

Ultrafeine Partikel in sächsischen Städten

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Freistaat
SACHSEN

TROPOS

Leibniz Institute for
Tropospheric Research

Gunter Löschau, Dresden

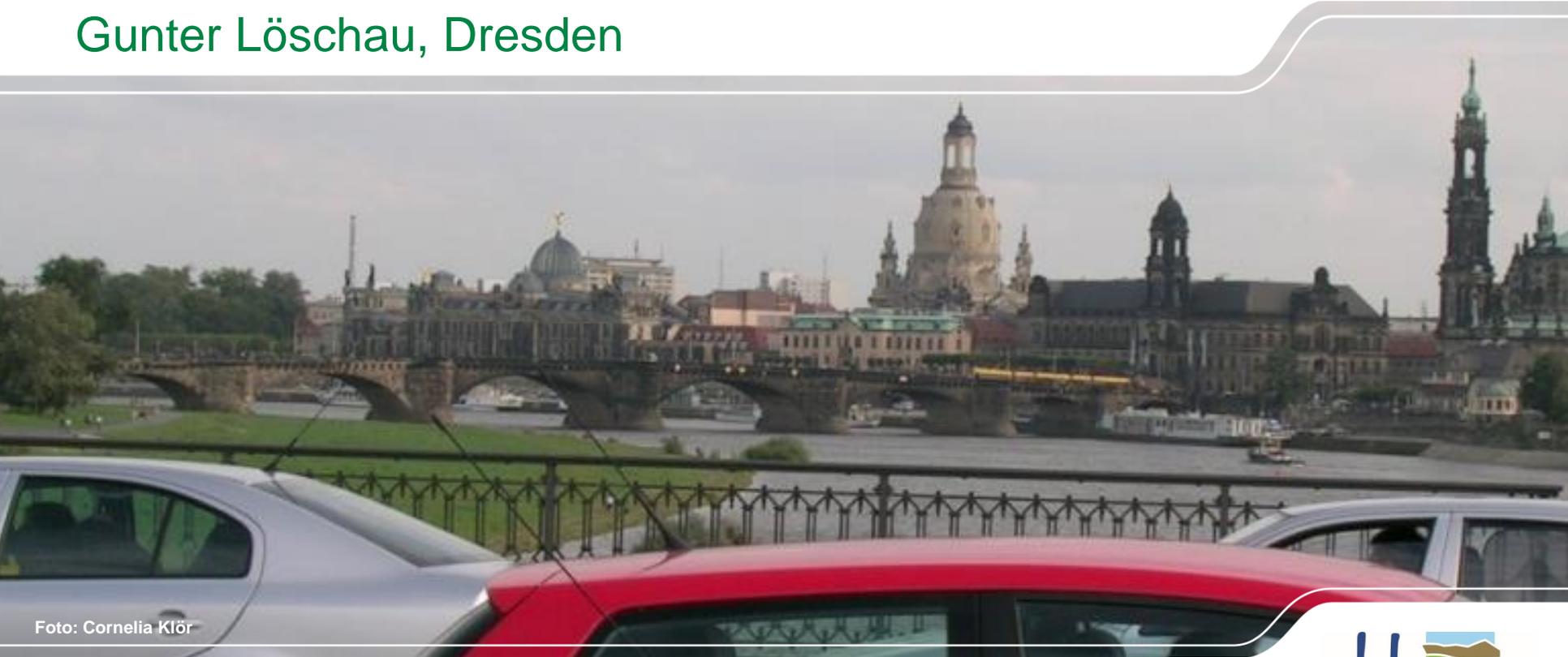


Foto: Cornelia Klör

Ultrafeinstaub Expertenanhörung
am 22./23. August 2019 in Frankfurt



Forum Flughafen
und Region



HLNUG

Hessisches Landesamt für
Naturschutz, Umwelt und Geologie
Für eine lebenswerte Zukunft

- Ergebnisse der wissenschaftlichen Sondermessungen der **Größenverteilung ultrafeiner Partikel** in Sachsen
 - Städt. Verkehr - städt. Hintergrund - ländlich
 - Langzeitmessung in Dresden: Städt. Verkehr
 - Wirkung der Umweltzone Leipzig
- Messplatz, Daten, Messunsicherheit
- Zusammenfassung

Partikelanzahl – Größenverteilung

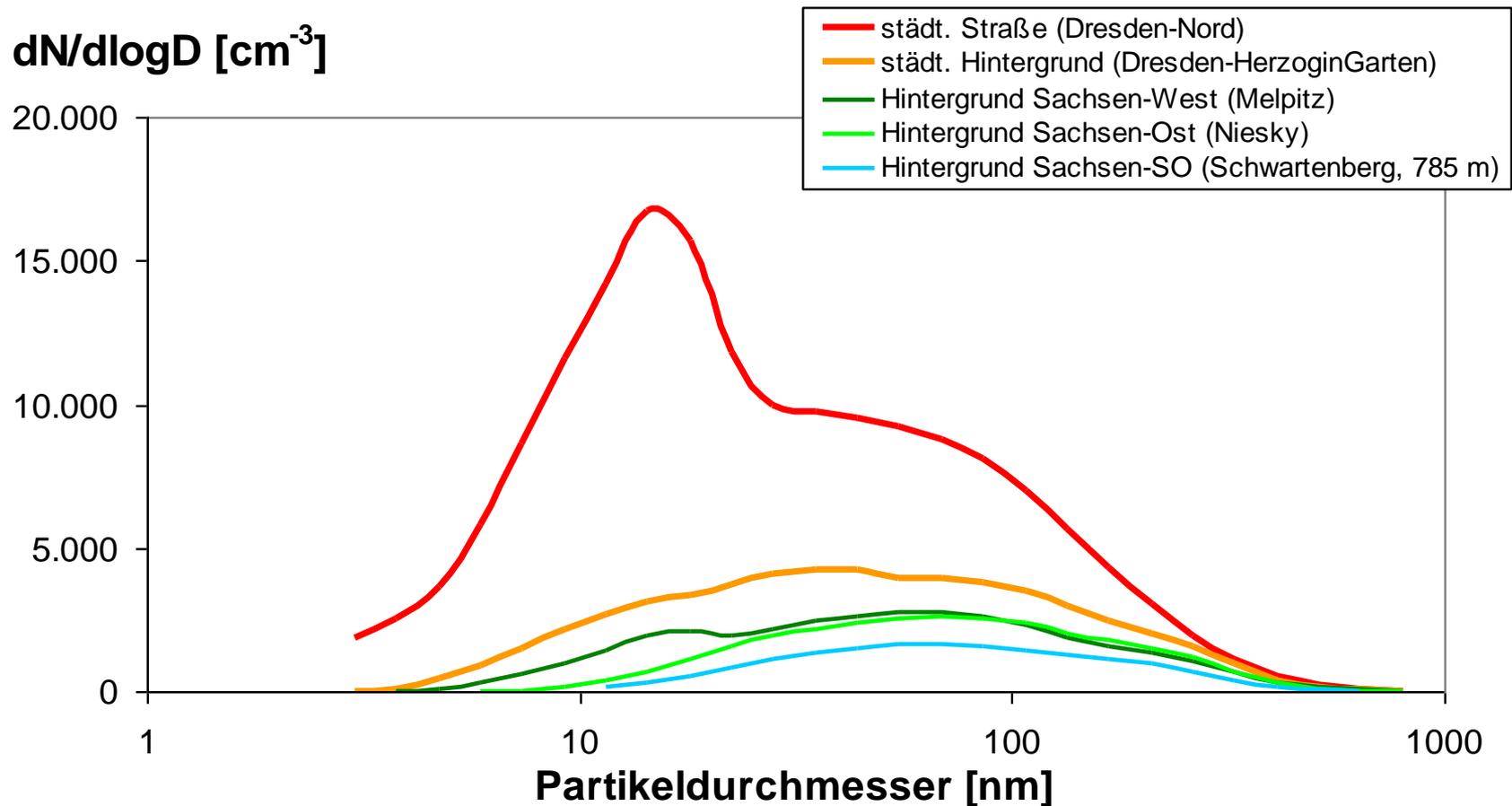
LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Freistaat
SACHSEN

