



Gesundheitsauswirkungen von ultrafeinen Partikeln und Ruß im deutsch-tschechischen Grenzgebiet: Ergebnisse des EU-Projekts UltraSchwarz

Alexander Schladitz, Sächsisches Landesamt für Umwelt,
Landwirtschaft und Geologie, Dresden





Gliederung

- I Projektvorstellung
- I Motivation und Ziele des Projekts
- I Messstationen und Messgeräte für ultrafeine Partikel und Ruß
- I Quellen ultrafeiner Partikel und Ruß
- I Gesundheitsauswirkungen



Projektvorstellung



ist: Ein Ziel3 - Projekt zur grenzübergreifenden Zusammenarbeit zwischen Sachsen und Tschechien



erforscht: Gesundheitseffekte durch ultrafeine Partikel (Partikel kleiner 100 nm) und Ruß im Erzgebirgskreis und Region Ústí



wird gefördert: zu 85% vom EFRE, Laufzeit 7/2011 - 12/2014



unterstützt: Integration der Messungen ultrafeiner Partikel in die Luftgütemessnetze Sachsens und Tschechiens



beinhaltet auch: Patientenbefragungen in Arztpraxen und Krankenhäusern in Annaberg-Buchholz und Ústí n. L.

Messstationen für ultrafeine Partikel und Ruß

Annaberg-Buchholz



Ústí n.L.



Messgeräte für ultrafeine Partikel und Ruß

Vorabscheider
(Partikel >1µm)

