

# HINTERGRUND

21. Januar 2009

## Auch im Jahr 2008 Überschreitungen der Grenzwerte für die Luftqualität

### I. Vorläufige Auswertung der Luftbelastungssituation in Deutschland

Das Umweltbundesamt nahm eine erste vorläufige Auswertung der Luftbelastungssituation im Jahr 2008 (Stand: 07.01.2009) im Vergleich zu den Vorjahren vor. Die Auswertung basiert auf vorläufigen, noch nicht endgültig geprüften Daten aus den Messnetzen der Länder und des Umweltbundesamtes und behandelt die Schadstoffe Feinstaub (PM - Particulate Matter,  $PM_{10}^1$ ), Stickstoffdioxid ( $NO_2$ ) und Ozon, die Jahr für Jahr Überschreitungen geltender Grenz- und Zielwerte aufweisen. Noch nicht seriös bewerten lässt sich, wie sich die Umweltzonen auf die Luftqualität aufwirkten. Dazu bedarf es genauer Analysen.

### II. Zusammenfassung

Die Grenz- und Zielwerte für Luftschadstoffe zum Schutz der menschlichen Gesundheit sind nach wie vor überschritten. Es gibt keinen Grund zur Entwarnung. Im Jahr 2008 traten weiterhin Überschreitungen der geltenden Grenzwerte auf:

An 19 der insgesamt 421 Messstationen wurden an mehr als 35 Tagen  $PM_{10}$ -Tagesmittelwerte über  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  gemessen und somit eine Überschreitung des gesetzlichen Grenzwertes festgestellt. Mit  $PM_{10}$ -Tagesmittelwerten oberhalb von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an 79 Tagen (Messergebnisse bis zum 07.12.2008) ist auch im Jahr 2008 die Messstation Stuttgart Neckartor „Spitzenreiter“. An dieser Station wurde zudem der  $PM_{10}$ -Grenzwert von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Jahresmittel überschritten ( $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). An rund der Hälfte der städtisch verkehrsnahen Stationen lagen die  $NO_2$ -Jahresmittelwerte über dem ab 2010 einzuhaltenden Grenzwert von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Obwohl keine Sommersmogepisoden auftraten, überschreitet die Ozonkonzentration im Jahr 2008 in weiten Teilen Deutschlands den Wert für das langfristige Ziel zum Schutz der menschlichen Gesundheit -  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Mittel über 8 Stunden.

Das Jahr 2008 war, wie auch schon 2007, gegenüber dem Zeitraum 2000 bis 2006 hinsichtlich Feinstaub und Ozon ein Jahr mit geringeren Belastungen. Dies steht einerseits mit den Witterungsbedingungen des Jahres 2008 im Zusammenhang (siehe unten) und ist andererseits der Verringerung der Emissionen zuzuschreiben.

Die Stickstoffdioxidbelastung im Jahr 2008 war der der Vorjahre ähnlich. Bleibt die  $NO_2$ -Belastungssituation auch in den kommenden Jahren weiterhin unverändert, käme es im städtisch verkehrsnahen Bereich ab 2010 zu Überschreitungen des dann verbindlich einzuhaltenden  $NO_2$ -Grenzwertes für das Jahresmittel.

Ursache der Luftschadstoffbelastungen sind Emissionen aus den unterschiedlichsten Quellen: Vor allem der Straßenverkehr und Verbrennungsprozesse in Energie- und Industrieanlagen sind hier zu nennen. Die Höhe der Schadstoffbelastung wird zudem durch die

Witterung mit beeinflusst: Für den Transport und die Verteilung von Schadstoffen in der Atmosphäre sind die meteorologischen Bedingungen verantwortlich. Beispielsweise führen im Winter Hochdruckwetterlagen mit geringen Windgeschwindigkeiten, in denen der vertikale Luftaustausch auf wenige hundert Meter eingeschränkt ist, zur Anreicherung der Schadstoffe in den unteren Luftschichten. Wetterlagen mit guten Durchmischungsbedingungen tragen zu einer Ausbreitung und damit zu einer Verdünnung der Schadstoffe in der Luft bei.

