

Luftmessbericht 2009  
Luftbelastung in Düsseldorf

August 2010



## Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	1
2	Übersicht über die Messprogramme	3
3	Immissionssituation	5
3.1	Feinstaub (PM <sub>10</sub> )	5
3.1.1	Feinstaub – der Jahresmittelwert	5
3.1.2	Feinstaub – die Überschreitungshäufigkeit	8
3.2	Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )	11
3.3	Ozon (O <sub>3</sub> )	15
3.4	Benzol (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	16
3.5	Sonstige Luftschadstoffe	17
4	Sonderthema: Berechnungen des gesamten Düsseldorfer Stadtgebietes mittels IMMISluft Bezugsjahr 2008	18

Anhang A	Karte der Messstandorte
Anhang B	Tabellen
Anhang C	Beschreibung der Standorte der Messcontainer
Anhang D	Glossar



## Luftmessbericht 2009

### 1. Zusammenfassung

Die Luftbelastung wird an sechs kontinuierlichen (drei Hintergrundmessstationen - Lörick, Aaper Wald und Brinckmannstraße - und drei verkehrsnahen Messstationen in Straßenschluchten – Cornelius-, Dorotheen- und Ludenberger Straße) und fünf diskontinuierlichen Messpunkten im Düsseldorfer Stadtgebiet erfasst. Sie wird anhand der im Berichtsjahr gültigen Grenzwerte der 22. BImSchV beurteilt. Die Datenbasis bezieht sich auf 2009, sofern nicht anders ausgewiesen.

Die **Feinstaub**-Messungen ( $PM_{10}$ ) zeigen, dass an allen Stationen der gültige Zielgrenzwert von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für den Jahresmittelwert eingehalten wird.

Für die  $PM_{10}$ -Überschreitungshäufigkeit ist festzuhalten, dass an allen drei verkehrlich belasteten Stationen der Grenzwert überschritten wird. Eingehalten dagegen wird dieser nur an den drei Hintergrundmessstationen.

Zahlreiche großräumige Wetterlagen im Jahr 2009 zeichnen sich durch überdurchschnittlich viel Niederschlag aus. Die im Winter typischen kalten, windschwachen Hochdruckwetterlagen waren nur selten ausgebildet und der Sommer zeigte fast keine typischen Hochsommertage mit hohen Lufttemperaturen und starker Sonneneinstrahlung. Diese Wetterlagen wirken sich günstig auf das Niveau der Feinstaubbelastung aus.

Nach wie vor wird an allen verkehrsbezogenen Messstationen der im Berichtsjahr gültige Grenzwert für den  $\text{NO}_2$ -Jahresmittelwert von  $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sowie der ab dem Jahr 2010 gültige  $\text{NO}_2$ -Zielgrenzwert von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  deutlich überschritten. Eingehalten werden beide Grenzwerte nur an den drei Hintergrundmessstationen.

Die Situation an der Corneliusstraße ist mit  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Berichtsjahr als besonders auffällig zu bezeichnen. Ein Antrag des Landes NRW bei der EU-Kommission auf Fristverlängerung zur Einhaltung des Zielgrenzwertes von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  kann - gemäß der aktuellen europäischen Luftqualitätsrahmenrichtlinie – nur dann gestellt werden, wenn der Wert von  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Jahr 2010 eingehalten wird.

Im Jahr 2009 werden an beiden regionalen Hintergrundmessstationen Aaper Wald und Lörick keine Überschreitungsstunden des Schwellenwertes zur Information der Bevölkerung für **Ozon** registriert.

Auch im Berichtsjahr wird die seit dem Jahr 2001 eingeleitete, sinkende Tendenz der **Benzol**-Konzentration an den verkehrsnahen Messstationen in Straßenschluchten fortgesetzt. Der Grenzwert

für den Jahresmittelwert wird seit 2001 deutlich eingehalten.

Im Berichtsjahr wurde eine Berechnung des gesamten Düsseldorfer Stadtgebietes mittels IMMISluft für die Luftschadstoffe Feinstaub und Stickstoffdioxid vorgenommen. Die messtechnisch erkannte Belastungssituation spiegelt sich auch in der Fläche wieder.

Entsprechend des aktuell gültigen, gesamtstädtischen Düsseldorfer Luftreinhalteplans wurde fristgerecht am 15. Februar 2009 eine Umweltzone eingerichtet. Sie umfasst das Gebiet zwischen dem sogenannten „Lastring“ und dem Rheinufertunnel im Westen. Festgelegt ist zunächst ein Fahrverbot für Fahrzeuge der Schadstoffgruppe 1; sie erhalten keine „Feinstaub-Plakette“.

Der aktuell rechtskräftige, gesamtstädtische Luftreinhalteplan Düsseldorf sieht für Ende des Jahres 2010 vor, dass das Land in Abstimmung mit der Stadt Düsseldorf eine Wirkungsanalyse der bisher umgesetzten Maßnahmen vornimmt. Von diesem Ergebnis und anderen Erkenntnissen hängt ab, ob die Stufe 4 des Luftreinhalteplans eingeleitet wird. In diesem Fall würde das Fahrverbot ab dem 1. Januar 2011 auf Fahrzeuge der Schadstoffgruppe 2 (Ausschluss von Fahrzeugen mit roter Plakette) ausgedehnt werden müssen.

## 2. Übersicht über die Messprogramme

Insgesamt existieren zurzeit im Düsseldorfer Stadtgebiet sechs lufthygienische, kontinuierlich messende Stationen. Diese befinden sich an folgenden Standorten: Ludenberger Straße, Dorotheenstraße, Brinckmannstraße und im Aaper Wald. Das Land NRW betreibt Stationen an den Standorten Lörick (in der Nähe des Strandbades) und auf der Corneliusstraße.

Die sechs Messorte lassen sich wie folgt charakterisieren: die Einrichtungen in der Ludenberger-, der Dorotheen- und der Corneliusstraße sind in Straßenschluchten aufgestellt, die schlecht durchlüftet sind und stark vom Straßenverkehr beeinflusst werden. An den Messstationen Lörick und Aaper Wald werden regionale Hintergrundmessungen durchgeführt. Die Station Aaper Wald ist geeignet, um die stadtweit höchsten Ozonwerte bei entsprechenden Wetterlagen zu erfassen und die Düsseldorfer Bürgerinnen und Bürger zu informieren. Um auch Aussagen zur Höhe der städtischen Hintergrundbelastung machen zu können und damit die realistische Abschätzung der Luftqualität im gesamten Stadtgebiet zuverlässiger zu machen, wird auf einem Parkplatz in der Brinckmannstraße gemessen.

Ferner führt die Stadt Düsseldorf an stark befahrenen Straßen diskontinuierliche Messungen mit Hilfe eines mobilen Messfahrzeuges durch. Die Luftbelastung wird an folgenden Standorten erfasst: Fringsstraße, Luegallee, Johann-, Gladbacher- und Bernburger Straße.

– Die Häufigkeit der Probenahme beträgt jeweils zwei Tage pro Monat für jeweils 24 Stunden, in der Fringsstraße sind es vier Tage pro Monat.

Eine Charakterisierung aller Standorte wird in den Tabellen A und B vorgenommen.

Dargestellt im vorliegenden Bericht werden nur solche Werte, welche auf der Grundlage von Messungen über ein volles Kalenderjahr ermittelt worden sind.

<u>Messstation</u>	Betreiber	Stationstyp	Art der Messung	gemessene Schadstoffe
<b>Ludenbergerstraße</b>	Stadt Düsseldorf	Straßenschlucht, verkehrsbezogen	kontinuierlich	NO/NO <sub>x</sub> , Benzol-Toluol-Xylol, PM <sub>10</sub> und Ruß im Aaper Wald: zusätzlich Ozon
<b>Dorotheenstraße</b>				
<b>Brinckmannstraße</b>		städt. Hintergrund		
<b>Aaper Wald</b>		regionaler Hintergrund		
<b>Corneliusstraße</b>	Land NRW	Straßenschlucht, verkehrsbezogen		NO/NO <sub>x</sub> , Benzol-Toluol-Xylol, PM <sub>10</sub> und Ruß
<b>Lörick</b>		regionaler Hintergrund		NO/NO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub> und Ruß Ozon und SO <sub>2</sub>

Tabelle A Übersicht über die Messstationen im Berichtsjahr

<u>Messpunkt</u>	Betreiber	Stationstyp	Art der Messung	gemessene Schadstoffe
<b>Fringsstraße</b>	Stadt Düsseldorf	Straßenschlucht, verkehrsbezogen	diskontinuierlich	NO/NO <sub>x</sub> , Benzol-Toluol-Xylol, PM <sub>10</sub> und Ruß Ozon
<b>Luegallee</b>				
<b>Johannstraße</b>				
<b>Gladbacher Straße</b>				
<b>Bernburger Straße</b>				

Tabelle B Übersicht über die Messpunkte im Berichtsjahr

### 3. Immissionsituation

#### 3.1 Feinstaub (PM<sub>10</sub>)

Für den Luftschadstoff Feinstaub sieht die im Berichtsjahr gültige 22. BImSchV zwei Grenzwerte vor, anhand derer die Ergebnisse der Messwerte im Folgenden beurteilt werden: den Jahresmittelwert und die Überschreitungshäufigkeit des Tagesmittelwertes.

##### 3.1.1 Feinstaub: der Jahresmittelwert

Seit 2005 gilt der Zielgrenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> für den Jahresmittelwert. Die Messergebnisse sind in Abbildung 1 und 2 grafisch dargestellt und lassen sich wie folgt beurteilen:

- Die an der Messstation Corneliusstraße seit dem Jahr 2004 eingeleitete Tendenz der Reduktion wird weiter fortgesetzt. An den Messstationen Ludenberger- und Dorotheenstraße erreichen die Werte wieder das Niveau des Jahres 2007.
- Während an der Hintergrundmessstation Lörick auch in diesem Jahr wieder eine Stagnation der Werte festzustellen ist, ist an den beiden von der Stadt betriebenen Hintergrundmessstationen Aaper Wald und Brinckmannstraße eine leichte Erhöhung der Werte jeweils um 2 µg/m<sup>3</sup> zu verzeichnen.
- Der Grenzwert für das Jahresmittel wird an allen Stationen deutlich eingehalten.

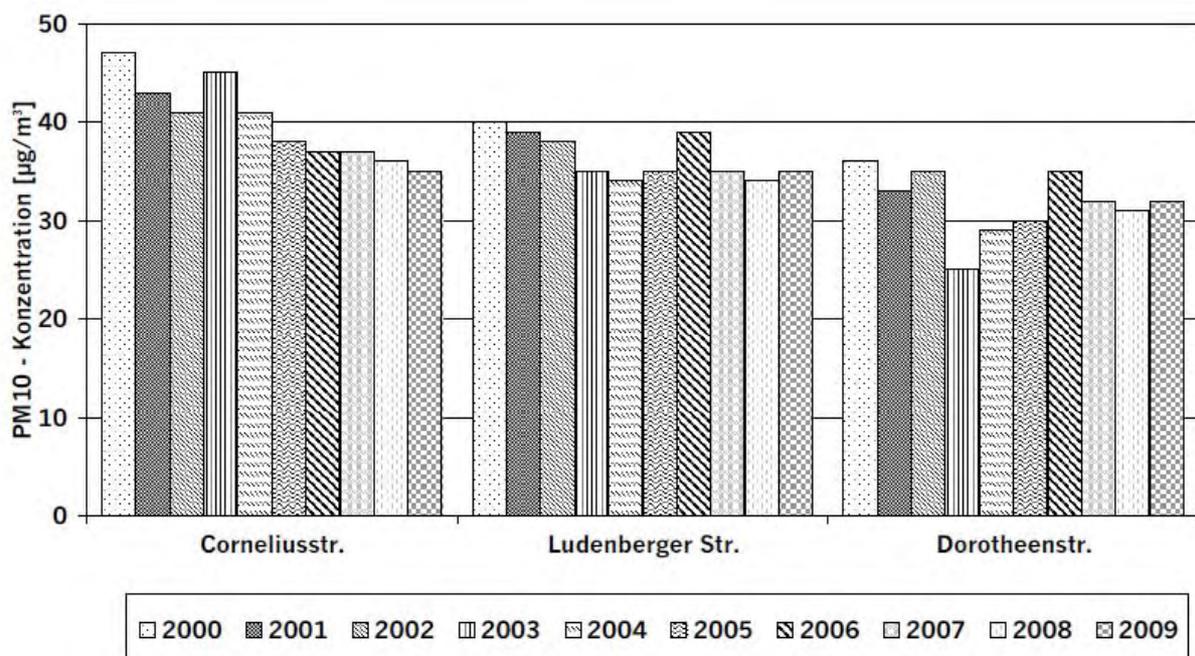


Abb.1 PM<sub>10</sub>-Jahresmittelwerte an den verkehrlich belasteten Messstationen in Straßenschluchten (2000 - 2009)

