

Luftschadstoffe und Gesundheit: kleine Teilchen, große Wirkung

Dr. Regina Pickford

Urbanisierung „Gebaute Umwelt“

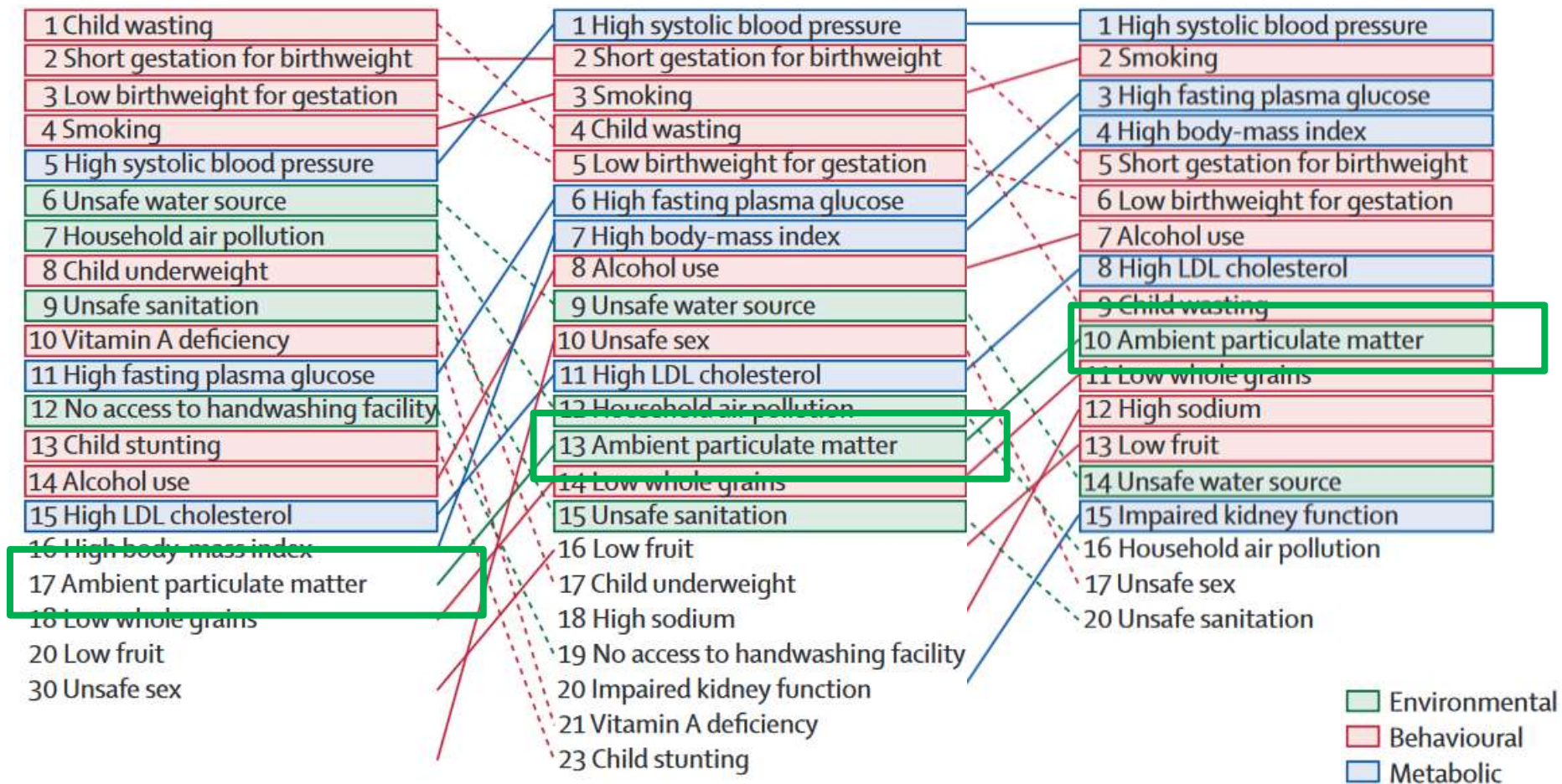


Führende globale Risikofaktoren: Feinstaub jetzt Nr. 1 unter den Umweltfaktoren

1990

2007

2017



Außenluftschadstoffe – ein weltweit ungelöstes Problem

2016: weltweit 4.2 Mio. vorzeitige
Sterbefälle durch Außenluftschadstoffe

- 58% Herzerkrankungen und Schlaganfall
 - 18% Lungenerkrankungen
 - 6% Lungenkrebs
- Man kann sich nicht/kaum aussuchen, was man atmet
- Man kann nicht aufhören zu atmen
- Alle, ob jung oder alt, gesund oder krank müssen atmen

