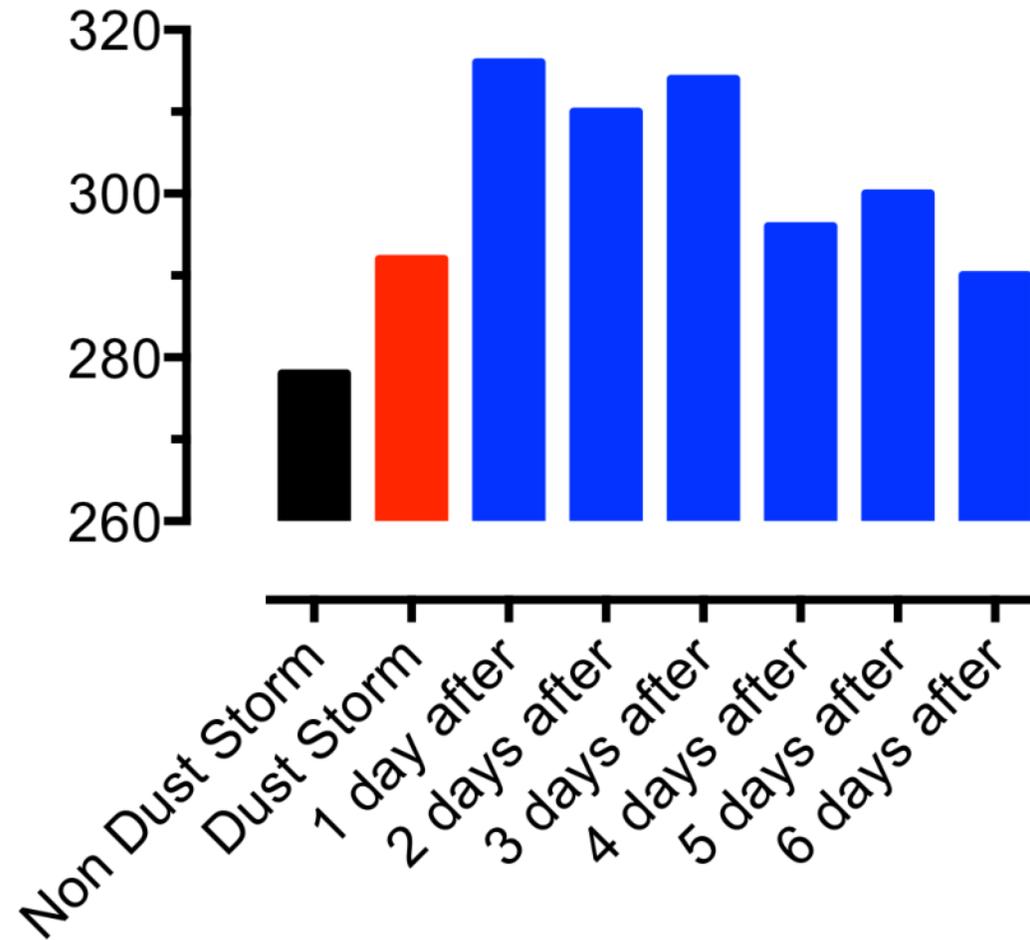
## **Asian Dust Storm Events are Associated With an Acute Increase in Pneumonia Hospitalization**

JIUNN-HORNG KANG, MD, PhD, JOSEPH J. KELLER, MS, MPH, CHIN-SHYAN CHEN, PhD, AND  
HERNG-CHING LIN, PhD

- 1.025 990 Krankenhausaufnahmen mit Pneumonie
- 36% Kinder



## mean number daily pneumonia admissions



Ein Tag Sturm  
ist doch nicht  
so schlimm?  
**Das geht nicht  
so schnell  
wieder weg!!!**

