

Für Mensch & Umwelt

Umwelt   
Bundesamt

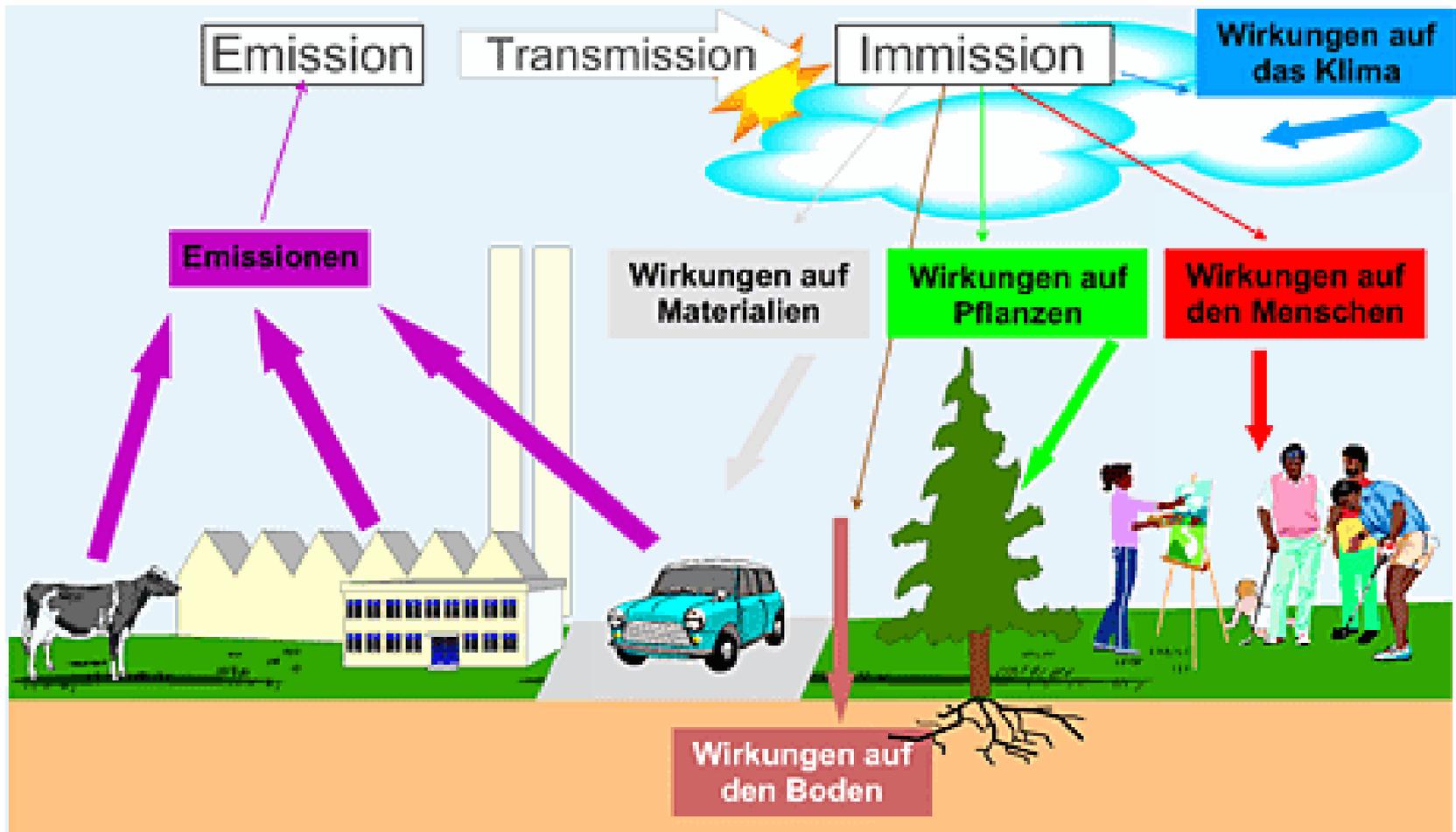
Fortbildung für den Öffentlichen Gesundheitsdienst 2018

# Saubere und gesunde Luft? Rückblick auf Luftbelastungen 2017

Ute Dauert

FG II 4.2 – Beurteilung der Luftqualität

Umweltbundesamt

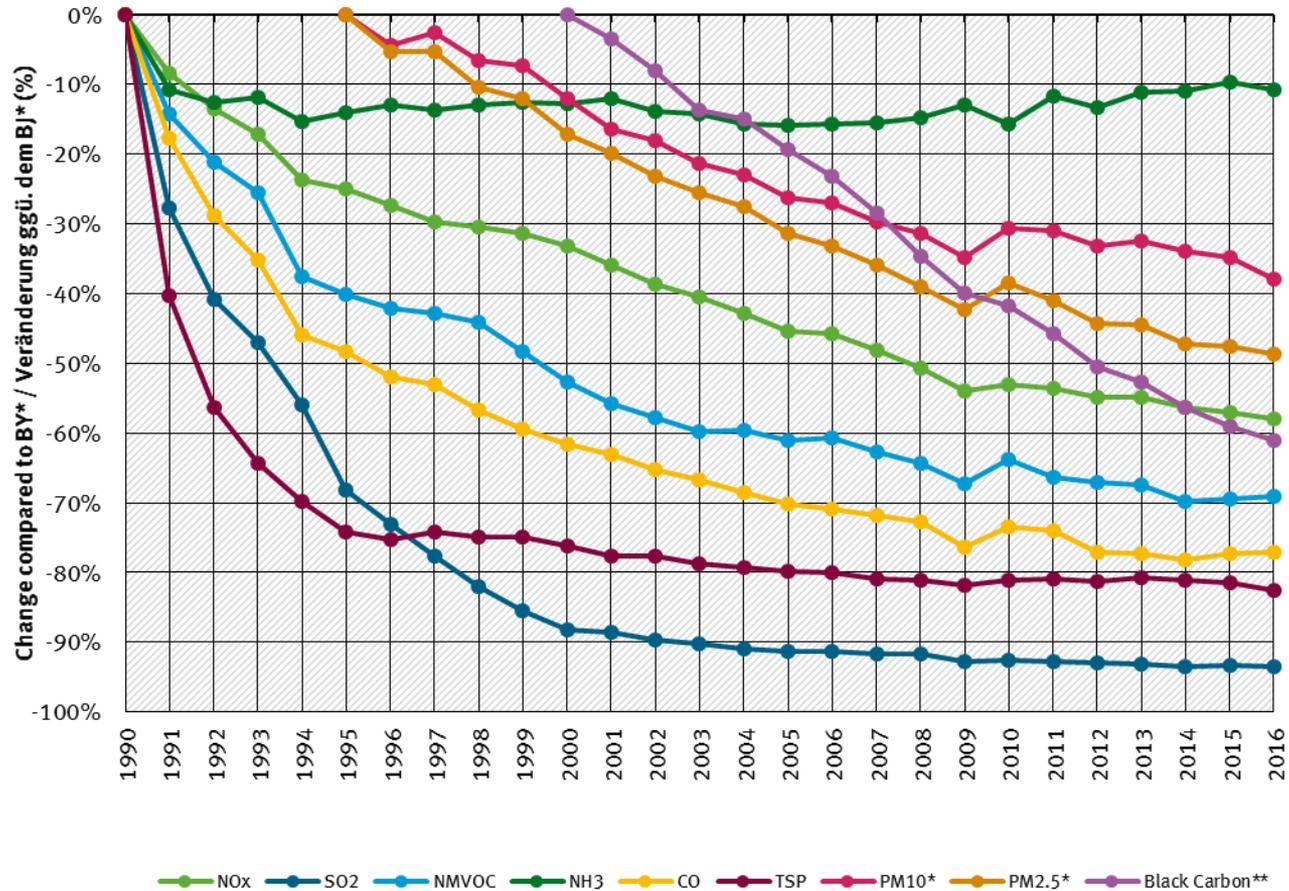


Quelle: LANUV

# Entwicklung der Luftschadstoffemissionen

## Air Pollutants / Luftschadstoffe

### Emission Trends / Emissionstrends



\* Base Year (BY) 1990, 1995 for PM10/PM2.5 /  
 Basisjahr (Bj) 1990, 1995 für Feinstaub  
 \*\* Black Carbon emissions from 2000 / Black  
 Carbon Emissionen erst ab 2000

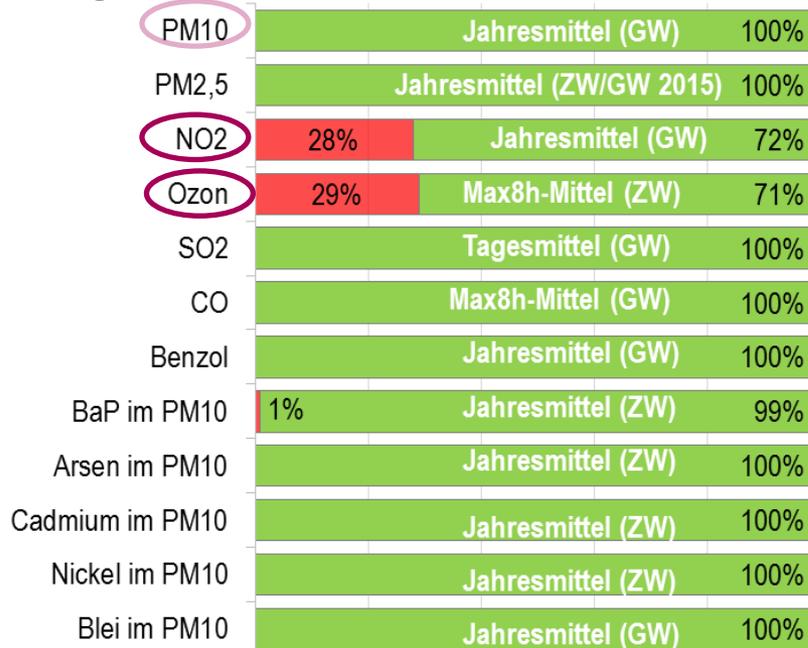
Quelle: German Emission Inventory (14.02.2018)



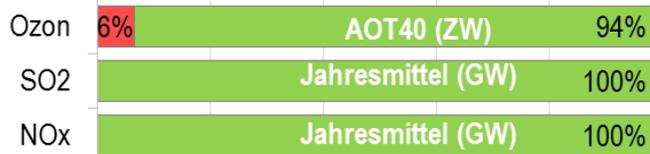
Ausnahme:  
 Ammoniak  
 (Landwirtschaft)

