

Anlagen

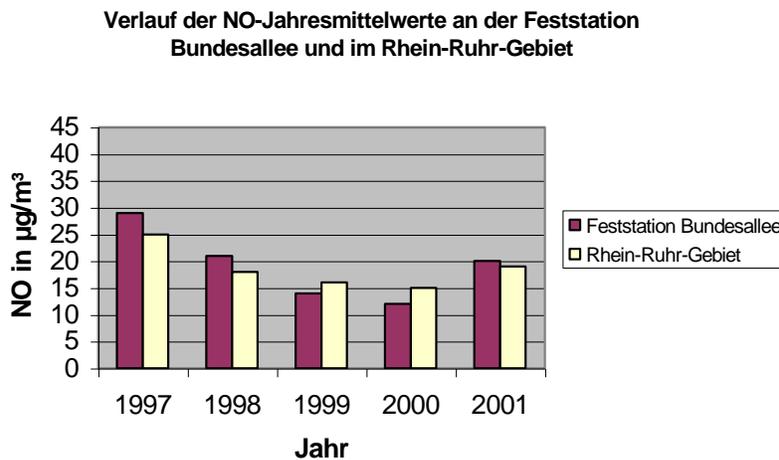
Ergebnisse und Fortsetzung des Luftmessprogramms

1. Ergebnisse des Luftmessprogramms für das Jahr 2001

Neben diesen städtischen Luftmessstellen befindet sich eine Verkehrsmessstation des Landesumweltamtes NRW (LUA NRW) an der Friedrich-Engels-Allee. Die dort seit Mai 2000 gewonnenen Messwerte fließen mit in die Betrachtungen ein.

Stickoxidbelastung (Feststation):

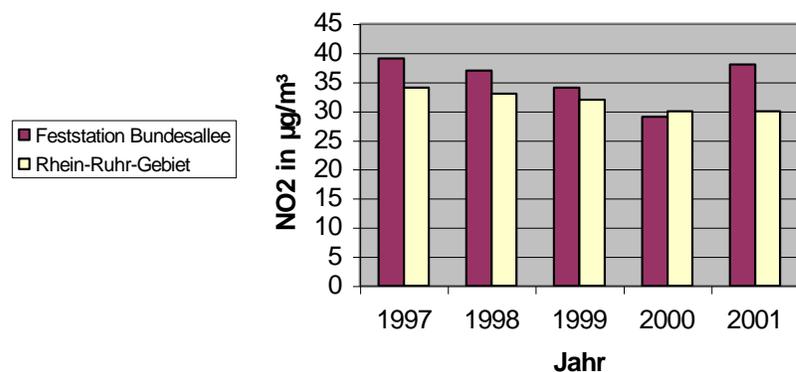
Nachdem die städtische Hintergrundbelastung in den letzten Jahren rückläufig war, ist 2001 erstmals wieder ein deutlicher Anstieg der Stickoxidbelastung zu verzeichnen. So erhöht sich der Stickstoffmonoxid(NO)-Jahresmittelwert von $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahre 2000 auf $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahre 2001. Ein ähnliches Bild bietet auch die Stickstoffdioxid (NO_2) - Belastung, welche von $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auf $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2001) anstieg. Vergleicht man diese Jahresmittelwerte mit dem Jahresmittelwert der Messstationen des Rhein – Ruhr - Gebietes¹ (LUA NRW) ergibt sich ein ähnliches Bild. Auch hier ist das NO-Belastungsniveau von $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auf $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ angestiegen.



Lediglich der Jahresmittelwert von NO_2 stagnierte 2000 und 2001 bei $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Der Anstieg der Stickoxid-Jahresmittelwerte im Messjahr 2001 gegenüber den Vorjahren ist zwar auch an den Messstationen des Landesumweltamtes (LUA) zu beobachten, hier jedoch nicht so ausgeprägt. Der Grund dafür wird ersichtlich, wenn man die meteorologischen Daten analysiert. Bei einem Vergleich der zur Verfügung stehenden Daten mit den Vorjahren ergaben sich deutliche Unterschiede bei den Wetterdaten, insbeson-