# Traffic-related Air Pollution and Lung Function in Children at 8 Years of Age

## A Birth Cohort Study

Erica S. Schultz<sup>1</sup>, Olena Gruzieva<sup>1,2</sup>, Tom Bellander<sup>1,3</sup>, Matteo Bottai<sup>1</sup>, Jenny Hallberg<sup>4,5</sup>, Inger Kull<sup>1,4,6</sup>, Magnus Svartengren<sup>7</sup>, Erik Melén<sup>1,6,8</sup>, and Göran Pershagen<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Institute of Environmental Medicine, <sup>4</sup>Department of Clinical Science and Education, Södersjukhuset, <sup>6</sup>Centre for Allergy Research, and <sup>7</sup>Department of Public Health Sciences, Karolinska Institute, Stockholm, Sweden; <sup>2</sup>Department of Social Medicine and Health Care, National O. O. Bohomolets Medical University, Kiev, Ukraine; <sup>3</sup>Centre for Occupational and Environmental Medicine, Stockholm County Council, Stockholm, Sweden; <sup>5</sup>Sachs Children's Hospital, Södersjukhuset, Stockholm, Sweden; and <sup>8</sup>Astrid Lindgren Children's Hospital, Karolinska University Hospital, Stockholm, Sweden

### What This Study Adds to the Field

In this prospective birth cohort study, we found an association between traffic-related air pollution exposure during infancy and decreased lung function in children up to 8 years of age. Our results suggest stronger effects in children sensitized to common allergens. Early life exposure to traffic-related air pollution seems to have long-term respiratory consequences in susceptible groups, such as children with atopy.

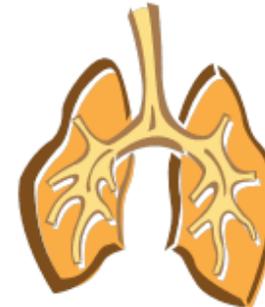
Diese Geburtskohorten-Studie zeigt einen Zusammenhang zwischen Umweltverschmutzung durch KfZ-Verkehr im Kleinkindalter und verringerter Lungenfunktion im Alter von 8 Jahren. Dieser Effekt ist stärker bei Kindern mit Allergien. Frühkindliche Exposition gegenüber Verkehrsabgasen hat langfristige Konsequenzen.

# Association between first year of life exposure to $\text{NO}_x$ and $\text{FEV}_1$ less than 80% of predicted



OR 2.3  
(95% CI 0.9 to 6.5).

$\text{FEV}_1$   
<80% of pred\*



\*Prediction based on age,height,gender and weight and interactions of gender with age, height and weight.

Original Article

# Respiratory Effects of Exposure to Diesel Traffic in Persons with Asthma

James McCreanor, M.R.C.P., Paul Cullinan, M.D., Mark J. Nieuwenhuijsen, Ph.D., James Stewart-Evans, M.Sc., Eleni Malliarou, M.Sc., Lars Jarup, Ph.D., Robert Harrington, M.S., Magnus Svartengren, M.D., In-Kyu Han, M.P.H., Pamela Ohman-Strickland, Ph.D., Kian Fan Chung, M.D., and Junfeng Zhang, Ph.D.

