



## Luftreinhalte- und Aktionsplan für Berlin 2005 - 2010

## **Impressum**

### **Herausgeber**

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung  
Württembergische Straße 6, 10107 Berlin

### **Projektleitung, Koordination und Bearbeitung**

Martin Lutz, Bernd Lehming, Dr. Manfred Breitenkamp

### **unter Mitwirkung von**

Dr. Heike Kaupp, Dr. Friedemann Kunst, Wolfgang Reichenbächer, Bernd Rose, Dr. Albrecht von Stülpnagel, Bernd Schmidtman  
Jürgen-Wolfgang Berges, Gabriele Couturier, Horst Diekmann, Dr. Arnold Ketschau,  
Peter Kretschmann, Eftalia Nulis, Renate Prügel, Volker Schlickum

### **externe gutachterliche Unterstützung durch**

Freie Universität Berlin, Institut für Meteorologie  
IVU Umwelt GmbH, Freiburg  
IVU Traffic Technologies AG, Berlin  
IUTA, Institut für Energie- und Umwelttechnik e.V., Duisburg  
VerkehrsManagementZentrale Berlin, Betreibergesellschaft mbH

### **Textredaktion, Schreibarbeiten**

Claudia Baumgartner, Beate Rosenbusch

Berlin, Februar 2005

<b>1</b>	<b>Grundlagen des Luftreinhalteplans .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Umgesetzte Maßnahmen zur Luftreinhaltung in Berlin.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Problemlage heute und Rahmenbedingungen.....</b>	<b>5</b>
3.1	Rechtlicher Rahmen und neue Grenzwerte für die Luftqualität.....	5
3.2	Situationsanalyse: Grenzwertüberschreitungen .....	7
3.3	Ursachenanalyse.....	11
<b>4</b>	<b>Künftige Entwicklung und Maßnahmen .....</b>	<b>14</b>
4.1	Bereits eingeleitete Maßnahmen und ihre Wirkung auf die Luftqualität .....	14
4.1.1	Entwicklung der Emissionen in Berlin, deutschland- und europaweit infolge bereits eingeleiteter Maßnahmen (Trendfall 2010).....	14
4.1.2	Immissionsseitige Verbesserung im Trendfall 2010 .....	14
4.2	Mögliche zusätzliche Maßnahmen und ihre Wirkung auf die Luftqualität .....	16
4.2.1	Mögliche lokale Maßnahmen .....	16
4.2.1.1	Maßnahmen an stationären Quellen.....	16
A	Industrie, Kraftwerke und Hausheizung .....	16
B	Staubemission durch Bautätigkeit, Kleingewerbe und Privatpersonen.....	17
4.2.1.2	Maßnahmen im Verkehrsbereich .....	17
A	Technische Maßnahmen.....	18
B	Verkehrsorganisation .....	19
C	Verkehrsplanung .....	19
D	Verkehrslenkung und -ordnung (straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen).....	21
E	Vergrößerung des Anteils umweltverträglichen Verkehrs im städtischen Güterverkehr .....	22
4.2.2	Notwendige Maßnahmen auf nationaler und europäischer Ebene .....	22
A	Verabschiedung einer Verordnung zur Kennzeichnung schadstoffarmer Fahrzeuge nach §40 Abs. 3 BImSchG und Änderung der StVO.....	22
B	Verschärfung der europäischen Emissionsstandards für Fahrzeuge .....	23
C	Verschärfte Abgasvorschriften für mobile Maschinen und Geräte, verbunden mit wirtschaftlichen Anreizen .....	23
D	Emissionsminderung bei stationären Quellen in östlichen Nachbarstaaten.....	23
4.2.3	Fazit.....	24
<b>5</b>	<b>Minderungsstrategie und ihre Wirkung auf die Luftqualität .....</b>	<b>25</b>
A	Emissionsminderung durch bessere Abgastechnik am Kraftfahrzeug .....	25
B	Umsetzung der verkehrsdämpfenden Maßnahmen des Stadtentwicklungsplan (StEP) Verkehr .....	28
C	Lokales Verkehrsmanagement zur Entlastung von Brennpunkten .....	29
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>30</b>

## Anhang

- I. Anlass und rechtliche Rahmenbedingungen
- II. Die Luftqualität in Berlin – Situation, Probleme, Ursachen
- III. Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität

## Tabellenverzeichnis

Seite

Tab. 2.1	Emissionen in Berlin nach Emittentengruppen .....	3
Tab. 3.1	Grenzwerte für die Luftqualität für Feinstaub (PM10) und Stickstoffdioxid .....	5
Tab. 3.2	Zusammenfassende Bewertung der Luftqualität in Berlin.....	7
Tab. 4.1	Europäische Standards für die Partikelemissionen von Dieselfahrzeugen .....	18
Tab. 6.1	Laufende Maßnahmen .....	32
Tab. 6.2	Kurzfristige wirkende Maßnahmen .....	32
Tab. 6.3	Mittelfristig wirkende Maßnahmen .....	33
Tab. 6.4	Mittel- bis langfristig wirkende Maßnahmen (Verkehrsplanung) aus dem Stadtentwicklungsplan Verkehr .....	33
Tab. 6.5	Externer Handlungsbedarf.....	33

## Abbildungsverzeichnis

Seite

Abb. 1.1	Anzahl von Überschreitungen des 24h-Grenzwertes für Feinstaub (PM10) in ausgewählten europäischen Städten .....	1
Abb. 3.1	Langjähriger Trend der PM10- und Rußkonzentration in Berlin.....	8
Abb. 3.2	Langjähriger Trend der Stickstoffdioxid- und Stickstoffmonoxidwerte in Berlin .....	8
Abb. 3.3	Anzahl der Tage mit PM10-Tagesmittelwerten über 50 µg/m <sup>3</sup> für die Jahre 2002 (oben), 2003 (Mitte), und 2004 (unten).....	9
Abb. 3.4	Berechnete PM10-Belastung im Hauptverkehrsstraßennetz für das Basisjahr 2002 .....	10
Abb. 3.5	Schema der Anteile der Feinstaub(PM10)-Belastung in Berlin und Umgebung.....	11
Abb. 3.6	Anteile der Verursacher an der PM10-Belastung an einer verkehrsreichen Hauptverkehrsstraße in der Berliner Innenstadt .....	12
Abb. 4.1	Änderung der Länge der Straßenabschnitte mit Überschreitungen des 24h- Grenzwertes für PM10 (links) und des NO <sub>2</sub> -Grenzwertes (rechts) und der jeweils davon betroffenen Anwohner im Basisjahr 2002 und im Trendfall für das gesamte Stadtgebiet.....	15
Abb. 5.1	Erwartete prozentuale Minderung der Emissionen des Kfz-Verkehrs im Hundekopf in Relation zum Trendfall, wenn ab 2008 (linke Säulen) bzw. 2010 (rechte Säulen) nur noch LKW, Busse und Taxen zugelassen sind, die mindestens Euro II plus Rußfilter einhalten.....	26
Abb. 5.2	Straßenabschnitte im Gebiet der Innenstadt (Hundekopf) mit Überschreitungen des 24h-Grenzwerts für PM10 und Zahl der betroffenen Anwohner für verschiedene Minderungsszenarien .....	27

# 1 Grundlagen des Luftreinhalteplans

Die europäische Umweltgesetzgebung hat mit der Rahmenrichtlinie 96/62/EG und zwei weiteren, sogenannter Tochterrichtlinien eine neue Grundlage für eine einheitliche Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität in Städten geschaffen. Die Umsetzung der Richtlinien in Deutsches Recht erfolgte durch Anpassung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) und der 22. Verordnung zum BImSchG im Herbst 2002. In der Verordnung wurden die konkreten Grenzwerte für relevante Luftschadstoffe sowie Mess- und Beurteilungsverfahren festgelegt. Die Verordnung übernahm die europäischen Grenzwerte für die Luftschadstoffe Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>), Kohlenmonoxid (CO), Benzol, Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) und Feinstaub (PM<sub>10</sub>), die im Vergleich zu den früheren EU Grenzwerten zum Teil deutlich verschärft wurden.

Wird eine unzulässig hohe Luftbelastung festgestellt, ist ein Luftreinhalteplan zu erstellen. Die Schadstoffgrenzwerte für Stickstoffdioxid und Feinstaub (PM<sub>10</sub>) wurden einschließlich einer Toleranzmarge (gleitende Annäherung in Jahresstufen zum Grenzwert) in Berlin erstmals in 2002 überschritten. Die Überschreitungen sind deutschland- und europaweit kein Einzelfall, wie die nachstehende Abb. 1.1 für Feinstaub zeigt:

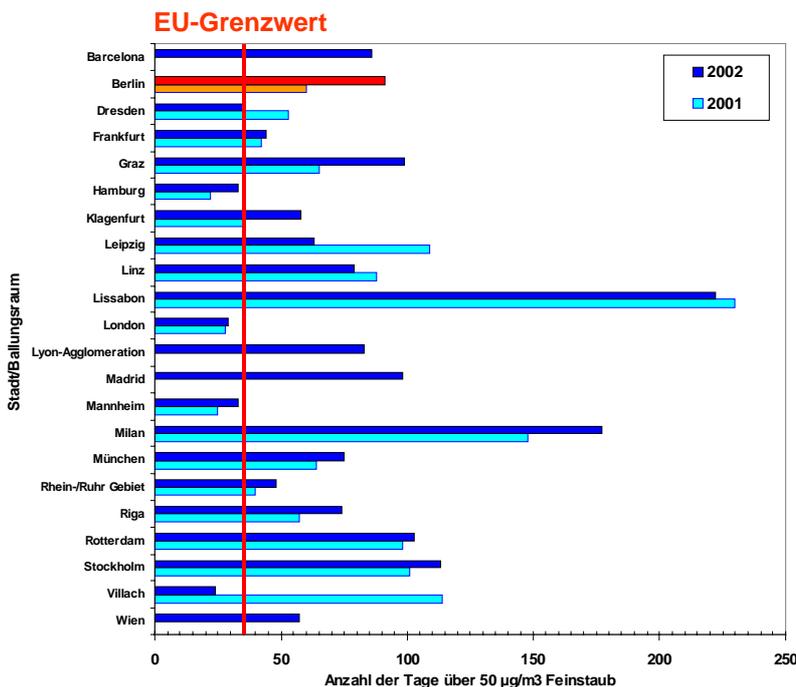


Abb. 1.1 Anzahl von Überschreitungen des 24h-Grenzwertes für Feinstaub (PM<sub>10</sub>) in ausgewählten europäischen Städten

Stickstoffdioxid wird primär über Verbrennungsprozesse, zum geringen Teil direkt, überwiegend aber durch chemische Umwandlungen freigesetzt. Feinstaubpartikel (PM<sub>10</sub> - particulate matter, kleiner 10 Mikrometer) setzen sich aus Dieselruß, Staub aus Verbrennungsprozessen, in der Atmosphäre umgewandelte Schadgasen, Meeresaerosolen, aber auch aus aufgewirbeltem Erdkrustenmaterial zusammen.

Die Belastung der Berliner Luft mit den anderen genannten Schadstoffen ist schon lange kein Problem mehr, da in Berlin mit der Umsetzung der Luftreinhalteplanung 1994 bis 2000 erhebliche Emissionsminderungen im Industrie-, Hausheizungs- und Verkehrsbereich erzielt werden konnten (s. auch Kapitel 2). Von der Emission kann aber nicht unmittelbar auf die Immission, d.h. die Schadstoffkonzentration in der Atemluft der Menschen, geschlossen werden. Die Immission ist aber ausschlaggebend für die Beurteilung, welche Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität getroffen werden müssen. Die Immissionskonzentration wird wesentlich durch die Ausbreitung der Schadstoffe von der Quelle zum Rezeptor bestimmt. Dabei spielen chemische Reaktionen in der Luft und die meteorologischen Bedingungen eine große Rolle. Diese Rahmenbedingungen beeinflussen die Quellanteile der Verursachergruppen der Luftbelastung im regionalen und lokalen Umfeld.

Die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung hat sich deshalb frühzeitig mit der Ursachenanalyse der Feinstaubbelastung beschäftigt. Schon im Juni 2001, vor Inkrafttreten der 7. Novelle des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, wurde eine Untersuchung in Auftrag gegeben, um die Herkunft und die Verursacheranteile der Feinstaubbelastung als Grundlage eines möglichen Luftreinhalteplans zu ermitteln.

Mit mehreren, aufwändigen Methoden wurde ermittelt, dass im Jahresmittel der Feinstaubanteil, der von außen in die Stadt transportiert wird, ca. 50 % und an Tagen hoher Konzentration bis zu 70 % beträgt. Die Ursachen hierfür sind Stäube aus Industrie und Verkehr außerhalb der Stadt und andere Stoffe, die in mehreren hundert Kilometern Entfernung emittiert werden, aber auch Stäube und feine Sande aus aufgewirbeltem Erdmaterial. Dieser Anteil kann nicht durch lokale Maßnahmen in Berlin und bei natürlichen Quellen überhaupt nicht beeinflusst werden. Etwa 20 % der Gesamtstaubbelastung in Berlin ist den reinen Auspuffemissionen von Dieselfahrzeugen zuzuordnen. Weitere 20 % werden vom Straßenverkehr durch Abrieb von Reifen, Bremsbelägen und Fahrbahnen sowie durch Aufwirbelung von Straßenstaub erzeugt. Der Rest von 10 % entfällt auf Industrieanlagen, Gebäudeheizung und natürliche Quellen in Berlin.

Da mit der erstmaligen Überschreitung des Grenzwertes für Feinstaub und NO<sub>2</sub> im Jahre 2002 die Verpflichtung zur Aufstellung eines Luftreinhalteplans bestand, wurden die Untersuchungen zur Umsetzbarkeit von Maßnahmen und der damit erzielbaren Minderung für Feinstaub- und Stickoxidemissionen für ganz Berlin im Jahr 2003 begonnen. Dabei wurden Modellrechnungen zur Ausbreitung der Schadstoffe eingesetzt und die Schadstoffentwicklung bis 2010 prognostiziert

Der von der EU geforderte, standardisierte Luftreinhalteplan wurde dem Umweltbundesamt fristgemäß Ende Oktober 2004 übermittelt. Der hier vorgelegte, für die Öffentlichkeit bestimmte Luftreinhalteplan enthält dagegen eine allgemein verständliche ausführliche Darstellung der Ursachen, Probleme und zu deren Lösung geplanten Maßnahmen.

Entsprechend den europaweiten Vorgaben müssen im Luftreinhalteplan Angaben

- zu den Schadstoffmessungen,
- zur Anzahl und Überschreitung der Grenzwerte,
- den Ursachen für Überschreitungen,
- zu den Schadstoffemissionen und dem Anteil der verschiedenen Verursacher (z.B. Industrie, Gewerbe, Hausheizung, Verkehr) an der Immission,
- zu den Maßnahmen und einem Zeitplan zur Umsetzung
- sowie eine Prognose der damit erzielbaren Verbesserung

gemacht werden.

Der vorliegende Luftreinhalteplan gibt Aufschluss über die rechtlichen Rahmenbedingungen, informiert über die vorherrschende Situation und beschreibt die Ursachen der Luftbelastung. Die Maßnahmen leiten sich an der künftigen Entwicklung der Luftsituation bis 2010 ab. Schwerpunkt ist die Darlegung der Bandbreite möglicher Maßnahmen und deren Bewertung. Anhand der Wirkung dieser Maßnahmen wird eine Strategie für die Berliner Luftreinhalteplanung abgeleitet.

In einem wissenschaftlich/technisch gefassten Anhang wurden die für die Fachöffentlichkeit und die EU-Kommission nötigen Hintergrundinformationen zur Beurteilung des Luftreinhalteplans zusammengestellt. Darin werden vor allem die Ursachenanalyse und die Entwicklung der Maßnahmen ausführlich beschrieben.

## 2 Umgesetzte Maßnahmen zur Luftreinhaltung in Berlin

Die Belastung der Berliner Luft mit Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid, Benzol und Blei sind schon lange kein Problem mehr. Hier wurden bereits erhebliche Erfolge erzielt.

Aber auch bei Feinstaub(PM10) und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) hat Berlin in den vergangenen Jahren wesentliche Fortschritte zu verzeichnen. Zuletzt wurde für den Zeitraum 1994 bis 2000 ein Luftreinhalteplan für Berlin erarbeitet. Schon bevor die neuen Europäischen Grenzwerte in deutsches Recht übernommen wurden, hat Berlin weitere Maßnahmen zur Luftreinhaltung umgesetzt.

Die Ergebnisse können sich sehen lassen, wie die Entwicklung der Emissionen in Tab. 2.1 zeigt.

