

Luftmessbericht Wuppertal 2008

AUFTRAGGEBER

Stadt Wuppertal

BEARBEITUNG

LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-
Württemberg

Postfach 100163, 76231 Karlsruhe

Referat 61 – Messnetzzentrale Luft

Referat 62 – Betrieb Messnetze, Sondermessungen

Bearbeiter: Dipl.-Met. Christiane Lutz-Holzhauer

Dipl.-Phys. Zarko Peranic

poststelle@lubw.bwl.de

www.lubw.baden-wuerttemberg.de

BERICHT-NR.

61-06/09

STAND

April 2009

BERICHTSUMFANG

32 Seiten mit Anhang



1	DURCHFÜHRUNG VON NO₂-UNTERSUCHUNGEN IN WUPPERTAL	4
1.1	Auftraggeber	5
1.2	Messgebiet	5
1.3	Messstellen	5
1.4	Aufgabenstellung	5
1.5	Messplan und Messkomponenten	5
2	BESCHREIBUNG DER MESSSTELLEN	7
3	MESS- UND ANALYSENVERFAHREN	8
3.1	Stickstoffoxide	8
3.2	Meteorologische Größen	8
3.3	Qualitätssicherung	8
3.3.1	Qualitätsmanagement	8
4	METEOROLOGIE IM MESSZEITRAUM	9
4.1	Temperatur	9
4.2	Windgeschwindigkeit und Windrichtung	12
5	ERGEBNISSE	14
5.1	Stickstoffoxide	14
5.1.1	Passivmessungen von Stickstoffdioxid an 27 MessStellen in Wuppertal	14
5.1.2	Langjährige Messungen von Stickstoffdioxid in Wuppertal	17
5.1.2	Langjährige Messungen von Stickstoffdioxid in Wuppertal	18
5.2	Feinstaub PM10	20
6	LITERATUR	22
7	ANHANG	23
7.1	Anhang 1 Ergebniskalender der einzelnen Komponenten an der Messstation Bundesallee	23
7.2	Anhang 2 Immissionsmessverfahren - NO ₂ -Passivsammler	26
7.3	Anhang 3 Messstellenbeschreibung	27

1 Durchführung von NO₂-Untersuchungen in Wuppertal

Standorte:	27 Messstellen im Stadtgebiet von Wuppertal Städtische Messstation Bundesallee; auf dem Dach der kath. Hauptschule Wuppertal-West; Bundesallee 30
Art der Messung:	Passivmessungen von Stickstoffdioxid an den 27 Messstellen. Kontinuierliche meteorologische Messungen am Standort Bundesallee.
Auftraggeber:	Stadt Wuppertal
Aktenzeichen:	8822.05.1 Stadt Wuppertal
Messzeitraum:	01.01.2008 - 31.12.2008
Berichtsumfang:	32 Seiten mit Anhang
Aufgabenstellung:	Durchführung von meteorologischen Messungen am Standort Bundesallee. Durchführung von Stickstoffdioxid-Untersuchungen an 27 Standorten. Für die Messungen im Jahr 2008 wurden die Messungen aus dem Jahr 2007 fortgeführt und um die Messstelle der ehemaligen LANUV Station Friedrich-Engels-Allee ergänzt.
Zusammenfassung:	In diesem Bericht werden die Ergebnisse von Januar bis Dezember 2008 dargestellt. Der Beurteilungswert (Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge) für Stickstoffdioxid von 44 µg/m ³ für das Jahr 2008 wurde in diesem Zeitraum bei den orientierenden Stickstoffdioxidmessungen an 23 der 27 Messstellen zum Teil deutlich überschritten. An 4 Messstellen wurden Mittelwerte zwischen 27 µg/m ³ und 35 µg/m ³ und damit unterhalb des ab 2010 geltenden Grenzwertes von 40 µg/m ³ ermittelt.

1.1 AUFTRAGGEBER

Die LUBW (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg) wurde durch die

Stadt Wuppertal
Ressort Umweltschutz
Johannes-Rau-Platz 1
42275 Wuppertal

beauftragt.

1.2 MESSGEBIET

Die Messungen erfolgten in dem Stadtgebiet von Wuppertal.

1.3 MESSSTELLEN

In Absprache mit der Stadt Wuppertal wurden 27 Messstellen verteilt auf das Stadtgebiet eingerichtet.

Durch die Stadt wurde 1997 eine Messstation an der Bundesallee 30 auf dem Dach der kath. Hauptschule Wuppertal-West als städtische Hintergrundmessstelle eingerichtet. Die kontinuierlichen Stickstoffoxidmessungen an der Messstation Bundesallee in Wuppertal wurden nach 10-jähriger Messreihe zum 31.12.2006 eingestellt und mit Passivsammlern für Stickstoffdioxid fortgeführt. Ebenfalls fortgeführt wurden die Messungen der meteorologischen Parameter Windrichtung, Windgeschwindigkeit, relative Feuchte und Lufttemperatur.

Eine genaue Beschreibung der Messstellen erfolgt im Anhang dieses Abschlussberichtes anhand von Fotos und Kartenausschnitten.

1.4 AUFGABENSTELLUNG

Schwerpunkt der Immissionsmessungen im Jahr 2008 war die Fortführung der Messungen aus dem Jahr 2007. Ergänzt wurden die Messstellen um den Standort der früheren LANUV-Station Friedrich-Engels-Allee.

In diesem Bericht werden die Messergebnisse für die Monate Januar bis Dezember 2008 dargestellt.

1.5 MESSPLAN UND MESSKOMPONENTEN

Für die Stickstoffdioxidmessungen wurden Passivsammler eingesetzt. Die Passivsammlermesstechnik erlaubt eine einfache, kostengünstige Überwachung einer größeren Anzahl von Messstellen, ohne aufwändige und große Messeinrichtungen installieren zu müssen.

Die an der Messstation Bundesallee in Wuppertal gemessenen meteorologischen Größen sind in Tabelle 1.5-1 aufgelistet. Der Windrichtungsgeber und der Windgeschwindigkeitsmesser wurden als bestehende Einheit übernommen und weiterbetrieben.

Tabelle 1.5-1 Durchgeführte Messungen im Zeitraum 01.01.2008 bis 31.12.2008

	Einheit	Zeitbasis	Anzahl der Proben
Wuppertal - Stadtgebiet			
27 Messstellen			
Stickstoffdioxid	µg/m ³	ein Monat	12
Wuppertal - Bundesallee			
Windrichtung	Grad	½ Stunden-Mittelwert	kontinuierlich
Windgeschwindigkeit	m/s	½ Stunden-Mittelwert	kontinuierlich
Temperatur	°C	½ Stunden-Mittelwert	kontinuierlich
Feuchte	%	½ Stunden-Mittelwert	kontinuierlich

Die rechtliche Grundlage für die Bewertung von Immissionskonzentrationen in Deutschland bildet das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) und die dazu ergangenen Rechts- und Verwaltungsvorschriften: §§ 40, 44 - 47, 50 BImSchG [BImSchG].

Die *Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft - 22. BImSchV)* [22. BImSchV] setzt die EU-Rahmenrichtlinie [96/62/EG] sowie die 1. [1999/30/EG], die 2. [2000/69/EG] und die 4. Tochterrichtlinie [2004/107/EG] in nationales Recht um; sie wurde in dieser Form am 4. Juni 2007 (BGBl. I Nr. 25, S. 1006) veröffentlicht und trat in am 12. Juni 2007 in Kraft.

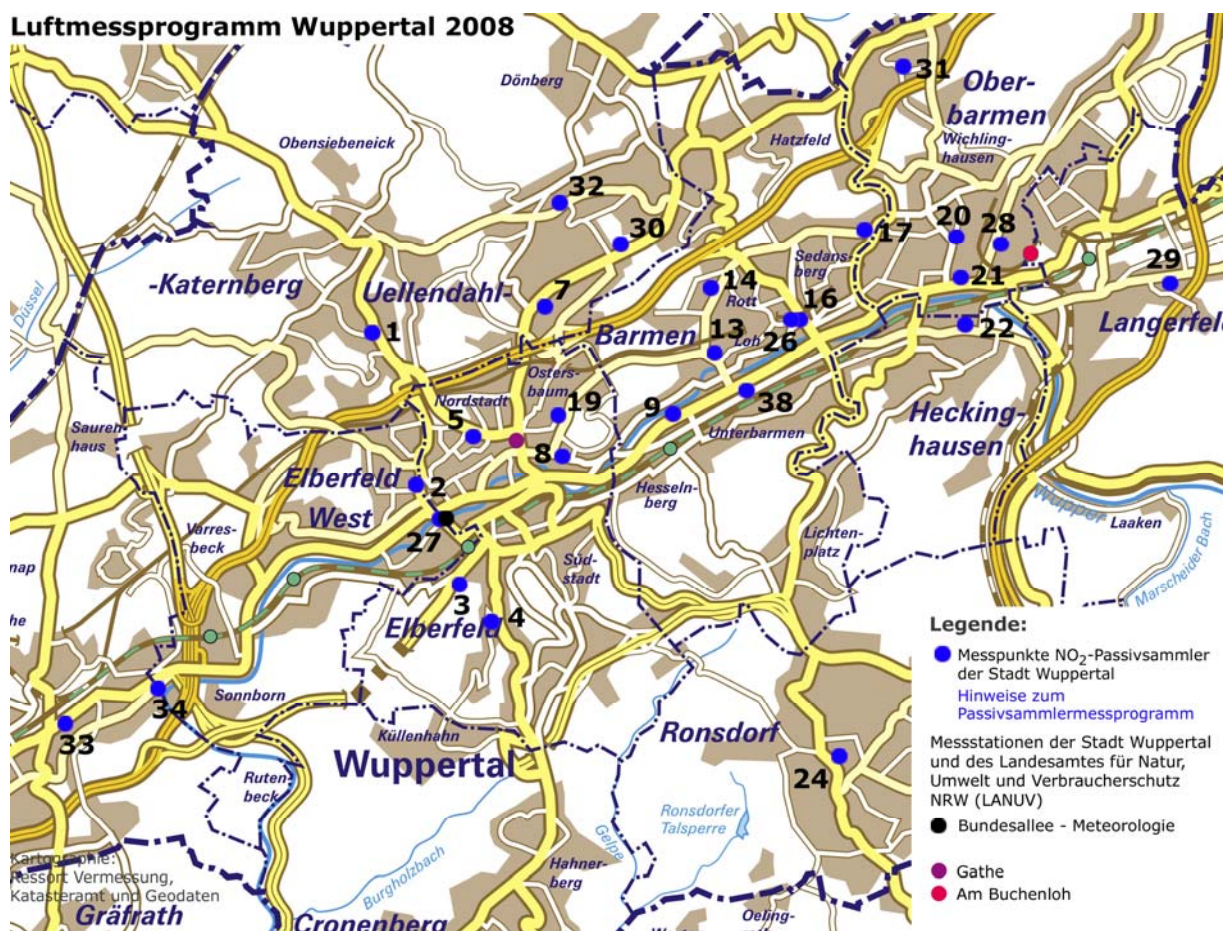
Für Stickstoffdioxid sind Grenzwerte für das Jahr 2010 festgelegt. Für die Übergangszeit wurden zeitlich abnehmende Toleranzmargen festgelegt. Sie sollen das Erreichen der Grenzwerte zum festgesetzten Zeitpunkt sicherstellen. Die für dieses Messprogramm relevanten Grenzwerte der 22. BImSchV zum Schutz der menschlichen Gesundheit sind in Tabelle 1.5-2 aufgeführt.

