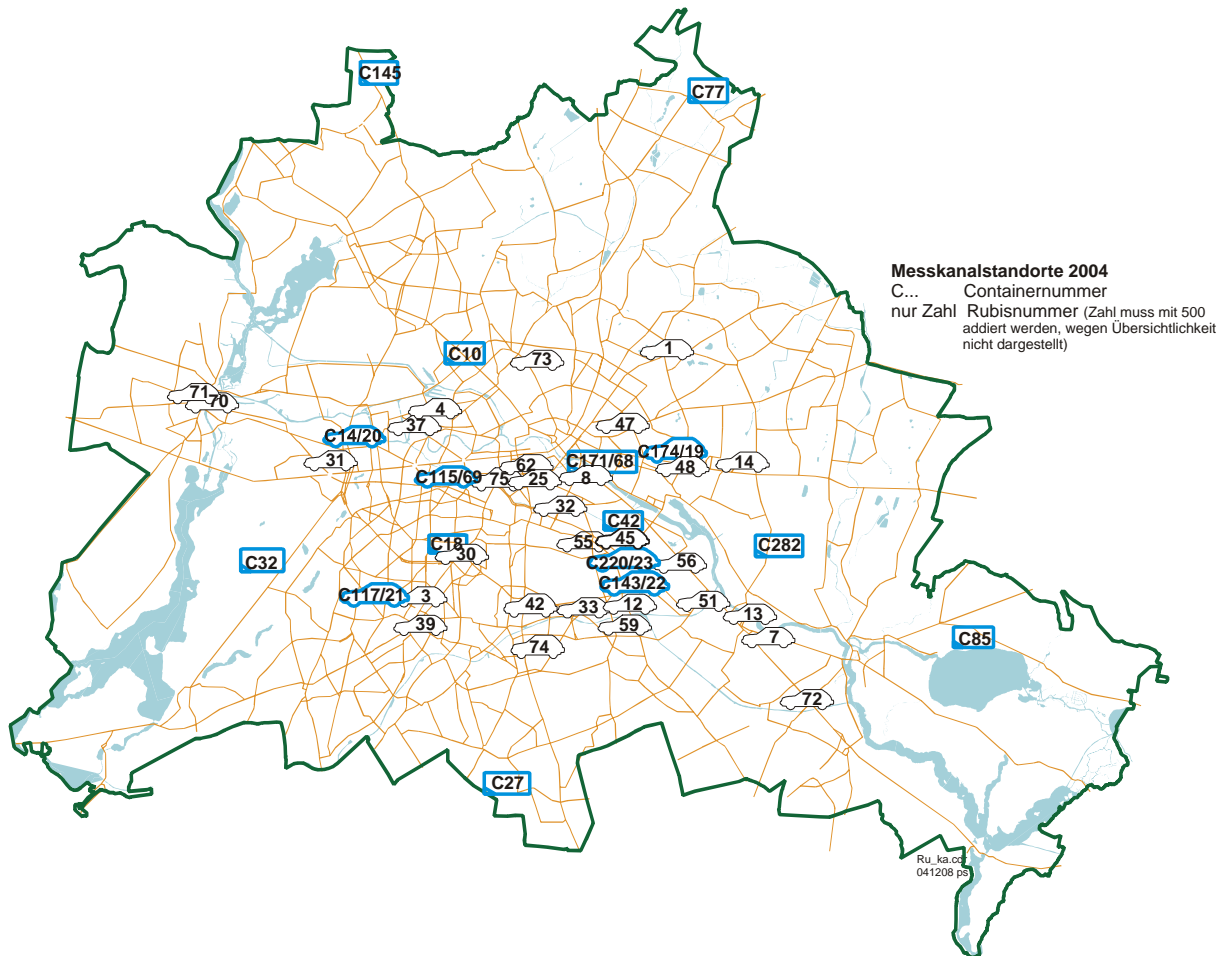


Jahresbericht 2004



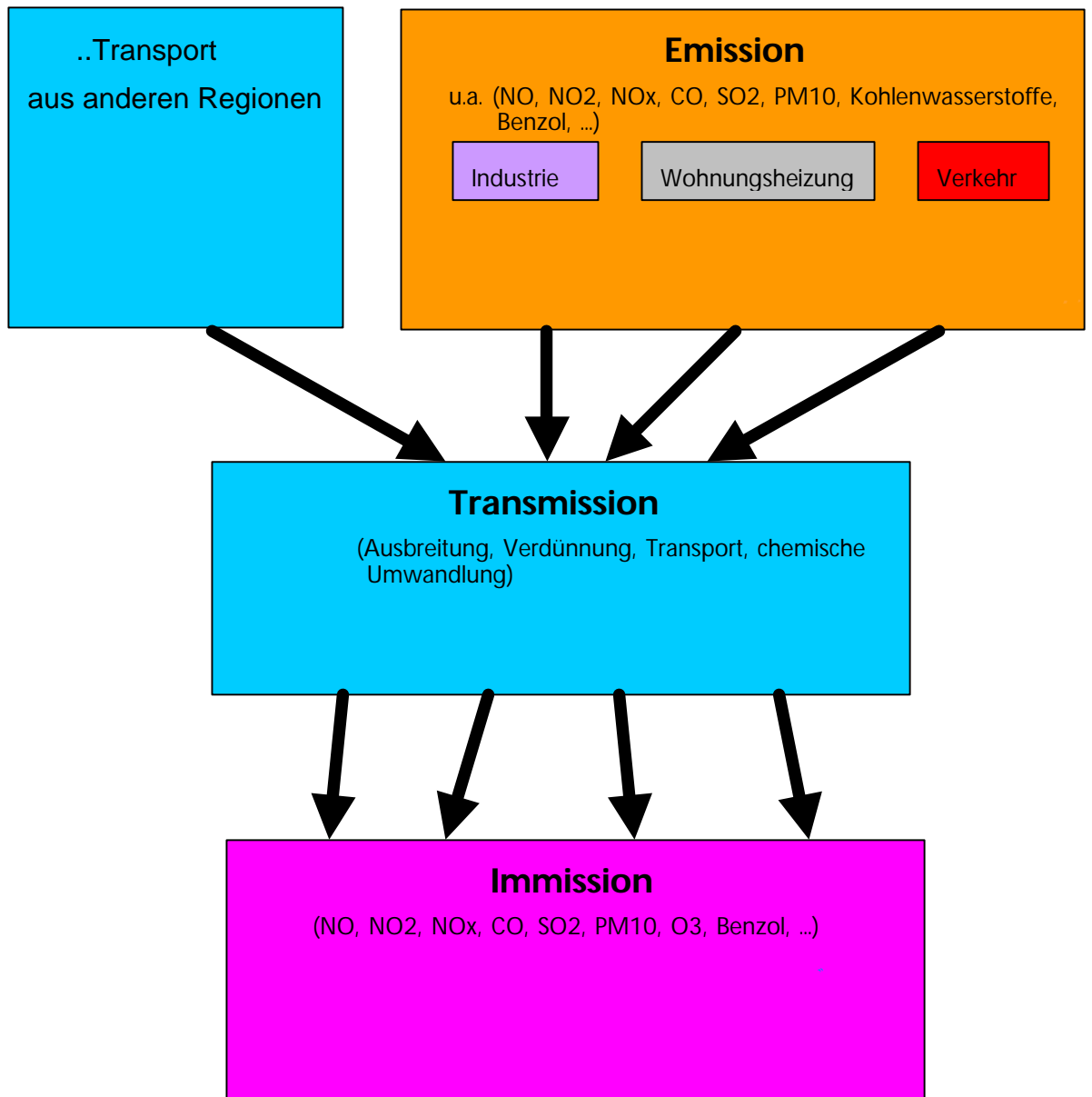
Herausgeber:

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung
Referat Öffentlichkeitsarbeit
Württembergische Str. 6, 10707 Berlin, Tel.: 9012-0
e-mail: oeffentlichkeitsarbeit@senstadt.verwalt-berlin.de

Bearbeiter: Dr. A. v. Stülpnagel
Brückenstr. 6
10179 Berlin
Tel.: 030 – 9025 – 2319
Fax: 030 – 9025 – 2952
e-mail: albrecht.stuelpnagel@senstadt.verwalt-berlin.de

Berlin, Dezember 2005

Dieses Schaubild verdeutlicht den Zusammenhang von Emission, Transmission und Immission.



Emission ist der Ausstoß von gasförmigen und staubförmigen Luftschadstoffen. Diese entstammen im wesentlichen den Quellgruppen Industrie (einschließlich Kraftwerken), Wohnungsheizung und Verkehr. Teilweise liegen die Quellen weit entfernt in anderen Regionen (Ferntransport). Die Luftschadstoffe werden durch die Atmosphäre verfrachtet (Transmission) und unterliegen dort den atmosphärischen Ausbreitungsbedingungen, die im wesentlichen durch die Windrichtung und -geschwindigkeit sowie den vertikalen Temperaturverlauf gekennzeichnet werden. Als Immission wird der Schadstoffgehalt der Luft bezeichnet, dem Menschen, Tiere und Pflanzen, aber auch unbelebte Materie (z.B. Bauwerke und Kulturgüter) ausgesetzt sind. Bei den im folgenden behandelten Messergebnissen des Berliner Luftgüte-Messnetzes handelt es sich um Ergebnisse von Immissionsmessungen.