	Angaben in Tonnen pro Jahr (t/a)					
	1989	1994	2000	2002	Trend 2005	Trend 2010
<b>Schwefeldioxid</b>	<b>70801</b>	<b>17590</b>	<b>8868</b>	<b>7158</b>	<b>6674</b>	<b>6462</b>
Genehmigungsbedürftige Anlagen	60470	10870	5683	4433	4100	3967
Hausbrand	8526	4890	2500	2400	2323	2268
Kleingewerbe	75	70	60	60	50	40
Verkehr (nur Kfz)	1440	1400	400	55	14	15
Verkehr (sonstiger)	140	140	75	75	68	60
sonstige Quellen	150	220	150	135	120	113
<b>Stickoxide</b>	<b>69971</b>	<b>42417</b>	<b>26109</b>	<b>22141</b>	<b>19768</b>	<b>17536</b>
Genehmigungsbedürftige Anlagen	41757	16172	8331	6499	6012	5817
Hausbrand	2704	3120	2860	2860	2657	2594
Kleingewerbe	1200	700	190	185	160	125
Verkehr (nur Kfz)	21410	19025	12400	10455	8876	7015
Verkehr (sonstiger)	1400	1300	1128	1128	1100	1072
sonstige Quellen	1500	2100	1200	1014	963	913
<b>Kohlenmonoxid</b>	<b>293705</b>	<b>203948</b>	<b>101828</b>	<b>69133</b>	<b>48236</b>	<b>39126</b>
Genehmigungsbedürftige Anlagen	32443	3888	2028	1581	1462	1415
Hausbrand	68712	41560	8000	8000	7432	7256
Kleingewerbe	1500	800	200	193	168	135
Verkehr (nur Kfz)	182050	144200	76500	44259	24829	16730
Verkehr (sonstiger)	4000	3500	3100	3100	2945	2790
sonstige Quellen	5000	10000	12000	12000	11400	10800
<b>Feinstaub (PM10)</b>	<b>18180</b>	<b>8804</b>	<b>4728</b>	<b>4199</b>	<b>4041</b>	<b>3939</b>
Genehmigungsbedürftige Anlagen	9563	3161	960	650	601	514
Hausbrand	2693	1148	131	132	98	85
Kleingewerbe	250	220	160	153	149	145
Verkehr (nur Kfz, Auspuff)	2336	1135	667	394	311	238
Abrieb und Aufwirbelung durch Kfz-Verkehr	1200	1150	997	1050	1113	1239
Verkehr (sonstiger)	238	190	124	130	121	112
sonstige Quellen	1900	1800	1690	1690	1648	1606
<b>organische Gase</b>	<b>103351</b>	<b>73703</b>	<b>32814</b>	<b>24251</b>	<b>20043</b>	<b>17691</b>
Genehmigungsbedürftige Anlagen	11801	3473	2554	1966	1887	1863
Hausbrand	5250	2340	550	550	511	499
Kleingewerbe	15500	15000	6500	6484	5511	4539
Verkehr (nur Kfz)	49800	33890	12500	5661	3057	2208
Verkehr (sonstiger)	3000	2000	1710	1710	1590	1471
Sonstige Quellen u. Haushalte	18000	17000	9000	7880	7486	7112

Tab. 2.1 Emissionen in Berlin nach Emittentengruppen

Die Industrieanlagen unterschreiten schon seit Jahren durch rechtzeitige Vorgaben der Genehmigungsbehörden die erst für 2007 geltenden Rahmenbedingungen der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft. Die Gesamtzahl der Industrieanlagen in Berlin ist zwar zwischen 1996 und 2000 leicht zurückgegangen. Wesentliche Emissionsminderungen sind allerdings auf Brennstoffumstellungen, beispielsweise von Kohle auf Erdöl oder Erdgas, bei den industriellen Feuerungsanlagen zurückzuführen. Der Einbau von Rauchgaswäschern und Elektrofiltern hat zu weiteren Minderungen geführt. Im Bereich der Kaffeeröstereien, Asphaltanlagen und der gefassten Bauschuttzubereitungsanlagen ist u.a. durch den Einbau von Tuch- und Gewebefiltern ebenfalls der Stand der Technik bereits erreicht.

Die Hausheizungsemissionen konnten durch Verbesserungen der Gebäudehülle (Wärmedämmung, Fensteraustausch), durch Austausch von Energieanlagen mit schlechtem Wirkungsgrad und auch hier durch Ersatz von Kohle durch Heizöl, Erdgas und Fernwärme erheblich gesenkt werden. Gab es 1990 in über 400 000 Berliner Wohnungen Kohleeeinzelöfen, so sind dies jetzt nur noch 80.000. Dieser Erfolg resultiert aus dem weiteren Ausbau der Fernwärmeversorgung und einer Zunahme der angeschlossenen Wohnungen von etwa 450.000 auf jetzt 580.000. Auch die Zahl der Wohnungen mit moderner Gasheizung konnte von 300.000 auf 460.000 Wohnungen gesteigert werden. Durch Förderung von solarthermischen Anlagen und Photovoltaik wurden die alternativen Energieträger aus ihrem Nischendasein herausgeführt. Das Land Berlin hat seit 1991 für die Sanierung der Altbaubestände bis 2001 insgesamt etwa 5 Mrd. Fördermittel im Rahmen verschiedener Programme eingesetzt.

Die Emissionen von Stickstoffoxiden sanken

- im Industriesektor von 1994 bis 2000 um 50%. Sie werden bis Ende 2005 bezogen auf 2000 nochmals um ca. 25 % abnehmen;
- beim Kraftfahrzeugverkehr von 1994 bis 2000 um 35 %. Sie nehmen durch die Modernisierung der Kraftfahrzeugflotte bis Ende 2005 um weitere 29 % ab.

Beim Feinstaub (PM10) ergeben sich Minderungen bei

- den Hausheizungsemissionen von 1994 bis 2000 um 88 %, bis Ende 2005 werden bezogen auf 2000 nochmals Minderungen um ca. 25 % erwartet;
- den Industrieanlagen von 1994 bis 2000 um 70 %, bis Ende 2005 werden nochmals Minderungen um ca. 1/3 erwartet und
- bei den Auspuffemissionen des Kraftfahrzeugverkehrs von 1994 bis 2000 um 40%, bis Ende 2005 ist nochmals mit einer Halbierung dieser Emissionen zu rechnen.

Im Verkehrsbereich konnten die Dieselrußemissionen vor allem durch Fortschritte bei der Abgas-technik durch Nachrüstung mit Rußfiltern und den Einsatz von erdgasbetriebenen Fahrzeugen gesenkt werden. Im Einzelnen wurden in den vergangenen Jahren bereits 1000 von 1400 Linienbussen der BVG mit Rußfiltern nachgerüstet, 25 % der Müllsammelfahrzeuge der BSR fahren inzwischen mit Erdgas, und bei der Berliner Polizei wurden 2004 die ersten 150 Fahrzeuge mit Rußfilter beschafft.

Im Rahmen des Gemeinschaftsprojektes TUT (Tausend-Umwelt-Taxen für Berlin) des Bundesumweltministeriums, der GASAG und der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung wurden 12 Erdgastankstellen eröffnet. Mit Hilfe des EU-Förderprogramms TELLUS fördert Berlin den Einsatz von erdgasbetriebenen Lkw. Im Dezember 2004 konnte in Berlin das tausendste Erdgasfahrzeug in Betrieb genommen werden.

Die Erfolge dieser Maßnahmen werden dadurch belegt, dass in den vergangenen 6 Jahren die Rußkonzentration in Hauptverkehrsstraßen um fast 40 % gesunken ist. Gemessen an der PM10-Belastung ist die Wirkung eher gering, da die Auspuffemissionen von Dieselfahrzeugen nur etwa 20 % der PM10 Gesamtkonzentration ausmachen.

### 3 Problemlage heute und Rahmenbedingungen

#### 3.1 Rechtlicher Rahmen und neue Grenzwerte für die Luftqualität

Die neuen EU-Grenzwerte für die Luftqualität, die 2002 in deutsches Recht übernommen wurden, müssen innerhalb einer bestimmten Frist erreicht und dürfen danach nicht mehr überschritten werden. Das mit der Festlegung dieser Grenzwerte verfolgte Ziel besteht darin, "schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt zu vermeiden, zu verhüten oder zu verringern".

Die Grenzwerte und die dazugehörigen Einhaltungsfristen für die Schadstoffe, die aufgrund von Überschreitungen für die Maßnahmenplanung relevant sind, zeigt Tab. 3.1.

Mittel über	Grenzwert	Einhaltungsfrist
24 h	50 µg/m <sup>3</sup> PM <sub>10</sub> 35 Überschreitung/Jahr	01.01.2005
1 Jahr	40 µg/m <sup>3</sup> PM <sub>10</sub>	01.01.2005
1 h	200 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub> 18 Überschreitung/Jahr	01.01.2010
1 Jahr	40 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub>	01.01.2010

Tab. 3.1 Grenzwerte für die Luftqualität für Feinstaub (PM10) und Stickstoffdioxid

Für die Reinhaltung der Luft in Berlin ist die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung zuständig. Sie muss tätig werden, um die Einhaltung der Grenzwerte zu gewährleisten.

Dabei lassen sich zwei Fälle unterscheiden:

- (i) Wenn vor dem Einhaltungstermin Überschreitungen der Grenzwerte vorkommen, müssen Maßnahmen zur rechtzeitigen Einhaltung der Grenzwerte ergriffen werden. Die Planung solcher Maßnahmen geschieht im Fall der Überschreitung der Grenzwerte und so genannter Toleranzmargen in der Form eines Luftreinhalteplanes. Der innerhalb von zwei Jahren vorzulegende Plan legt die in dem betroffenen Gebiet erforderlichen Maßnahmen fest, damit die Grenzwerte fristgemäß eingehalten werden.
- (ii) Wenn trotz der unter (i) eingeleiteten Maßnahmen nach dem Einhaltungstermin die Gefahr für weitere Überschreitungen von Grenzwerten besteht, ist ein Aktionsplan aufzustellen. Er sieht kurzfristig zu ergreifende Maßnahmen vor, um die Gefahr von Grenzwertüberschreitungen zu verringern oder den Zeitraum, in dem die Grenzwerte tatsächlich überschritten sind, zu verkürzen. Die Maßnahmen können auch von dauerhafter Natur sein, gerade wenn es sich um die Vermeidung von Überschreitungen von Grenzwerten handelt, die – wie bei Stickstoffdioxid und PM10 – über den Zeitraum eines Jahres definiert sind.

Die Beurteilung der Luftqualität **nach** den neuen Grenzwerten erfolgte zum ersten Mal im Jahr 2002. Wegen der Überschreitungen der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge für Feinstaub (24h-Wert) und Stickstoffdioxid (Jahresmittelwert) musste ein Luftreinhalteplan erstellt werden, der der EU fristgemäß in dem standardisierten Verfahren übermittelt wurde.

Hinsichtlich der Einhaltung des 24 h-Grenzwerts für Feinstaub ist festzustellen, dass trotz zusätzlicher Maßnahmen nach Ablauf der Einhaltungsfrist im Jahr 2005 die Gefahr für weitere Überschreitungen dieses Grenzwertes besteht, da auch in einem meteorologisch günstigen Jahr wie 2004 die zulässige Zahl von 35 Überschreitungstagen überschritten wurde (siehe Abb. 3.3). Deshalb muss gleichzeitig auch ein Aktionsplan erstellt werden. Unter dieser Rahmenbedingung wird der Aktionsplan für Feinstaub als Bestandteil dieses Luftreinhalteplans vorgelegt.

Alle 3 Jahre, für Berlin also Ende Oktober 2007, muss über den Stand der Durchführung der mitgeteilten Luftreinhaltepläne berichtet und der Plan wenn nötig um weitere Maßnahmen ergänzt werden. Die Bundesregierung leitet die Unterlagen weiter an die Kommission der Europäischen Gemeinschaft. Eine ähnliche Pflicht zur Berichterstattung für Aktionspläne gibt es nicht.

Bezüglich der Maßnahmen in Luftreinhalteplänen bzw. Aktionsplänen bestehen folgende rechtliche Anforderungen:

- Die Maßnahmen sind grundsätzlich gegen alle Verursacher oder Verursachergruppen der Luftbelastung zu richten, die zum Überschreiten der Grenzwerte beitragen. Die Lasten müssen "entsprechend des Verursacheranteils unter Beachtung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit" verteilt werden.
- Die Maßnahmen – zum Beispiel mögliche Verkehrsbeschränkungen in bestimmten Straßen – sollen anderswo nicht zu einer Überschreitung der Grenzwerte führen.
- Das Ziel der Einhaltung der Grenzwerte gilt auch für lokale Brennpunkte. Bei der Entwicklung lokaler Maßnahmen im Verkehr muss zur Vermeidung von Verdrängungseffekten eine sorgfältige Analyse der lokalen Verhältnisse erfolgen.

Bei der Aufstellung der Pläne ist die Öffentlichkeit zu beteiligen.

**Fazit:**

- Für Berlin wurde ein Luftreinhalteplan erstellt. Ziel ist die Einhaltung der Grenzwerte.
- Da die Gefahr einer Überschreitung des 24h-Grenzwertes für PM<sub>10</sub> im Einhaltungsjahr 2005 besteht, wird ein Aktionsplan für PM<sub>10</sub> vorgelegt, der in den Luftreinhalteplan integriert wurde.
- Maßnahmen in einem Aktionsplan sind möglichst kurzfristig einzuleiten. Sie müssen geeignet sein, die Gefahr von Grenzwertüberschreitungen zu verringern oder den Zeitraum, in dem die Grenzwerte tatsächlich überschritten sind, zu verkürzen.
- Maßnahmen müssen verursachergerecht und verhältnismäßig sein. Sie dürfen anderswo nicht zu Verschlechterungen führen.

### 3.2 Situationsanalyse: Grenzwertüberschreitungen

Wie viele deutsche und europäische Großstädte steht auch Berlin bezüglich der Einhaltung der neuen EU-Grenzwerte vor einer Herausforderung. Die Tab. 3.2 enthält für Berlin ein zusammenfassendes Ergebnis der Beurteilung der Luftqualität in Bezug auf die Grenzwerte.

Komponente	Wichtigste Quellen der Belastung	Situation in Berlin	Handlungsbedarf
<b>Schwefeldioxid</b>	Importiertes Schwefeldioxid, Wohnungsheizungen, Kraftwerke, Industrie, inzwischen auch der Verkehr (Dieselmotoren)	<b>Kein Problem mehr</b>	-
<b>Kohlenmonoxid</b>	Verkehr, Ofenheizungen	<b>Kein Problem mehr</b>	-
<b>Benzol</b>	Verkehr (Benzinmotoren)	<b>Gelöstes Problem:</b> keine Überschreitungen des EU-Grenzwertes mehr, Tendenz weiter fallend	Eingeleitete Maßnahmen im Verkehr reichen aus, um Grenzwerte weiterhin einzuhalten
<b>Stickstoffdioxid</b>	Verkehr, Wohnungsheizung, Industrie & Kraftwerke	<b>Ernstes Problem:</b> Überschreitungen des EU-Grenzwertes 2010 an allen Verkehrsmessstellen; Überschreitung der Toleranzmarge	Zusätzliche Maßnahmen in Berlin und EU-weit notwendig, hauptsächlich im Verkehrssektor
<b>Feinstaub (PM10)</b>	Verkehr, private Haushalte (inkl. Wohnungsheizung), importierter Sekundärstaub, Industrie, Baugewerbe, biologisches Material (z.B. Pollen)	<b>Sehr ernstes Problem:</b> Zahlreiche Überschreitungen des EU-Grenzwertes 2005 in Verkehrsnahe und teilweise in innerstädtischen Wohngebieten; Überschreitung der Toleranzmarge	Zusätzliche Maßnahmen in mehreren Sektoren in Berlin und national/EU-weit erforderlich, in Berlin hauptsächlich im Verkehr
<b>Ozon</b>	Ozon wird kaum emittiert, sondern aus Stickoxiden und Kohlenwasserstoffen gebildet: Quellen dafür sind: Verkehr, Kraftwerke, Industrie, private Haushalte; gut ein Drittel der Ozonkonzentration ist natürlichen Ursprungs; nur ein sehr geringer Teil der Belastung ist lokal bedingt	<b>Ernstes Problem:</b> Überschreitungen der EU-Zielwerte und Langfristziele in Wohngebieten und am Stadtrand	Zusätzliche Maßnahmen national und EU-weit erforderlich

Tab. 3.2 Zusammenfassende Bewertung der Luftqualität in Berlin

Als Folge der in Kapitel 2 beschriebenen Maßnahmen werden die Luftqualitätsziele bei Schwefeldioxid und Kohlenmonoxid um ein Vielfaches unterschritten. Auch die Benzolbelastung im Berliner Hauptverkehrsstraßennetz ist auf ein Viertel der Werte Anfang der 90-er Jahre gesunken, so dass seit 2003 der ab 2010 einzuhaltende Benzolgrenzwert in allen Hauptverkehrsstraßen unterschritten wird.