# Welche Schadstoffe machen uns dennoch Sorgen?

## Schutzgut: Menschliche Gesundheit



## Schutzgut: Vegetation/Ökosysteme



GW ... Grenzwert  
 ZW ... Zielwert  
 LZ ... Langzeitzielwert

**Anteil Stationen**

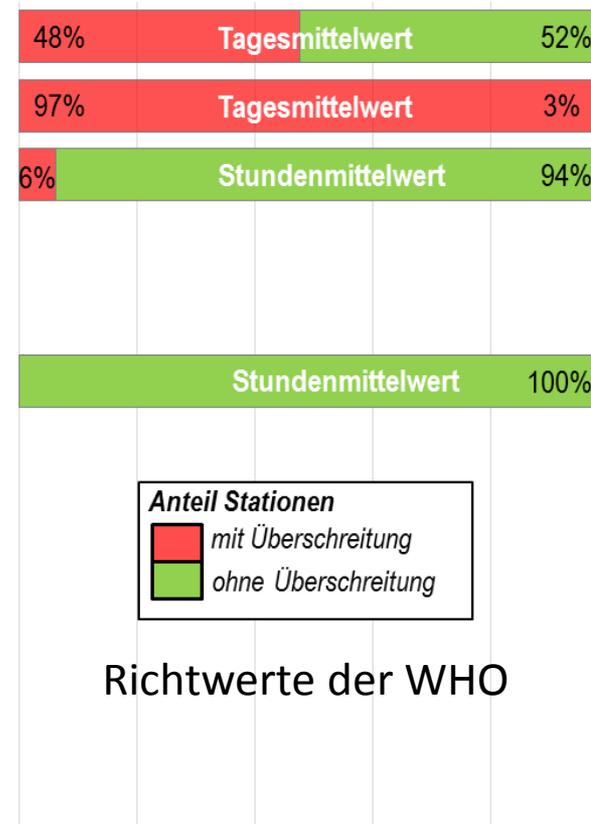
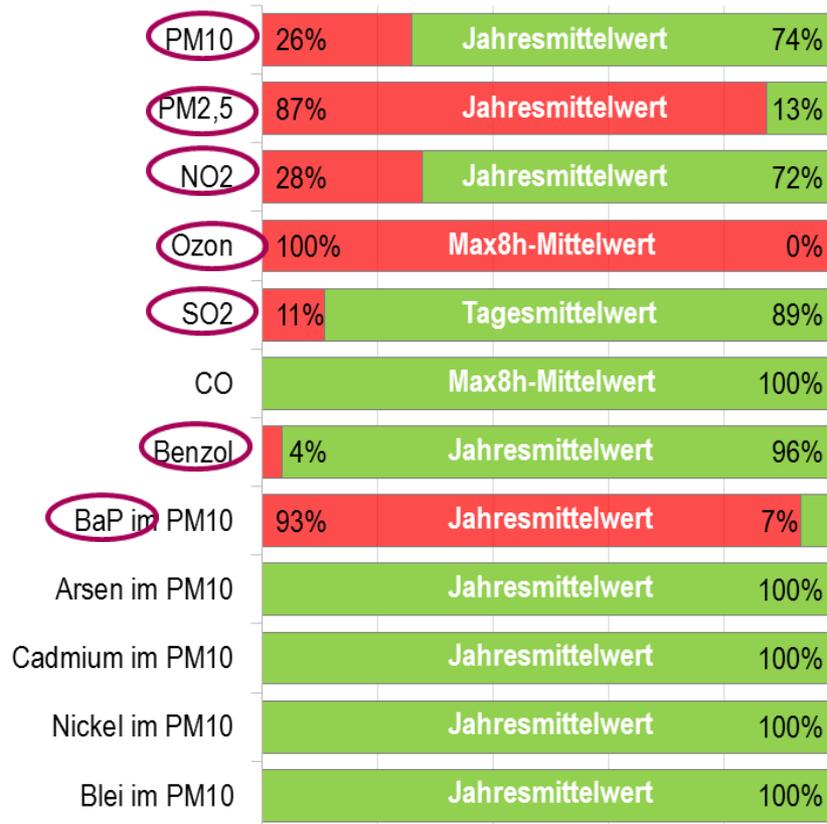
mit Überschreitung  
 ohne Überschreitung

## Grenz-/Zielwerte gemäß EU-Richtlinie 2008/50/EG



Überschreitungssituation 2016

# Welche Schadstoffe machen uns dennoch Sorgen?



**Anteil Stationen**  
 mit Überschreitung  
 ohne Überschreitung

Richtwerte der WHO

Überschreitungssituation 2016

# Exkurs: Belastungsregimes

Städtisch, verkehrsnah



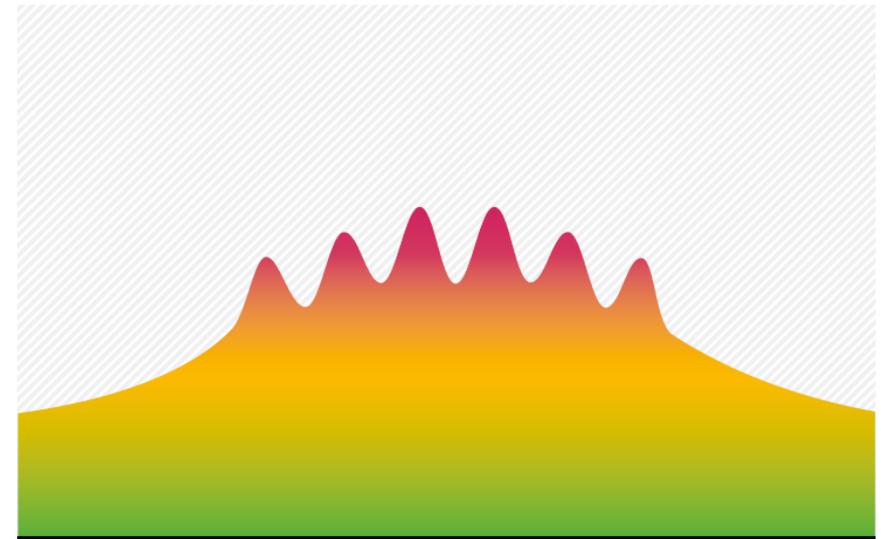
Städtischer/vorstädtischer Hintergrund



Ländlicher Hintergrund



## Schematische Darstellung der Belastungsregimes modifiziert nach Lenschow<sup>2</sup>



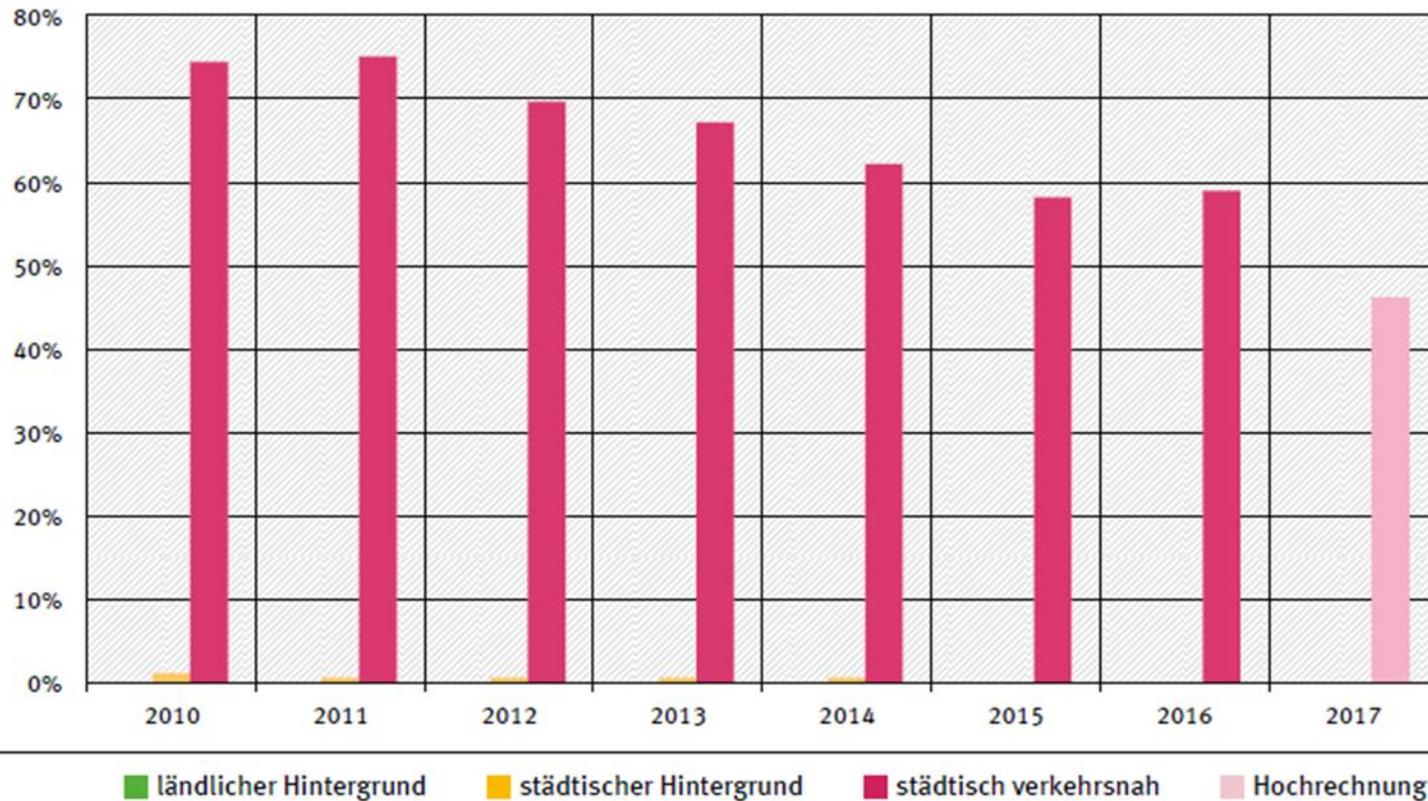
■ ländlicher Hintergrund    ■ städtischer Hintergrund