Das Berliner Luftgüte-Messnetz

Die Bundesländer sind nach § 44 (1) des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG) verpflichtet, die Luftverunreinigung kontinuierlich zu überwachen.

Das automatische Berliner Luftgüte-Messnetz (BLUME) besteht derzeit aus 16 Messstationen für Luftschadstoffe. Davon sind zur Beschreibung der allgemeinen Immissionssituation 5 Messstationen im innerstädtischen Hintergrund (Wohn- und Gewerbegebieten), 5 im Stadtrand- und Waldbereich und 6 an Verkehrsschwerpunkten eingerichtet. Darüber hinaus gibt es für Sondermessungen 2 Messstationen für Schadstoffmessungen in größerer Höhe, einen Messbus für den mobilen Einsatz und 3 meteorologische Stationen.

Von den Stationen werden jede Stunde die aufgelaufenen 5-Minuten-Werte mit ISDN-Leitungen zur Messzentrale in der Brückenstraße in Mitte übertragen und daraus die Halbstunden- und Tageswerte als Basis für die weitere Auswertung berechnet.

Inzwischen tragen die Verkehrs-Immissionen am bedeutendsten zur Gesamt-Immission im Stadtgebiet bei. Zu ihrer Erfassung sind gerade unmittelbar an Straßenrändern sehr viele Messstationen notwendig. Nur so lassen sich flächendeckende Aussagen für das gesamte Stadtgebiet gewinnen. Diese werden u.a. zur Erfolgskontrolle von Maßnahmen zur Luftreinhaltung, die natürlich besonders die Emittentengruppe Verkehr betreffen, benötigt. An vielen zur Messung erforderlichen Standorten können aber auf Grund beengter Platzverhältnisse keine mit automatischen Messgeräten bestückten Container aufgestellt werden. Deshalb wurde das Messnetz um zahlreiche kleine Messapparaturen (sogenannte RUBIS-Messstellen) an Verkehrsschwerpunkten (im Jahr 2004 um 30) erweitert. Hierfür wurden dort in der Regel an Laternenpfählen befestigte Aktiv- und Passivsammlergeräte eingesetzt, deren Filter bzw. Passivsammlertöpfe wöchentlich eingesammelt, ausgetauscht und im Labor untersucht wurden. Die Passivsammler lieferten Wochenmittelwerte für Stickstoffdioxid, die Aktivsammler nach thermografischer bzw. gaschromatografischer Analyse Wochenmittelwerte für Ruß bzw. Benzol. Aus diesen Rußwerten konnten PM10-Belastungen abgeschätzt werden. Die Dieselrußmessungen sind im Hinblick auf Maßnahmenkontrolle auf dem Sektor der Emittentengruppe Verkehr unerlässlich.

Grenz- und Zielwerte der 22. u. 33. BImSchV: Nach Erlass der Richtlinie 96/62/EG des Rates über die "Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität", der sogenannten Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie vom September 1996, hat die Europäische Kommission im Oktober 1997 einen Vorschlag für eine Richtlinie über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft vorgelegt. Diese trat am 19.7.1999 in Kraft. Für Partikel werden in dieser sogenannten 1. Tochterrichtlinie 1999/30/EG deutlich strengere Grenzwerte für den Schutz der menschlichen Gesundheit als bisher vorgegeben, die in einer ersten Stufe ab 1.1.2005 eingehalten werden müssen. Anstatt der bisher üblichen Erfassung des Gesamtschwebstaubes (Total Suspended Particles TSP) wird hier PM10 (Partikel bis zur Korngröße 10µm) erfasst. Die 2. Tochterrichtlinie zu 96/62/EG für Kohlenmonoxid und Benzol, 2000/69/EG, trat am 13.12.2000 in Kraft. Die Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie sowie die 1. und 2. Tochterrichtlinie wurden durch Novellierung des BImSchG (7. Änderungsgesetz zum BImSchG) und der 22. BImSchV in nationales Recht überführt. Die 3. Tochterrichtlinie zur Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie für Ozon, 2002/3/EG, vom 12.02.2002 wurde mit der 33. BImSchV vom 13.07.2004 in nationales Recht überführt. Entsprechend der 33. BImSchV wird beim Überschreiten des 1-Stunden-Mittels für Ozon von 180 µg/m³ (Informationsschwelle) und beim Überschreiten des 1-Stunden-Mittels von 240 µg/m³ (Alarmschwelle) die Öffentlichkeit informiert. Seit dem 13.07.2004 ist die 23. BImSchV (in ihr waren Konzentrationswerte für Stickstoffdioxid, Ruß und Benzol festgelegt, oberhalb derer Maßnahmen zur Beschränkung des Kfz.-Verkehrs zu prüfen waren) aufgehoben. Am 15.02.2005 trat die EU-Richtlinie 2004/17/EG (4. Tochterrichtlinie) über Arsen, Kadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in Kraft.

Grenz- Leit- und Schwellenwerte für Luftverunreinigungen

Komponente	Grenz-, Leit- und Schwellenwerte für Schwebstaub (PM10), NO ₂ , SO ₂ , Benzol und CO laut 22. BImSchV und für Ozon laut 33. BImSchV		einzuhalten bis
Angaben in µg/m ³	Wert	Erläuterung	
Schwebstaub	50 µg/m ³	PM10, Tagesmittel, 35 Überschreitgn./Jahr zulässig	1.1.2005
	40 µg/m ³	PM10, Jahresmittel	1.1.2005
Schwefeldioxid (SO ₂)	350 µg/m ³	1-Stunden-Mittel, 24 Überschreitgn./Jahr zulässig	1.1.2005
	125 µg/m ³	Tagesmittel, 3 Überschreitgn./Jahr zulässig	
Stickstoffdioxid (NO ₂)	200 µg/m ³	1-Stunden-Mittel, 18 Überschreitgn./Jahr zulässig	1.1.2010
	40 µg/m ³	Jahresmittel	
Blei	0,5 µg/m ³	Jahresmittelwert	1.1.2005
Kohlenmonoxid (CO)	10 mg/m ³	höchstes 8-Stunden-Mittel eines Tages	1.1.2005
Benzol	5 µg/m ³	Jahresmittel	1.1.2010
Ozon (O ₃)	180 µg/m ³	1h-Wert zur Information und	1.1.2010
	240 µg/m ³	1h-Wert zur Warnung der Bevölkerung	1.1.2010
	120 µg/m ³	höchster 8h-Mittelwert eines Tages (für den Gesundheitsschutz), darf im Mittel über 3 Jahre an höchstens 25 Tagen pro Jahr überschritten werden	1.1.2010
	18000 µg/m ³ *h	AOT40-Wert, Mai-Juli, gemittelt über 5 Jahre (Erläuterung im Kap. Ozon)	1.1.2010
Arsen (im PM10)	6 ng/m ³	Jahresmittelwert (nach Richtlinie 2004/107/EG)	31.12.2012
Kadmium (im PM10)	5 ng/m ³	Jahresmittelwert (nach Richtlinie 2004/107/EG)	31.12.2021
Nickel (im PM10)	20 ng/m ³	Jahresmittelwert (nach Richtlinie 2004/107/EG)	31.12.2012
Benzo(a)pyren (im PM10)	1 ng/m ³	Jahresmittelwert (nach Richtlinie 2004/107/EG)	31.12.2012