Luftschadstoffe – Gase und Partikel

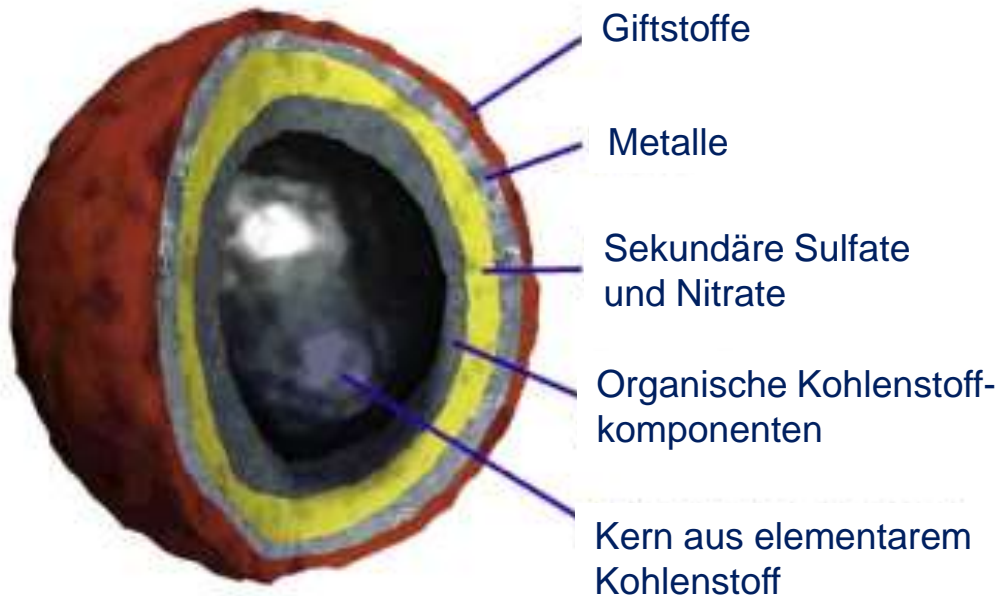
- Ruß
- Flüchtige organische Kohlenwasserstoffe (Methanol, Formaldehyd)
- Metalle
- Bodenpartikel
- Biologische Materialien
-



Fotos: unsplash –
www.unsplash.com

Charakterisierung von Umweltpartikeln:

-> Quelle -> Dichte -> Form/Oberfläche -> Größe



Exemplarischer Aufbau

Größe:

- Feinstaub:
PM₁₀: $\varnothing < 10 \mu\text{m}$ (**Masse**)
- Feine Partikel:
PM_{2.5}: $\varnothing < 2.5 \mu\text{m}$ (**Masse**)
- Ultrafeine Partikel (Nanopartikel):
UFP: $\varnothing < 0.1 \mu\text{m}$ (**Anzahl**)
(=100 nm)

Staub – die Größe ist wichtig!

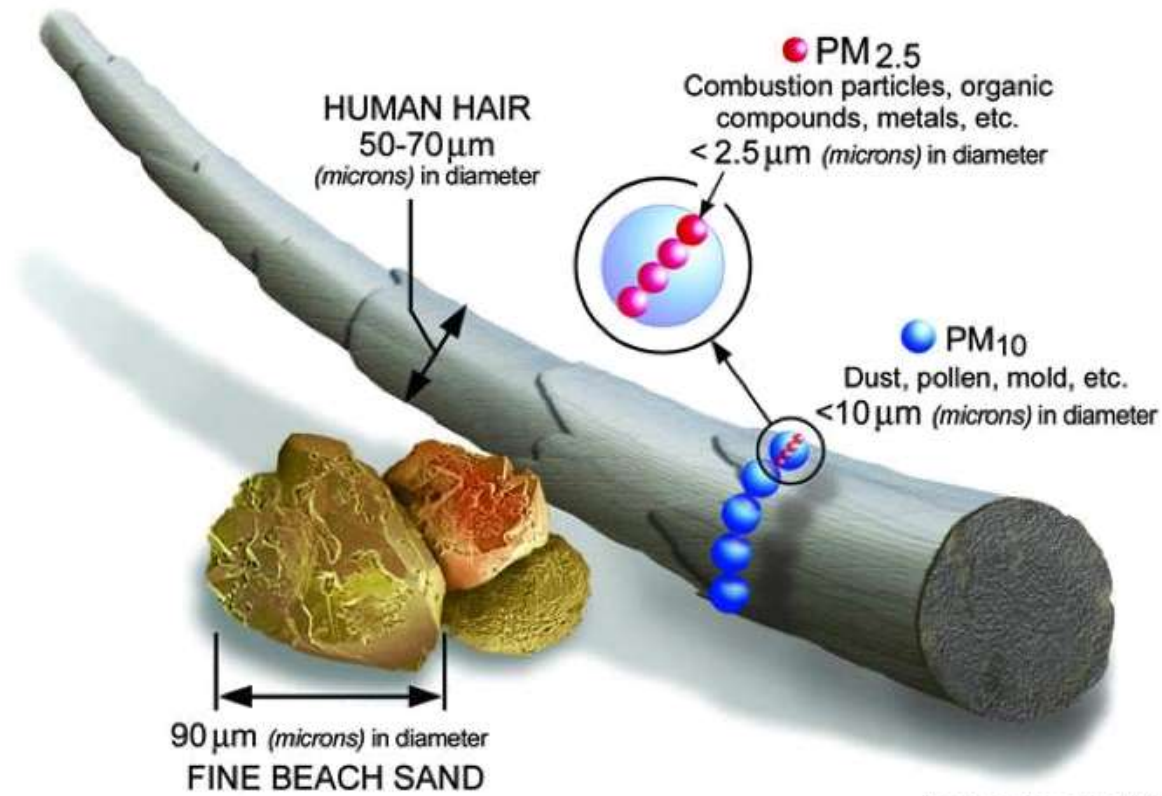
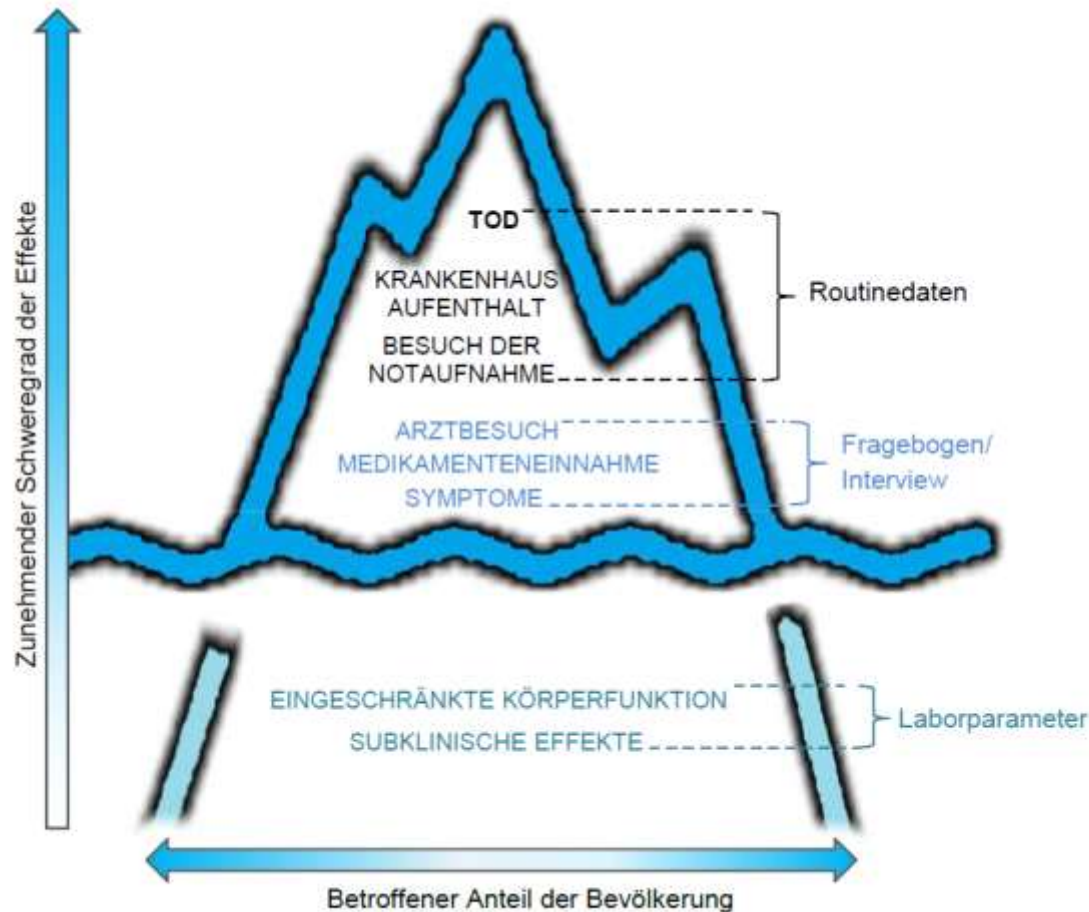