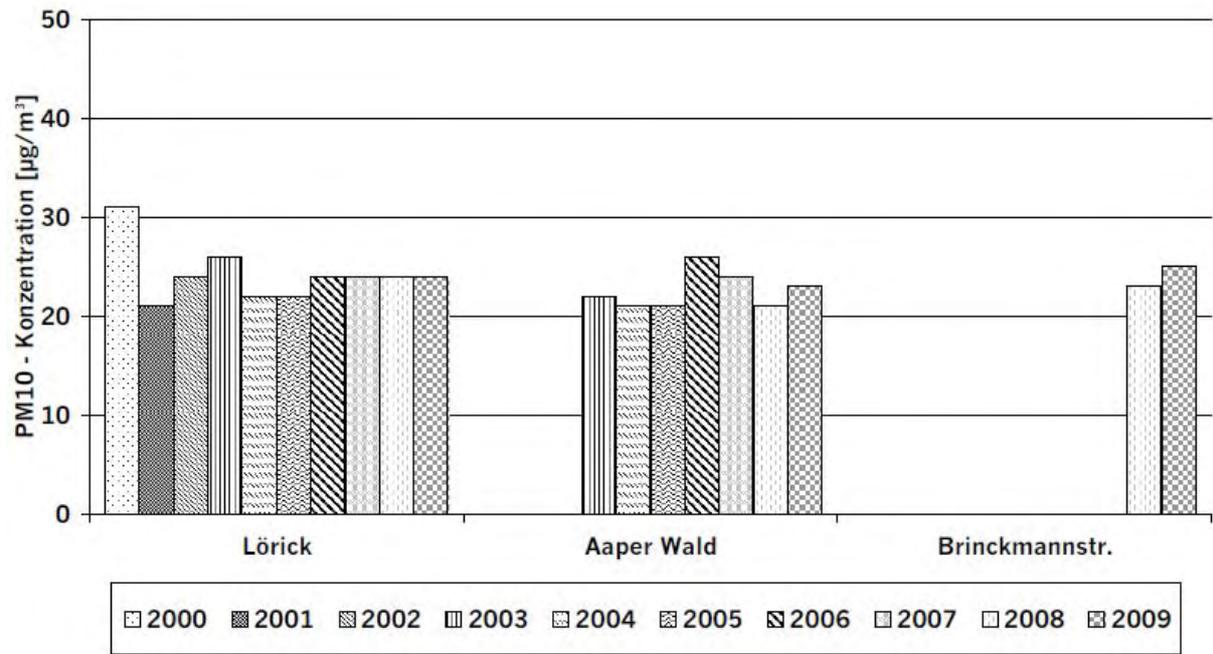


Abb.2 PM<sub>10</sub>-Jahresmittelwerte an den Hintergrund-Messtationen (2000 – 2009)

Die diskontinuierlichen Messungen sind rein orientierende Messungen; eventuelle Ausreißer in den Messwerten machen sich in der Höhe des Jahresmittelwertes bemerkbar.

Station	Zahl der Messtage	Jahresmittelwerte 2009 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		PM <sub>10</sub>
Luegallee	22	31
Johannstraße	26	29
Fringsstraße	53	31
Bernburger Straße	24	34
Gladbacher Straße	25	27

Tabelle C Zahl der Messtage und PM<sub>10</sub>-Jahresmittelwerte an den Straßenmessstationen (2009)

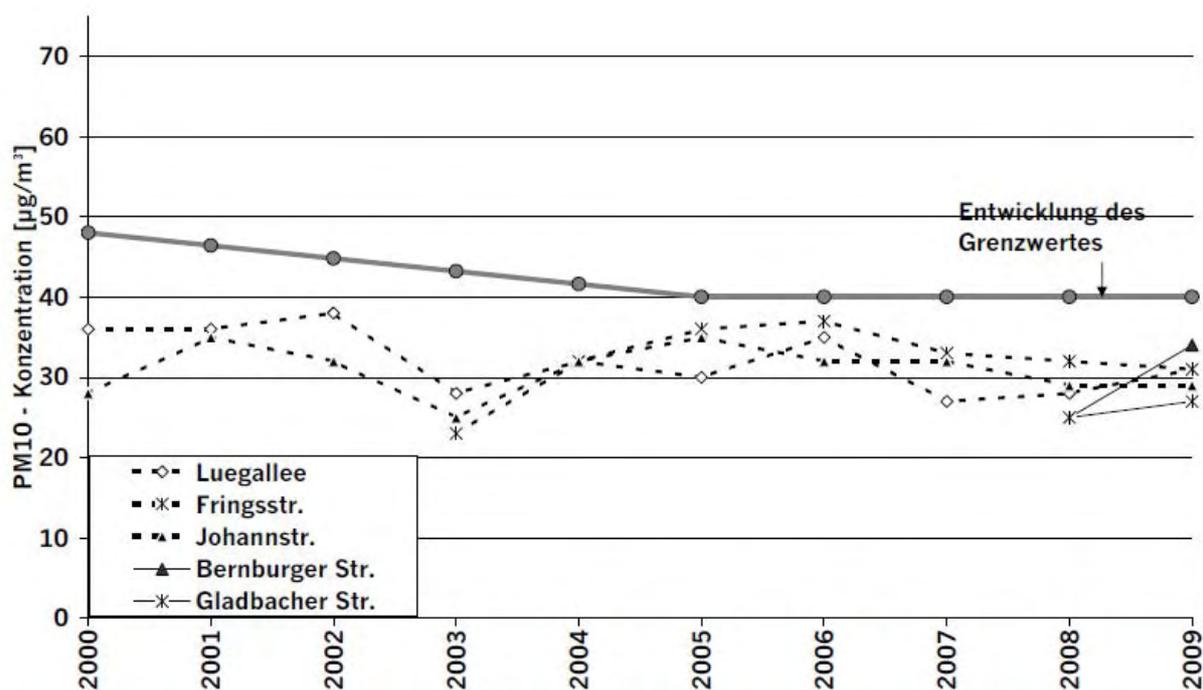


Abb. 3 Entwicklung der PM<sub>10</sub>-Konzentrationen der orientierenden Messungen an den Straßenmesspunkten (2000 – 2009)

Die Entwicklung an den Straßenmesspunkten kann vor dem Hintergrund des Jahresmittel-Grenzwertes von 40 mg/m<sup>3</sup> wie folgt beurteilt werden (Abb. 3):

- Die Werte an den Straßenmesspunkten Frings-, Johann-, Gladbacher Straße und der Luegallee bewegen sich auf dem Vorjahresniveau.
- An allen Straßenmesspunkten wird der Jahresmittel-Grenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> deutlich eingehalten.

### **3.1.2 Feinstaub: die Überschreitungshäufigkeit**

Seit 2005 gilt der Zielgrenzwert bezüglich der Überschreitungshäufigkeit für Feinstaub. Dieser besagt, dass der Tagesmittelwert von 50 µg/m<sup>3</sup> an höchstens 35 Tagen pro Jahr erreicht oder überschritten werden darf.

Zwischen den tagesaktuell veröffentlichten und den endgültigen Messwerten des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes NRW (LANUV NRW) können methodisch bedingte Abweichungen bestehen; anders ausgedrückt, die tagesaktuell veröffentlichten Werte des LANUV NRW sind mit einer Prognoseunsicherheit belegt. Belastbare Werte ergeben sich nach Konvention in der europäischen Richtlinie erst durch den Abgleich mit dem anerkannten Referenzmessverfahren und entsprechender Endkorrektur. Auf diesen Umstand wird bei den im Internet veröffentlichten, tagesaktuellen Messwerten ausdrücklich hingewiesen. [Anmerkung: an der Corneliusstraße wurde im zweiten Halbjahr 2009 das sicherere Referenzverfahren, welches auch von der Stadt eingesetzt wird, zusätzlich im Parallelbetrieb installiert.]

Folgende Beurteilungen leiten sich aus den grafischen Darstellungen der Messwerte (Abb. 4 und 5) ab:

- Der Grenzwert wird an allen drei verkehrlich belasteten Straßenmessstationen überschritten.
- Keine Überschreitungen werden an den drei Hintergrundstandorten festgestellt.

Die langjährige Entwicklung an den einzelnen Messstationen stellt sich wie folgt dar (Abb. 4):

- Die an der Messstation Corneliusstraße im dem Jahr 2004 eingeleitete Tendenz der Reduktion weiter fortgesetzt; ebensolches gilt für die Messstation Ludenberger Straße; gleichwohl reicht die Reduktion in beiden Fällen nicht aus, um den Grenzwert einzuhalten. An der Messstation Dorotheenstraße dagegen werden 7 Überschreitungstage mehr als im Vorjahr registriert.
- An den drei Hintergrundmessstationen Lörick, Aaper Wald und Brinckmannstraße bewegen sich die Werte auf ähnlichem Niveau wie im Vorjahr.

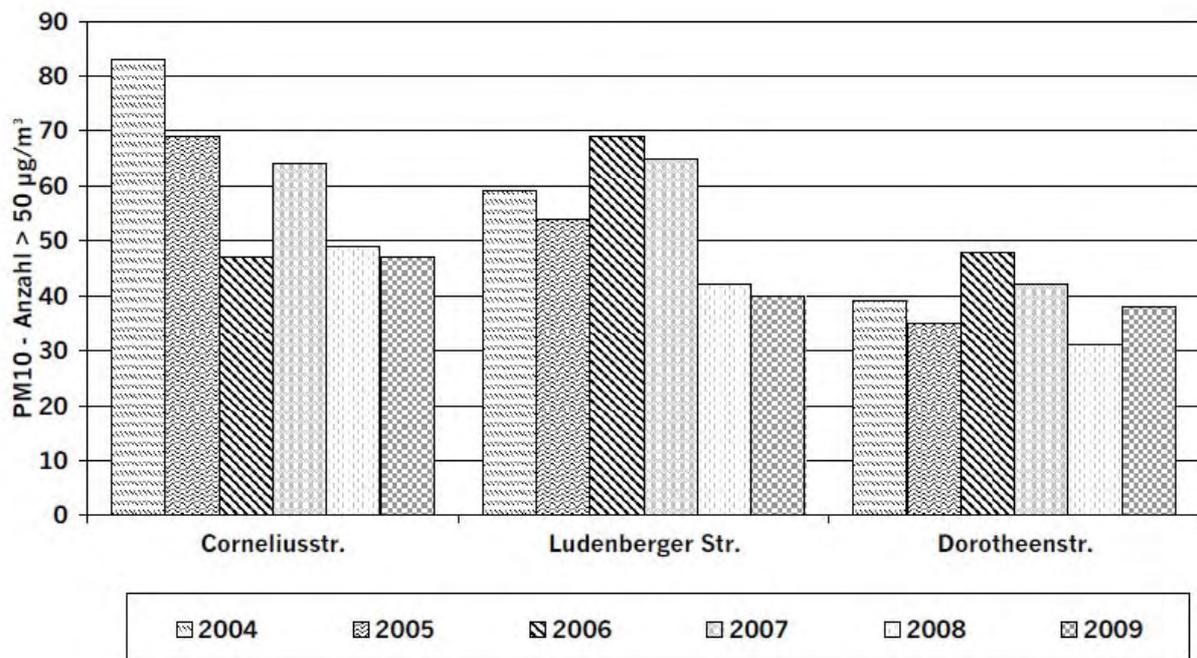


Abb. 4 Anzahl der Überschreitungen des seit dem Jahr 2005 gültigen Tagesmittelwertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in den Jahren 2004 bis 2009 an allen drei verkehrlich belasteten Messstationen in Straßenschluchten

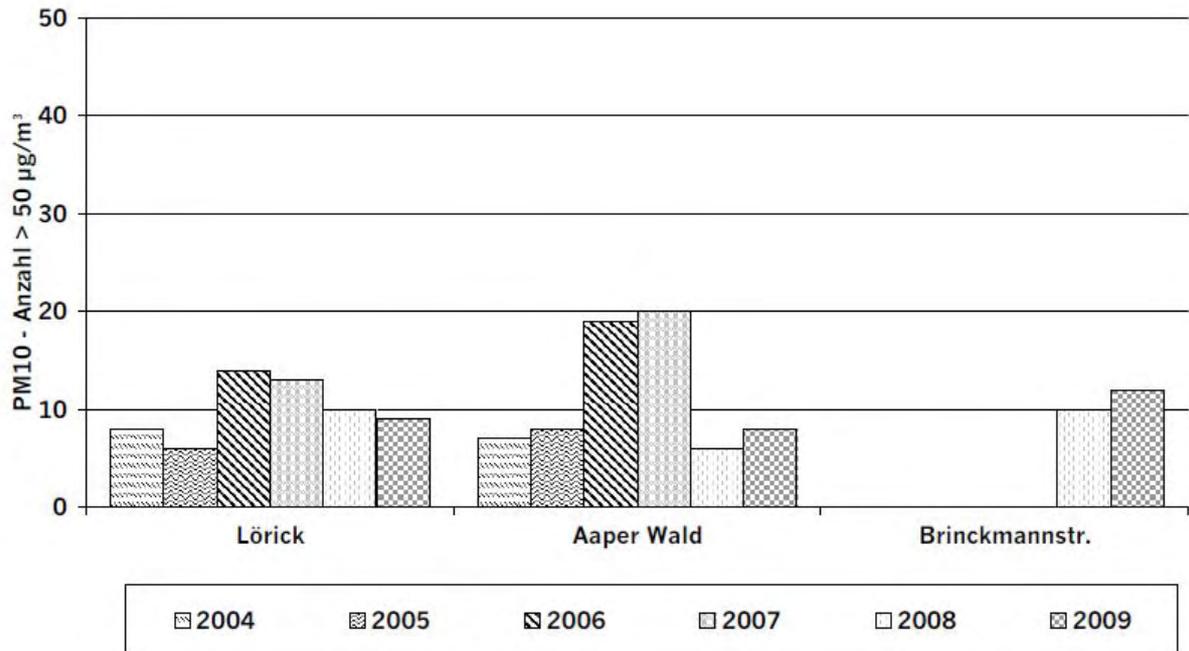


Abb. 5 Anzahl der Überschreitungen des seit dem Jahr 2005 gültigen Tagesmittelwertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in den Jahren 2004 bis 2009 an den drei Hintergrundmessstationen

### 3.2 Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)

Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) entsteht entweder durch Verbrennungsprozesse oder sekundär durch chemische Reaktionen. Als Hauptquelle ist der Straßenverkehr, ferner die Energieerzeugung und die Industrie anzusehen.