Tabelle 1.5-2 Immissionsgrenzwerte gemäß 22. BImSchV

Komponente	Zeitbezug	Immissionswert	Einheit
Stickstoffdioxid	Jahresmittelwert	44 im Jahr 2008	µg/m ³
		40 im Jahr 2010	
	Tagesmittelwert bei 18 zulässigen Überschreitungen	220 im Jahr 2008	µg/m ³
		200 im Jahr 2010	
Feinstaub	Jahresmittelwert	40	µg/m ³
	Tagesmittelwert	50	µg/m ³
	bei 35 zulässigen Überschreitungen		

2 Beschreibung der Messstellen

Eine Übersicht über die Messstellen des Luftmessprogramm Wuppertal 2008 zeigt die Karte 1. Darin enthalten sind die Messstellen zur flächendeckenden Stickstoffdioxidmessung mit Passivsammlern. Weiterhin sind die Standorte mit kontinuierlich messenden Stationen dargestellt. Die Messstation Bundesallee wird im Auftrag der Stadt Wuppertal betrieben, während die anderen beiden Messstationen („Gathe“ und „Am Buchenloh“) Bestandteil des Luftqualitätsüberwachungssystems (LUQS) des Landes Nordrhein-Westfalen sind. Eine detaillierte Beschreibung der Messstellen ist im Anhang zu finden.



3 Mess- und Analysenverfahren

3.1 STICKSTOFFOXIDE

Die Messung von Stickstoffdioxid an den 27 Messstellen wurde mit Passivsammlern im monatlichen Turnus durchgeführt.

3.2 METEOROLOGISCHE GRÖßEN

Der Windrichtungsgeber und der Windgeschwindigkeitsmesser wurden als bestehende Einheit übernommen und weiterbetrieben. Die Windgeschwindigkeit wurde mit einem Kreuzschalenanemometer und die Windrichtung mit einer Windfahne ermittelt. Die relative Feuchte wurde mit einem kapazitiven Sensor der Fa. Vaisala gemessen, und die Lufttemperatur mit einem PT100 Widerstandsthermometer.

Die eingesetzten Messgeräte und Messverfahren sind in Tabelle 3.2-1 aufgeführt.

Tabelle 3.2-1 An der Messstation Wuppertal-Bundesallee eingesetzte Messverfahren

	Messverfahren	Zeitbasis	Nachweisgrenze
Temperatur	Widerstandsthermometer	½ Stunden-Mittelwert	0,025° (Genauigkeit)
Feuchte	Kapazitiver Sensor	½ Stunden-Mittelwert	2 %
Windgeschwindigkeit	Kreuzschalenanemometer	½ Stunden-Mittelwert	
Windrichtung	Windfahne	½ Stunden-Mittelwert	

3.3 QUALITÄTSSICHERUNG

3.3.1 QUALITÄTSMANAGEMENT

Die eingesetzten Messverfahren sind in Qualitätsmanagement - Verfahrensanweisungen (QMV) geregelt. In Tabelle 3.3-1 sind die bei den Messungen in Wuppertal relevanten QMV aufgelistet.

Die kontinuierlich arbeitenden Messgeräte wurden 28-tägig gewartet. Dabei wurden die Grundfunktionalitäten überprüft und gegebenenfalls Reparaturen durchgeführt. Die Wartungsprotokolle werden bei der LUBW archiviert.

Tabelle 3.3-1 Zusammenfassung der relevanten Qualitätsmanagement - Verfahrensanweisungen bei den Immissionsmessungen in Wuppertal 2008

QMV		Titel
Stickstoffdioxid	QMV V504-721192-2	Bestimmung von NO ₂ in der Außenluft mittels Palmes-Sammler (Passivsammlung d=12mm) und Analyse am Ionenchromatograph
Meteorologische Parameter	OMV V507-22199	Pflege, Wartung und Kalibrierung des Mersy-Meteo-Einschubs mit CAN-Technik u. meteorologischen Sensoren

4 Meteorologie im Messzeitraum

Vom 1. Januar bis zum 31. Dezember 2008 wurden an der Messstation Wuppertal-Bundesallee die meteorologischen Größen Temperatur, relative Feuchte sowie Windrichtung und Windgeschwindigkeit kontinuierlich erfasst. Die Messdaten liegen als Halbstundenmittelwerte vor. Im Folgenden werden sie den langjährigen Mittelwerten der Station Wuppertal des Deutschen Wetterdienstes DWD und den Messergebnissen aus den Vorjahren 1996-2007 gegenübergestellt. Die meteorologischen Größen dienen der Beurteilung der Immissionsituation.

Im Jahresverlauf zeigt sich vor allem bei stabilen Hochdruckwetterlagen eine Ansammlung der Luftschadstoffe. Stabile Hochdruckwetterlagen bedeuten geringe Windgeschwindigkeiten und damit einen eingeschränkten Wechsel der Luftmasse. Bei niedrigen Tagesmittelwerten der Windgeschwindigkeit ist die Austauschfähigkeit der Atmosphäre eingeschränkt. Im Winter können sich dann unter Hochdruckeinfluss auch über Tage andauernde Inversionen bilden. Dies führt i.d.R. zu einer Ansammlung von Luftschadstoffen und damit unter anderem zu einem starken Anstieg der Konzentration von Stickstoffdioxid und Feinstaub. In den Sommermonaten sind stabile Hochdruckwetterlagen mit sonniger heißer Witterung verbunden. Hier können sich nächtliche Inversionen mit eingeschränkten Austauschbedingungen ausbilden; tagesperiodische Lokalwinde, wie Talwindssysteme können entstehen. An vielbefahrenen Straßen kann es besonders abends zu einem Anstieg von Stickstoffdioxid kommen.

4.1 TEMPERATUR

Das Jahr 2008 war mit 11,4 °C im Jahresmittel deutlich zu warm und zählt in Deutschland zu den zehn wärmsten Jahren seit 1901 (Tabelle 4.1-1 und Abbildung 4.1-1). Der Winter 2007/2008 war wie schon der Winter 2006/2007 von einer viel zu milden Witterung geprägt.

Tabelle 4.1-1 Monats- und Jahresmittelwerte der Lufttemperatur, der relativen Feuchte, Sommertage und Frosttage an der Messstation Wuppertal Bundesallee im Zeitraum 01.01.2008 bis 31.12.2008 und langjährige Klimawerte des DWD

Größe	Zeitraum	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
T in Grad C														
DWD	1961-1990	1.9	2.5	4.9	8.2	12.6	15.6	17.2	16.6	13.7	10.2	5.7	3.0	9.3
Bundesallee	1996-2007	2.8	3.9	6.4	9.8	14.1	16.9	18.3	18.4	15.4	11.0	6.3	3.2	10.5
Bundesallee	1.1.-31.12.2008	6.4	6.0	6.0	10.1	17.4	18.1	18.8	18.7	14.2	10.8	7.4	2.8	11.4
Sommertage (Tmax > 25 Grad C)														
DWD	1961-1990				0.2	2.6	5.7	8.2	7.3	1.9	0.1			26
Bundesallee	1996-2007				1.3	3.2	6.5	9.8	8.6	4.4	0.1	0	0	33.9
Bundesallee	1.1.-31.12.2008					7	7	10	5	1				30
Frosttage (Tmin < 0 Grad C)														
DWD	1961-1990	14	13.8	9.9	0.3						1.2	6.4	11.9	57.5
Bundesallee	1996-2007	12.7	10.5	5.8	2.3	0.2					1.8	5.7	11.4	50.4
Bundesallee	1.1.-31.12.2008	2	4	6								3	10	25
relative Feuchte in %														
Bundesallee	1.1.-31.12.2008	76	70	72	64	57	64	69	68	72	79	82	82	71

Im Januar und Februar 2008 lagen die Monatsmitteltemperaturen 4,5 Grad (Januar) bzw. 3,5 Grad (Februar) über dem langjährigen Mittelwert. Dagegen dominierten im März atlantische Tiefdruckgebiete. Sie brachten fast täglich Niederschläge und führten in der ersten Monatshälfte mit teils heftigen Stürmen überwiegend milde Luft heran. In der zweiten Monatshälfte herrschte für einige Tage richtig winterliches Wetter, das seinen Höhepunkt zu Ostern erreichte. Die Temperaturentwicklung ist auch sehr schön anhand der Frosttage in Abb. 4.1-3 zu verfolgen. Entgegen dem langjährigen Mittel steigt hier die Anzahl der Frosttage von Januar bis März an. Auch im April bestimmten überwiegend Tiefdruckgebiete das Wetter und ließen den Monat verbreitet zu nass und kühl ausfallen. Der Monat Mai war nach Aussage des Deutschen Wetterdienstes außergewöhnlich, er war der zweitrockenste, drittwärmste und drittsonnigste Mai seit Beginn deutschlandweiter Messungen. In Wuppertal lag die Monatsmitteltemperatur 4,8 Grad über dem langjährigen Mittel.

