SPD BUNDESTAGS FRAKTION

GESUNDE.STADT
Mülheim.Leverkusen

Welche Bedeutung hat Feinstaub für die Gesundheit?

Was ist Feinstaub?

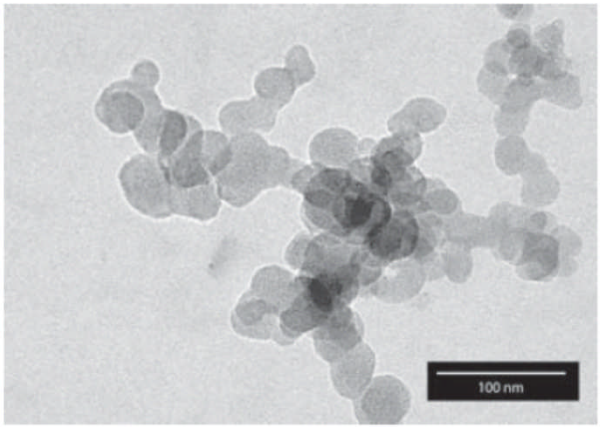
- Feinstaub besteht aus einem komplexen Gemisch fester und flüssiger Partikel und wird abhängig von deren Größe in unterschiedliche Fraktionen eingeteilt. Unterschieden werden PM_{10} (PM, particulate matter) mit einem maximalen Durchmesser von 10 Mikrometer (µm), $PM_{2,5}$ und ultrafeine Partikel mit einem Durchmesser von weniger als 0,1 µm.
- Primärer Feinstaub wird unmittelbar an der Quelle freigesetzt, zum Beispiel bei Verbrennungsprozessen. Entstehen die Partikel durch gasförmige Vorläufersubstanzen wie Schwefel- und Stickoxide und Ammoniak, so werden sie als sekundärer Feinstaub bezeichnet.

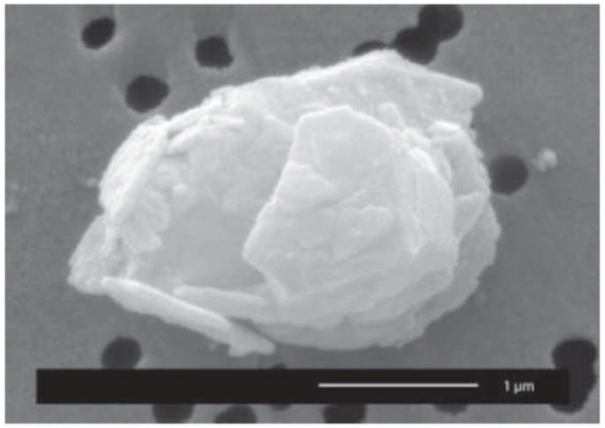
Quelle: Umweltbundesamt

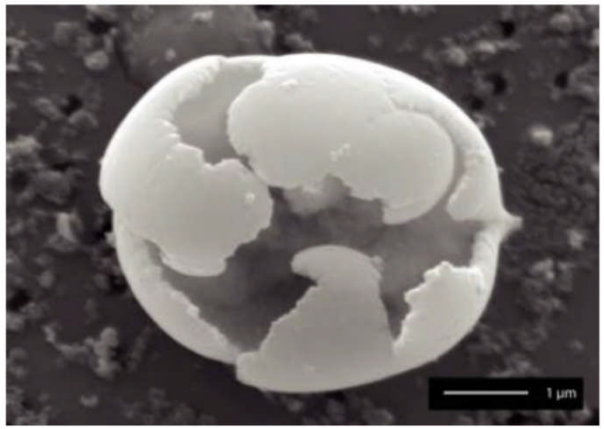
Was ist Feinstaub?

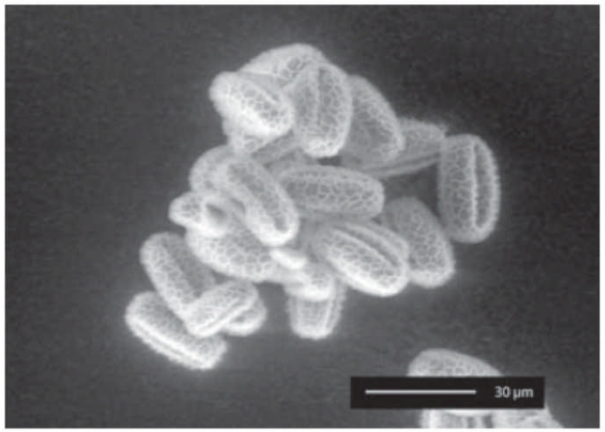
Beispiele von Schwebstaubpartikeln (von oben links im Uhrzeigersinn: Dieselrußpartikel; mineralisches Partikel; Pollen; metallisches Abriebspartikel aus dem Eisenbahnverkehr

(Bildquelle: Kägi, EMPA)





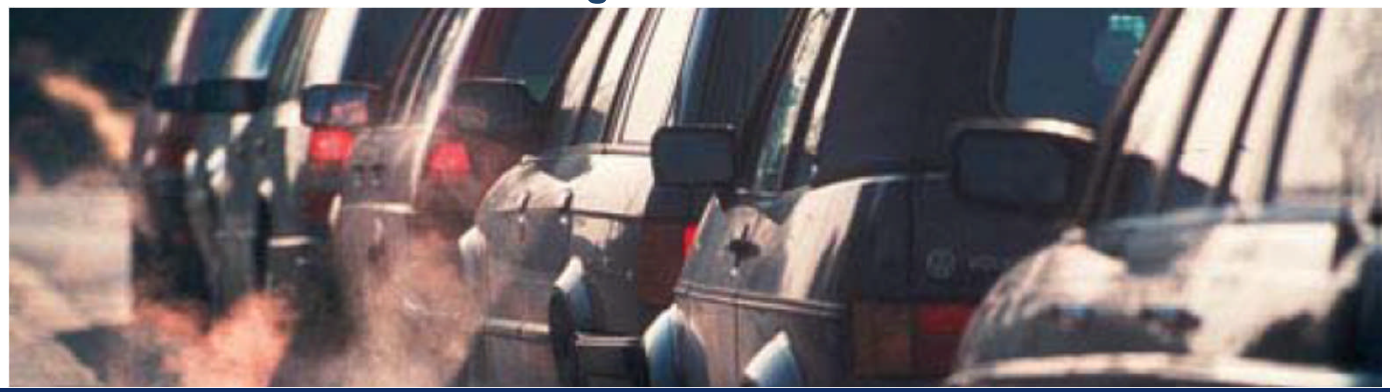




Quelle: GDCh-/ KRdL-/ ProcessNet-Gemeinschaftsausschuss „Feinstäube“: Statuspapier Feinstaub

Woher kommt Feinstaub?

- Primärer Feinstaub entsteht durch Emissionen aus Kraftfahrzeugen, Kraft- und Fernheizwerken, Öfen und Heizungen in Wohnhäusern, bei der Metall- und Stahlerzeugung oder auch beim Umschlagen von Schüttgütern. Er kann aber auch natürlichen Ursprungs sein (beispielsweise als Folge von Bodenerosion). In Ballungsgebieten ist der Straßenverkehr die dominierende Staubquelle. Dabei gelangt Feinstaub nicht nur aus Motoren – vorrangig aus Dieselmotoren – in die Luft, sondern auch durch Bremsen- und Reifenabrieb sowie durch die Aufwirbelung des Staubes von der Straßenoberfläche. Eine weitere wichtige Quelle ist die Landwirtschaft: Die Emissionen gasförmiger Vorläuferstoffe, insbesondere die Ammoniakemissionen aus der Tierhaltung, tragen zur sekundären Feinstaubbildung bei.