Als Problemfelder der Luftreinhaltung bleiben Stickstoffdioxid, Feinstaub (PM10) und Ozon.

Auf Ozon wird hier nicht weiter eingegangen. Die aufgrund der Überschreitungen der Zielwerte notwendigen Maßnahmenprogramme werden wegen des großräumigen, zum Teil grenzüberschreitenden Charakters der Ozonproblematik von der Bundesregierung entwickelt.

Maßnahmen zur Einhaltung der Stickstoffdioxid- und PM10-Grenzwerte liegen hingegen auch in der Verantwortung des Landes Berlin.

Die Ergebnisse der Messungen der vergangenen Jahre und die für das Jahr 2002 durchgeführten Modellrechnungen lassen die folgenden Schlussfolgerungen zu:

- Der mehrjährige Trend der Feinstaub- und Stickstoffdioxidbelastung zeigt kaum nach unten (siehe Abb. 3.1 für Feinstaub und Abb. 3.2 für Stickstoffdioxid). Die hohen PM10-Werte in 2002 und 2003 sowie der Rückgang in 2004 sind vorwiegend wetterbedingt.
- Allerdings gingen die gesundheitlich besonders schädlichen Rußkonzentrationen in den letzten Jahren um fast 40 % zurück (s. schwarze Kurve in Abb. 3.1) - ein Resultat u.a. der abgastechischen Verbesserung der Fahrzeuge, wie z.B. den Rußfiltern bei BVG-Bussen.

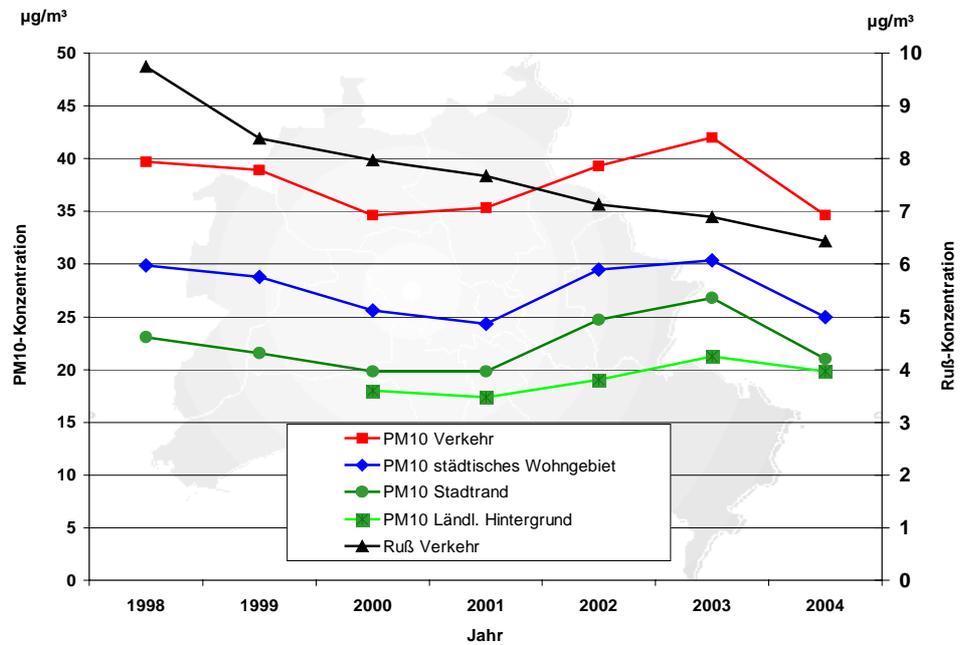


Abb. 3.1 Langjähriger Trend der PM10- und Rußkonzentration in Berlin

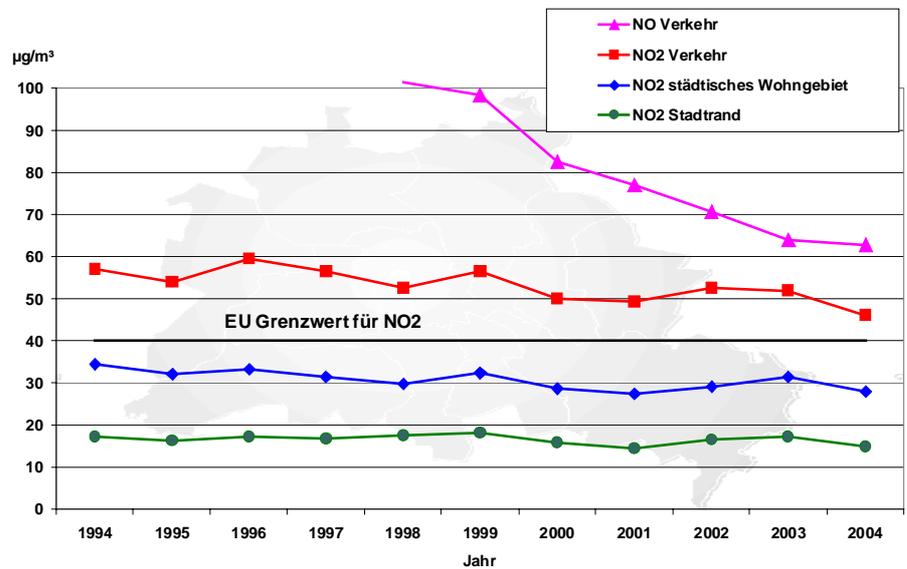


Abb. 3.2 Langjähriger Trend der Stickstoffdioxid- und Stickstoffmonoxidwerte in Berlin

- Überschreitungen der Grenzwerte für Feinstaub (24h-Wert) (siehe Abb. 3.3) und Stickstoffdioxid (Jahreswert) traten an allen verkehrsnahen Messorten auf. Die Rechnungen für 2002 zeigen verbreitet Überschreitungen im gesamten Hauptstraßennetz (s. Abb. 3.4). In allen rot eingefärbten Straßenabschnitten wurde der 24-Wertes für Feinstaub überschritten. Sie summieren sich zu etwa 450 km Straßenlänge, an denen mehr als 190.000 Menschen leben. Die meisten Betroffenen wohnen im großen Hundekopf<sup>1</sup> und entlang der großen Ausfallstraßen. An der, in der Konzentrationskarte deutlich mit hohen Werten hervorstechenden Stadtautobahn sind nur wenige Anwohner betroffen, da der Abstand zu den Häusern relativ groß ist und sich die Luft wegen der offenen Lage der Stadtautobahn gut durchmischt.
- Die weniger strengen Grenzwerte für Stickstoffdioxid (1h-Mittel) und für Feinstaub (Jahresmittel) wurden überwiegend eingehalten.

<sup>1</sup> Innenstadtbereich, der vom S-Bahn-Ring umschlossen wird

- Die Überschreitungen bei Feinstaub können von Jahr zu Jahr in Abhängigkeit vom Wetter stark schwanken. In 2002 und noch stärker 2003 herrschten vor allem im Winter ungünstige Wetterverhältnisse, was zu mehr als 100 Überschreitungstagen beim 24h-Grenzwert für Feinstaub führte. Anders war die Situation im Jahr 2004, in dem wegen häufiger Westwinde und höherer Windgeschwindigkeit nur etwas über 40 Überschreitungen beobachtet wurden (siehe Abb. 3.3).
- Viele Überschreitungen in günstigen Jahren - wie 2004 - kommen durch Tageswerte zustande, die nur wenige Mikrogramm über dem Schwellenwert von 50 µg/m³ liegen. Ein Großteil solcher Überschreitungen kann durch vergleichsweise geringe Verbesserungen, wie sie durch die in Kap. 5 aufgeführten dauerhaften Maßnahmen in Berlin möglich sind, vermieden und ihre Anzahl unter den Grenzwert von 35 Tagen gesenkt werden.

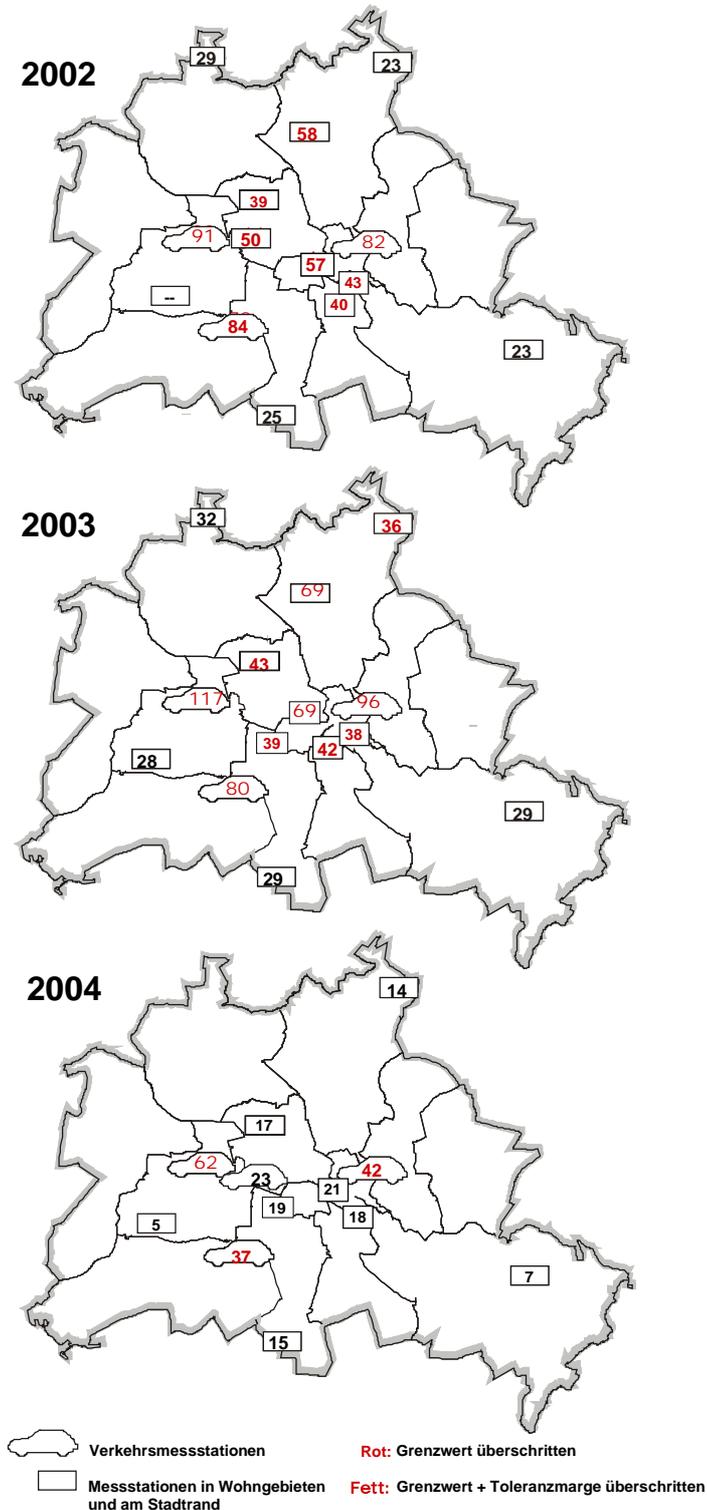
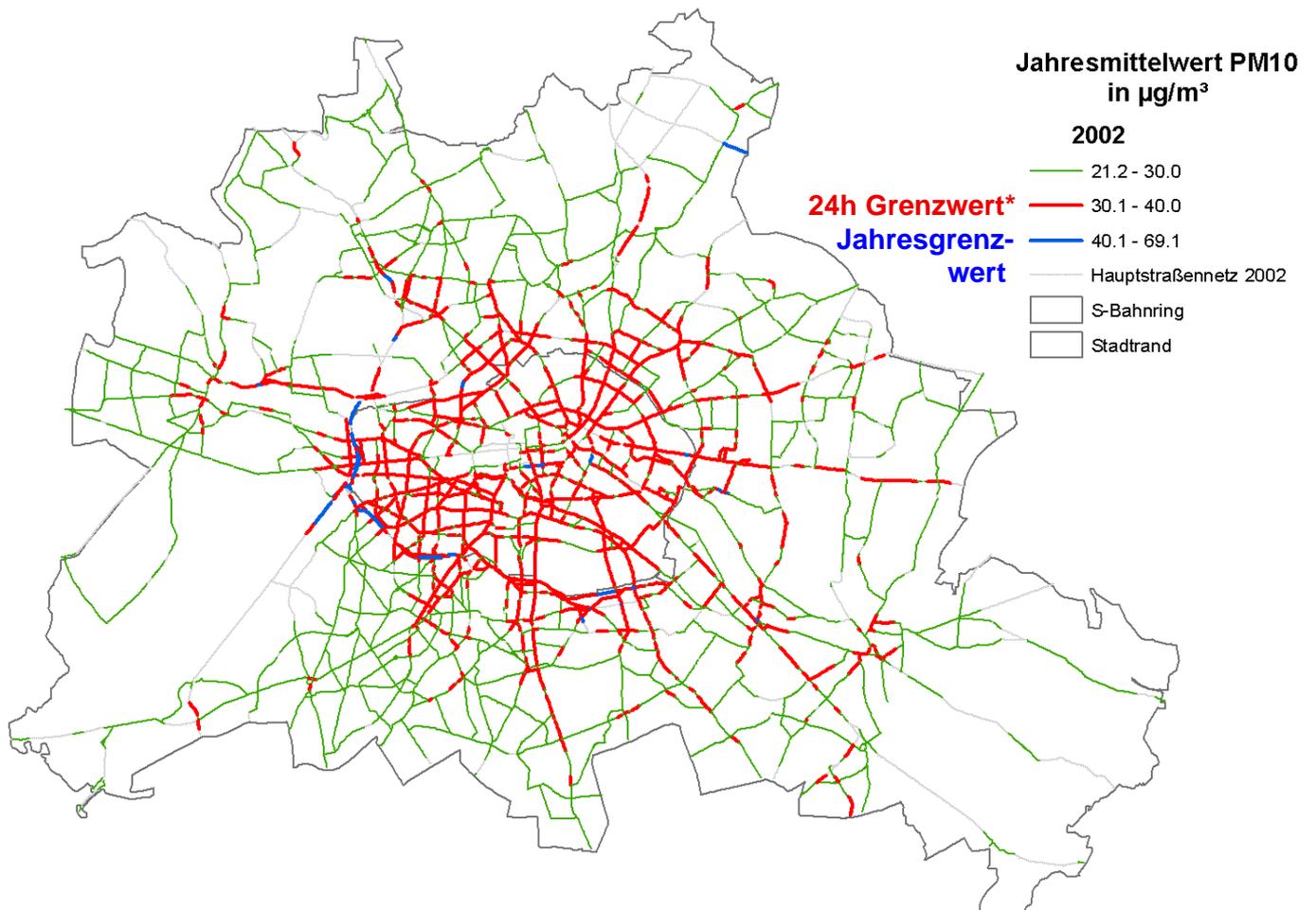


Abb. 3.3 Anzahl der Tage mit PM10-Tagesmittelwerten über 50 µg/m³ für die Jahre 2002 (oben), 2003 (Mitte), und 2004 (unten)



**\*der 24h-Grenzwert ist statistisch gleichwertig mit einem Jahresmittel von knapp  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$**

Abb. 3.4 Berechnete PM10-Belastung im Hauptverkehrsstraßennetz für das Basisjahr 2002

### 3.3 Ursachenanalyse

Um die Herkunft der Feinstaub- und Stickstoffdioxidbelastung und die Anteile der Verursacher quantifizieren zu können, wurden in den vergangenen vier Jahren umfangreiche Studien durchgeführt.

#### a) Verursacheranteile an der Feinstaub (PM10)-Belastung:

Aus der Untersuchung der Charakteristik der Feinstaub (PM10)-Belastung entstand das in Abb. 3.5 wiedergegebene Schema der Verteilung und der Herkunft der PM10-Konzentration in Berlin und Umgebung.

Es zeigt eine großräumige **regionale Hintergrundbelastung** (grüne Fläche), die außerhalb der Stadt relativ gleichmäßig verteilt ist.

Darauf addiert sich der **hausgemachte**, durch Berliner Schadstoffquellen verursachte Teil der PM10-Belastung. Er lässt sich unterteilen:

- in den Beitrag, der durch Überlagerung der Emissionen aller Berliner Quellen (Verkehr, Kraftwerke, Industrie, Wohnungsheizung) und des regionalen Hintergrundes zustande kommt (blaue Fläche in Abb. 3.5) und als **urbane Hintergrundbelastung** bezeichnet wird.
- in den zusätzlichen Beitrag, den **lokale Emittenten**, wie z.B. der Autoverkehr in der Frankfurter Allee, in unmittelbarer Umgebung der Quelle verursachen (rote Spitzen in Abb. 3.5).

