

Die Wirkung der Umweltzone Leipzig auf die straßennahe Luftqualität

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Freistaat
SACHSEN

Saxon State Office for Environment, Agriculture and Geology

Gunter Löschau, Dresden

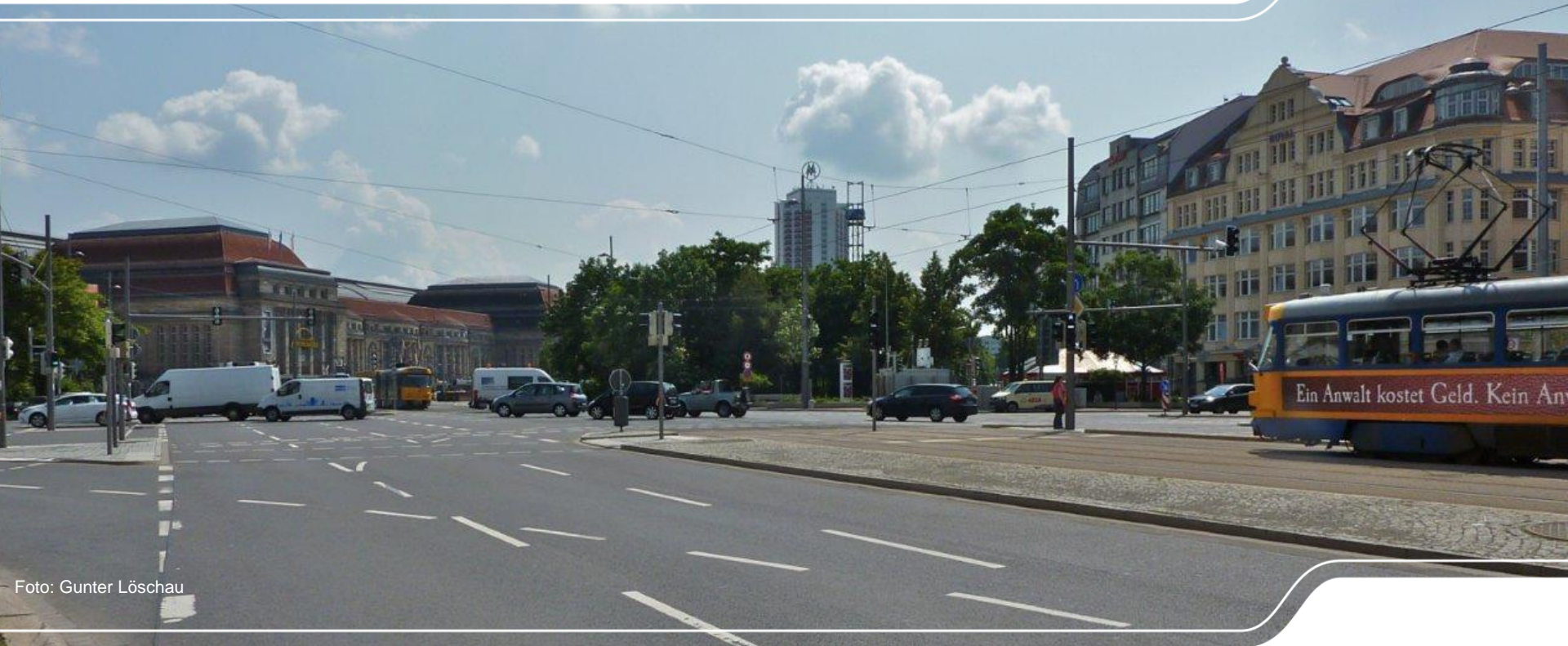


Foto: Gunter Löschau

7th VERT-Forum “Filter and deNO_x-technologies”
Empa Academy. March 18th, 2016. Dübendorf, CH

Gliederung

- Einführung und Messkonzept
- Ergebnisse 2010 bis 2014
 - Immissionen
 - Verursacheranalyse
 - Immissionsanteil Motor → Wirkung der Umweltzone
 - Feinstaubanteil und Gesundheitsrisiko
- Zusammenfassung



Quelle: Grafik: zebraluchs, Foto: Henriette Gruber



Schutz der Gesundheit



Foto: Mario Anhalt

- **Richtlinie 2008/50/EG u.a. Grenzwerte** für Luftschadstoffe PM_{10} und NO_2
- **Ziel der Umweltzone**
 - Reduzierung der Fahrzeuge mit hohen Abgasemissionen
 - vorwiegend Dieselfahrzeuge
- **Dieselabgase** sind krebserregend (WHO, 2012)

Welcher Indikatoren sind für Dieselabgase geeignet?