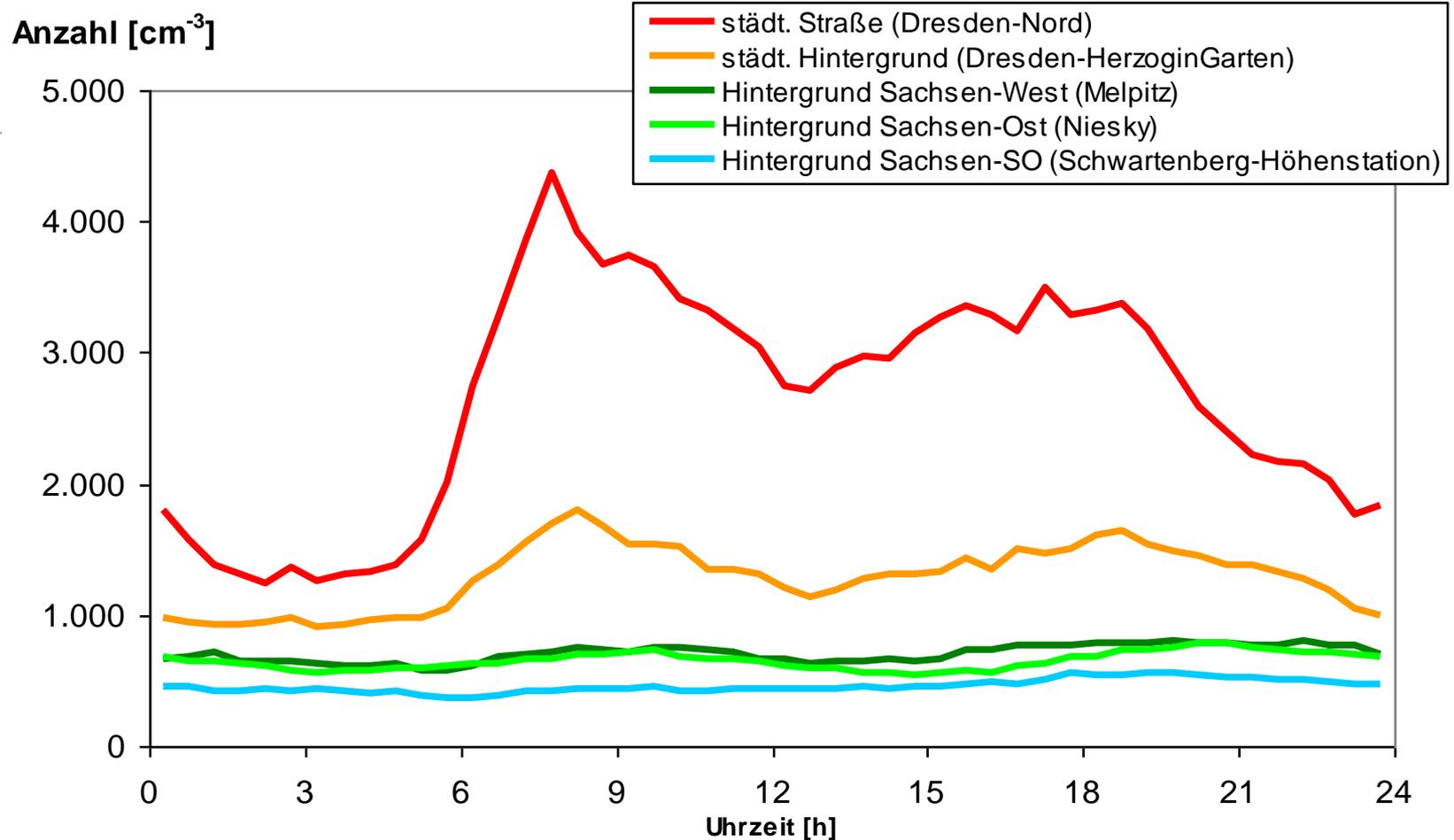
Forschungsprojekt des LfULG „Ferneintrag“

Typische Orte in Sachsen (Mittel von 9/2006 bis 2/2007)