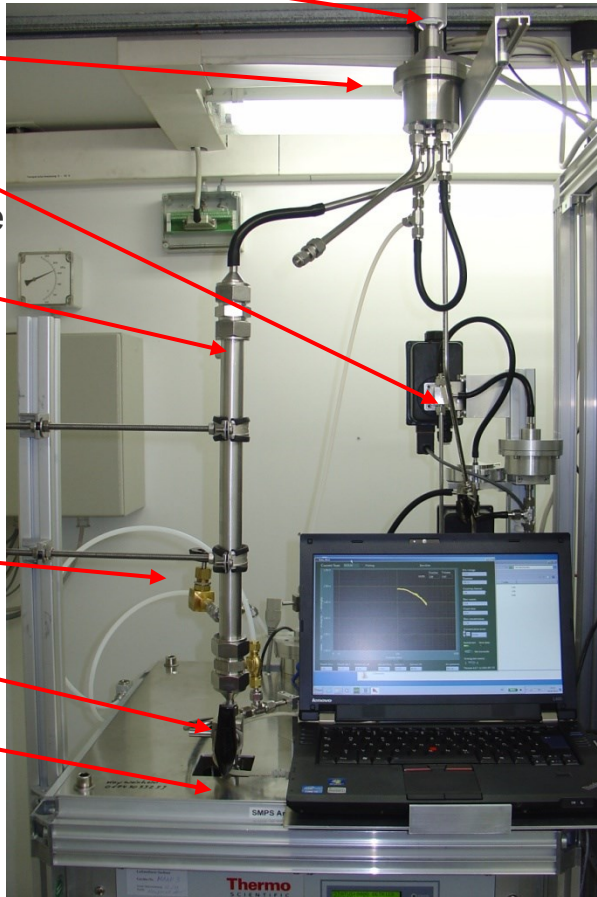
Aerosolverteiler

Automatische
Funktionskontrolle
Trockner

Trockenluft

3-Wege-Ventil

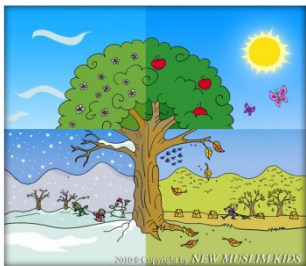
Feuchte-
sensor



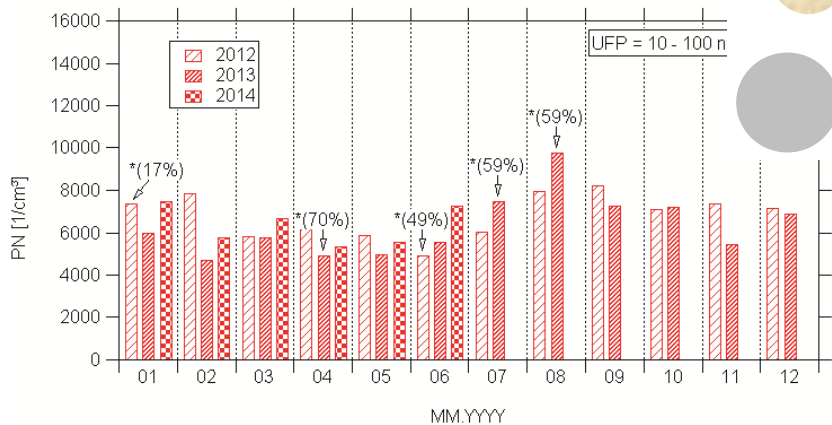
Rußmonitor

Mobilitäts-
größen-
spektrometer

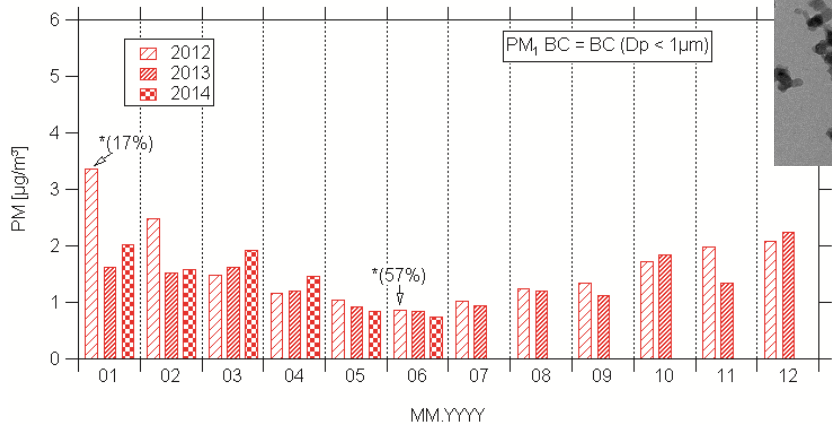
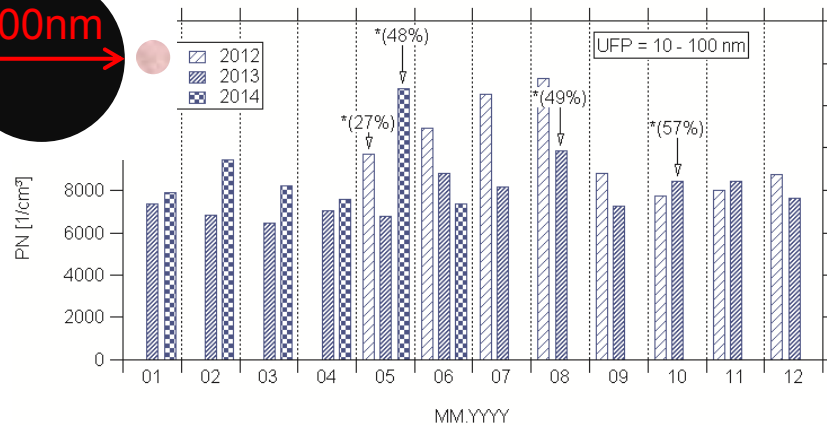




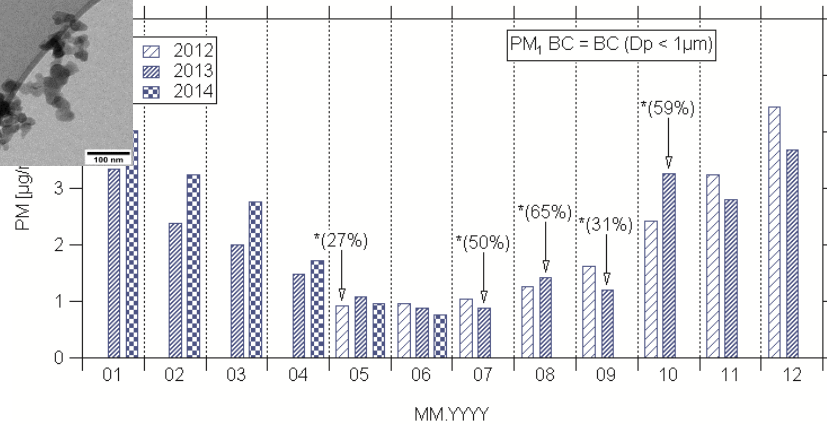
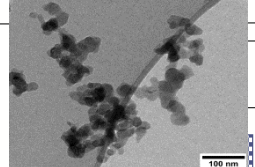
Annaberg-Buchholz