Verlauf der NO_2 -Jahresmittelwerte an der Feststation Bundesallee und im Rhein-Ruhr-Gebiet



¹ Mittelwert des gesamten LUQS-Messnetzes (LUQS = Luftqualitätsüberwachungssystem) des Landesumweltamtes NRW (Rhein-Ruhr-Gebiet). Beim Vergleich mit dem Rhein-Ruhr-Mittelwert ist zu beachten, dass er nicht die besonderen lokalen Verhältnisse in Wuppertal berücksichtigt. Darüber hinaus fließen in den Mittelwert auch Messdaten von Reinluftstandorten und Verkehrsknotenpunkten ein.

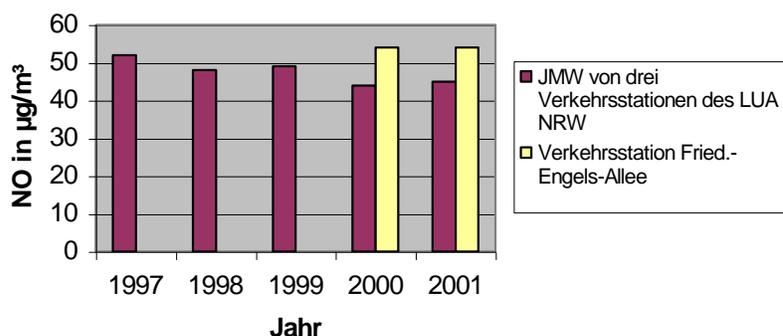
dere der ermittelten Windgeschwindigkeiten. Die Besonderheit lag vor allem im Jahr 2000. Hier herrschten zumindest im Vergleich mit den Daten bis ins Jahr 1997 zurück relativ ungewöhnliche Windverhältnisse. Im Jahresdurchschnitt waren vergleichsweise hohe Windgeschwindigkeiten zu verzeichnen. Es gab fast keine Windstille ($< 0,1$ % des Messwertkollektivs²), den geringsten Anteil an Schwachwind (15,8 % gegenüber 17,5 % bis 22,8 % in den Jahren 1997 – 1999 und 2001) und den höchsten Anteil der mittleren Windgeschwindigkeiten zwischen 3 m/s und 6 m/s (44,9 % gegenüber 37,8 % - 43,1 % in den anderen Jahren) . Der Anteil an Windgeschwindigkeiten oberhalb von 6 m/s lag mit 3,7 % im Mittelfeld, hier ist der Effekt nicht sehr ausgeprägt.

Insgesamt zeigt sich in den Jahren seit 1997 ein langsamer Anstieg des Jahresmittelwertes der Windgeschwindigkeit und des Anteils der mittleren Windgeschwindigkeiten (3-6 m/s) mit einem Maximum im Jahr 2000 und einem langsamen Abfall der Schwachwindwetterlagen (0-3 m/s) mit einem Minimum im Jahr 2000. Im Jahr 2001 kehrte sich dieser Trend zum ersten Mal wieder um.

Auf Grund der ausgeprägten Tallage von Wuppertal und somit auch der Messstation „Bundesallee“ haben die Windverhältnisse einen Einfluss vor allem auf die gemessenen Hintergrundwerte. Da das Tal relativ gut in Hauptwindrichtung ausgerichtet ist, bewirken höhere Windgeschwindigkeiten niedrigere Schadstoffkonzentrationen im Hintergrundbereich. Gehen diese Windgeschwindigkeiten zurück, steigen die Schadstoffkonzentrationen wieder an. Auf Grund der Tallage (wenig Möglichkeiten der Verteilung, Abschirmung anderer Windrichtungen, räumliche Konzentration des Verkehrs) können die Schadstoffkonzentrationen schneller als in anderen Regionen des Rhein-Ruhr-Gebietes steigen. Daher scheint der allgemein zu beobachtende Trend in Wuppertal verstärkt zu sein.