■ städtisch verkehrsnah

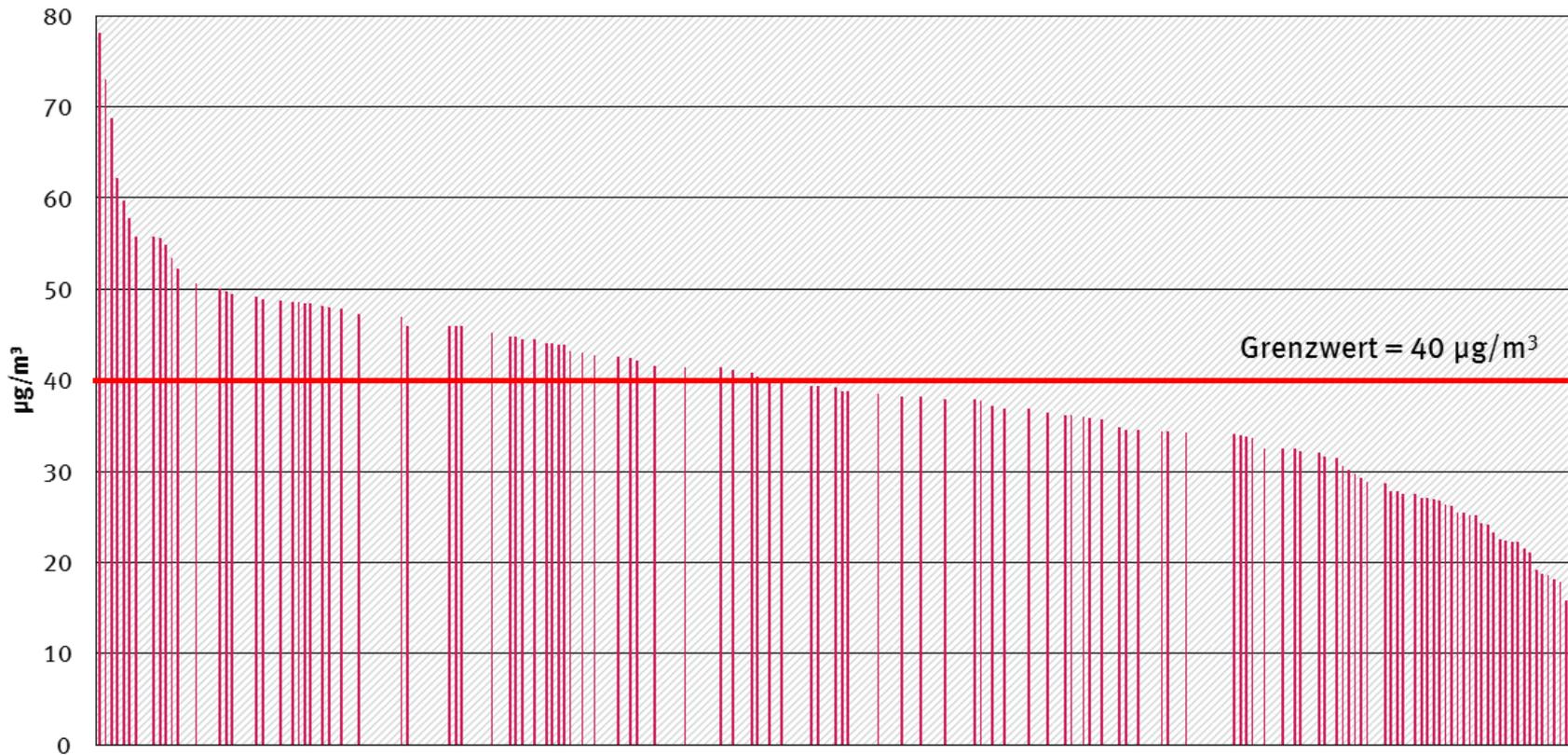
# Stickstoffdioxid

# Überschreitungen des NO<sub>2</sub>-Grenzwertes in 2017

Prozentualer Anteil der Messstationen mit Überschreitung des Grenzwertes  
für das NO<sub>2</sub>-Jahresmittel im jeweiligen Belastungsregime, Zeitraum 2010–2017



# NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte 2017 an verkehrsnahen Messstationen

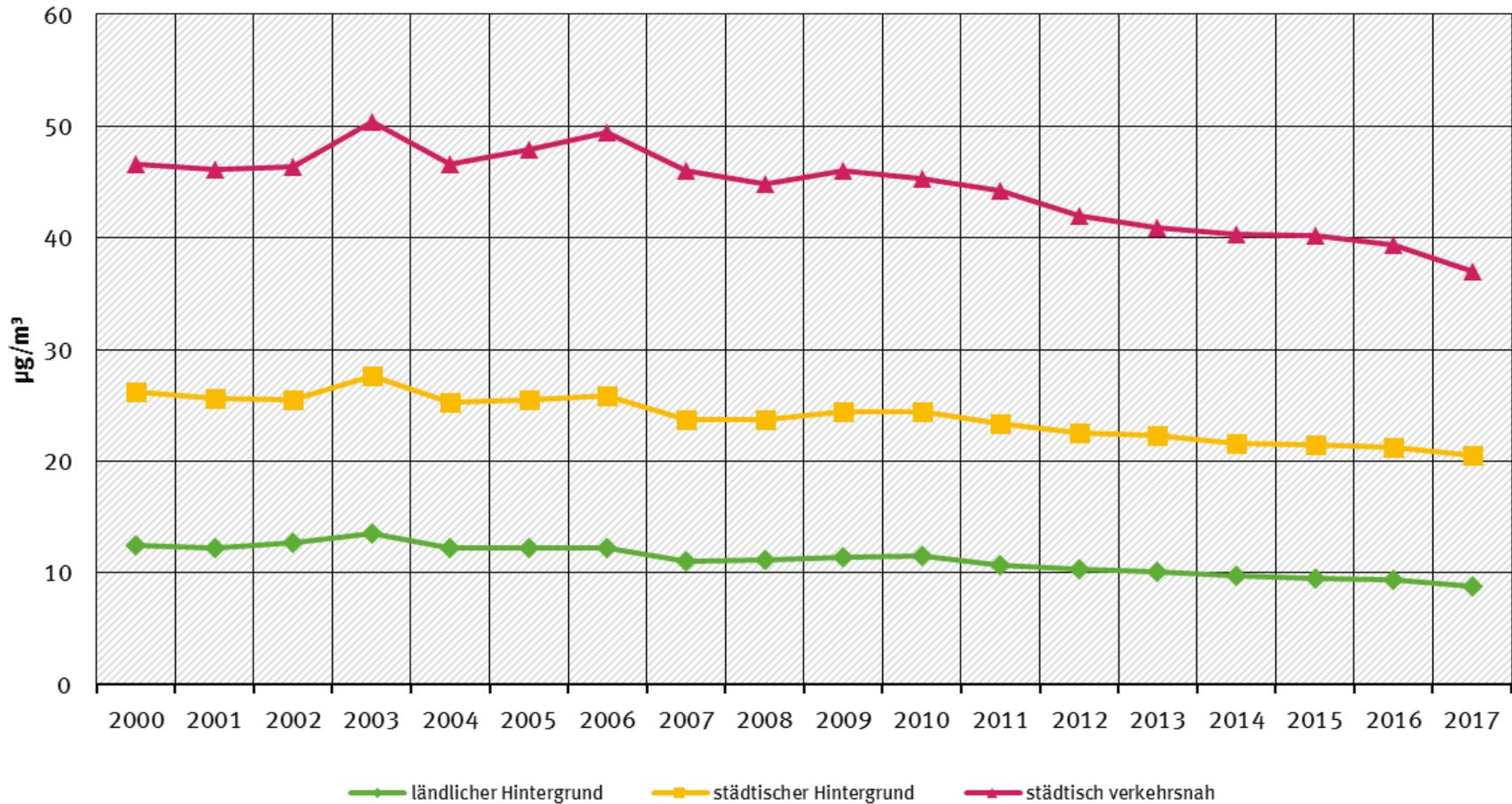


NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte aller verkehrsnahen Stationen nach Höhe sortiert. Die Lücken ergeben sich aus den Stationen mit Passivsammlern, deren Daten erst im Laufe des Jahres 2018 vorliegen, hier aber der Vollständigkeit halber aufgrund der Daten des Vorjahres eingeordnet wurden.

# Entwicklung der mittleren Stickstoffdioxidkonzentrationen (NO<sub>2</sub>)

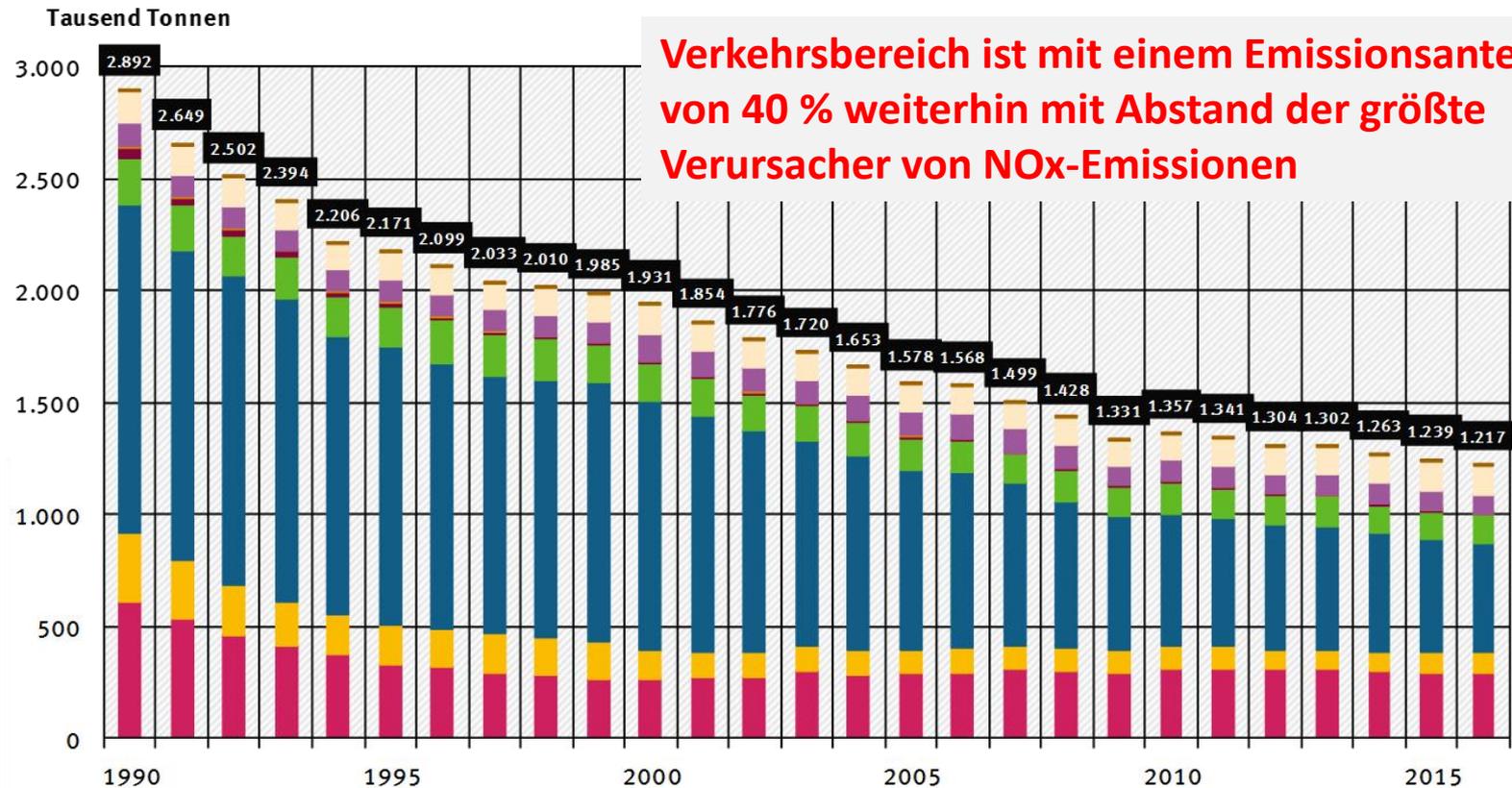
## Entwicklung der NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte

im Mittel über ausgewählte Messstationen im jeweiligen Belastungsregime, Zeitraum 2000-2017