Image courtesy of the U.S. EPA

Gesundheitsffekte von Luftschadstoffen basierend auf epidemiologischen Studien



Negative Auswirkungen auf die Gesundheit des Menschen

Respiratorische Mortalität
Respiratorische Symptome
Verminderte Lungenfunktion
Verschlechterung von COPD/Asthma
Lungenkrebs

Lunge

Gehirn

Schlaganfälle
Verminderte neurokognitive Funktion
Gestörte neuropsychologische Entwicklung bei Kindern
Demenz
Alzheimer

Herz

Kardiovaskuläre Mortalität
Erhöhtes Risiko für Herzinfarkte
Kardiovaskuläre Symptome
Herzrhythmusstörungen
Änderungen im EKG

Diabetes

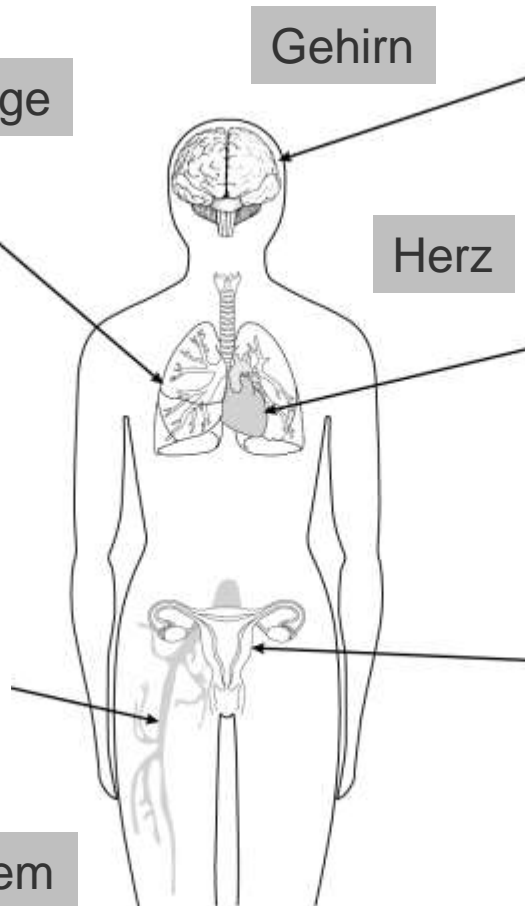
Störung der Glukoseregulation
Verringerte Insulinsensitivität
Diabetes Typ 1 und Typ 2
Schwangerschaftsdiabetes

Entzündungsreaktionen
Erhöhte Gerinnungsneigung
Störung der Endothelfunktion
Änderungen im Blutdruck

Gefäßsystem

Fortpflanzungsorgane

Reduziertes Geburtsgewicht
Früh- Totgeburten
Schwangerschaftskomplikationen
Spermienqualität



Negative Auswirkungen auf die Gesundheit des Menschen

Respiratorische Mortalität
Respiratorische Symptome
Verminderte Lungenfunktion
Verschlechterung von COPD/Asthma
Lungenkrebs