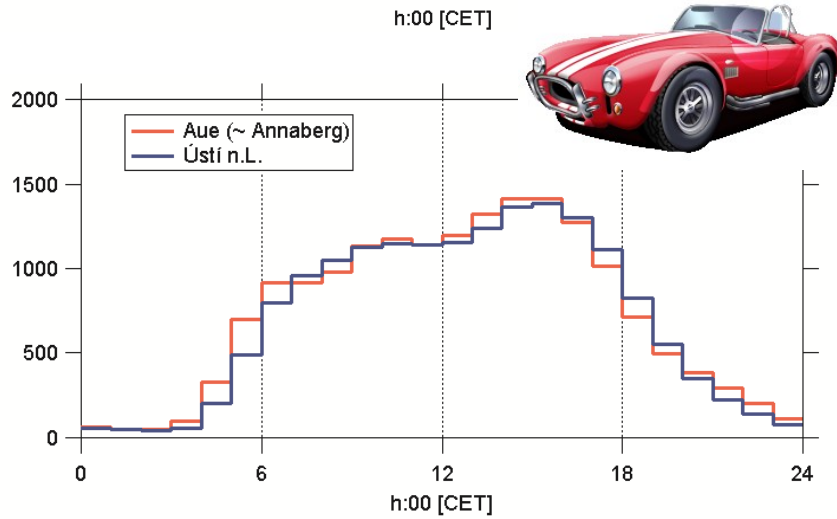
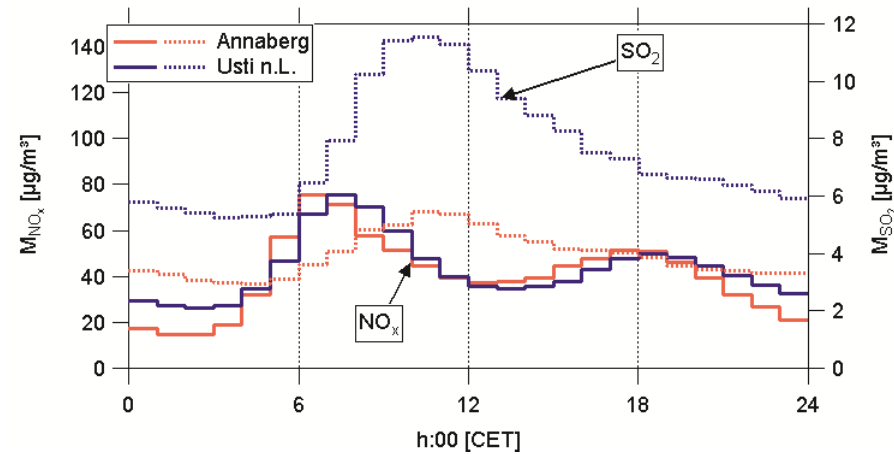
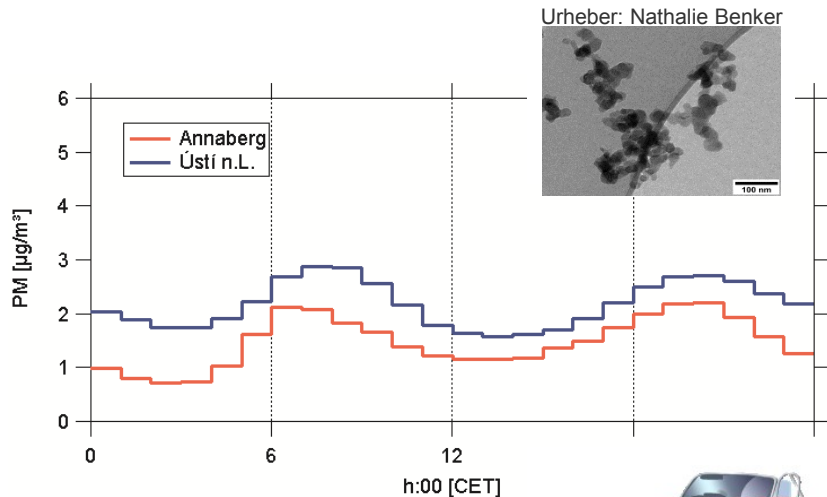
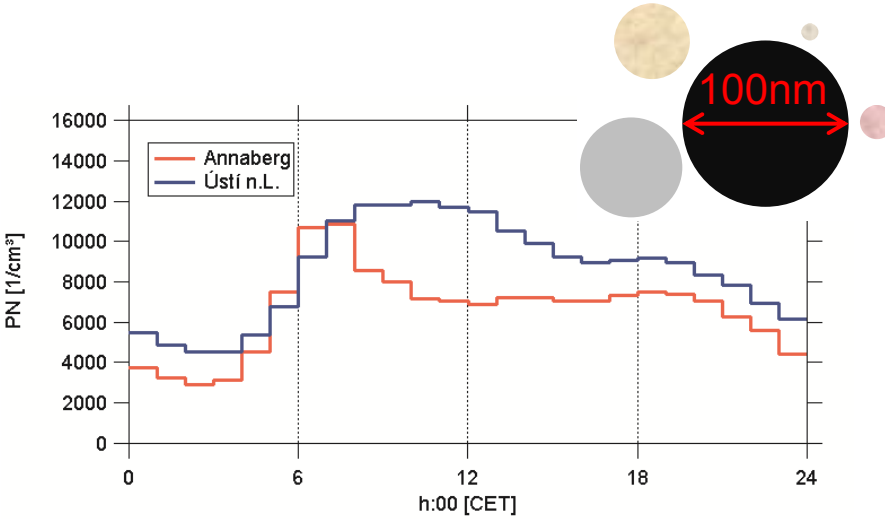
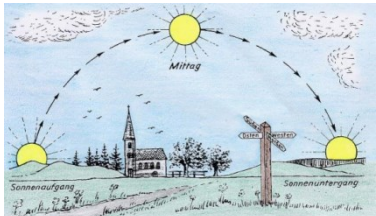


Ústí n.L.