# Stickstoffoxid-Emissionen

## Stickstoffoxid (NO<sub>x</sub>, gerechnet als NO<sub>2</sub>) -Emissionen nach Quellkategorien



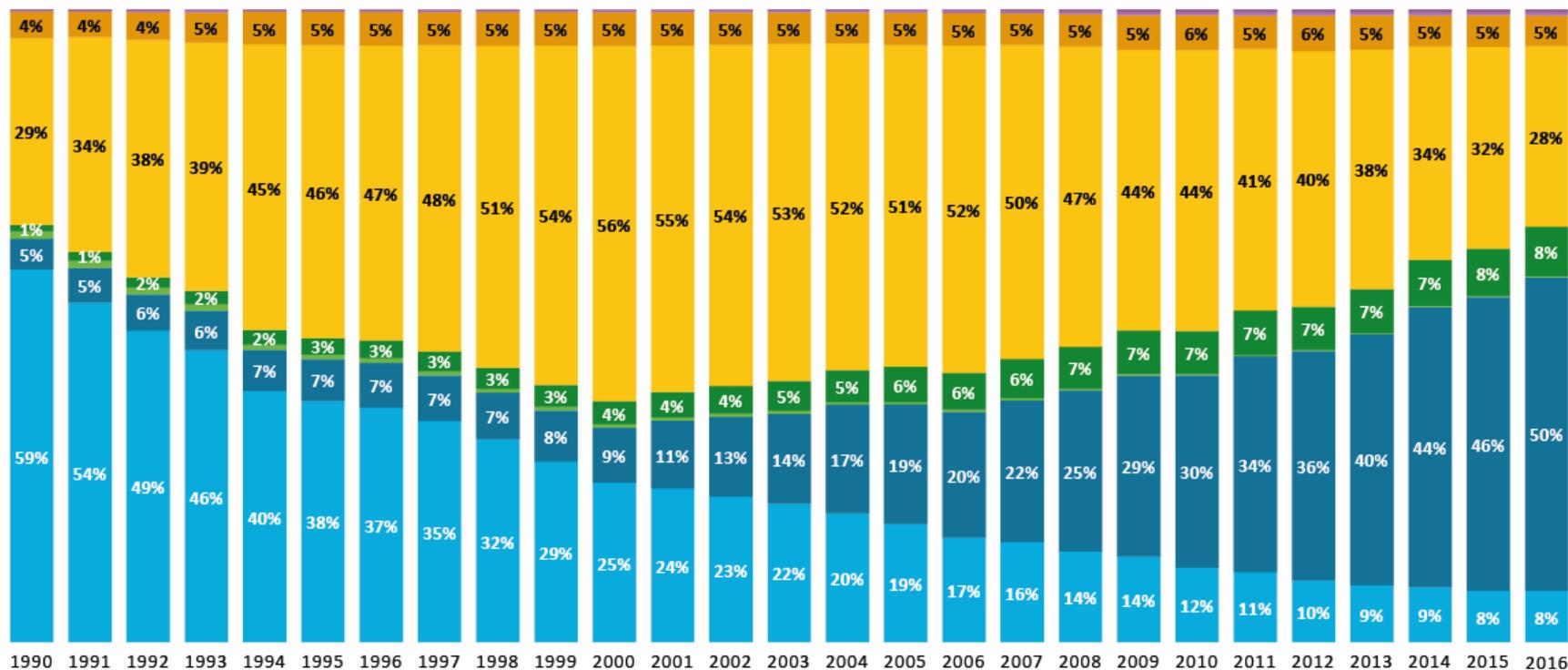
- Energiewirtschaft
- Verarbeitendes Gewerbe
- Verkehr
- Haushalte und Kleinverbraucher
- Militär und weitere kleine Quellen
- Diffuse Emissionen von Brennstoffen
- Industrieprozesse
- Landwirtschaft
- Abfall und Abwasser

Verkehr: ohne land- und forstwirtschaftlichen Verkehr  
 Haushalte und Kleinverbraucher: mit Militär und weiteren kleinen  
 Quellen (u.a. land- und forstwirtschaftlichem Verkehr)

Quelle: Umweltbundesamt, Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer  
 Emissionen seit 1990, Emissionsentwicklung 1990 bis 2016 (Endstand 02/2018)

# Stickstoffoxid-Emissionen - Straßenverkehr

## Beiträge unterschiedlicher Verkehrsmittel an den NO<sub>x</sub>-Emissionen aus dem Straßenverkehr



■ Fahrzeuge Erd- und Flüssiggas  
■ leichte Nutzfahrzeuge / Diesel

■ Motorräder und Mopeds  
■ leichte Nutzfahrzeuge / Otto

■ Busse / Diesel  
■ PKW / Diesel

■ LKW / Diesel  
■ PKW / Otto

Quelle: Umweltbundesamt 2018

**Korrektur der Emissionsfaktoren: insgesamt für Diesel-Pkw etwa 50kt (2015) mehr NO<sub>x</sub>-Emission**



Vor dem Update

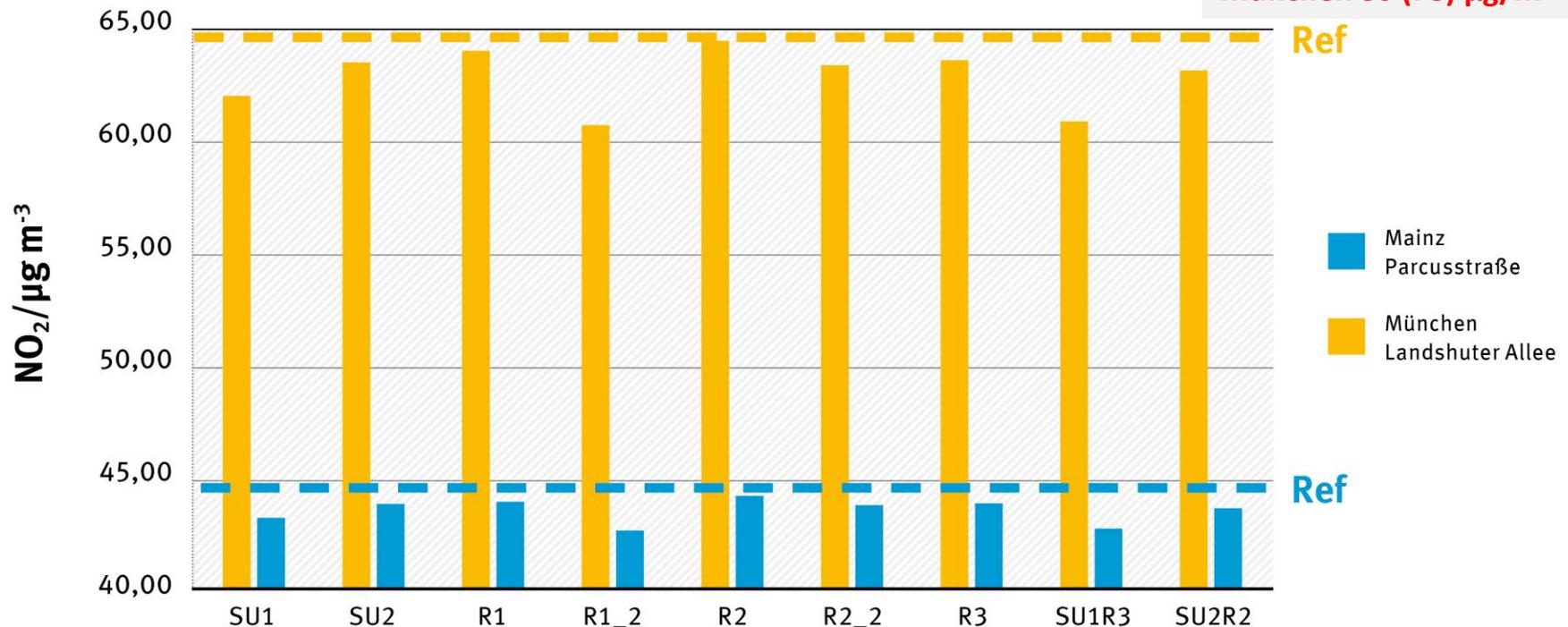


Nach dem Update

# Auswirkung der Beschlüsse des Diesel-Gipfels auf die NO<sub>2</sub>-Gesamtkonzentration - Ergebnisse

Abschätzung der NO<sub>2</sub>-Konzentration im Jahr 2020 an der Landshuter Allee und Mainz Parcusstraße und für die unterschiedlichen Szenarien mit Software-Update (SU), Rückkauf (R) oder der Kombination (SUR) aus Beiden\*

2016 (2017 vorläufig):  
Mainz 53 (48) µg/m<sup>3</sup>  
München 80 (78) µg/m<sup>3</sup>