Auch Juli und August waren mit 1,8 Grad und 1,3 Grad Abweichung wärmer als das langjährige Mittel. Im September 2008 sorgte in der ersten Monatshälfte warme Luft aus Südwesten für überdurchschnittliche Temperaturen, während in der zweiten Monatshälfte eine Nordostströmung kühle Luftmassen nach Deutschland brachte. Im Oktober 2008 wechselten mehrtägige Trockenperioden mit kurzen, aber intensiven Nassphasen ab, so dass die Monatsmitteltemperatur, wie auch schon im September nur geringfügig über dem langjährigen Mittel lag. Der November zeigte sich überwiegend zu warm erst in der zweiten Monatshälfte setzte winterliche Witterung mit Temperaturen unter 0 °C ein. Der Dezember begann wechselhaft und trübe, erst ab Weihnachten setzte sich Hochdruckwetter mit viel Sonnenschein und tiefen Temperaturen durch, so dass sich die Monatsmitteltemperatur im Bereich des langjährigen Mittels einpendelte.

Insgesamt zeigt sich die sehr warme Witterung an der absoluten Zahl der Frosttage ($T_{\min} < 0^{\circ}\text{C}$). Hier wurden im Jahr 2008 nur 25 Frosttage im Vergleich zum langjährigen Durchschnitt mit 61,7 Frosttagen gezählt. Bei der Anzahl an Sommertagen ($T_{\max} > 25^{\circ}\text{C}$) zeigt sich die warme Witterung nicht so ausgeprägt, hier wurden im Jahr 2008 mit 30 Sommertagen nur vier Tage mehr als im langjährigen Durchschnitt gezählt (Tab. 4.1-1; Abb. 4.1-2).

Der Jahresgang der relativen Feuchte zeigt den charakteristischen Verlauf, mit höheren Monatsmittelwerten im Winter und Frühjahr und tieferen im Sommer. Aufgrund der hohen Temperaturen bei gleichzeitiger Trockenheit im Mai, ging die relative Feuchte auf einen mittleren Wert von 57 % zurück (Tabelle 4.1-1).

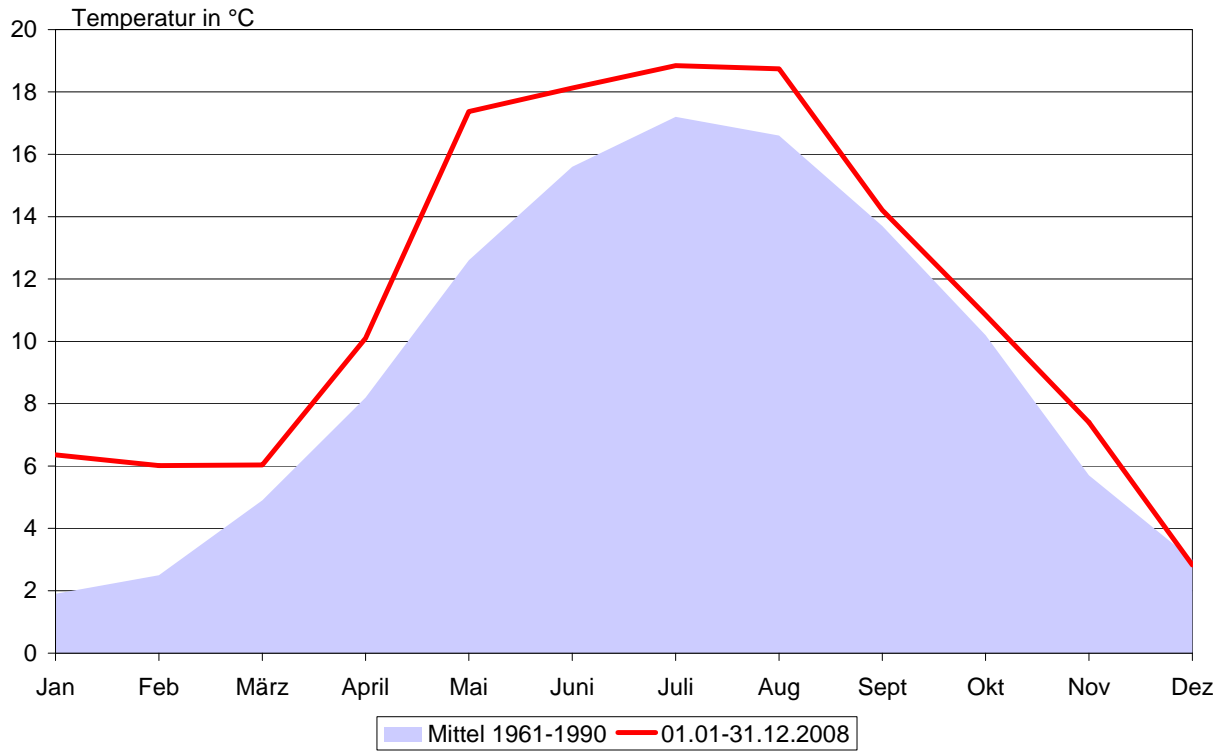


Abbildung 4.1-1 Monatsmittelwert der Temperatur in Grad C der Messstation Wuppertal-Bundesallee im Zeitraum 1.1. bis 31.12.2008 sowie langjähriges Monatsmittel 1961-1990 [DWD]

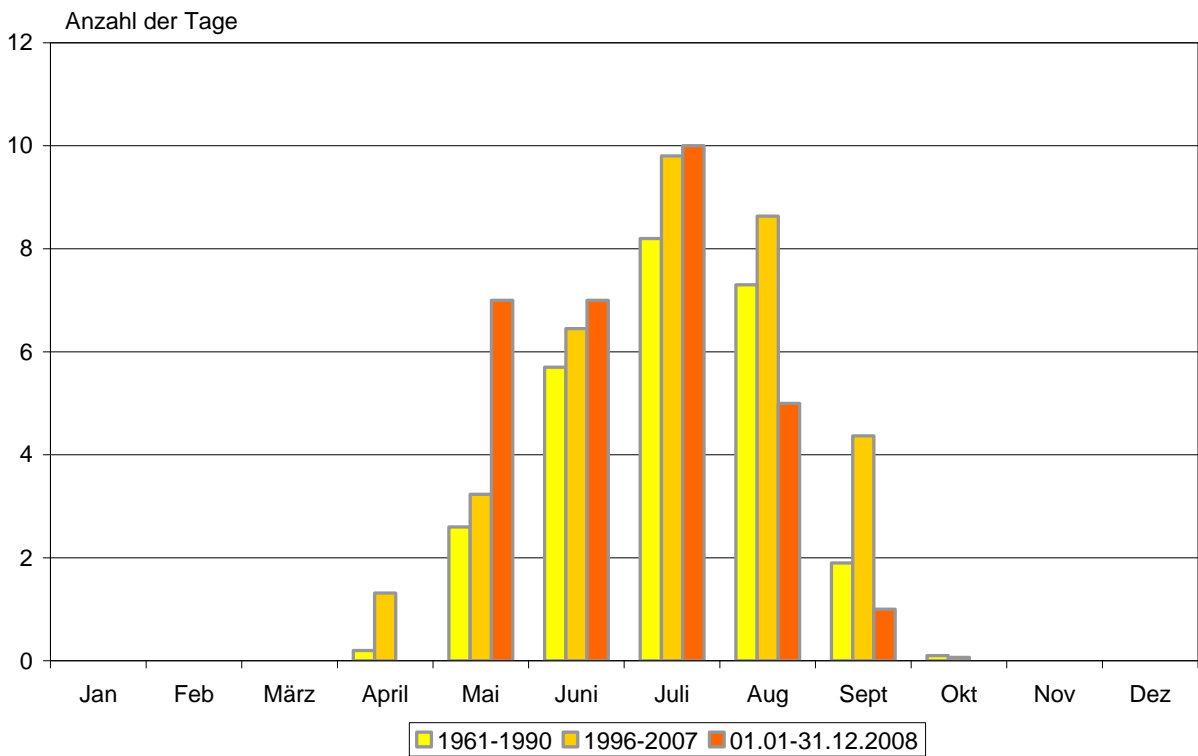


Abbildung 4.1-2 Anzahl der Sommertage an der Messstation Wuppertal-Bundesallee im Zeitraum 1.1. bis 31.12.2008, Mittelwert 1996-2007 und langjähriges Mittel 1961-1990 [DWD]

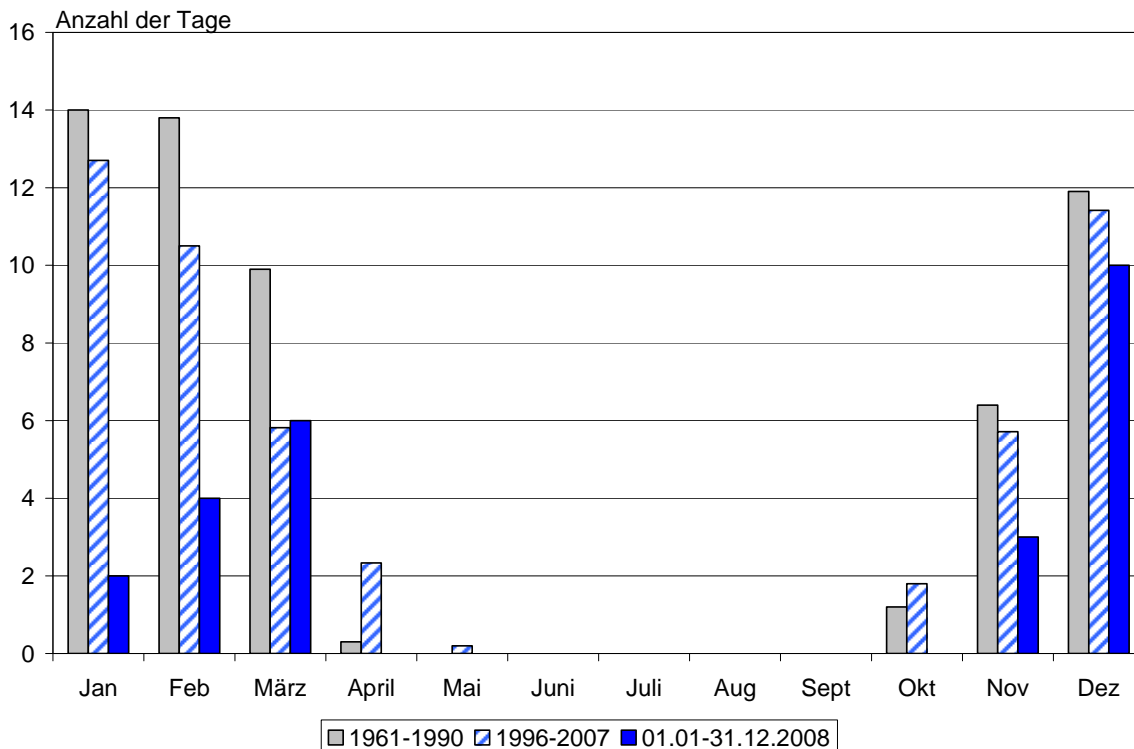


Abbildung 4.1-3 Anzahl der Frosttage an der Messstation Wuppertal-Bundesallee im Zeitraum 1.1. bis 31.12.2008, Mittelwert 1996-2007 und langjähriges Mittel 1961-1990 [DWD]

4.2 WINDGESCHWINDIGKEIT UND WINDRICHTUNG

Die Windverhältnisse im Jahr 2008 zeigten überwiegend gute Durchmischungsverhältnisse, obwohl die mittlere Windgeschwindigkeit unter dem Vergleichswert 1997-2007 (Mittelwert der Jahre 1997 bis 2007) liegt. Die mittlere Windgeschwindigkeit an der Messstation Wuppertal-Bundesallee lag nur in den Monaten Januar, März und August über dem Mittelwert des Vergleichszeitraums 1997-2007.