Mittlerer Tagesgang der Partikelanzahl

Größenklasse 30 – 60 nm, Mittel 9/2006-2/2007



Messstation Dresden-Nord

Typ: Städtische Straße

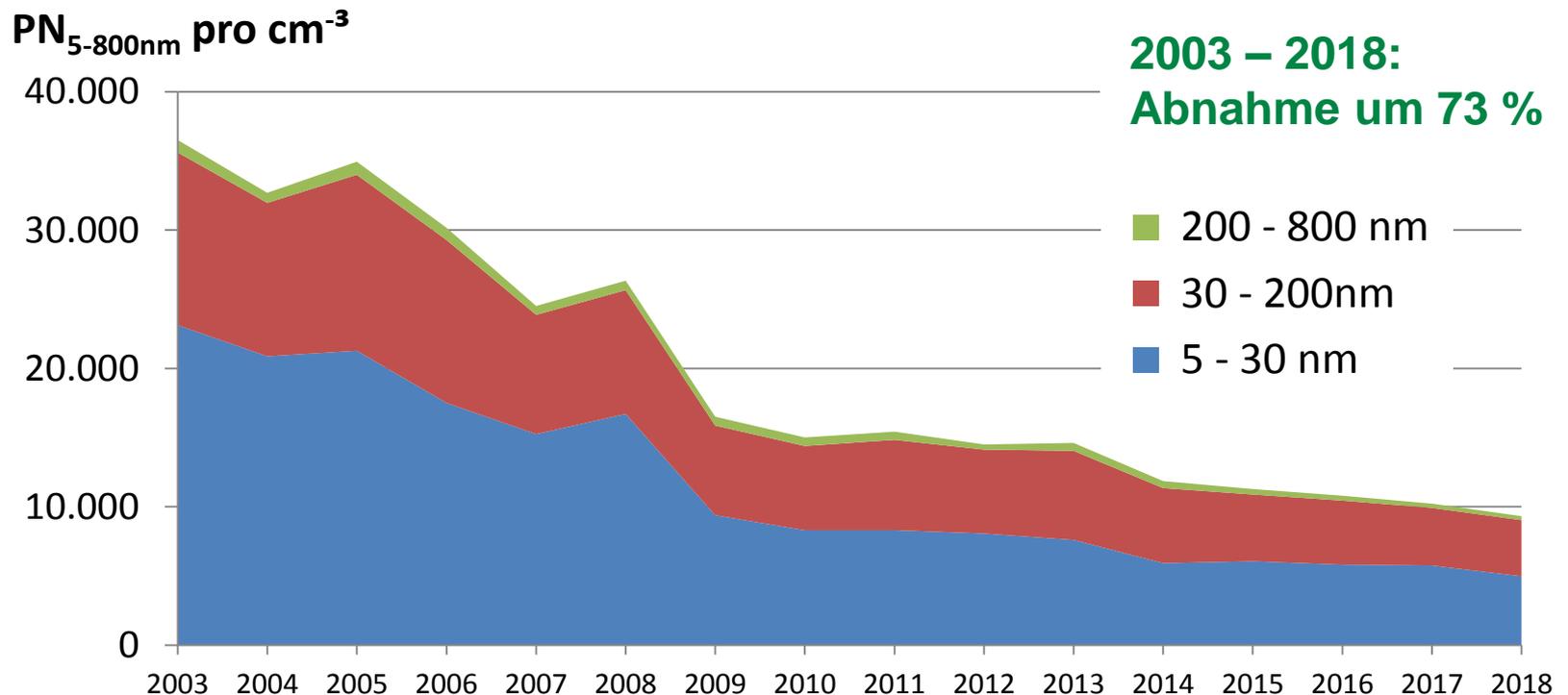
Langzeitbeobachtung mit wissenschaftlicher Sondermessung

- Weniger als 10 m vom Straßenrand
- ca. 19.000 Kfz/d
- Nächste Kreuzung 55 m



Foto: Gunter Löschau

Deutliche Reduzierung der Partikelanzahl $PN_{5-800nm}$ über 15 Jahre Messstation Dresden-Nord: Städtische Straße



- Weniger Schwerverkehr durch neue Autobahn A17
- Modernisierung der Diesel-Fahrzeugflotte

Umweltzone: Schutz der Gesundheit der Bürger



Foto: Mario Anhalt

■ Ziel der Umweltzone



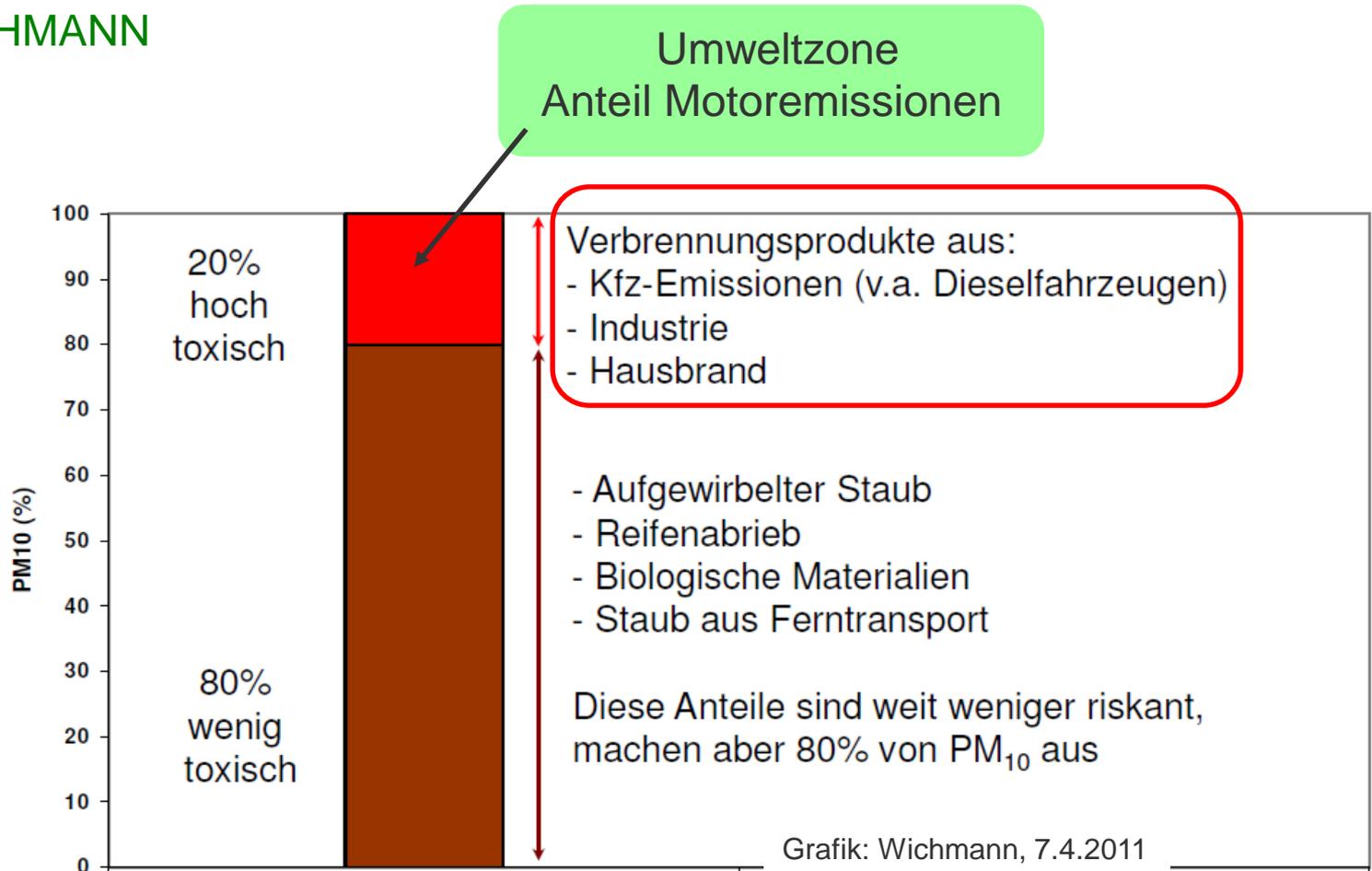
- Reduzierung der Fahrzeuge mit hohen Abgasemissionen
- vorwiegend Diesel-Fahrzeuge (Partikel und Stickoxide)