Im Folgenden wird zur Beurteilung der NO<sub>2</sub>-Belastung der Grenzwert für den Jahresmittelwert, der im Jahr 2009 gemäß 22. BImSchV gültig ist, herangezogen. Dieser liegt bei 42 µg/m<sup>3</sup>. Im Jahr 2010 wird der Zielgrenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> gelten.

Aus den grafischen Darstellungen der Messwerte in den Abbildungen 6 und 7 lassen sich folgende Aussagen ableiten:

- An der Messstation Corneliusstraße ist erstmals seit dem Jahr 2001 wieder eine Reduktion des Messwertes gegenüber dem Vorjahr zu verzeichnen. Sie beträgt 4 µg/m<sup>3</sup>. Dennoch bleibt der Wert von 60 µg/m<sup>3</sup> (Zielgrenzwert zuzüglich vollständiger Toleranzmarge) deutlich überschritten. Ein Antrag des Landes NRW bei der EU-Kommission auf Fristverlängerung zur Einhaltung des Zielgrenzwertes kann - gemäß der aktuellen europäischen Luftqualitätsrahmenrichtlinie – nur dann gestellt werden, wenn der Wert von 60 µg/m<sup>3</sup> im Jahr 2010 eingehalten wird.
- An der Ludenberger Straße hingegen steigen die Werte leicht an; während an der Dorotheenstraße eine Stagnation der Werte auf hohem Niveau zu verzeichnen ist. Nach wie vor wird an diesen Standorten der Jahresmittelgrenzwert deutlich überschritten.
- Die Messwerte an der Station Lörick steigen geringfügig gegenüber dem Vorjahr an; dagegen stagniert der Wert an der Station Aaper Wald; an der Station Brinckmannstraße ist ein deutlicher Rückgang gegenüber dem Vorjahr zu verzeichnen. An diesen drei Stationen wird der Grenzwert eingehalten.
- Der ab dem Jahr 2010 gültige Zielgrenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> wird nur an den drei Hintergrundmessstationen eingehalten.

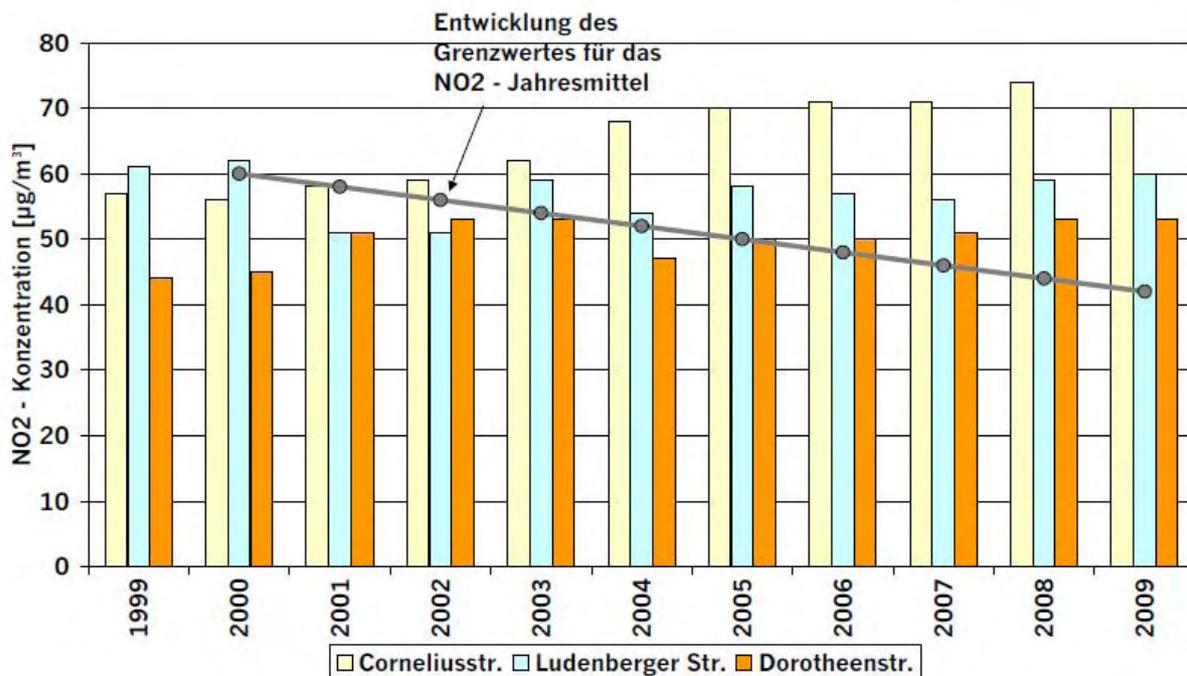


Abb. 6 Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte an den verkehrlich belasteten Messstationen in den Straßenschluchten

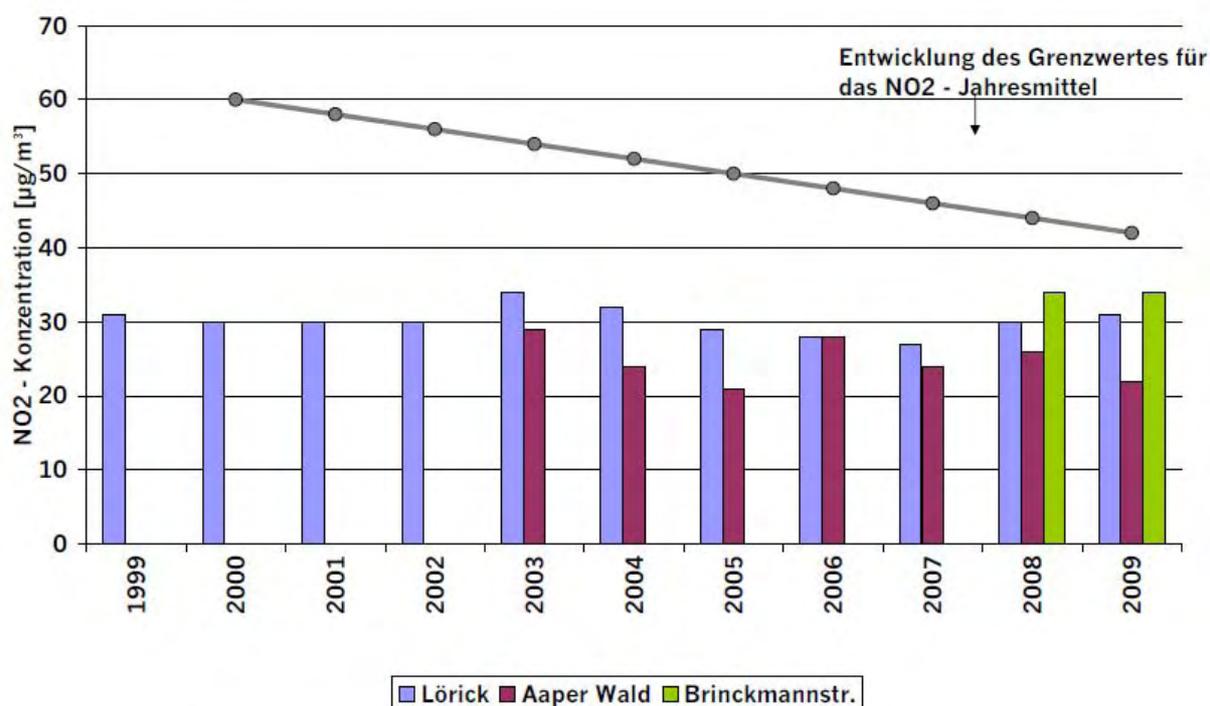


Abb. 7 Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte an den beiden regionalen Hintergrundstationen und der städtischen Hintergrundstation

Die an den Straßenmesspunkten ermittelten NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte haben aufgrund der geringen Anzahl der Messwerte nur orientierenden Charakter (Tabelle D).

Station	Zahl der Messtage	Jahresmittelwerte 2009	
		NO	NO <sub>2</sub>
Luegallee	22	45	56
Johannstraße	26	38	53
Fringsstraße	53	36	38
Bernburger Straße	24	43	51
Gladbacher Straße	25	18	36

Tabelle D Zahl der Messtage und NO- und NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte an den Straßenmessstationen (2009)

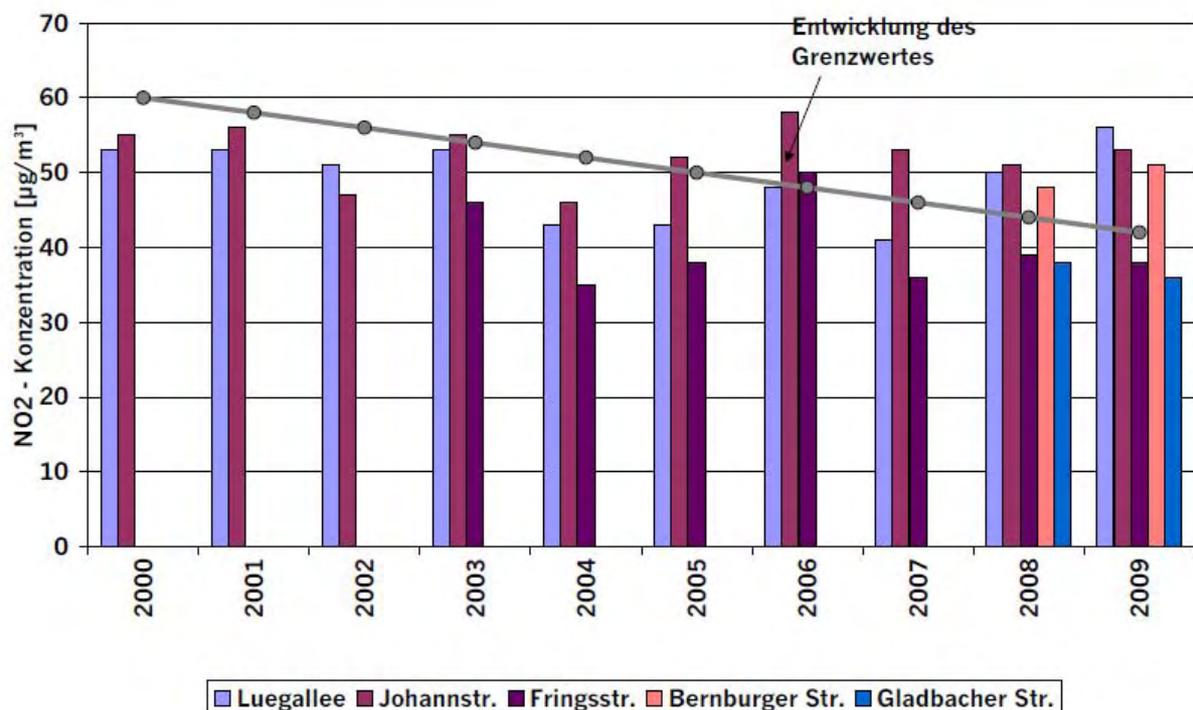


Abb. 8 Entwicklung der Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte der orientierenden Messungen an den Straßenmesspunkten (2000 bis 2009)

Vor dem Hintergrund des heute gültigen Grenzwertes für das NO<sub>2</sub>-Jahresmittel leiten sich für die Straßenmesspunkte folgende Beurteilungen ab (Abb. 8):

- Der im Berichtsjahr gültige Jahresmittelgrenzwert von 42 µg/m<sup>3</sup> sowie der ab dem Jahr 2010 gültige Zielgrenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> werden – wie auch im Vorjahr - an der Frings- und der Gladbacher Straße eingehalten.
- Gegenüber dem Vorjahr ist an den Messpunkten Luegallee, Johann- und Bernburger Straße eine Erhöhung des NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwertes zu verzeichnen. Der im Berichtsjahr gültige Grenzwert wird an diesen Messpunkten deutlich überschritten.

### 3.3 Ozon (O<sub>3</sub>)

Beim Ozon unterscheidet man zwischen stratosphärischem (über 10 km) und troposphärischem (von der Erdoberfläche bis in eine Höhe von etwa 10 km) Ozon. Im folgenden Text geht es um Letzteres, welches in der Atemluft als starkes Reizgas auf Schleimhäute und Atemwege wirkt.

Die Ozonkonzentration wird in Düsseldorf nur an den beiden Hintergrundstationen Lörick und Aaper Wald kontinuierlich gemessen. An verkehrsreichen Messstationen ist das Messen von Ozon irrelevant, da verkehrsbedingte Emissionen von Ozon gleichzeitig auch für den Abbau von Ozon verantwortlich sind, deshalb werden an Straßenmessstellen in der Regel die niedrigsten Konzentrationen gemessen.