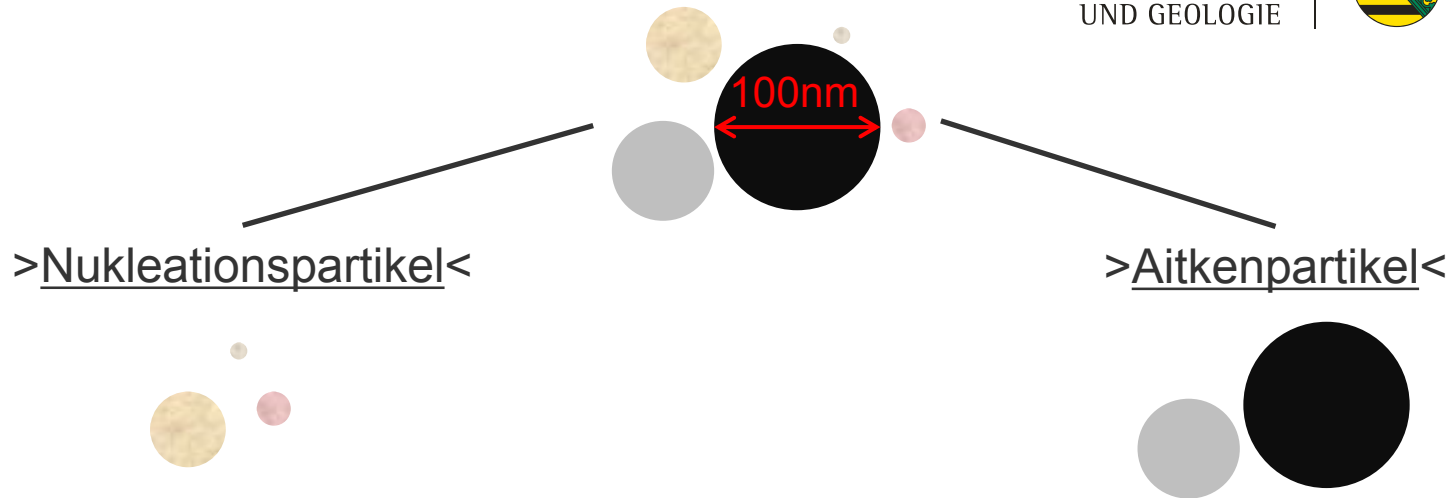


Urheber: Nathalie Benker





Quellen ultrafeiner Partikel



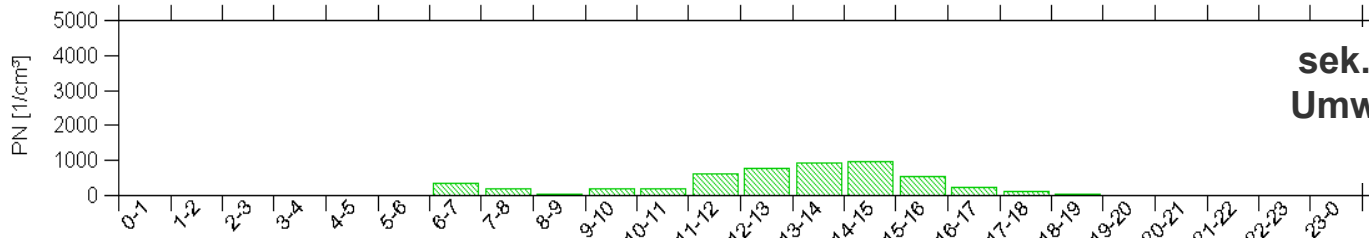
- Partikelneubildung durch
 - photochemische Umwandlung von SO_2
 - homogene Nukleation von NO_x
- Quellen:
 - Braunkohleverbrennung
 - Verkehr / Energiesektor