N Engl J Med  
Volume 357(23):2348-2358  
December 6, 2007



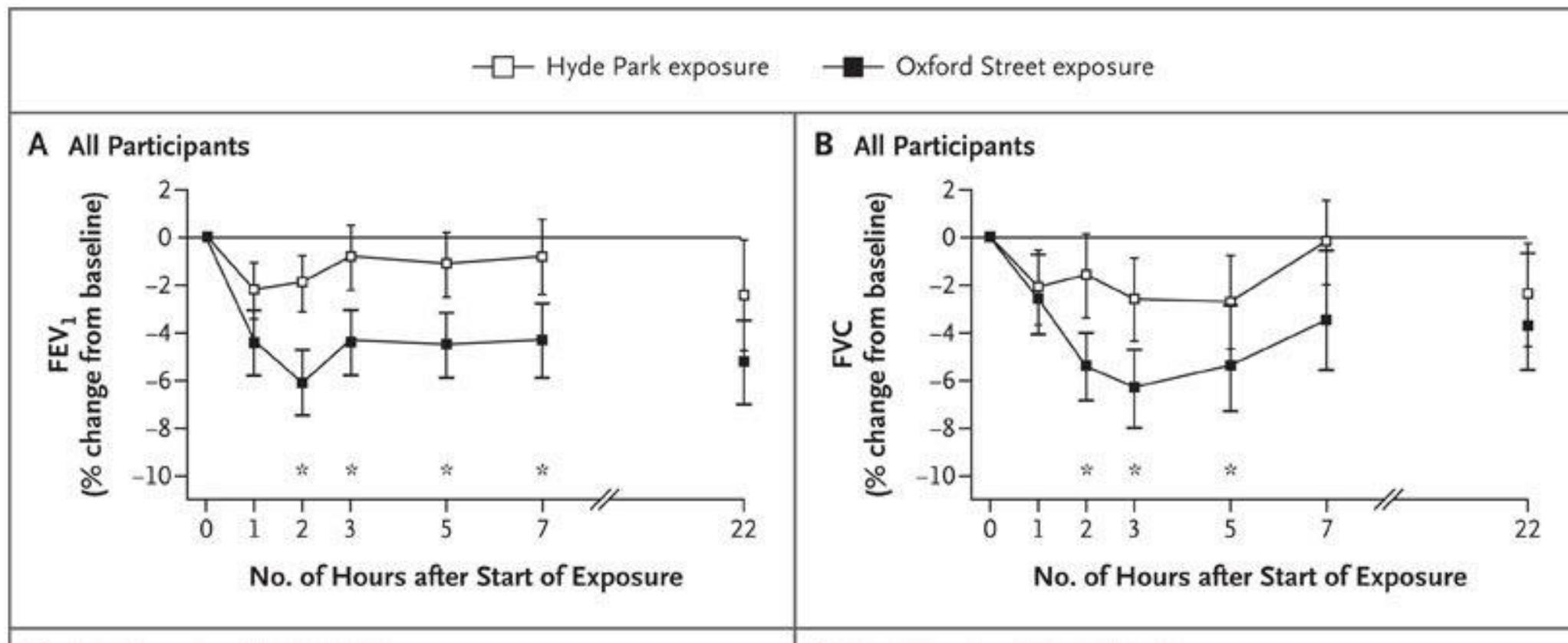
The NEW ENGLAND  
JOURNAL of MEDICINE

# Study Overview

- Die experimentelle Exposition von Asthmatikern mit Dieselabgasen war mit messbaren Verschlechterungen der Asthmakontrolle verbunden.
- In dieser Studie wurden Erwachsene mit mild-moderatem Asthma Dieselabgasen während eines 2 Stunden Spaziergangs auf einer belebten Londoner Straße ausgesetzt im Vergleich zu einem 2 Std.-Spaziergang im nahegelegenen Park.
- “Exposure to diesel exhaust can result in worsening of asthma”