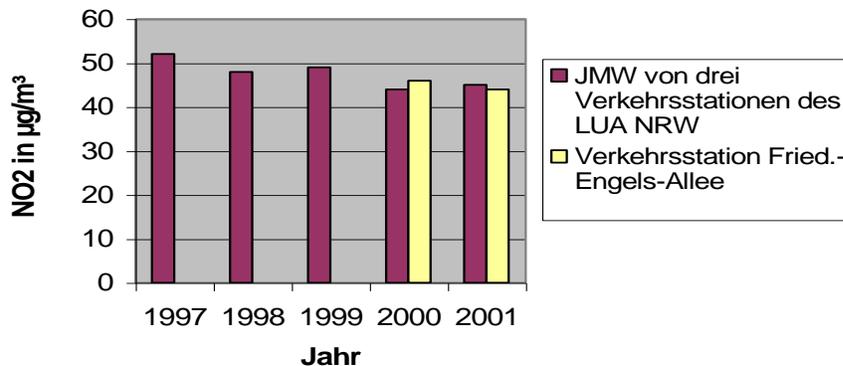
Die Messwerte an den Verkehrsstationen des Landes NRW zeigten eine nicht so ausgeprägten Anstieg, teilweise sogar nur eine Stagnation. Die Verkehrsmessstationen liegen, entsprechend ihrer Funktion im Nahbereich der Emissionsquelle – hier Straße -, im bebauten Bereich und sind somit nicht unmittelbar den herrschenden Windverhältnissen ausgesetzt.

Verlauf der NO-Jahresmittelwerte an der Verkehrstation Fried.-Engels-Allee und der Verkehrsstationen des LUA NRW



² Gesamtheit aller meteorologischer Messdaten dieser Jahren in Wuppertal

Verlauf der NO₂-Jahresmittelwerte an der Verkehrsstation Fried.-Engels-Allee und den Verkehrsstationen des LUA NRW



Weiterhin ist zu beachten, dass bei der Jahresmittelwertberechnung der Verkehrsstationen des LUA NRW nur drei Verkehrsstandorte (Essen, Düsseldorf, Hagen)³ mit einfließen. Alle drei Stationen befinden sich nicht in einer ausgeprägten Straßenschluchtsituation wie die Verkehrsstation in Wuppertal⁴, womit auch das höhere NO-Belastungsniveau zu erklären ist.

Trotz des Anstiegs der NO₂-Hintergrundbelastung wird die Schlüsselmessgröße der Stadt Wuppertal von 50 µg/m³ unterschritten. Darüber hinaus wird auch der neue Grenzwert der EU für NO₂ eingehalten. Denn aufgrund der Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie sowie die dazugehörigen Tochterrichtlinien gelten neue Immissionsgrenzwerte und Alarmschwellen (RL 1999/30/EG, 2000/69/EG und 2002/3/EG). Danach ist für NO₂ ein Grenzwert von 40 µg/m³ ab den 1. Januar 2010 einzuhalten⁵. Ab Januar 2001 gilt eine zusätzliche Toleranzmarge von 20 µg/m³ mit einer jährlichen Reduzierung um 2 µg/m³. Dies bedeutet, dass für das Jahr 2001 für NO₂ ein Wert von 58µg/m³ einzuhalten ist. Die Stickoxidbelastung für das Jahr 2002 wird sich nach den bisher vorliegenden Messdaten voraussichtlich auf einem vergleichbaren Belastungsniveau bewegen wie im Jahre 2001.

Stickstoffdioxid- und Benzolbelastung (Immissionsschwerpunkte):

Die Jahresmittelwerte⁶ für Stickstoffdioxid (NO₂) 2001/2002 zeigen eine Spannweite zwischen 36 µg/m³ (Distelbeck) und 60 µg/m³ (Friedrich-Engels-Allee). Die Schlüsselmessgröße der Stadt Wuppertal von 50 µg/m³ für NO₂ wurde an vier Stellen überschritten. Der Grenzwert für 2002 der EU-Tochterrichtlinie wurde an zwei Immissionsschwerpunkte überschritten (Bundesallee mit 58 µg/m³ und Friedrich-Engels-Allee mit 60 µg/m³). Der ab 2010 geltende EU-Grenzwert von 40 µg/m³ für Stickstoffdioxid wird an einem Standort erreicht und an sechs überschritten. Dieser Grenzwert ist auch identisch mit dem aktuell geltenden NO₂-Grenzwert der neuen TA-Luft⁷.