PM10

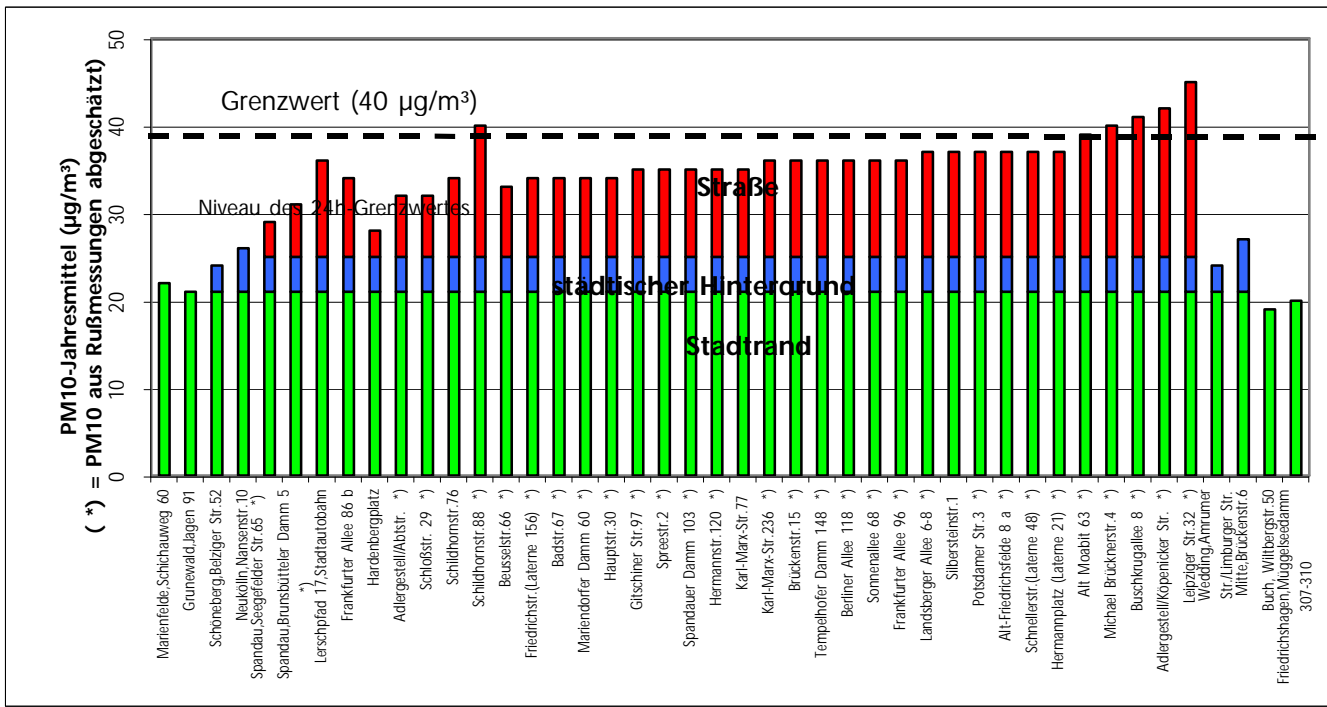


Abb. 1: PM10-Jahresmittelwerte 2004

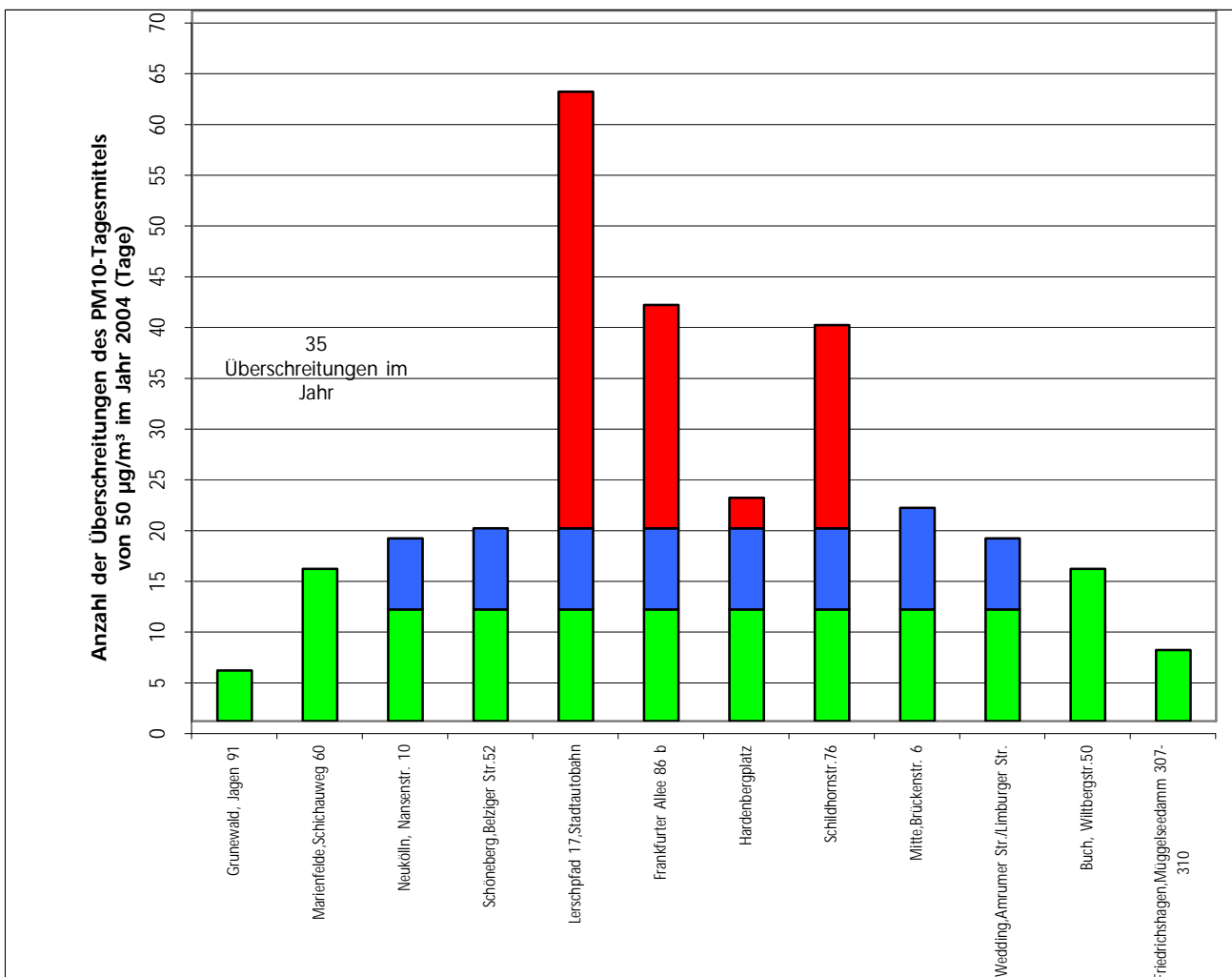


Abb. 2: Anzahl der Überschreitungen des PM10-Tagesmittels von 50 µg/m³

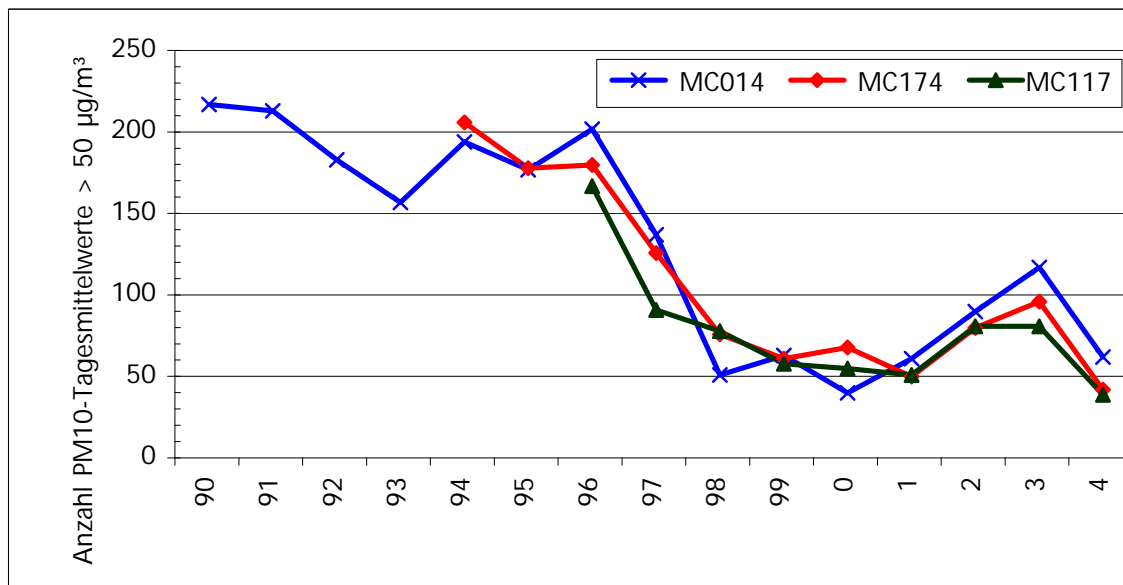


Abb. 3: Anzahl der PM10-Tagesmittelwerte größer als 50 µg/m³ pro Jahr von 1990-2004 an 3 Straßenmessstellen
(MC014 = Stadtautobahn, MC174 = Frankfurter Allee, MC117 = Schildhornstr.)

Schwebstaub hat vielfältige Quellen: Es kann sich u.a. um aufgewirbelten Staub, durch Bauarbeiten verursachte Staubeentwicklung, Staub aus Verbrennungsprozessen (insbesondere der Kfz. Motoren) und Reifen- oder Bremsbelag-Abrieb von Fahrzeugen handeln, um nur einige Beispiele zu nennen. Seit 1984, dem Beginn der Schwebstaubmessungen, nahmen die Jahresmittelwerte in der Anfangsphase vor allem infolge der Luftreinhaltemaßnahmen nach der deutschen Wiedervereinigung seit 1990 stark ab. Seit etwa 1998 pendelten sich die PM10-Jahresmittelwerte auf ein neues niedrigeres Niveau ein, das zwischen 34 und 45 % der Belastung von 1984 beträgt. Die Trendgrafik zeigt den Verlauf der Anzahl von PM10-Tagesmittelwerten an 3 Verkehrsmessstellen (014 = Lerschpfad, Stadtautobahn, 174 = Frankfurter Allee, 117 = Schildhornstr.) von 1990 bis 2004. Bis zum Jahr 1997 wurde der Gesamtstaub (TSP) gemessen und näherungsweise in PM10 umgerechnet. 1997-1999 wurde stationsweise auf direkte PM10-Messung umgestellt (es war also nur noch teilweise eine Umrechnung erforderlich), und ab 2000 wird überall PM10 gemessen.