Darüber hinaus spielen Niederschlagsprozesse eine Rolle. So prägen die von Jahr zu Jahr unterschiedlichen meteorologischen Bedingungen deutlich die zwischenjährlichen Schwankungen in der Luftbelastung. Der Jahresrückblick des Deutschen Wetterdienstes<sup>2</sup> belegt, dass die meteorologischen Bedingen im Jahr 2008 die Luftbelastungssituation eher positiv beeinflussten: Der Winter 2007/2008 geht als sechstwärmster Winter seit 1901 in die Klimastatistik ein. Wechselhafte Westwindwetterlagen mit zahlreichen Winterstürmen prägten zudem sein Bild. Die sonst für den Winter typischen kalten, windschwachen Hochdruckwetterlagen, die den Luftaustausch stark einschränken, blieben nahezu aus. Der Sommer 2008 war zwar gegenüber dem klimatologischen Mittel etwas wärmer, es gab aber auch viele Unwetter mit Gewitter und Starkregen. Hochsommerliche Hochdruckwetterlagen mit hohen Lufttemperaturen und starker Sonneneinstrahlung waren rar.

### III. Feinstaub (PM<sub>10</sub>)<sup>3</sup>

#### 1. PM<sub>10</sub>-Jahresmittelwerte

Der Jahresmittelwert der PM<sub>10</sub>-Konzentration unterliegt starken zwischenjährlichen Schwankungen, zeigt aber über die Jahre 2000 bis 2008 einen abnehmenden Trend. In den Jahren 2007 und 2008 sind die niedrigsten Jahreswerte seit dem Beginn der PM<sub>10</sub>-Messungen im Jahr 2000 zu verzeichnen.

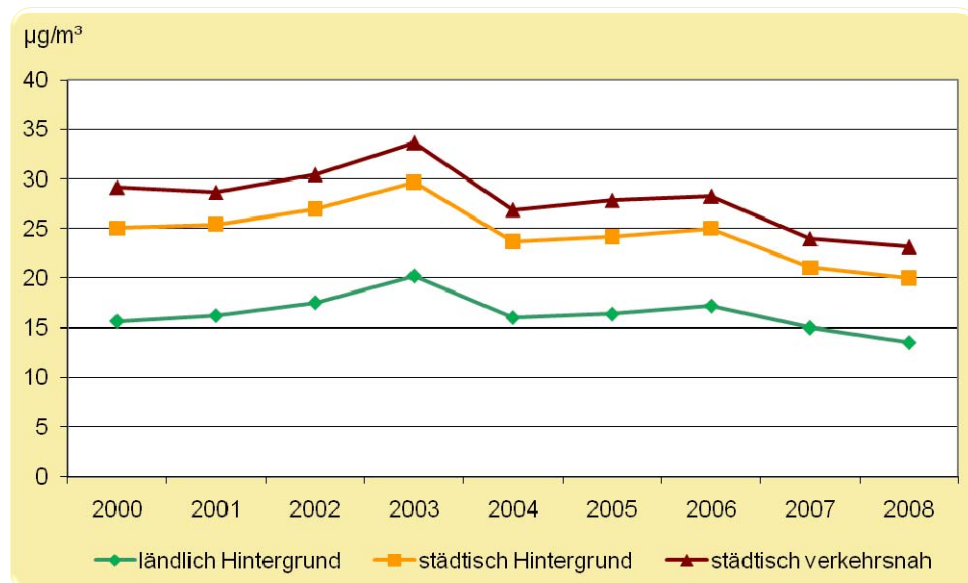
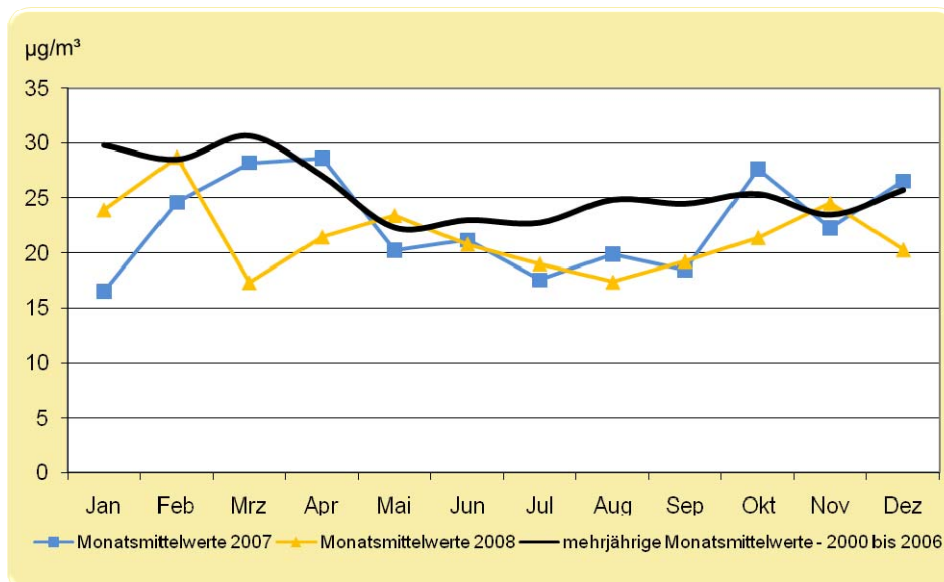