- Dieselabgase sind krebserregend



World Health
Organization

Gesundheitliche Wirkung der PM₁₀-Feinstaubanteile nach WICHMANN

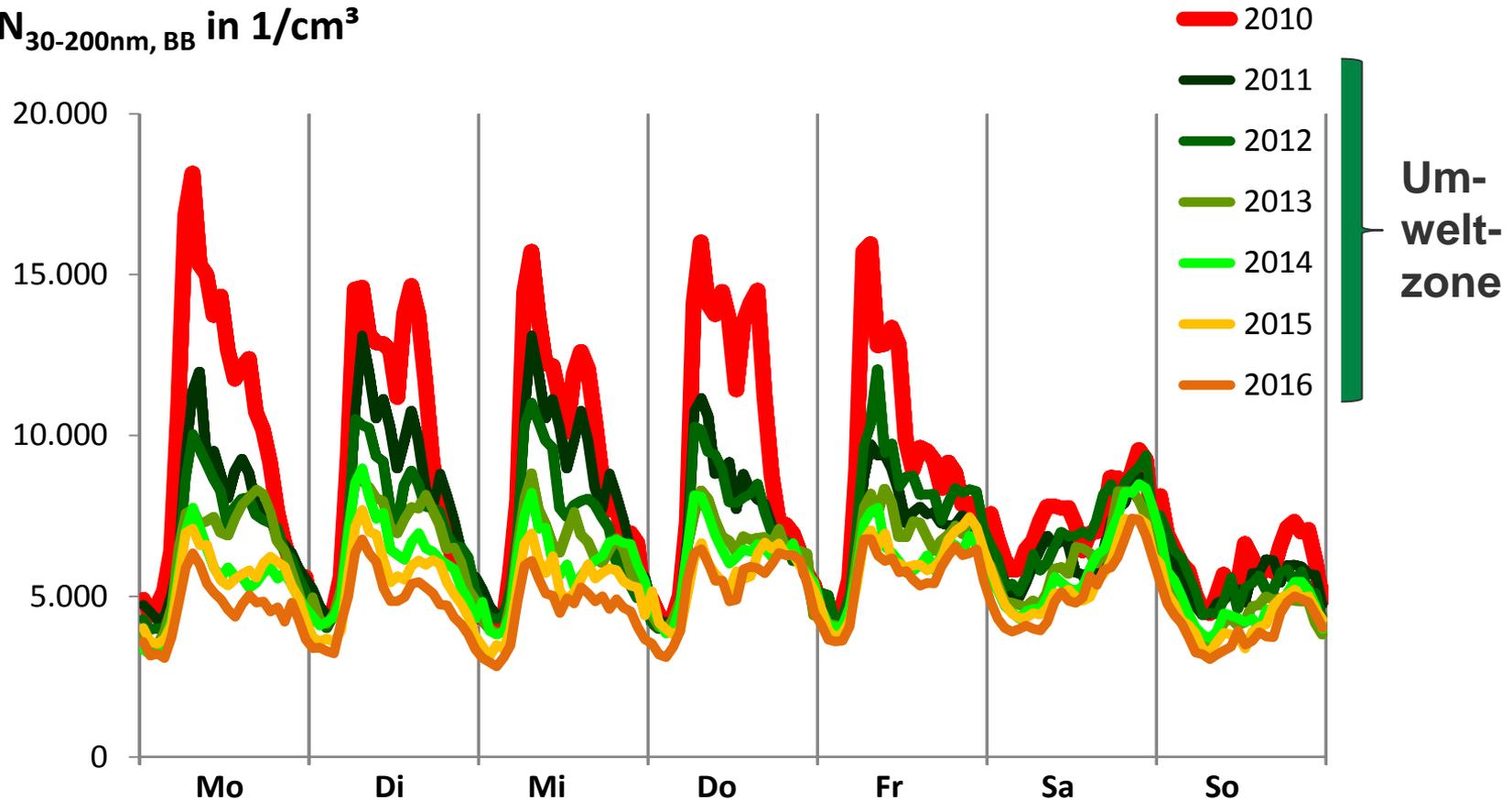


Wissenschaft. Sondermessung

Partikelanzahl von 30 bis 200 nm ($PN_{30-200nm}$)