SU1: Update 5 Mio Fahrzeuge Euro 5 und 6, 25% NO<sub>x</sub>-Reduktion

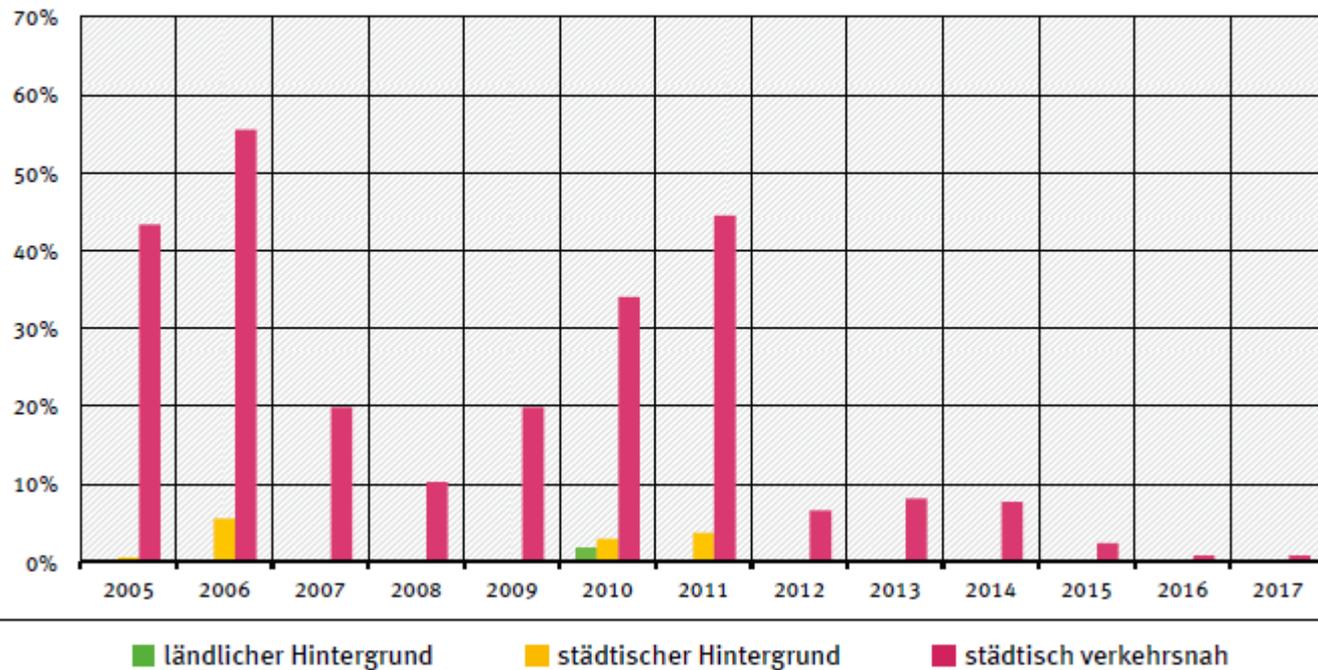
R1\_2: Rückkauf 75% Diesel Euro 1-4 zu Euro 6d-TEMP

SU1R3: Update 5 Mio Fahrzeuge Euro 5 und 6, 25% NO<sub>x</sub>-Reduktion, 25% Rückkauf Euro 1-4 zu Euro 6a/b/c und Benzin Euro 6

# Feinstaub

# Überschreitungen des PM10-Grenzwertes (Tagesmittel) in 2017

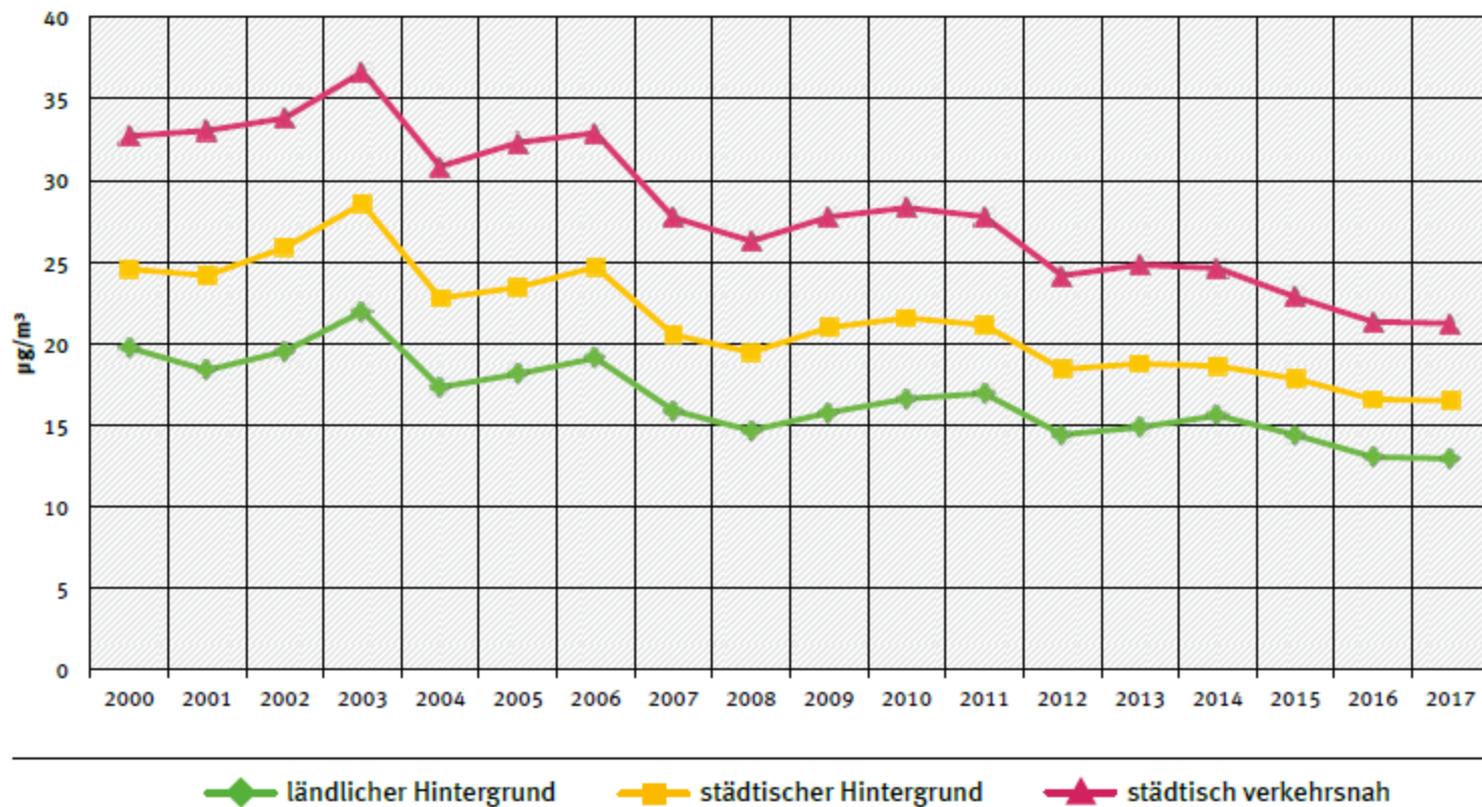
Prozentualer Anteil der Messstationen mit Überschreitung des Grenzwertes für das PM<sub>10</sub>-Tagesmittel im jeweiligen Belastungsregime, Zeitraum 2005–2017



# Entwicklung der mittleren Feinstaubbelastung

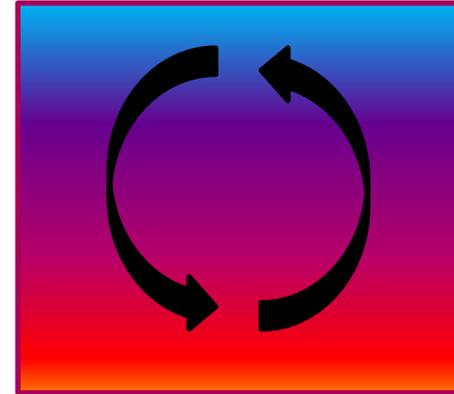
## Entwicklung der PM<sub>10</sub>-Jahresmittelwerte

im Mittel über ausgewählte Messstationen im jeweiligen Belastungsregime, Zeitraum 2000–2017