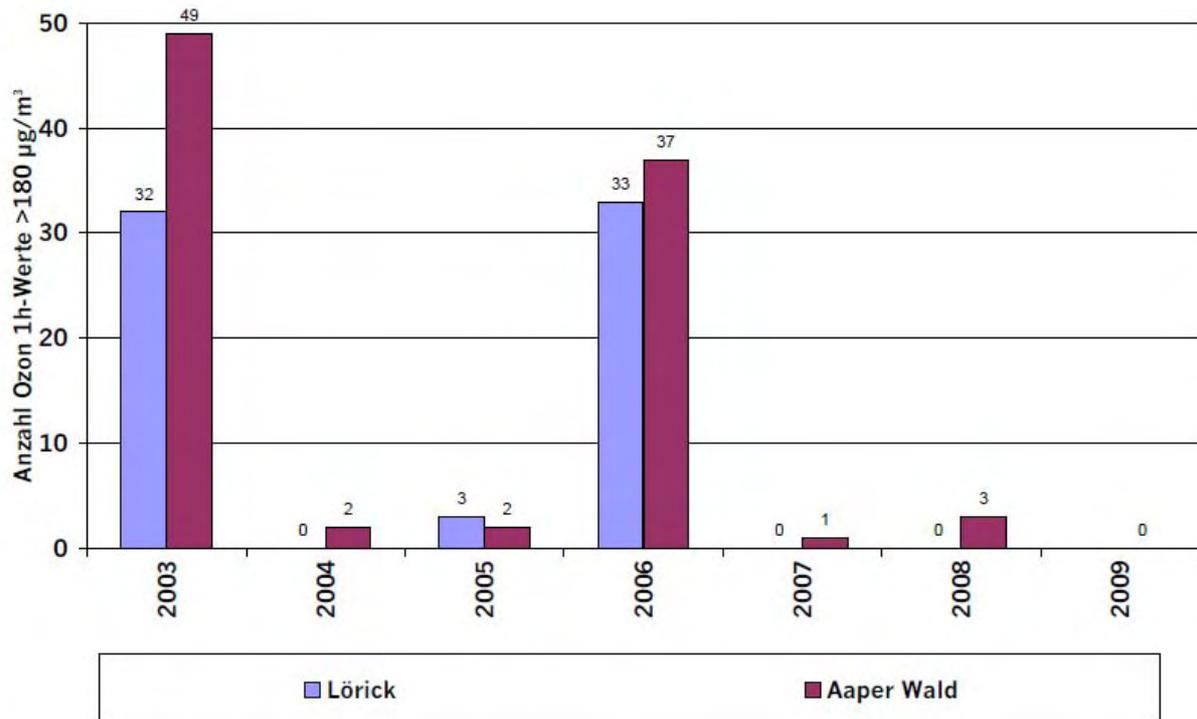


Abb. 9 Entwicklung der Zahl der Überschreitungsstunden der Ozon-Konzentrationen von mehr als 180 µg/m<sup>3</sup> an den beiden Hintergrundmessstation Lörick und Aaper Wald in den Jahren 2003 bis 2009

Die Beurteilung erfolgt anhand der Zahl der Stunden pro Jahr, an denen der Schwellenwert zur Information der Bevölkerung gemäß 33. BImSchV überschritten wird. Dieser liegt bei 180 µg/m<sup>3</sup>.

- Abbildung 9 zeigt, dass an den beiden Hintergrundmessstation Lörick und Aaper Wald im Berichtsjahr keine Überschreitungsstunden registriert werden.

Für alle Interessierte besteht die Möglichkeit, sich an den fraglichen Tagen im Hochsommer über die aktuellen Ozonwerte im Internet zu informieren, um gegebenenfalls Zeitpunkt und Maß ihrer körperlichen Aktivitäten darauf abzustimmen.

(<<http://www.duesseldorf.de/umweltamt/aktuell/onlinedaten.shtml>>)

### 3.4 Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

Benzol zählt zu den aromatischen Kohlenwasserstoffen und ist nach wie vor in Otto-Kraftstoffen enthalten. Durch unvollständige Verbrennung und Verdunstung gelangt Benzol in die Luft. Benzol gilt als krebserregend.

Der Grenzwert für Benzol liegt gemäß 22. BImSchV bei 5 µg/m<sup>3</sup> und ist ab dem Jahr 2010 einzuhalten. Folgende Entwicklungen und Beurteilungen lassen sich aus der grafischen Darstellung der Messergebnisse (Abb. 10) ableiten:

- Im Jahr 2009 sind die Konzentrationen an allen Messstellen noch einmal deutlich gesunken; somit wird die seit dem Jahr 2001 eingeleitete, sinkende Tendenz fortgesetzt.
- Der Grenzwert wird seit 2001 deutlich eingehalten.

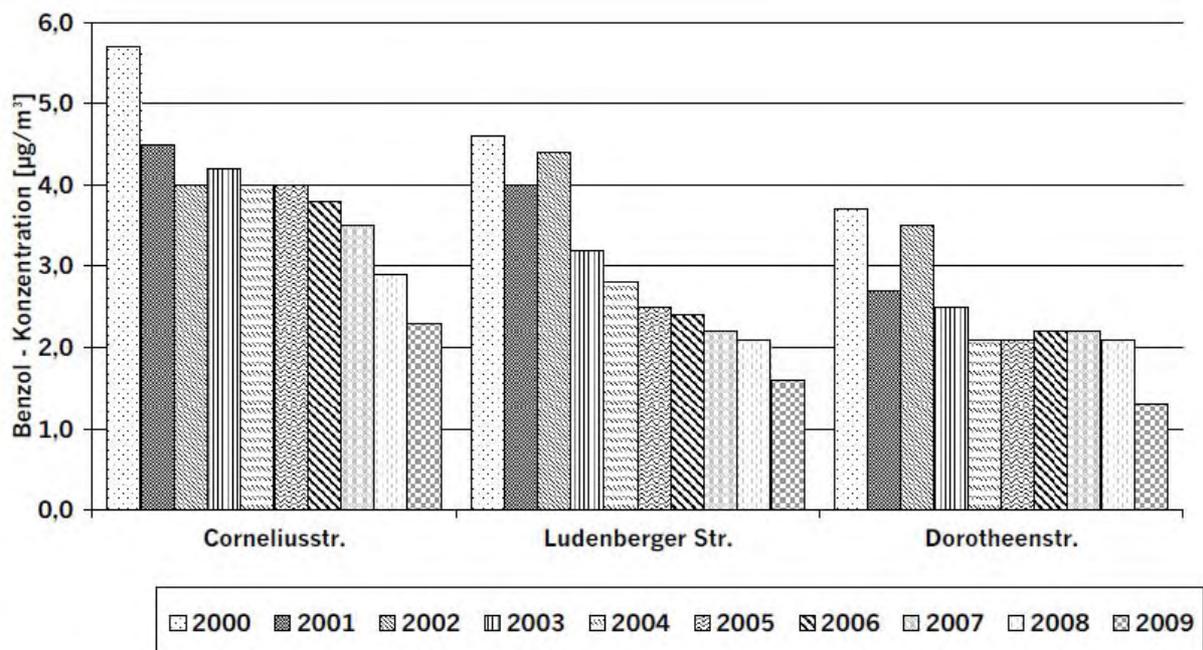


Abb. 10 Jahresmittelwerte der Benzol-Konzentrationen an den Messstationen in den Straßenschluchten in den Jahren 2000 bis 2009

### 3.5 Sonstige Luftschadstoffe

Schwefeldioxid stellte bis zu Beginn der 90er Jahre des vergangenen Jahrhunderts ein großes Problem dar. Mittlerweile gelten die gemessenen Konzentrationen als unbedenklich im Sinne der 22. BImSchV: für das Jahresmittelwert ist ein Grenzwert von  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  anzusetzen. Daher wird an den städtischen Messeinrichtungen nicht mehr gemessen. Die einzige Düsseldorfer Messstation, an der noch Schwefeldioxid erfasst wird, befindet sich in Lörick. Hier stagnieren die Konzentrationen seit langen Jahren zwischen  $5$  und  $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . - Zum Vergleich: in absoluten Reinluftgebieten wie etwa an der Messstation Nettetal-Kaldenkirchen lag der Wert im Berichtsjahr bei  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### 4. Sonderthema:

##### **Berechnungen des gesamten Düsseldorfer Stadtgebietes mittels IMMISluft, Bezugsjahr 2009**

Um flächendeckende Aussagen zur Luftqualität im gesamten Düsseldorfer Stadtgebiet machen zu können, verwendet die Stadt Düsseldorf das Simulationsprogramm IMMISluft. Der durch den in der Straße fließenden Verkehr bedingte Anteil der Luftschadstoffbelastung kann damit für gleichmäßig bebaute Straßen berechnet werden.

Grundlage der diesjährigen Berechnungen sind die am 31. Dezember 2007 veröffentlichten Verkehrszählraten des Amtes für Verkehrsmanagement. Berücksichtigung in dieser Liste finden nur Straßen mit einem täglichen Verkehrsaufkommen von mindestens 5.000 Fahrzeugen. Besonders geeignet ist das Verfahren, wenn eine beidseitige, geschlossene Blockrandbebauung ausgebildet ist.

Zu den bedeutenden, in die Berechnung einfließenden Parametern gehören darüber hinaus:

- ▶ meteorologische Daten (Temperatur, Luftfeuchte, Niederschlag und Windverhältnisse),
- ▶ Topografie und Gebäudedaten,
- ▶ Regelquerschnitt der Straße, Straßenausrichtung und -typ,
- ▶ Flottenzusammensetzung und Stauanteil,
- ▶ regionale und städtische Hintergrundbelastung.

Weitere Aspekte, die zu einer Verfeinerung des Ergebnisses führen, stellen beispielsweise die Berücksichtigung des aufgewirbelten Feinstaubanteils, des Reifenabriebs und die Ausrüstung der Fahrzeuge mit Partikelfiltern dar.

Im Falle von  $PM_{10}$  und  $NO_2$  kann von einer Genauigkeit der Berechnungen von mindestens 10% ausgegangen werden. Alle berechneten Werte liegen im Rahmen der Datenqualitätsziele der 22. BImSchV. Dies wird durch eine gute Übereinstimmung der an den offiziellen Messstellen berechneten und gemessenen Ergebnisse bestätigt.

Minderungsmaßnahmen des Luftreinhalteplans – insbesondere die am 15. Februar 2009 eingeführte Umweltzone - können in den Berechnungen nicht berücksichtigt werden.

Die Abbildung 11 zeigt rot markiert die berechneten Belastungsschwerpunkte für den Luftschadstoff Feinstaub. - Entsprechend der Erkenntnisse des Landes NRW kann bei einem Jahresmittelwert von  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  mit 90 prozentiger Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, dass an diesen Straßenabschnitten mehr als 35 Überschreitungstage erreicht werden.

Im hochverdichteten Innenstadtbereich bedeutet dies für die jeweiligen Straßenabschnitte – bei einer

Vorbelastung von  $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$  - eine berechnete Zusatzbelastung von mindestens  $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Jahresmittelwert. Für Bereiche außerhalb des hochverdichteten Innenstadtbereichs liegt eine Vorbelastung von  $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$  zugrunde. Somit beträgt bei den roten Straßenabschnitten die Zusatzbelastung hier mindestens  $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . - Die flächenhafte Berechnung der  $\text{PM}_{10}$ -Belastung erscheint im Berichtsjahr etwas günstiger verglichen mit den Berechnungen im Luftmessbericht des vergangenen Jahres (Abb. 11).

Die Abbildung 12 zeigen die berechneten Belastungsschwerpunkte für den Luftschadstoff Stickstoffdioxid. Beurteilungsmaßstab ist der für das Jahr 2009 gültige Jahresmittelgrenzwert inklusive Toleranzmarge für  $\text{NO}_2$ , der bei  $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$  liegt. - Verglichen mit der Berechnung des vergangenen Berichtsjahres und vor dem Hintergrund des verschärften Grenzwertes zeigt sich eine deutliche Verschlechterung, diese wird noch weiter zunehmen, weil man für die diesjährigen Berechnungsergebnisse den  $\text{NO}_2$ -Zielgrenzwert von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  anzulegen hat (Abb. 13).

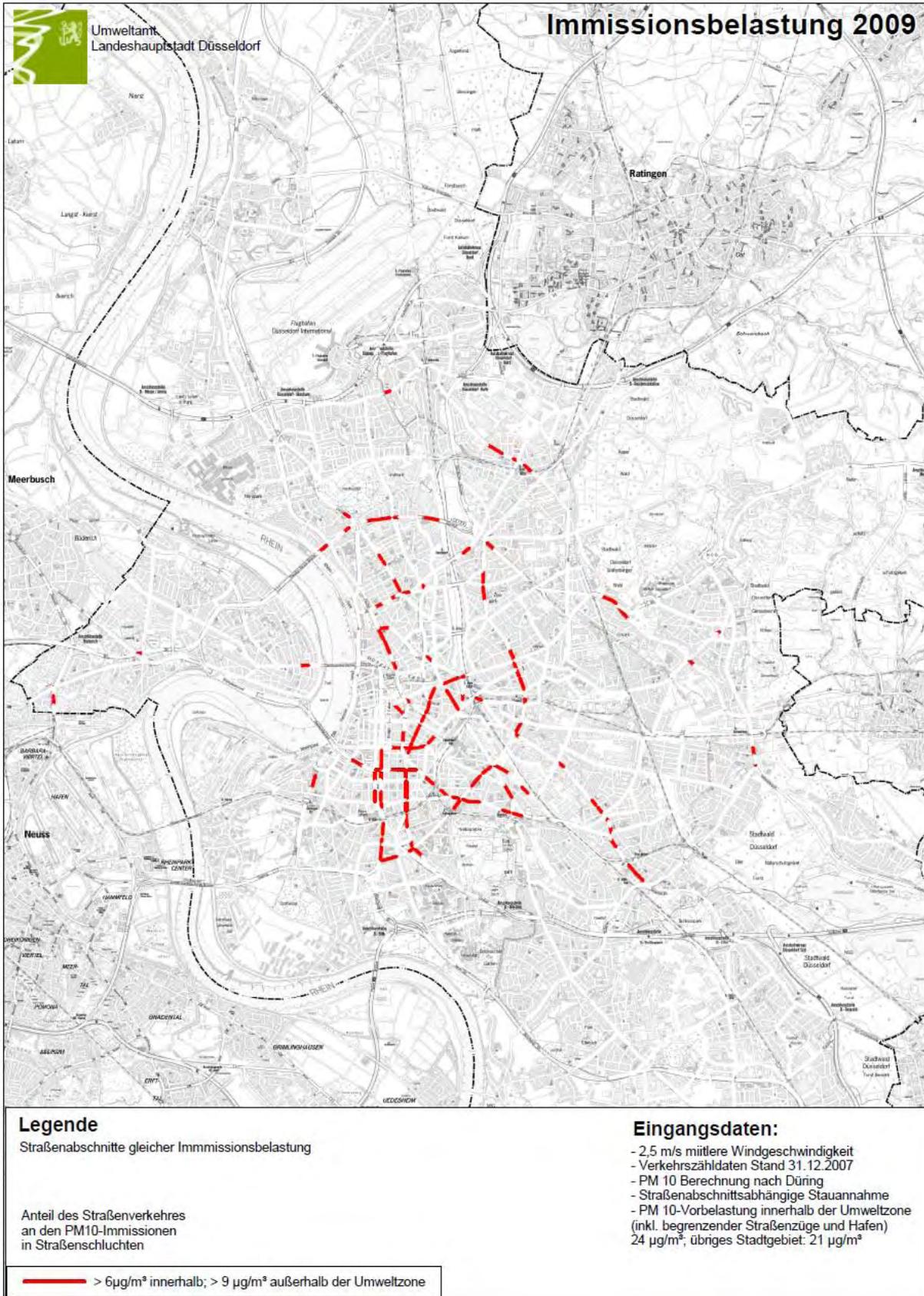


Abb. 11 Anteil des Straßenverkehrs an den PM<sub>10</sub>-Immissionen in Straßenschluchten: Bezugsjahr 2009