Mittlerer Wochengang, Leipzig-Mitte: Städt. Straße

$PN_{30-200nm, BB}$ in $1/cm^3$

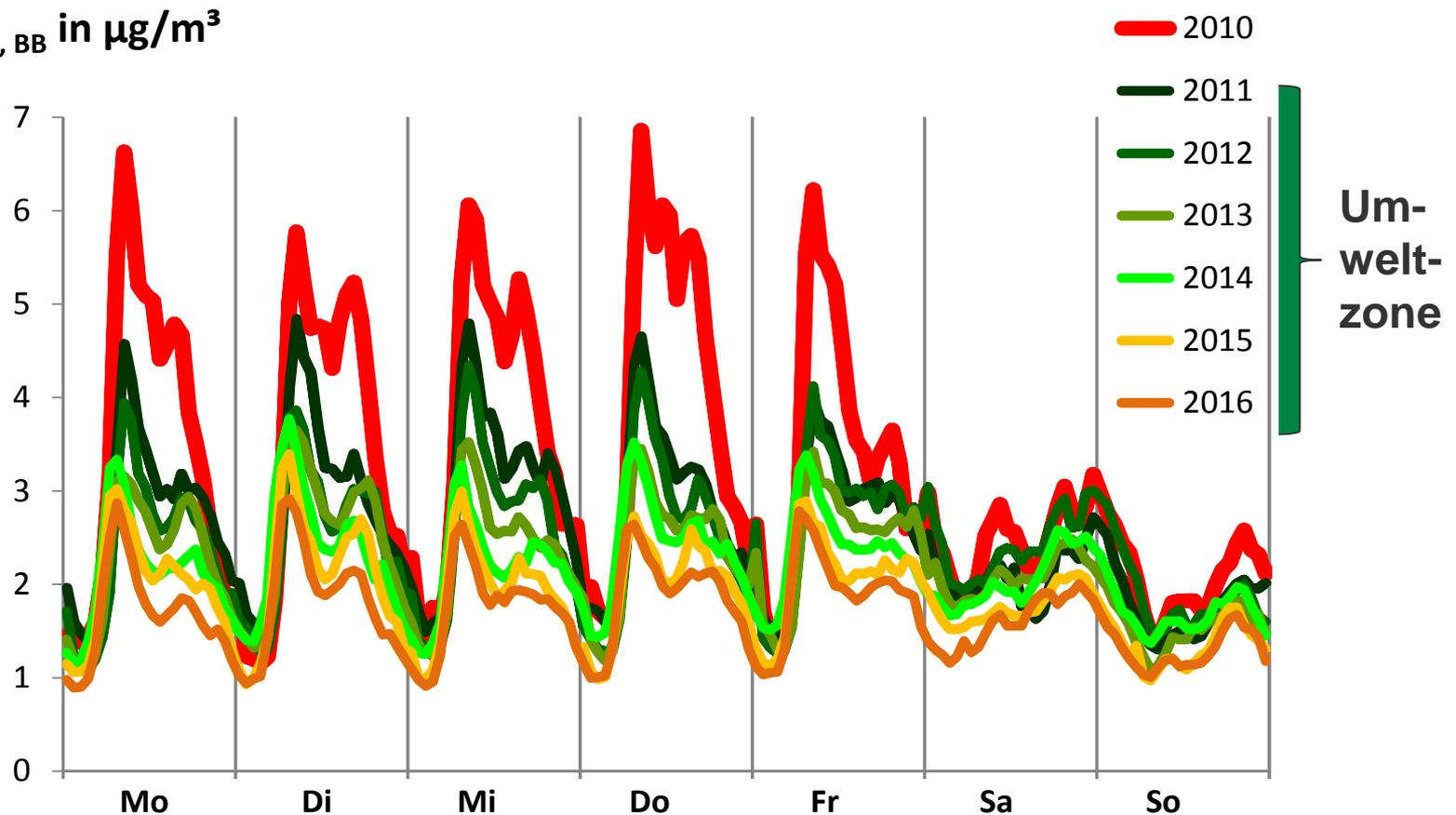


Wissenschaftl. Sondermessung

Ruß als BC

Mittlerer Wochengang, Leipzig-Mitte: Städt. Straße