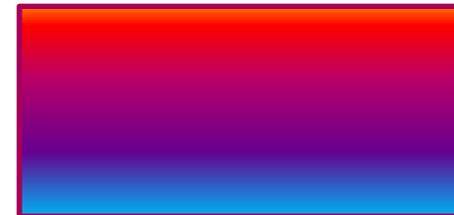


# Exkurs: Feinstaubbelastung - Wetterabhängigkeit

Labile/instabile/neutrale Schichtung



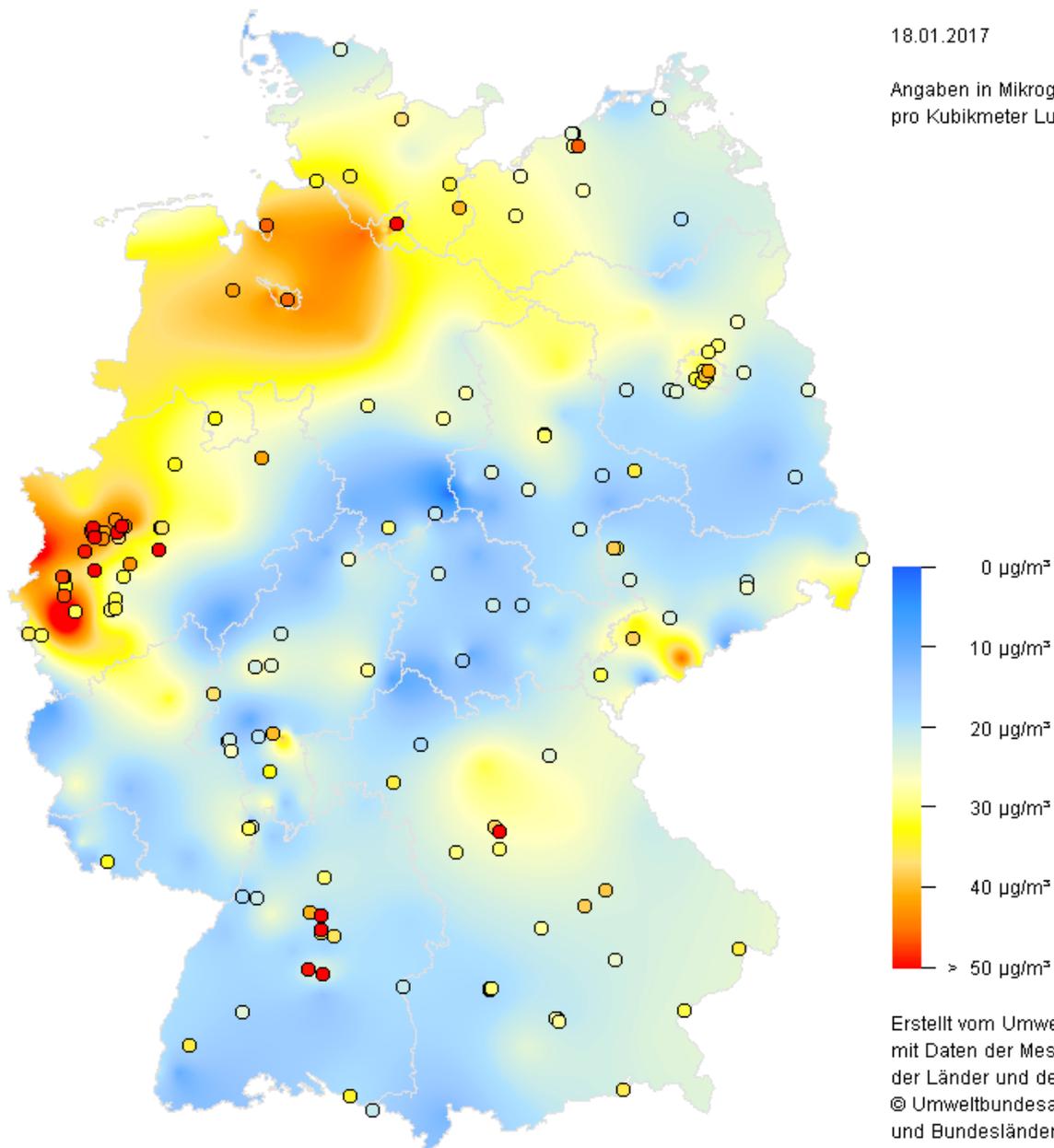
Stabile Schichtung - INVERSION



# Exkurs: F Feinstaub

18.01.2017

Angaben in Mikrogramm  
pro Kubikmeter Luft

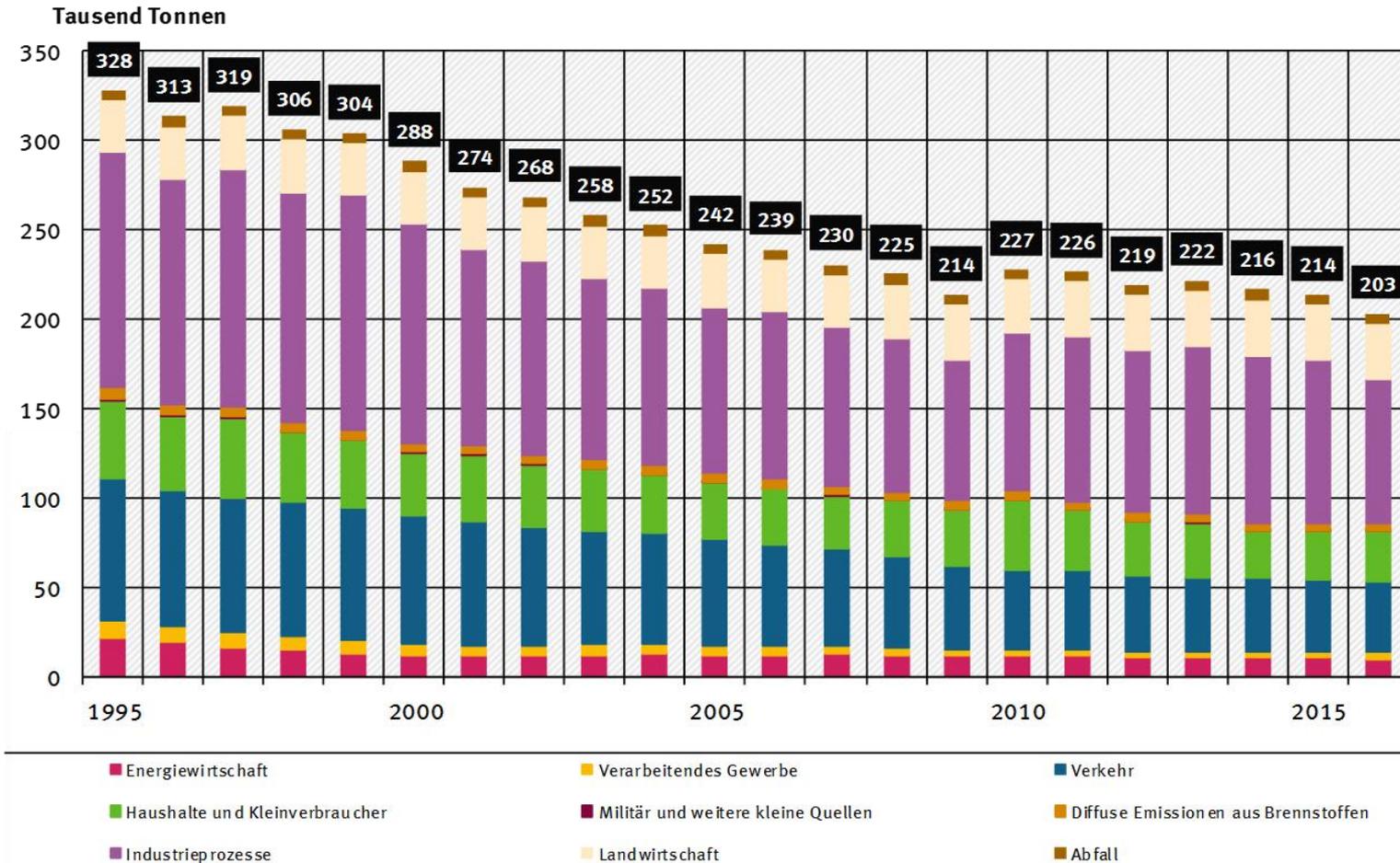


Die vom Umweltbundesamt zusammengestellten Karten und Daten zur Immissionssituation dienen der orientierenden Information der Bevölkerung.

Auf Grund der weiträumigen Betrachtung ist eine kleinräumige Interpretation nicht zulässig.

# Feinstaub-Emissionen (PM10, primär)

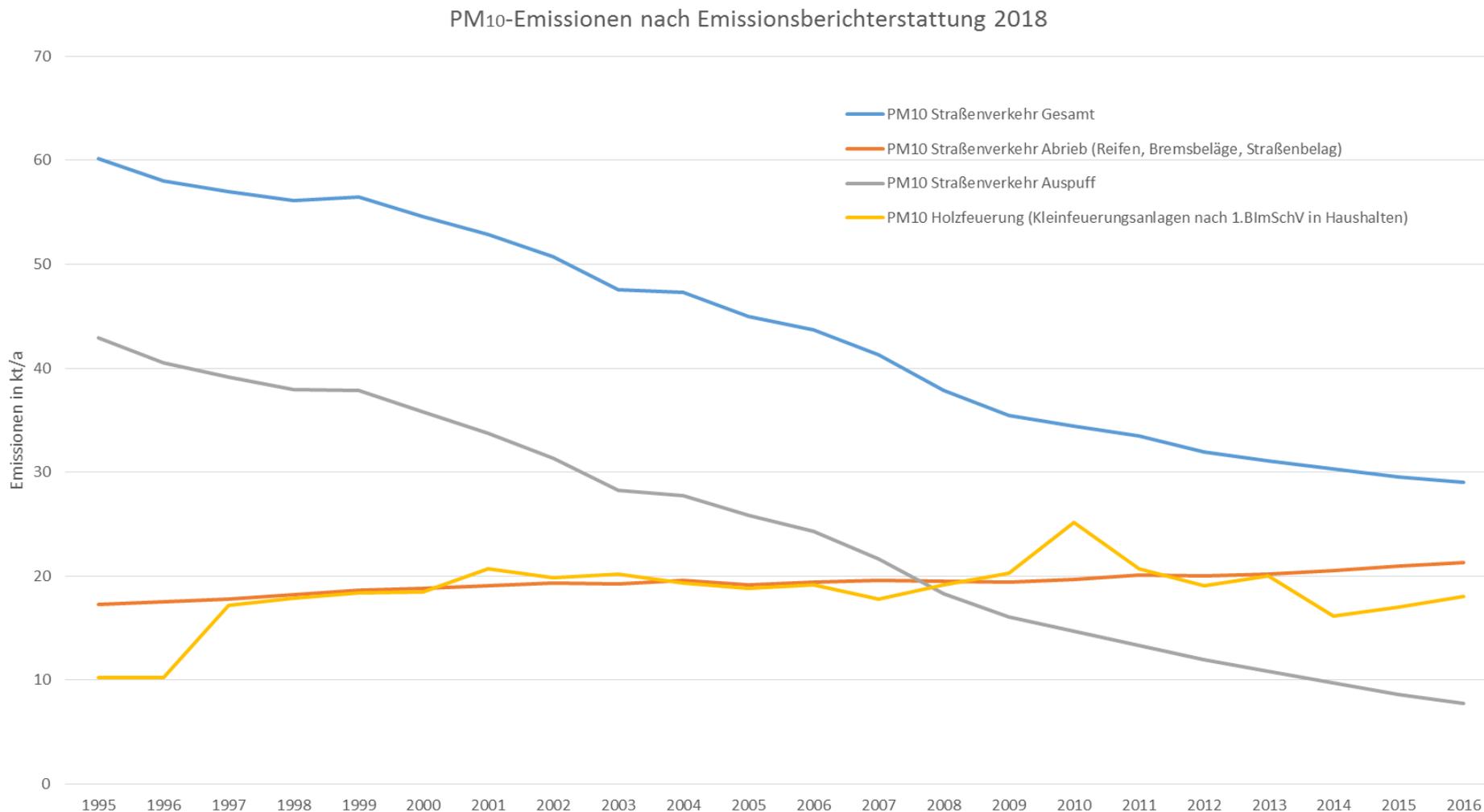
## Staub (PM10)-Emissionen nach Quellkategorien



Verkehr: ohne land- und forstwirtschaftlichen Verkehr, einschl. Abrieb von Reifen, Bremsen, Straßen  
 Haushalte und Kleinverbraucher: mit Militär und weiteren kleinen Quellen (u.a. land- und forstwirtschaftlichem Verkehr)  
 Industrieprozesse: einschl. diffuse Emissionen von Gewerbe und Handel sowie Schüttgutemissionen  
 Lösemittel- und andere Produktverwendung: Feuerwerk, Zigaretten, Grillfeuer