Quelle: Umweltbundesamt

Woher kommt Feinstaub?

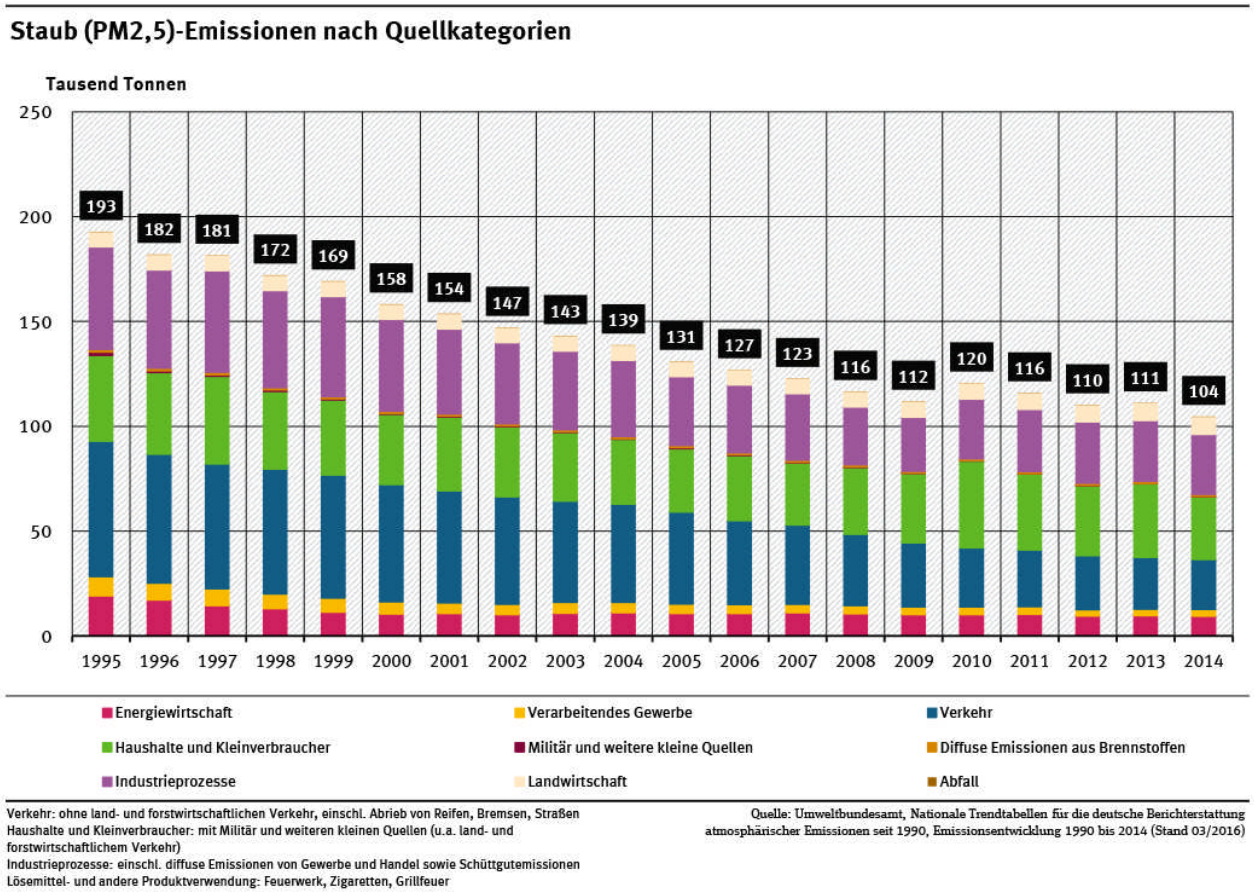
- **Sekundärer Feinstaub entsteht durch gasförmige Vorläufersubstanzen wie Schwefel- und Stickoxide und Ammoniak. Insbesondere die Ammoniakemissionen aus der Tierhaltung* tragen zur sekundären Feinstaubbildung bei.**

Was bei der Gülleausbringung stinkt, ist meist Ammoniak: Bei schönem Wetter verdunstet noch mehr.

*Gasförmiges Ammoniak reagiert mit sauren Luftschadstoffen (zum Beispiel Schwefeldioxid, Stickstoffoxide) relativ schnell zu Ammoniumsalzen. Die Partikel dieser Salze lagern sich aneinander und bilden Schwebstäube, die sich in der umgebenden Luft verteilen, sogenannte Aerosole. Ammoniak entsteht in der Tierhaltung, wenn Harnstoff oder Eiweiß in den Exkrementen der Nutztiere zersetzt wird. Hauptquelle ist die Rinderhaltung (vor allem Milchvieh, aber auch Mastrinder), während die Schweinehaltung einen deutlich geringeren Beitrag liefert. Die Emissionen entstehen vor allem im Stall und bei der Ausbringung. Auch bei der Lagerung kann zum Teil viel Ammoniak entweichen.

Quelle: Umweltbundesamt, Bayerisches Landesamt für Umwelt

Woher kommt Feinstaub?