Lunge

Gehirn

Schlaganfälle
Verminderte neurokognitive Funktion
Gestörte neuropsychologische Entwicklung bei Kindern
Demenz
Alzheimer

Herz

Kardiovaskuläre Mortalität
Erhöhtes Risiko für Herzinfarkte
Kardiovaskuläre Symptome
Herzrhythmusstörungen
Änderungen im EKG

Diabetes

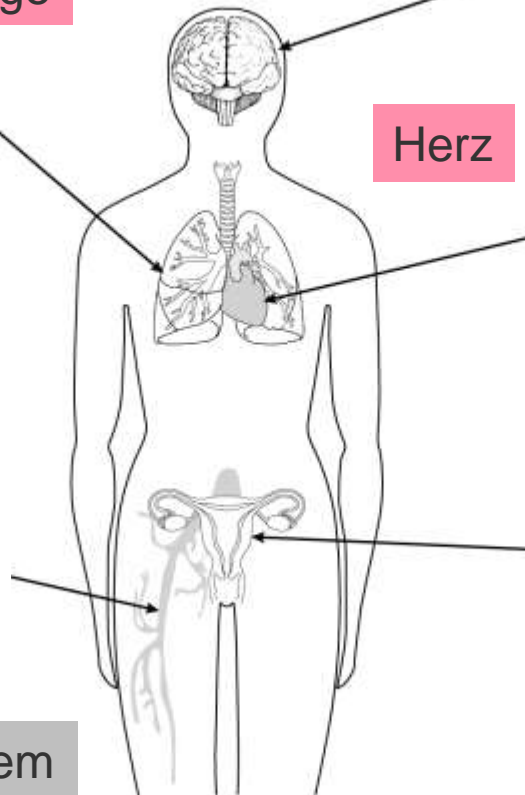
Störung der Glukoseregulation
Verringerte Insulinsensitivität
Diabetes Typ 1 und Typ 2
Schwangerschaftsdiabetes

Entzündungsreaktionen
Erhöhte Gerinnungsneigung
Störung der Endothelfunktion
Änderungen im Blutdruck