- Primäre Partikel
 - Rußpartikel
- Quellen:
 - hauptsächlich Verkehr

Annaberg-Buchholz

$JMW_{SO_2} = 3.7^*$

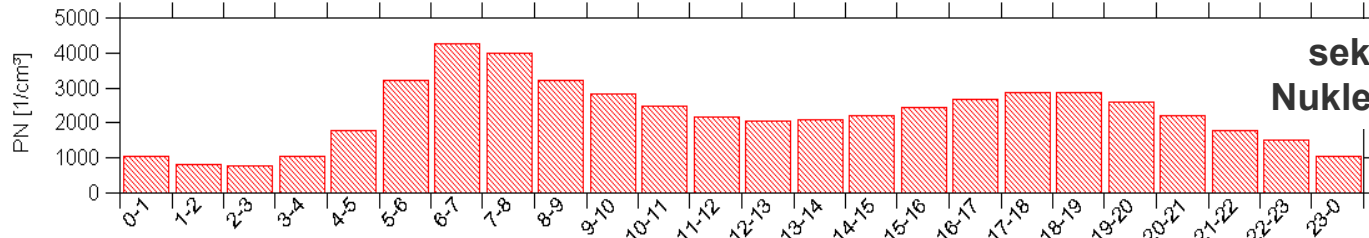
$GW_{SO_2} < 3d$



sek. photochem.
Umwandlung von
 SO_2

$JMW_{NO_2} = 20.4^*$

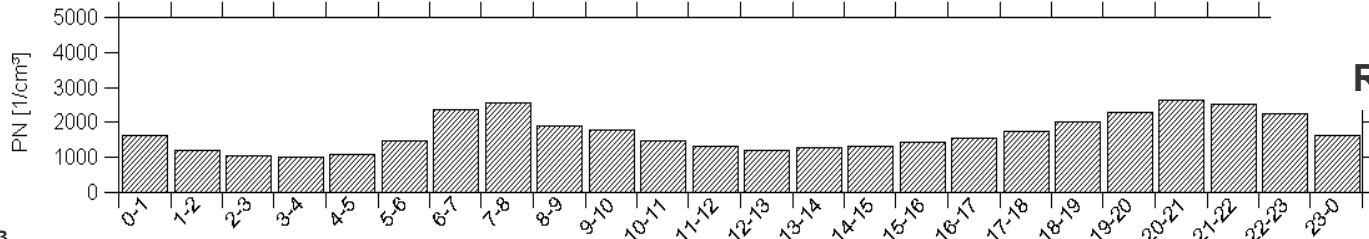
$GW_{NO_2} = 40^*$



sek. homogene
Nukleation von NO_x

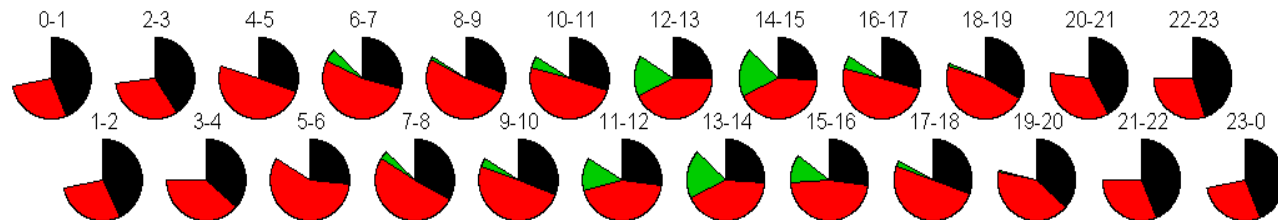
$JMW_{BC} = 1.4^*$

$GW_{BC} = n.a.$



primäre
Rußpartikel

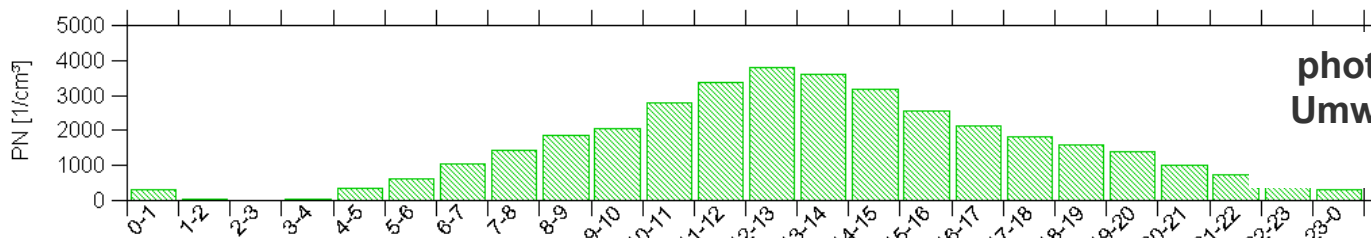
*Werte in $\mu g/m^3$



Ústí nad Labem

JMW_{SO₂} = 6.9*

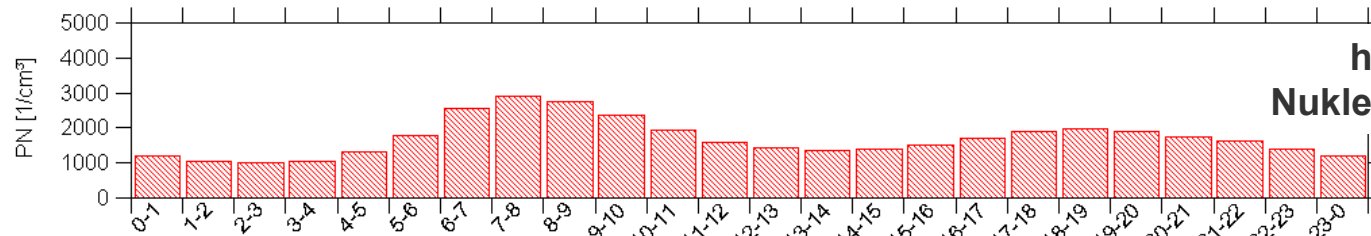
GW_{SO₂} = < 3d



photochemische
Umwandlung von
SO₂

JMW_{NO₂} = 25.6*

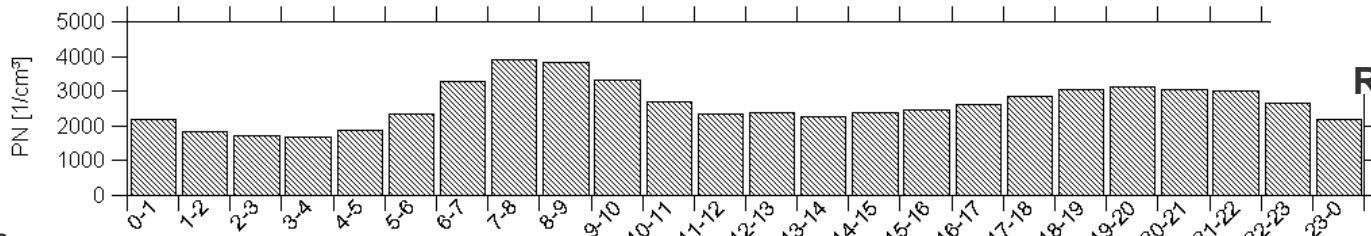
GW_{NO₂} = 40*



homogene
Nukleation von NO_x

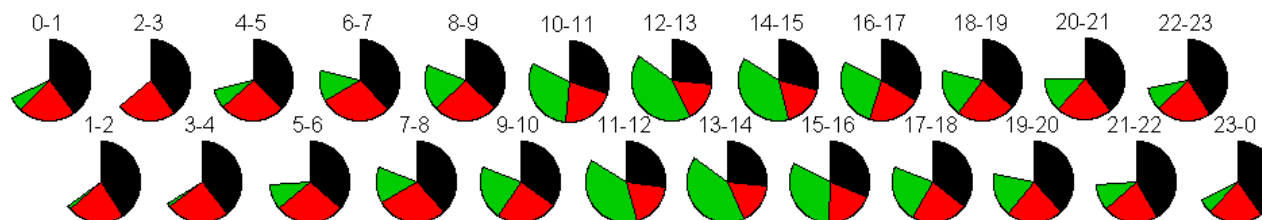
JMW_{BC} = 2.2*

GW_{BC} = n.a.