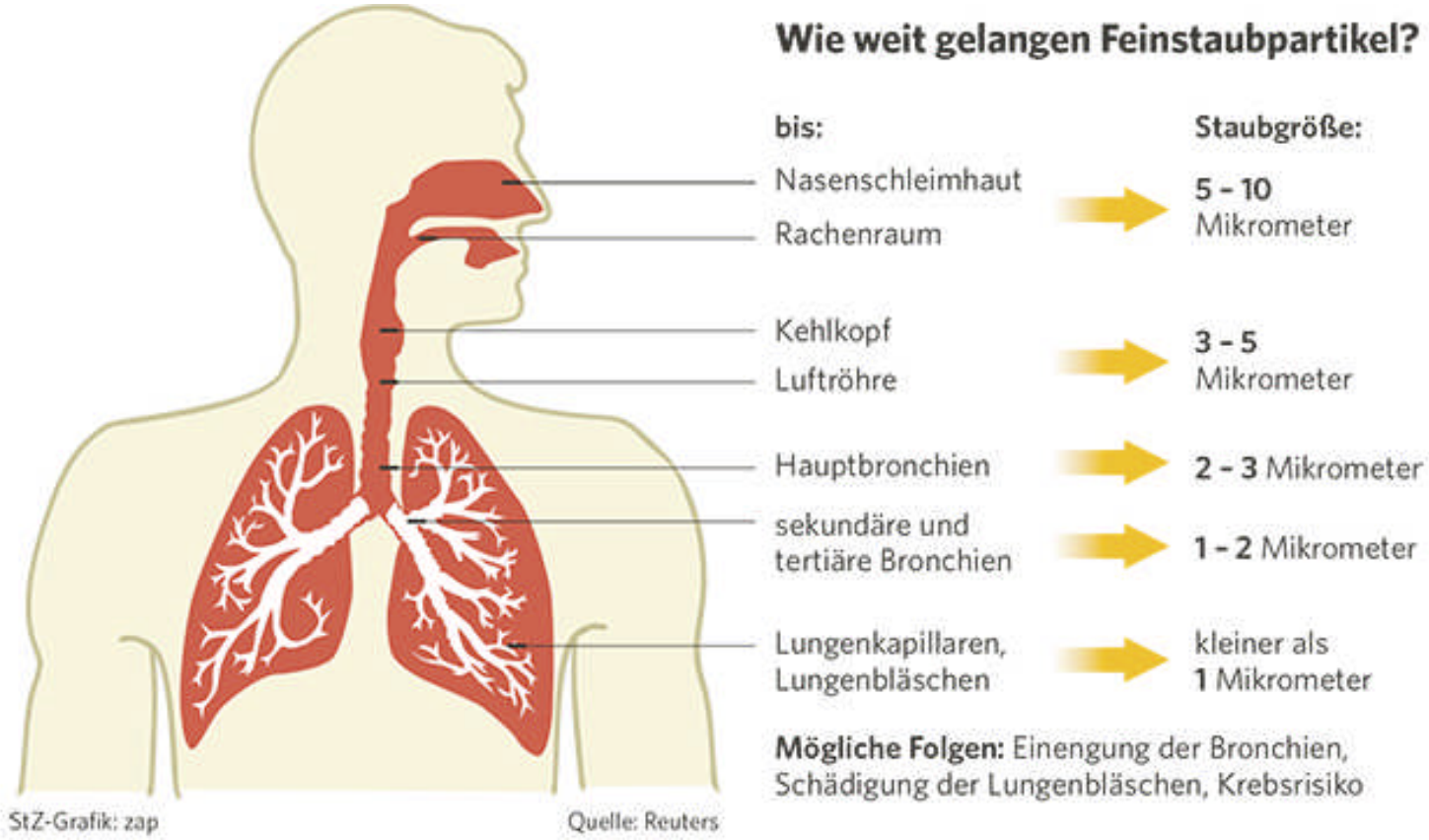
Quelle: Umweltbundesamt

Welche Gesundheitsrisiken birgt Feinstaub?

- PM_{10} kann beim Menschen in die Nasenhöhle, $PM_{2,5}$ bis in die Bronchien und Lungenbläschen und ultrafeine Partikel bis in das Lungengewebe und sogar in den Blutkreislauf eindringen. Je nach Größe und Eindringtiefe der Teilchen sind die gesundheitlichen Wirkungen von Feinstaub verschieden. Sie reichen von Schleimhautreizungen und lokalen Entzündungen in der Luftröhre und den Bronchien oder den Lungenalveolen bis zu verstärkter Plaquebildung in den Blutgefäßen, einer erhöhten Thromboseneigung oder Veränderungen der Regulierungsfunktion des vegetativen Nervensystems (Herzfrequenzvariabilität).

Quelle: Umweltbundesamt

Welche Gesundheitsrisiken birgt Feinstaub?



Quelle: Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg

Welche Gesundheitsrisiken birgt Feinstaub?

- Verschlechterung der Lungenfunktion
- Vermindertes Lungenwachstum bei Kindern
- Allergien
- Asthma
- Exazerbation der COPD
- Lungenkarzinom (vorwiegend Adenokarzinom)
- Respiratorische Infektion, Pneumonie
- Herz-Kreislauferkrankungen
- Herzinfarkt
- Otitis media
- Niedriges Geburtsgewicht
- Frühgeburt

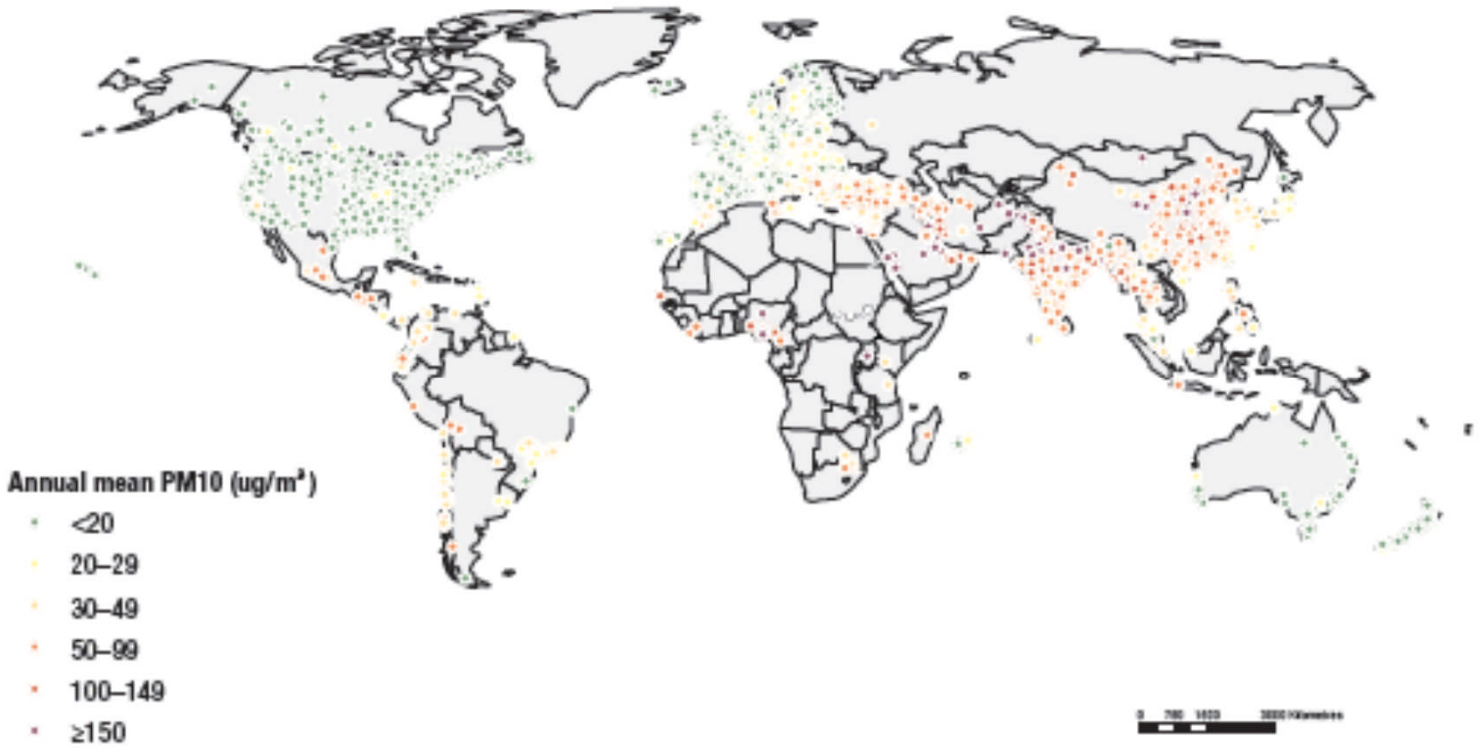
Quelle: Hans Schweisfurtht: Gesundheitsschäden durch Feinstaub

Welche Gesundheitsrisiken birgt Feinstaub?

WHO:

Feinstaubbelastung ist das größte umweltbezogene Gesundheitsrisiko und für jährlich 3 Millionen vorzeitige Todesfälle verantwortlich.

Konzentration von Feinstaub PM_{10} in rd. 3000 städtischen Gebieten weltweit, 2008-2015



[a] The mean annual concentration of fine suspended particles of less than 10 microns in diameter is a common measure of air pollution.