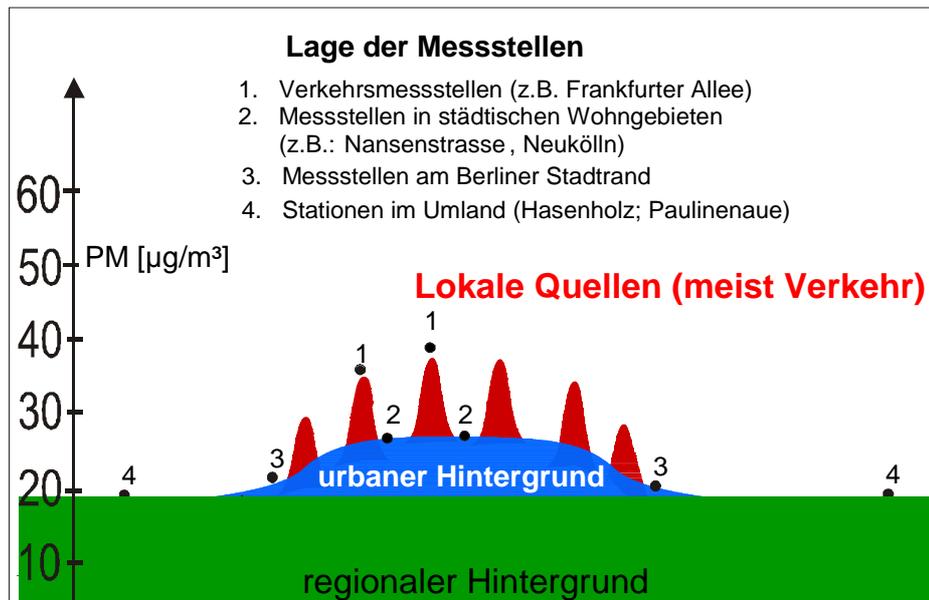


Abb. 3.5 Schema der Anteile der Feinstaub(PM10)-Belastung in Berlin und Umgebung

Die Ergebnisse der Analyse der **Verursacheranteile** an der verkehrsnahen Feinstaubbelastung in der Berliner Innenstadt sind in Punkt II.3 des Anhangs ausführlich beschrieben. Sie lassen sich wie folgt zusammenfassen (siehe Abb. 3.6):

- Knapp die Hälfte des Feinstaubes stammt aus der regionalen Hintergrundbelastung und damit aus Quellen außerhalb der Stadt. Dieser nach Berlin importierte und durch Maßnahmen hier nicht beeinflussbare Beitrag wird zur Hälfte durch Industrieemissionen bestimmt, die ihren Ursprung zu großen Teilen in den östlichen Nachbarstaaten haben. Auch der Verkehr außerhalb der Stadt trägt zum Feinstaubimport bei.
- Der hausgemachte, nur durch Berliner Maßnahmen reduzierbare Teil der Belastung setzt sich aus dem urbanen Hintergrund und den lokalen Quellen zusammen. Die urbane Hintergrundbelastung wird vorwiegend durch den Straßenverkehr (16% der Gesamtmenge von PM10) verursacht. Der Rest (11%) stammt zu etwa gleichen Teilen aus der Berliner Wohnungsheizung, Industrie/Kraftwerken, Bautätigkeit und sonstigen Quellen in der Stadt.

- (iii) Der lokale Verkehr in einer Hauptverkehrsstraße verursacht etwa ein Viertel (26%) der Gesamtmenge des dort gemessenen PM10-Staubs. Diese Belastung stammt zur Hälfte aus dem Auspuff vor allem der Dieselfahrzeuge. Die andere Hälfte ist dem Abrieb von Reifen, Fahrbahn und Bremsen sowie der Aufwirbelung des Straßenstaubs durch die Fahrzeuge zuzuschreiben. Weil die Möglichkeiten, diese Feinstaubemissionen mit technischen Maßnahmen am Fahrzeug zu mindern, sich im wesentlichen auf die Auspuffemissionen beschränken, gewinnen Strategien zur Senkung des Verkehrsaufkommens und damit des Abriebs und der Staubaufwirbelung an Bedeutung.
- (iv) LKW verursachen den Großteil des lokalen Verkehrsbeitrags (zwei Drittel).
- (v) Staub aus natürlichen Quellen (biogene Partikel, aufgewirbelte Erdkruste, Meersalz) macht etwa 13-15% der Gesamtmenge aus und stammt überwiegend aus dem regionalen Hintergrundanteil von außerhalb der Stadt. Auch an andere Verbindungen angelagertes Wasser ist zu 10 % in der PM10-Konzentration enthalten.

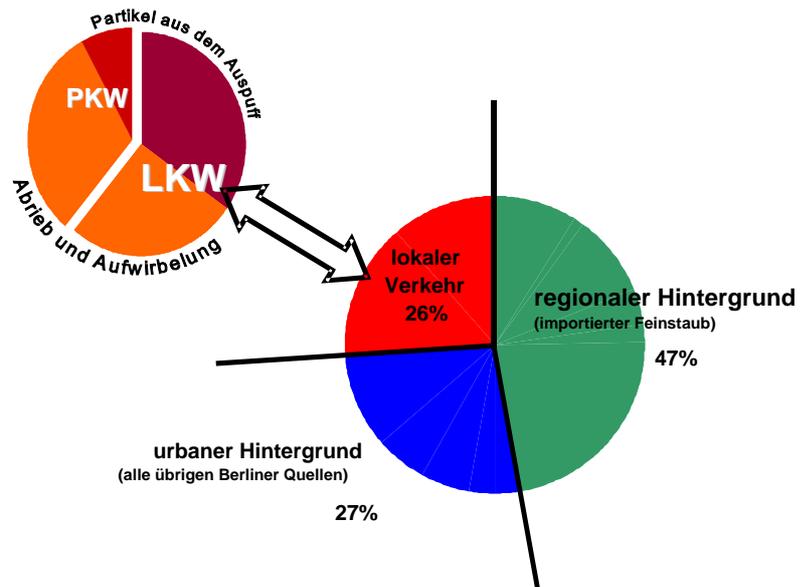


Abb. 3.6 Anteile der Verursacher an der PM10-Belastung an einer verkehrsreichen Hauptverkehrsstraße in der Berliner Innenstadt

Bezüglich der **Situation bei Überschreitungen der Tagesschwelle** von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  Feinstaub lassen sich die folgenden, für die Maßnahmenplanung wichtigen Aussagen machen:

- (i) Der Anteil der importierten Feinstaubbelastung ist an Tagen mit hohen Spitzenwerten eher größer als im statistischen Mittel. Diese Überschreitungen treten vornehmlich im Herbst und Winter auf. Kurzzeitige Maßnahmen in der Form eines Smogalarms, die ohnehin erst nach einer Überschreitung mit einiger Verzögerung greifen, sind in solchen Fällen wenig wirksam und führen kaum zur Vermeidung von Grenzwertüberschreitungen.
- (ii) Die Feinstaubwerte können durch dauerhafte verkehrsbezogene Maßnahmen wirkungsvoller reduziert und die Einhaltung des 24h-Grenzwertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an den Stellen erreicht werden, wo die 24h-Mittelwerte nur wenig über dem Schwellenwert liegen. Dies gilt in ungünstigen Jahren mit hoher Belastung, wie 2003, für Wohngebiete und in günstigen Jahren, wie 2004 (und 2001), selbst für verkehrsnahen Messpunkte.

Die Präferenz zugunsten mittel- und langfristiger Maßnahmen zur Minderung der Feinstaubbelastung wird auch durch die von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) im Auftrag der Europäischen Kommission vorgenommene Bewertung des Stands der Wirkungsforschung zu Feinstaub gestützt. Demnach bringt eine dauerhafte Reduktion der Feinstaubbelastung einen deutlich höheren Nutzen als eine, auf die Bekämpfung kurzzeitiger Konzentrationsspitzen ausgerichtete und in ihrer Effizienz ohnehin begrenzte Maßnahmenstrategie.

#### b) Verursacheranteile an der Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)-Belastung:

Die Ergebnisse der Untersuchungen zur Quantifizierung der Verursacheranteile lassen sich auf folgende Punkte reduzieren:

- Der importierte Anteil der Stickstoffdioxidbelastung liegt unter 10 %.
- Der Anteil nicht verkehrlicher Quellen macht ebenfalls weniger als 10 % aus. Maßnahmen müssen in erster Linie bei den Auspuffemissionen der Fahrzeuge ansetzen.
- Der gesamte Beitrag des Verkehrs summiert sich zu ca 80%, wobei der lokale Verkehrsbeitrag mehr als die Hälfte ausmacht. Dieselfahrzeuge, vor allem Lkw, sind auch hier die Hauptverursacher.

## 4 Künftige Entwicklung und Maßnahmen

### 4.1 Bereits eingeleitete Maßnahmen und ihre Wirkung auf die Luftqualität

#### 4.1.1 Entwicklung der Emissionen in Berlin, deutschland- und europaweit infolge bereits eingeleiteter Maßnahmen (Trendfall 2010)

Nicht nur wegen der gesetzlichen Anforderung, sondern auch im Hinblick auf die hervorgehobene Bedeutung des überregionalen Ferntransports von Feinstaub wurden in einem Trendszenario 2010 auch europaweite Fortschritte infolge der Umsetzung europäischer Vorschriften berücksichtigt. Die für das Trendszenario notwendigen Annahmen bezüglich des zu erwartenden Rückgangs der europaweiten Emissionen basieren auf den Informationen der EU-Kommission.

So werden beispielsweise im Nachbarland Polen, wo nach dem EU-Beitrittsvertrag die Abgasnormen für Industrieanlagen erst im Jahr 2010/2015 eingehalten werden müssen, die Emissionen dieser Anlagen sicherlich stärker zurückgehen als in Berlin, das die strengen Abgasnormen von Industrieanlagen bereits seit Jahren einhält.

Auch in Deutschland wird im Vergleich zum Jahr 2000 der Ausstoß von Feinstaub um etwa 14 % sinken. Bei Stickoxiden ist im Trendfall mit einer Abnahme der Emissionen um knapp 30 % zu rechnen.

In der Umgebung Berlins wird bis zum Jahr 2010 trotz einer Zunahme des Kfz-Verkehrs mit einer Minderung der verkehrsbezogenen Emissionen bis 2010 um 10 % bei Feinstaub und um 40 % bei Stickoxiden gerechnet.

Für die Industrieanlagen, Kraftwerke und die Hausheizungen in Berlin wurden eigene Abschätzungen der in Zukunft noch zu erwartenden Entlastung beim Schadstoffausstoß vorgenommen.

Wegen des erreichten Stands der Technik bei den Berliner Industrieanlagen, z.B. den Kraftwerken und Heizwerken und einigen Großanlagen wie den Müllverbrennungsanlagen, den Kaffeeröstereien, den Asphalt- und Bauschuttzubereitungsanlagen sind keine zumutbaren und damit verhältnismäßigen Auflagen zur weiteren Emissionsminderung zu vertreten. Beispielsweise ist durch den Einbau von Tuch- und Gewebefilter der bestverfügbare Stand der Technik erreicht. Sogar die Anforderungen der ab 2007 gültigen Großfeuerungsanlagen-Verordnung (13. BImSchV) werden schon heute erreicht bzw. unterschritten. Trotzdem sind wie in den letzten Jahren durch Umstellung von Brennstoffen und weitere Optimierung der Feuerungstechnik weitere Emissionsminderungen zu erwarten.

Bei den Hausheizungen werden durch Austausch von Altanlagen (z.B. nach der Energieeinsparverordnung) und durch weitere Substitution von festen Brennstoffen die Emissionen bei Stickoxiden um 7 bis 9 % und bei Feinstaub um bis zu 35 % bis 2010 gesenkt werden.

Die Erneuerung der Geräte bei Gewerbebetrieben (Kleingewerbe) wird in den kommenden Jahren zu weiteren Minderungen der Feinstaubemissionen um 5 % und der Stickoxidemissionen um 33 % führen.

Die Auspuffemissionen des Kfz-Verkehrs nehmen, bedingt durch die allmähliche Verdrängung der älteren Fahrzeuge, bis 2010 sowohl bei den Stickoxiden als auch bei den Partikeln um ca. 30 % ab.

Mit den hier genannten Maßnahmen ist in der Summe für Berlin ein Rückgang der Feinstaubemissionen bis 2010 um 6 % und bei den Stickoxiden um 20 % verbunden.

#### 4.1.2 Immissionsseitige Verbesserung im Trendfall 2010

Mit Hilfe von Rechenmodellen kann abgeschätzt werden, wie sich die Luftqualität in Berlin, also die Immission, aufgrund der im vorigen Abschnitt beschriebenen Maßnahmen zur Reduktion der Schadstoffemissionen verbessern wird. Da die Modellrechnungen auch große Teile Europas einschließen, kann prognostiziert werden, wie der regionale PM10-Hintergrundpegel durch die in dem EU-weiten Trendszenario unterstellten Maßnahmen zurückgehen wird.

Nach diesen Rechnungen wird das von außen in die Stadt getragene Feinstaubniveau bis 2010 im Vergleich zu 2002 um etwa 10 % sinken.

Betrachtet man den hausgemachten Anteil der Feinstaubbelastung im Stadtgebiet, ergibt sich unter den Annahmen eines Trendszenarios eine etwas geringere Abnahme von etwa 7 % bis 2010. Daraus ergibt sich im Mittel ein Rückgang der urbanen Hintergrundbelastung im Innenstadtbereich zwischen 7 und 10 % bis 2010.

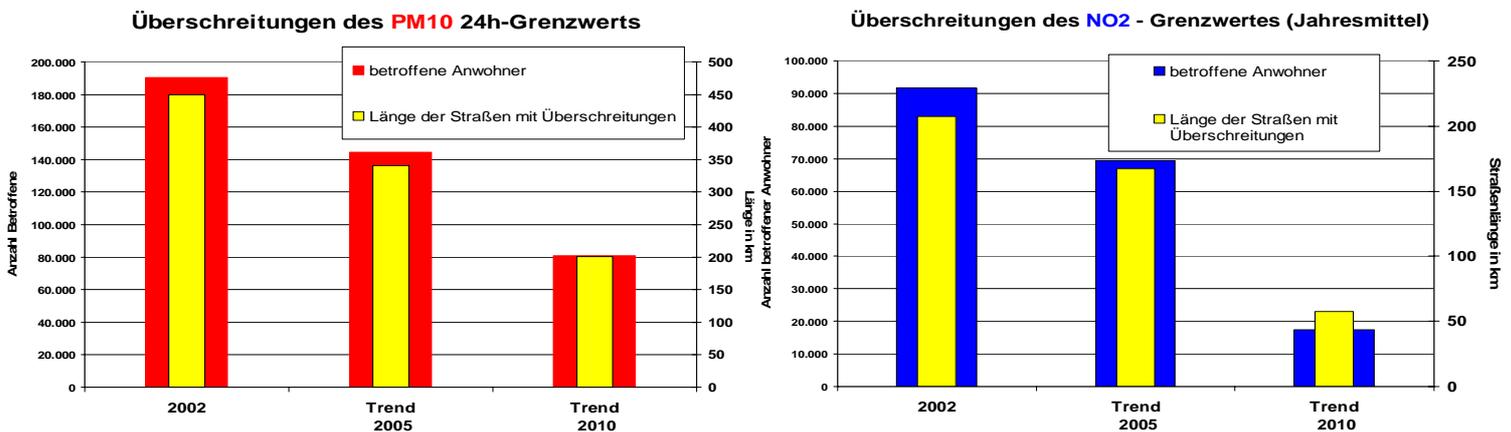
**Die damit zu erwartende Verbesserung der Feinstaubwerte ist ausreichend, um auch in Jahren mit ungünstigen Wetterbedingungen den als Jahresmittel definierten Grenzwert für Feinstaub einhalten zu können.**

Der für den Trendfall 2010 prognostizierte Rückgang führt aber nicht zur Einhaltung des 24h-Grenzwertes für Feinstaub. Das linke Diagramm in Abb. 4.1 zeigt die Länge der Straßenabschnitte, mit Überschreitungen des 24 h-Grenzwertes, jeweils für das Basisjahr 2002 und für die Jahre 2005 und 2010, unter der Annahme derselben Wetterbedingungen und des Rückgangs der Emissionen aufgrund des Trendszenarios. Trotz einer deutlichen Verbesserung bleiben, ausgehend von etwa 450 km Länge im Jahr 2002, bis 2005 noch etwa 350 km Straßenabschnitte und bis 2010 etwa 200 km mit Grenzwertüberschreitungen übrig, an denen 140.000 (2005) bzw. 80.000 (2010) unmittelbar betroffene Menschen leben.