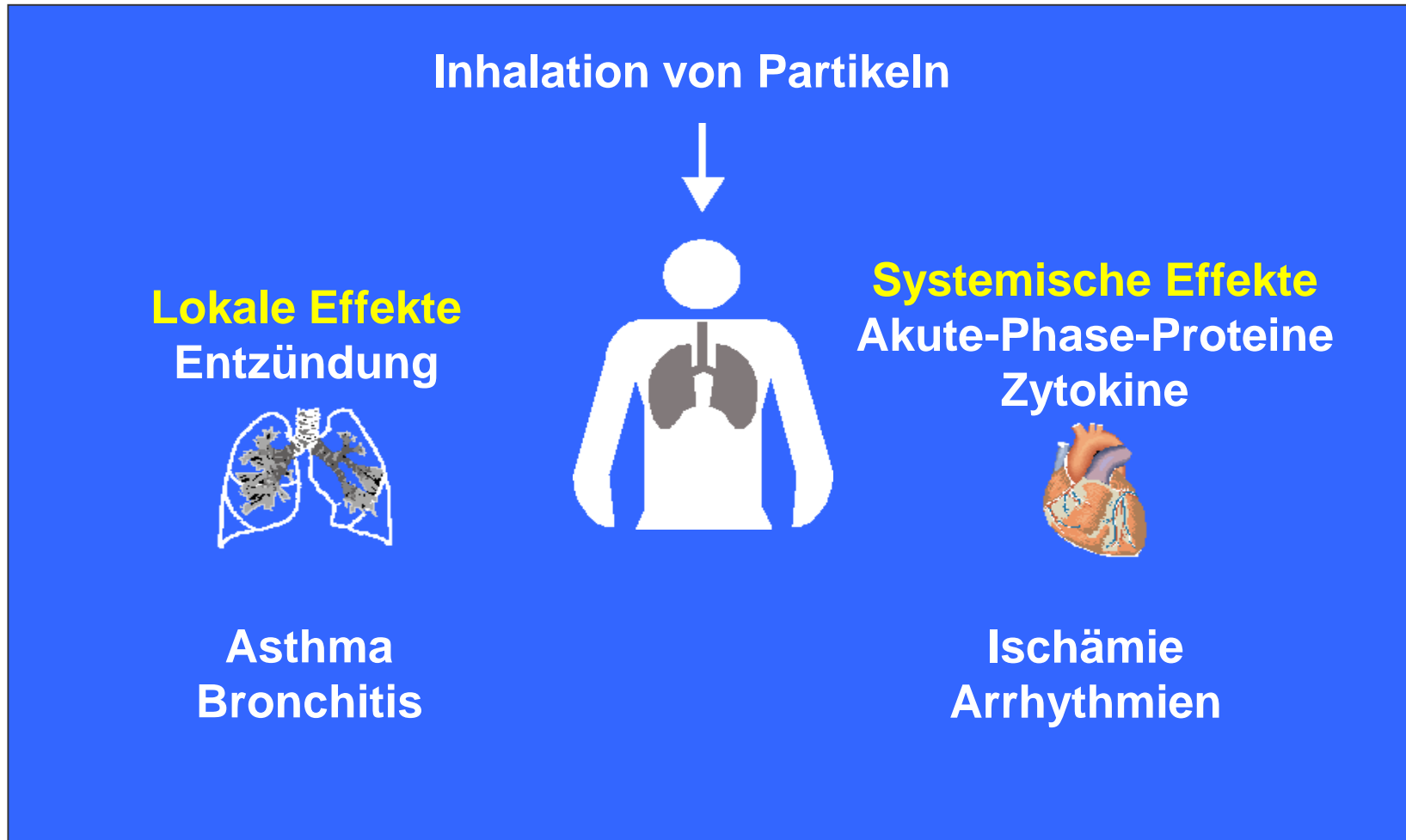
Gefäßsystem

Fortpflanzungsorgane

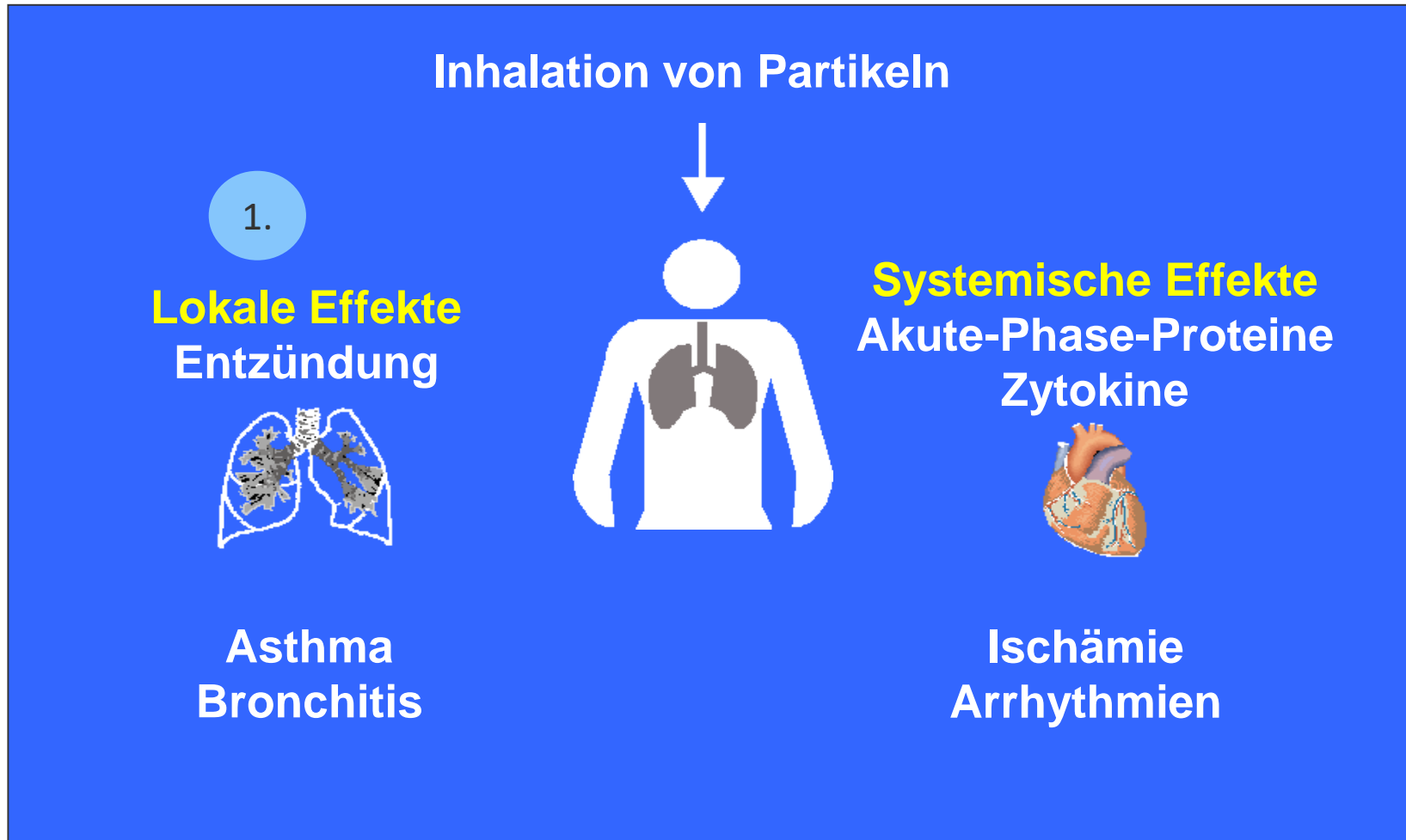
Reduziertes Geburtsgewicht
Früh- Totgeburten
Schwangerschaftskomplikationen
Spermienqualität



Wie wirken Partikel auf den Körper?



Wie wirken Partikel auf den Körper?



1. Lungenerkrankungen

Zusammenhang mit Atemwegserkrankungen		
Luftschadstoff	Kurzzeitexposition	Langzeitexposition
NO ₂	kausal	wahrscheinlich kausal
Ozon	kausal	wahrscheinlich kausal
PM _{2.5}	wahrscheinlich kausal	wahrscheinlich kausal