Quelle: Umweltbundesamt

Sterblichkeit in Verbindung mit Außenluftverschmutzung 2010

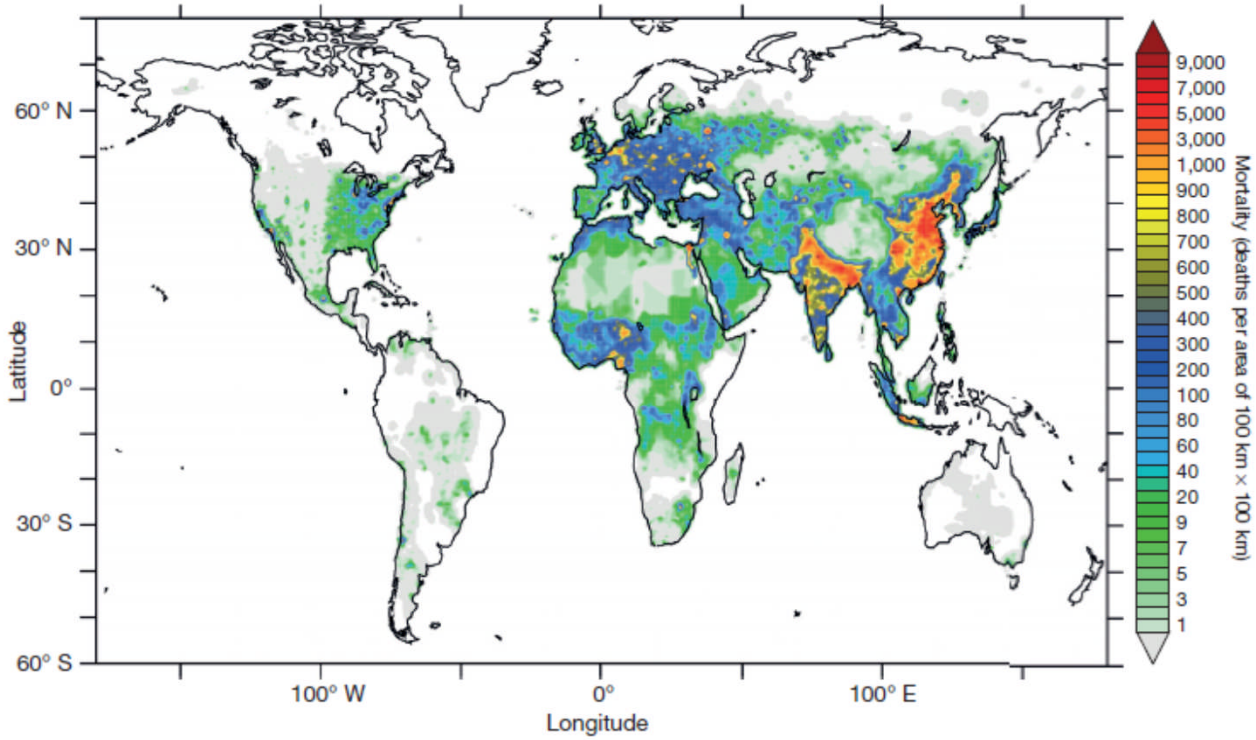


Figure 1 | Mortality linked to outdoor air pollution in 2010. Units of mortality, deaths per area of 100 km × 100 km (colour coded). In the white areas, annual mean $PM_{2.5}$ and O_3 are below the concentration–response thresholds where no excess mortality is expected.

Quelle: Lelieveld J, Evans JS, Fnais M, Giannadaki D, Pozzer A: The contribution of outdoor air pollution sources to premature mortality on a global scale. Nature. 2015 Sep 17;525(7569):367-71

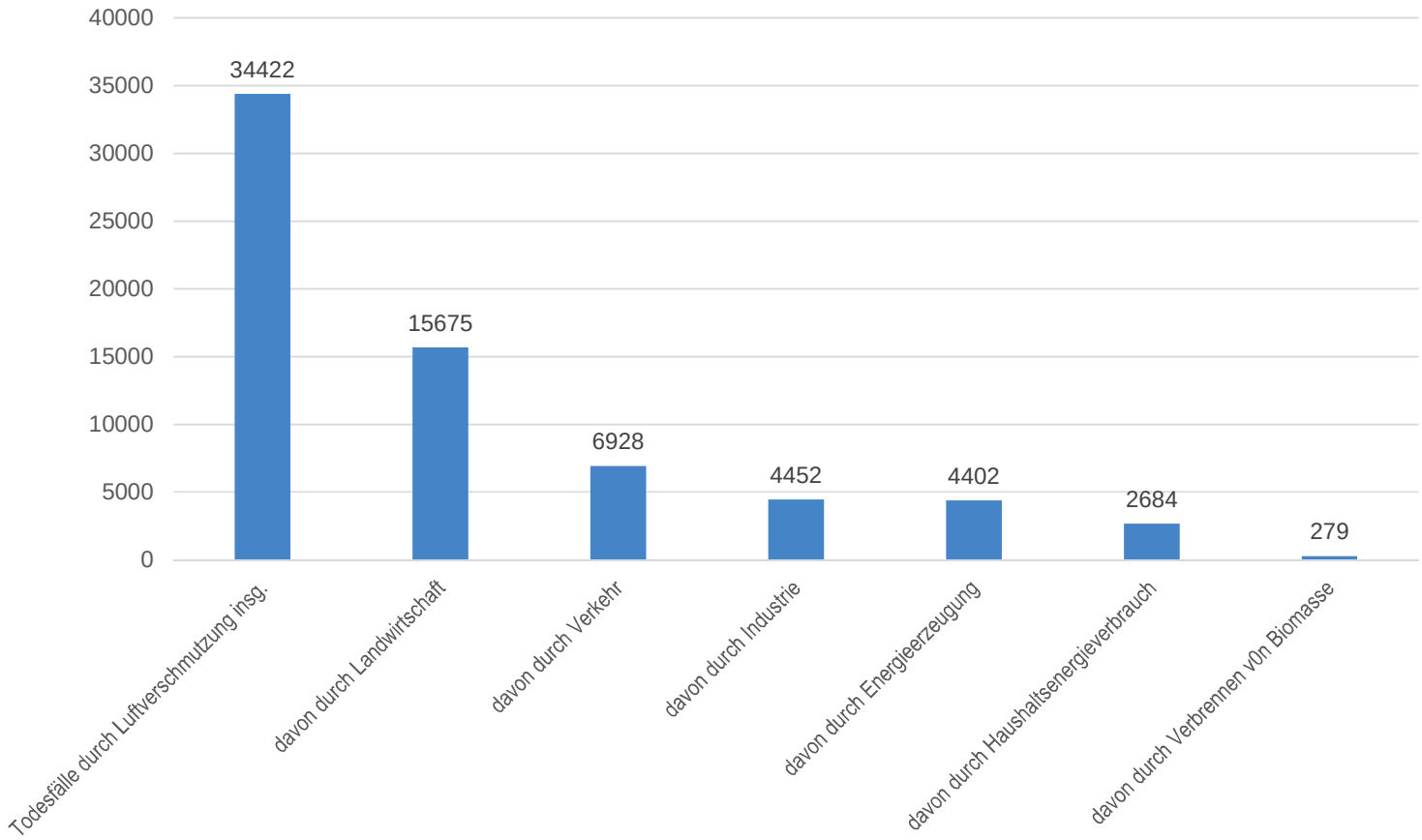
Bevölkerung, jährliche vorzeitige Todesfälle aufgrund von Feinstaub $PM_{2,5}$ und Ozon in den Megacities und Agglomerationen mit der höchsten Luftverschmutzung 2010, 2025 und 2050