$BC_{PM1, BB}$ in $\mu g/m^3$

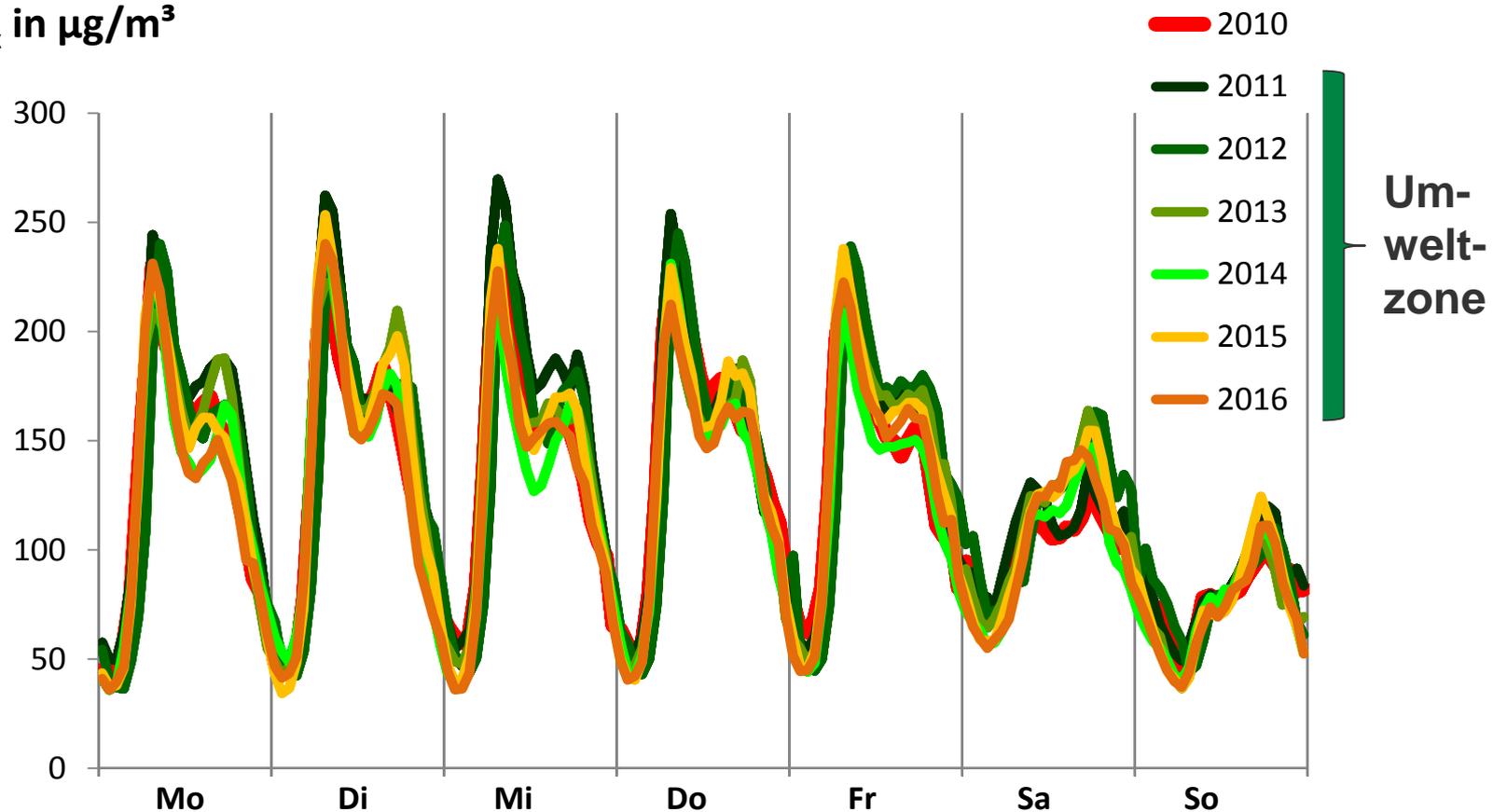


Gesetzliche Überwachung

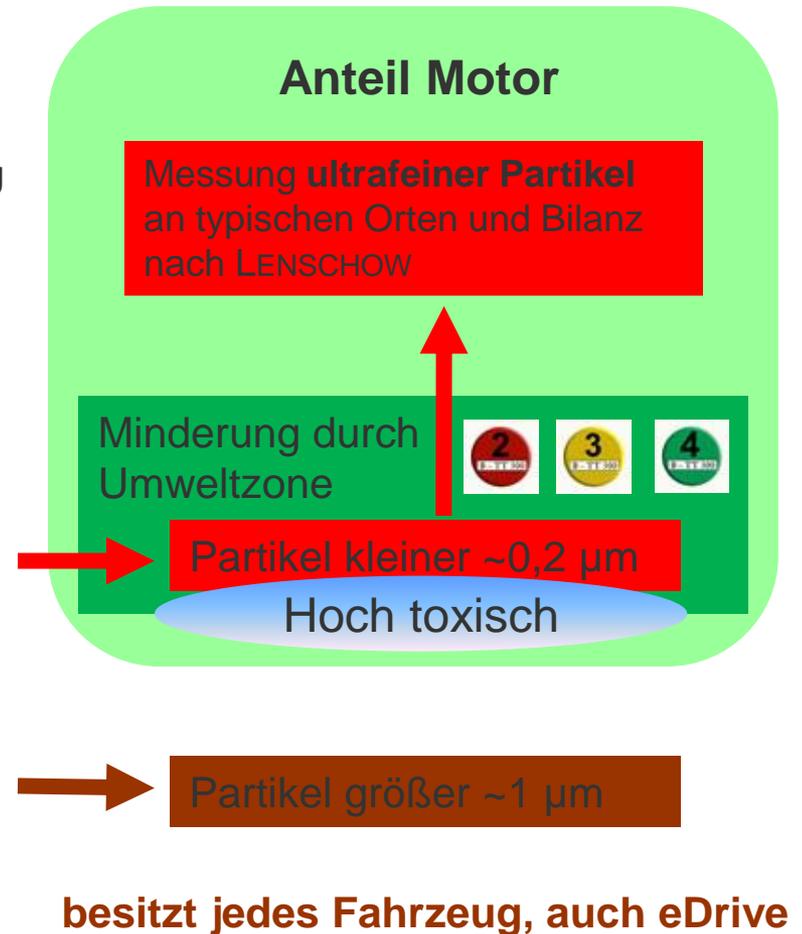
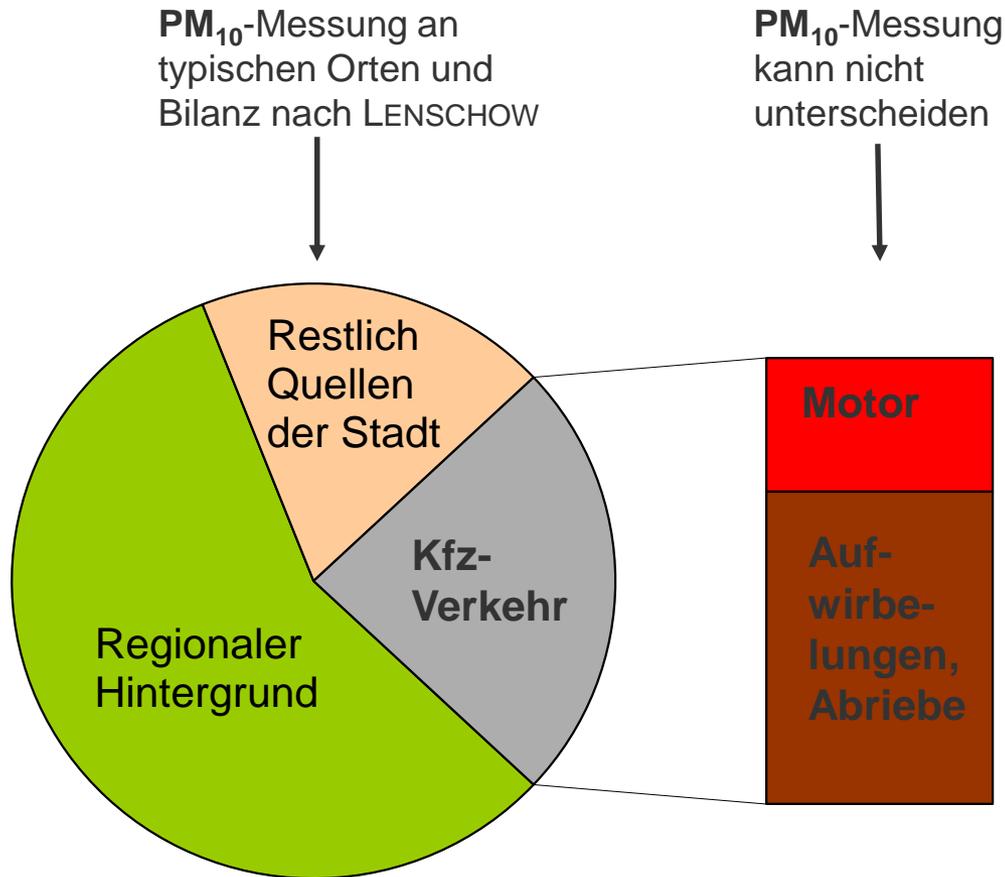
Stickoxide NO_x