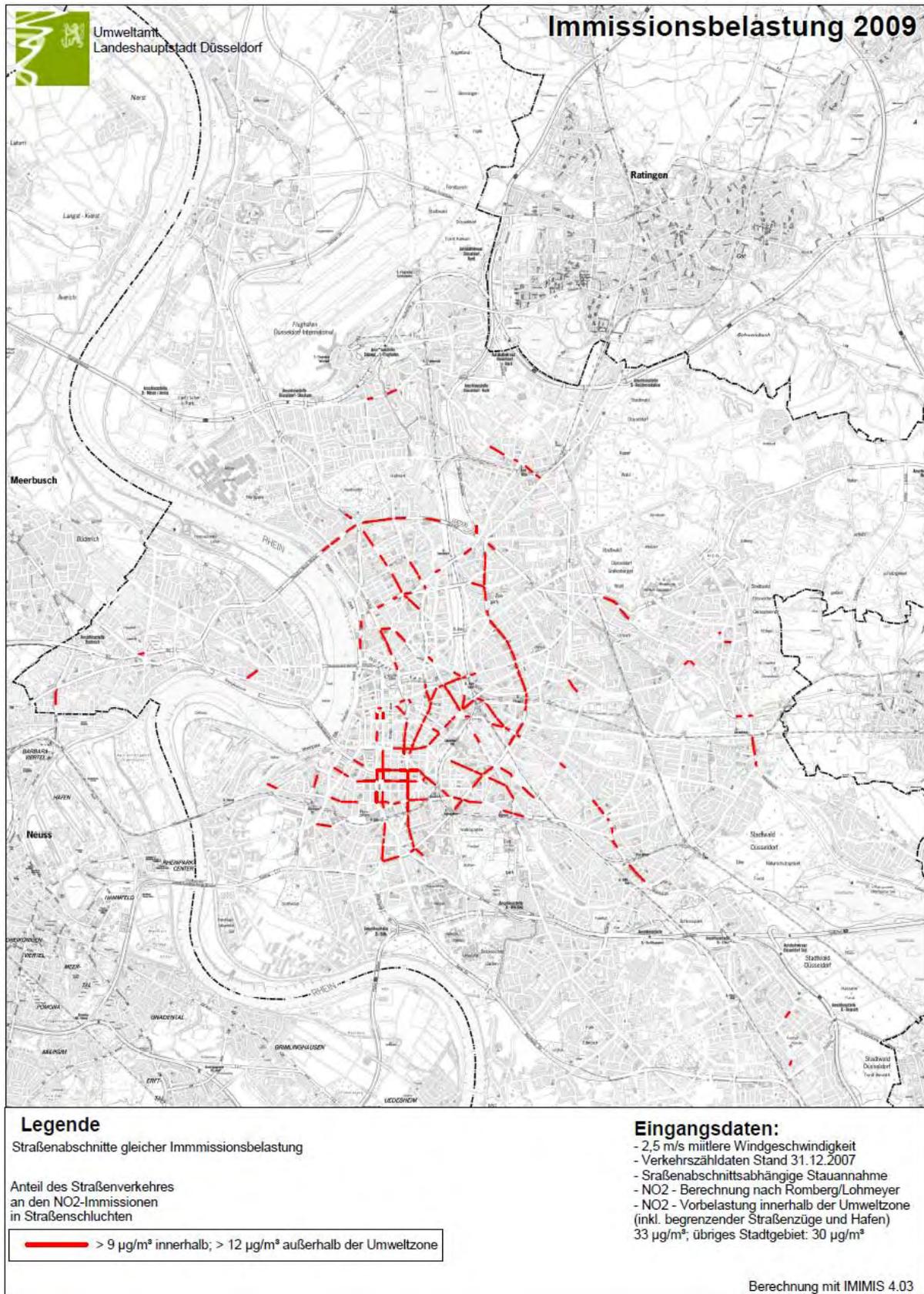


Abb. 12 Anteil des Straßenverkehrs an den NO<sub>2</sub>-Immissionen in Straßenschluchten: Bezugsjahr 2009

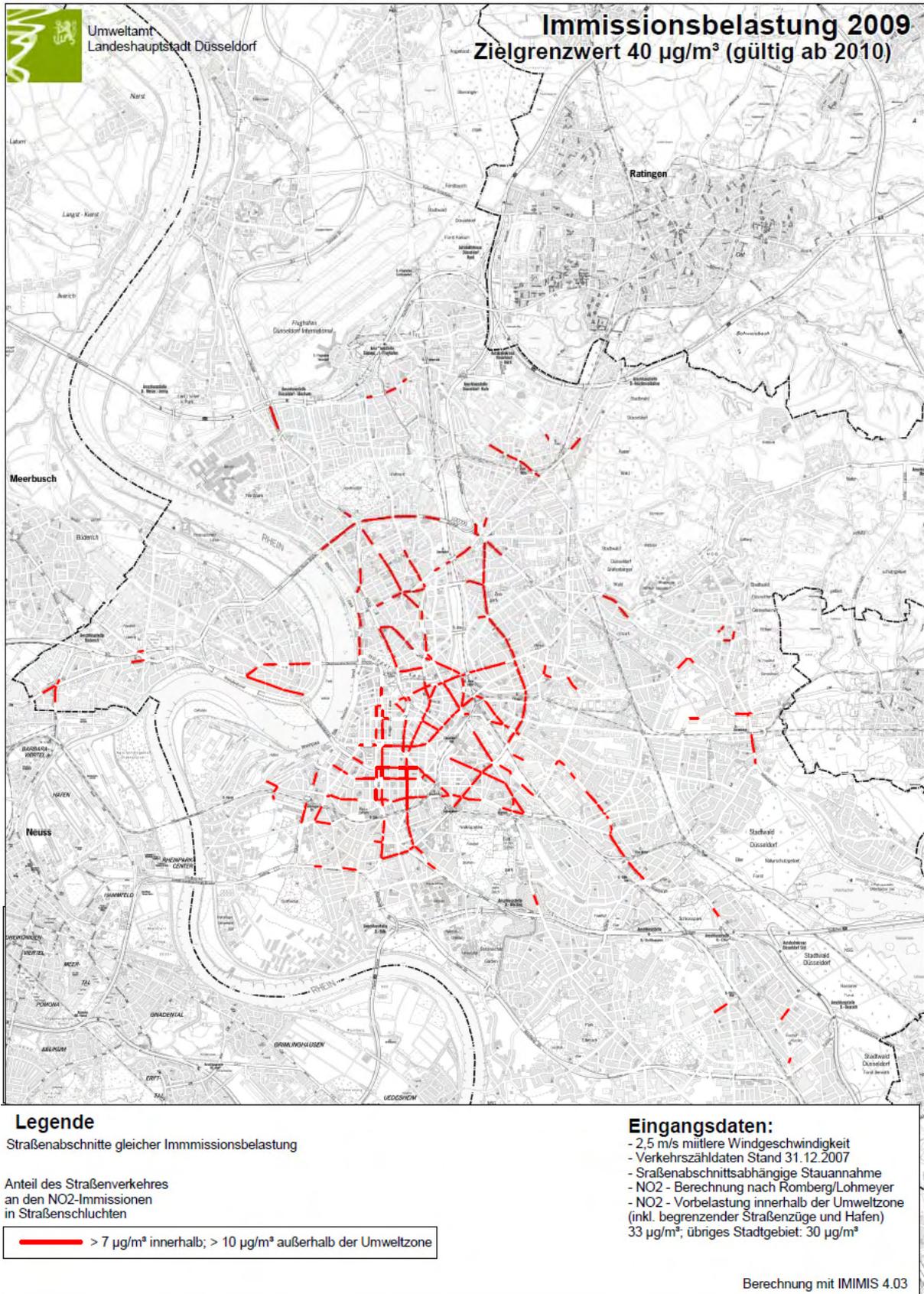


Abb. 13 Anteil des Straßenverkehrs an den NO<sub>2</sub>-Immissionen in Straßenschluchten: Bezugsjahr 2009; Beurteilung mittels NO<sub>2</sub>-Zielgrenzwert für das Jahr 2010

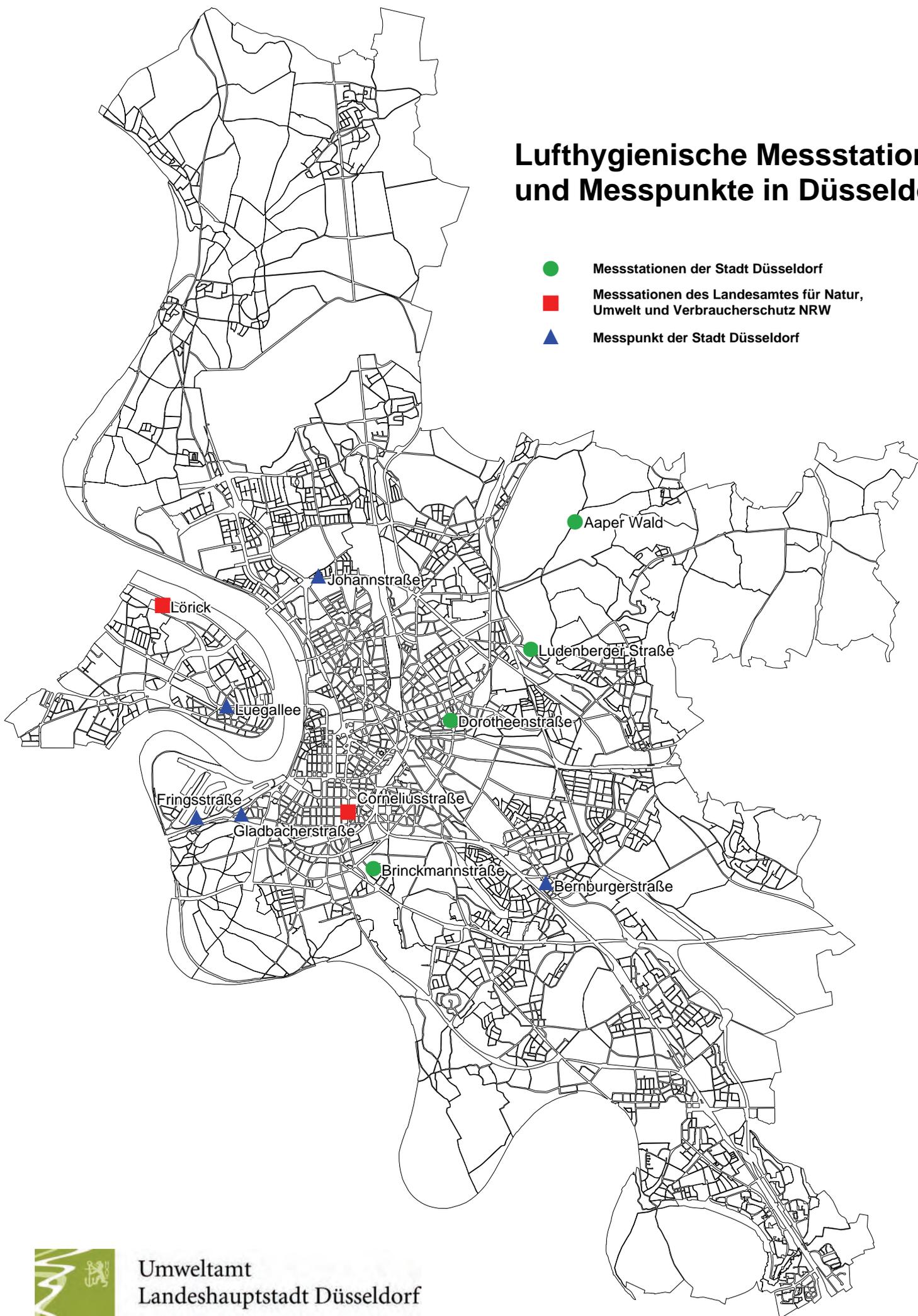
**Anhang A**

**Karte der Messstandorte**



# Lufthygienische Messstationen und Messpunkte in Düsseldorf

- Messstationen der Stadt Düsseldorf
- Messstationen des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW
- ▲ Messpunkt der Stadt Düsseldorf