	2010		2025		2050	
Megacity	Population ($\times 10^6$)	Deaths ($\times 10^3$)	Population ($\times 10^6$)	Deaths ($\times 10^3$)	Population ($\times 10^6$)	Deaths ($\times 10^3$)
London	8.1	2.8	9.1	3.4	10.2	4.2
Paris	8.4	3.1	9.2	3.8	10.2	4.6
Moscow	14.9	8.6	14.4	10.8	13.1	11.7
Po Valley	3.4	1.3	3.4	1.4	3.2	1.4
Istanbul	11.1	5.6	13.2	8.5	14.5	13.2
Teheran	9.7	2.9	11.1	4.8	11.4	6.9
Cairo	12.5	6.0	15.9	8.2	19.8	11.4
Lagos	8.3	3.7	12.7	6.0	22.0	11.2
Johannesburg[1]	6.9	1.5	7.7	2.3	8.6	3.8
Karachi	11.9	7.3	15.4	11.4	19.4	17.9
Mumbai[2]	18.0	10.2	22.1	17.4	26.8	33.1
Delhi	22.5	19.7	27.8	31.1	33.3	52.0
Kolkata	20.3	13.5	28.4	26.6	38.8	54.8
Dhaka	22.8	13.1	31.2	26.4	38.2	49.9
Jakarta	22.5	10.4	26.1	16.4	29.0	22.1
Chengdu	6.2	7.4	6.4	9.5	5.9	9.7
Beijing	10.8	13.7	11.3	17.3	10.4	17.7
Tianjin	3.7	4.9	3.9	6.2	3.6	6.3
Shanghai	14.1	14.9	14.3	18.9	13.2	19.4
Seoul	20.8	6.6	21.7	8.5	20.3	8.7
Tokyo	29.2	6.0	28.1	6.4	24.2	5.4
Osaka	13.5	2.8	12.8	3.1	10.9	2.6
Hong Kong	6.9	2.6	7.6	3.7	8.8	4.4
Pearl River area	53.1	49.2	56.0	65.2	52.9	67.4
Manila	19.8	0.6	26.5	2.3	37.3	4.5
Bangkok	8.8	3.1	9.5	4.9	9.2	5.7
New York	12.5	3.2	14.5	4.2	17.5	5.2
Los Angeles	12.2	4.1	14.6	5.2	17.7	7.0
Mexico City	10.7	1.6	12.3	3.3	13.9	5.3

[1] Includes Pretoria
[2] Includes east suburb

Quelle: Lelieveld J, Evans JS, Fnais M, Giannadaki D, Pozzer A: The contribution of outdoor air pollution sources to premature mortality on a global scale. Nature. 2015 Sep 17;525(7569):367-71

Vorzeitige Todesfälle aufgrund von Feinstaub PM $_{2,5}$ und Ozon bedingten Erkrankungen in Deutschland 2010 (Alter: <5 and >30)

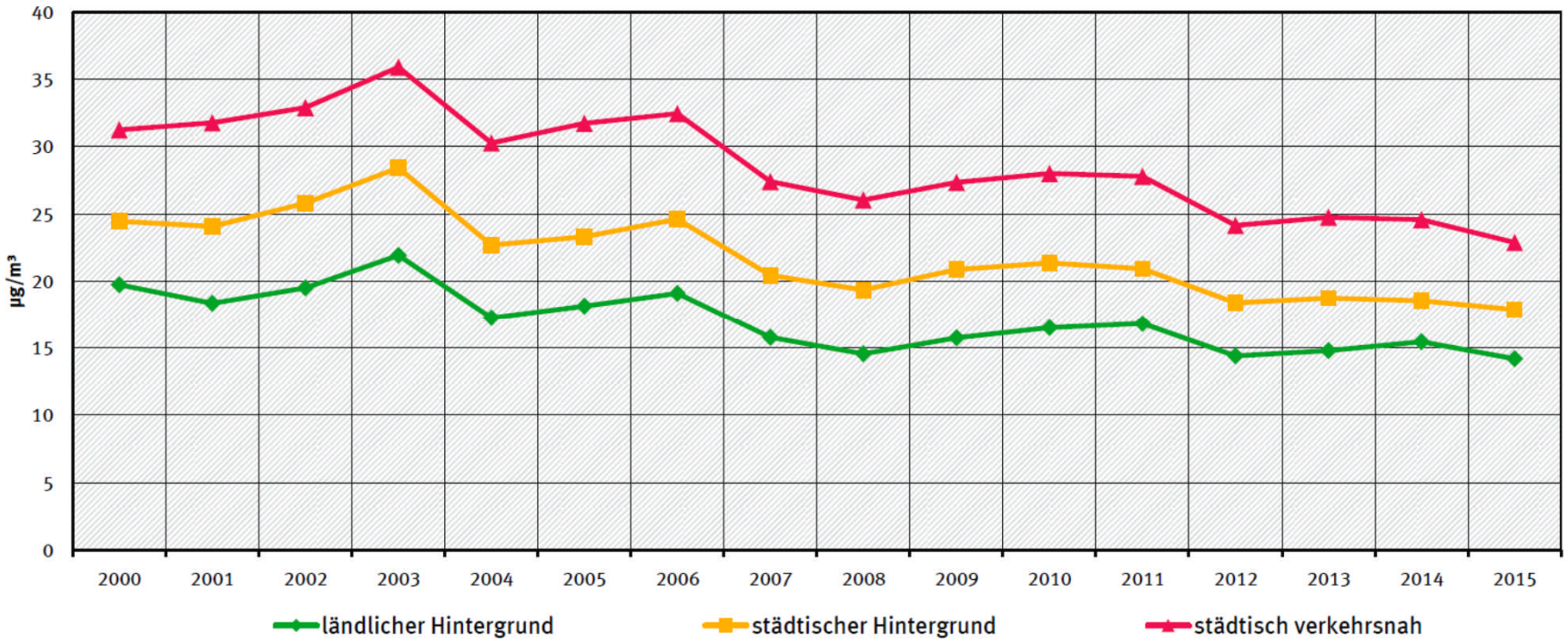


Quelle: Lelieveld J, Evans JS, Fnais M, Giannadaki D, Pozzer A: The contribution of outdoor air pollution sources to premature mortality on a global scale. Nature. 2015 Sep 17;525(7569):367-71