Die gesamte Schwebstaubimmission setzt sich zusammen aus der regionalen Hintergrundbelastung (was von außerhalb in die Stadt hineingetragen wird); dieser überlagert ist die städtische Hintergrundbelastung (Anteil aller Staubquellen innerhalb der Stadt); dieser wiederum überlagert ist der durch den Verkehr erzeugte Anteil in den Straßen. Der regionale Hintergrund-Anteil wird durch 4 Stationen am Stadtrand erfasst, der innerstädtische Hintergrund-Anteil wiederum durch 4 innerstädtische Stationen. In der kumulativen Darstellung ist als Sockel der regionale Hintergrund-Anteil (als „Stadtrand“ bezeichnet), der aus den Stadtrandstationen gemittelt wurde, dargestellt. Er betrug im PM10-Jahresmittel für 2004 etwa 21 µg/m³ und damit ungefähr 50 % der PM10-Belastung in den Straßen. Dargestellt ist also 50 % der PM10-Immissionen an einer Straßenmessstelle aus Quellen außerhalb Berlins und werden mit dem Wind (überwiegend aus südöstlichen Richtungen) in das Stadtgebiet verfrachtet. Dem überlagert sind etwa 12 %, die aus unterschiedlichen innerstädtischen Quellen stammen (städtischer Hintergrund). Dieser Anteil wurde aus dem Mittel der innerstädtischen Nicht-Verkehrs-Stationen abgeschätzt. Diesem wiederum überlagert sind im Durchschnitt etwa 38 %, die durch den Kfz-Verkehr in der Straßenschlucht selbst produziert werden. Der Grenzwert nach der 22. BImSchV für das PM10-Jahresmittel von 40 µg/m³ wurde im Jahr 2004 an 3 Straßenmessstellen überschritten. Das Maximum lag bei 45 µg/m³ und trat in der Leipziger Straße auf. Bei den genannten 3 Messstellen mit Überschreitungen handelt es sich jedoch um die oben beschriebenen RUBIS-Messstellen. Dort wurden die PM10-Werte nicht direkt gemessen, sondern aus Ruß-Wochenmittelwerten abgeschätzt. Sie wurden aber als ergänzende Information für die Beurteilung der PM10-Belastung herangezogen, da wegen beengter Platzverhältnisse nicht an allen erforderlichen Stellen Container mit automatischen PM10-Messgeräten aufgestellt werden konnten. An den automatischen Messstellen, an denen mit hoher zeitlicher Auflösung kontinuierliche direkte PM10-Messungen stattfanden, wurde der PM10-Jahresmittelwert von 40 µg/m³ nicht überschritten. Ungünstiger sieht es bei der PM10-Kurzzeitbelastung aus: Der Tagesmittelwert von 50 µg/m³ darf ab 1.1.2005 nicht häufiger als 35-mal überschritten werden. Die Abb. 2 zeigt, dass an 3 der 4 aufgeführten Straßenmessstellen (an denen Tagesmittelwerte bestimmt werden konnten) mehr als 35 Überschreitungen im Jahr 2004 beobachtet wurden. Die Daten der RUBIS-Messstellen, die aus Ruß-Wochenmittelwerten abgeleitet wurden, sind in dieser Abbildung nicht aufgeführt. Vielmehr enthält Abb. 2 nur die Daten der automatischen Messstationen, die PM10 direkt und in der erforderlichen zeitlichen Auflösung messen. Bei einer rechnerischen Abschätzung ergab sich aber, dass bei einem Jahresmittelwert von mehr als 30 µg/m³ damit zu rechnen ist, dass im Jahr mehr als 35 Überschreitungen des Tagesmittels von 50 µg/m³ vorkommen. Anhand der Linie „Niveau des 24 h-Grenzwertes“ in Abb. 1 kann abgeleitet werden, welche der RUBIS-Messstellen diesen PM10-Kurzzeit-Grenzwert überschritten haben. Zur Station Lerschpfad (Stadtautobahn) ist allerdings anzumerken, dass die sehr hohen Staubwerte hier zeitweise durch eine Langzeit-Straßenbaustelle sowie Bauarbeiten an Hausdächern mitverursacht wurden.

Da im Jahr 2002 die PM10-Grenzwerte einschließlich einer Toleranzmarge erstmalig nach Inkrafttreten der 22. BImSchV überschritten wurden, erwuchs für die Stadt Berlin die Verpflichtung, einen Luftreinhalteplan aufzustellen. Dieser wurde im August 2005 verabschiedet und, enthält auch bereits Aktionspläne zur Absenkung der PM10-Immission, da zu erwarten war, dass es auch im Jahr 2005 zu mehr als 35 Überschreitungen des Tagesmittels von 50 µg/m³ kommt. Alle 3 Jahre, für Berlin also Ende September 2007, muss über den Stand der Durchführung des Luftreinhalteplans berichtet werden (siehe Luftreinhalte- und Aktionsplan Berlin 2005-2010. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Hrsg., August 2005).

Stickoxide

Stickstoffmonoxid (NO) wird direkt aus den Kraftfahrzeugen bzw. den Feuerungsanlagen emittiert. Deshalb werden die höchsten NO-Konzentrationen an Straßenmessstellen beobachtet. Die NO-Konzentration der nicht vom Verkehr beeinflussten Messstationen hat im Berliner Gebietsmittel von 1986 (Beginn der Messungen in Berlin) bis jetzt auf etwa ein Fünftel abgenommen, was vorwiegend auf den Ersatz von Einzelheizanlagen durch Fernwärme und die Installation von Entstickungsanlagen in den Großkraftwerken zurückzuführen ist. Die NO-Emission wurde seit Anfang der 90-er Jahre durch den verstärkten Einsatz von geregelten Dreiwegekatalysatoren in den Kraftfahrzeugen einerseits, durch die Zunahme des Verkehrs andererseits, beeinflusst. An den Straßenstationen nahm die Luftbelastung mit NO in den letzten Jahren stärker ab als an den Hintergrundstationen. Die Konzentrationen der Summe der Stickoxide sind sowohl bei den zeitlichen Gängen wie auch in der räumlichen Verteilung denjenigen von Stickstoffmonoxid sehr ähnlich.

Beim Stickstoffdioxid (NO₂), das seit 1986 an mehreren Standorten in Berlin gemessen wird, ist die Konzentration seit dieser Zeit auf etwa 50 % zurückgegangen (siehe Abb. 4). Hier wurden nur die Daten der kontinuierlich und hochauflösend messenden automatischen Messstationen herangezogen. Dieser Schadstoff resultiert in Berlin zu ca. 80 % aus dem Verkehrssektor. Davon wird nur ein kleiner Teil direkt als NO₂ emittiert, während der größte Teil durch chemische Umwandlung aus NO entsteht (siehe Luftreinhalteplan 2005). Allerdings hat der Anteil direkt emittierten NO₂ bei neueren Dieselfahrzeugen zugenommen, so dass der festgestellte Rückgang der NOx-Emissionen nicht zu einer äquivalenten Abnahme der NO₂-Konzentrationen an den Verkehrsmessstellen geführt hat. Der Belastungsrückgang wurde durch die Installation von Entstickungsanlagen in den Kraftwerken und den wachsenden Anteil von Kfz. mit geregelten Dreiwegekatalysatoren erreicht. Für die Jahresmittelwerte 2004 wurde auch hier, ähnlich PM10, eine kumulative Darstellung gewählt. Die Daten der automatischen Messstationen wurden hierfür durch die Passivsammlerwerte der RUBIS-Messstellen ergänzt, die auf Wochenmittelwerten basieren. (Daher ist in Abb.6 das Mittel über alle Straßenmessstellen etwas höher als das der Abb. 4 zugrunde liegende Mittel über die automatischen Messstationen im Jahr 2004). Auch hier wurde die regionale Hintergrundbelastung durch Stationen am Stadtrand erfasst. Der über die Stadtrandstationen gemittelte NO₂-Wert wurde für alle Messstellen als Sockelbetrag für die regionale Hintergrundbelastung eingetragen. Entsprechend wurde für die innerstädtische Hintergrundbelastung verfahren. Die Darstellung der Jahresmittelwerte 2004 (Abb. 6) zeigt, dass weniger als 25 % des Stickstoffdioxids aus Quellen außerhalb Berlins in das Stadtgebiet hineingetragen werden (Stadtrand), etwa 25 % entstammen den verschiedenen Quellen innerhalb der Stadt und machen die zusätzliche städtische Hintergrundbelastung aus. Fast 50 % dagegen werden offensichtlich innerhalb der Straßenschluchten emittiert oder durch chemische Umwandlung gebildet.