³ Das LUA verfügt landesweit zwar über wesentlich mehr Verkehrsmessstellen, doch fließen in die Jahresmittelwertberechnung nur diese drei langjährigen Verkehrsmessstellen ein. Die jeweiligen Verkehrssituationen sind aber miteinander vergleichbar.

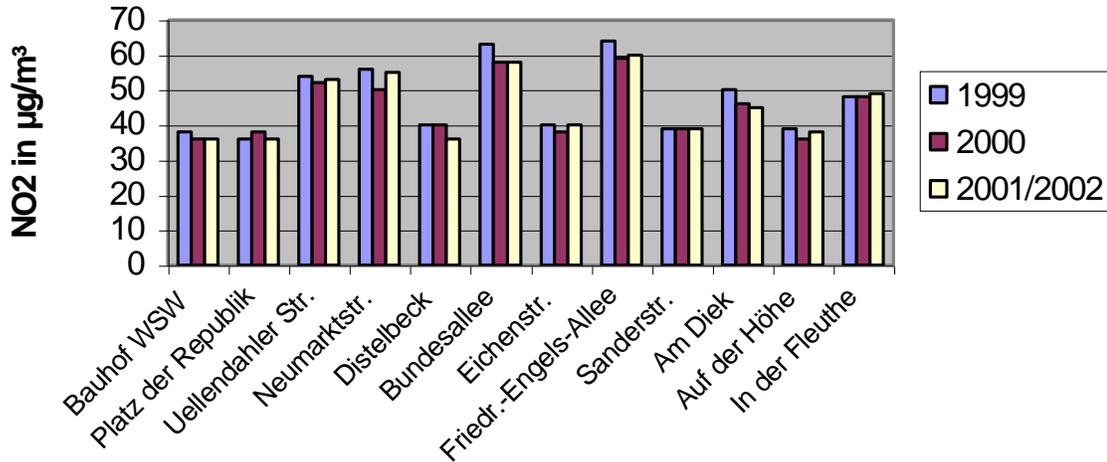
⁴ Die Verkehrsstation des Landesumweltamtes NRW an der Friedrich-Engels-Allee ist erst seit 2000 in Betrieb!

⁵ Dieser Wert von 40 µg/m³ stellt auch den neuen NO₂-Grenzwert der TA-Luft dar, welcher ab den 01.10.2002 gilt.

⁶ Im Jahr 2001 sowie 2002 wurde jeweils nur ein halbes Jahr gemessen, so dass für die insgesamt 12 Immissionsschwerpunkte jeweils nur ein Jahresmittelwert für die beiden Jahre gebildet werden konnte!

⁷ Die neue TA-Luft tritt am 01.10.2002 in Kraft!

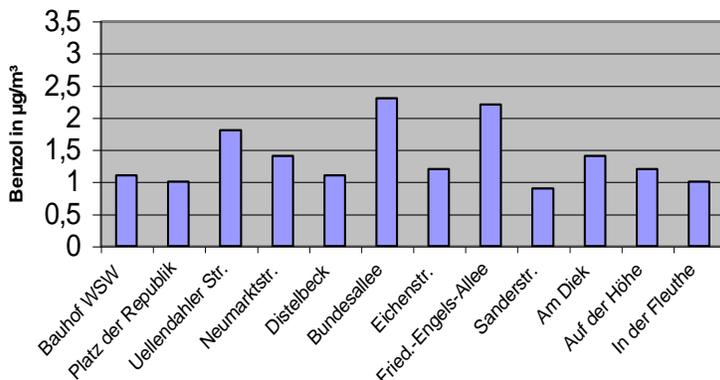
NO₂-Belastung an den Immissionsschwerpunkten



Auch wenn bei der Bewertung der Messergebnisse zu berücksichtigen ist, dass aufgrund der hier angewandten Messtechnik (Passivsammler) ein gewisser Ungenauigkeitsfaktor beinhaltet ist, so sollten doch Maßnahmen geprüft werden, die die NO₂-Belastung zukünftig senken. Denn der in dem letzten Jahrzehnt durch verschiedene Maßnahmen zu verzeichnende Rückgang der Stickoxide hat sich bereits abgeschwächt und wird sich so nicht weiter fortsetzen. Das Reduktionspotenzial z.B. durch die Einführung des Katalysators ist ausgeschöpft, da kaum noch Altfahrzeuge ohne Katalysator in Betrieb sind.