EU-weite Grenzwerte für Feinstaubbelastung

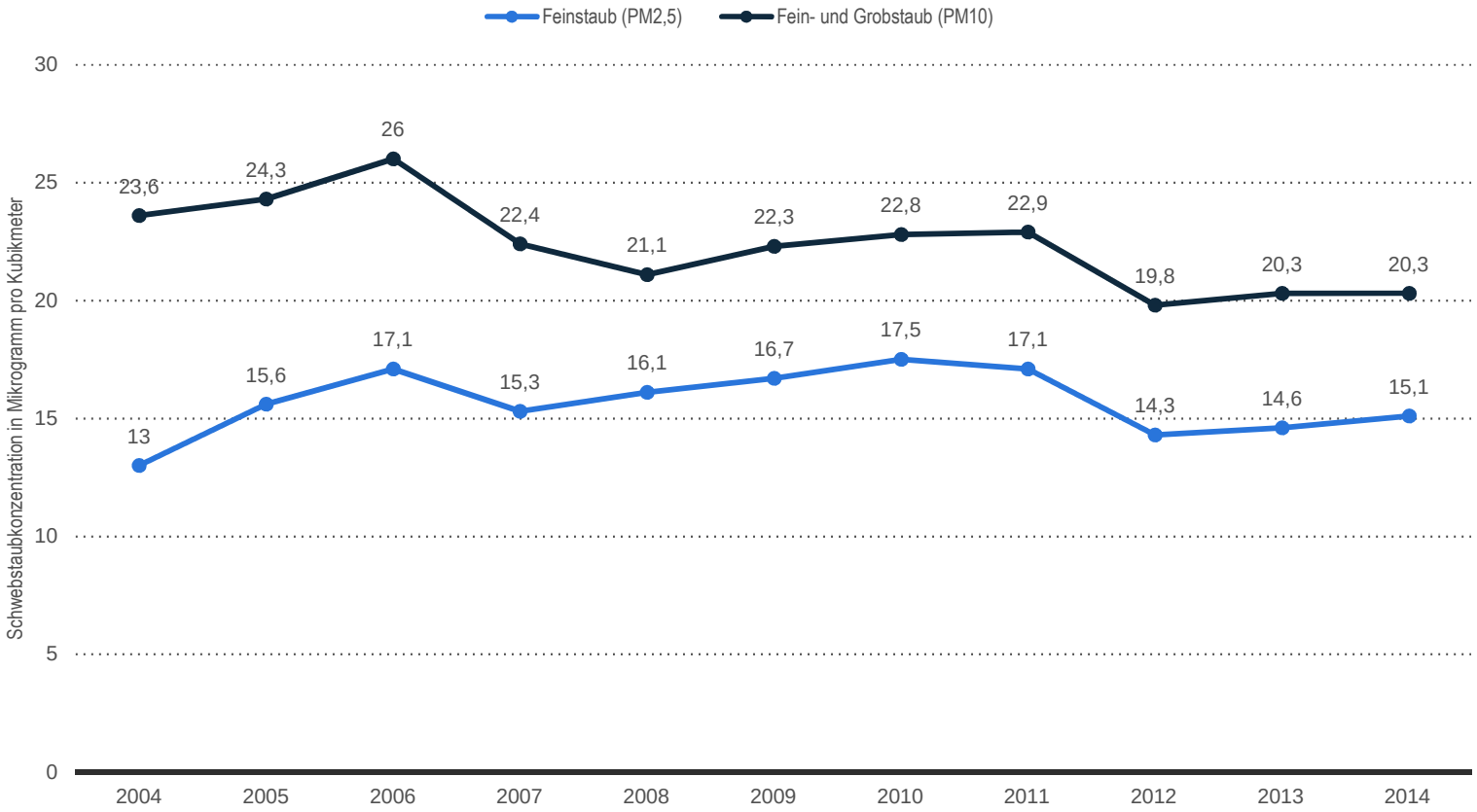
- Der PM_{10} -Tagesmittelwert darf nicht öfter als 35-mal im Jahr 50 µg/m³ überschreiten
- Der PM_{10} -Jahresmittelwert darf 40 µg/m³ nicht überschreiten
- Der $PM_{2,5}$ -Jahresmittelwert darf 25 µg/m³ nicht überschreiten

Entwicklung der PM_{10}-Jahresmittelwerte im Mittel über ausgewählte* Messstationen im jeweiligen Belastungsregime, Zeitraum 2000-2015



* Ausgewählt wurden diejenigen Stationen, die über einen längeren Zeitraum hinweg gemessen haben. Beispiel: Im städtisch verkehrsnahen Bereich muss eine Station in mindestens 9 Jahren NO2 gemessen haben, damit die Daten in die Berechnung einfließen.

Belastung der städtischen Bevölkerung in Deutschland durch Luftverschmutzung mit Schwebstaub* (Feinstaub und Grobstaub) von 2004 bis 2014 (in Mikrogramm pro Kubikmeter)



* Dieser Indikator zeigt die nach Bevölkerungszahl gewichtete PM10- und PM2,5-Konzentration, der die städtische Bevölkerung potenziell ausgesetzt ist.

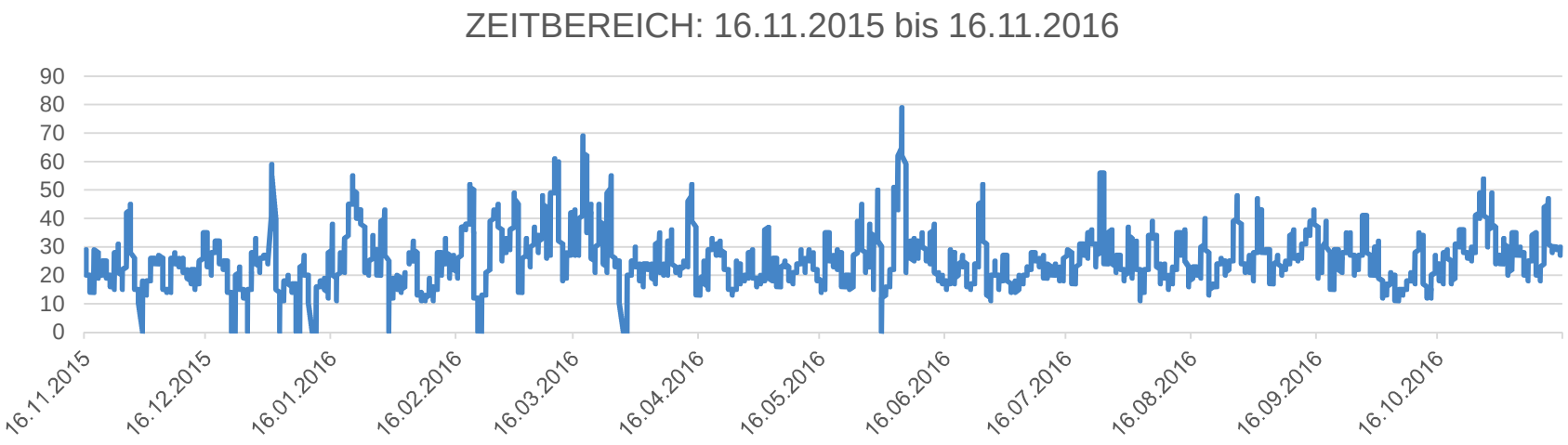
Quelle: Eurostat, Statista

Köln, Clevischer Ring
Station zur Luftqualitätsmessung

Die Messdaten sind online verfügbar. Der Messcontainer steht im nordöstlich gelegenen Stadtteil Mülheim stadteinwärts auf einem Parkstreifen der hier zusammenlaufenden Bundesstraßen 8 und 51. Die Straße ist an dieser Stelle fünfspurig. Die Fahrspuren sind durch einen 3 m breiten Grünstreifen voneinander getrennt. Hinter den stadtauswärts führenden Fahrbahnen befindet sich noch eine ca 8 m breite zweigleisige, oberirdische Teilstrecke der U-Bahn. Insgesamt ist die Straße ca. 40 m breit. Die auf der Seite des Containers befindliche Geschäfts- und Wohnbebauung ist 3 bis 4 geschossig. Die auf der gegenüberliegenden Seite stehenden Bürogebäude sind ca. 25 m hoch.