**Anhang B**

**Tabellen**



# INHALTSVERZEICHNIS

## Anhang B: Tabellenband

### **Stickstoffoxide (Stickstoffmonoxid [NO] und Stickstoffdioxid [NO<sub>2</sub>])**

Tabelle 1: NO – Trend

Tabelle 2: NO<sub>2</sub> – Trend

Tabelle 3: NO/NO<sub>2</sub> – Ergebnisse 2009

### **Feinstaub (PM<sub>10</sub>) und Ruß**

Tabelle 4: PM<sub>10</sub> – Trend

Tabelle 5: PM<sub>10</sub> – Ergebnisse 2009

Tabelle 6: Ruß – Trend

Tabelle 7: Ruß – Ergebnisse 2009

### **Ozon (O<sub>3</sub>)**

Tabelle 8: Ozon – Trend am Standort Lörick

Tabelle 9: Ozon – Trend am Standort Aaper Wald

### **Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)**

Tabelle 10: Benzol – Trend

Tabelle 11: Benzol – Ergebnisse 2009

### **Sonstige Tabellen**

Tabelle 12: NO<sub>2</sub>-Ergebnisse 2009 – orientierende Messungen – Übersicht

Tabelle 13: Einzelergebnisse 2009 – orientierende Messung Luegallee

Tabelle 14: Einzelergebnisse 2009 – orientierende Messung Johannstraße

Tabelle 15: Einzelergebnisse 2009 – orientierende Messung Fringsstraße

Tabelle 16: Einzelergebnisse 2009 – orientierende Messung Bernburger Straße

Tabelle 17: Einzelergebnisse 2009 – orientierende Messung Gladbacher Straße

Tabelle 18: Grenzwerte in der Luftreinhalteverordnung



**Tabelle 1: NO – Trend der Jahresmittelwerte**  
**Basis: ½ Stunden-Messungen**  
 Angaben in µg/m³ (20° C)

Messstandort	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Corneliusstr.	88	86	87	71	64	75	75	74	78	72	58
Ludenberger Str.	98	90	98	83	80	73	68	65	63	64	59
Dorotheenstr.	58	52	57	53	53	52	44	42	42	45	43
Brinckmannstr.	–	–	–	–	–	–	–	–	(21)	12	10
Lörick	13	13	16	13	13	14	11	12	12	13	11
Aaper Wald	–	–	–	–	(8)	9	7	9	7	6	6

Werte in runder Klammer: weniger als 75 % der möglichen Werte vorhanden

**Tabelle 2: NO<sub>2</sub> – Trend der Jahresmittelwerte**  
**Basis: ½ Stunden-Messungen**  
 Angaben in µg/m<sup>3</sup> (20° C)

Messstandort	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Corneliusstr.	57	56	58	59	62	68	70	71	71	74	71
Ludenberger Str.	61	62	51	51	59	54	58	57	56	59	60
Dorotheenstr.	44	45	51	53	53	47	50	50	51	53	53
Brinckmannstr.	–	–	–	–	–	–	–	–	(39)	34	34
Lörick	31	30	30	30	34	32	29	28	27	30	31
Aaper Wald	–	–	–	–	29	24	21	28	24	26	22

Werte in runder Klammer: weniger als 75 % der möglichen Werte vorhanden

**Tabelle 3: Stickstoffdioxid an den kontinuierlich betriebenen Straßen-Messtationen 2009**

**Basis: ½ Stunden-Messungen**

Angaben in µg/m³ (20° C)

Stickstoffdioxid	LUQS Corneliusstraße 1,5 m			Ludenberger Straße 3,5			Dorotheenstraße 3,5 m			Brinckmannstraße 3,5 m			LUQS Lörick 3,5 m			Aaper Wald 3,5 m		
	MW	98-P	HW	MW	98-P	HW	MW	98-P	HW	MW	98-P	HW	MW	98-P	HW	MW	98-P	HW
Januar	77	146		71	133		72	140		52	99		51	94		47	85	
Februar	75	132	211	66	117	172	55	100	219	42	69	138	32	62	170	34	65	129
März	80	154	173	69	134	136	57	128	137	39	84	82	33	86	76	21	54	78
April	77	146	190	76	152	234	58	117	243	35	72	102	35	74	101	18	44	66
Mai	67	138	197	56	110	213	44	93	147	26	55	108	22	54	111	14	36	61
Juni	70	142	237	50	99	153	47	90	135	25	55	73	19	51	80	13	34	53
Juli	65	135	230	45	98	127	39	90	161	24	51	75	21	52	102	12	31	44
August	75	155	183	60	119	137	51	111	109	30	63	63	27	63	74	16	39	38
September	74	160	258	65	128	174	52	105	238	32	67	80	33	72	97	19	46	62
Oktober	64	132	209	62	123	159	53	103	149	33	60	89	32	64	86	21	45	67
November	65	143	188	48	105	144	48	108	186	32	63	71	32	60	90	20	44	57
Dezember	59	125	189	54	108	137	56	104	154	38	64	84	35	62	85	25	48	60
<b>2009</b>	<b>71</b>	<b>144</b>	<b>174</b>	<b>60</b>	<b>123</b>	<b>157</b>	<b>53</b>	<b>112</b>	<b>148</b>	<b>34</b>	<b>74</b>	<b>76</b>	<b>31</b>	<b>74</b>	<b>79</b>	<b>22</b>	<b>64</b>	<b>54</b>
2008	<b>74</b>	<b>143</b>	<b>258</b>	<b>59</b>	<b>118</b>	<b>234</b>	<b>53</b>	<b>115</b>	<b>242</b>	<b>34</b>	<b>71</b>	<b>138</b>	<b>29</b>	<b>69</b>	<b>170</b>	<b>26</b>	<b>62</b>	<b>129</b>
Stickstoffmonoxid 2009	58	205	489	59	247	473	43	217	555	10	92	286	11	96	381	5	54	208
Stickstoffmonoxid 2008	72	143	199	64	255	588	45	223	552	11	93	333	13	93	370	6	59	191

= Mittelwert

MW 98-P = 98-Perzentil (s. Glossar)

= höchster Halbstundenwert

HW

**Tabelle 4: PM<sub>10</sub> – Trend der Jahresmittelwerte und Anzahl der Tageswerte über 50 µg/m<sup>3</sup> (hochgerechnet auf das Kalenderjahr)**

**Basis: 24-Stunden-Messungen**

Angaben in µg/m<sup>3</sup> (Umgebungsbedingungen)

Messstandort	2004		2005		2006		2007		2008		2009	
	Mittelwert	Anzahl Tageswerte > 50 µg/m <sup>3</sup>	Mittelwert	Anzahl Tageswerte > 50 µg/m <sup>3</sup>	Mittelwert	Anzahl Tageswerte > 50 µg/m <sup>3</sup>	Mittelwert	Anzahl Tageswerte > 50 µg/m <sup>3</sup>	Mittelwert	Anzahl Tageswerte > 50 µg/m <sup>3</sup>	Mittelwert	Anzahl Tageswerte > 50 µg/m <sup>3</sup>
Corneliusstr.	41	83	38	69	37	47	37	64	36	49	35	47
Ludenberger Str.	34	59	35	54	39	69	35	65	34	43	35	40
Dorotheenstr.	29	39	30	35	35	48	32	42	31	32	32	38
Brinckmannstr.	–	–	–	–	–	–	26	32	23	10	25	12
Lörick	22	8	22	6	24	14	24	13	24	10	24	9
Aaper Wald	21	7	21	8	26	19	24	20	21	6	23	8

**Tabelle 5: PM<sub>10</sub> – Ergebnisse 2009**  
**Basis: 24-Stunden-Messungen**  
 Angaben in µg/m<sup>3</sup> (Umgebungsbedingungen)

Messstandort	Mittelwert	Maximaler 24-h-Wert	Anzahl der Messungen	Anzahl Tageswerte > 50 µg/m <sup>3</sup>
Corneliusstraße	35	119	214	47
Ludenberger Straße	35	185	357	40
Dorotheenstraße	32	134	354	38
Brinckmannstr.	25	114	357	12
Lörick	24	102	317	9
Aaper Wald	23	112	355	8

**Tabelle 6: Ruß – Trend der Jahresmittelwerte**  
**Basis: 24-Stunden-Messungen**  
 Angaben in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (Umgebungsbedingungen)

Messstandort	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Corneliusstr.	6,5	7,5	6,9	6,4	8,7	6,0	5,3	–	–	4,6	4,1
Ludenberger Str.	6,5	5,2	4,9	5,1	5,2	4,2	4,7	7,8	5,9	5,6	4,8
Dorotheenstr.	5,4	4,4	3,5	4,2	3,5	3,0	3,0	5,2	4,7	4,5	3,9
Brinckmannstr.	–	–	–	–	–	–	–	–	2,8	2,5	2,3
Aaper Wald	–	–	–	–	1,8	1,5	1,5	2,5	2,2	2,0	1,9

**Tabelle 7: Ruß – Ergebnisse 2009**  
**Basis: 24-Stunden-Messungen**  
 Angaben in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (Umgebungsbedingungen)

Messpunkt	Mittelwert	Maximaler 24-h-Wert	Anzahl der Messungen
Ludenberger Straße	4,8	12	53
Dorotheenstraße	3,9	11	53
Brinckmannstraße	2,3	8	53
Aaper Wald	1,9	10	53

**Tabelle 8: Ozon – Trend der LUQS-Station Lörick**  
**Basis: 1-Stunden-Messungen**  
 Angaben in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ( $20^\circ\text{C}$ )

Messstandort	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Jahresmittel	34	30	34	32	37	33	34	40	35	35	35
98-Perzentil	105	96	121	103	131	111	111	141	111	112	103
Höchstwert	157	171	203	169	231	175	217	235	175	164	161
Anzahl 1h-Wert > $120\ \mu\text{g}/\text{m}^3$	–	–	–	73	250	115	101	319	96	100	67
<b>Anzahl 1h-Wert &gt; <math>180\ \mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>33</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Anzahl 1h-Wert > $240\ \mu\text{g}/\text{m}^3$	–	–	–	0	0	0	0	0	0	0	0
Anzahl Tage mit 8h-Wert > $120\ \mu\text{g}/\text{m}^3$				7	26	15	9	33	11	11	8
Anzahl 8h-Werte > $120\ \mu\text{g}/\text{m}^3$					160	66	55	251	43	56	35

**Tabelle 9: Ozon – Trend an der Station Aaper Wald**  
**Basis: 1-Stunden-Messungen**  
 Angaben in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ( $20^\circ\text{C}$ )

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Jahresmittel	–	–	–	(37)	46	37	41	46	40	35	37
98-Perzentil	–	–	–	(118)	144	121	116	145	115	110	97
Höchstwert	–	–	–	(234)	266	192	182	224	190	164	159
Anzahl 1h-Wert > $120\ \mu\text{g}/\text{m}^3$	–	–	–	(92)	404	175	137	370	117	100	41
<b>Anzahl 1h-Wert &gt; <math>180\ \mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	–	–	–	<b>(9)</b>	<b>49</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>37</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Anzahl 1h-Wert > $240\ \mu\text{g}/\text{m}^3$	–	–	–	(0)	6	0	0	0	0	0	0
Anzahl Tage mit 8h-Wert > $120\ \mu\text{g}/\text{m}^3$	–	–	–	(0)	49	24	13	28	15	18	5
Anzahl 8h-Werte > $120\ \mu\text{g}/\text{m}^3$				(59)	319	135	77	40	69	56	13

Werte in runder Klammer: weniger als 75 % der möglichen Werte vorhanden

**Tabelle 10: Benzol – Trend der Jahresmittelwerte**  
**Basis: 24-Stunden-Messungen**  
 Angaben in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (20° C)

Messstandort	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Corneliusstr.	7,9	5,7	4,5	4,0	4,2	4,0	4,0	3,8	3,5	2,9	2,3
Ludenberger Str.	5,7	4,6	4,0	4,4	3,2	2,8	2,5	2,4	2,2	2,1	1,6
Dorotheenstr.	4,6	3,7	2,7	3,5	2,5	2,1	2,1	2,2	2,2	2,1	1,3
Brinckmannstr.	–	–	–	–	–	–	–	–	(1,1)	1,0	0,7
Aaper Wald	–	–	–	–	–	–	0,9	1,0	0,8	0,8	0,6

Werte in runder Klammer: weniger als 75 % der möglichen Werte vorhanden

**Tabelle 11: Benzol – Ergebnisse 2009**  
**Basis: 24-Stunden-Messungen**  
 Angaben in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (20° C)

Messpunkt	Mittelwert	Maximaler 24-h-Wert	Anzahl der Messungen
DDCS Corneliusstraße	2,3	–	87
MP 701 Ludenberger Straße	1,6	3,1	54
MP 709 Dorotheenstraße	1,3	2,8	53
MP 714 Brinckmannstraße	0,7	1,6	53
MP 713 Aaper Wald	0,6	1,6	53

**Tabelle 12: Stickstoffdioxid an 5 Straßen-Messpunkten im Jahr 2009**

Angaben in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ( $20^\circ\text{C}$ )

Messzeitraum 1.1.2009 bis 31.12.2009

Messpunkt	Mittelwert	98-Perzentil	Höchstwert	Zahl der Messtage
MP 508 Luegallee 103	56	122	211	22
MP 516 Johannstr. 20	53	123	203	26
MP 520 Fringsstr. 1	38	88	161	53
MP 522 Bernburger Str. 42	51	107	151	24
MP 523 Gladbacher Str. 89	36	83	95	25

**Tabelle 13: Messpunkt 508 Luegallee, 2009****Basis: ½ Stunden-Messungen**Angaben in µg/m<sup>3</sup> (20° C, PM<sub>10</sub> + Ruß bei Umgebungsbedingungen)