Die Entwicklung des Benzolbelastungsniveaus in den letzten Jahren ist sehr erfreulich. So hat das LUA NRW im Jahre 1993 an sieben verkehrsnahen Messstellen in Wuppertal noch eine Benzolbelastung von 3,24 µg/m³ bis 10,90 µg/m³ festgestellt. Auch im Rahmen der Immissionsermittlungen zur 23. BImSchV 1998/ 1999 wurde für Benzol ein Konzentrationsniveau von 4,0 bis 8,5 µg/m³ (Jahresmittelwerte) ermittelt. Darüber hinaus musste man für das Feinscreenings zur 23. BImSchV noch eine Hintergrundbelastung von 3,0 µg/m³ für Wuppertal ansetzen. Nun verdeutlichen die aktuellen Daten, dass die Hintergrundbelastung erheblich gesun-

Benzolbelastung an den zwölf Immissionsschwerpunkten (Jahresmittelwerte) für 2001/2002*



Die Entwicklung des Benzolbelastungsniveaus in den letzten Jahren ist sehr erfreulich. So hat das LUA NRW im Jahre 1993 an sieben verkehrsnahen Messstellen in Wuppertal noch eine Benzolbelastung von 3,24 µg/m³ bis 10,90 µg/m³ festgestellt. Auch im Rahmen der Immissionsermittlungen zur 23. BImSchV 1998/ 1999 wurde für Benzol ein Konzentrationsniveau von 4,0 bis 8,5 µg/m³ (Jahresmittelwerte) ermittelt. Darüber hinaus musste man für das Feinscreenings zur 23. BImSchV noch eine Hintergrundbelastung von 3,0 µg/m³ für Wuppertal ansetzen. Nun verdeutlichen die aktuellen Daten, dass die Hintergrundbelastung erheblich gesun-

ken ist, da die Jahresmittelwerte 2001/ 2002 für Benzol selbst an den zwölf Immissions-schwerpunkten nur noch eine Spannbreite zwischen 0,9 µg/m³ (Sanderstraße) und 2,3 µg/m³ (Bundesallee) aufweisen. Damit liegen die Benzolkonzentrationen an allen Stationen unter dem von der Länderarbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) empfohlenen Zielwert von 2,5 µg/m³.

Damit wird auch der gültige EU-Grenzwert (einzuhalten ab 2010) von 5 µg Benzol/m³ (Jahresmittelwert) unterschritten. Da es sich hier aber um einen krebserzeugenden Luftschadstoff handelt, der auch in niedrigsten Konzentrationen Krebs auslösen kann, soll weiterhin das Minimierungsgebot gelten. Einen wesentlichen Beitrag zum Rückgang der Benzolbelastung hat die am 01.01.2000 in Kraft getretene Kraftstoffqualitätsverordnung (Umsetzung der EU-Richtlinie 98/70/EG in nationales Recht) geleistet, welche den Benzolgehalt in Ottokraftstoffen um ca. die Hälfte auf 1 Vol.% senkte.

Ozonbelastung (Station Natur und Umwelt):

Die Ozonbelastung in den Sommermonaten 2001 verteilte sich im Hinblick auf die gesundheitlichen Beeinträchtigungen relevanter Ozon-Spitzenwerte wie folgt (zum Vergleich sind die Werte der Vorjahre mit angegeben.):