I Gesetzliche Immissionsüberwachung mit Grenzwerten

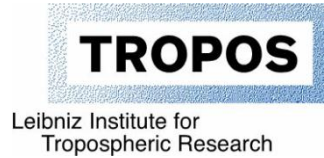
- I NO₂ und NO_x
- I Feinstaub PM₁₀ und PM_{2.5}



I Ergänzende wissenschaftliche Immissionsmessung für Verbrennungspartikel

- I Ruß als EC (elementarer Kohlenstoff – VDI-RL)
 - I Ruß als BC (schwarzer Kohlenstoff – 6,6 m²/g)
 - I Ultrafeine und feine Partikel (UFP)
- Keine Grenzwerte!

Messkonzept 2009

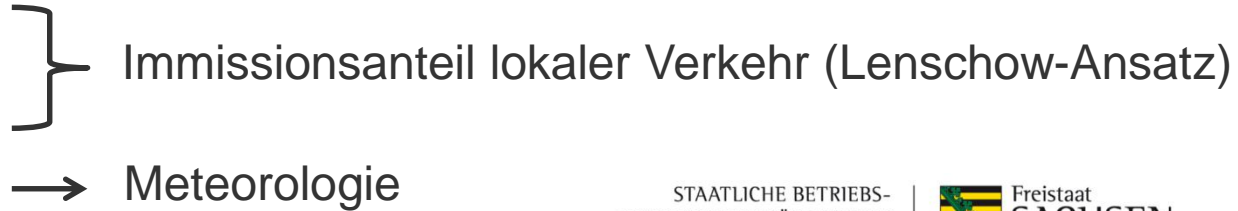


LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Messort-Typen:

- Städtische Straße**
- Städtischer Hintergrund
- Regionaler Hintergrund



STAATLICHE BETRIEBS-
GESELLSCHAFT FÜR UMWELT
UND LANDWIRTSCHAFT



Gebiet	Messstationsname	Abk.
Leipzig	Leipzig-Mitte	LMI
	Leipzig-Lützner Str.	LLÜ
	Leipzig-Eisenbahn-Str.	LEI
	Leipzig-West	LWE
	Leipzig-TROPOS-Dach	LTR
Dresden	Dresden-Nord	DDN
	Dresden-Bergstr.	DDB
	Dresden-Winckelm.str.	DDW
Referenz	Melpitz	MEL
	Collm	COL
	Schwartenberg	SWB
	Radebeul-Wahnsdorf	RWD
	Brockau	BRO

■ **Gesetzliche Messgrößen:**
PM₁₀, PM_{2.5}, NO₂ und NO_x



■ **Ergänzende Messgrößen:**
Meteorologie und Kfz-Zahlen



■ **Ergänzende wiss. Messgrößen:**
EC_{PM10}, BC_{PM1} und PN_{30-200nm}

■ 2010 – Ausgangslage vor Umweltzone

■ Vergleich: Dresden mit Luftreinhalteplan, aber ohne Umweltzone

Umweltzone Leipzig

Start 1. März 2011

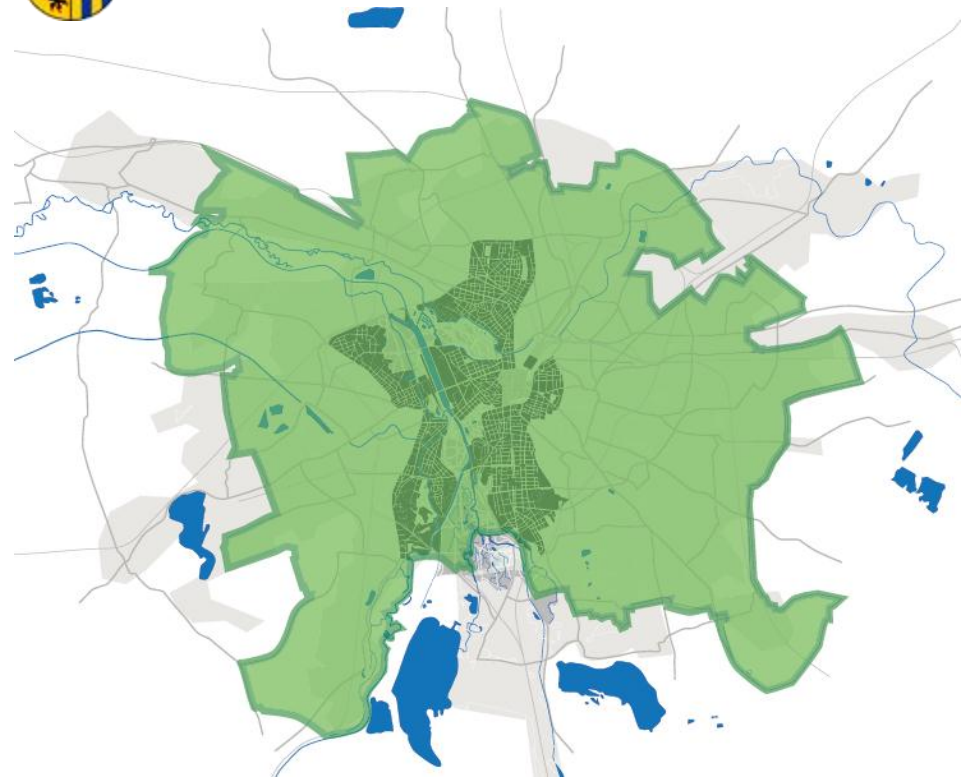
LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