# Mean Percent Changes in FEV<sub>1</sub> and FVC during and after Exposure on Oxford Street and in Hyde Park

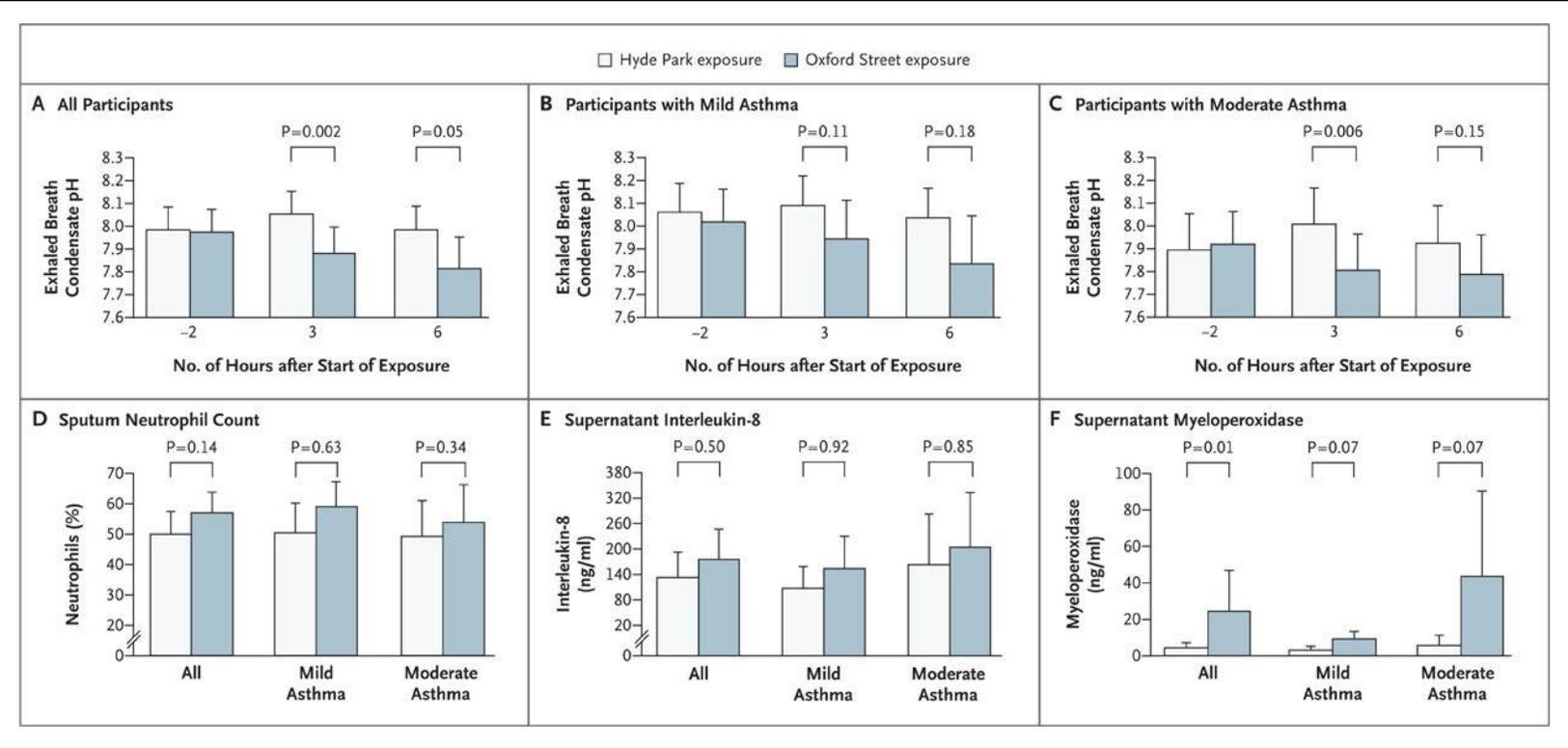


McCreanor J et al. N Engl J Med 2007;357:2348-2358



The NEW ENGLAND  
JOURNAL of MEDICINE

# Mean Changes in Exhaled Breath Condensate pH, Sputum Neutrophil Counts, Supernatant Interleukin-8, and Supernatant Myeloperoxidase before and after Exposure on Oxford Street and in Hyde Park



McCreanor J et al. N Engl J Med 2007;357:2348-2358

# Zusammenfassung:

- Unsere Studie demonstriert und erklärt den epidemiologischen Zusammenhang zwischen Verkehrsbelastung und Lungenfunktion bei Asthma.