Um den 24 h-Grenzwert für Feinstaub überall einzuhalten, ist ein Rückgang der Konzentrationen um etwa 25 % erforderlich. Wie eingangs erwähnt, ist eine Verbesserung in dieser Größenordnung weder für den hausgemachten noch für den importierten Teil der Feinstaubbelastung zu erwarten.

**Es müssen also zusätzliche Maßnahmen in Berlin sowie auf nationaler und europäischer Ebene ergriffen werden, um beide Anteile entsprechend weiter zu reduzieren.**

Ein ähnliches Fazit lässt sich für die vorhersehbare Entwicklung der Stickstoffdioxidbelastung ziehen (s. rechtes Diagramm in Abb. 4.1). Die bisher eingeleiteten Maßnahmen im Trendszenario werden in Zukunft die Länge der Straßenabschnitte mit Grenzwertüberschreitungen und die Anzahl der davon betroffenen Anwohner deutlich senken. Es bedarf aber auch hier zusätzlicher, vorwiegend in Berlin zu treffender Maßnahmen, um die verbleibenden 60 km Straßen und die dort lebenden 20.000 Betroffenen zu entlasten.



**Abb. 4.1** Änderung der Länge der Straßenabschnitte mit Überschreitungen des 24h-Grenzwertes für PM10 (links) und des NO<sub>2</sub>-Grenzwertes (rechts) und der jeweils davon betroffenen Anwohner im Basisjahr 2002 und im Trendfall für das gesamte Stadtgebiet

#### **Fazit:**

- In einem Trendszenario wurde untersucht, wie sich die in Berlin und auf nationaler und europäischer Ebene bereits eingeleiteten Maßnahmen zur Senkung des Schadstoffausstoßes auf die Luftqualität auswirken werden.
- Die schon umgesetzten oder eingeleiteten Maßnahmen werden dazu führen, dass die Feinstaubbelastung in städtischen Wohngebieten bis 2010 um 7-10 % zurückgeht. Dabei wird vorausgesetzt, dass sich die Prognose eines 10 %-igen Rückgangs des importierten Anteils an der Berliner Staubbelastung erfüllt.
- Der als Jahresmittel definierte Grenzwert für Feinstaub kann dadurch auch in Jahren mit ungünstigen Wetterverhältnissen eingehalten werden.
- Die Länge der Straßenabschnitte mit Überschreitungen des 24h-Grenzwertes für Feinstaub und des Jahresgrenzwertes für Stickstoffdioxid sowie die davon betroffene Zahl der Anwohner werden infolge des Trendszenarios bis 2010 mehr als halbiert.
- Um die verbleibenden Grenzwertüberschreitungen zu vermeiden, müssen zusätzliche Maßnahmen zur Minderung der Feinstaub- und Stickoxidemissionen eingeleitet werden.

## **4.2 Mögliche zusätzliche Maßnahmen und ihre Wirkung auf die Luftqualität**

Zur weiteren Minderung der Luftschadstoffbelastung sind eine ganze Reihe verschiedener Maßnahmen in der öffentlichen und fachlichen Diskussion.

Diese Maßnahmen sind sehr unterschiedlich zu beurteilen im Hinblick auf die Intensität und den Zeitpunkt der Wirkung, und sie sind in sehr unterschiedlicher Weise verfügbar, wenn die tatsächlichen und rechtlichen Voraussetzungen beachtet werden. Deshalb sollen im Folgenden zunächst die möglichen zusätzlichen Maßnahmen vorgestellt sowie die Rahmenbedingungen für ihre Umsetzung erläutert werden.

Im Anschluss (Kapitel 5) erfolgt eine Zusammenfassung der in Berlin geeigneten Maßnahmen zu einer Strategie der Luftreinhaltung sowie die Beurteilung ihrer Wirkung.

### **4.2.1 Mögliche lokale Maßnahmen**

#### **4.2.1.1 Maßnahmen an stationären Quellen**

##### **A Industrie, Kraftwerke und Hausheizung**

Im vorangehenden Kapitel wurden die bereits eingeleiteten Maßnahmen bei stationären Schadstoffquellen beschrieben und die Möglichkeiten für zusätzliche Aktivitäten aufgezeigt. Eine Antwort auf die Frage, ob in diesem Bereich zusätzliche Verbesserungen mit verhältnismäßigen Maßnahmen erreicht werden können, lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- Für Industrie und Kraftwerke lassen sich keine vertretbaren Maßnahmen zur Senkung der Feinstaub- und Stickoxidemissionen durchführen. Die Emissionswerte liegen bereits heute deutlich unter den erst im Jahre 2007 einzuhaltenden Grenzwerten. Im Zuge der Ermittlung des Altanlagenanierungsbedarfs zur Umsetzung der neuen gesetzlichen Vorschriften wird jedoch in jedem Einzelfall geprüft werden, in welchen Fällen auch unter Berücksichtigung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit noch Verbesserungen im Bereich der Vermeidung diffuser staubförmiger Emissionen gegeben sind.
- Bei Hausheizungen werden nur noch weniger als 5 % der Wohnungen mit Kohle beheizt. Die gesetzlich vorgesehenen Maßnahmen zur Sanierung kleiner Feuerungsanlagen sind für diesen Sektor ausreichend, um zusätzliche Entlastungen zu bewirken.

**Fazit:**

- Industrie, Kraftwerke und Hausheizungen haben aufgrund des hohen technischen Standards geringe Anteile an den Immissionen. Durch zusätzliche Maßnahmen sind nur sehr geringe Minderungen möglich.

**B Staubemission durch Bautätigkeit, Kleingewerbe und Privatpersonen**

Bei den sonstigen Verursachern von Feinstaubemissionen waren und sind die zahlreichen in Berlin vorhandenen Großbaustellen eine Quelle zusätzlicher Emissionen, die aber durch Auflagen bei der Baugenehmigung soweit begrenzt werden, wie es der Stand der Technik erlaubt. Bei den kleineren, insbesondere privaten Baustellen wird der Stand der Technik nicht immer eingehalten. Hier sollen vor allem die Bauherren in Zukunft noch mehr über bestehende Möglichkeiten zur Staubvermeidung informiert werden.

Um die Verpflichtung zu Maßnahmen gegen Staubemissionen durch Bautätigkeit sowie durch private Tätigkeiten auch rechtlich zu verankern, wurde eine entsprechende Regelung in das neue für 2005 geplante Landes-Immissionsschutzgesetz aufgenommen. Es wird ebenfalls eine Bestimmung enthalten, die die Staubemissionen bei nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen und sonstigen Tätigkeiten besser regulierbar macht.

**Fazit:**

Folgende Maßnahmen werden umgesetzt:

1. Information der Bauherren zu Möglichkeiten der Staubminderung auf Baustellen
2. Es wird geprüft, ob auf Baustellen in besonders belasteten Bereichen die Benutzung partikelgeminderter Baumaschinen verlangt werden kann und welche Kriterien dafür in Frage kommen.
3. Verminderung der Staubemission von Baustellen nach dem neuen Landes-Immissionsschutzgesetzes

**4.2.1.2 Maßnahmen im Verkehrsbereich**

Wie die Ursachenanalyse gezeigt hat (Kap. 3.3), ist der Verkehr eine wesentliche Berliner Quellgruppe an der Luftbelastung, wobei vor allem die Dieselfahrzeuge mit ihren Partikel- und Stickoxidemissionen aus dem Auspuff dominieren.

Neben den abgastechnischen Maßnahmen zur Reduktion der Auspuffemissionen sind die Abriebemissionen (Bremsen-, Reifen- und Straßenabrieb) und die Aufwirbelung des Straßenstaubes zu mindern. Die Abriebs- und Aufwirbelungsemissionen können aber in erster Linie nur durch Verkehrsreduzierung und Verkehrsverstetigung bei langsamer Geschwindigkeit reduziert werden. Dazu bedarf es verkehrsorganisatorischer und verkehrsplanerischer Maßnahmen.

Eine Sonderstellung unter den technischen Maßnahmen nimmt die Straßenreinigung ein. Sie erscheint auf den ersten Blick als die schnellste und simpelste Maßnahme zur Minderung der Aufwirbelung von Straßenstaub vor allem während trockener Witterungsperioden.

## A Technische Maßnahmen

### (i) Verstärkte Straßenreinigung

Frühere Untersuchungen zum Effekt der üblichen Reinigung mit Kehrfahrzeugen haben keine positive Wirkung gezeigt. Ein sechswöchiger Versuch im Herbst 2003 und ein weiterer Versuch von Juni bis Oktober 2004 mit zwei täglichen Straßenspülungen auf der Frankfurter Allee, jeweils vor der so genannten Rushhour, ergaben ebenfalls keine messbare Entlastung.

Nach derzeitigem Kenntnisstand ist die (verstärkte) Nassreinigung also keine wirksame Möglichkeit, um die Aufwirbelung von Straßenstaub zu vermindern, da durch die Nassreinigung nur der grobe Staub gebunden und weggespült wird.

### (ii) Emissionsminderung am Fahrzeug

Die Emissionsminderung an der Quelle, dem Fahrzeug, kann grundsätzlich durch verbesserte Abgastechnik und durch emissionsarme Kraftstoffe erreicht werden. Durch die europäische Abgasgesetzgebung (Tab. 4.1) sind Rahmenbedingungen gesetzt worden, die durch den natürlichen Austausch von alten gegen neue Fahrzeuge im Trendfall (siehe Kapitel 4.1.2) schon zu einer erheblichen Verbesserung der mittel- bis langfristigen Immissionssituation führen. Dieser Trend ist aber für eine kurzfristigere Minderung der Luftbelastung nicht ausreichend. Bewertet man die einzelnen Euro-Stufen in Tab. 4.1, so ist festzustellen, dass gerade der Sprung zur Euro-Stufe II eine Verbesserung um über 50 % bewirkt. Die Fahrzeuge der Euro-Stufe I sind heute schon 11 bis 13 Jahre alt.

Wenn die Möglichkeit besteht, die Dieselfahrzeuge der Euro-Stufe II oder III zusätzlich noch mit einem Rußfilter auszurüsten, können die Partikelemissionen nochmals wesentlich abgesenkt werden. Nach Aussagen der Hersteller mindert ein nachgerüsteter Rußfilter bei Pkw und leichten Nutzfahrzeugen die Partikelemissionen um weitere 50 % und ein nachgerüsteter, selbst regenerierender CRT-Filter, wie ihn die BVG schon in 1000 Bussen einsetzt, sogar um 80 bis 90 %. Pkw-Nachrüstätze einzelner Hersteller sind schon heute verfügbar, kosten im Nachrüstverfahren nach derzeitigem Stand zwischen 500 und 600 Euro. Nach Aussage der Hersteller von Dieselfahrzeugen stehen ab Ende 2005 Nachrüstätze für alle gängigen leichten LKW-Typen unter 7,5 t zur Verfügung.

Die Kosten für die Nachrüstung liegen zwischen 2.500 und 4.500 Euro je nach Komplexität und Wirkungsgrad des Filtersystems, wobei infolge der künftigen Massenfertigung mit einer Kostenreduktion von bis zu 20 % gerechnet werden kann. Für mittlere und schwere Lkw werden Nachrüstätze im Jahr 2006 Marktreife erreicht haben mit einer Kostenspanne von 4.000 bis 7.000 Euro, je nach Fahrzeug und Filtersystem.

Setzt man Erdgas als Kraftstoff im Nachrüstverfahren ein, ist sogar das Emissionsniveau der Euro-Stufe IV erreichbar. Werden Neufahrzeuge schon ab Werk auf Erdgas abgestimmt, so ist die Euro-Stufe V bzw. der EEV-Standard möglich (z.B. Linienbusse oder Müllsammelfahrzeuge). Erdgas ist zudem eine wirtschaftliche Alternative, weil der Kraftstoff bis 2020 mindestens 50 % unter dem festgesetzten Mineralölregelsteuersatz liegt. Erdgas verbrennt zudem erheblich leiser, so dass die Fahrzeuge 2 bis 3 dB(A) geringere Geräuschemissionen aufweisen.

Euro-Stufe	gültig ab...	Kfz in 2008 älter als...	Abgasgrenzwert für Partikel		
			Pkw in g/km	LNfz II in g/km	Lkw g/kWh
I	1992/93	11-13 Jahre	0,18	0,22	0,40
II	1996-98	8-12 Jahre	0,08	0,12	0,15
III	2000/1	3-8 Jahre	0,05	0,07	0,10
IV	2005/6	1-3 Jahre	0,025	0,04	0,02
V/EEV	2008	0 Jahre	0,005*	-	0,02

\*Wahrscheinlicher Wert eines zukünftigen Vorschlags der EU-Kommission

Tab. 4.1 Europäische Standards für die Partikelemissionen von Dieselfahrzeugen

## **B Verkehrsorganisation**

### **(i) Verkehrsreduzierung durch Logistik (Groß-Baustellenlogistik, „City-Logistik“)**

Durch effiziente Großbaustellenlogistik an den Baustellen Potsdamer Platz und Lehrter Bahnhof wurden sehr große Transportmengen mit der Bahn und mit dem Schiff bewegt, für volle Auslastung der Verkehrsmittel gesorgt und die Stadt folglich nur mäßig durch zusätzlichen Lkw-Baustellenverkehr belastet. Die Vielzahl der individuellen täglichen Transportvorgänge in der Stadt zur Belieferung von Läden, Gewerbebetrieben, Büros und Haushalten mit teilweise gering ausgenutzten Ladekapazitäten legt eine logistische Optimierung nahe, mit der die Zahl der Fahrten reduziert werden können („City-Logistik“).

Die genannten Instrumente sollen künftig in Berlin weiterhin zur Anwendung kommen bzw. erprobt werden.

Wegen des Rückgangs der Bautätigkeit, auch der Großprojekte, reduzieren sich die Anwendungsfälle und die Bereitschaft der privaten Akteure zur (freiwilligen) Logistik-Kooperation. Große Firmen, Warenhäuser, Einzelhandelsketten etc. optimieren aus Kostengründen bereits die Transporte. Eine Koordinierung des übrigen Lieferverkehrs ist schwierig, da sie auf der Beteiligungsbereitschaft vieler Einzelunternehmen beruht. Logistische Anstrengungen sind wichtig, weil sie grundsätzlich in hoch belasteten Gebieten Verkehrsreduzierungen bewirken. Die realisierbaren Entlastungseffekte bezüglich der Luftschadstoffe sind aber begrenzt.

### **(ii) Verkehrsmanagement**

Die Belastungssituation im Berliner Hauptverkehrsstraßennetz wird auch dann, wenn die zusätzlichen Entlastungsmaßnahmen greifen, durch punktuelle Belastungsschwerpunkte an wichtigen Verkehrsknoten oder hoch belasteten Hauptverkehrsstraßenabschnitten gekennzeichnet sein. In diesen Fällen kann durch verkehrsmittelübergreifendes Verkehrsmanagement die Luftschadstoffbelastung reduziert werden.

Schwerpunkt sind die kleinräumige Verkehrslenkung und die Verstetigung der Verkehrsvervetigung bei geringer Geschwindigkeit vermindert die Brems- und Beschleunigungsvorgänge, was zu einer Reduzierung der Feinstaubemissionen durch Abrieb und Aufwirbelung führt. Auch die Auspuffemissionen gehen dadurch zurück.

Die technische Infrastruktur für Verkehrsmanagement ist aber nicht in ausreichendem Umfang vorhanden, um eine effektive Verkehrssteuerung für das Stadtgebiet, vor allem aber auch für Teilräume der Innenstadt, zu gewährleisten. Dazu sind in den nächsten Jahren erhebliche Investitionen notwendig.

Die Wirkung der Steuerungssysteme, auch zur Umweltentlastung soll in Forschungsvorhaben schon 2006 demonstriert werden.

## **C Verkehrsplanung**

Die Maßnahmen des Stadtentwicklungsplans Verkehr können die Zielstellung der Luftschadstoffminderung wirksam unterstützen. Der 2003 beschlossene Stadtentwicklungsplan Verkehr berücksichtigt mit seinem strategischen Konzept und seinem Handlungsprogramm die Wirkungszusammenhänge zwischen Umwelt, Verkehr und Stadtentwicklung.

Dennoch ist – auf die Gesamtbelastung bezogen – der Entlastungsbeitrag aufgrund der Umsetzung der verkehrsplanerischen Maßnahmen begrenzt, da der motorisierte Straßenverkehrszuwachs unter unveränderten Rahmenbedingungen bis etwa 2015 nicht reduziert werden kann.