Abbildung 1: Entwicklung der PM<sub>10</sub>-Jahresmittelwerte im Mittel über die Stationsklassen „ländlicher Hintergrund“, „städtischer Hintergrund“ und „städtisch verkehrsnah“ im Zeitraum 2000 bis 2008

Der zeitliche Verlauf der  $PM_{10}$ -Jahresmittelwerte an städtisch verkehrsnahen Stationen ist dem an Stationen im ländlichen Hintergrund vergleichbar (Abbildung 1). Die Differenz zwischen beiden Kurven bleibt über die Jahre hinweg nahezu konstant. Dies deutet darauf hin, dass - unabhängig davon, wie hoch die Feinstaubbelastung in diesem Zeitraum war - der Beitrag des Verkehrs zur Feinstaubbelastung im Beobachtungszeitraum der Jahre 2000 bis 2008, gemittelt über alle verkehrsnahen Stationen, etwa gleich hoch geblieben ist. Dies steht auch im Einklang damit, dass alle, im Beobachtungszeitraum festgestellten Überschreitungen des  $PM_{10}$ -Grenzwertes von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Jahresmittel ausschließlich an städtisch verkehrsnahen Messstationen auftraten. Wie bereits im Vorjahr, so entstand im Jahr 2008 eine solche Überschreitung nur an der hoch verkehrsbelasteten Messstation Stuttgart-Neckartor.

Dass 2008, wie auch schon 2007, im Vergleich zum Zeitraum 2000 bis 2006 hinsichtlich der Feinstaubbelastung ein eher geringer belastetes Jahr war, ist auch aus dem Jahresgang der Monatsmittelwerte (Abbildung 2) gut erkennbar. Die Kurve der Werte des Jahres 2008 (gelbe Kurve) liegt, wie die für 2007 (blaue Kurve), im Jahresverlauf überwiegend unter der schwarzen Kurve, die die Monatsmittel über den 7-Jahreszeitraum 2000 bis 2006 repräsentiert.



**Abbildung 2: Jahresgang der Monatsmittelwerte der  $PM_{10}$ -Konzentration im Jahr 2007 (blau) und 2008 (gelb) und für den Zeitraum 2000 bis 2006 (schwarz).**

Die räumliche Verteilung der  $PM_{10}$ -Belastung zeigt Abbildung 3: Der Belastungsanteil, der in die Ballungsräume hinein transportiert wird, macht rund 60% ( $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) aus. 40% des Feinstaubes verursachen die Ballungsräume selbst ( $6 \mu\text{g}/\text{m}^3 + 5 \mu\text{g}/\text{m}^3 = 11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