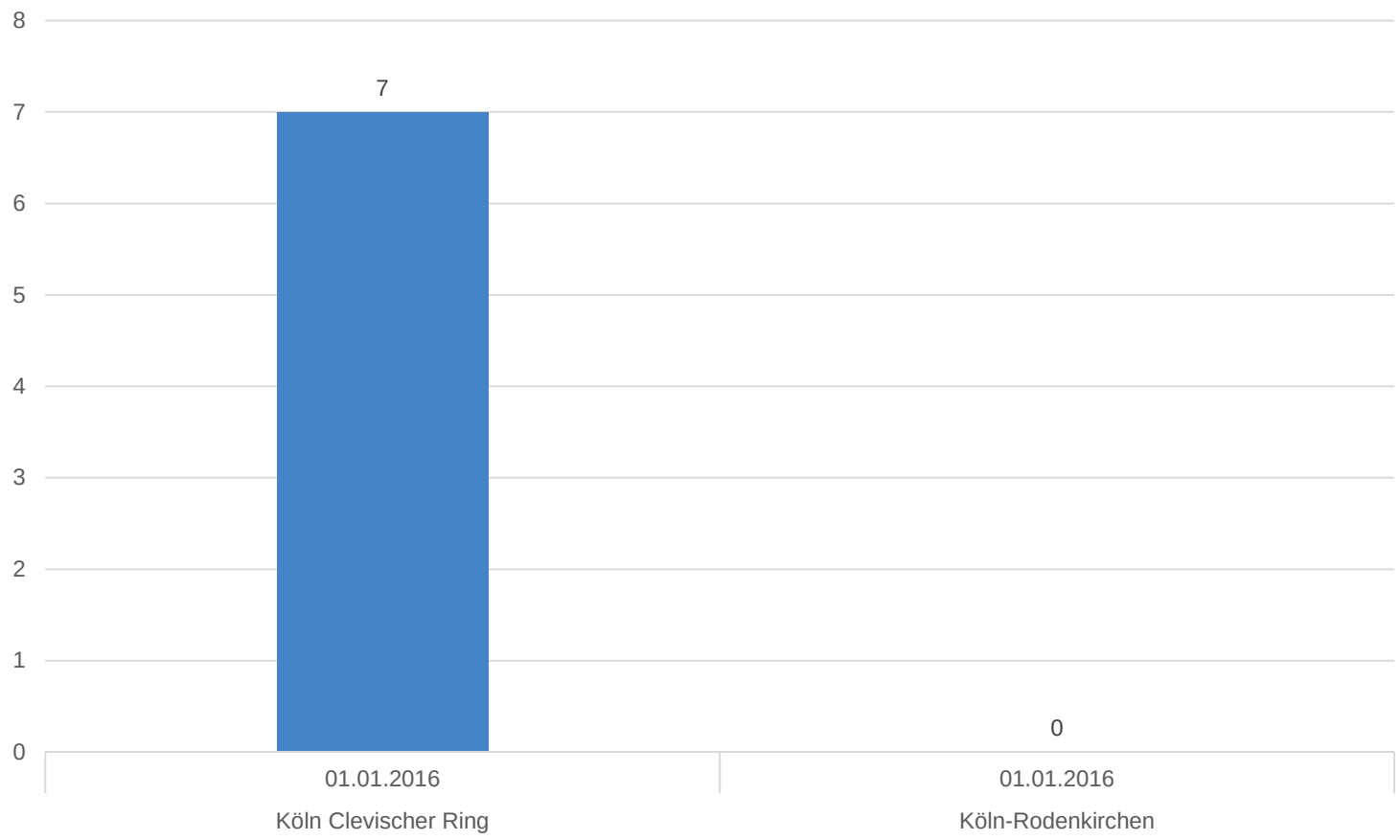
Quelle: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen

Köln, Clevischer Ring
PM_{10} in Mikrogramm pro Kubikmeter Luft vom 16.11.2015 bis 16.11.2015



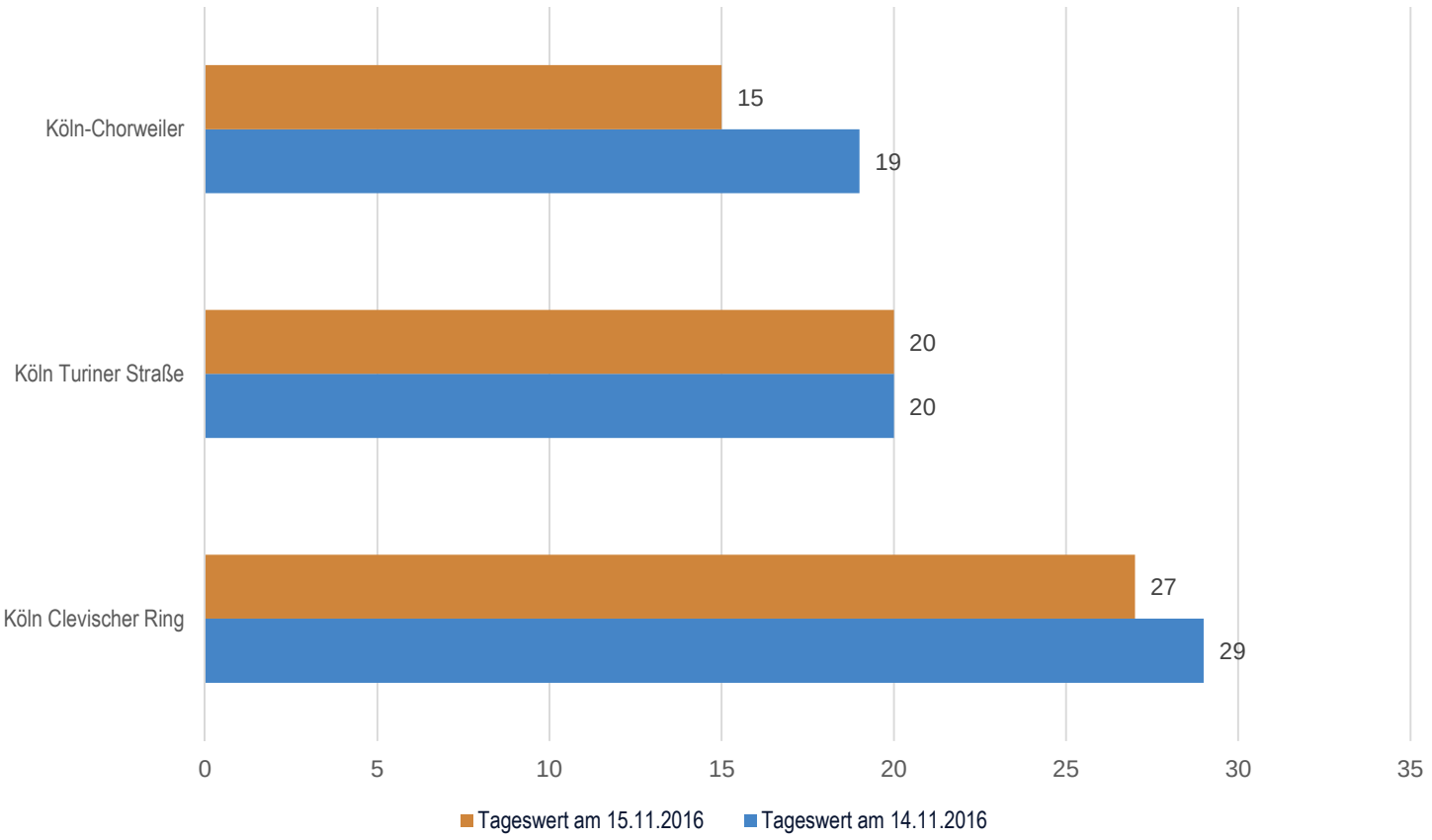
Quelle: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen

Überschreitungstage Feinstaub (PM_{10}) in Köln 1.1.2016 bis 15.11.2016



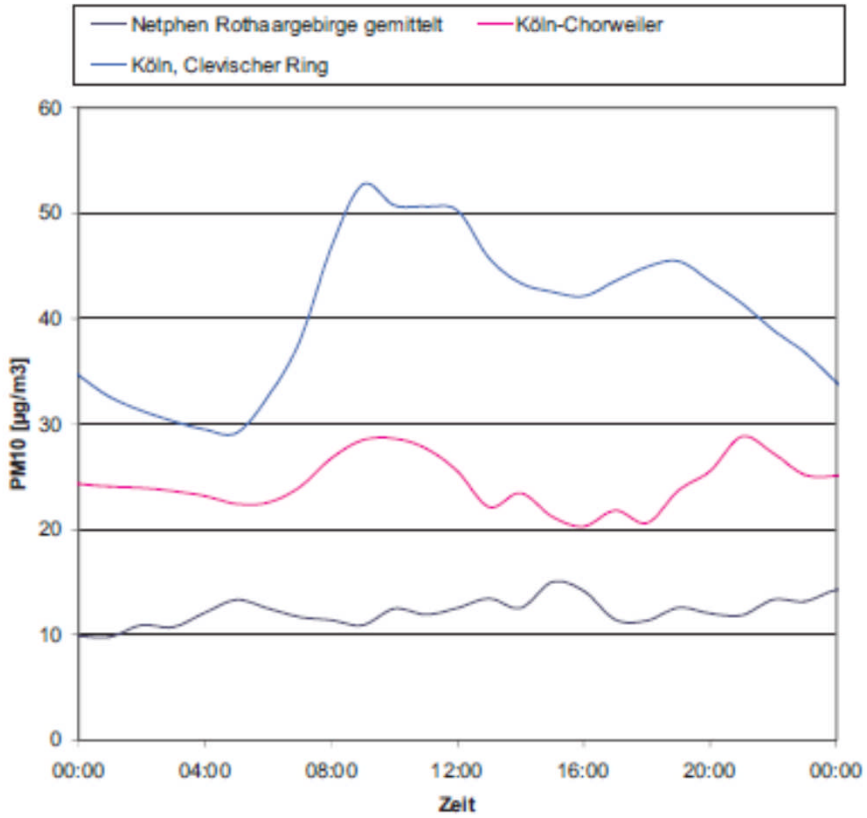
Quelle: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen

Aktuelle Luftqualität in Kölm
PM_{10} am 16.11.2016 in Mikrogramm pro Kubikmeter Luft

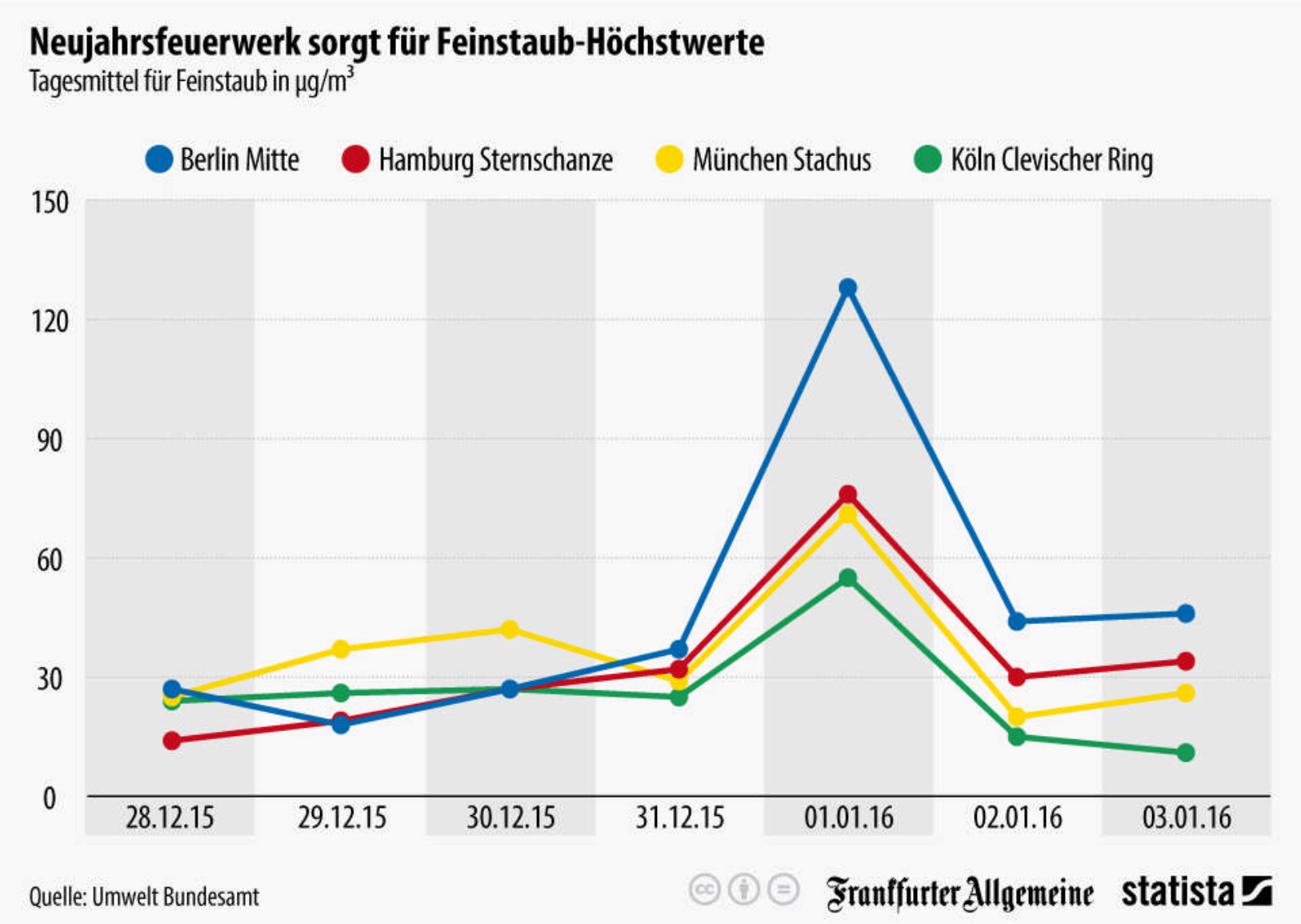


Quelle: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen

Tagesgänge der PM10-Konzentrationen an 3 Messstationen im Raum Köln auf Basis von Stundenmittelwerten über das Jahr 2007 gemittelt



Quelle: GDCh-/ KRdL-/ ProcessNet-Gemeinschaftsausschuss „Feinstäube“: Statuspapier Feinstaub


Neujahrsfeuerwerk sorgt für Feinstaub-Höchstwerte
Tagesmittel für Feinstaub in µg/m³
Berlin Mitte
Hamburg Sternschanze
München Stachus
Köln Clevischer Ring
150
120
90
60
30
0
28.12.15
29.12.15
30.12.15
31.12.15
01.01.16
02.01.16
03.01.16
Quelle: Umwelt Bundesamt
Frankfurter Allgemeine
statista