- 62 % des Stadtgebietes
- Grüne Plakette ohne Vorstufen
- Fahrverbot: ~Diesel ohne DPF
- Ausnahmen für z. B. Busse mit Euro 3



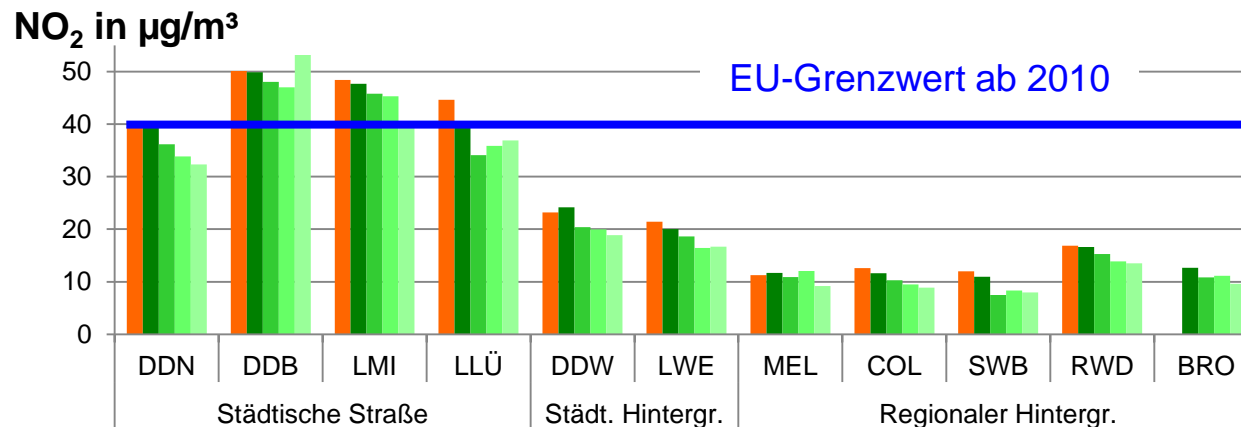
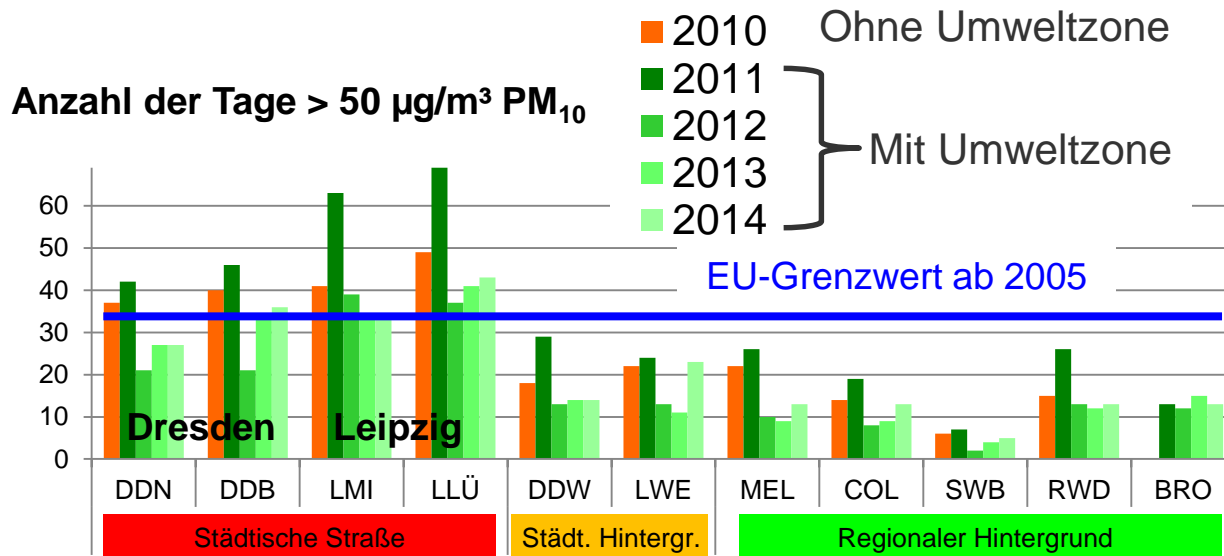
Stadt Leipzig