Bei den Jahresmittelwerten wurde der vom Jahr 2005 an einzuhaltende Grenzwert von 40 µg/m³ auch im Jahr 2004 noch an allen Straßenmessstationen überschritten. Die Summe aus Grenzwert+Toleranzmarge von 52 µg/m³ für das Jahr 2004 wurde an 23 von 36 Straßenmessstationen überschritten. Der nach 22. BImSchV gültige Grenzwert für das Stundenmittel (Im Jahr darf der Wert von 200 µg/m³ höchstens 18-mal überschritten werden) wurde im Jahr 2004 nur an der Station115 (Hardenbergplatz) zweimal überschritten. Aus der Überschreitung des Grenzwerts plus Toleranzmarge für NO₂ im Jahr 2002 erwuchs die Verpflichtung, in einem Luftreinhalteplan konkrete zusätzliche Maßnahmen darzustellen, wie der Grenzwert bis 2010 eingehalten werden kann. Dieser Luftreinhalteplan trat im August 2005 in Kraft.

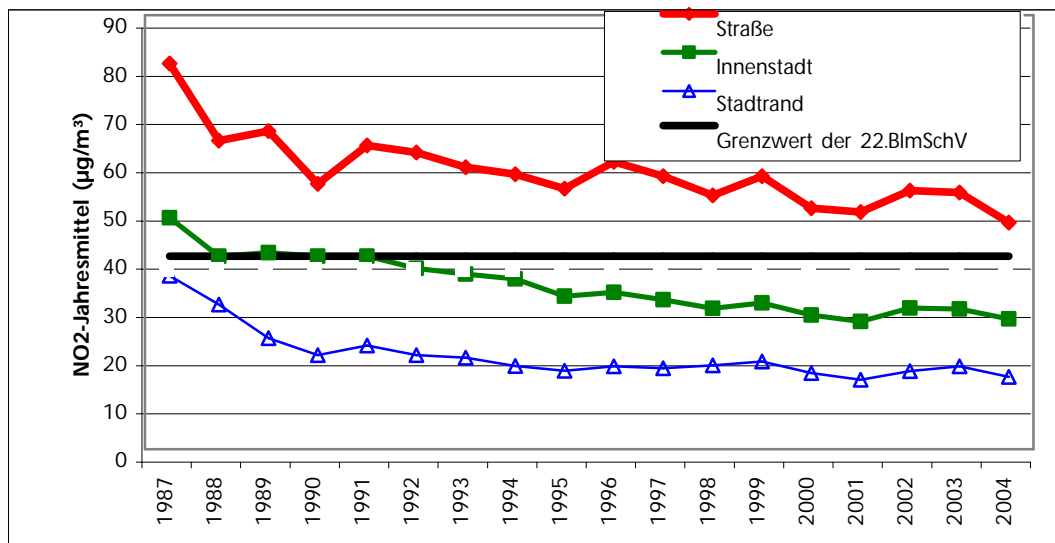


Abb. 4: Verlauf des Stickstoffdioxid-Jahresmittels 1987-2004

Ein Beispiel für den Erfolg einer langfristig angelegten Verkehrsplanungsmaßnahme ist der Abb.5 zu entnehmen. Sie enthält den Verlauf des Stickstoffdioxid-Jahresmittels von 1997 bis 2004 an zwei Verkehrsmessstellen (Grünauer Str. und Silbersteinstr.) und zum Vergleich an einer Hintergrundmessstelle (Nansenstr.). Wie zu sehen ist, gab es im innerstädtischen Hintergrund mit einer fast unmerklichen Abnahme von 30 auf 26 µg/m³ so gut wie keinen erkennbaren Trend. Auch an der Verkehrsmessstelle Grünauer Str. schwankten die Jahresmittelwerte lediglich zwischen 66 und 61 µg/m³ ohne irgendeinen abnehmenden Trend. Umso mehr fällt auf, dass die Werte in der Silbersteinstr. von einem Niveau zwischen 72 und 74 µg/m³, das bis zum Jahr 2000 gehalten wurde, sprunghaft vom Jahr 2000 nach 2001 auf nur noch 59 µg/m³ fielen und in den folgenden Jahren bei 64, 62 bzw. 58 µg/m³ lagen. Diese starke Abnahme dürfte im Zusammenhang mit der Inbetriebnahme des parallelen Stadtautobahn-Teilstücks im Juli 2000 stehen, die für die Silbersteinstr. eine spürbare Verkehrsentlastung brachte.