primäre
Rußpartikel

*Werte in µg/m³



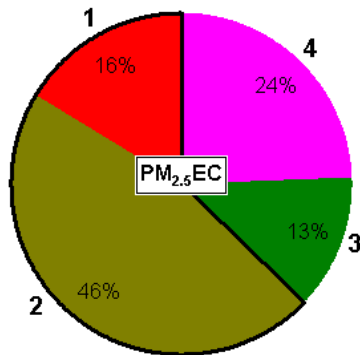
Quellen von Ruß

abgeleitet aus Quellenanalyse von PM_{2.5}-Filterproben

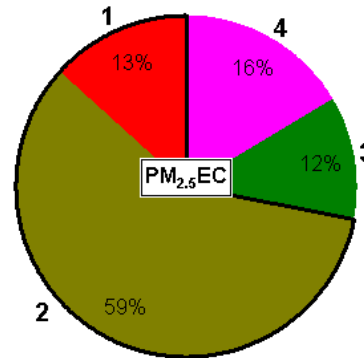
- Straßenverkehr
 - Festbrennstofffeuerung (Braunkohle, Steinkohle und Holz)
- } lokale Quellen
- nitratreiche sekundäre Aerosole
 - sulfatreiche sekundäre Aerosole
- } Ferneintrag

Annaberg-Buchholz

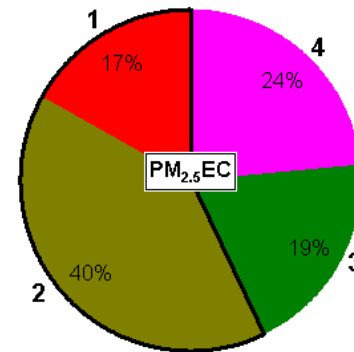
Jahresmittelwert



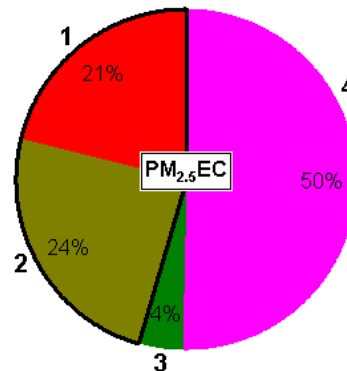
Winter



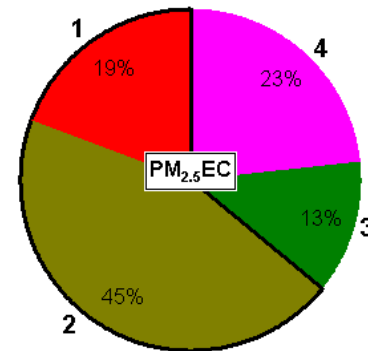
Frühling



Sommer



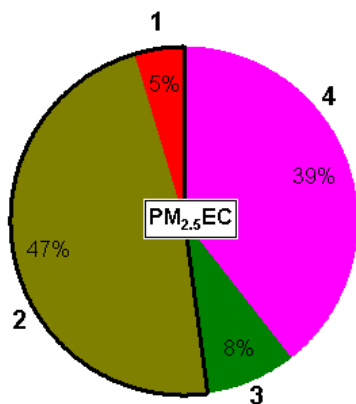
Herbst



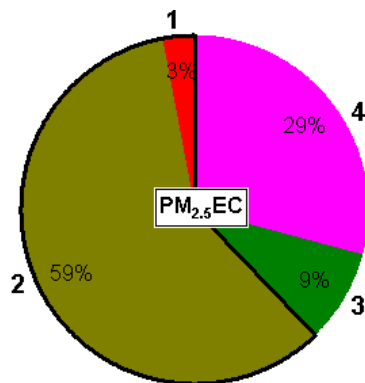
- 1 = Straßenverkehr
- 2 = Festbrennstofffeuerung
- 3 = nitratreiche sek. Aerosole
- 4 = sulfatreiche sek. Aerosole