Quelle: Stadt Leipzig, Dezernat Umwelt, Ordnung, Sport. Grafik: zebraluchs

Gesetzliche Immissionsüberwachung

Feinstaub PM_{10} und Stickstoffdioxid NO_2



Grenzwert-
überschreitung
nur an den
städtischen
Straßen

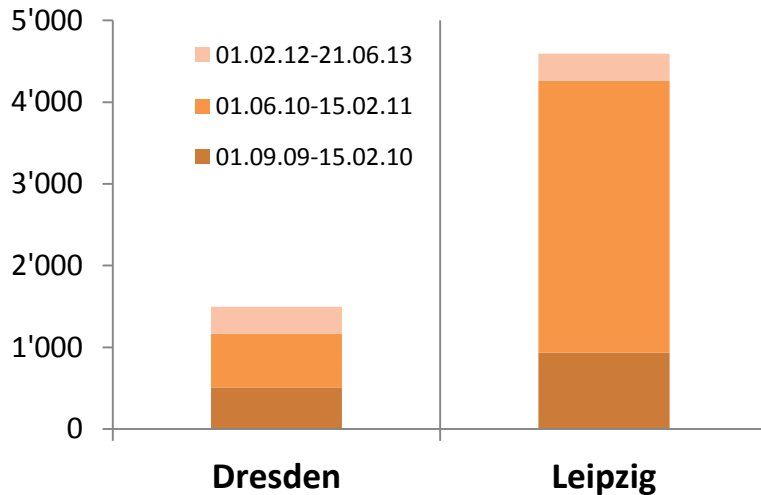
Kfz-Verkehr
verursachte
entscheidenden
Beitrag

Wirkung der
Umweltzone
nicht erkennbar

Wirkung der Umweltzone Nachrüstung mit Dieselpartikelfiltern

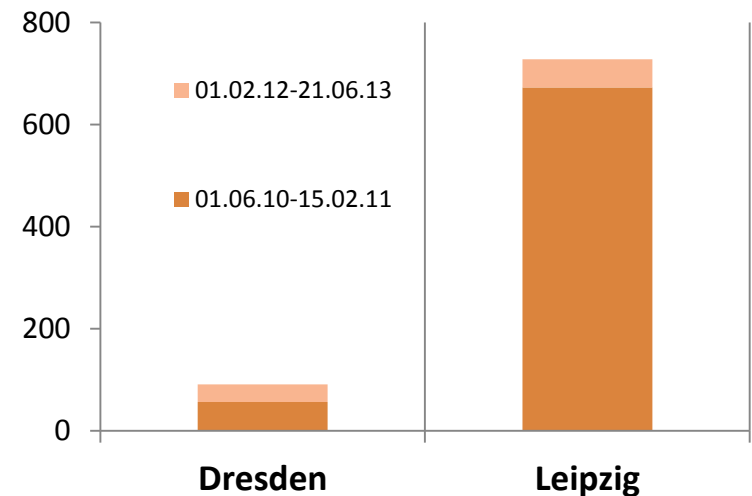
Förderprogramm BAFA  Bundesamt
für Wirtschaft und
Ausfuhrkontrolle