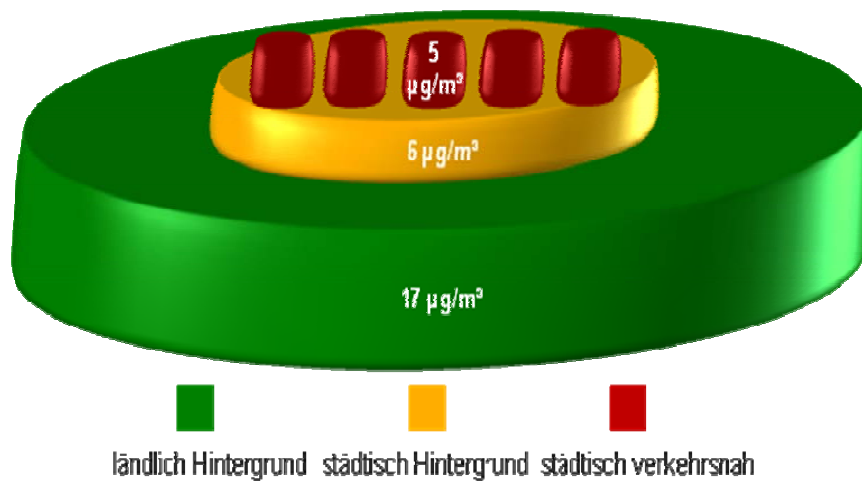


Abbildung 3: Schema der Anteile der  $\text{PM}_{10}$ -Belastung in Deutschland, gemittelt jeweils über alle Stationen der Kategorie „ländlich Hintergrund“, „städtisch Hintergrund“ und „städtisch verkehrsnah“; Zahlenangaben für Mittel über die Jahre 2004 bis 2008

## 2. $\text{PM}_{10}$ -Tagesmittelwerte

Die zwischenjährliche Schwankung der mittleren Zahl der Tage mit  $\text{PM}_{10}$ -Konzentrationen über  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ist stärker ausgeprägt als die der Jahresmittelwerte.

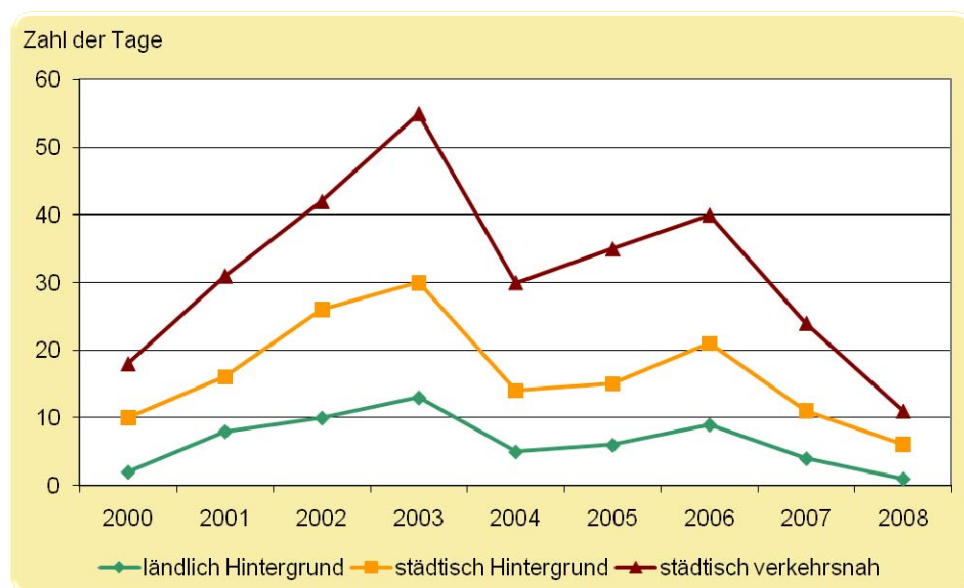


Abbildung 4: Zahl der Tage mit  $\text{PM}_{10}$ -Tagesmittelwerten über  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Mittel über die Stationsklassen „ländlicher Hintergrund“, „städtischer Hintergrund“ und „städtisch verkehrsnah“ im Zeitraum 2000 bis 2008