Messwerte	Jahr	April	Mai	Juni	Juli	August	September
Halbstundenmittelwerte über 120 µg/m ³	1996	42	9	153	85	86	—
Einstundenmittelwerte über 180 µg/m ³		—	—	11	—	—	—
Halbstundenmittelwerte über 120 µg/m ³	1997	—	28	33	26	156	—
Einstundenmittelwerte über 180 µg/m ³		—	—	—	—	1	—
Halbstundenmittelwerte über 120 µg/m ³	1998	—	80	23	28	89	—
Einstundenmittelwerte über 180 µg/m ³		—	—	—	—	6	—
Halbstundenmittelwerte über 120 µg/m ³	1999	57	60	52	134	126	126
Einstundenmittelwerte über 180 µg/m ³		—	—	—	—	—	—
Halbstundenmittelwerte über 120 µg/m ³	2000	—	34	60	—	39	132
Einstundenmittelwerte über 180 µg/m ³		—	—	—	—	—	—
Halbstundenmittelwerte über 120 µg/m ³	2001	—	55	83	111	123	—
Einstundenmittelwerte über 180 µg/m ³		—	—	8	4	12	—

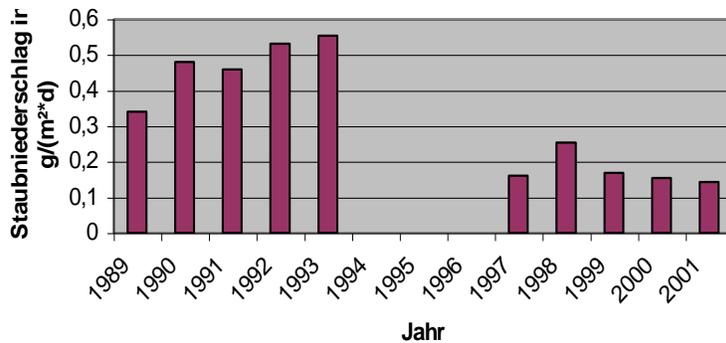
Tabelle 1 Spitzenwertverteilung der Ozonkonzentration in den Sommermonaten 1996 bis 2001. Messstation Cronenberger Straße, Angaben in [µg/m³], bezogen auf 20 °C / 1.013 hPa.

Insgesamt lag die Ozonbelastung (Gesamtmittelwert) im Sommer 2001 um etwa 18% höher als im Sommer 2000. Auch wurden im Berichtszeitraum 2001 gegenüber dem Vorjahr wieder deutlich mehr Spitzenwerte registriert. Dieser Sachverhalt beruht im Wesentlichen auf den klimatischen Einflussgrößen, insbesondere der Sonneneinstrahlung. Auch die Tatsache, dass im Jahr 2001 deutlich mehr Schwachwindwetterlagen vorherrschten als in den Jahren davor, hat zu dieser Entwicklung beigetragen.

Staubniederschlagsmessung (Düsseldorfer Straße)

Der Messstandort Düsseldorfer Straße war im Messprogramm 1989-93 zur Luftqualitätsmessung in Wuppertal einer von zwölf Standorten zur Staubniederschlagsmessung und wies damals wesentlich höhere Staubniederschlags- und Schwermetallkonzentrationen mit jährlich steigender Tendenz auf. Auch die vom MURL für das Jahr 1993 veröffentlichten Daten weisen für diesen Standort die höchsten Staubniederschlagswerte aus. Aus diesem Grund wurden die Messungen an der Düsseldorfer Straße seit 1997 bis heute weitergeführt.

Verlauf der Staubniederschlagsbelastung an der Düsseldorfer Straße



Seit 1993 ist das Belastungsniveau gesunken. Weder bei der Konzentration des Staubniederschlags noch bei denen der Schwermetalle ist ein jahreszeitlicher Gang erkennbar. Dies deckt sich mit den Erkenntnissen aus anderen, langjährigen Staubniederschlagsmessungen; stellvertretend seien hier die LIMES - Messprogramme des Landesumweltamtes NRW (LUA) genannt.

Die mittlere Staub- und Schwermetalldeposition lag 2001 auf einem vergleichbaren Niveau wie 2000. Die am Messstandort Düsseldorfer Straße gefundenen erhöhten Staubniederschlags- und Schwermetallkonzentrationen der früheren Messprogramme wurden auch 2001 nicht mehr beobachtet. Der Grund dafür dürfte auf den emissionsmindernden Maßnahmen eines benachbarten Emittenten beruhen.