Anzahl PKW



In Leipzig 3 x mehr PKW und 8 x mehr leichte Nfz als in Dresden nachgerüstet

Anzahl LNfz



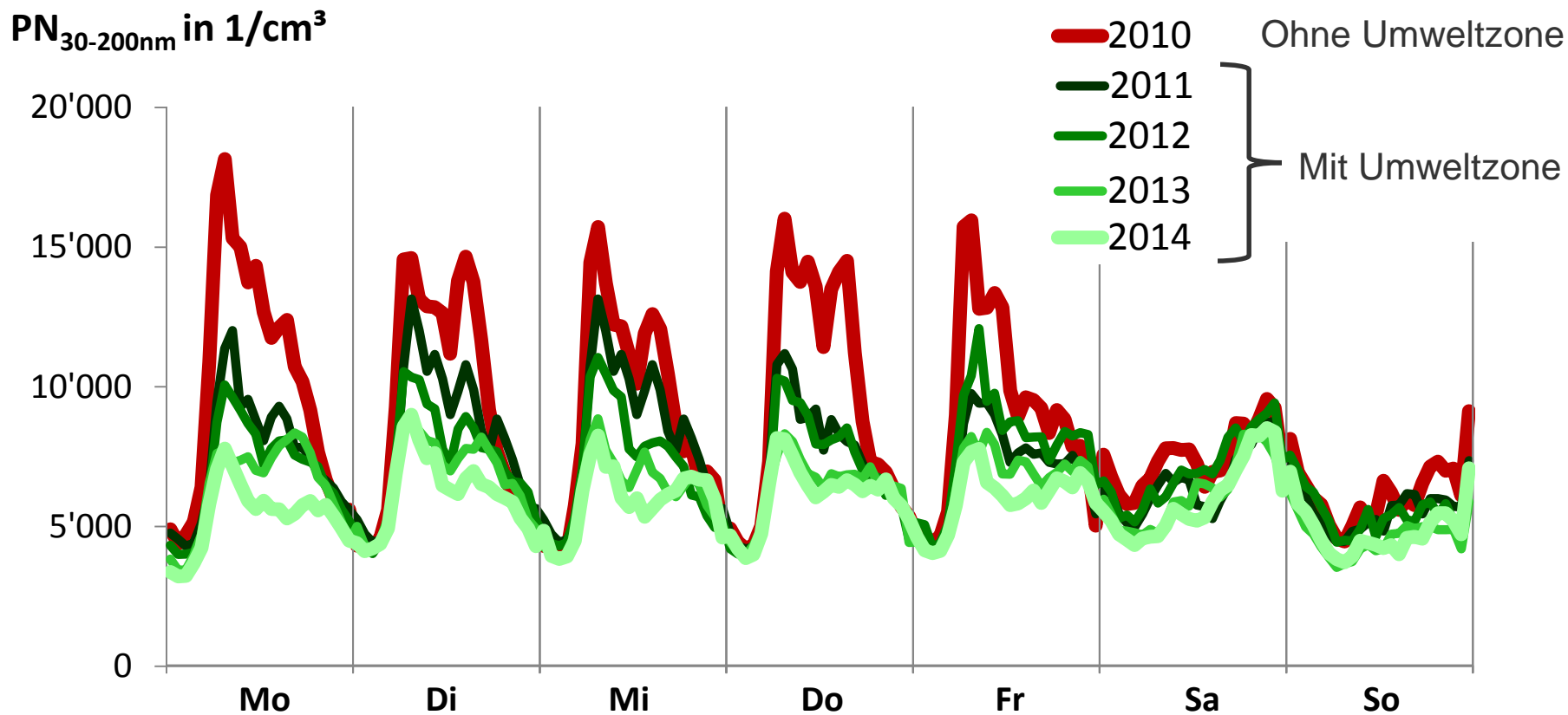
Kfz-Bestand an Nfz mit grüner Plakette:

Leipzig mit 67% höher als in Dresden mit 58%

Verkehrsnaher Immission

Partikelanzahl 30 – 200 nm

Mittlerer Wochengang, Leipzig-Mitte

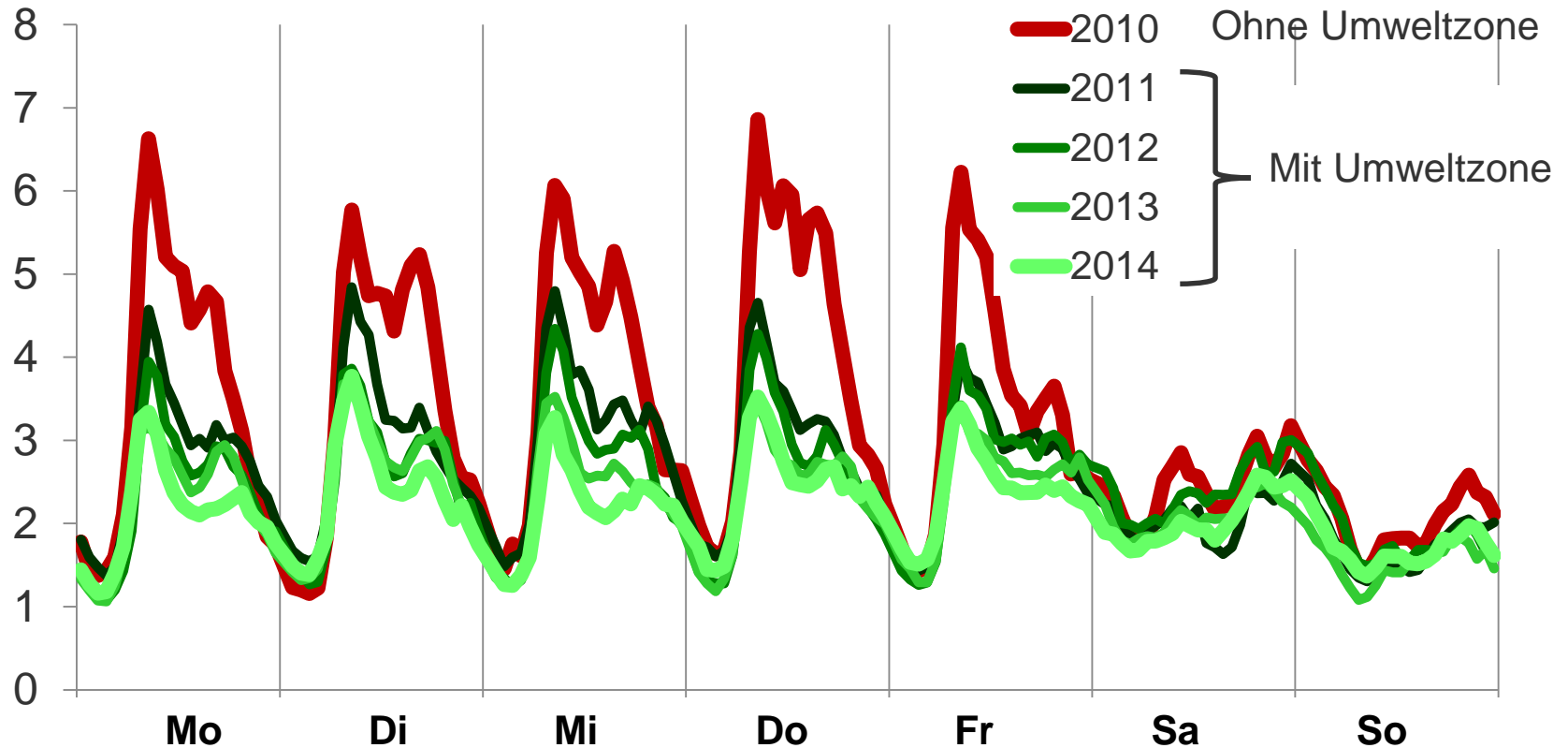


Verkehrsnaher Immission

Ruß-BC_{PM1}

Mittlerer Wochengang, Leipzig-Mitte

Ruß-BC_{PM1} in µg/m³

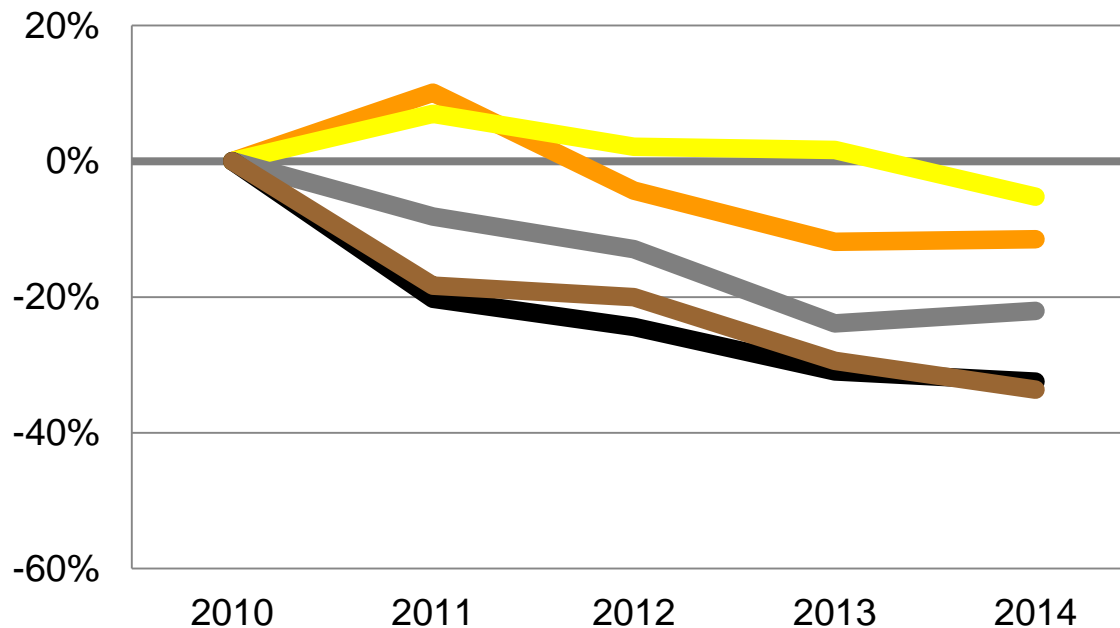


Änderung der Immissionion (Gesamtbelastung)