Betrachtet man die Überschreitungshäufigkeit an ländlichen Hintergrundstationen und städtisch verkehrsnahen Stationen, so lässt sich deutlich erkennen: Emittentenferne Gebiete weisen signifikant weniger Überschreitungen des  $\text{PM}_{10}$ -Tageswertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$

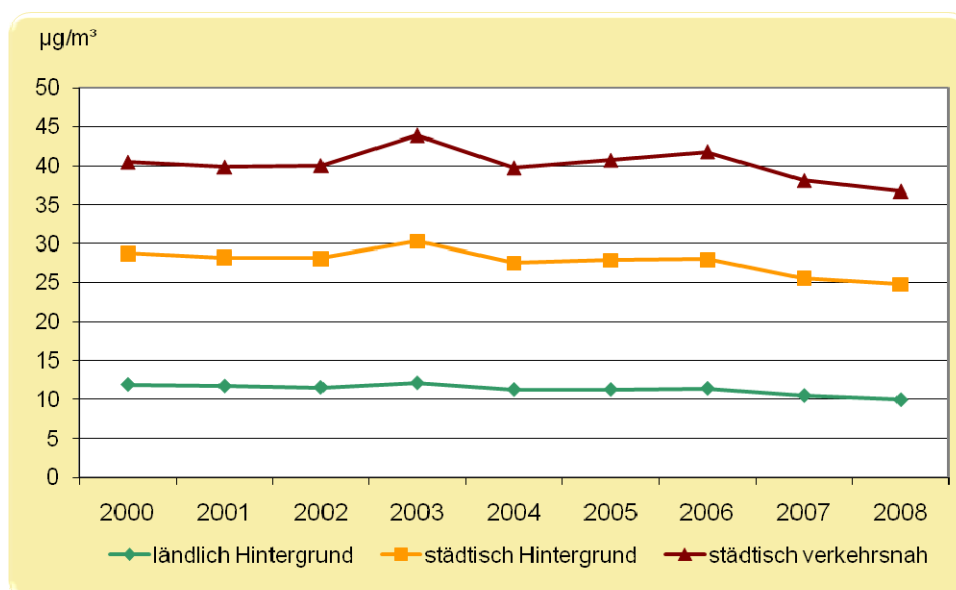
auf als Gebiete, in denen lokale Quellen (Verkehr) in erheblichem Umfang mit zur Feinstaubbelastung beitragen.

Im Jahr 2008 traten an 19 Messstationen in Deutschland mehr als 35 Tage mit Tagesmittelwerten über  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  auf und somit eine Überschreitung des gesetzlichen Grenzwertes. Von diesen 19 Messstationen sind 17 verkehrsnah und zwei industrienah. Tagesmittelwerte über  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  traten im ländlichen Bereich im Jahr 2008 nicht auf. Auch in früheren Jahren war dies im ländlichen Bereich nur selten, nämlich bei ungünstigen Witterungsbedingungen, der Fall. Im Jahr 2008 gab es nur wenige Situationen mit großräumig erhöhten Feinstaubwerten. Diese waren aber sowohl von ihrer zeitlichen, als auch ihrer räumlichen Intensität wesentlich schwächer ausgeprägt als in den Jahren 2002 bis 2006.