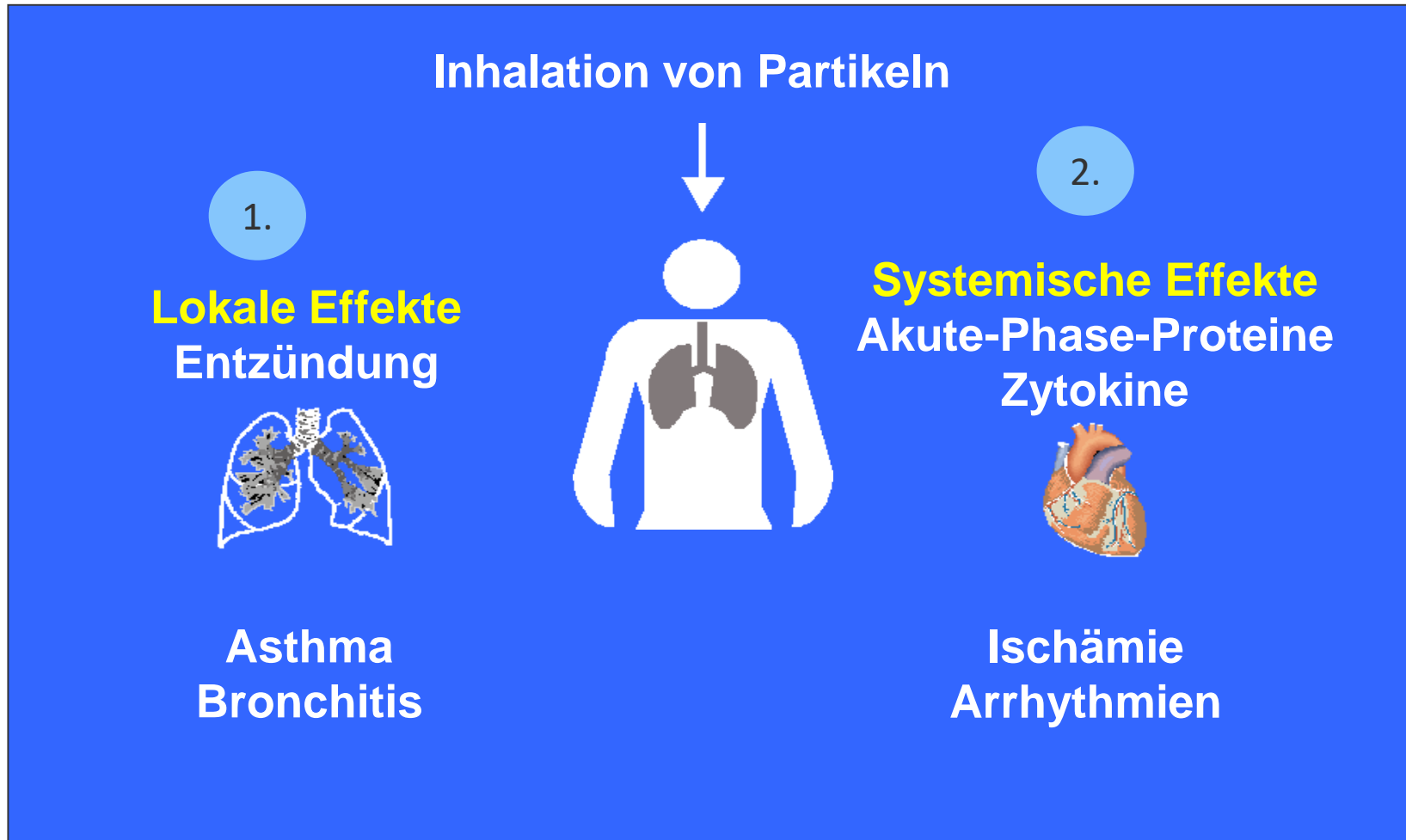
Kurzzeitexposition

- Akute Gesundheitseffekte (Stunden, Tage)
- Gesundheitseffekte messbar in toxikologischen Studien, Expositionsstudien (Expositionskammern), epidemiologischen Studien

Langzeitexposition

- Chronisch Gesundheitseffekte (>1 Jahr)
- Gesundheitseffekte messbar nur in epidemiologischen Studien

Wie wirken Partikel auf den Körper?



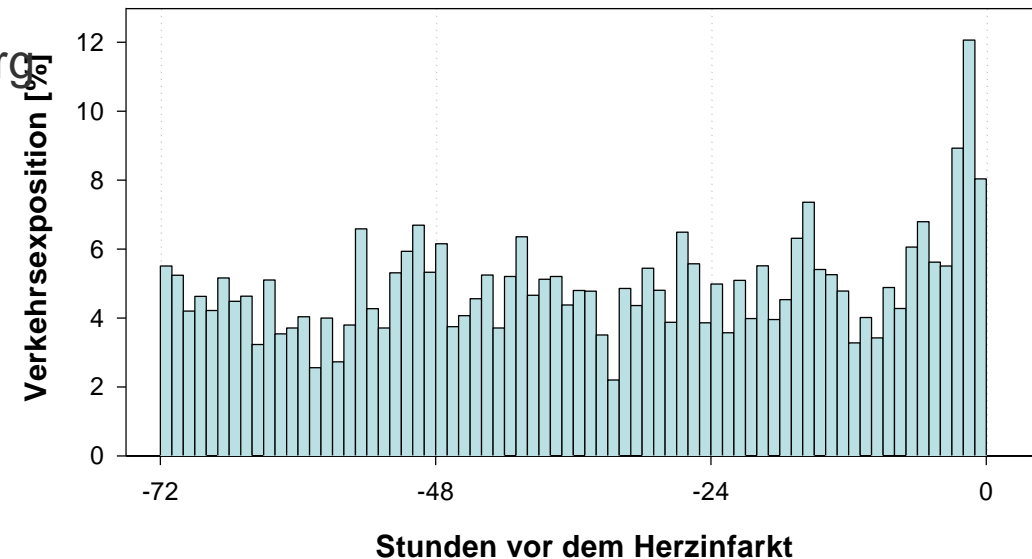
2. Herz-Kreislauf-erkrankungen

- Untersucht wurden **nicht-tödliche Herzinfarkte** im Alter zwischen 25 und 74 Jahren, basierend auf dem KORA Herzinfarktregister in Augsburg
- Interview am Krankenbett aller Fälle zwischen 1999 und Mitte 2001