In Tabelle 4.2-1 sind die Monatsmittelwerte der Windgeschwindigkeit aufgeführt. Es waren 94 % der Werte verfügbar; die Anzahl der Windstillen in diesem Zeitraum betrug 4,7 %.

Tabelle 4.2-1 Monatsmittelwerte der Windgeschwindigkeit an der Messstation Wuppertal Bundesallee im Zeitraum 01.01.2008 bis 31.12.2008

Zeitraum	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez	Jahr
Windgeschwindigkeit in m/s													
1997-2007	3.5	3.5	3.2	2.8	2.7	2.5	2.5	2.3	2.5	2.9	3.2	3.5	3.0
2008	3.8	2.7	3.3	2.4	2.4	2.3	2.2	2.5	2.3	2.4	2.9	2.3	2.6

Die Tagesmittelwerte der Windgeschwindigkeit zeigten in den Wintermonaten höhere Werte als in den Sommermonaten (Abbildung 4.2-1). Allgemein waren im Jahr 2008 nur sehr wenige Phasen mit eingeschränkten Austauschverhältnissen (Inversionswetterlagen) zu verzeichnen. Dies äußerte sich in der im Jahr 2008 gemessenen Feinstaubbelastung, die deutlich unter denen der Vorjahre lag. Dagegen wirkten sich die guten Austauschverhältnisse nicht auf die Belastung durch Stickstoffdioxid aus. Hier wurden vergleichbare Konzentrationen zu den Vorjahren festgestellt.

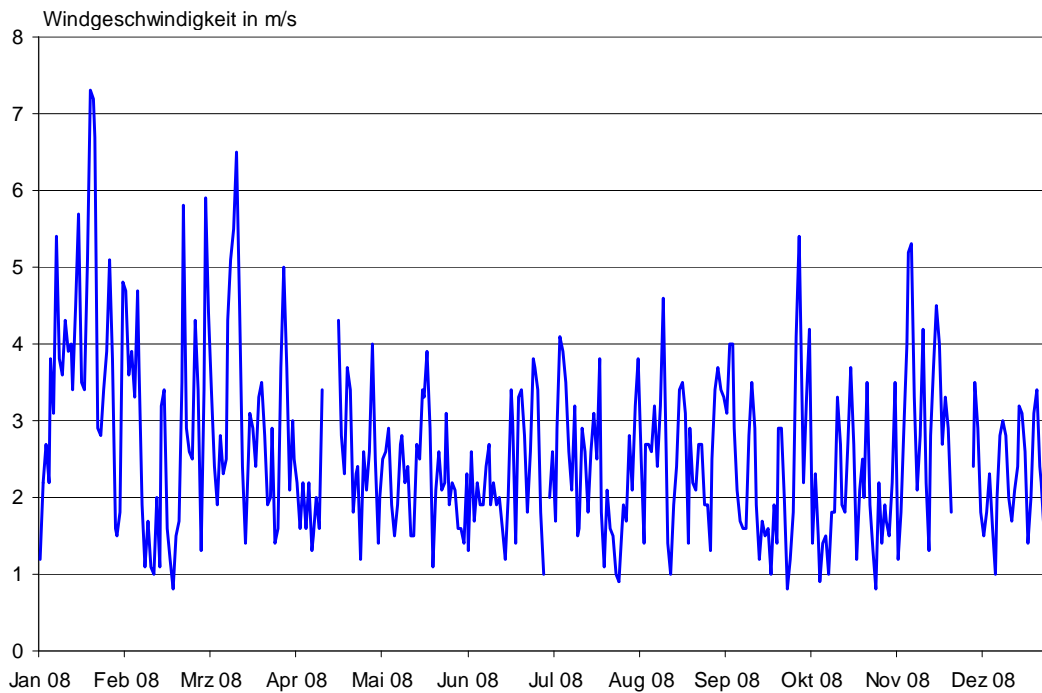


Abbildung 4.2-1 Verlauf des Tagesmittelwertes der Windgeschwindigkeit an der Messstation Wuppertal-Bundesallee im Zeitraum 1.1.- 31.12.2008

Die Hauptwindrichtung in Wuppertal an der Bundesallee waren mit 42,1 % Winde aus Süd bis Südwest (Tabelle 4.2-2, Abbildung 4.2-2). Winde aus diesen Richtungen sind mit den höchsten Windgeschwindigkeiten verknüpft. Die zweithäufigste Windrichtung ist Nordost mit 18,7 % Anteil. Die geringsten Windgeschwindigkeiten werden bei östlichen und nordwestlichen Winden gemessen.

Tabelle 4.2-2 Häufigkeitsverteilung und Mittel der Windgeschwindigkeit nach Windrichtungen an der Messstation Wuppertal-Bundesallee im Zeitraum 1.1. – 31.12.2008

Windsektor in Grad	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°
Häufigkeit in %	0	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330
Mittel in m/s	2,3	2,9	1,7	1,6	1,8	2,9	3,4	2,8	3,3	2,1	1,9	2,3

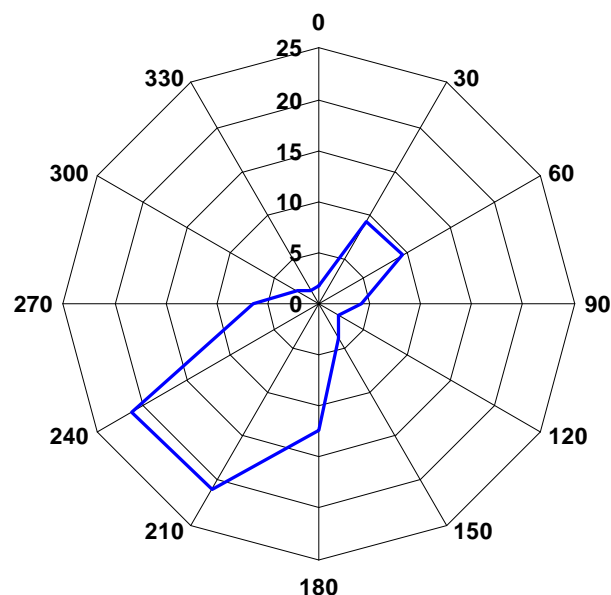


Abbildung 4.2-2: Häufigkeit der Windrichtung in % an der Messstation Wuppertal Bundesallee im Zeitraum 1.1.- 31.12.2008

5 Ergebnisse

5.1 STICKSTOFFOXIDE

Stickstoffoxide entstehen bei Verbrennungsprozessen mit hohen Temperaturen durch Oxidation des Luftstickstoffs und des im Brennstoff gebundenen Stickstoffs (z.B. in Kfz-Motoren und Kraftwerken). Die Menge an Stickstoffoxiden, die bei der Verbrennung entsteht, hängt nicht nur von der im Brennstoff vorhandenen Menge an Stickstoffverbindungen, sondern auch von den Verbrennungsbedingungen ab. Hauptverursacher ist der Verkehr. Primär wird überwiegend Stickstoffmonoxid (NO) emittiert, der u.a. durch die Reaktion mit Ozon in Stickstoffdioxid (NO₂) aufoxidiert wird.

Durch Stickstoffverbindungen wird zusätzlich Stickstoff in die Ökosysteme eingetragen, welches das Pflanzenwachstum fördert und gemeinsam mit Schwefelverbindungen zur Versauerung von Böden und Gewässern beiträgt. Für den Menschen ist insbesondere Stickstoffdioxid von Bedeutung. Es reizt die Schleimhäute und begünstigt damit Atemwegserkrankungen. Akute Vergiftungserscheinungen treten erst ab sehr hohen Konzentrationen von Stickstoffdioxid auf.

5.1.1 PASSIVMESSUNGEN VON STICKSTOFFDIOXID AN 27 MESSSTELLEN IN WUPPERTAL

In der Tabelle 5.1-1 sind die Ergebnisse der 4-wöchigen Passivmessungen der Monate Januar bis Dezember sowie der Jahresmittelwert an den 27 Messstellen im Stadtgebiet von Wuppertal aufgeführt. Bei der Bewertung der Ergebnisse muss darauf hingewiesen werden, dass es sich um eine orientierende Messung von Stickstoffdioxid handelt. Die hier gewählte Passivsammlermesstechnik erlaubt eine einfache und damit kostengünstige Überwachung einer größeren Anzahl von Messstellen, ohne aufwändige und große Messeinrichtungen installieren zu müssen und ermöglicht es daher flächendeckende Informationen zu erhalten. Nachteil dieser Technik ist die größere Unsicherheit der Messdaten. Vergleiche mit den Richt- und Grenzwerten für NO₂ sind daher nur unter einem gewissen Vorbehalt durchführbar, als Orientierung und zur Überwachung der generellen Situation ist diese Methode jedoch durchaus gut geeignet.