Messtag	Stickstoffdioxid		Stickstoffmonoxid		PM <sub>10</sub>	Ruß	Benzol
	Mittelwert	maximaler ½h-Wert	Mittelwert	maximaler ½h-Wert	Tageswert	Tageswert	Tageswert
Do 15.01.	85	219	103	295	40	6,5	2,1
Sa 31.01.	45	68	27	56	32	4,1	1,6
Do 19.02.	87	144	95	261	49	7,2	3,0
Mi 25.02.	66	107	67	221	52	5,4	1,7
Di 10.03.	53	101	33	92	20	3,2	1,5
Fr 20.03.	66	138	40	233	24	3,9	1,6
So 22.03.	33	86	9	43	39	2,5	0,7
Mi 01.04.	42	83	8	52	41	2,9	0,6
So 02.08.	34	82	11	27	21	2,7	0,9
Di 04.08.	73	130	51	130	32	4,3	1,9
Do 06.08.	73	150	27	76	32	4,5	1,7
Do 20.08.	76	182	24	67	37	5,2	1,8
Mi 02.09.	52	79	45	121	26	4,0	1,1
Mi 07.10.	55	91	60	121	26	2,3	1,3
Fr 09.10.	58	123	66	304	31	3,3	1,5
Mo 12.10.	22	49	7	18	16	1,5	0,6
Di 20.10.	43	78	41	87	27	2,9	1,5
Di 10.11.	52	90	57	127	31	3,6	1,4
Fr 20.11.	65	91	76	147	44	5,8	1,7
Mo 23.11.	33	71	25	73	14	1,8	0,7
Sa 05.12.	57	89	48	101	19	3,1	1,8
Mo 07.12.	62	100	65	183	26	3,7	1,8
Jahreskenn- größen	56	219	45	304	31	3,8	1,5

**Tabelle 14: Messpunkt 516 Johannstraße, 2009****Basis: ½ Stunden-Messungen**Angaben in µg/m<sup>3</sup> (20° C, PM<sub>10</sub> + Ruß bei Umgebungsbedingungen)

Messtag	Stickstoffdioxid		Stickstoffmonoxid		PM <sub>10</sub>	Ruß	Benzol
	Mittelwert	maximaler ½h-Wert	Mittelwert	maximaler ½h-Wert	Tageswert	Tageswert	Tageswert
So 11.01.	66	78	24	42	48	6,6	1,6
Do 29.01.	63	150	62	186	46	5,7	1,4
Di 03.02.	65	118	70	163	55	6,0	2,0
Sa 07.02.	61	98	51	134	34	5,0	1,3
Mo 09.02.	47	84	23	80	22	2,6	0,5
Sa 14.03.	49	73	16	45	31	3,1	1,0
Di 24.03.	62	135	37	102	18	3,2	0,8
Mi 08.04.	42	75	16	68	20	2,0	0,7
Do 23.04.	79	148	59	191	36	5,2	1,8
Mo 11.05.	69	126	66	186	38	4,9	1,5
Do 28.05.	42	68	27	84	24	2,7	0,8
So 31.05.	27	36	8	16	20	3,3	0,9
Mi 17.06.	46	80	32	113	27	3,8	1,3
Di 30.06.	79	79	139	50	181	6,4	1,6
Do 02.07.	83	134	45	162	37	6,1	1,5
Sa 04.07.	37	65	14	37	22	3,1	1,0
Mo 06.07.	37	77	20	81	19	2,6	0,6
Mi 08.07.	35	74	21	82	23	2,4	0,5
Di 21.07.	41	73	15	70	23	2,7	0,7
Sa 25.07.	27	49	10	22	18	1,9	0,6
Fr 04.09.	33	59	16	50	18	1,8	0,5
Mo 07.09.	55	77	36	107	28	3,3	1,0
Mi 14.10.	70	128	103	338	24	3,3	1,5
Mi 28.10.	82	208	141	475	47	6,3	2,3
So 01.11.	30	39	8	21	28	2,9	1,1
Mo 21.12.	51	82	25	66	20	2,0	1,1
Jahreskenngrößen	38	475	53	208	29	3,8	1,1

**Tabelle 15: Messpunkt 520 Fringsstraße, 2009****Basis: ½ Stunden-Messungen**Angaben in µg/m³ (20° C, PM<sub>10</sub> + Ruß bei Umgebungsbedingungen)

Messtag	Stickstoffdioxid		Stickstoffmonoxid		PM <sub>10</sub> Tageswert	Ruß Tageswert	Benzol Tageswert
	Mittelwert	maxi- maler ½h-Wert	Mittelwert	maxi- maler ½h-Wert			
Do 08.01.	103	164	198	500	63	8,9	3,4
Di 13.01.	76	93	63	159	41	6,6	1,5
Do 22.01.	41	64	22	76	22	2,5	1,1
So 25.01.	35	51	8	20	30	3,7	1,2
Mi 11.02.	46	77	46	134	40	4,5	1,5
Di 17.02.	46	79	44	129	29	3,1	1,3
Sa 21.02.	33	49	9	36	30	1,6	0,6
Fr 27.02.	49	75	48	135	43	3,7	1,5
Mo 02.03.	55	84	58	145	71	6,8	1,0
Do 12.03.	53	74	42	117	28	4,1	0,9
Mo 16.03.	56	94	60	174	46	4,6	1,0
Sa 28.03.	25	45	< 5	9	13	1,2	0,5
Do 16.04.	65	108	59	177	55	6,4	1,2
So 26.04.	27	67	4	12	21	2,4	0,5
Mo 27.04.	27	60	23	77	22	3,2	0,5
Sa 02.05.	24	34	6	23	37	2,6	0,6
Di 05.05.	42	65	42	137	28	3,2	0,7
Mi 13.05.	34	78	34	115	28	3,1	0,6
Fr 15.05.	35	61	37	125	24	3,4	0,6
Di 26.05.	38	66	28	96	43	4,5	0,6
Mi 03.06.	23	47	21	106	30	2,2	0,5
So 07.06.	23	50	< 5	8	25	2,1	0,6
Di 09.06.	27	57	23	82	23	2,8	0,5
Do 11.06.	18	35	< 5	9	29	0,9	0,5
Fr 19.06.	28	57	27	72	37	3,7	0,5
So 21.06.	15	32	3	9	14	1,3	0,5
Do 25.06.	31	70	24	107	31	3,7	0,6
Sa 27.06.	37	55	11	35	45	3,9	0,8
Fr 10.07.	30	56	32	141	30	2,7	0,5
So 12.07.	22	39	< 5	17	15	1,9	0,5
Mo 27.07.	33	63	26	88	25	3,0	0,5
Di 28.07.	33	54	27	78	23	2,7	0,5
Sa 22.08.	27	49	15	67	26	2,0	0,6
Mo 24.08.	41	84	25	97	29	3,4	0,6
Mi 09.09.	58	114	53	280	44	5,5	0,7
Fr 11.09.	32	63	28	112	29	2,2	0,7
Do 01.10.	40	66	47	145	36	3,4	0,6
Fr 16.10.	29	59	30	109	25	2,2	0,5
So 18.10.	29	55	16	69	18	1,5	1,3
Do 22.10.	44	66	75	213	38	4,4	1,5
Sa 07.11.	28	46	8	30	15	1,9	0,9
Di 12.11.	42	66	42	163	33	4,0	1,0
Di 17.11.	40	70	48	157	27	3,3	0,6
Mi 18.11.	22	39	21	61	23	2,3	0,5
Fr 27.11.	25	45	20	58	13	1,7	0,6
So 29.11.	13	27	< 5	< 5	9	1,1	0,5

Messtag	Stickstoffdioxid		Stickstoffmonoxid		PM <sub>10</sub>	Ruß	Benzol
	Mittelwert	maximaler ½h-Wert	Mittelwert	maximaler ½h-Wert	Tageswert	Tageswert	Tageswert
Di 01.12.	67	93	156	355	60	7,8	1,8
Do 03.12.	28	47	21	86	14	1,9	0,6
Di 15.12.	50	72	49	132	24	2,7	1,1
Do 17.12.	52	66	66	166	48	4,0	1,6
Mi 23.12.	55	81	93	333	34	5,1	1,8
Di 29.12.	37	62	29	102	21	2,3	1,1
Do 31.12.	26	31	15	45	33	3,2	2,0
Jahreskenn- größen	38	164	36	500	31	3,3	0,9

**Tabelle 16: Messpunkt 522 Bernburger Straße, 2009****Basis: ½ Stunden-Messungen**Angaben in µg/m<sup>3</sup> (20° C, PM<sub>10</sub> + Ruß bei Umgebungsbedingungen)

Messtag	Stickstoffdioxid		Stickstoffmonoxid		PM <sub>10</sub>	Ruß	Benzol
	Mittelwert	maximaler ½h-Wert	Mittelwert	maximaler ½h-Wert	Tageswert	Tageswert	Tageswert
Di 20.01.	67	136	65	202	23	4,5	1,6
Di 27.01.	54	86	55	129	42	6,7	2,2
So 15.02.	52	96	53	142	46	5,6	1,7
Mi 18.03.	68	118	56	175	33	4,0	1,7
Do 26.03.	52	91	49	125	24	3,7	1,7
Fr 03.04.	97	186	80	320	60	8,7	3,0
So 05.04.	35	52	6	29	106	3,6	1,5
So 17.05.	31	48	16	39	19	2,3	1,3
Di 19.05.	70	119	60	171	28	4,9	2,2
Fr 22.05.	45	93	37	130	25	3,8	1,7
Fr 05.06.	42	84	32	93	24	3,1	1,4
Mo 15.06.	51	81	33	95	41	4,3	1,5
Di 14.07.	58	94	54	190	26	5,1	2,0
Do 30.07.	33	53	27	61	21	2,4	1,1
Sa 08.08.	32	57	9	25	42	2,8	1,0
Mo 10.08.	55	110	26	103	37	3,8	1,1
Mi 12.08.	54	87	47	128	31	4,6	1,7
Fr 14.08.	50	84	34	91	32	4,3	1,9
So 16.08.	39	71	14	31	30	3,6	1,4
Sa 03.10.	28	48	17	35	23	2,2	0,8
Mo 05.10.	51	88	73	202	22	2,8	1,7
Di 03.11.	55	94	69	231	23	3,8	1,7
Sa 14.11.	36	83	28	121	21	2,8	1,1
Mi 09.12.	65	92	86	168	36	6,1	2,4
Jahreskenngrößen	51	186	43	320	34	4,1	1,6

**Tabelle 17: Messpunkt 523 Gladbacher Straße, 2009****Basis: ½ Stunden-Messungen**Angaben in µg/m<sup>3</sup> (20° C, PM<sub>10</sub> + Ruß bei Umgebungsbedingungen)

Messtag	Stickstoffdioxid		Stickstoffmonoxid		PM <sub>10</sub>	Ruß	Benzol
	Mittelwert	maximaler ½h-Wert	Mittelwert	maximaler ½h-Wert	Tageswert	Tageswert	Tageswert
Di 06.01.	69	99	65	139	27	4,3	2,3
Sa 17.01.	40	51	15	40	31	3,7	0,5
Do 05.02.	49	66	27	63	28	4,2	0,5
Mi 04.03.	33	47	7	19	30	3,0	0,6
Sa 07.03.	36	54	10	31	42	3,1	1,1
Di 14.04.	60	85	28	98	95	9,1	3,3
So 19.04.	37	83	11	29	21	2,8	1,4
Di 21.04.	58	87	34	116	32	4,7	1,9
Mi 29.04.	47	63	30	101	30	4,1	1,7
Do 07.05.	31	100	14	83	23	2,0	0,7
Di 23.06.	30	58	15	38	22	2,5	0,8
Fr 17.07.	25	72	6	39	19	1,7	0,6
So 19.07.	17	42	6	26	14	1,1	0,5
Do 23.07.	31	54	16	62	21	2,6	0,6
Di 18.08.	40	65	21	91	28	2,8	0,9
Mi 26.08.	40	77	23	109	27	2,7	0,8
Fr 28.08.	22	39	8	33	20	1,5	0,5
Mo 31.08.	41	61	16	58	23	2,0	0,8
So 13.09.	24	43	11	33	22	1,4	0,6
Sa 24.10.	34	58	21	72	24	2,7	1,1
Mo 26.10.	26	58	13	49	23	1,9	0,6
Do 05.11.	22	31	5	20	14	1,5	0,5
Mi 25.11.	20	44	4	14	13	1,2	0,5
Fr 11.12.	34	51	30	74	21	2,1	1,4
So 13.12.	25	45	13	44	21	1,7	1,3
Jahreskenngrößen	36	100	18	139	27	2,8	1,0

**Anhang C**

**Beschreibung der Standorte der Messcontainer**



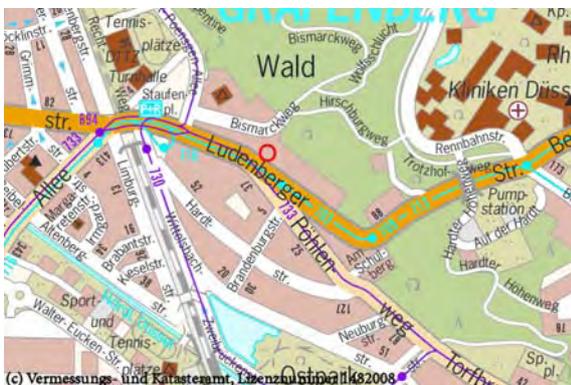
Messpunkt 701: Ludenberger Straße 34/38



Ansicht Richtung Pöhlenweg



Ansicht Richtung Staufenbergplatz



Rechtswert:	2558222	
Hochwert:	5678768	
Höhe der Bebauung, Seite MP:	12 m	
Höhe der Bebauung, ggü. MP:	12 m	
Anzahl der Fahrspuren:	4	
Verkehrsbelastung:	40.240 Kfz/Tag	
davon		
schwere LKW:	2,9%	
leichte LKW:	5,4%	
max. zulässige Geschwindigkeit:	50 km/h	
Stand:	31.12.2007	