# WHO-Guideline Annual mean standard

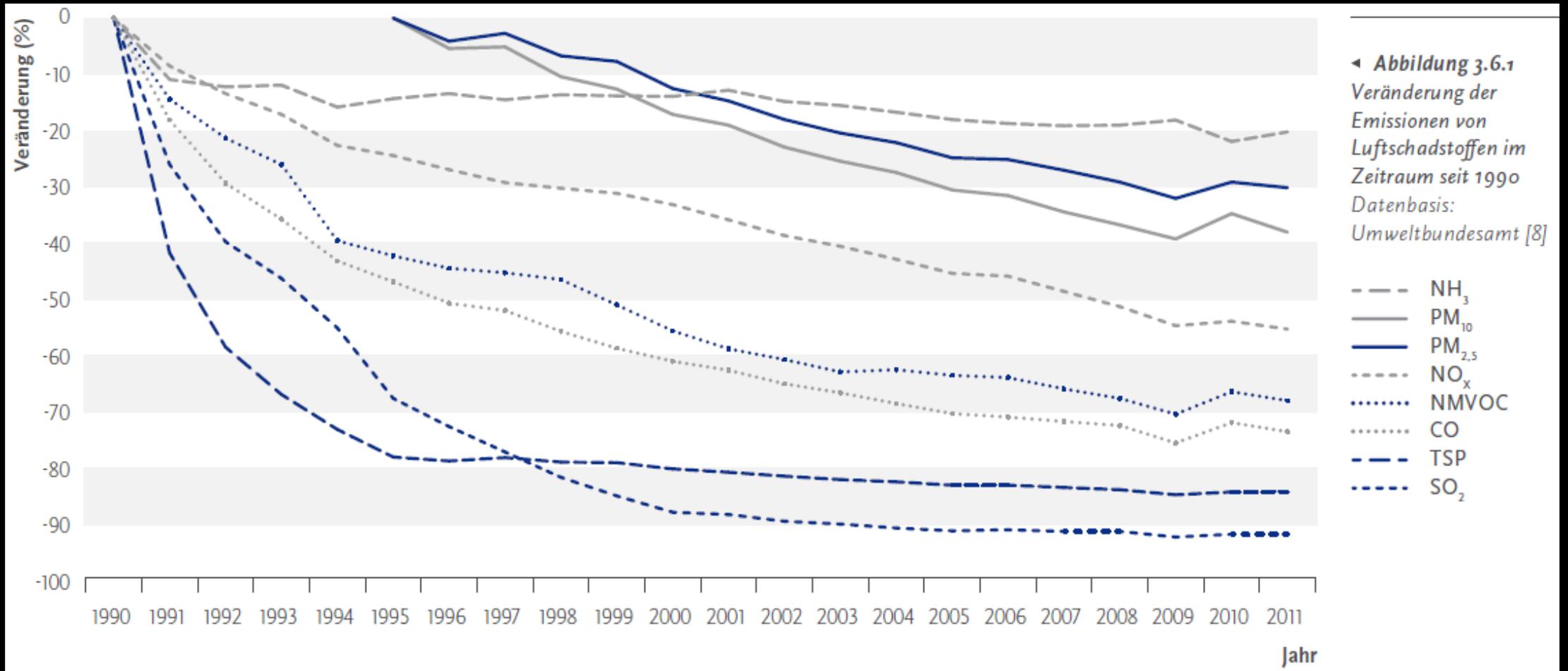
PM10:  $20\mu\text{g}/\text{m}^3$

PM 2,5:  $10\mu\text{g}/\text{m}^3$

State of California	Several European countries, incl. Switzerland	<b>EU (2008)</b>	South Korea	Hong Kong	India	China (revised) and many other countries
<b>20</b> $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<b>20</b> $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<b>40</b> $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<b>50</b> $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<b>55</b> $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<b>60</b> $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<b>70</b> $\mu\text{g}/\text{m}^3$

In Deutschland sind mehrfach Versuche der Verschärfung der Richtlinie 7 Tage /Jahr statt 35 Tage /Jahr zulässige Überschreitungen oder Jahresmittelwert  $20\mu\text{g}/\text{m}^3$  zurück genommen worden.

# Welche Luftverschmutzung nimmt ab und wo?



# Verlorene Lebensjahre. Globales Ranking von 67 Risikofaktoren

1. Ernährung
2. Luftverschmutzung (ambient and household)
3. Blutdruck
4. Rauchen
5. Alkohol

# Lebensjahre mit Krankheit in Europa

## Top 10 in West, Zentral und Osteuropa

1. Ernährung
2. Rauchen
3. Bluthochdruck
4. Übergewicht
5. Zu wenig Bewegung
6. Blutzucker
7. Alkohol
8. Cholesterin
9. Luftverschmutzung
10. Berufserkrankungen

(Global burden of disease 2010)  
Disability Adjusted Life Years in Europe

# Was macht Luftverschmutzung bewiesenermaßen

- Akute Verschlechterung bei Asthmatikern und Kindern
- Chronische Bronchitis und Exazerbationen der COPD
- Wohnen an Hauptstraßen macht Asthma bei Kindern (und Erwachsenen?) und verschlimmert es bei beiden
- Luftverschmutzung hat wahrscheinlich eine (mit)-ursächliche Rolle bei der Entstehung der COPD
- Viele weitere Erkrankungen: Reproduktionsstörungen und Erkrankungen von Neugeborenen, Kardiovaskuläre Erkrankungen, Augenkrankheiten...