Jahresmittelwert bezogen auf Ausgangslage 2010, Leipzig-Mitte

Änderung in %

PM10
Ruß-EC
PN30-200nm
NOx
Ruß-BC



-11 % PM₁₀ ↓
-5 % NO_x

Verbr.-Partikel ↓
-22 % Ruß-EC
-32 % Ruß-BC
-34 % PN_{30-200nm}

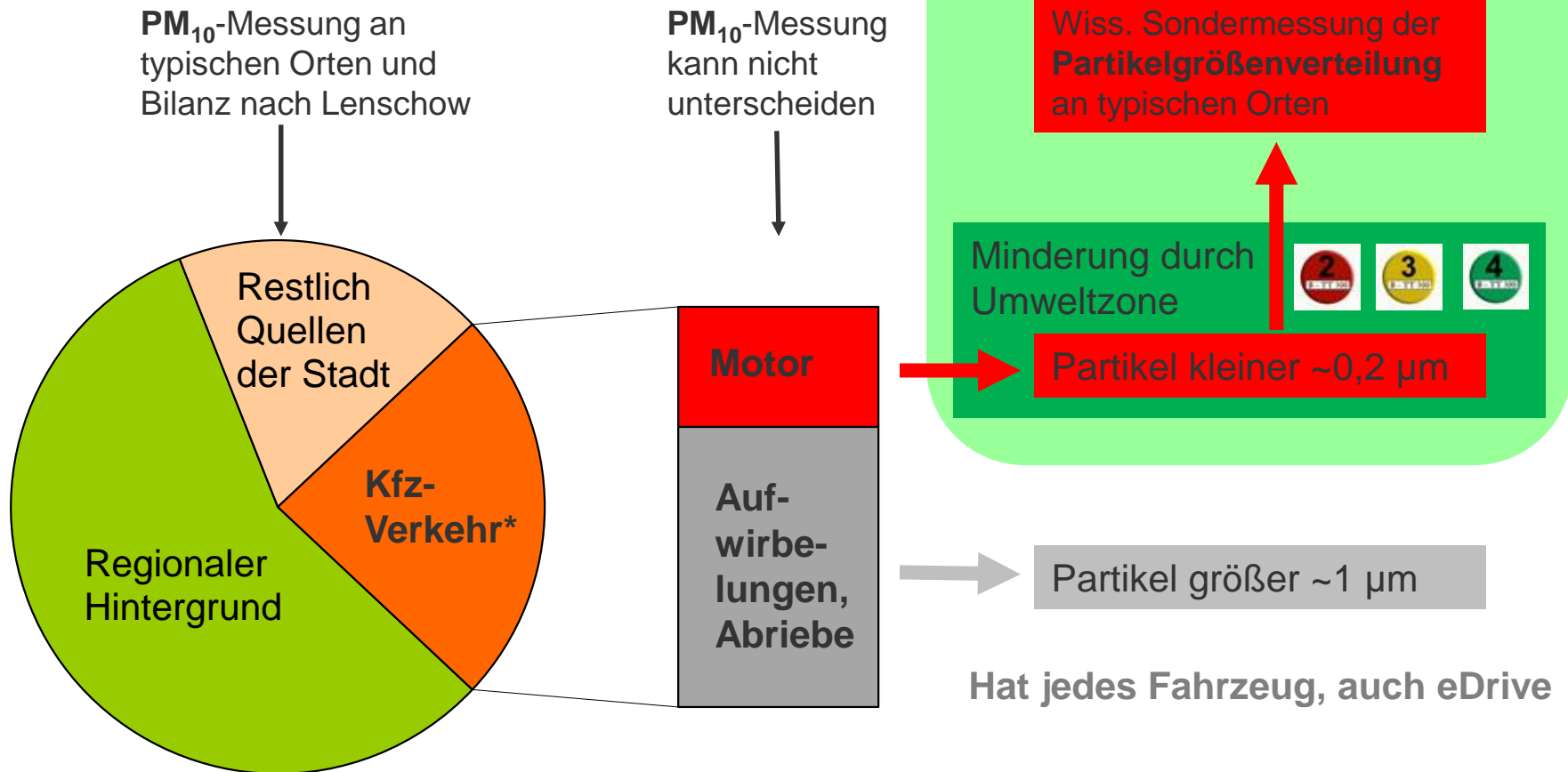
■ Verschiedene Quellen tragen dazu bei

■ Welchen Anteil verursachte der Kfz-Verkehr?