○: Standort des Luftmesscontainers

Gemessene Luftschadstoffe:

Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>), Benzol-Toluol-Xylol (BTX), Feinstaub (PM<sub>10</sub>), Ruß (EC) in 3,5 m Höhe



Messpunkt 709:

Dorotheenstraße 50-52



Ansicht Richtung Lindenstraße



Ansicht Richtung Dorotheenplatz



Rechtswert:	2556685
Hochwert:	5677398
Höhe der Bebauung, Seite MP:	15 m
Höhe der Bebauung, ggü. MP:	15 m
Anzahl der Fahrspuren:	4
Verkehrsbelastung:	31.169 Kfz/Tag
davon	
schwere LKW:	4,4%
leichte LKW:	5,4%
max. zulässige Geschwindigkeit:	50 km/h
Stand:	31.12.2007

○: Standort des Luftmesscontainers

Gemessene Luftschadstoffe:

Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>), Benzol-Toluol-Xylol (BTX), Feinstaub (PM<sub>10</sub>), Ruß (EC) in 3,5 m Höhe



Messpunkt 713: Aaper Wald / Segelflugplatz



Ansicht Richtung Nordwesten



Ansicht Richtung Südwesten



Rechtswert: 2559064  
Hochwert: 5681226  
Höhe der Bebauung, Seite MP: keine  
Höhe der Bebauung, ggü. MP: keine  
Anzahl der Fahrspuren: keine  
Verkehrsbelastung: wenige Kfz/Tag  
max. zulässige Geschwindigkeit: Schritt

○: Standort des Luftmesscontainers

Gemessene Luftschadstoffe:

Stickstoffoxide ( $\text{NO}_x$ ), Benzol-Toluol-Xylol (BTX), Feinstaub ( $\text{PM}_{10}$ ), Ruß (EC) in 3,5 m Höhe



Messpunkt 714: Brinckmannstraße 10



Ansicht Richtung Bittweg



Ansicht Standplatz ggü. Brinckmannstr. 7-9c



Rechtswert:	2555203
Hochwert:	5674537
Höhe der Bebauung, Seite MP:	12 m
Höhe der Bebauung, ggü. MP:	12 m
Anzahl der Fahrspuren:	4
Verkehrsbelastung:	6.083 Kfz/Tag
davon	
schwere LKW:	2,7%
leichte LKW:	5,4%
max. zulässige Geschwindigkeit:	30 km/h
Stand:	31.12.2007

○: Standort des Luftmesscontainers

Gemessene Luftschadstoffe:

Stickstoffoxide ( $\text{NO}_x$ ), Benzol-Toluol-Xylol (BTX), Feinstaub ( $\text{PM}_{10}$ ), Ruß (EC) in 3,5 m Höhe



**Anhang D**

**Glossar**



## **Aktionsplan**

Ein Aktionsplan ist gemäß § 47 Abs. 2 BImSchG aufzustellen, wenn die Gefahr besteht, dass die Grenzwerte inklusive der jeweils gültigen Toleranzmargen (s.u.) gemäß 22. BImSchV (s.u.) überschritten werden oder die Dauer der tatsächlichen Überschreitung verringert werden soll. Ein Aktionsplan enthält Maßnahmen, deren Umsetzung dazu beitragen soll, dass der Grenzwert kurzfristig eingehalten wird. Planaufstellende Behörde ist in NRW die Bezirksregierung. Die umzusetzenden Maßnahmen sind seitens der Bezirksregierung im Einvernehmen mit den für die Umsetzung zuständigen Behörden festzulegen.

## **Benzol**

Benzol gehört zu der Gruppe der aromatischen Kohlenwasserstoffe. Benzol ist in Benzin in einer Konzentration von weniger als 1 % enthalten. Benzol gelangt z.T. unverbrannt oder durch Verdunstung aus dem Tank in die Umwelt. Außerdem entsteht Benzol bei Verbrennungsprozessen. Benzol ist ein krebserregender Stoff.

## **Bezugstemperatur**

Alle kontinuierlich-gemessenen, gasförmigen Schadstoffe an den Stationen des Landesumweltamtes NRW sind bis 1998 auf 0° C und 1013 hPa bezogen. Ausgenommen sind die Ozon-Werte, die seit Anfang 1995 vom Landesumweltamt NRW mit Bezugstemperatur 20° C geliefert werden. Die Messwerte der städtischen Messungen an Straßen beziehen sich bis 1998 ebenfalls auf 0° C. Alle auf 0° C bezogenen Messwerte sind systematisch um 7 % höher als solche, die auf 20° C bezogen sind. Seit 1999 sind alle Messungen - soweit technisch möglich - auf 20° C und 1013 hPa bezogen.

Einige Grenz- und Richtwerte (z. B. EU-Richtlinien, 23. BImSchV, MIK-Werte) beziehen sich auf eine Temperatur von 20° C. Liegt bei Messwerten eine andere Bezugstemperatur zugrunde, so ist eine Umrechnung auf 20° C erforderlich.

## **EU-Tochter-Richtlinien zur EU-Luftqualitäts-Rahmen-Richtlinie**

Die Europäische Gemeinschaft (EG) bzw. die Europäische Union hat verschiedene Tochter-Richtlinien für den Immissionsschutz verabschiedet, u. a. zu Schwefeldioxid, Staub, Stickstoffdioxid und Blei. Sie wurden bzw. werden in bundesdeutsches Recht übernommen.

## **Emissionen**

Unter Emissionen versteht man von einer Anlage ausgehende Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen, Licht, Wärme, Strahlen und ähnliche Erscheinungen.

## **Immissionen**

Auf Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter einwirkende Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen, Licht, Wärmestrahlen und ähnliche Umwelteinwirkungen.

## **Kohlenmonoxid (CO)**

Kohlenmonoxid entsteht beim Betreiben von Feuerungsanlagen und Kraftfahrzeugen durch unvollständige Verbrennung. CO behindert in höheren Konzentrationen den Sauerstoff-Transport im Blut und erhöht die Gefährdung für Herz- und Kreislaufkranke.

## **Krebsrisiko**

In etwa 24 % aller Todesfälle ist Krebs die Ursache. Annähernd 2 % der Krebserkrankungen werden Luftschadstoffe als krebsauslösende Faktoren zugeschrieben.

Das Risiko eines Menschen, nach konstanter Exposition über 70 Jahre gegenüber einer Konzentration von 1 µg Schadstoff je m<sup>3</sup> Außenluft (unit risk) an Krebs zu erkranken, kann folgendermaßen abgeschätzt werden:

Benzol: Es erkranken 9 auf 1 Million Menschen

Ruß: Es erkranken 70 auf 1 Million Menschen

(Angaben aus Länderausschuss für Immissionsschutz: "Krebsrisiko durch Luftverunreinigungen", im Auftrage der Umweltministerkonferenz, Hrsg.: Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft NW, Düsseldorf 1992)

## **Luftreinhalteplan**

Ein Luftreinhalteplan ist gemäß § 47 Abs. 1 BImSchG aufzustellen, wenn ein Grenzwert inklusive der jeweils gültigen Toleranzmargen (s.u.) gemäß 22. BImSchV (s.u.) überschritten ist. Ergeben die Prognosen bezüglich der Entwicklung des Luftschadstoffs bis zum Zieljahr 2010, dass der Zielgrenzwert ebenfalls nicht eingehalten wird, so sind Maßnahmen aufzustellen, deren Umsetzung dazu beitragen soll, dass der Grenzwert im Zieljahr 2010 eingehalten wird. Planaufstellende Behörde ist in NRW die Bezirksregierung. Die umzusetzenden Maßnahmen sind seitens der Bezirksregierung im Einvernehmen mit den für die Umsetzung zuständigen Behörden festzulegen.

## **LUQS**

Luftqualitätsüberwachungssystem des Landes Nordrhein-Westfalen, erfasst und untersucht die Konzentrationen verschiedener Schadstoffe in der Luft. Das Messsystem beinhaltet kontinuierliche und diskontinuierliche Messungen und bietet eine umfassende Darstellung der Luftqualitätsdaten.

## **MIK-Wert**

Von der VDI-Kommission "Reinhaltung der Luft" erarbeitete maximale Immissionskonzentrationen, die nach derzeitigem Erfahrungsstand im allgemeinen für Mensch, Tier und Pflanze bei bestimmter Dauer und Häufigkeit als unbedenklich gelten. In den VDI-Richtlinien (siehe dort) werden Werte für kurzzeitige und dauernde Einwirkungen festgelegt.

## **Ozon (O<sub>3</sub>)**

Ozon entsteht in einem komplizierten, chemischen Mechanismus aus Bestandteilen der Luft wie Stickoxiden, Kohlenwasserstoffen und Sauerstoff unter Einfluss von Sonnenlicht. Empfindliche Personen reagieren bei hohen Ozonkonzentrationen mit Husten und Kurzatmigkeit.

## **98-Perzentil, 98 %-Wert**

Messwert, der von 98 % aller einzelnen Messwerte eines bestimmten Messzeitraumes (z. B. alle Halbstundenwerte eines Jahres) unterschritten oder erreicht wird.

## **PM<sub>10</sub>**

Staubpartikel, die einen aerodynamischen Durchmesser von weniger als 10 µm aufweisen, werden als PM<sub>10</sub> (engl.: particulate matter) oder Feinstaub bezeichnet. PM<sub>10</sub> entsteht bei unvollständiger Verbrennung (insbesondere Ruß), Reaktionen gasförmiger Verbrennungs-emissionen (SO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub>) mit Ammoniak (so genannte sekundäre Aerosole) und Aufwirbelungen und Abrieb. Partikel, die kleiner als 10 µm sind, gelten als lungengängig. Unterschreiten sie eine Größe von 4 µm, gelangen sie sogar bis in die Lungenbläschen.

## **Schwebstaub**

Schwebstaub wird von Industrie, Feuerungsanlagen, aber auch vom Kraftfahrzeugverkehr (Dieselruß, Abrieb, Aufwirbelungen) verursacht, besteht aus festen oder flüssigen Teilchen und ist Träger für andere Schadstoffe (Kohlenwasserstoffe, Schwermetalle) und für allergenes Material (Pollen). Schwebstaub fördert Atemwegserkrankungen. Gemessen werden bisher Partikel mit einem Durchmesser unter 25 bis 30 µm.

## **Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)**

Schwefeldioxid entsteht überwiegend bei Verbrennungsprozessen von Feuerungsanlagen, also bei Kraftwerken, Industrieanlagen und Gebäudeheizungen, und ging in den letzten Jahren merklich zurück. SO<sub>2</sub> reizt die Atemwege. Seine schädliche Wirkung verstärkt sich, wenn gleichzeitig Staub eingeatmet wird.

### **Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)**

Stickstoffdioxid entsteht durch die Verbindung von Stickstoffmonoxid mit Sauerstoff aus der Luft. NO<sub>2</sub> kann Atemwegserkrankungen fördern.

### **Stickstoffmonoxid (NO)**

Stickstoffmonoxid wird von Feuerungsanlagen und von Kraftfahrzeugen erzeugt. NO ist selbst praktisch unschädlich; NO erhält seine Gefährlichkeit durch seine Reaktion mit Sauerstoff aus der Luft zu Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>).

### **Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>), auch Stickoxide**

Zusammenfassende Bezeichnung für Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid. Stickoxide entstehen bei Verbrennungsprozessen. Unter den im Brennraum herrschenden hohen Temperaturen reagieren Stickstoff und Sauerstoff aus der Luft in erster Linie zu Stickstoffmonoxid (s.o.).

### **TA Luft (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft)**

Diese Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz gibt für genehmigungsbedürftige Anlagen (d. h. in der Regel Industrieanlagen) Grenzwerte sowohl für Emissionen als auch für Immissionen vor, um Menschen, Tiere und Pflanzen zu schützen.

### **Toleranzmarge**

Die 22. BImSchV vom 11. September 2002 hat die Grenzwerte der EU-Richtlinien 1996/62/EG, 1999/30/EG, 2000/69 für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, Stickoxide, Partikel, Blei, Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft als "Immissionswerte" auf der Grundlage des Bundes-Immissionsschutzgesetzes festgelegt. Diese Grenzwerte sind ab 2005 bzw. 2010 einzuhalten. In der Übergangszeit gelten dabei jeweils jährlich abnehmende Toleranzwerte, die sich aus einem schadstoff-spezifischen Grenzwert und einer Jahres-spezifischen Toleranzmarge zusammensetzen. Die Berechnung der Toleranzmarge ist aus Tabelle B19 ersichtlich.

### **VDI-Richtlinien**

Im Handbuch "Reinhaltung der Luft", herausgegeben von der Kommission "Reinhaltung der Luft" beim Verein Deutscher Ingenieure, werden in einzelnen Richtlinien Messvorschriften zur Ermittlung von Emissionen und von Immissionen angegeben. Diese werden z. B. in der TA Luft ausdrücklich für Messungen bestimmter Luftverunreinigungen vorgeschrieben. Weiterhin empfiehlt die VDI-Kommission in ihrer Richtlinie 2310 MIK-Werte (siehe dort).

## **22. BImSchV**

22. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft - 22. BImSchV) vom 11. September 2002. Sie setzt die in den EU-Richtlinien 1996/62/EG, 1999/30/EG, 2000/69 genannten Methoden und Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, Stickoxide, Partikel, Blei, Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft als "Immissionswerte" auf der Grundlage des Bundes-Immissionsschutz Gesetzes fest. Für Ozon sind die Schwellenwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Vegetation aus der EU-Richtlinie 92/72/EWG übernommen worden.