Grundsätzlich wirken jedoch die verkehrsplanerischen Maßnahmen nicht kurz-, sondern mittel- und langfristig.

Die folgenden konzeptionellen Elemente des Stadtentwicklungsplanes Verkehr, die überwiegend in den Teilstrategien „Umweltverbund“, „Innere Stadt“, „Gesundheit und Sicherheit“ und „Wirtschaftsverkehr“ niedergelegt sind, dienen auch der Luftschadstoffentlastung:

(i) Begrenzung des Verkehrszuwachses durch integrative Planung für Stadt und Region

Durch integrierte Verkehrs- und Siedlungspolitik („Innenentwicklung“ und an Schienenwegen orientierte stadt-regionale Siedlungspolitik) wird der Trend der Wegeverlängerung gebremst. Dennoch sind die verkehrserzeugenden Raumentwicklungsprozesse nur begrenzt steuerbar, und trotz Gegensteuerung wird der Stadt-Umland-Straßenverkehr auf wichtigen Radialstraßen bis 2015 noch weiter zunehmen.

(ii) Konsequente Förderung des nichtmotorisierten Verkehrs

Aufgrund der günstigen Berliner Stadtstruktur sind fast 50 % aller im Stadtgebiet zurückgelegten Wege kürzer als 5 Kilometer. In vielen Fällen lassen sich Fahrten mit dem Auto oder dem Bus durch das Fahrrad ersetzen – wenn die Bedingungen günstig sind. Deshalb setzt der Stadtentwicklungsplan Verkehr mit einer Radverkehrsstrategie (und ergänzenden Maßnahmen zur Verbesserung der Bedingungen des Fußverkehrs) auf eine Steigerung des modal-split-Anteils des Radverkehrs von 10 auf 15 % bis zum Jahre 2010. Vor allem in den dicht besiedelten Stadträumen der Innenstadt kann auf diese Weise überflüssiger Kfz-Verkehr eingespart und die Luftbelastung gemindert werden.

Mit der beginnenden Umsetzung der Radverkehrsstrategie kann in der Innenstadt eine begrenzte Wirkung bereits kurzfristig erwartet werden. Die Hauptentlastung wird sich aber erst mittel- und längerfristig einstellen

(iii) Erhalt eines leistungsfähigen ÖPNV bei Steigerung seiner Attraktivität

Unter den relativ günstigen Bedingungen Berlins für den Kfz-Verkehr ist ein leistungsfähiger ÖPNV Voraussetzung für die Begrenzung des Kfz-Verkehrszuwachses. Durch ÖPNV-Beschleunigung, Verbesserung der Umsteigebeziehungen und Optimierung des Linienangebotes sollen Möglichkeiten zur Steigerung der Attraktivität genutzt werden. Die Kosten der Umsetzung der ÖPNV-fördernden Maßnahmen sind allerdings hoch, während gleichzeitig die Notwendigkeit einer deutlichen Reduzierung der öffentlichen Zuschüsse für den ÖPNV besteht.

(iv) Schrittweise Ausweitung der Parkraumbewirtschaftung

Parkraumbewirtschaftung vermindert die Luftschadstoffbelastung durch Minderung des umfangreichen Parksuchverkehrs und unterstützt den Umstieg von Pendlern auf Verkehrsmittel des „Umweltverbundes“ (Verminderung des Kfz-Zielverkehrs). Der Stadtentwicklungsplan Verkehr hält deshalb eine schrittweise Ausweitung der Parkraumbewirtschaftung auf alle Stadträume mit hohem Nachfragedruck und begrenztem Parkraumbewirtschaftungsangebot und eine Differenzierung der Gebührenehöhe für erforderlich. Die Grundlage ist mit der neuen Parkgebührenordnung und den Leitlinien zur Parkraumbewirtschaftung geschaffen worden. Eine weitere Ausweitung der Bewirtschaftungsgebiete erfordert die Kooperation der hier allein zuständigen Bezirke.

(v) Tangentiale Ableitung von innerstädtischem Durchgangsverkehr

Ergänzend und komplementär zur möglichen Beeinflussung der Verkehrsmittelwahl wirkt das verkehrsplanerische Konzept der „Tangentialen Ableitung“ von Durchgangsverkehr. Vor allem durch verkehrsorganisatorische und lenkende Maßnahmen soll hierbei ein Teil des heutigen Kfz-Durchgangsverkehrs durch die Innenstadt auf neue Umfahrungsstrecken und die Stadtautobahn räumlich umverteilt werden. Da in vielen (aber nicht allen) Fällen derartige Umfahrungsstrecken bereits erheblich vorbelastet sind, ist die Voraussetzung für die Umsetzung dieses Konzeptes, dass

- die Ableitungsstrecken sehr großräumig (z.T. bis über die Stadtgrenze hinaus) konzipiert werden und
- durch Verlagerung auf andere Verkehrsmittel der Kfz-Verkehr vermindert (siehe Parkraum- und Verkehrsmanagement) und begrenzte Kapazitätsspielräume geschaffen werden.

Neue Straßeninfrastruktur leistet dort einen Entlastungsbeitrag, wo Verkehr aus dicht besiedelten Stadträumen in weniger dicht besiedelte räumlich umverteilt wird (beispielhaft bei der A 113, aber auch beim Tiergartentunnel, der Westumfahrung Köpenicks und einigen anderen Straßenprojekten des StEP Maßnahmenprogramms). In den entlasteten Stadträumen wird die Straßenkapazität

reduziert. Der Stand der konzeptionellen Durcharbeitung zeigt, dass die Strategie umsetzbar ist, aber auch hier, wie beim Verkehrsmanagement, an die Voraussetzung modernisierter Ampelanlagen, an die Schaffung eines Systems funkgesteuerter Wechselverkehrszeichen sowie teilweise ergänzter Infrastruktur gebunden ist.

#### **D Verkehrslenkung und -ordnung (straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen)**

- (i) Zusätzliche Anordnung von Geschwindigkeitsbeschränkungen im Hauptverkehrsstraßen-Netz (in der Regel Tempo 30):

Bezüglich der Minderung der Luftschadstoffe lässt sich durch eine Geschwindigkeitsbeschränkung in hochbelasteten Straßen eine messbare Wirkung (3%) erzielen. Sie beruht auf einer Reduzierung des Abriebs und der Aufwirbelung von Feinstaub durch den Kraftfahrzeugverkehr. Eine Tempo 30-Anordnung auf einer stark belasteten Hauptverkehrsstraße ist nicht nur zur Luftschadstoffminderung geboten, sondern auch aufgrund der Synergien mit der Lärminderung und der Erhöhung der Verkehrssicherheit.

- (ii) Sperrung von hochbelasteten Straßenzügen oder Straßenabschnitten im Hauptverkehrsnetz und Verkehrsumleitung:

Die Sperrung einer stark belasteten Hauptverkehrsstraße zum Beispiel für den Lkw-Verkehr reduziert die Belastung in den gesperrten Bereichen zwar wirksam, führt aber im Gesamteffekt lediglich zur Verlagerung auf andere, in Berlin meist ebenfalls nicht geeignete Straßenzüge (Beispiel Frankfurter Allee und parallele Straßenzüge). Deshalb sind Straßensperrungen als standardmäßige Maßnahmen zur Verminderung der Luftschadstoffbelastung in der Regel ungeeignet.

Geeignete, d.h. gering belastete Umgehungs- bzw. Umleitungsstrecken, die Zusatzbelastungen aufnehmen können, sind aufgrund der Berliner Stadtstruktur mit einer intensiven Nutzungsmischung nur selten vorhanden (Beispiel Beusselstraße, siehe auch Anhang Kap III.2.1.3). Die wenigen Abschnitte, die sich dafür eignen, werden aber im Rahmen der Maßnahme Verkehrsmanagement (C (ii) ) untersucht und umgesetzt.

- (iii) Sperrung von hochbelasteten Stadträumen (Straßennetzteilen)

In Berlin gibt es nahezu auf dem gesamten Hauptverkehrsstraßennetz der Innenstadt innerhalb des S-Bahn-Ringes Überschreitungen der Grenzwerte. Dies beruht vor allem auf der zum Schutze der Bewohner erreichten Bündelung des Verkehrs auf dem Hauptverkehrsstraßennetz. Deswegen ist die Möglichkeit einer Sperrung des Innenstadtbereiches für den Teil des Kfz-Verkehrs mit hohem Verursacheranteil zu prüfen (alle Dieselfahrzeuge). Nach der Verursachermanalyse sind dies vor allem die Lkw (ca. zwei Drittel Anteil). Der größte Teil des Lkw-Verkehrs in der Innenstadt ist jedoch Binnen-, Quell- oder Zielverkehr in einem Stadtraum von rd. 100 Quadratkilometern Größe mit rd. 1 Mio. Einwohnern und rd. 0,7 Mio. Beschäftigten. Er dient der Belieferung, der Ver- und Entsorgung der Innenstadt, die ohne den Lkw-Verkehr nicht lebensfähig wäre. Eine Verlagerung des innerstädtischen Lkw-Verkehrs auf emissionsärmere Verkehrsträger, wie Schiff und Bahn, ist dort in relevantem Umfang nicht möglich. Eine Vollsperrung der Innenstadt stünde also nicht in einer verhältnismäßigen Relation zwischen Beschränkungsfolgen und erzieltm Nutzen. Eine Befristung der Sperrung (der gesamten Innenstadt) auf die Hauptverkehrszeiten ist als generelle Maßnahme ohne Wirkung, da die Schadstoffkonzentrationen jeweils über 24 Stunden bzw. über ein Jahr gemittelt werden, so dass zeitliche Verschiebungen in diesen Intervallen ohne Effekt bleiben.

Allgemeine Fahrverbote, auch befristet, stehen also unter den Berliner Bedingungen als Maßnahme nicht zur Verfügung.

- (iv) „Umweltzone“ und Einräumung eines „Nutzevorteils“

Eine situationsangemessene Variante von (iii) ist die Sperrung der Innenstadt für Kraftfahrzeuge, deren Emissionsstandards oberhalb eines definierten Abgas- bzw. Partikel-Grenzwertes liegen. Hierzu sind verschiedene Varianten denkbar. Zu dieser abgegrenzten „Umweltzone“ haben alle anderen Kfz ungehinderten Zugang. Die Beschränkungsintensität ist also hier deutlich gemindert, so dass nur ein sehr geringer Teil der Fahrzeugflotte betroffen ist; die Beschränkung selbst lässt sich durch Einsatz/Umrüstung oder Beschaffung schadstoffgeminderter Fahrzeuge umgehen. Unter

den Berliner Bedingungen ist eine Beschränkung auf Diesel -Lkw und -Pkw gerechtfertigt, da sie – bezogen auf den Gesamtverkehr – den größten Teil des Problems ausmachen.

Durch Anordnung einer „Umweltzone“ in der Berliner Innenstadt wird der Verkehr grundsätzlich nicht gemindert. Es kann jedoch der Druck zur Nutzung umweltfreundlicher Kraftfahrzeuge erheblich verstärkt werden. Allein durch einen steuerlichen Anreiz zur Aus- bzw. Umrüstung mit moderner Abgastechnologie ist die beschleunigte Ausstattung der Fahrzeugflotte nicht erreichbar. Ordnungspolitische Rahmenbedingungen sollten hier ergänzend eingesetzt werden.

Die Einführung einer Umweltzone ist jedoch von einigen Rahmenbedingungen abhängig, die in Kapitel 5 und 6 erörtert werden.

#### (v) Lkw-Routennetz

In manchen Städten wird der Lkw-Schwerlastverkehr auf ausgewiesenen Routen im Hauptverkehrsstraßennetz zu seinen Zielen geführt, wenn dafür geeignete Straßen in weniger verkehrsempfindlichen Stadträumen vorhanden sind. Durch verstärkte Bündelung des Lkw-Verkehrs auf diesem Lkw-Routennetz werden viele andere Stadträume von Immissionen entlastet.

Mit dieser Zielsetzung ist auch für Berlin ein mehrstufiges Lkw-Routennetz entwickelt und auf seine möglichen Wirkungen untersucht worden.

Die Wirkungsanalysen zeigen, dass im Falle einer weitgehenden Befolgung des Routenangebotes zwar per Saldo eine deutliche Verminderung der Zahl der lärmbelasteten Einwohner zu erreichen wäre, die Luftschadstoffentlastung aber nicht relevant ist. In den Netzabschnitten des Routennetzes mit enger beidseitiger Bebauung würde aber die dort schon hohe Luftschadstoffbelastung durch einen stärker gebündelten Lkw-Verkehr noch ansteigen. Berlin hat eine stark nutzungsgemischte Stadtstruktur mit kleinräumigen Gemengelagen von Wohnungen und gewerblichen Nutzungen und einen hohen Anteil von beidseitig bebauten Stadtstraßen im Hauptverkehrsstraßennetz. Unter diesen Bedingungen leistet ein Lkw-Routennetz mit der alleinigen Zielrichtung einer Bündelung auf Hauptverkehrsstraßen keinen relevanten Beitrag zur Luftschadstoffentlastung.

### **E Vergrößerung des Anteils umweltverträglichen Verkehrs im städtischen Güterverkehr**

Bahn und Schiff haben als Verkehrsmittel auch in Berlin erheblich und kontinuierlich an Bedeutung verloren. Die Ursachen liegen im durchgreifenden Strukturwandel der gewerblichen Wirtschaft seit 1990, der Umstellung der Energieversorgung und veränderten Logistikanforderungen. Innerstädtischer Güterverkehr ist überdies zu einem sehr großen Teil Lieferverkehr, der wegen der räumlichen Streuung der Quellen und Ziele notwendiger Straßenverkehr ist.

Dennoch werden in der Stadt die infrastrukturellen Voraussetzungen (Schienenanschlüsse mit Umschlagstellen, Wasserstraßen und notwendige Häfen) erhalten, um Transporte auch von bzw. zu innerstädtischen Standorten mit umweltfreundlichen Verkehrsmitteln durchführen zu können.

#### **4.2.2 Notwendige Maßnahmen auf nationaler und europäischer Ebene**

##### **A Verabschiedung einer Verordnung zur Kennzeichnung schadstoffarmer Fahrzeuge nach §40 Abs. 3 BImSchG und Änderung der StVO**

Nur mit einer Kennzeichnung von schadstoffarmen Fahrzeugen kann eine Umweltzone mit Verkehrsbeschränkungen für hoch emittierende Fahrzeuge wirkungsvoll und ohne bürokratischen Aufwand umgesetzt werden. Berlin hat die Bundesregierung im Bundesrat und in der Umweltministerkonferenz wiederholt aufgefordert, einen Vorschlag entsprechend der Verordnungsermächtigung in § 40 Abs. 3 BImSchG vorzulegen - bisher leider vergeblich. Da die geltende Rechtslage die Einführung einer solchen Regelung auf Länderebene nicht erlaubt und die notwendige Kennzeichnung auswärtiger Fahrzeuge eine bundeseinheitliche Regelung ohnehin erfordert, wird Berlin nochmals im Bundesrat aktiv werden. Der Antrag umfasst auch die notwendige Änderung der Straßenverkehrsordnung (StVO) zur Einführung eines entsprechenden Verkehrszeichens, weil das bisherige Smog-Zeichen zur Kennzeichnung einer Umweltzone ungeeignet ist.

##### **Akteur: Bundesregierung**

## **B Verschärfung der europäischen Emissionsstandards für Fahrzeuge**

Die derzeitigen Abgasstandards in der EU müssen dringend der technischen Entwicklung angepasst werden. Für Dieselfahrzeuge müssen strengere Standards für Partikelemissionen eingeführt werden, die dem Wirkungsgrad des Rußfilters entsprechen. Der in einem Arbeitspapier der EU-Kommission genannte Emissionswert von 5 mg Partikel pro Kilometer ist hierfür geeignet.

Die Europäische Kommission sollte schnellstmöglich einen solchen Vorschlag für Pkw und Lkw verabschieden. In diesem Zusammenhang sollte auch das Problem des steigenden Anteils der NO<sub>2</sub>-Emissionen am NOx-Ausstoß von Dieselfahrzeugen berücksichtigt werden.

Berlin hat in einer Bundesratsinitiative im Juni 2004 die Bundesregierung gebeten, steuerliche und wirtschaftliche Anreize für Pkw, Lkw und Busse zu schaffen. Daraufhin hat die Bundesregierung im Februar 2005 angekündigt, die Förderung der Einführung und der Nachrüstung von Rußfiltern bei PKW durch ein Bonus/Malus-System bei der Kraftfahrzeugsteuer bis zum Sommer 2005 auf den Weg zu bringen. Das wird aber nicht reichen.