In Abbildung 5.1-1 sind die Messstellen eingezeichnet; Abbildung 5.1-2 enthält die Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte für das Messjahr 2008 an den einzelnen Messstellen. Die Konzentrationen zeigen ein allgemein hohes Stickstoffdioxidniveau entlang des Straßennetzes in Wuppertal. Im Messzeitraum wurde an 23 der 27 Messstellen der für das Jahr 2008 gültige Beurteilungswert von 44 µg/m³ zum Teil deutlich überschritten. An der Messstelle 32 „Hans-Böckler-Straße 171“ im Stadtteil Uellendahl wird mit 27 µg/m³ der niedrigste Wert ermittelt. An der Messstation Bundesallee werden auf Dachniveau 32 µg/m³ erreicht. Die höchsten Konzentrationen, d.h. Konzentrationen über 60 µg/m³ werden erwartungsgemäß an den Haupteinfallstraßen von Wuppertal festgestellt. Dazu gehören die Briller Straße (MP 2), der Steinweg (MP 16), die Westkotter Straße (MP 17), Steinbeck (MP 4) und die Haeselerstraße (MP 34).

Die Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates „über Luftqualität und saubere Luft für Europa“ [2008/50/EG] vom 21. Mai 2008 regelt in Artikel 22 die Möglichkeit einer „Verlängerung der Fristen für die Erfüllung der Vorschriften und Ausnahmen von der vorgeschriebenen Anwendung bestimmter Grenzwerte“. Danach können die Fristen für die Einhaltung des NO₂-Grenzwertes unter bestimmten Voraussetzung um fünf Jahre verlängert werden. Während der Fristverlängerung muss jedoch sichergestellt werden, dass der Jahresmittelwert von NO₂ den Grenzwert um nicht mehr als 20 µg/m³ überschreitet; d.h. der Jahresmittelwert darf während der Übergangsfrist nicht über 60 µg/m³ liegen. Im Jahr 2008 wurde an insgesamt 4 der 27 Messstellen der Jahresmittelwert von 60 µg/m³ überschritten. Es handelt sich um die Messstellen Briller Straße (71 µg/m³), Steinweg (64 µg/m³), Westkotter Straße (63 µg/m³) und Haeselerstraße (61 µg/m³).

Tabelle 5.1-1 Ergebnisse der Passivmessungen von Stickstoffdioxid in Wuppertal im Jahr 2008

Nr	Messort	03.01.08	01.02.08	29.02.08	01.04.08	30.04.08	30.05.08	01.07.08	01.08.08	02.09.08	01.10.08	04.11.08	03.12.08	Mittelwert 2008
		01.02.08	29.02.08	01.04.08	30.04.08	30.05.08	01.07.08	01.08.08	02.09.08	01.10.08	04.11.08	03.12.08	04.01.09	
1	Nevigeser Straße 98	37	55	44	53	55	49	48	46	48	51	47	50	49
2	Briller Straße 28	60	79	78	80	83	71	61	64	68	71	68	66	71
3	Neviantstraße 44	36	51	45	54	47	48	44	41	49	43	45	47	46
4	Steinbeck 92	51	67	65	65	64	60	57	57	55	58	56	61	60
5	Hochstraße 65	38	65	60	67	77	61	58	45	59	54	a	57	58
7	Uellendahler Straße 198	43	58	46	58	58	46	49	46	53	54	53	54	51
8	Hofkamp 86	40	60	55	52	45	49	47	48	45	50	51	49	49
9	Friedrich-Engels-Allee 184	51	64	58	68	68	58	58	55	53	56	54	59	58
13	Rudolfstraße 149	43	63	52	65	69	59	54	50	51	55	53	56	56
14	Schönebecker Straße 81	41	53	42	51	51	49	48	45	44	47	43	46	47
16	Steinweg 25	57	65	70	67	65	76	67	66	55	61	63	60	64
17	Westkotter Straße 111	55	64	65	68	68	65	65	71	53	59	62	59	63
19	Ostersbaum 72	38	56	46	50	51	46	44	42	44	43	44	48	46
20	Wichlinghauser Straße 70	37	57	49	61	57	48	47	43	45	45	46	52	49
21	Berliner Straße 159	37	59	52	62	76	60	53	47	49	50	48	51	54
22	Heckinghauser Straße 159	34	55	44	57	58	50	46	38	42	46	44	53	47
24	Staastraße 51	38	54	49	55	53	50	44	41	49	42	47	49	47
26	Steinweg 25 Garten	29	42	33	37	34	28	28	28	33	35	37	38	33
27	Bundesallee 30	25	40	26	33	28	31	28	29	33	34	37	40	32
28	Schwarzbach 78	46	59	54	56	60	59	59	55	51	52	53	53	55
29	Schwelmer Straße 104b	35	58	42	52	50	44	46	39	45	45	45	47	46
30	Uellendahler Straße 428	45	59	46	56	51	47	49	48	45	52	54	56	51
31	Schraberg 10	32	41	36	36	32	31	33	33	33	38	38	39	35
32	Hans-Böckler-Straße 171	25	35	27	27	23	23	22	24	26	32	32	32	27
33	Kaiserstraße 32	47	63	51	61	57	50	50	50	49	54	55	56	53
34	Haeselerstraße 103	47	64	60	69	72	69	63	63	58	55	61	56	61
38	Friedrich Engels Allee 308	40	61	53	61	58	53	a	50	38	52	52	56	52

a: Ausfall ¹⁾ Mittelwert gewichtet mit der Anzahl der Messtage



Abbildung 5.1-1 Lage der Messpunkte mit Passivsammlern für Stickstoffdioxid

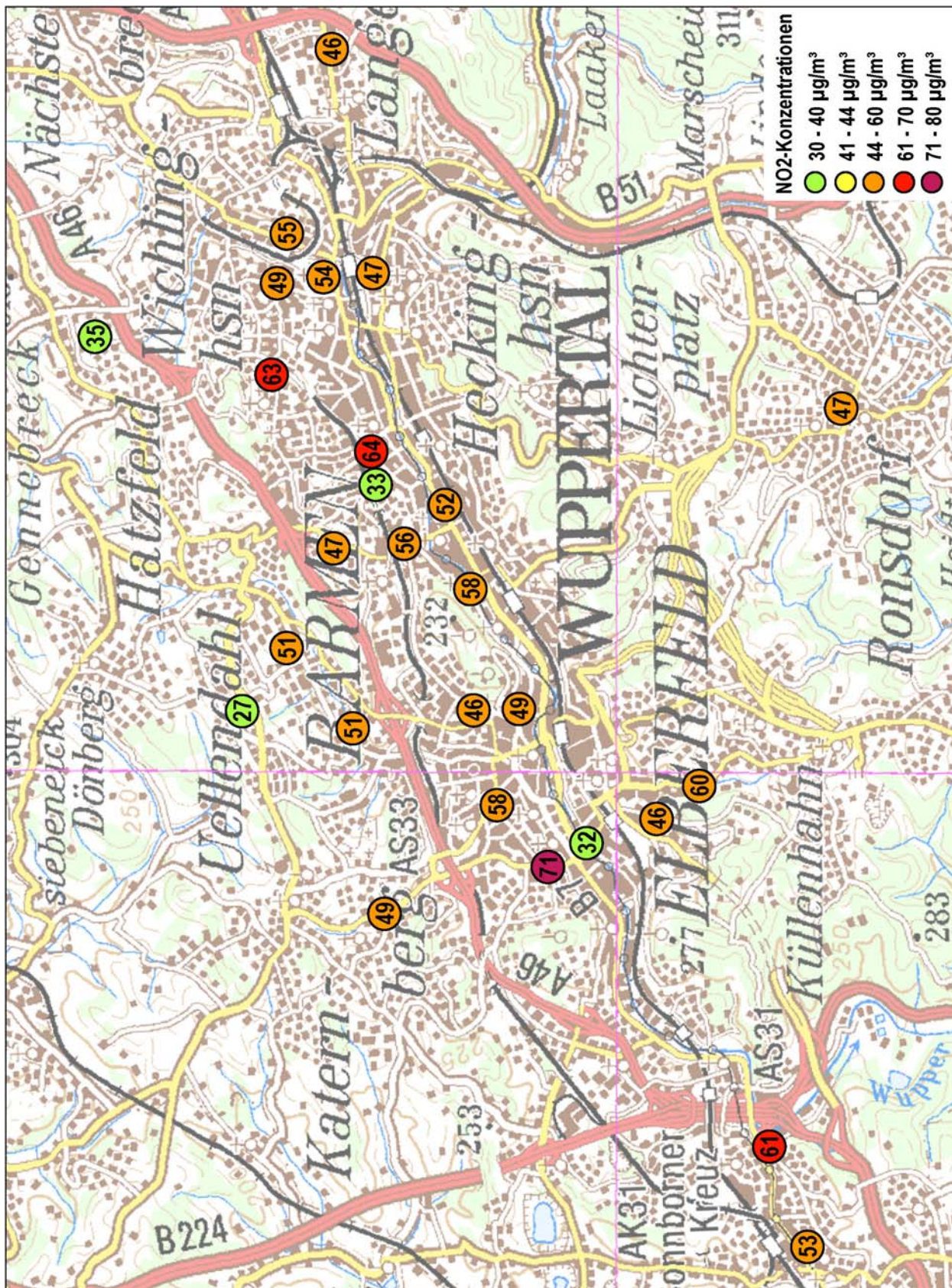


Abbildung 5.1-2 Ergebnisse der Passivsammlermessungen für Stickstoffdioxid im Messzeitraum 01.01.2008 – 31.12.2008

5.1.2 LANGJÄHRIGE MESSUNGEN VON STICKSTOFFDIOXID IN WUPPERTAL

In Wuppertal werden seit mehreren Jahren an verschiedenen Messorten Stickstoffdioxidmessungen durchgeführt. Im Folgenden werden die verschiedenen Ergebnisse zusammenfassend dargestellt.

Von der Stadt Wuppertal wurden von 1997 bis Ende 2006 an der Messstation Wuppertal-Bundesallee kontinuierliche Stickstoffdioxidmessungen durchgeführt. Nach Beendigung der kontinuierlichen Messungen wurden die Stickstoffdioxidmessungen ab 2007 mit Passivsammler fortgeführt. Seit dem Jahr 2000 wird vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen - LANUV im Rahmen des Luftqualitätsüberwachungssystems (LUQS) eine Messstation in der Friedrich-Engels-Allee betrieben, die Ende des Jahres 2007 eingestellt wurde. Die Messungen wurden jedoch auch hier ab 2008 mit Passivsammlern durch die Stadt Wuppertal fortgeführt. In den Jahren 2005 und 2006 fanden zeitlich befristete Stickstoffdioxidmessungen an der Messstation Wuppertal-Steinweg statt; auch hier wurden die NO₂-Messungen seit 2007 durch die Stadt Wuppertal mit Passivsammlern weitergeführt.