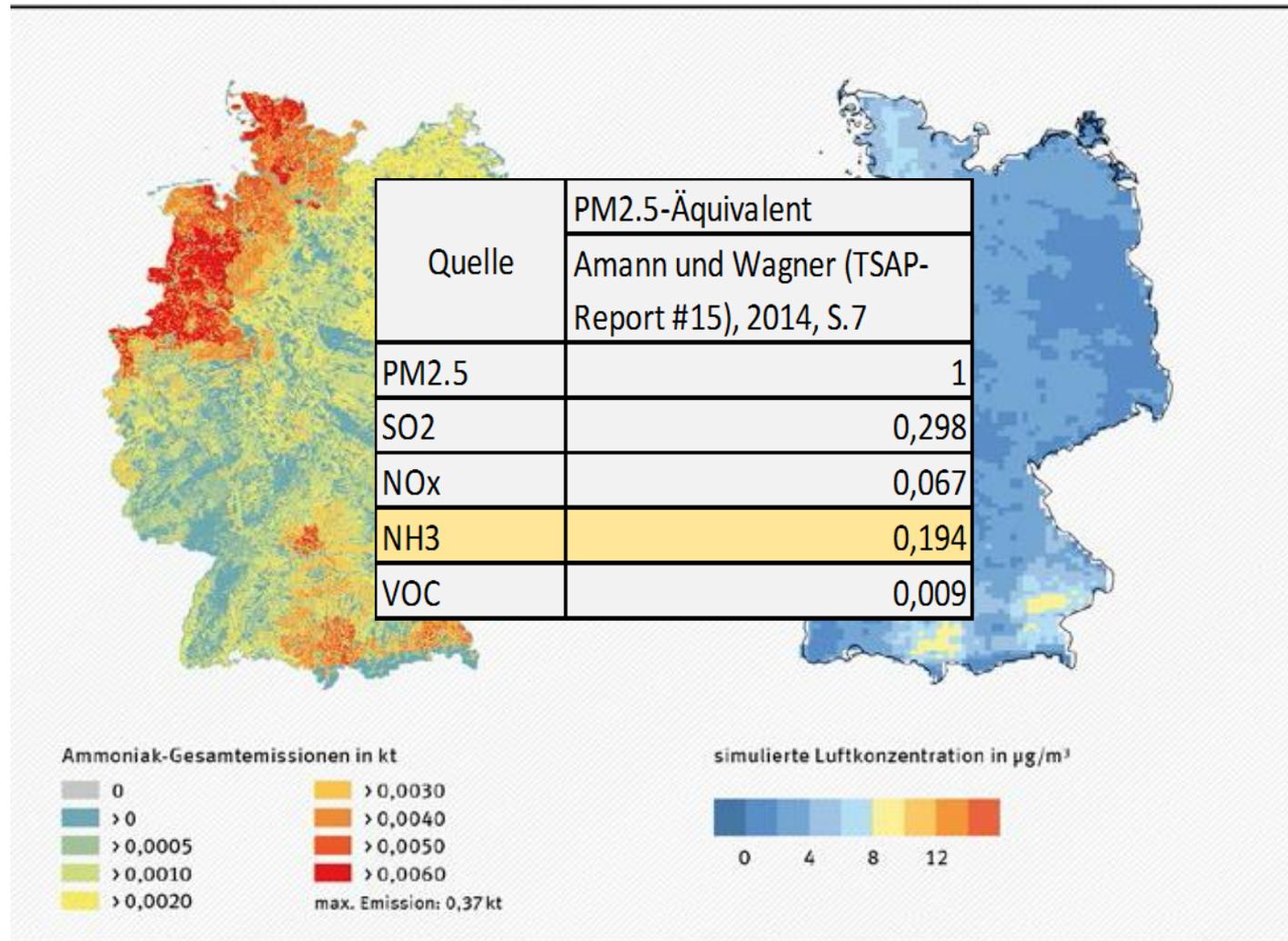
Quelle: Umweltbundesamt, Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichtserstattung atmosphärischer Emissionen seit 1990, Emissionsentwicklung 1990 bis 2016 (Endstand 02/2018)

# Feinstaub-Emissionen (PM10, primär) – Verkehr vs. Kleinfeuerungsanlagen



# Beitrag der Landwirtschaft zur Feinstaubbelastung

Räumliche Verteilung der Ammoniak-Gesamtemissionen in Deutschland im Jahr 2014 (links) und die daraus mit dem Chemie-Transportmodell REM-Calgrid simulierte Luftkonzentration in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (rechts)



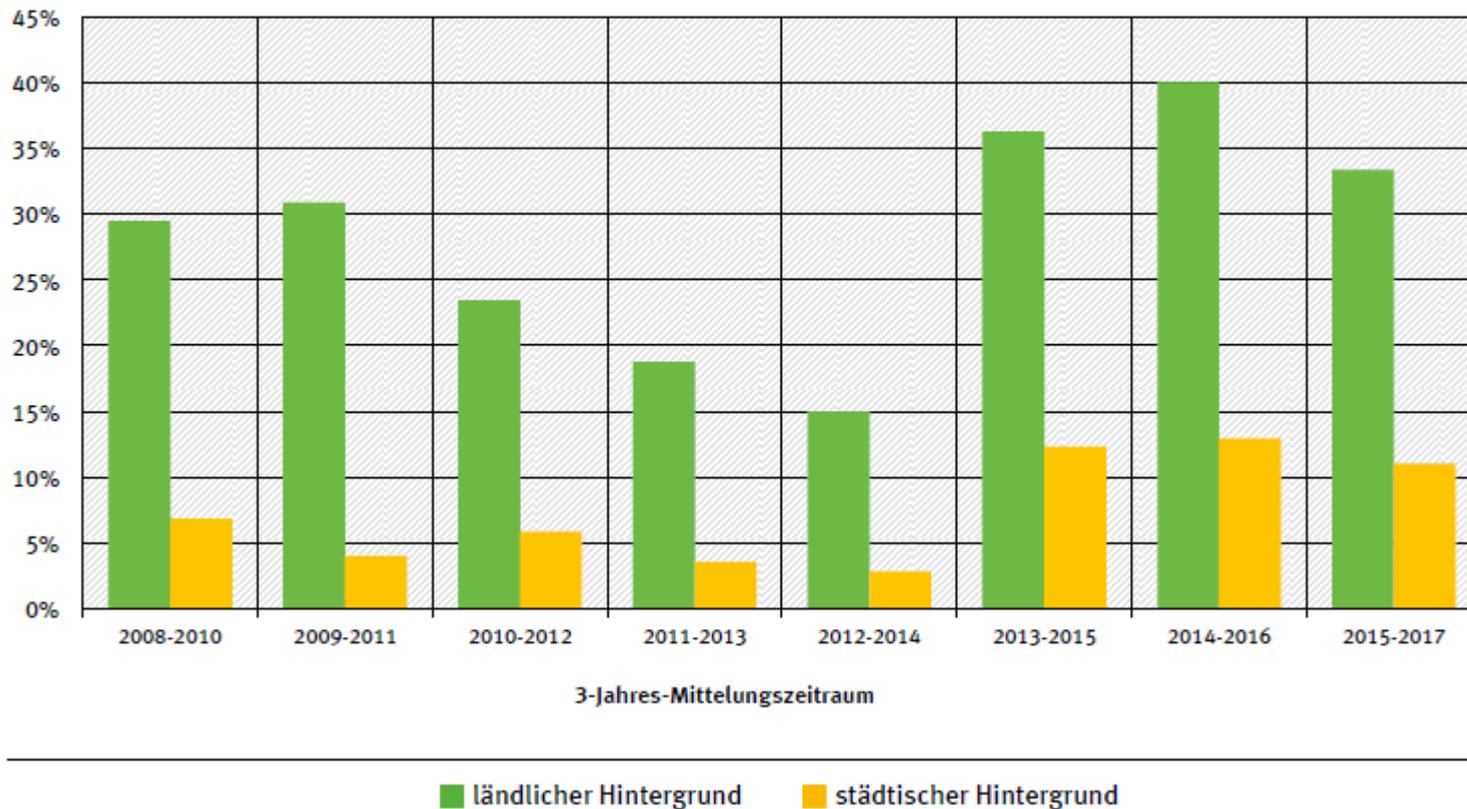
Quelle: Umweltbundesamt (2016), eigene Darstellung

# Ozon

# Ozon – Überschreitungen des Zielwertes

## Prozentualer Anteil der Messstationen mit Überschreitung des Zielwertes

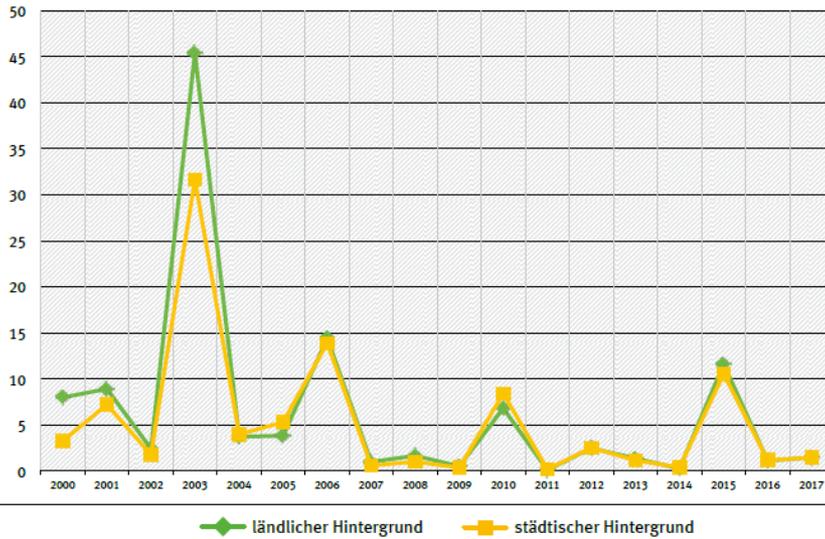
für den Schutz der Gesundheit, Zeitraum 2010–2017 (jeweils 1-jährig gleitendes Mittel über 3 Jahre)



# Ozon – Informationsschwelle und langfristiges Ziel

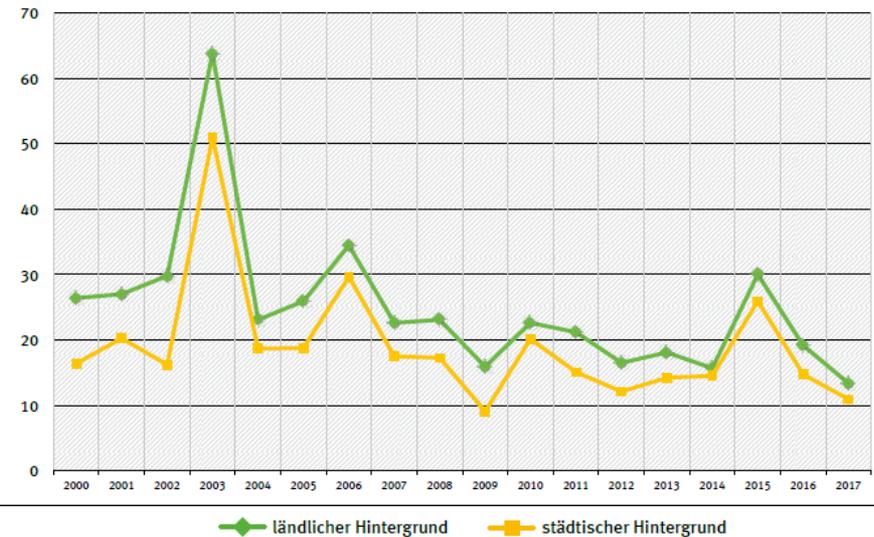
Überschreitungsstunden der Informationsschwelle (180 µg/m³)