# Wir brauchen mehr:

- Mehr Messdaten für Leverkusen und ganz Deutschland. Pollen, Ultrafeinstaub, etc.
- Mehr Wissenschaft zu atmosphärischen Einflüssen, Epidemiologische Studien, kontrollierte toxikologische Expositionen und epigenetische Studien
- Fokussierung auf Schadstoffquellen und Empfindlichkeitsfaktoren, Forschung über Atemwegserkrankungen hinaus
- Populationsbezogene Forschung mit Integration der Luftverschmutzungsdaten anderer Umweltfaktoren und allen Aspekten der Gesundheit.

Gain in Barcelona life expectancy if airquality would comply with WHO Guideline values ( $20\mu\text{g PM}_{10}/\text{m}^3$  )  
14 month

**NOTE:** Life expectancy increased ~3 months per year due to **ALL** other health relevant changes in Barcelona!

**Economic benefit of compliance with WHO Guidelines: 1'600 € per person /yr.**

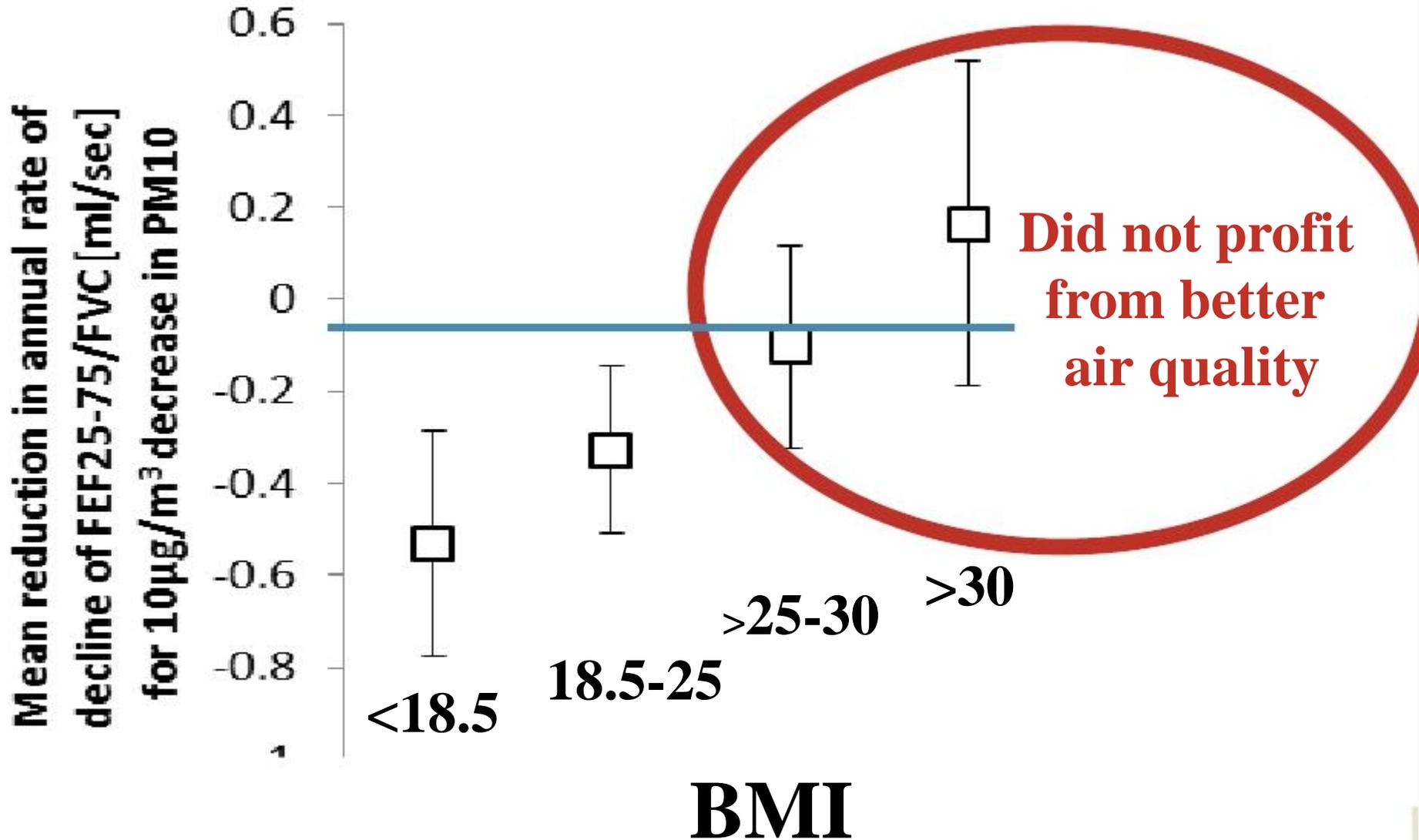
- Die Stelze in Leverkusen kostet 300 Mio
- Der Tunnel kostet 560 Mio
- 260 Mio Mehrkosten für Leverkusen sind ca. 1625€/Leverkusener
- Das ist pro Mensch weniger als für die Eidechsen in Baden-Württemberg ausgegeben wurde...