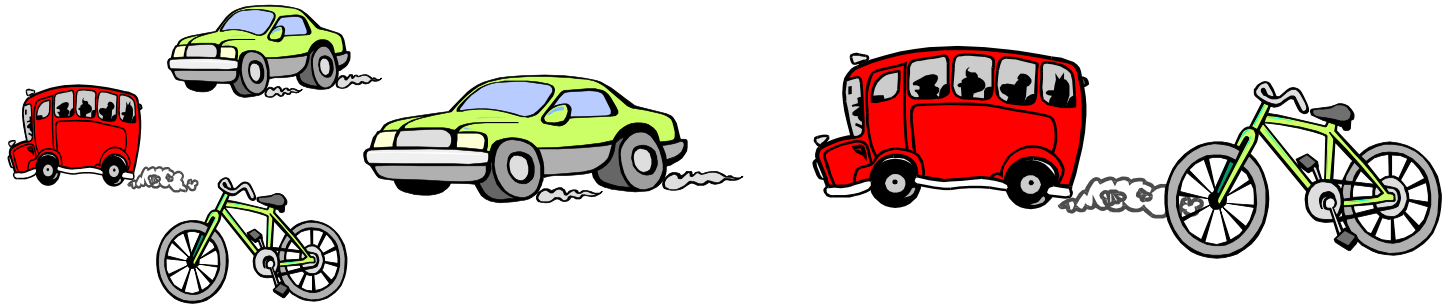


- Detaillierte Erfassung aller Aktivitäten während der 4 Tage vor dem Herzinfarkt

Aufenthalt im Verkehr in den Stunden vor dem Herzinfarkt (n=691)



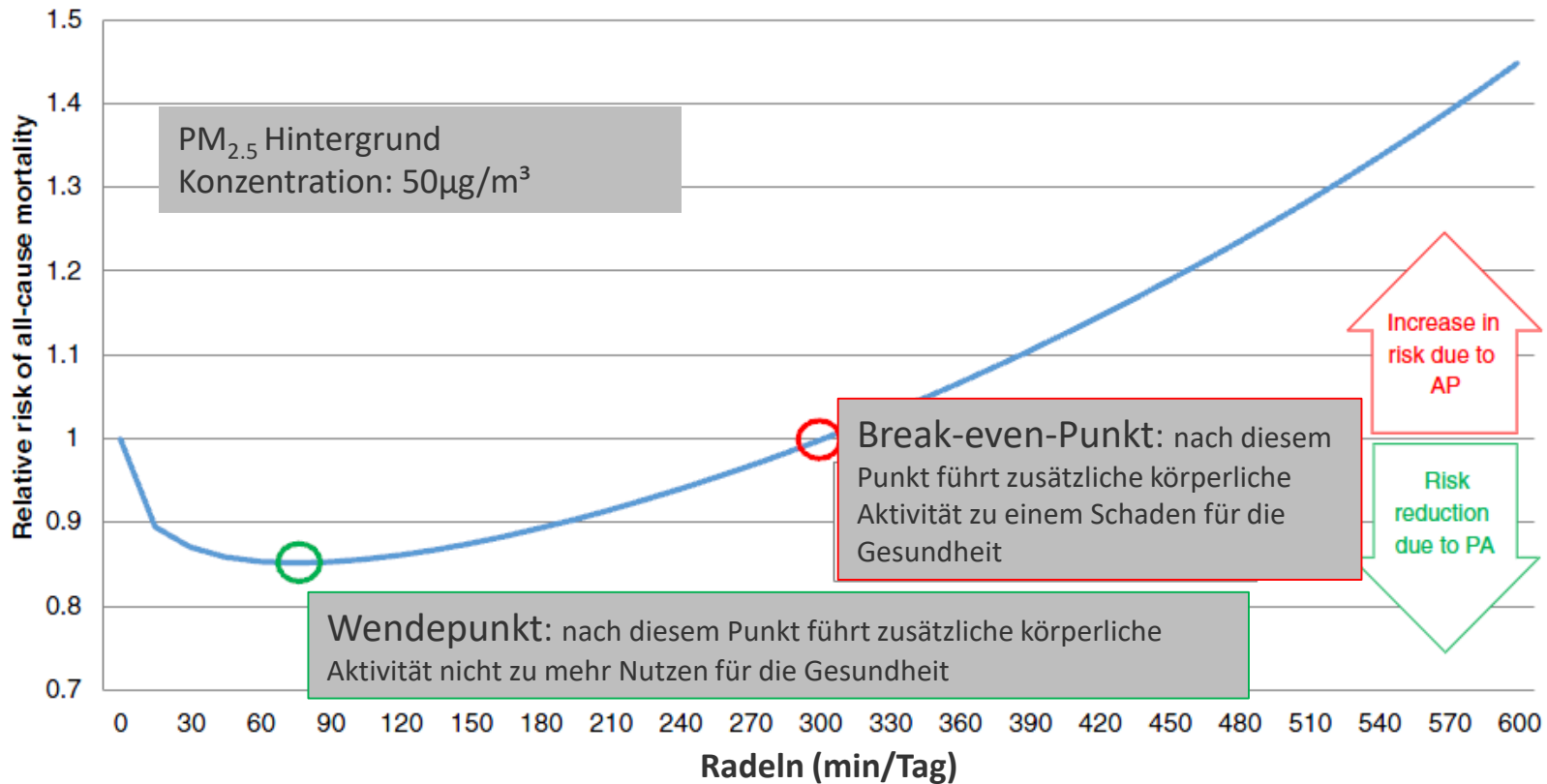
Verkehrsexposition und Herzinfarkt eine Stunde später