Ústí nad Labem

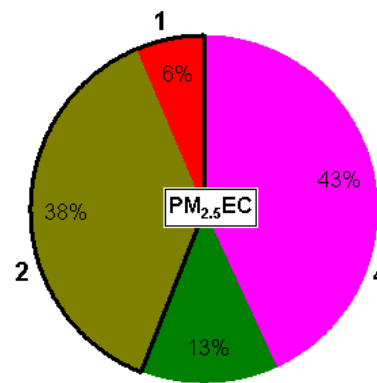
Jahresmittelwert



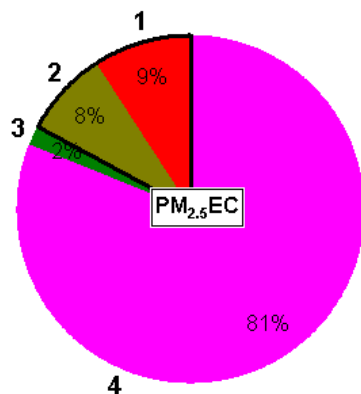
Winter



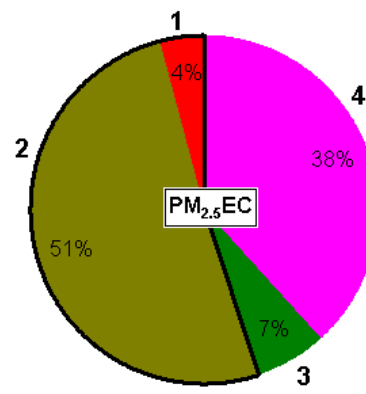
Frühling



Sommer



Herbst



- 1 = Straßenverkehr
- 2 = Festbrennstofffeuerung
- 3 = nitratreiche sek. Aerosole
- 4 = sulfatreiche sek. Aerosole

Wie können ultrafeine Partikel und Ruß reduziert werden?

- Minderung partikulärer (Ruß) und gasförmiger (NO_x) Emissionen aus Kraftfahrzeugen
 - Nachrüstung von DPF bei Diesel-Kfz (Fahrverbote für nicht umgerüstete Fahrzeuge / Umweltzonen)
 - Verwendung des Kfz für kurze Wegstrecken vermeiden
 - Serienmäßiger Einbau von SCR-Katalysatoren in alle Kfz
- Minderungspotential von Ruß aus privaten Festbrennstofffeuerungsanlagen
 - Reduzierung der Verfeuerung von Holz und Braunkohle
 - Nachrüstung von effektiven Abscheide- oder Filtersystemen

- taggenaue Daten der ursachenspezifischen Todesfälle und Krankenhauseinweisungen aus amtlicher Statistik
 - im Erzgebirgskreis (Aue, Annaberg-Buchholz und Marienberg) für das Jahr 2012
 - in Ústí nad Labem für die Jahre 2012 und 2013 verfügbar
- berücksichtigt wurden:

Todesursachen
(ICD-10 Code)

natürlich (A00-R99)

Herz-Kreislauf-Erkrankungen (I00-I99)

Atemwegserkrankungen (J00-J99)

Krankenhauseinweisungen (ICD-10 Code)

Herz-Kreislauf-Erkrankungen (I00-I99)

Atemwegserkrankungen (J00-J99)

Fallstatistiken der Gesundheitsdaten

spezifische Ursache	<u>Erzgebirgskreis</u>		<u>Ústí nad Labem</u>	
	Anzahl	Tages- mittelwert	Anzahl	Tages- mittelwert
<i>Todesfälle</i>				
natürlich	849	2.3	1498	2.6
Herz-Kreislauf- Erkrankung	458	1.3	693	1.2
Atemwegs- erkrankung	24	0.07	67	0.11
<i>Krankenhouseinweisungen</i>				
Herz-Kreislauf- Erkrankung	2263	6.2	3134	5.3
Atemwegs- erkrankung	800	2.2	2019	3.4

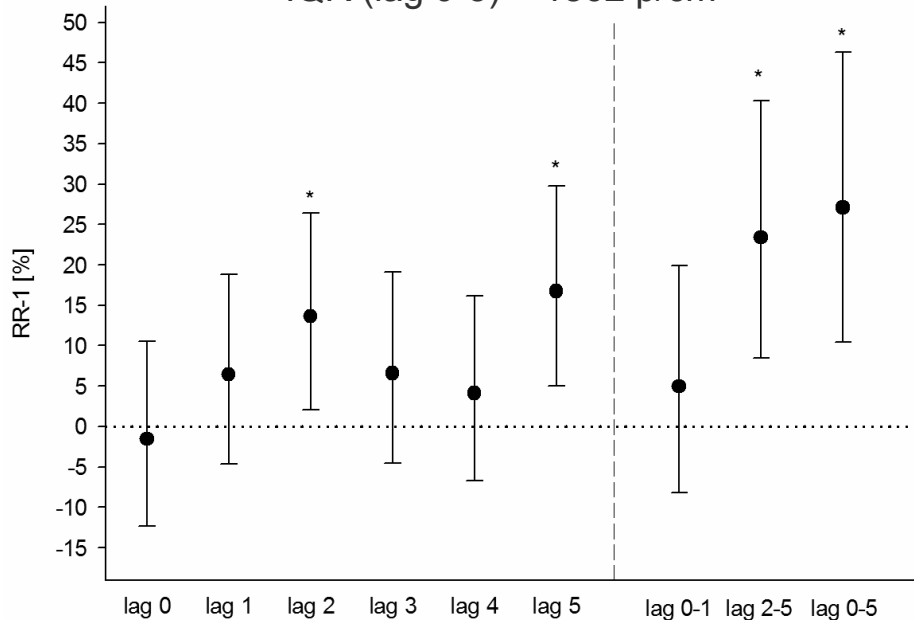


natürliche Todesfälle

>> *ultrafeine Partikel vs. natürliche Todesfälle*

Erzgebirgskreis

IQR (lag 0-5) = 1862 p/cm³



(alle Altersklassen, Männer und Frauen)