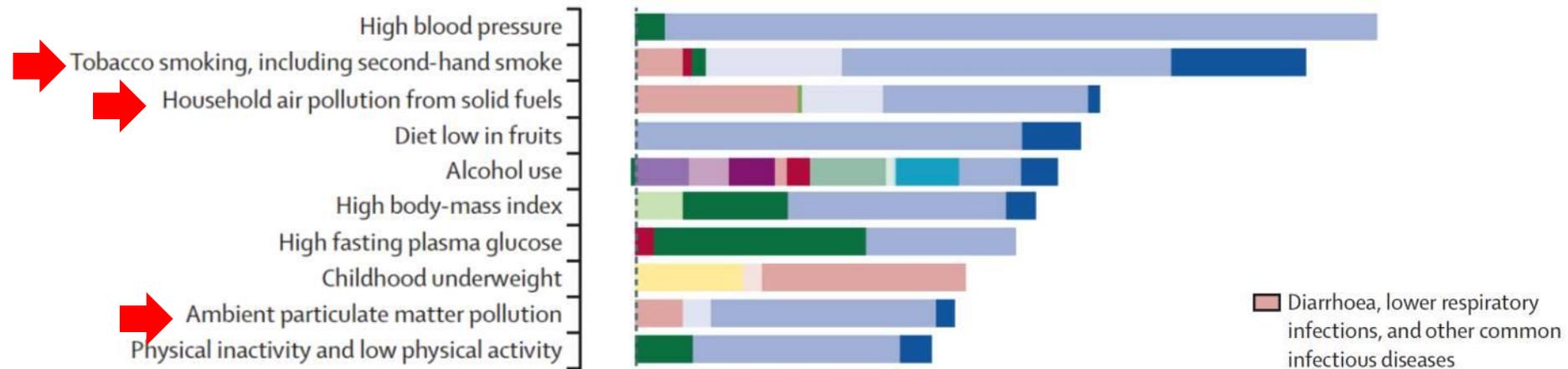
**Bauverzögerungen bei der Bahnstrecke Stuttgart-Ulm wegen einer Eidechsenpopulation. Kosten pro Eidechse 8600 Euro, zusammen 86 Millionen Euro**

- "Lernen ist Erfahrung, alles andere einfach nur Information." (Albert Einstein)

# Lung function decline in OBESE did NOT profit from the improvements in air quality in Switzerland... !

Schikowski et al – Env Health Perspect 2013 (free online access)  
(SAPALDIA Study)





## A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010

**Early-Life Exposure to Outdoor Air Pollution and Respiratory Health, Ear Infections, and Eczema in Infants from the INMA Study**

*Inmaculada Aguilera*<sup>1,2</sup> *Marie Pedersen*<sup>1,2,3</sup> *Raquel Garcia-Esteban*<sup>1,2</sup> *Ferran Ballester*<sup>2,4,5</sup> *Mikel Basterrechea*<sup>2,6,7</sup> *Ana Esplugues*<sup>2,4,5</sup> *Ana Fernández-Somoano*<sup>2,8</sup> *Aitana Lertxundi*<sup>7,9</sup> *Adonina Tardón*<sup>2,9</sup> and *Jordi Sunyer*<sup>1,2,10,11</sup>

- part of the INMA study (Spain)
- 2,200 infants
- modeled pre- and post-natal exposure to NO<sub>2</sub>
- outcome at 12 to 18 months
- “has a doctor told you your son/daughter has had a chest infection?”