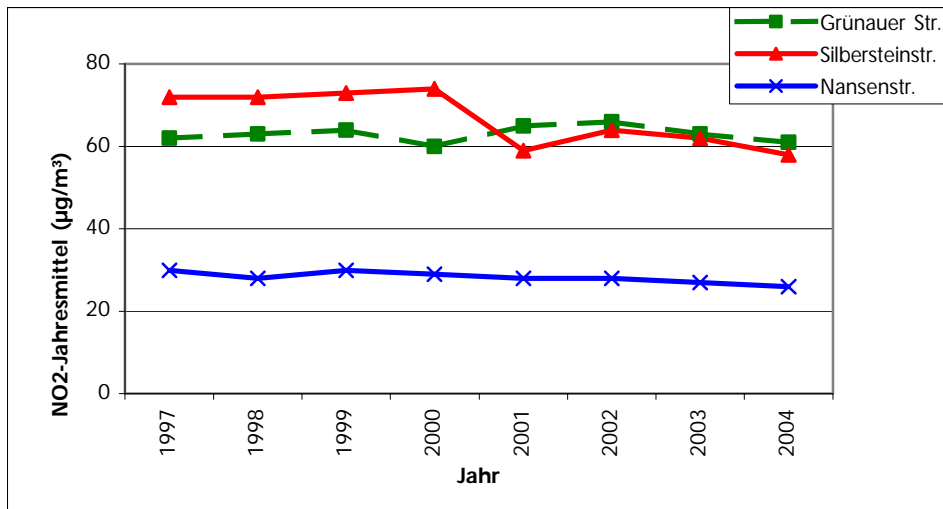


Abb. 5: Verlauf des NO₂-Jahresmittels 1997-2004 an 3 Verkehrsmessstellen

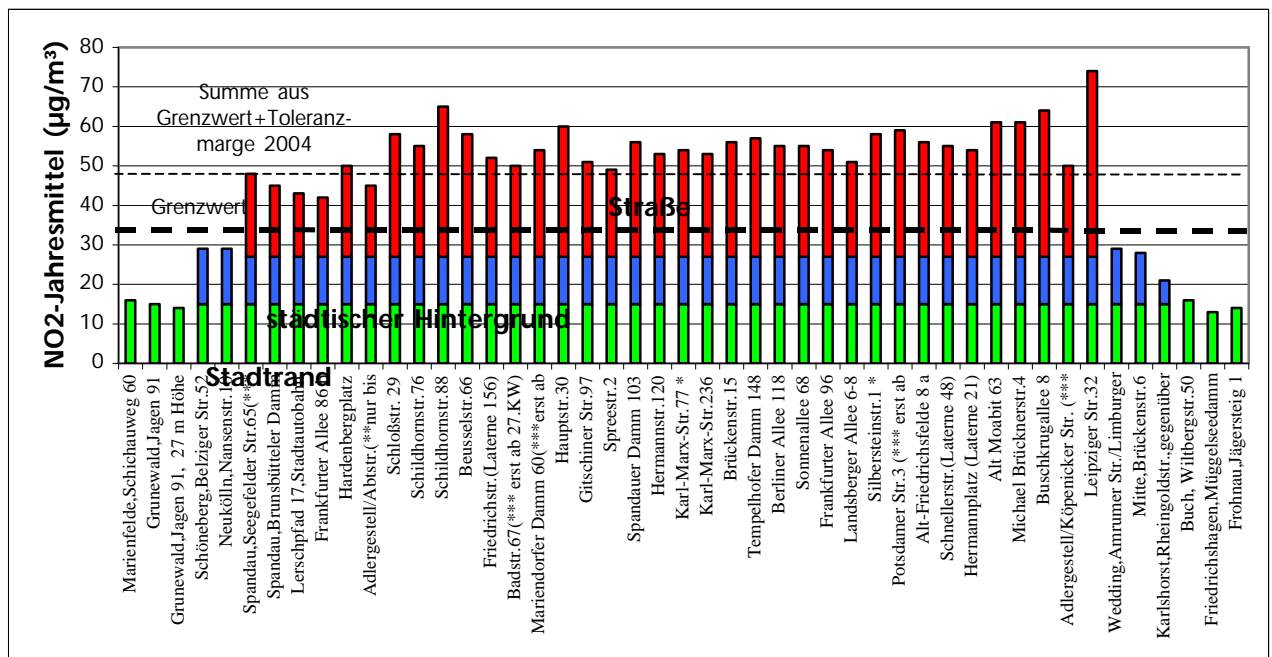


Abb. 6: NO₂-Jahresmittelwerte im Jahr 2004

Schwefeldioxid

Die noch in den siebziger und achtziger Jahren sehr hohen und problematischen Schwefeldioxidwerte haben dank umfangreicher Luftreinigungsmaßnahmen vor allem bei den Hausbrand-, Kraftwerks- und Industrie-Emissionen seit Anfang der neunziger Jahre sehr stark abgenommen. So betragen die Schwefeldioxid-Jahresmittel im Jahr 2004 nur noch etwa 5 % der Werte aus dem Jahr 1976. Die Schwefeldioxid-Immissionen haben offensichtlich seit einigen Jahren ihr niedrigstes Niveau erreicht und schwanken nur noch von Jahr zu Jahr wetterlagenabhängig um dieses Niveau. Nach der 22. BImSchV darf ab Januar 2005 ein 1-Stunden-Wert von 350 µg/m³ nicht öfter als 24-mal und ein 24-Stunden-Wert von 125 µg/m³ nicht öfter als 3-mal im Kalenderjahr überschritten werden. Beide Grenzwerte wurden, wie auch in den letzten Jahren, im Jahr 2004 problemlos eingehalten. So lag der maximale 24-Stundenwert mit 33 µg/m³ bei 26 % und der maximale 1-Stundenwert mit 121 µg/m³ bei 35 % des jeweiligen Grenzwerts. Insgesamt ist die Schwefeldioxid-Immissionsbelastung als unproblematisch einzustufen.

Kohlenmonoxid

Dieser Schadstoff wird in Berlin seit 1980 gemessen und hat im Gebietsmittel der nicht unmittelbar verkehrsbeeinflussten Messstationen seitdem auf weniger als ein Viertel abgenommen. Dieser Rückgang ist vorrangig durch die Umstellung der Berliner Heizungen von Haushalten, Gewerbe und öffentlichen Gebäuden auf umweltfreundliche Brennstoffe bzw. moderne Anlagen bedingt. Ähnlich den Stickoxiden wurde an den Verkehrsstationen eine durch die Einführung der Katalysatortechnik bedingte Abnahme der Immission beobachtet, die aber durch Verkehrszunahme teilweise wieder aufgehoben wurde. Etwa vom Jahr 2000 an ist kein abnehmender Trend mehr zu beobachten, die Jahresmittelwerte variieren nur noch unregelmäßig von Jahr zu Jahr

Nach 22. BImSchV darf als höchster Kohlenmonoxid-Achtstundenwert eines Tages der Wert von 10 mg/m³ nicht überschritten werden (ab 1.1.2005 einzuhalten). Dieser Wert wurde auch im Jahr 2004, wie auch schon viele Jahre vorher, eingehalten. Dabei betrug der höchsten Achtstundenwert im Messnetz im Jahr 2004 mit 3,7 mg/m³ nur 37 % dieses Grenzwerts.

Benzol

In der Großstadtatmosphäre entstammen die Immissionen dieses Schadstoffs zu etwa 90 % dem Kraftverkehr, der Rest ist der Lösungsmittelverwendung zuzuordnen. Benzol kann das zentrale Nervensystem schädigen und wird außerdem als kanzerogen eingestuft. Die folgende kumulative Grafik (Abb. 8) enthält die Benzol-Jahresmittelwerte 2004, die mit Hilfe von gaschromatografischen Untersuchungen gewonnen wurden. Sie wurde ähnlich wie die entsprechenden kumulativen Grafiken für NO₂ und PM10 erstellt. Aus ihr ist zu entnehmen, dass die regionale Hintergrundbelastung (Stadttrand) bei etwa 1,2 µg/m³, die zusätzliche innerstädtische Hintergrundbelastung bei 0,2 µg/m³ lag. In den verschiedenen Straßen waren, abhängig von Verkehrsdichte und Fahrmodus, demgegenüber die Benzol-Jahresmittel um weitere 0,3-2,9 µg/m³ erhöht. Wie zu erkennen ist, wurde im Jahr 2004 an keiner Straßenmessstelle der Jahresmittelwert für Benzol von 5 µg/m³ überschritten (Grenzwert nach 22. BImSchV).

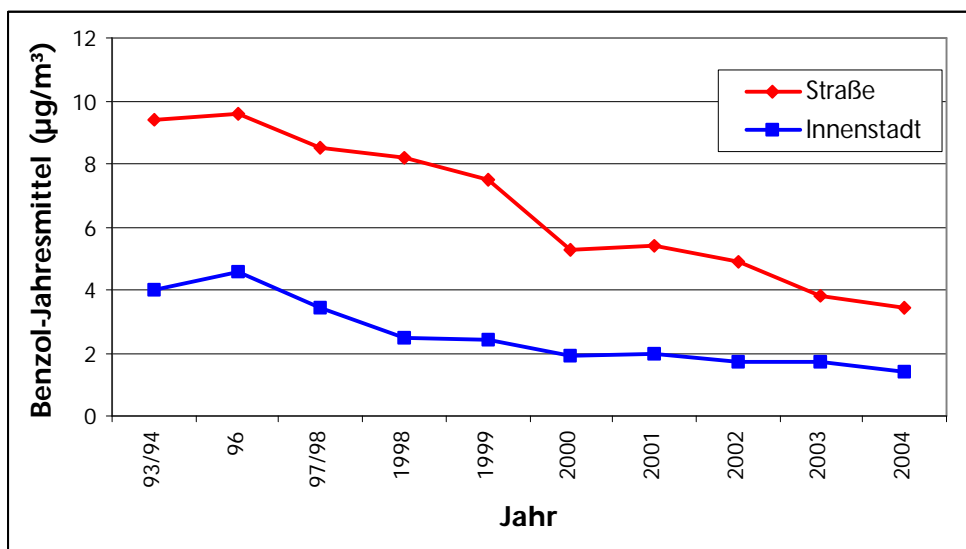


Abb. 7: Trend der Benzoljahresmittelwerte in einer Straße (MC117) und im innerstädtischen Hintergrund (MC042)

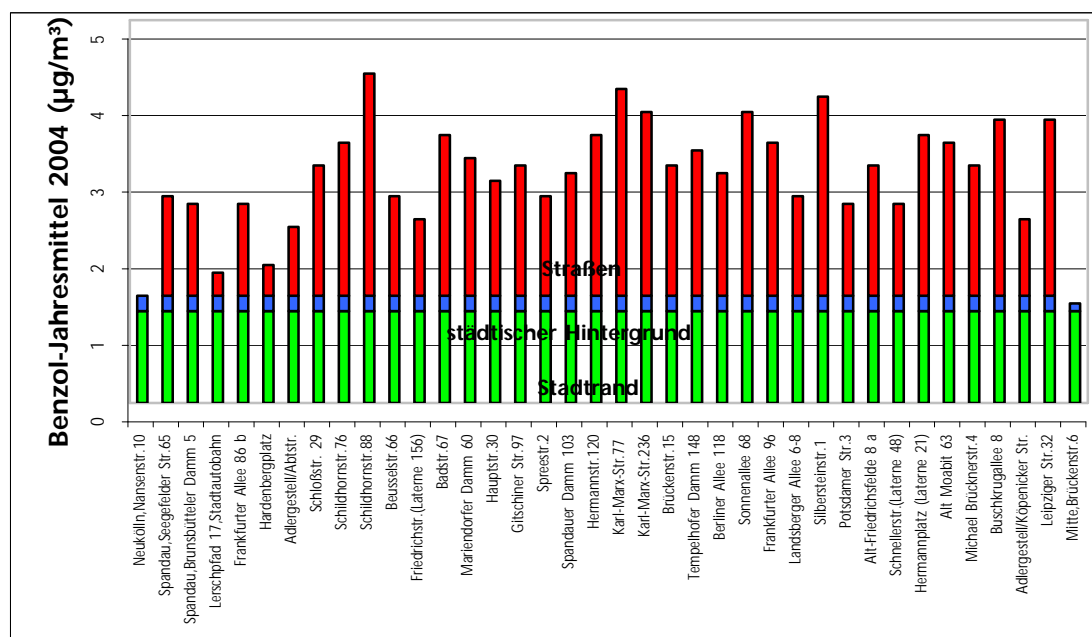


Abb. 8: Benzol-Jahresmittelwerte 2004

Den insgesamt abnehmenden Trend der Benzol- Jahresmittel von 1993/94 bis 2004 für eine Hintergrundstation (042, Nansenstr.) und eine Straßenstation (117, Schildhornstr.) zeigt Abb. 7. So hat das Benzol-Jahresmittel von 1996 bis 2004 in der Nansenstr. um 70 und in der Schildhornstr. um 65 % abgenommen. Diese Entwicklung zeigt, dass trotz steigender Verkehrsdichte sich die Zunahme des Anteils der Kfz mit geregelten Dreiwegekatalysatoren und die Verringerung des Benzolgehaltes im Vergasertriebstoff hier positiv ausgewirkt haben.