#### IV. Stickstoffdioxid ( $\text{NO}_2$ )<sup>4</sup>

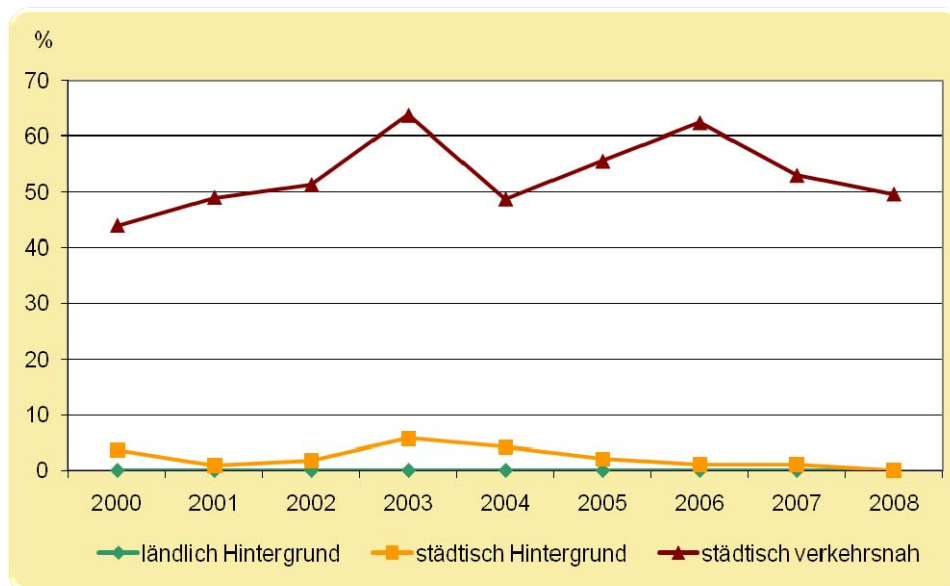
##### 1. $\text{NO}_2$ -Jahresmittelwerte

Im Vergleich zum Feinstaub zeigen die  $\text{NO}_2$ -Jahresmittelwerte kaum zwischenjährliche Schwankungen.



**Abbildung 5: Entwicklung der  $\text{NO}_2$ -Jahresmittelwerte im Mittel über die Stationsklassen ländlicher Hintergrund“, „städtischer Hintergrund“ und „städtisch verkehrsnah“ im Zeitraum 2000 bis 2008**

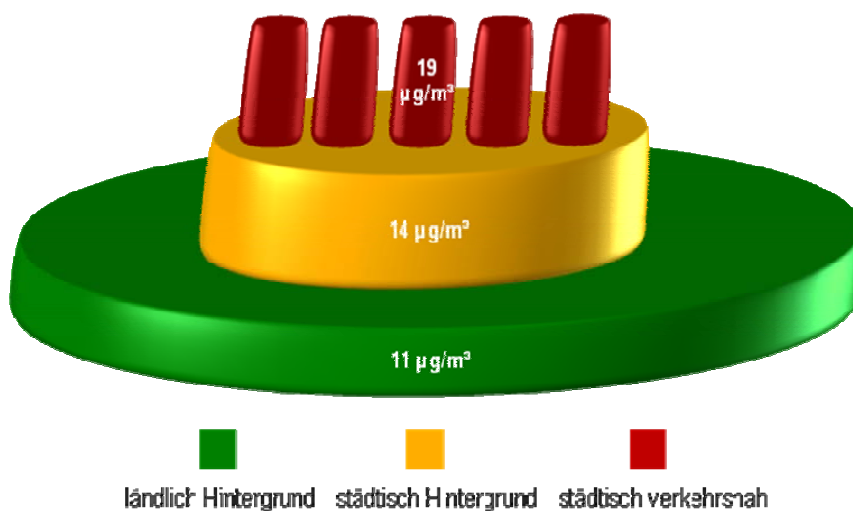
Im ländlichen, emittententfernen Bereich beobachteten die Messstationen im gesamten Betrachtungszeitraum 2000 bis 2008  $\text{NO}_2$ -Konzentrationen auf gleichbleibendem Niveau um  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Mit Werten um  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  liegt der mittlere  $\text{NO}_2$ -Jahresmittelwert an verkehrsnahen Standorten im Bereich des ab 2010 einzuhaltenden Grenzwertes. Die Höhe der  $\text{NO}_2$ -Belastung ist demnach sehr stark durch lokale Quellen – wie den Verkehr – in den Ballungsräumen bestimmt. Die stationsgenaue Auswertung zeigt: An 72 der insgesamt 150 verkehrsnahen Messstationen – das entspricht 48 % – überschritten die  $\text{NO}_2$ -Jahresmittelwerte des Jahres 2008 den ab 2010 einzuhaltenden Grenzwert von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Abbildung 6).