- high correlation between pre-and post- natal exposure
- 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  increase in average outdoor  $\text{NO}_2$  during pregnancy was associated with
  - LRTI relative risk= 1.05 (0.98 to 1.12)
  - ear infections rr = 1.18 (0.98 to 1.41)

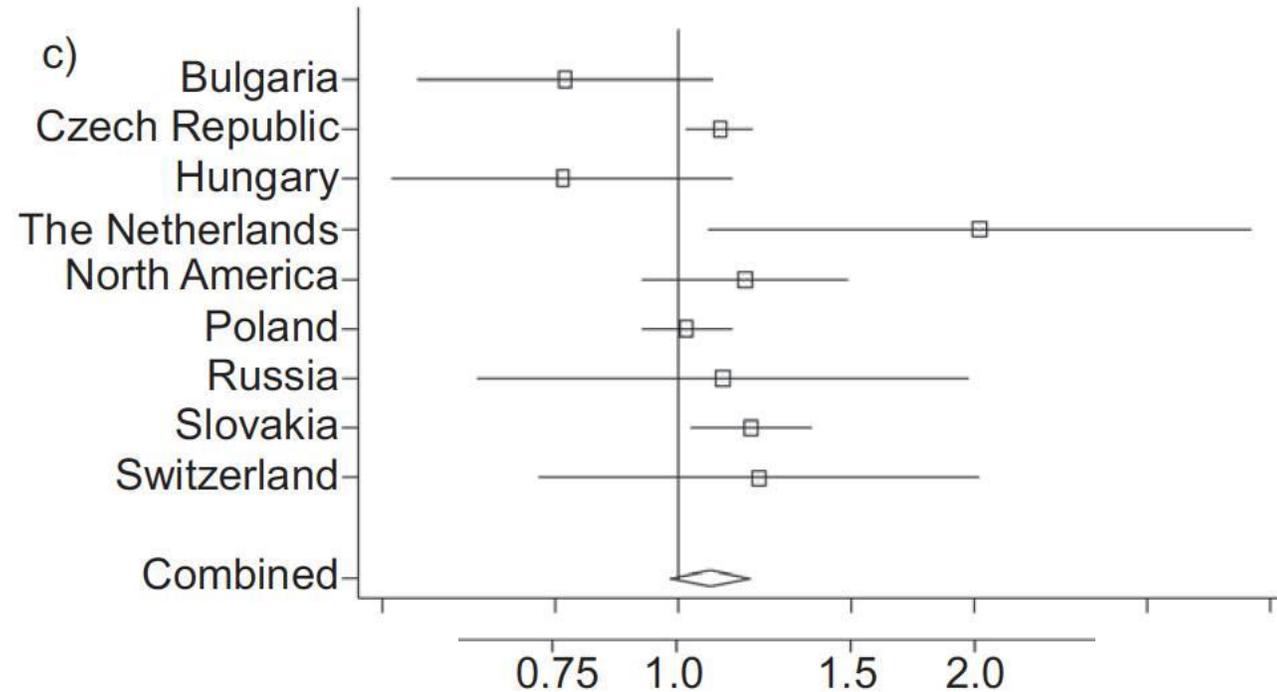
Eur Respir J 2012; 40: 538–547

## PM<sub>10</sub>, and children's respiratory symptoms and lung function in the PATY study

**Gerard Hoek, Sam Pattenden, Saskia Willers, Temenuga Antova, Eleonora Fabianova, Charlotte Braun-Fahrländer, Francesco Forastiere, Ulrike Gehring, Heike Luttmann-Gibson, Leticia Grize, Joachim Heinrich, Danny Houthuijs, Nicole Janssen, Boris Katsnelson, Anna Kosheleva, Hanns Moshhammer, Manfred Neuberger, Larisa Privalova, Peter Rudnai, Frank Speizer, Hana Slachtova, Hana Tomaskova, Renata Zlotkowska and Tony Fletcher**

# Bronchitis

## ( $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ Jahresmittelwert)



# Auswurf ( $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ Jahresmittelwert)