Ozon

Ozon wird nicht direkt emittiert, sondern bildet sich bei Sonneneinstrahlung und höheren Temperaturen durch chemische Reaktionen aus Luftsauerstoff, Stickoxiden und verschiedenen Kohlenwasserstoffen. Zwischen Entstehungs- und Einwirkungsort liegen überwiegend größere Entfernungen. Für Berlin bedeutet das, dass neben Quellen von Vorläufersubstanzen in der Stadt auch Quellen in größerer Entfernung (Brandenburg, andere Bundesländer, europäische Staaten), hier insbesondere auch biogene Quellen, für die Ozonbildung ursächlich sind. Wesentliche Quellen der Vorläufersubstanzen Stickoxide und Kohlenwasserstoffe sind der motorisierte Straßenverkehr, Kraftwerke und Feuerungsanlagen, Industriebetriebe sowie der gewerbliche und private Gebrauch von Lacken und Lösemitteln. Da das Ozon sehr komplexen Bildungsmechanismen unterliegt, andererseits aber frisch emittierte Schadstoffe wie Stickstoffmonoxid zum Ozonabbau beitragen, ergibt sich eine Verteilung der Ozonbelastung mit den höchsten Belastungen am Stadtrand und deutlich niedrigeren Belastungen in der Innenstadt. Die geringsten Ozonkonzentrationen treten an der Messstelle Stadtautobahn auf.

In Europa ist bei Überschreiten der Ozon-Informationsschwelle von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (als Stundenmittelwert), die Bevölkerung zu informieren. Diese Informationsschwelle ist in der Richtlinie 2002 / 3 / EG festgelegt, die inzwischen mit dem Inkrafttreten der 33. BImSchV im Juli 2004 in deutsches Recht übergeführt worden ist. Der 1-Stunden-Mittelwert (siehe Abb. 9) von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde in Berlin im Sommer 2004 nur an einem Tag, dem 12.8., überschritten, und zwar an Station 077 (Buch) für 3 Stundenwerte und an Station 085 (Friedrichshagen) für einen Stundenwert. Die Ozon-Alarmschwelle von $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (als 1-Stundenwert), bei deren Überschreiten die Bevölkerung gewarnt werden muss, wurde in Berlin im Sommer 2004 nicht überschritten.

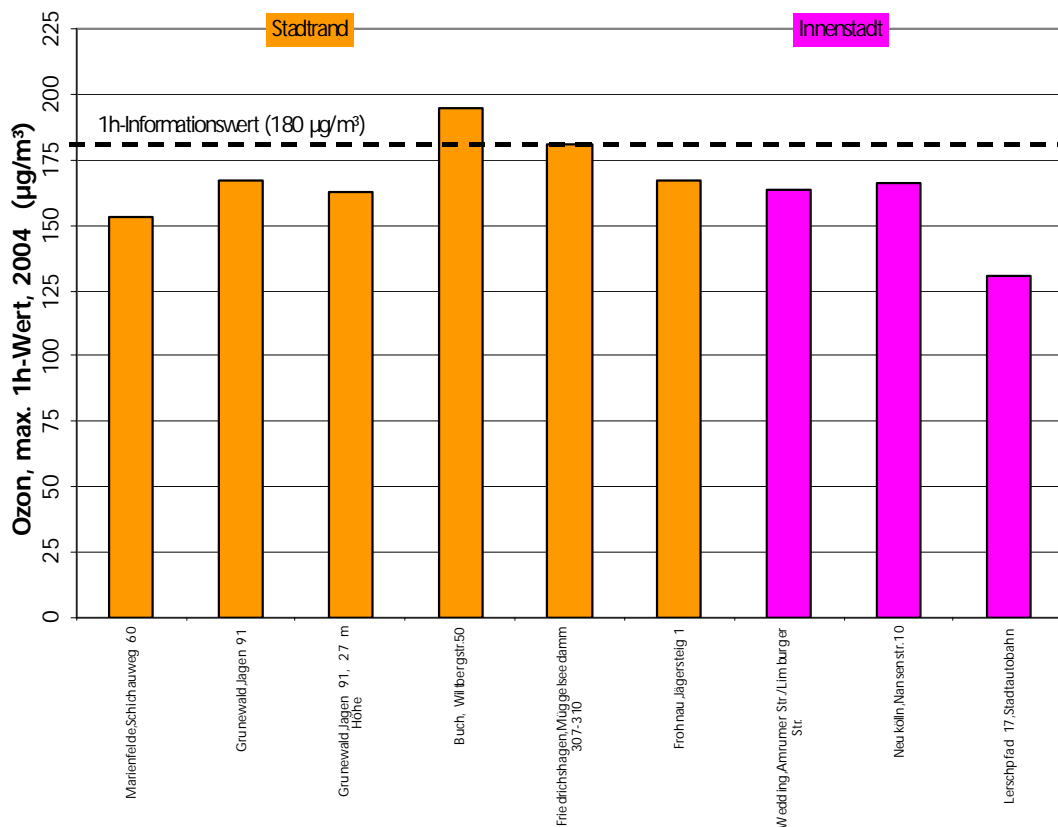


Abb. 9: Maximale 1-Stundenwerte beim Ozon im Jahr 2004

Nach der 33. BImSchV wurde als Zielwert für Ozon zum Schutz der menschlichen Gesundheit ein maximaler Achtstunden-Mittelwert eines Tages von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ definiert, der bis zum Jahre 2010 an höchstens 25 Tagen im Jahr (gemittelt über 3 Jahre) überschritten werden darf. Wie Abb.10 zeigt, wurde im Jahr 2004 dieser Zielwert überall an deutlich weniger als den erlaubten 25 Tagen überschritten. Im Mittel über die letzten 3 Jahre gab es an den Stationen Marienfelde (MC027) und Friedrichshagen (MC085) an mehr als 25 Tagen Überschreitungen.

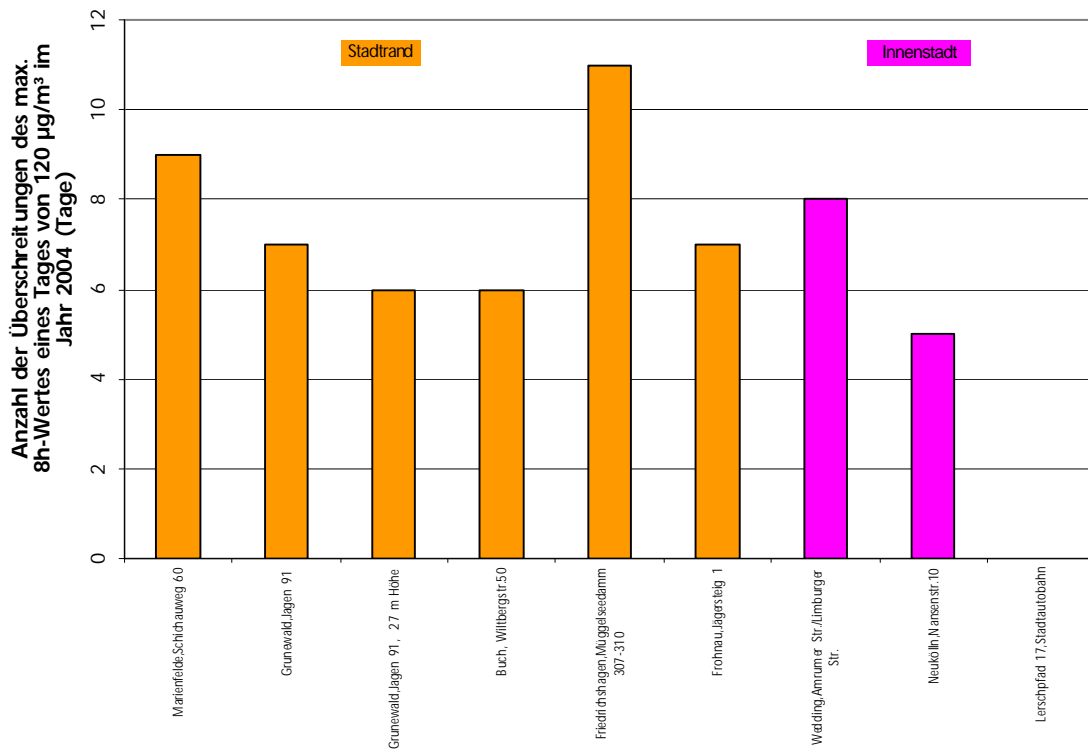


Abb. 10: Anzahl der Tage mit Überschreitungen des maximalen 8-Stunden-Mittelwertes von 120 µg/m³ Ozon im Jahr 2004