Ústí nad Labem

kein Effekt
beobachtbar

ursachenspezifische Todesfälle

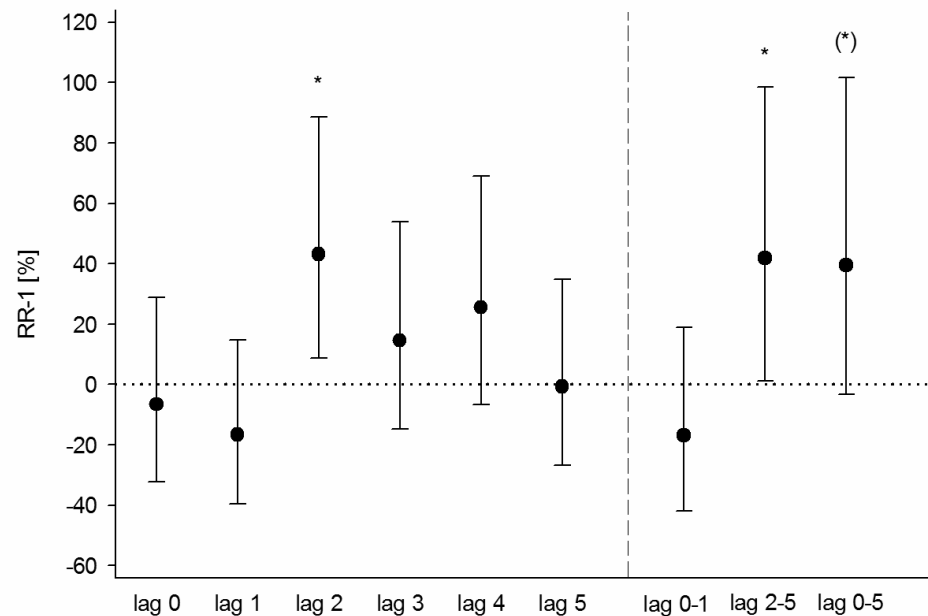
>> *ultrafeine Partikel vs. Todesfälle durch Atemwegserkrankungen*

Erzgebirgskreis

zu geringe
Fallzahl

Ústí nad Labem

IQR (lag 0-5) = 1996 p/cm³



(1-74 Jahre, Männer und Frauen)

ursachenspezifische Krankenhauseinweisungen

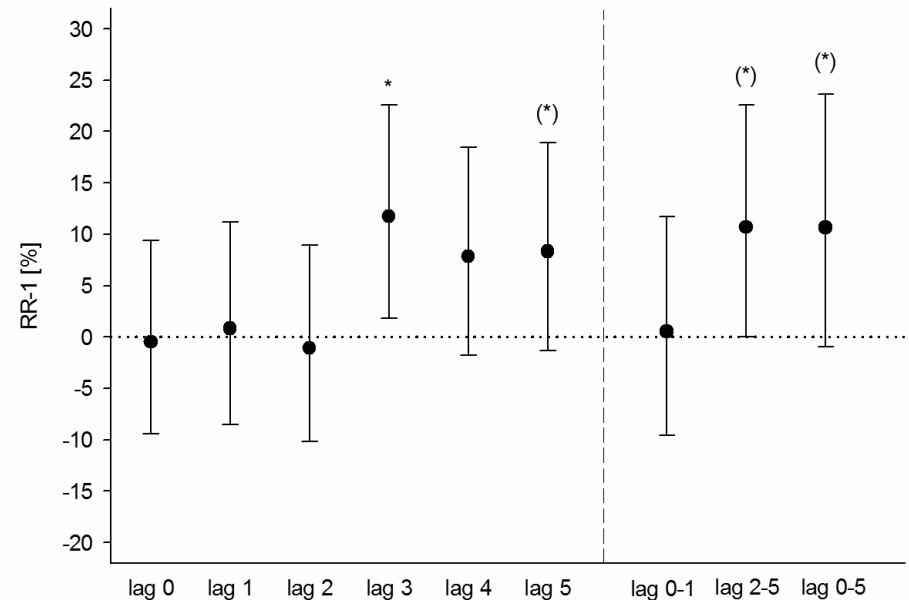
>> *ultrafeine Partikel* vs. *Atemwegserkrankungen*

Erzgebirgskreis

kein Effekt
beobachtbar

Ústí nad Labem

IQR (lag 0-5) = 1996 p/cm³



(alle Altersklassen, nur Männer)

Zusammenfassung

- Effekte von ultrafeinen Partikeln auf die Zahl der Todesfälle in beiden Untersuchungsgebieten festgestellt
 - Annaberg: eher natürliche Todesursachen
 - Ústí nad Labem: Todesfälle durch Atemwegserkrankungen
- Effekte ultrafeiner Partikel und Ruß auf die Zahl der Krankenhausesweisungen (Atemwegserkrankungen) nur in Ústí nad Labem und bei Männern festgestellt
- Gesundheitsauswirkungen treten zeitverzögert > 2 Tage und hauptsächlich bei länger anhaltender (bis 5 d) hoher Konzentration von ultrafeinen Partikeln und Ruß auf



Fragen?

Urheber: FH Düsseldorf