**Abbildung 6: Prozentualer Anteil der Stationen in der jeweiligen Stationsklasse „ländlicher Hintergrund“, „städtischer Hintergrund“ und „städtisch verkehrsnah“ mit NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerten über 40 µg/m<sup>3</sup> im Zeitraum 2000 bis 2008**

Bliebe die NO<sub>2</sub>-Belastungssituation auch in den kommenden Jahren unverändert, so würde es im städtischen verkehrsnahen Bereich ab 2010 zu Überschreitungen des ab dann einzuhaltenden NO<sub>2</sub>-Grenzwertes für das Jahresmittel kommen.

Die räumliche Verteilung der NO<sub>2</sub>-Belastung enthält Abbildung 7: Im Vergleich zu PM<sub>10</sub> ist der in den Ballungsgebieten aus lokalen Emissionen stammende NO<sub>2</sub>-Belastungsanteil mit 75 % (14 + 19 = 23 µg/m<sup>3</sup>) deutlich höher. Die NO<sub>2</sub>-Belastung im ländlichen Raum ist gering (11 µg/m<sup>3</sup>).



**Abbildung 7: Schema der Anteile der NO<sub>2</sub>-Belastung in Deutschland, gemittelt jeweils über alle Stationen der Kategorie „ländlich Hintergrund“, „städtisch Hintergrund“ und „städtisch verkehrsnah“; Zahlenangaben für das Mittel der Jahre 2004 bis 2008**

## 2. NO<sub>2</sub>-Stundenmittelwerte

NO<sub>2</sub>-Stundenmittelwerte über 200 µg/m<sup>3</sup> dürfen ab 2010 nicht öfter als 18mal im Jahr auftreten. Zu Überschreitungen dieses Wertes kam es im Jahr 2008 an fünf, ausschließlich verkehrsnahen Messstationen. In den Vorjahren war der Anteil der Stationen mit Grenzwertüberschreitungen ähnlich.

## V. Ozon<sup>5</sup>

Ausgeprägte Episoden hoher Ozonkonzentrationen traten im Jahr 2008 nicht auf. Der Grund: Der Sommer 2008 war durch viele Unwetter mit Gewitter und Starkregen gekennzeichnet. Die für Ozonepisoden erforderlichen andauernden, hochsommerlichen Hochdruckwetterlagen mit hohen Lufttemperaturen und starker Sonneneinstrahlung gab es im Sommer 2008 nicht. Obwohl wegen der Witterungsbedingungen die Ozonspitzenwerte erneut niedrig waren und damit die Ozonbelastung im Sommer 2008 im Vergleich zu anderen Jahren deutlich geringer ausfiel, kam es in weiten Teilen Deutschlands zu Überschreitungen der Zielwerte - 120 µg/m<sup>3</sup> im Mittel über 8 Stunden - für die menschliche Gesundheit. An 98% der Ozonmessstationen war dies der Fall.

## VI. Weitere Informationen zum Thema:

[Information zum Schadstoff PM<sub>10</sub>](#)

[Information zum Schadstoff NO<sub>2</sub>](#)

[Information zum Schadstoff Ozon](#)

[Aktuelle Luftqualitätsdaten](#)

[Portal Luft und Luftreinhalte](#)

[Linkliste Luftreinhalte- und Aktionspläne](#)

[Umweltzonen in Deutschland](#)

---

<sup>1</sup> PM<sub>10</sub> - Staubteilchen mit einem Durchmesser von weniger als 10 µm (10 µm sind 10 Millionstel Meter)

<sup>2</sup> [Deutscher Wetterdienst](#)

<sup>3</sup> [Information zu den PM<sub>10</sub>-Grenzwerten](#)

<sup>4</sup> [Information zu den NO<sub>2</sub>-Grenzwerten](#)

<sup>5</sup> [Information zu den Ozon-Zielwerten](#)