Mittlerer Wochengang, Leipzig-Mitte: Städt. Straße

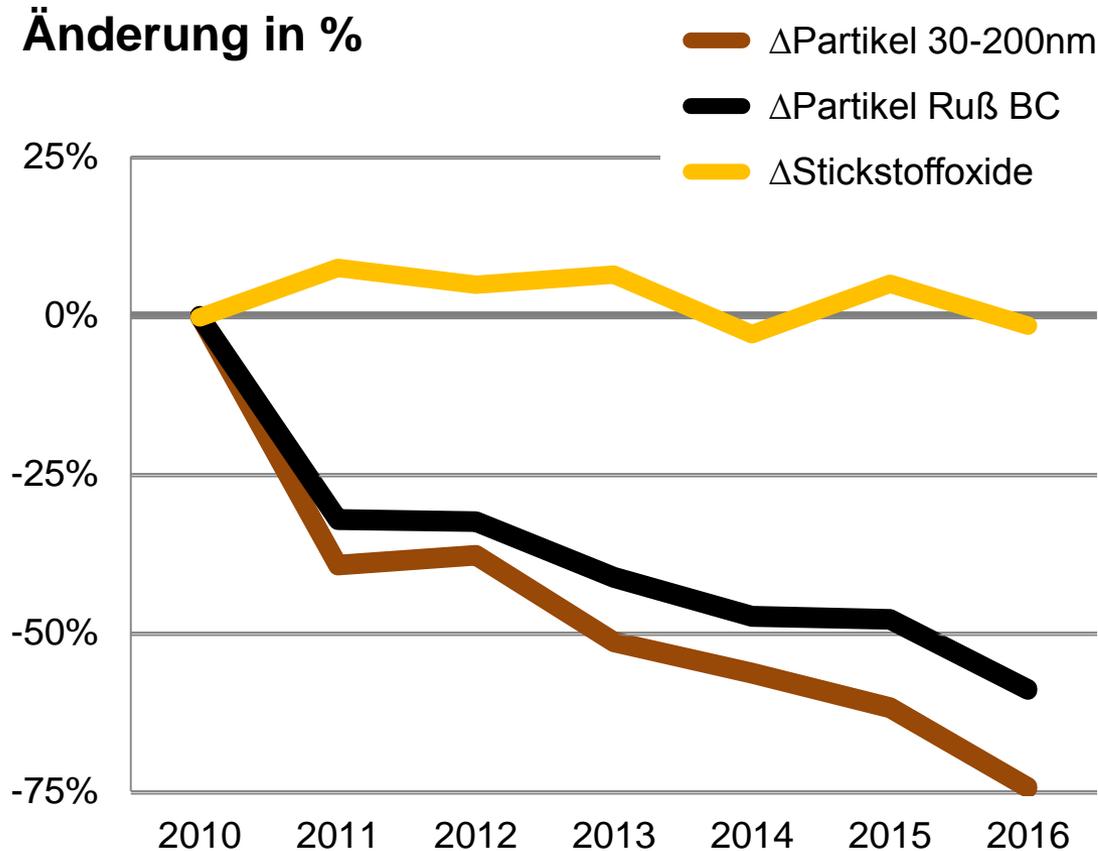
NO_x in $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Verursacheranalyse für Feinstaub PM₁₀ - Immission Verkehrsnaher Messstation



Änderung der Luftqualität Immissionsanteil „Motor“ Nach Verursacheranalyse für Leipzig-Mitte



Modernste Diesel-Fahrzeugflotte in Sachsen

Schärfere NO_x-EU-Abgasnormen ohne reale Wirkung = Täuschung der Autohersteller

Schärfere Partikel-EU-Abgasnormen = Erfolgsgeschichte Dieselpartikelfilter

Wissenschaftliche Sondermessungen in Sachsen

Ultrafeine Partikel und Ruß (8 Messorte)

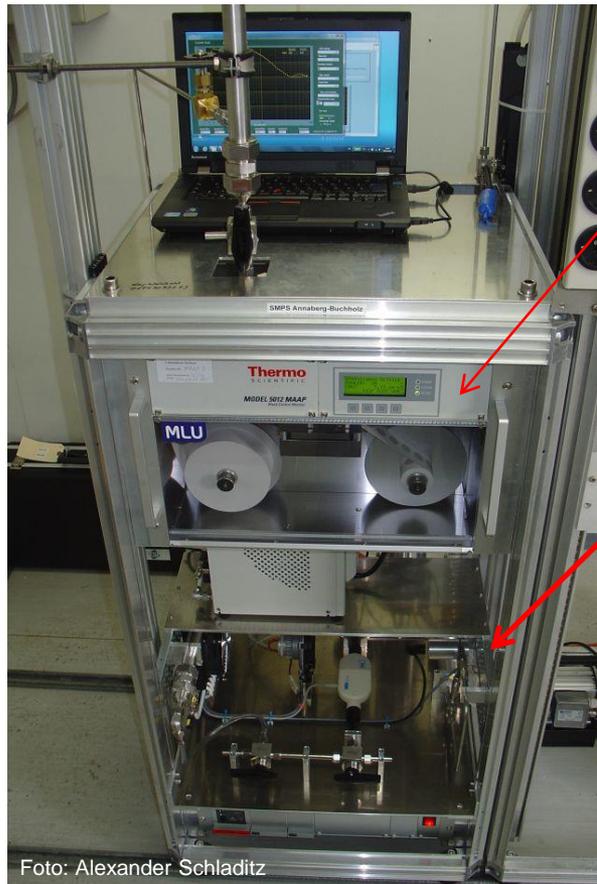


Foto: Alexander Schladitz

Ruß als BC (Black Carbon)

Elektrisches Mobilitätsspektrometer
Mobility particle size spectrometers
(MPSS), früher "SMPS"

Partikelgröße 10 - 800 nm

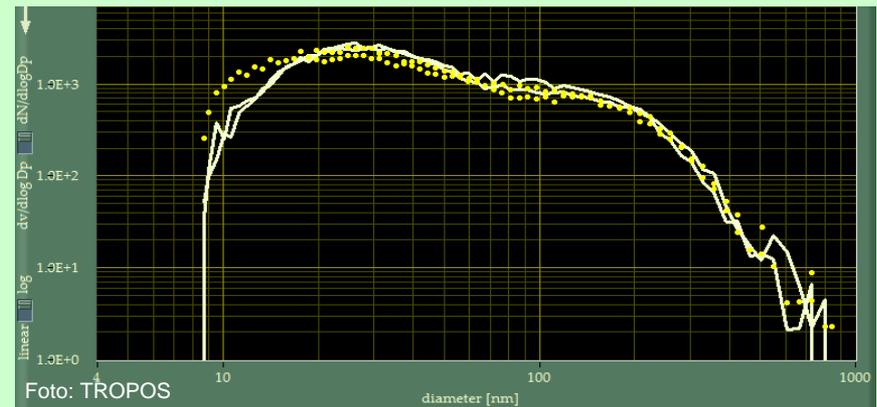


Foto: TROPOS

LfULG-Datenbank Luftqualität

Partikelgrößenklassen und Anwendungsbeispiele

Partikelanzahlkonzentration in 1/cm³

Abkürzung	Partikelgrößenbereich, Anwendung
N1	5 – 10 nm *
N2	10 – 20 nm
N3	20 – 30 nm
N4	30 – 50 nm
N5	50 – 70 nm
N6	70 – 100 nm
N7	100 – 200 nm
N8	200 – 800 nm