Seit dem Jahr 2005 wird vom LANUV eine weitere NO₂-Messstation, Wuppertal-Gathe, betrieben [LANUV, 2007]. Die Station Friedrich-Engels-Allee war als Verkehrsmessstation eingestuft, während die Station Gathe, wie auch die Station Steinweg die Schadstoffbelastung an einem „Hot Spot“, d.h. hochbelasteten Verkehrsschwerpunkt mit Straßenschluchtcharakter erfasst bzw. erfasste.

In Tabelle 5.1-2 sind die NO₂-Kenngrößen für das Jahr 2008 für alle Standorte in Wuppertal aufgeführt. Kontinuierliche NO₂-Messungen fanden dabei nur noch an der Station Wuppertal-Gathe statt. An den restlichen drei Standorten (Wuppertal-Steinweg, Wuppertal-Friedrich-Engels-Allee und Wuppertal-Bundesallee) wurden die NO₂-Konzentrationen mittels Passivsammler erfasst. Deshalb ist an diesen drei Standorten nur die Überprüfung des Jahresgrenzwertes der 22. BImSchV möglich. Der Kurzzeitgrenzwert der 22. BImSchV (Überschreitungshäufigkeit des Stundenmittelwertes) kann mit dem Passivsammlerverfahren grundsätzlich nicht überprüft werden.

Die Station Wuppertal-Gathe zeigte mit 59 µg/m³ eine deutliche Überschreitung des Beurteilungswertes für den Jahresmittelwert. Mit einem Jahresmittelwert von 64 µg/m³ war die NO₂-Belastung nur an der Messstelle Wuppertal-Steinweg höher, wobei bei diesem Vergleich zu berücksichtigen ist, dass die Messungen am Steinweg mit Passivsammlern durchgeführt wurden und diese tendenziell die Belastung leicht überschätzen. Dennoch ist festzustellen, dass an diesen beiden „Hot-Spots“ in Wuppertal die Belastung deutlich über dem ab 2010 geltenden Immissionsgrenzwert von 40 µg/m³ liegt und damit als hoch einzustufen ist. Auch an der Messstelle in der Friedrich-Engels-Allee war in 2008 mit einem Jahresmittelwert von 52 µg/m³ der Grenzwert der 22. BImSchV überschritten. In diesem Vergleich lag nur an der Messstelle in der Bundesallee der Jahresmittelwert mit 32 µg/m³ unterhalb des Immissionsgrenzwertes der 22. BImSchV.

Tabelle 5.1-2 Stickstoffdioxid-Kenngrößen für die Station Wuppertal-Gathe im Jahr 2008

	<i>NO₂-Mittelwert</i>	<i>Anzahl der Überschreitungen des 1h-Mittelwertes von 200 µg/m³</i>	<i>Messzeitraum</i>
Gathe	59	1	01.01.2008 – 31.12.2008
Steinweg	64	--	01.01.2008 – 31.12.2008
Friedrich-Engels-Allee	52	--	01.01.2008 – 31.12.2008
Bundesallee	32	--	01.01.2008 – 31.12.2008
Grenzwert	40	18	

In der Abbildung 5.1-3 ist der Verlauf der Jahresmittelwerte seit 1997 dargestellt. An der Bundesallee bewegte sich das Konzentrationsniveau bis auf das Jahr 2000 um die $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ab dem Jahr 2001 ist ein leichter rückläufiger Trend zu beobachten. In der Friedrich-Engels-Allee liegt das Konzentrationsniveau um rund 10 - 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ höher als in der Bundesallee. Damit wird an der Friedrich-Engels-Allee seit Beginn der Messungen der im Jahr 2010 geltende Grenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ kontinuierlich überschritten. Das Konzentrationsniveau ist über den betrachteten Zeitraum weitestgehend konstant. Die „hot Spots“ Gathe und Steinweg zeigen nochmals rund 20% bis 30% höhere Jahresmittelwerte und verdeutlichen damit die sehr hohe Belastung durch Stickstoffdioxid in diesen Straßenabschnitten. An diesen beiden Messstellen ist ein leichter Rückgang der NO_2 -Belastung in den Jahren 2007 und 2008 zu beobachten. Dieser Rückgang muss aber unter Berücksichtigung der guten Austauschbedingungen in diesen Jahren beurteilt werden.

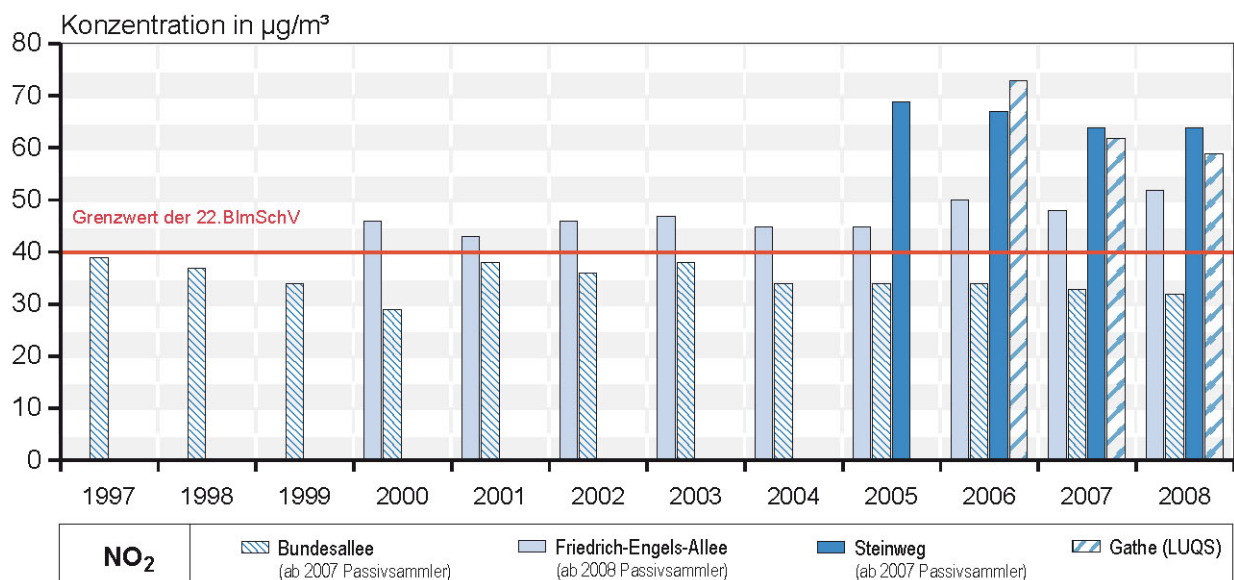


Abbildung 5.1-3 Verlauf der NO_2 -Jahresmittelwerte an den Messstationen Bundesallee, Friedrich-Engels-Allee, Steinweg und Gathe (LUQS) seit dem Jahr 1997

5.2 FEINSTAUB PM10

Stäube stammen sowohl aus natürlichen als auch aus anthropogenen Quellen. Natürliche Quellen sind überwiegend Verwehungen und Aufwirbelungen von Erosionen sowie Pollen und Sporen. Stäube anthropogenen Ursprungs stammen z.B. aus Feuerungsanlagen, Hütten und Metallwerken und dem Kraftfahrzeugverkehr. Bei den luftgetragenen Partikeln PM10 handelt es sich um Partikel mit einem Durchmesser von $\leq 10 \mu\text{m}$. Sie gelangen beim Einatmen in die Lunge, wo sie je nach Größe bis in die Bronchien oder Lungenbläschen transportiert werden und dort auch in die Blutbahn gelangen können. Untersuchungen der Weltgesundheitsorganisation haben das verstärkte Auftreten von Atemwegs- und Herz-Kreislaufkrankungen bei hoher Feinstaubkonzentration nachgewiesen. Personen mit bereits bestehenden Erkrankungen sind besonders anfällig. Studien ergaben eine messbare Verringerung der Lebenserwartung [UBA, 2006].

In Wuppertal wurden im Jahr 2008 vom LANUV im Rahmen des Luftqualitätsüberwachungssystems (LUQS) zwei Feinstaub-Messstationen betrieben, Wuppertal-Langerfeld (Buchenloh) und Wuppertal-Gathe. Die Station Buchenloh repräsentiert den städtischen Hintergrund. In Tabelle 5.2-1 sind die Ergebnisse der Feinstaubmessungen an diesen zwei Messstationen im Vergleich zu den Grenzwerten der 22. BImSchV aufgeführt.

Im Jahresmittel liegen die Feinstaub-Konzentrationen im Zeitraum 01.01.2008 bis 31.12.2008 unter dem Grenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Die Anzahl der Tagesmittelwerte $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde an den Stationen Buchenloh und Gathe mit 3 und 25 Überschreitungen eingehalten. Bei der Interpretation der Messergebnisse ist jedoch zu beachten, dass das Jahr 2008 durch die guten Austauschbedingungen und das seltene Auftreten der winterlichen Inversionswetterlagen sehr günstig für niedrige Staubkonzentrationen war.

Tabelle 5.2-1: Ergebnisse der Feinstaub-Messungen 2008 an den Messstationen in Wuppertal und Grenzwerte der 22. BImSchV

Feinstaub	Mittelwert	Anzahl der Tage $>50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Messzeitraum
Gathe	$29 \mu\text{g}/\text{m}^3$	25	01.01.2008 – 31.12.2008
Langerfeld (Buchenloh)	$21 \mu\text{g}/\text{m}^3$	3	01.01.2008 – 31.12.2008
Grenzwert 22. BImSchV	$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$	35	

In den Abbildungen 5.2-1 und 5.2-2 ist die Entwicklung der Feinstaub-Konzentrationen seit dem Jahr 2000 an der Station Friedrich-Engels-Allee und an den anderen Stationen in Wuppertal seit 2004 bzw. 2005 und 2006 dargestellt. Die Jahresmittelwerte an den Stationen Friedrich-Engels-Allee und Langerfeld (Buchenloh) zeigen nur eine sehr geringe Streubreite, die keine Aussage bzgl. zu- oder abnehmender Konzentrationen seit dem Jahr 2000 zulässt. Seit Beginn der Feinstaubmessungen in Wuppertal wurde der Immissionsgrenzwert der 22. BImSchV für den Jahresmittelwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert noch an keiner Messstelle überschritten. An der Station Gathe ist seit Beginn der Messungen im Jahr 2006 ein leichter Rückgang der mittleren Belastung festzustellen. Ob es sich bei diesem Effekt um eine tatsächliche Minderung in Folge der eingeführten Maßnahmen handelt oder ob hier nur die Auswirkung der günstigeren Witterungsbedingungen zu erkennen ist, lässt sich aufgrund der kurzen Zeitreihe nicht aussagen.