	Im Verkehr	Autos	Öffentliche Verkehrsmittel	Fahrräder
Odds Ratio	2.9 (2.7)*	2.6	3.1	3.9 (1.8)*
95% Konfidenzintervall	2.2 – 3.8 (2.1 – 3.6)*	1.9 – 3.6	1.4 – 6.8	2.1 – 7.2 (0.9 – 3.6)*

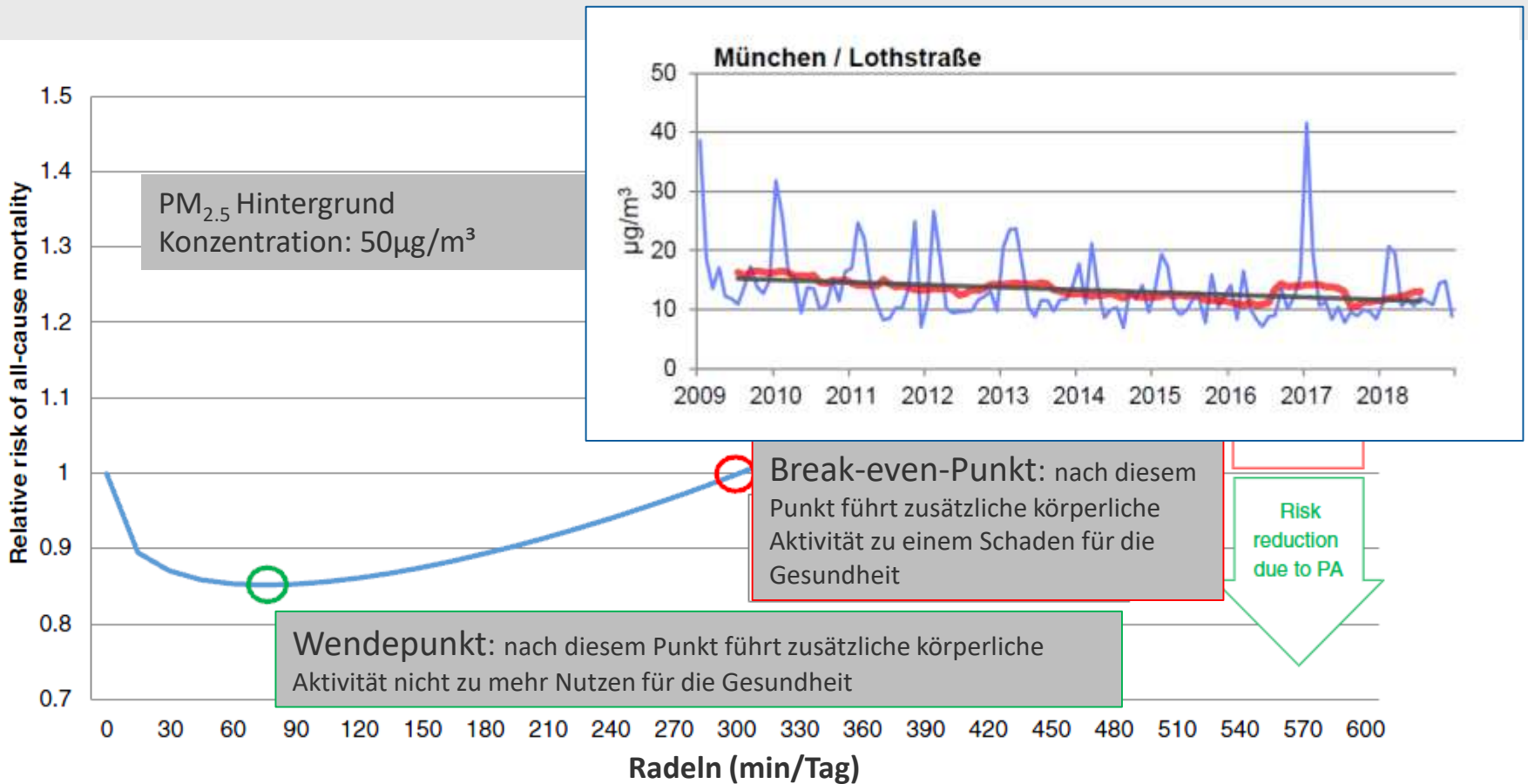
*Adjustiert für Anstrengung, Aufenthalt im Freien und Aufstehen am Morgen

Trotzdem überwiegen bei körperliche Betätigung im Freien die Gesundheitseffekte



Relatives Risiko für die Gesamtsterblichkeit, wenn man die Effekte von Luftschadstoffen (PM_{2.5}) und von körperlicher Aktivität (Radfahren) kombiniert

Trotzdem überwiegen bei körperliche Betätigung im Freien die Gesundheitseffekte



Relatives Risiko für die Gesamtsterblichkeit, wenn man die Effekte von Luftschadstoffen (PM_{2.5}) und von körperlicher Aktivität (Radfahren) kombiniert

Literaturempfehlung: Positionspapier der DGP



Schulz H, Karrasch S, Bölke G, Cyrus J, Hornberg C, Pickford R, Schneider A, Witt C, Hoffmann B.:

Atmen: Luftschadstoffe und Gesundheit

https://pneumologie.de/fileadmin/user_upload/DGP_Luftschadstoffe_Positionspapier_20181127.pdf

Luftschadstoffe und Gesundheit: kleine Teilchen, große Wirkung

Dr. Regina Pickford