Verursacher-
analyse
erforderlich

Verursacheranalyse für Feinstaub PM₁₀ - Immission

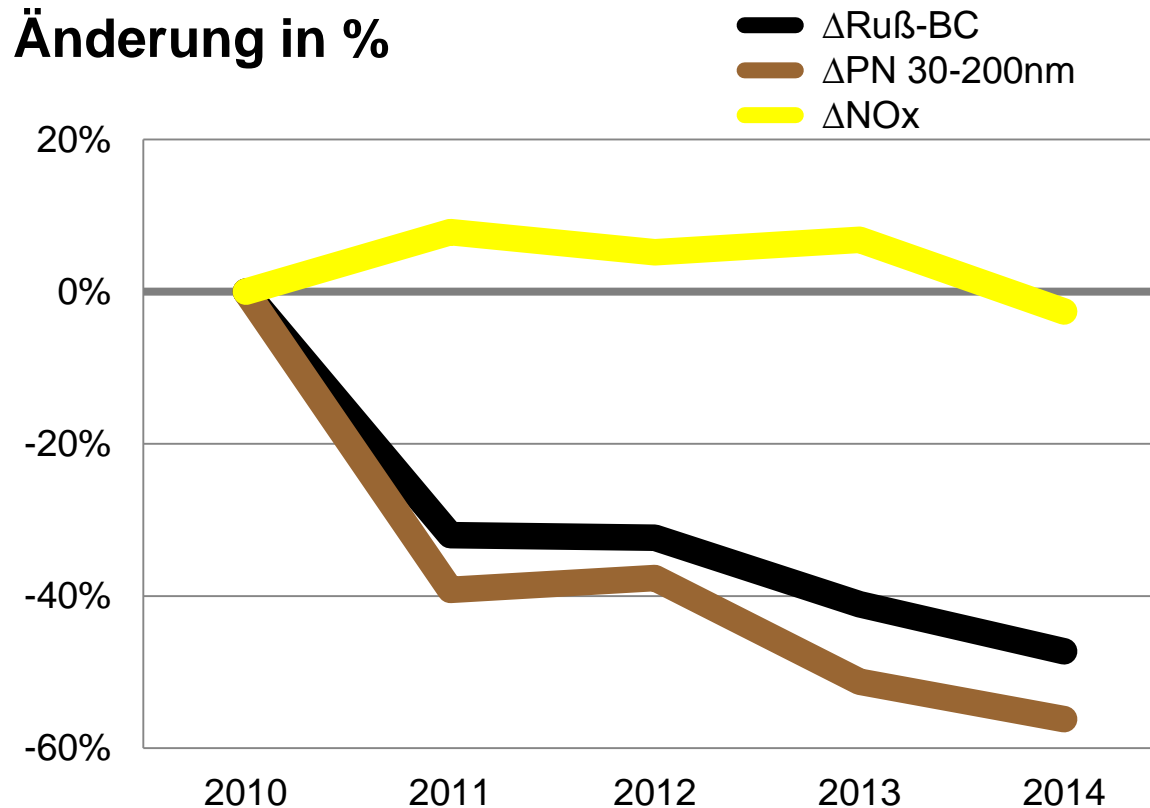
Messort-Typ: Städtische Straße



* Lokale Kfz-Emissionen an Messstation

Wirkung der Umweltzone Änderung Immissionsanteil Motor

Leipzig-Mitte: modernste Fahrzeugflotte Sachsens



Schärfere NO_x-EU-
Abgasnormen ohne
Wirkung in Stadt

ΔStickoxide →

ΔVerbr.-Partikel ↓

-41 % ΔRuß-EC
-47 % ΔRuß-BC
-56 % ΔPN_{30-200nm}

Schärfere Partikel-
EU-Abgasnormen
= Erfolgsgeschichte
Dieselpartikelfilter

■ Kfz-Flotte wurde deutlich sauberer
für Verbrennungspartikel, aber
nicht für Stickoxide

Wirkung der Umweltzone Senkung des Gesundheitsrisikos

Wirkung der Feinstaubanteile PM_{10} nach Wichmann

Umweltzone Immissionsanteil Motor

Besonderheit in Sachsen gegenüber anderen Studien:

PM_{10} -Minderung wurde über EC, BC und $PN_{30-200nm}$ bzw. $PM_{30-200nm}$ bestimmt

Entspricht PM_{10} -Minderung von 2 bis 5 %



Diese kleine PM_{10} -Minderung entspricht einer deutlichen Senkung des Gesundheitsrisikos von 8 bis 25 %, da sie dem hochtoxischen Feinstaubanteil zugeordnet wird (Wichmann)

Cyrus et al., 2014: Low emission zones reduce PM_{10} mass concentrations and diesel soot in German cities. *J. Air Waste Manage. Assoc.* 2014, 64, 481–487.

Zusammenfassung

Wirkung der Umweltzone Leipzig

- I **Beschleunigte Modernisierung der Diesel-Fahrzeugflotte in Leipzig** gegenüber Dresden und Sachsen
- I **Stagnation der Stickoxide** trotz modernster Fahrzeugflotte - Verschärfte NO_x-EU-Abgasnormen führten unter realen Fahrbedingungen in der Stadt zu keiner Verbesserung.
- I **Deutliche Reduzierung der Verbrennungspartikel** in der Außenluft durch reduzierte Motoremissionen von 2010 bis 2014:
 - I Nachweis: -41 % Ruß-EC, -47 % Ruß-BC und -56 % PN_{30-200nm}
 - I Entspricht -2 % bis -5 % Feinstaub PM₁₀ (**=hochtoxischer Anteil!**)
- I **Deutliche Senkung des Gesundheitsrisiko der Bevölkerung im Zentrum von Leipzig**
- I **Umweltzone ist verursachergerechte und sinnvolle Maßnahme**

Referenzen

- Berichte in Publikationsdatenbank:
<https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/14411>
<https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/18590>
<https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/23885>
<https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/25641>
- Gefahrstoffe Reinhaltung der Luft. Nov./ Dez. 2013
- Kontakt: gunter.loeschau@smul.sachsen.de



Danke!

- BfUL im Luftgütemessnetz Gruppe um Dr. H.-G. Kath
- TROPOS Gruppen um Prof. A. Wiedensohler und Prof. H. Herrmann
- Stadtverwaltungen Leipzig und Dresden
- LfULG und SMUL für Weitblick