Die Anzahl der Überschreitungstage ist deutlich variabler, da sie maßgeblich von den Witterungsverhältnissen der einzelnen Jahre geprägt wird. Am Steinweg scheint die Belastung vom Jahr 2005 zu 2006 im Gegensatz zu den anderen Stationen zurückgegangen zu sein. Dies liegt jedoch wesentlich daran, dass die Messungen am Steinweg erst am 01.04.2006 begannen und somit die Ergebnisse nicht die ausgeprägten austauscharmen Wetterlagen von Januar bis März 2006 beinhalten.

An den beiden noch verbliebenen Messstationen in Wuppertal mit Feinstaubmessungen (Wuppertal-Gathe und Wuppertal-Langerfeld) geht die Anzahl der Überschreitungstage von 2006 auf 2007 zurück; noch deutlicher ist der Rückgang der Überschreitungszahlen an diesen beiden Standorten von 2007 auf 2008. Hier spielt insbesondere die guten Austauschbedingungen des Jahres 2008 eine wichtige Rolle.

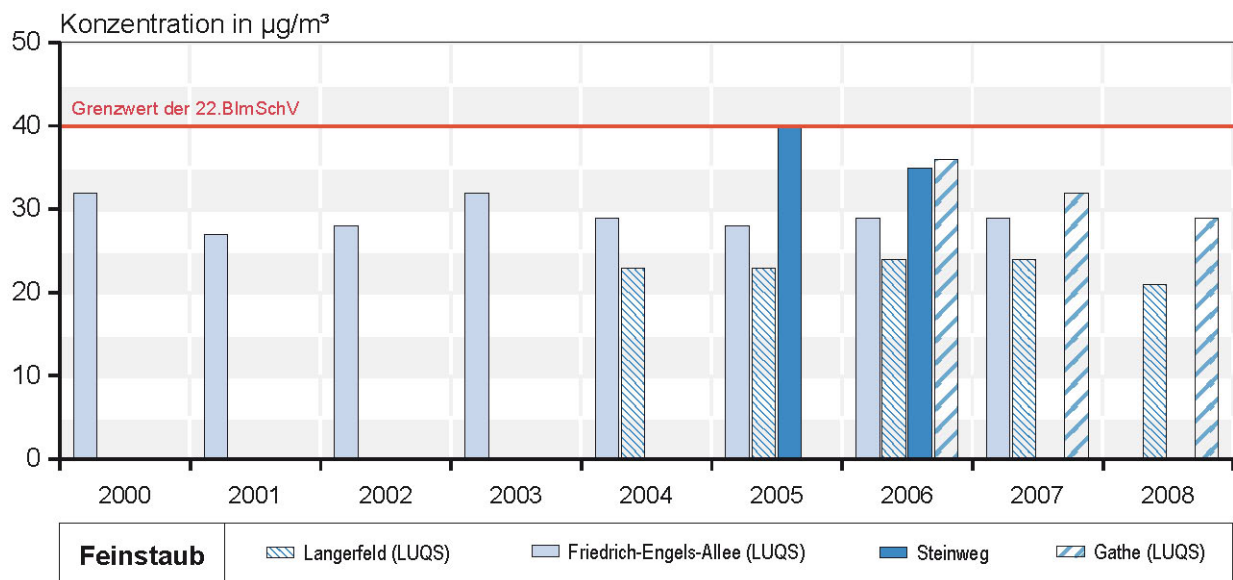


Abbildung 5.2-1 Feinstaub-Jahresmittelwerte an den Messstationen Friedrich-Engels-Allee, Langerfeld (Buchenloh), Gathe und Steinweg 2000 bis 2008

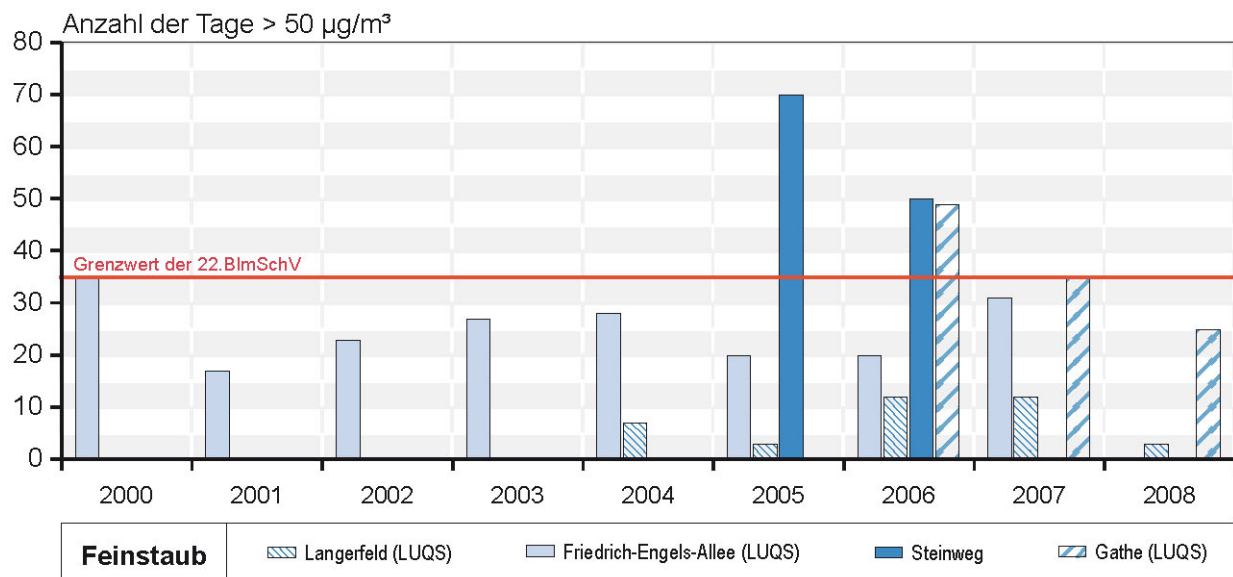


Abbildung 5.2-2 Feinstaub - Anzahl der Tage $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an den Messstationen Friedrich-Engels-Allee, Langerfeld (Buchenloh), Gathe und Steinweg 2000 bis 2008

6 Literatur

- [BImSchG]: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz) vom 26. September 2002; BGBl. I vom 4. Oktober 2002, Nr. 71 S. 3830
- [22. BImSchV] Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft - 22. BImSchV); BGBl. I vom 17. September 2002, Nr. 66 S. 3626, zuletzt geändert am 13.7.2004 BGBl. S. 1612, 1625
- [96/62/EG]: Richtlinie 96/62/EG des Rates vom 27. September 1996 über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität; Abl. EG vom 21. November 1996 Nr. L 296/55
- [1999/30/EG]: Richtlinie 1999/30/EG des Rates über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft vom 22. April 1999 (1. Tochterrichtlinie); ABl. EU vom 29. Juni 1999, Nr. L163 S. 41
- [2000/69/EG]: Richtlinie 2000/69/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft vom 16. November 2000 (2. Tochterrichtlinie); ABl. EU vom 13. Dezember 2000, Nr. L313 S. 12
- [2008/50/EG]: Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Luftqualität und saubere Luft für Europa vom 21. Mai 2008, ABl. EU vom 11. Juni 2008, Nr. L152 S. 1
- [Wuppertal, 2004]: GfA, Gesellschaft für Arbeitsplatz- und Umweltanalytik mbH: Luftmessprogramm Wuppertal 2004
- [LANUV, 2007]: Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Luftmessdaten des Luftqualitäts-Überwachungssystems (LUQS), Internetangebot des LUA, 2007
- [UBA, 2006]: Umweltbundesamt, Luftschadstoffe , Internetangebot des UBA, 2006
- [Wuppertal, 2006]: LUBW, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz: Luftmessbericht Wuppertal 2005

Ergebniskalender relative Feuchte

Relative Feuchte 2008 Messstation Bundesallee

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	
Jan	Di 83	Di 71	Do 56	Fr 55	Sa 79	So 82	Mo 74	Di 76	Do 79	Fr 82	Sa 74	So 69	Mo 72	Di 70	Do 76	Fr 82	Mo 88	Di 88	Do 91	Mo 85	Di 83	Do 78	Fr 78	So 73	Mo 84	Di 89	Do 89	Fr 95	So 91	Mo 87	Di 90	
Feb	Di 86	Do 83	Mo 53	Di 49	Do 65	Fr 74	So 81	Mo 74	Di 35	Do 77	Fr 60	So 67	Mo 79	Di 90	Do 62	Fr 53	So 38	Mo 80	Di 80	Do 90	Mo 88	Di 88	Do 83	Fr 79	So 83	Mo 89	Di 83	Do 81	Fr 91	Mo 86	Di 83	
Mar	Di 84	Do 68	Mo 51	Di 48	Do 73	Fr 78	So 81	Mo 79	Di 36	Do 75	Fr 63	So 67	Mo 68	Di 71	Do 84	Fr 70	So 49	Mo 83	Di 87	Do 83	Mo 85	Di 85	Do 79	Fr 81	So 86	Mo 88	Di 83	Do 83	Fr 59	So 51	Mo 65	
Apr	Di 81	Do 88	Mo 44	Di 42	Do 77	Fr 84	So 77	Mo 61	Di 39	Do 65	Fr 48	So 52	Mo 44	Di 42	Do 62	Fr 45	So 45	Mo 78	Di 82	Do 80	Mo 80	Di 81	Do 54	Fr 68	So 70	Mo 59	Di 40	Do 62	Fr 49	So 45	Mo 45	
Mai	Di 80	Do 88	Mo 70	Di 68	Do 88	Fr 91	So 88	Mo 88	Di 33	Do 88	Fr 85	So 82	Mo 40	Di 45	Do 63	Fr 85	So 66	Mo 90	Di 88	Do 84	Mo 88	Di 73	Do 88	Fr 86	So 72	Mo 82	Di 33	Do 88	Fr 96	So 86	Mo 86	
Jun	Di 87	Do 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88
Jul	Di 87	Do 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88
Aug	Di 87	Do 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88
Sep	Di 87	Do 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88
Okt	Di 87	Do 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88
Nov	Di 87	Do 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88
Dez	Di 87	Do 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88	Mo 88	Di 88	Do 88	Fr 88	So 88