Als Maß für die Schädigung von Nutzpflanzen und Wäldern durch Ozon dient der sogenannte AOT40-Wert. Er wird berechnet, indem die stündlichen Ozonkonzentrationen oberhalb von 80 µg/m³ (entspricht 40 ppb, daher der Name AOT40) aufsummiert werden, und zwar tagsüber jeweils 8-20 Uhr während der Vegetationsperiode, d.h. von Mai-Juli für Nutzpflanzen und von April bis September für Wälder. Für Nutzpflanzen gibt es für den über die letzten 5 Kalenderjahre gemittelten AOT40-Wert (in Abb. 11 als AOT40p bezeichnet) einen Zielwert der 33.BImSchV, der bis 2010 einzuhalten ist. Er beträgt 18000 µg/m³*h. Das Langfristziel nach der 33. BImSchV ist die Einhaltung des kritischen Belastungswertes für die Vegetation, der bei 6000 µg/m³*h liegt. Für Wälder gilt ein AOT40-Wert (in Abb. 11 als AOT40w bezeichnet) von 20000 µg/m³*h für Wälder gilt als unbedenklich. Wie Abb. 11 zeigt, wurde im Jahr 2004 für Nutzpflanzen der AOT40p-Zielwert von 18000 µg/m³*h überall eingehalten. Der AOT40w-Wert lag nur an der Station O85 (Friedrichshagen) knapp über dem kritischen Belastungswert für Wälder von 20000 µg/m³*h. Zwar ist für innerstädtische Messstellen die Bewertung anhand der AOT40-Werte nach der 33. BImSchV nicht vorgesehen, da in der Innenstadt die Schadstoffbelastung nur in Bezug auf die menschliche Gesundheit beurteilt wird und die räumliche Repräsentativität der Messungen nur 1 bis maximal 10 km² beträgt. Dennoch wird es in diesem Bericht als sinnvoll angesehen, die AOT40-Werte auch für innerstädtische Messstationen anzugeben. Damit wird auch der Bedeutung der Vegetation in innerstädtischen Grünanlagen wie z.B. dem Großen Tiergarten oder auch in Straßenzügen für die Erholungswirkung und damit für die menschliche Gesundheit Rechnung getragen.

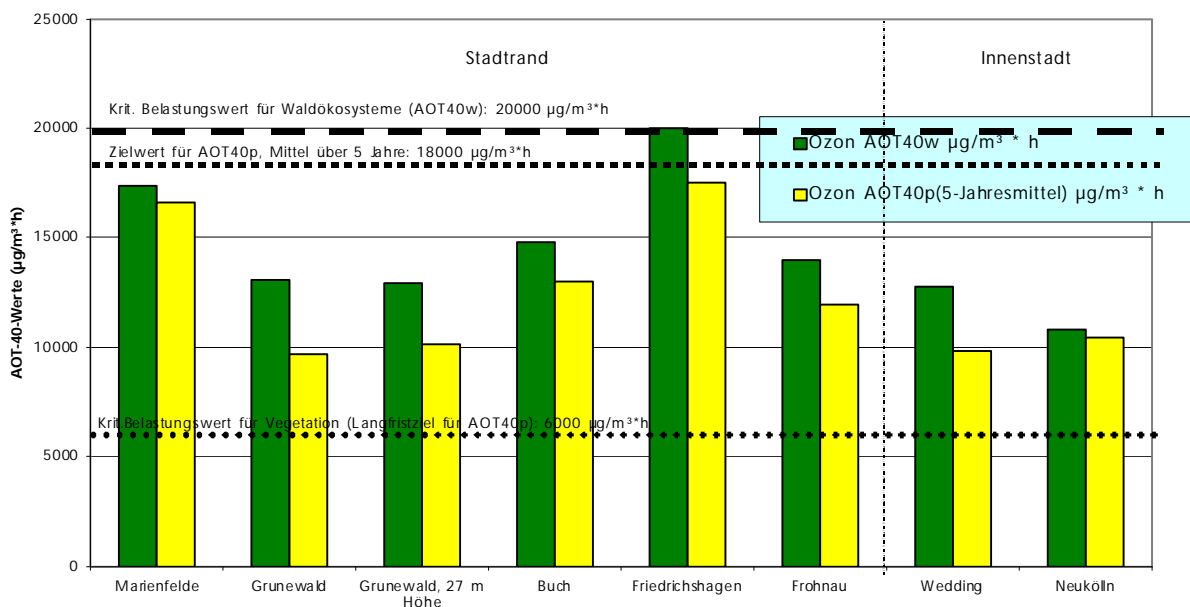


Abb. 11: AOT40-Werte beim Ozon im Jahr 2004

Die Immissionsmessungen zeigen, dass es bei für die Ozonbildung günstigen meteorologischen Voraussetzungen auch zur Zeit noch immer zu hohen Ozonkonzentrationen in der Stadt und vor allem am Stadtrand kommen kann. Deswegen sind in Zukunft weitere Anstrengungen notwendig, um die Emissionen der Vorläuferstoffe großräumig so weit abzusenken, dass gesundheitsbeeinträchtigende Ozonkonzentrationen gar nicht mehr auftreten.

Fazit

Die folgende Übersicht stellt für die nach 22. und 33. BImSchV zu messenden Komponenten den Handlungsbedarf des Bundes oder der Bundesländer zusammen:

Komponente	Handlungsbedarf
PM10	sehr hoch
Stickstoffdioxid	hoch
Ozon	hoch
Benzol	gering
Kohlenmonoxid	gering
Schwefeldioxid	gering
Blei	gering

Standorte des Berliner Luftgüte-Messnetzes 2004

(siehe Abbildung auf der Titelseite)

Nr.	Standort	Nr.	Standort
Wohngebietsmessstationen		Verkehrsmessstationen	
010	Wedding, Amrumer/Limburger Str.	551	Schöneeweide, Schnellerstr. 48
018	Schöneberg, Belziger Str. 52	552	Adlershof, Adlergestell/Abtstr., Laterne 48 *
042/517	Neukölln, Nansenstr. 10	555	Kreuzberg, Hermannplatz, Laterne 21
171/568	Mitte, Brückenstr. 6	559	Britz, Buschkrugallee, Laterne 3
282	Karlshorst, Rheingoldstr., geg. 36/37	562	Mitte, Friedrichstr., Laterne 156
Verkehrsmessstationen		570	Spandau, Seegfelder Str./Dallgower Str. **
014/520	Charlottenbg., Lerschpfad 17, Autobahn	571	Spandau, Brunsbütteler Damm, Arkaden **
115/569	Charlottenbg., Hardenbergplatz	572	Grünau, Adlergestell/Köpenicker Str. **
117/521	Steglitz, Schildhornstr. 76	573	Wedding, Badstr. 67 **
143/522	Neukölln, Silbersteinstr. 1	574	Mariendorf, Mariendorfer Damm 60 **
174/519	Friedrichshain, Frankfurter Allee 86 b	575	Tiergarten, Potsdamer Str. 3 **
220/523	Neukölln, Karl-Marx-Str. 77	Stadtrandmessstationen	
501	Weissensee, Berliner Allee 118	027	Marienfelde, Schichauweg 60, WaBoLu
503	Steglitz, Schildhornstr. 88	032	Grunewald, Jagen 91
504	Tiergarten, Beusselstr. 66	432	Grunewald, Jagen 91, 27 m Höhe
507	Schöneeweide, Michael Brückner Str. 4 (ehem. Grünauer Str. 4)	077	Buch, Wiltbergstr. 50, Klinikum
508	Mitte, Brückenstr. 15	085	Friedrichshagen, Müggelseedamm 307-310
512	Neukölln, Karl-Marx-Str. 236	145	Frohnau, Jägersteig 1
513	Schöneeweide, Spreestr. 2	Turmmessstation	
514	Friedrichsfelde, Alt Friedrichsfelde 8 a	045	Frohnau, Jägersteig 1, 324 m Höhe (Turm)
525	Mitte, Leipziger Str. 32	Meteorologiemessstationen	
530	Schöneberg, Hauptstr. 30	314	Charlottenburg, Otto-Suhr-Allee, Rathaus 60 m Höhe
531	Westend, Spandauer Damm 103	318	Schöneberg, Kärntner Str. 20, 60 m Höhe
532	Kreuzberg, Gitschiner Str. 97	<p>Alle Messstellen mit Nummern größer als 500 messen Wochenmittelwerte von NO₂ (Passivsammler und Benzol und Ruß (Aktivsammler). Die anderen (automatischen) Messstellen messen kontinuierlich in 5-minütiger Auflösung im wesentli- chen Stickstoffoxide und PM₁₀, teilweise auch Kohlenmon- oxid, Schwefeldioxid, Ozon und Benzol</p> <p>* = Messung nur bis 26. Kalenderwoche 2004 ** = Messung erst ab 27. Kalenderwoche 2004</p>	
533	Neukölln, Hermannstr. 120		
534	Tiergarten, Alt-Moabit 63		
539	Steglitz, Schloßstr. 29		
542	Tempelhof, Tempelhofer Damm 148		
545	Neukölln, Sonnenallee 68		
547	Friedrichshain, Landsberger Allee 6-8		
548	Friedrichshain, Frankfurter Allee 96		

Hinweis:

Der vorliegende Bericht ist eher für die breitere Öffentlichkeit gedacht. Für detaillierte Angaben, insbesondere die Messwerte in tabellarischer Form, wird auf den Materialienband zu diesem Bericht verwiesen.