The diagram illustrates the classification of particle size classes (N1 to N8) based on their application. The classes are grouped into four categories:

- Ultrafeine Partikel:** Includes classes N1 (5-10 nm), N2 (10-20 nm), N3 (20-30 nm), N4 (30-50 nm), and N5 (50-70 nm).
- Partikelneubildung:** Includes classes N1, N2, and N3.
- Diesel-Partikel:** Includes classes N4, N5, and N6.
- Gealterte Hintergrundpartikel:** Includes classes N7 (100-200 nm) and N8 (200-800 nm).

Entwicklung der Qualitätssicherung Elektrische Mobilitätsspektrometer

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE

STAATLICHE BETRIEBS-
GESELLSCHAFT FÜR UMWELT
UND LANDWIRTSCHAFT



Leibniz Institute for
Tropospheric Research

- **Jahreswartung und Zertifizierung** im WCCAP* in Leipzig
- **QS-Experiment in Messstation** mit mobilem Referenz-Mobilitätsspektrometer (3 x pro Jahr)
- **Automatische Funktionskontrolle** (1 x pro Woche)
- **Endvalidierung des Datensatzes** eines Jahres durch TROPOS und Übergabe an Luftgüte-Datenbank



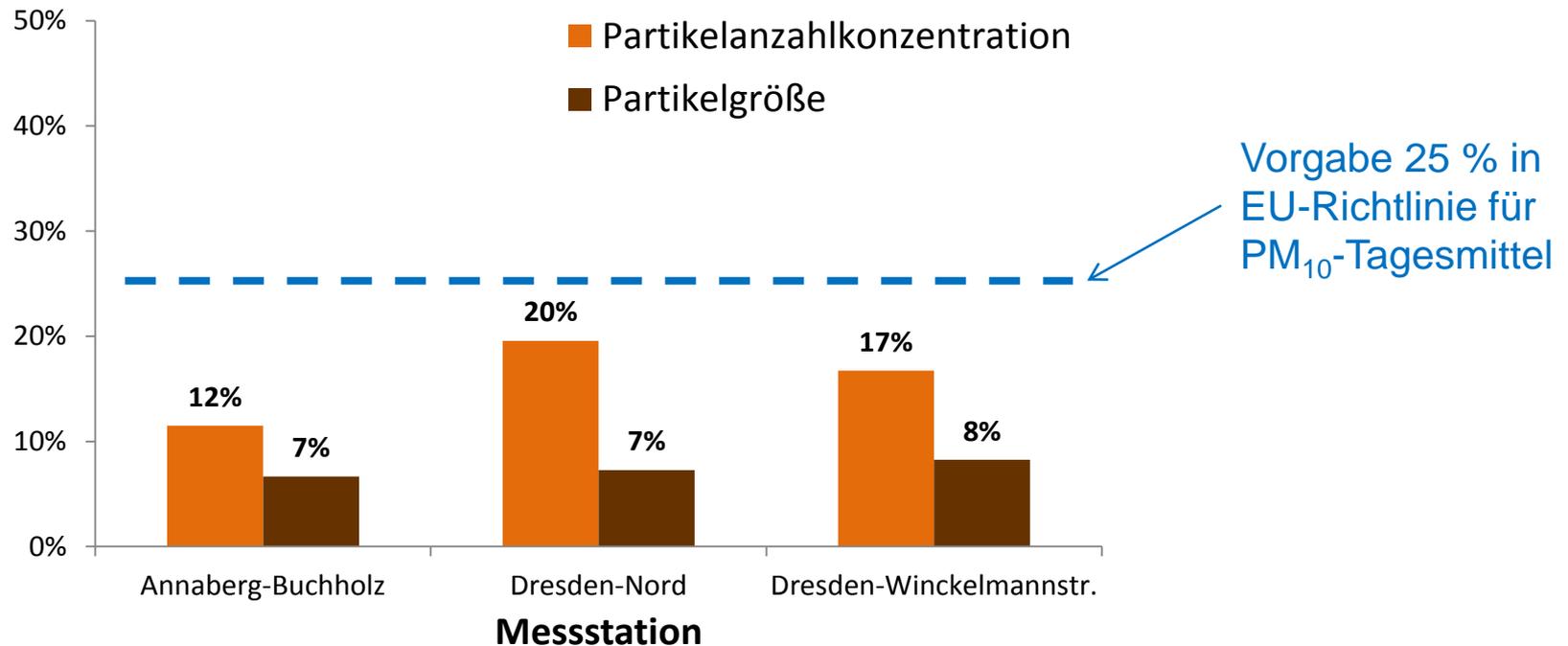
Foto: Tropos

* World Calibration Centre for Aerosol Physics

Messunsicherheit aus der automatischen Funktionskontrolle

Partikelgröße und Partikelanzahlkonzentration (GUM)

Erweiterte Messunsicherheit für 1 h Werte in %



- Erstmalig durchgehende Qualitätskontrolle für Partikelgrößen-Mobilitätsspektrometer

Zusammenfassung

Größenverteilung ultrafeiner Partikel

- Messung an typischen Messorten in Sachsen (LfULG und TROPOS)
- Enge Zusammenarbeit von Behörde und Wissenschaft
- Verbrennungsprodukte aus Kraftfahrzeugen, Holzheizungen ...
- Eine sinnvolle Ergänzung zu PM_{10} - und $PM_{2.5}$ -Messungen, da Wirkung von Minderungsmaßnahmen sehr empfindlich nachweisbar
 - Dresden: Reduzierung der Partikelanzahl um mehr als 70 % in straßennaher Außenluft in den letzten 15 Jahren
 - Umweltzone Leipzig: Beschleunigte Einführung der Dieselpartikelfilter → Reduzierung des hochtoxischen Anteils im Feinstaub (WICHMANN) = Senkung des Gesundheitsrisikos der Bevölkerung

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!