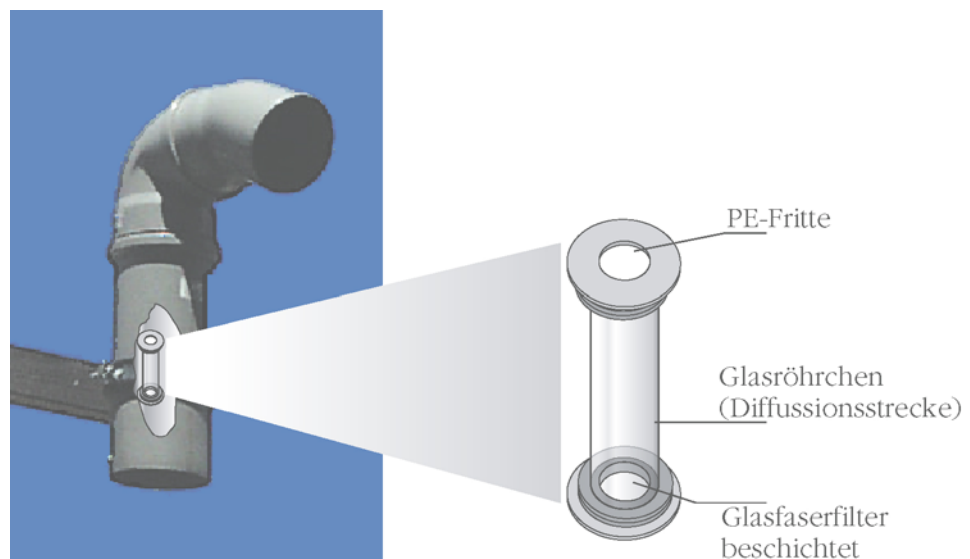
-- kein Wert vorhanden

Wochentag
 Tagesmittelwert in [%]
 höchster Halbstundenmittelwert in [%]
 niedrigster Halbstundenmittelwert in [%]

7.2 ANHANG 2 IMMISSIONSMESSVERFAHREN - NO₂-PASSIVSAMMLER

Richtlinien	V 504-721192-2 „Bestimmung von NO ₂ in der Außenluft mittels Palmes-Sammler (Passivsammlung d=12mm) und Analyse am Ionenchromatograph“
Probenahme	Die Probenahme erfolgt durch Diffusion von NO ₂ durch eine PE-Fritte (Porosität = 100 µm) in ein Glasröhrchen. Am anderen Ende des Glasröhrchens wird NO ₂ an einem beschichteten Glasfaserfilter sorbiert.
Messgerät	Der Passivsammler besteht aus einem Glasröhrchen definierter Länge, das an einem Ende mit einer Polyethenkappe verschlossen ist, in die ein beschichteter Glasfaserfilter eingelegt ist. NO ₂ diffundiert durch eine PE-Fritte am anderen Ende des Glasröhrchens in das Glasröhrchen und wird an dem beschichteten Glasfaserfilter sorbiert. Die PE-Fritte dient als Windschutz zur Vermeidung von Turbulenzen im Glasröhrchen. Zum Wetterschutz ist der Passivsammler in ein PE-Rohr eingehängt.
Auswertung	Die Bestimmung des an dem beschichteten Glasfaserfilter sorbierten NO ₂ erfolgt nach Elution als Nitritanion durch ionenchromatographische Analyse mit Leitfähigkeitsdetektion.
Nachweisgrenze	Die Nachweisgrenze für das Verfahren liegt bei < 10 µg/m³ bei einer Sammelzeit von 28 Tagen .

Foto der Messeinrichtung



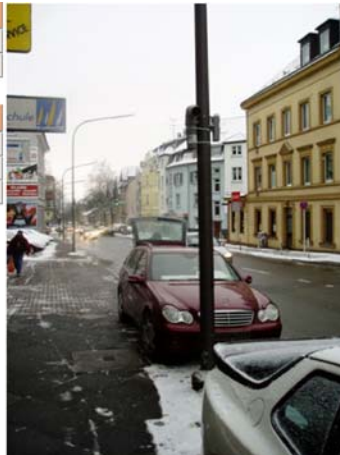
Stand: 20.02.2007 Änderungen vorbehalten © LUBW

7.3 ANHANG 3 MESSSTELLENBESCHREIBUNG

NO₂-Passivmessstellen

Messpunkt01	
Nevigeser Strasse 98	
42113 Wuppertal	

Geogr. Position	
Rechtswert:	2578552
Hochwert:	5682417
Höhe:	214 m



Messpunkt02	
Briller Strasse 28	
42105 Wuppertal	

Geogr. Position	
Rechtswert:	2579011
Hochwert:	5680700
Höhe:	147 m



Messpunkt03	
Neviadtsstrasse 44	
42117 Wuppertal	

Geogr. Position	
Rechtswert:	2579383
Hochwert:	5679643
Höhe:	176 m



Messpunkt04	
Steinbeck 92	
42119 Wuppertal	

Geogr. Position	
Rechtswert:	2579875
Hochwert:	5679586
Höhe:	181 m



Messpunkt05	
Hochstrasse 65	
42105 Wuppertal	

Geogr. Position	
Rechtswert:	2579680
Hochwert:	5681311
Höhe:	171 m



Messpunkt07	
Uellendahler Strasse 198	
42109 Wuppertal	

Geogr. Position	
Rechtswert:	2580419
Hochwert:	5682837
Höhe:	181 m



Messpunkt08	
Hofkamp 86	
42103 Wuppertal	

Geogr. Position	
Rechtswert:	2580606
Hochwert:	5680992
Höhe:	146 m



Messpunkt09	
Friedrich-Engel-Allee 184	
42285 Wuppertal	

Geogr. Position	
Rechtswert:	2581936
Hochwert:	5681400
Höhe:	149 m



Messpunkt13
 Rudolfstrasse 149
 42285 Wuppertal

Geogr. Position
 Rechtswert: 2582402
 Hochwert: 5682118
 Höhe: 154 m



Messpunkt14
 Schönebecker Strasse 81
 42283 Wuppertal

Geogr. Position
 Rechtswert: 2582428
 Hochwert: 5682953
 Höhe: 188 m



Messpunkt16
 Steinweg 25
 42275 Wuppertal

Geogr. Position
 Rechtswert: 2583358
 Hochwert: 5682617
 Höhe: 159 m



Messpunkt17
 Westkoter Strasse 111
 42277 Wuppertal

Geogr. Position
 Rechtswert: 2584225
 Hochwert: 5683672
 Höhe: 193 m



Messpunkt19
 Ostersbaum 72
 42107 Wuppertal

Geogr. Position
 Rechtswert: 2580846
 Hochwert: 5681767
 Höhe: 164 m



Messpunkt20
 Wichlinghauser Strasse 70
 42277 Wuppertal

Geogr. Position
 Rechtswert: 2585084
 Hochwert: 5683487
 Höhe: 179 m



Messpunkt21
 Berliner Strasse 159
 42277 Wuppertal

Geogr. Position
 Rechtswert: 2585123
 Hochwert: 5682988
 Höhe: 160 m



Messpunkt22
 Heckinghauser Strasse 159
 42289 Wuppertal

Geogr. Position
 Rechtswert: 2585196
 Hochwert: 5682547
 Höhe: 166 m



Messpunkt24
 Staasstrasse 51
 42369 Wuppertal



Geogr. Position
 Rechtswert: 2583808
 Hochwert: 5677532
 Höhe: 274 m

Messpunkt26
 Steinweg 25 im Garten
 42275 Wuppertal



Geogr. Position
 Rechtswert: 2583310
 Hochwert: 5682640
 Höhe: 182 m

Messpunkt27
 Bundesallee 30
 42103 Wuppertal



Geogr. Position
 Rechtswert: 2579293
 Hochwert: 5680403
 Höhe: 142 m

Messpunkt28
 Schwarzbach 78
 42277 Wuppertal



Geogr. Position
 Rechtswert: 2585587
 Hochwert: 5683482
 Höhe: 171 m

Messpunkt29
 Schwelmer Strasse 104b
 42389 Wuppertal



Geogr. Position
 Rechtswert: 2587574
 Hochwert: 5683095
 Höhe: 208 m

Messpunkt30
 Uellendahler Strasse 428
 42109 Wuppertal



Geogr. Position
 Rechtswert: 2581354
 Hochwert: 5683360
 Höhe: 200 m

Messpunkt31
 Schraberg 10
 42279 Wuppertal



Geogr. Position
 Rechtswert: 2584493
 Hochwert: 5685471
 Höhe: 268 m

Messpunkt32
 Hans-Böckler-Strasse 171
 42109 Wuppertal



Geogr. Position
 Rechtswert: 2580540
 Hochwert: 5683833
 Höhe: 277 m

Messpunkt33
 Kaiserstrasse 32
 42329 Wuppertal



Geogr. Position
 Rechtswert: 2574963
 Hochwert: 5678028
 Höhe: 162 m

Messpunkt34
 Haeseler Strasse 103
 42329 Wuppertal



Geogr. Position
 Rechtswert: 2576023
 Hochwert: 5678403
 Höhe: 140 m

Messpunkt38	
Friedrich-Engels-Allee 308	
42283 Wuppertal	

Geogr. Position	
Rechtswert:	2582670
Hochwert:	5681806
Höhe:	155 m

Messzeitraum	
vom:	03.01.2008
bis:	



Messstation Bundesallee

Rechtswert: 2579293

Hochwert: 5680403

Standort: Bundesallee 30; auf dem Dach der kath. Hauptschule Wuppertal-West