Da die Nutzfahrzeuge die wesentlichste Quellgruppe für Rußemissionen sind, wird Berlin deshalb noch einmal eine Initiative im Bundesrat starten, um die Bundesregierung zu bitten, steuerliche oder wirtschaftliche Anreize auch für schadstoffarme Busse und Lkw zu schaffen. Diese Anreize, beispielsweise durch aufkommensneutrale Kraftfahrzeugsteuerbefreiungen für Fahrzeuge mit Partikelfilter oder gleichwertigen Techniken, sollten sowohl Neufahrzeuge als auch Nachrüstungen umfassen.

**Akteur: Bundesregierung , Europäische Kommission**

## **C Verschärfte Abgasvorschriften für mobile Maschinen und Geräte, verbunden mit wirtschaftlichen Anreizen**

Wie neue Untersuchungen zeigen, gewinnen die Emissionen mobiler Maschinen und Geräte eine immer größere Bedeutung, weil die Emissionen z.B. von Baumaschinen erst seit 2004 limitiert werden und im Vergleich zu Kraftfahrzeugen weniger strenge Abgasvorschriften bestehen. Die durch off-road Maschinen emittierten Partikel erreichen in Deutschland bereits 80 % der Auspuffmissionen des motorisierten Straßenverkehrs, mit weiter steigender Tendenz.

Angesichts dieser Größenordnung müssen die Abgasgrenzwerte, insbesondere für Baumaschinen, die häufig in bewohnten Gebieten zum Einsatz kommen, so verschärft werden, dass ihr Betrieb den Einsatz von Partikelfiltern erfordert. Die dafür notwendige Technik existiert schon heute, weshalb z.B. die Schweiz solche strengen Abgasvorschriften bereits eingeführt hat.

Eine solche Verschärfung sollte auf europäischer Ebene erfolgen, flankiert von wirtschaftlichen Anreizen, wie Steuererleichterungen, auf nationaler Ebene.

**Akteur: Europäische Kommission, Bundesregierung**

## **D Emissionsminderung bei stationären Quellen in östlichen Nachbarstaaten**

Im Rahmen des Untersuchungsprogramms zu den Ursachen der Feinstaubbelastung ergeben sich Hinweise auf grenzüberschreitende PM10-Transporte aus den östlichen Nachbarländern, insbesondere Südpolen und der Slowakischen Republik. Anhand von im Luftreinhalteplan verwendet Rechenmodellen für die großräumige Ausbreitung von Luftschadstoffen lässt sich ein deutlicher Zusammenhang zwischen hohen Konzentrationen von PM10 sowie insbesondere Sulfat und der Herkunft der Luftbelastungen aus den genannten Regionen ableiten. Windrichtungsabhängige Bestimmung der PM10- und Inhaltsstoffkonzentrationen bei Überschreitungen des 24 h-Wertes von 50 µg/m<sup>3</sup> zeigen ebenfalls eine erhöhte Belastung bei östlichen bis südöstlichen Windrichtungen. Die dabei beobachtete Erhöhung der Sulfatwerte deutet auf Schwefeldioxidquellen im Kraftwerks und Industriesektor hin.

**Akteur: Europäische Kommission**

### 4.2.3 Fazit

Aus den Darlegungen in diesem Kapitel lässt sich folgendes Fazit ziehen:

- Nicht alle der öffentlich diskutierten Maßnahmen sind tauglich, um unter den Berliner Bedingungen zur Luftschadstoffentlastung beizutragen.
- Kurzfristig wirksame und zugleich verhältnismäßige Maßnahmen, bei denen Eingriff und Luftschadstoffminderungsbeitrag in einem vernünftigen Verhältnis zueinander stehen, sind nicht verfügbar. Straßenbehördliche Einzelanordnungen, wie Straßensperrungen, untauglich, da sie nur zur räumlichen Verlagerung der Probleme führen.
- Die seit geraumer Zeit bereits verfolgten Maßnahmen zur Luftschadstoffminderung an der Quelle wirken bereits heute, können und müssen jedoch verstärkt werden.
- Da die Luftbelastung auch in den nächsten Jahren kritisch sein wird, sind zusätzliche ordnungsrechtliche Maßnahmen („Umweltzone“) geboten, um eine weitere Entlastung der betroffenen Anwohner zu erreichen.
- Auch die verkehrsplanerischen Maßnahmen sind bereits eingeleitet und unterstützen die Luftreinhaltung. Die größte Wirkung wird hier jedoch erst mittel- und langfristig zu erreichen sein.
- Nur durch eine Bündelung und strategische Ausrichtung aller tauglichen Maßnahmen über einen kurz-, mittel- und längerfristigen Zeitraum wird das gesetzte Ziel der Luftschadstoffminderung zu erreichen sein.
- Die lokalen Maßnahmen in Berlin müssen durch Maßnahmen auf nationaler und europäischer Ebene ergänzt werden, um eine durchgreifende Verbesserung der Luftqualität zu erreichen.

## 5 Minderungsstrategie und ihre Wirkung auf die Luftqualität

Aus den im vorangegangenen Abschnitt beschriebenen Optionen für Maßnahmen wurde eine Minderungsstrategie entwickelt. Die in Berlin als geeignet und umsetzbar angesehenen Maßnahmen wurden in der zeitlichen Reihenfolge ihrer möglichen Realisierung strukturiert und sukzessive auf ihre entlastende Wirkung auf die Luftbelastung analysiert.

Ausgangspunkt für die Wirkungsanalyse ist die Umsetzung der in Abschnitt 4.1 beschriebenen Maßnahmen des Trendszenarios 2010.

Es wurden drei kurz-, mittel- und langfristig umsetzbare Elemente der Minderungsstrategie identifiziert und analysiert, durch deren Umsetzung eine entlastende Wirkung auf die Luftbelastung zusätzlich zum Trendszenario erwartet werden kann:

### A Emissionsminderung durch bessere Abgastechnik am Kraftfahrzeug

#### (i) Einsatz bei kommunalen Fahrzeugen und großen Fuhrunternehmen

Der Senat hat mit seinen freiwilligen Initiativen der letzten Jahre bei den kommunalen Flotten zum Einsatz von Rußfiltern und Erdgas als Kraftstoff wesentlich dazu beigetragen, dass diese Techniken von der Industrie angeboten und weiterentwickelt wurden. Diese Maßnahmen (s. Abschnitt 4.2.1.2 A ii) haben auch zur Absenkung der Rußimmissionen beigetragen (Abb. 3.1). Dieser Vorbildcharakter, der auch die Machbarkeit der Konzepte demonstriert, soll erhalten bleiben.

Zusätzliche Effekte sind durch die weitere Modernisierung der großen Fahrzeugflotten, die eine hohe Verkehrsleistung im Stadtgebiet erbringen, zu erwarten. Dazu gehören neben der BVG, der BSR und dem Senatsfuhrpark auch die großen Speditions- und Kurierunternehmen sowie Taxen. Allein die BVG verbraucht ca. 6 % des in Berlin abgesetzten Dieselmotorkraftstoffs.

Die Wirkung dieser Maßnahme wird sich insbesondere in der weiteren Verringerung der Rußbelastung an Belastungsschwerpunkten des Hauptverkehrsstraßennetzes, in denen sich die genannten Fahrzeugflotten bündeln, darstellen. Die Gesamtwirkung dieser Maßnahmen ist aber abhängig davon, in wie weit es möglichst kurzfristig gelingt, diese technischen Potentiale zu erschließen. Da in den letzten Jahren bereits der größte Teil der BVG-Busflotte mit Rußfiltern ausgestattet wurde, ist davon auszugehen, dass, bezogen auf die Gesamtemissionen des Kfz-Straßenverkehrs nur eine begrenzte Entlastung erreichbar sein wird.

Damit eine stärkere Entlastungswirkung durch emissionsarme Fahrzeugtechnik erreicht wird, muss die abgasteknische Modernisierung auf den gesamten Bestand an Diesel-Pkw und Nutzfahrzeugen ausgedehnt werden. Vor allem bei den leichten Lkw besteht in Berlin ein erhebliches Modernisierungspotential, weil sich mehr als die Hälfte des Bestandes aus alten, kaum abgasgeminderten Fahrzeugen zusammensetzt.

Um emissionsarmer Fahrzeugtechnik zu einem breiteren Einsatz zu verhelfen, wurde folgendes Konzept entwickelt:

#### (ii) Stufenkonzept für eine Berliner Umweltzone

Auf Grundlage des in Abschnitt 4.2.1.2 B beschriebenen Ansatzes einer Umweltzone mit Nutzervorteilen für schadstoffarme Autos wurden mehrere Varianten hinsichtlich ihrer abgasmindernden Wirkung untersucht (zu den Ergebnissen siehe Anhang III.1.2.3). Dabei wurde zunächst unterstellt, dass die in Abschnitt 4.2.1.2 erwähnten technischen Möglichkeiten zur Nachrüstung von Dieselfahrzeugen mit Rußfiltern für einen Großteil der bestehenden Fahrzeugflotte zu annehmbaren Kosten verfügbar ist.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen,

- dass eine Diesel-Lkw und -Pkw umfassende Regelung deutlich höhere Einspareffekte bringt als ein auf Lkw beschränktes Konzept,
- dass die Entlastungswirkung im Gebiet der Innenstadt (großer Hundekopf) am stärksten ausfällt, weil dort die Einwohnerdichte und damit die Anzahl der von Grenzwertüberschreitungen betroffenen Bürger größer ist,
- dass bei möglichst frühzeitiger Einführung des Konzepts (z.B. ab 2008) eine signifikant größere Entlastungswirkung erzielt werden kann. Abb. 5.1 zeigt die zusätzlich zum Trendfall zu erwartende Minderung der Emissionen des Verkehrs für das Beispiel einer Umweltzone, in der LKW, Busse und Taxen mindestens die Euro II Abgasnorm und einen Rußfilter vorweisen müssen. Bei einer um zwei Jahre längeren Übergangsfrist (2010) nimmt der Minderungseffekt wegen des natürlichen Ersatzes der Altfahrzeuge rapide ab,
- dass bei einer längeren Übergangsfrist (z.B. 2010) nennenswerte Reduktionseffekte nur dann erwarten werden können, wenn das Abgaskriterium anspruchsvoller ist (mindestens Abgasstufe Euro III mit nachgerüstetem Dieselpartikelfilter).

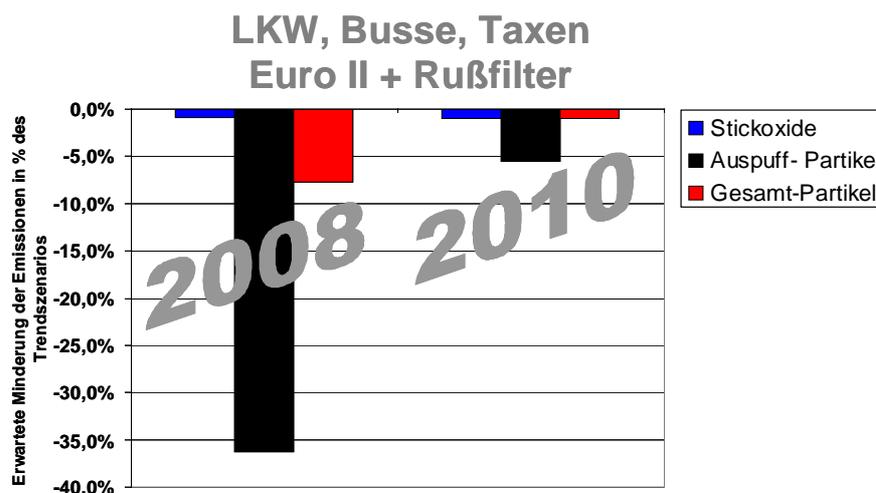
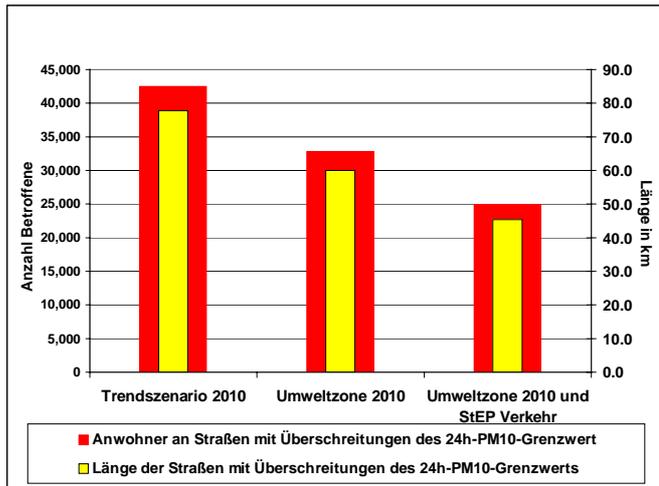


Abb. 5.1 Erwartete prozentuale Minderung der Emissionen des Kfz-Verkehrs im Hundekopf in Relation zum Trendfall, wenn ab 2008 (linke Säulen) bzw. 2010 (rechte Säulen) nur noch LKW, Busse und Taxen zugelassen sind, die mindestens Euro II plus Rußfilter einhalten

Die zu erwartende Entlastung für die betroffenen Anwohner zeigt Abb. 5.2 für das Beispiel einer Umweltzone im Gebiet des großen Hundekopfes, in der ab 2010 für alle Dieselfahrzeuge mindestens die Abgasstufe Euro III und die Nachrüstung mit einem Rußfilter erforderlich ist.



**Abb. 5.2** Straßenabschnitte im Gebiet der Innenstadt ( großer Hundekopf) mit Überschreitungen des 24h-Grenzwerts für PM10 und Zahl der betroffenen Anwohner für verschiedene Minderungsszenarien

Sie zeigt die Entwicklung der Länge der Abschnitte im Hauptverkehrsstraßennetz im Hundekopf mit Überschreitungen des 24 h-Grenzwertes für PM10 und die Zahl der davon unmittelbar betroffenen Anwohner, angefangen mit dem Trendszenario (linke Säule) und für das Szenario der o.g. Umweltzonenvariante (mittlere Säule). Infolge der dadurch geforderten emissionsärmeren Abgas-technik der Dieselfahrzeuge im Hundekopf sinkt die Anzahl betroffener Anwohner um 10.000 und die Abschnitte mit Grenzwertüberschreitungen verringern sich um fast 20 km. Dies ist ein Rückgang im Vergleich zum Trendfall um 23 %.

Auch außerhalb der Umweltzone wirkt der Anreiz zum Einsatz emissionsmindernder Fahrzeug-technik entlastend. Die Zahl der betroffenen Anwohner geht dort um 2.000 bzw. um 10 % zurück.

Trotz der beträchtlichen Minderungseffekte ist in 2010 damit zu rechnen, dass noch zahlreiche Straßenabschnitte mit Grenzwertüberschreitungen übrig bleiben. Aus der in Abschnitt 3.1 dargelegten Rechtslage ist demnach zu prüfen, wie unter Beachtung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit zusätzliche Verbesserungen schneller erreicht werden können.

Deshalb soll eine Umweltzone eingeführt werden, in der künftig nur noch abgasminderte Dieselfahrzeuge fahren dürfen. Dies soll in Form des folgenden Stufenkonzepts erfolgen:

**Stufe 1 ab 2008:** In der Berliner Innenstadt im Gebiet des großen Hundekopfes müssen Dieselfahrzeuge mindestens die Schadstoffklasse Euro II erfüllen.

Von den in Berlin gemeldeten ca. 1,5 Mio. Kraftfahrzeugen haben im Jahre 2003 ca. 70.000 Dieselpkw und ca. 40.000 Lkw eine Schadstoffklasse von Euro I und schlechter. Durch Umwälzung des Fahrzeugbestandes bis 2008 wird die Anzahl der betroffenen Fahrzeuge auf ca. 40.000 Dieselpkw und 30.000 Lkw zurückgehen. Diese Fahrzeuge wären im Jahr 2008 älter als 12 Jahre, so dass eine Ersatzbeschaffung für die Betroffenen zumutbar erscheint, insbesondere dann, wenn die Bundesregierung eine steuerliche Förderung gewährt.

**Stufe 2 ab 2010:** In der Berliner Innenstadt im Gebiet des großen Hundekopfes müssen Dieselfahrzeuge mindestens die Schadstoffklasse Euro III und einen Rußfilter haben.

Davon wären in 2003 zusätzlich 43.000 Dieselpkw und 15.000 Lkw betroffen. Durch Wälzung des Bestandes werden für 2010 dann noch 20.000 Dieselpkw und 10.000 Lkw betroffen. Diese Fahrzeuge wären 2010 älter als 10 Jahre. Durch die geforderte Nachrüstung mit einem Rußfilter würden Euro III Fahrzeuge hinsichtlich ihre Partikelemissionen in etwa der neuen, ab 2005/6 verbindlichen Euro IV Norm entsprechen.