Mittelwert über ausgewählte Stationen



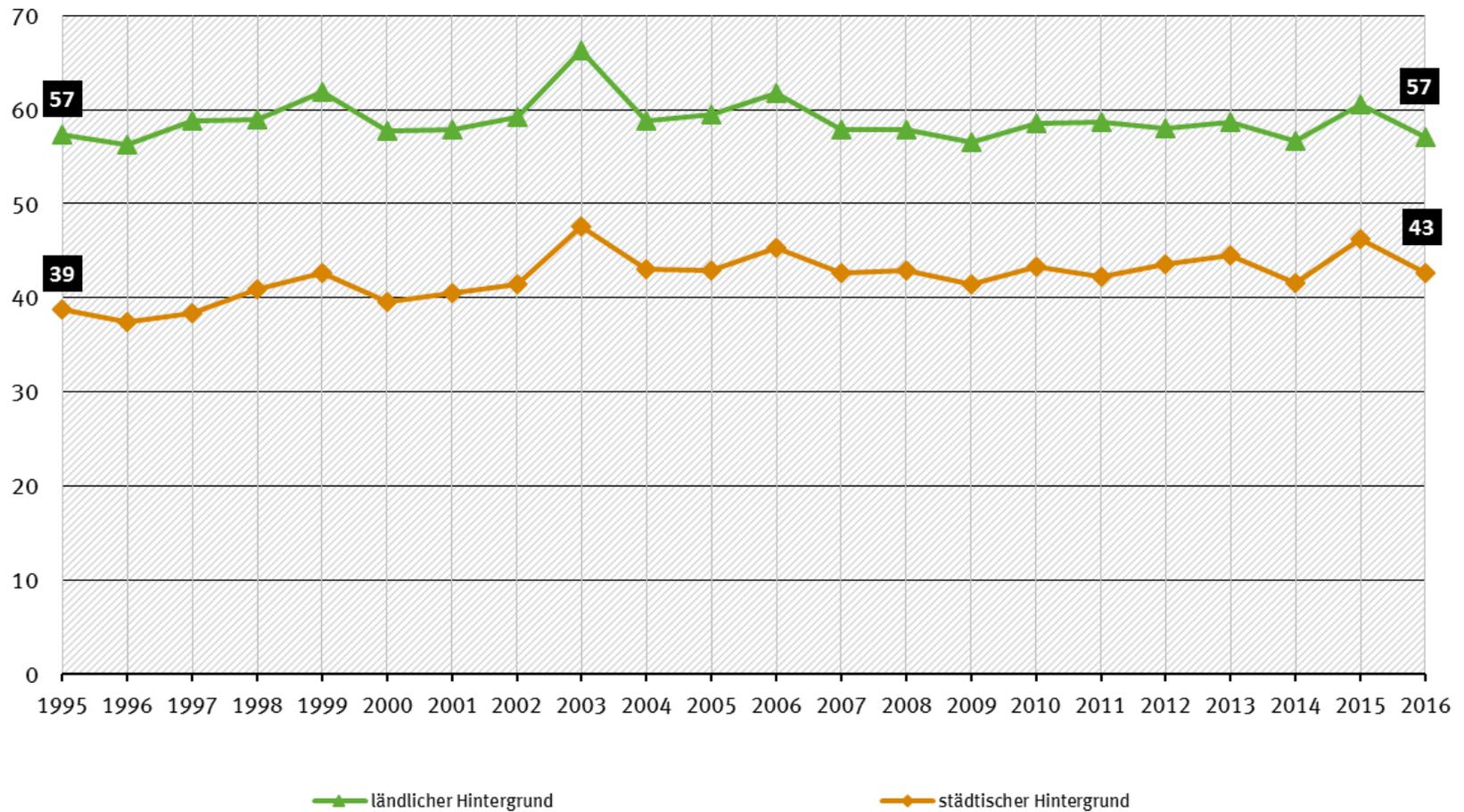
Überschreitungstage des langfristigen Ziels (120 µg/m³ als höchster täglicher 8-Stunden-Mittelwert)

Mittelwert über ausgewählte Stationen

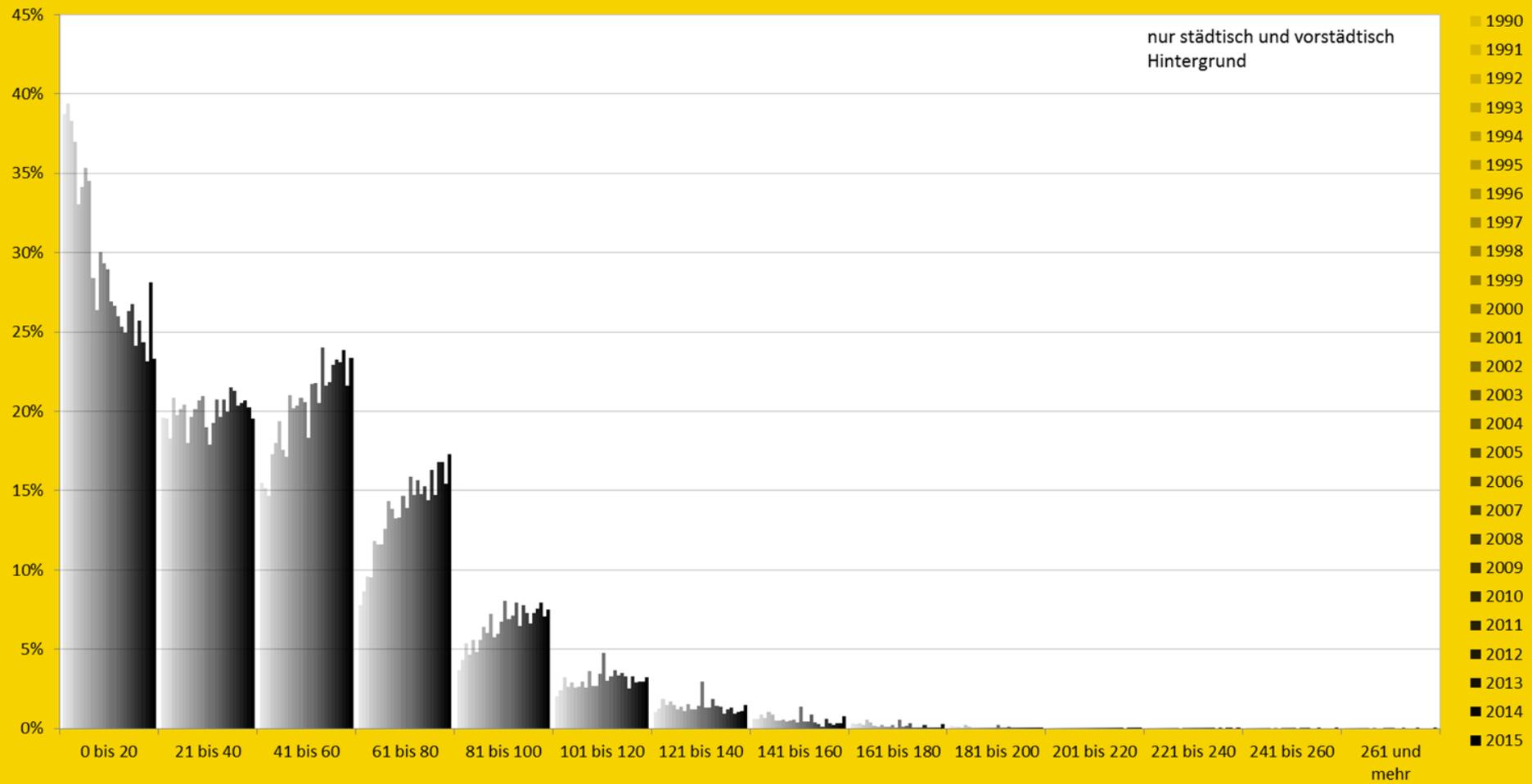


# Trend der mittleren Ozonbelastung

Mittlere Ozon-Konzentration (Jahresmittelwerte) in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



# OZON – Häufigkeiten der Stundenmittelwerte im städtischen Hintergrund



# Zusammenfassung

## Stickstoffdioxid

- Rückgang der mittleren Stickstoffdioxidkonzentrationen seit 2000, dennoch Grenzwertüberschreitungen an verkehrsnahen Messstationen
- Hauptquelle in Städten ist Straßenverkehr, vor allem Diesel-PKW
- Mix aus Softwareupdates, Rückkauf, Wechsel von Diesel auf Benziner, lokale Maßnahmen wie Tempolimits etc., aber auch günstige meteorologische Bedingungen führten zum deutlichen Rückgang von 2016 auf 2017

## Feinstaub

- deutlicher Rückgang der Feinstaubkonzentrationen (PM10) seit 2000, nur noch lokal Überschreitung des EU-Grenzwertes bezogen auf das Tagesmittel, aber WHO-Richtwerte für PM10 und PM2,5 vielfach überschritten
- Holzfeuerung und Reifen-/Bremsabrieb bedeutende Quellen primärer Feinstäube in Städten
- Landwirtschaft bedeutende Quelle für sekundäre Feinstaubbildung

# Zusammenfassung

## Ozon

- Niedrige Ozonkonzentrationen 2017 im Vergleich zu den letzten 20 Jahren, trotzdem Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der Gesundheit
- Langfristiger Zielwert nahezu deutschlandweit überschritten – im ländlichen Bereich öfter Überschreitungen als in Städten
- WHO-Empfehlung deutschlandweit verfehlt
- Rückgang der Ozonspitzenkonzentrationen seit 1990, jedoch signifikanter Anstieg der mittleren Ozonkonzentration in Städten



Broschüre „Luftqualität 2017  
vorläufige Auswertung“

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/luftqualitaet-2017>

# Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Danke an meine KollegInnen:  
Andrea Minkos, Susan Kessinger, Stefan Feigenspan,  
Stephan Nordmann

## **Ute Dauert**

Fachgebiet II 4.2 „Beurteilung der Luftqualität“  
Umweltbundesamt, Wörlitzer Platz 1, 06844 Dessau-Roßlau  
[ute.dauert@uba.de](mailto:ute.dauert@uba.de)  
+49 340 21032531