Durch die Stufe 2 ist im Jahre 2010 mit der in Abb. 5.2 gezeigten Entlastungswirkung von 10.000 weniger Betroffenen im Gebiet des großen Hundekopfes zu rechnen. Die zusätzliche für 2008 vorgesehene Stufe 1 des Konzepts führt dazu, dass gut die Hälfte dieser Entlastungswirkung schon einige Jahre früher zum Tragen kommt, weil durch die vorzeitige Einführung mehr alte, hoch emittierende Fahrzeuge erfasst werden.

Auch bei der momentanen Unsicherheit hinsichtlich

- der rechtzeitigen Verfügbarkeit von Nachrüstungsmöglichkeiten für alle gängigen Dieselfahrzeugtypen,
  - der steuerlichen Förderung der Nachrüstung sowie der Neubeschaffung, insbesondere für Lkw,
- kann zumindest bei der Stufe 2 auf die Forderung nach gleichzeitiger Nachrüstung grundsätzlich nicht verzichtet werden. Andernfalls würde die Entlastungswirkung deutlich sinken.

In Anbetracht der jüngsten Signale seitens der Fahrzeug- und Rußfilterhersteller ist mit hinreichender Sicherheit zu erwarten, dass Nachrüstsätze für Fahrtypen der Eurostufe III bis 2010 angeboten werden. Ob dies für auch für Euro II Fahrzeuge rechtzeitig vor Eintreten der Stufe 1 in 2008 geschieht, ist derzeit noch nicht abzusehen. Dies hängt u.a. auch von der baldigen Einführung der von der Bundesregierung beabsichtigten steuerlichen Förderung und dem Zufassungsverfahren für die Rußfilter ab.

Im Lichte der zukünftigen Entwicklung wird jedoch geprüft, ob bei der Stufe 1 neben dem Mindestkriterium der Euronorm II, für diese Fahrzeuge auch die Nachrüstung mit einem Rußfilter verlangt werden kann.

Darüber hinaus müssen die unter 4.2.2 genannten Rahmenbedingungen erfüllt sein,

Eine durchgreifende Verbesserung bei der PM10-Belastung erfordert neben der abgastechnischen Modernisierung der Fahrzeuge auch eine Reduzierung der PM10 Emission durch Abrieb- und Aufwirbelung. Der Abrieb und die Staubaufwirbelung können durch eine Verstetigung des Verkehrs bei geringerer Geschwindigkeit gemindert werden. Die wichtigste Maßnahme besteht jedoch in einer Minderung des Verkehrs, weil dadurch neben den Auspuffemissionen der Abrieb und die Staubaufwirbelung gleichzeitig begrenzt werden. Den immissionsseitigen Erfolg einer Verkehrsreduzierung illustriert das Beispiel der Londoner City, wo es gelang, den Verkehr um 15 % zu reduzieren und die Luftbelastung um 12 % zu senken.

## **B Umsetzung der verkehrsdämpfenden Maßnahmen des Stadtentwicklungsplan (StEP) Verkehr**

Den Verkehr zu mindern, ist eine verkehrsorganisatorische und -planerische Aufgabe. Die entsprechenden Maßnahmen in Abschnitt 4.2.1.2 in den Punkten B, C und E beschrieben. Ihre Realisierung ist Teil des Stadtentwicklungsplans Verkehr. Mit ihm hat Berlin ein mittel- und langfristiges Handlungskonzept vorgelegt, das in seinen Zielkatalog auch die Minderung der Luftschadstoffbelastung einbezogen hat.

Besonders wichtig sind die Reduktion des Quell- und Zielverkehrs im Hundekopf durch konsequente Förderung des Umweltverbundes (ÖPNV, Fahrrad und Fußgänger) und die Ausweitung der Parkraumbewirtschaftung, mit der überdies der Parksuchverkehr wirksam gemindert werden kann. Als komplementäres Konzept zur Verkehrsvermeidung durch Parkraumbewirtschaftung wirkt die tangentialer Ableitung von Durchgangsverkehr um die Innenstadt herum.

Die meisten Maßnahmen erfordern erhebliche Infrastrukturinvestitionen und wirken daher erst mittel- und langfristig. Umso entscheidender ist die möglichst schnelle Umsetzung der im vorigen Abschnitt beschriebenen Maßnahmen, damit bis 2010 eine Entlastungswirkung zusätzlich zum kürzerfristig wirkenden fahrzeugtechnischen Element der Minderungsstrategie (Punkt A) erzielt werden kann.

Abb. 5.2 zeigt in der rechten Säule die dadurch in 2010 zu erwartenden Entlastungseffekte bei gleichzeitiger Umsetzung der abgastechnischen Maßnahmen in A und der verkehrsdämpfenden Maßnahmen des StEP Verkehr. Im Vergleich zum Trendfall wird bei Feinstaub (PM10) eine Entlastung für mehr als 15.000 Anwohner oder mehr als 30 km Hauptverkehrsstraße erreicht.

Die Entlastungswirkung der Fahrzeugtechnik kann in Kombination mit der Verkehrsplanung im Gebiet des großen Hundekopfs fast verdoppelt werden.

Allerdings wird es voraussichtlich nicht gelingen, mit den Mitteln der Verkehrsplanung den prognostizierten (moderaten) Verkehrszuwachs beim Kfz-Verkehr für die gesamte Stadt in eine Verkehrsabnahme zu verwandeln. Das bedeutet, dass bis 2010 mit den Mitteln der Verkehrsplanung allein für den gesamtstädtischen Raum kein Entlastungsbeitrag zur Luftschadstoffsituation erwartet werden kann.

Auf einigen wichtigen Stadt-Umland-Radialstraßen wird die Verkehrsbelastung womöglich zunehmen, was den gleichzeitigen Einsatz emissionsarmer Fahrzeugtechnik um so wichtiger macht.

In diesen Bereichen sowie an einigen weiteren Belastungspunkten im Innenstadtbereich des Berliner Hauptstraßennetzes werden deshalb zusätzliche Möglichkeiten zur Entlastung durch lokale Verkehrsumlenkung geprüft, die das dritte Element der Minderungsstrategie darstellen.

### **C Lokales Verkehrsmanagement zur Entlastung von Brennpunkten**

Lokales Verkehrsmanagement umfasst verschiedene Maßnahmen, wie Verkehrsumlenkung, dynamische Verkehrssteuerung, Verkehrsverstetigung und temporäre Geschwindigkeitsbeschränkungen.

Ihre Umsetzung kann – abhängig von den erforderlichen Investitionen in notwendige technische Infrastruktur - kurz- bis mittelfristig erfolgen und damit gleichzeitig mit dem Einsatz der Fahrzeugtechnik (Punkt A) und in Koordination mit den verkehrsorganisatorischen Maßnahmen (Punkt B).

Abschnittsweise Umlenkung von Teilen des Verkehrs (z.B. LKW) führt zu einer spürbaren Minderung der Luft- und Lärmbelastung (siehe Abschnitt 4.2.1.2 C). Sie ist aber an die in Berlin meistens nicht vorhandene Voraussetzung gebunden, dass gering belastete Umgehungs- und Umleitungsstrecken mit wenig Wohnbebauung vorhanden sind. Hier ist eine detaillierte, auf die Randbedingungen des Einzelfalls ausgerichtete Planung erforderlich.

Auf der Grundlage der hier durchgeführten Wirkungsanalysen werden die Bereiche identifiziert, wo lokales Verkehrsmanagement als komplementäre Maßnahme sinnvoll sein kann, um Konzentrationsspitzen zu reduzieren.

Auf vielen Hauptachsen des Verkehrs sind meist nur Maßnahmen zur Verstetigung des Verkehrs bei geringer Geschwindigkeit angebracht, die in Abstimmung mit der Lärminderungsplanung geprüft und umgesetzt werden müssen.

#### **Fazit:**

- Die umgesetzten oder eingeleiteten Maßnahmen im Trendfall 2010 (einschließlich des importierten Anteils) werden dazu führen, dass die Feinstaubbelastung in städtischen Wohngebieten um 7-10% zurückgeht. Dennoch sind in zahlreichen Hauptverkehrsstraßen vorwiegend im Innenstadtbereich Grenzüberschreitungen künftig zu erwarten.
- Die weitere Verbesserung der kommunalen Flotte wird sich insbesondere an Belastungsschwerpunkten des Hauptverkehrsstraßennetzes, in denen sich die genannten Fahrzeugflotten bündeln, darstellen.
- Die Wirkungsanalyse zeigt, dass weitere Minderungsmaßnahmen notwendig sind. Am effektivsten ist die Einführung einer Umweltzone, mit der eine großräumige Entlastungswirkung erzielt wird.
- Die Untersuchungsergebnisse führen zu einem zweistufigen Konzept. Bei seiner Umsetzung werden bis 2010 ca. 10.000 Anwohner von Hauptverkehrsstraßen im Innenstadtbereich entlastet (fast 25%). Auch in den innerstädtischen Wohngebieten geht die Schadstoffbelastung zurück. Durch die Einführung der Stufe 1 in 2008 werden mehr als 5.000 Anwohner vorzeitig entlastet. Bei zusätzlichem Einsatz von Rußfiltern in 2008 verstärkt sich die Wirkung deutlich.
- Die fahrzeugtechnischen Maßnahmen führen auch außerhalb des Innenstadtbereichs zu einer Verbesserung.
- Die Umsetzung der beschriebenen Maßnahmen des StEP Verkehr bis 2010 wird die Anzahl der Betroffenen zusätzlich um ca. 8.000 Personen reduzieren.

## 6 Zusammenfassung

Ziel der mittelfristigen Luftreinhalteplanung bis 2010 ist die dauerhafte Unterschreitung des Jahresmittelgrenzwertes, die kurzfristige Senkung der städtischen Hintergrundkonzentration auch unter den 24h-Grenzwert für Feinstaub und mittelfristig die Unterschreitung des 24h-Grenzwertes für Feinstaub auch im Straßenraum.

Bei den Maßnahmen wurde beachtet, dass sie dem Verursacheranteil entsprechen und in ihren Auswirkungen verhältnismäßig sind.

Wegen des erheblichen Anteils von überregionalen und natürlichen Quellen an der lokalen Feinstaubkonzentration in vielen deutschen und europäischen Städten hat auf Initiative Berlins der Bundesrat eine Berücksichtigung dieses Tatbestandes bei der Revision der EU-Richtlinie gefordert.

In einer Trendrechnung wurde ermittelt, dass bis 2010 etwa 10 % des großräumig verursachten PM10-Anteils insbesondere durch Maßnahmen in Großanlagen in den EU-Beitrittsstaaten vermindert werden. Zusammen mit der Realisierung des Standes der Technik in Industrieanlagen, weiteren Energieeinsparungen im Gebäudebereich und der Modernisierung der Kraftfahrzeugflotte in Berlin wird eine 7-10 %-ige Minderung der Luftbelastung im Berliner Stadtgebiet erreicht.

**Damit kann auch in Jahren mit ungünstigen Wetterbedingungen der PM-10 Jahresmittelwert in Berlin eingehalten werden.**

Kritisch bleibt die Einhaltung der Anzahl des 24h- Grenzwertes für Feinstaub und des Jahresmittelwertes für Stickstoffdioxid. Hier liegt der Schwerpunkt der Strategie bei der wesentlichen Berliner Quellgruppe, dem Verkehr, auch wenn der Schadstoffausstoß von Pkw und Lkw in den letzten Jahren deutlich verringert wurde.

Zur weiteren Verminderung der Auspuffemissionen von Dieselfahrzeugen wird der Senat seine erfolgreiche Strategie zur Durchsetzung des Rußfilters und des Erdgaseinsatzes fortführen: BVG, BSR und der Berliner Fuhrpark werden ihre Fahrzeugbestände entsprechend modernisieren.

In einem von der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung initiierten Gesprächskreis mit der Fahrzeugindustrie und Vertretern der Industrie und Handelskammer, der Handwerkskammer, dem Fuhrgewerbe und den Speditionen wurde Möglichkeiten zur Ausweitung dieser Strategie auf den privaten Sektor eruiert. Dieser Dialog wird fortgesetzt.

Allgemeine Fahrverbote z.B. bei mehr als 35 Überschreitungstagen des 24h-Grenzwertes für PM10 sind nicht verursachergerecht. Zum Einen beträgt der von außen transportierte Anteil der Feinstaubbelastung an hochbelasteten Tagen bis zu 70 % und zum anderen muss die notwendige Ver- und Entsorgung der Stadt aufrecht erhalten werden. Damit ist die Maßnahme nicht verhältnismäßig.

Allerdings sind – bei Einräumung einer angemessenen Frist - für die Berliner Innenstadt („Großer Hundekopf“) Beschränkungen für stark emittierende Diesel-Fahrzeuge zielführend. Aus den Wirkungsuntersuchungen des Luftreinhalteplans leitet sich das folgende zweistufige Vorgehen ab, das als „Stufenkonzept für die Berliner Umweltzone“ bezeichnet wird:

**Stufe 1 ab 2008:** In der Berliner Innenstadt im Gebiet der großen Hundekopfes müssen Diesel-Fahrzeuge mindestens die Schadstoffklasse Euro II erfüllen.

**Stufe 2 ab 2010:** In der Berliner Innenstadt im Gebiet der großen Hundekopfes müssen Diesel-Fahrzeuge mindestens die Schadstoffklasse Euro III und einen Rußfilter haben.

Im Lichte der allgemeinen Verfügbarkeit von Rußfiltern bis 2008 wird geprüft, ob bei der Stufe 1 neben dem Mindestkriterium der Euronorm II, für diese Fahrzeuge auch die Nachrüstung mit einem Rußfilter verlangt werden kann.

Durch das Stufenkonzept ist bis zum Jahr 2010 mit einer Entlastung von mindestens 10.000 betroffenen Anwohnern im Gebiet des großen Hundekopfes zu rechnen.

Eine weitere, entscheidende Randbedingung für die praktikable Durchführung des Stufenkonzeptes in der Berliner Innenstadt ist allerdings eine bundeseinheitliche Kennzeichnung von Fahrzeugen nach Schadstoffklassen (Plaketten an der Windschutzscheibe). Hierzu muss die Bundesregierung eine entsprechende Verordnung erlassen. Mehrfache Initiativen Berlins im Bundesrat und der Umweltministerkonferenz blieben bisher ohne Erfolg. Ein Verkehrsschild zur Kennzeichnung von Umweltzonen gibt es ebenfalls nicht. Dazu muss die Bundesregierung die Straßenverkehrsordnung anpassen. Der Senat wird deshalb noch einmal versuchen, für beide Anliegen eine Mehrheit im Bundesrat zu bekommen.

Darüber hinaus wird sich der Senat erneut dafür einsetzen, die aufkommensneutrale steuerliche Förderung auch auf abgasarme Lkw und Busse auszudehnen, da diese Fahrzeuge wesentlich zur Luftbelastung beitragen.

Neben den fahrzeugseitigen Maßnahmen sind die Abriebemissionen und die Aufwirbelung des Staubniederschlags durch den Verkehr zu mindern. Dies ist durch eine Verstetigung und durch eine Reduzierung des Verkehrs vor allem in der hochbelasteten Berliner Innenstadt zu gewährleisten. Hier ist die Verkehrspolitik durch die Bündelung vieler Maßnahmen gefordert.

Berlin ist darauf gut vorbereitet. Der vom Senat im Juli 2003 beschlossene Stadtentwicklungsplan Verkehr berücksichtigt in seinem Zielkatalog bereits die neue Rechtslage zur Luftschadstoff- aber auch die Lärminderung. Er berücksichtigt in seinem strategischen Ansatz und seinem Handlungskonzept die Wirkungszusammenhänge zwischen Umwelt, Verkehr und Stadtentwicklung.

Umweltpolitik kann - und muss - durch eine geeignete Verkehrspolitik und -planung wirksam unterstützt werden.

Zentral ist die Bemühung um Dämpfung des Kfz-Verkehrswachstums in der Stadt und der Region. Durch eine integrierte Verkehrs- und Siedlungspolitik kann dazu ein wichtiger Beitrag geleistet werden. Berlin setzt konsequent auf städtebauliche „Innenentwicklung“ und verfolgt zusammen mit Brandenburg eine verantwortungsvolle, auf die Schienenwege orientierte Siedlungspolitik an der Peripherie Berlins.

Das Auto ist und bleibt in der Stadt und der Region unverzichtbar. Der StEP Verkehr verfolgt gleichwohl aus stadt- und umweltpolitischen Gründen das Ziel einer stärkeren Priorisierung der Verkehrsträger des sogenannten „Umweltverbundes“. Um ihren Anteil am Verkehr zu vergrößern, wird der Fahrradverkehr künftig mit der neuen Fahrradstrategie nachhaltig gefördert und das ÖPNV-Angebot mit einer ganzen Reihe von Maßnahmen attraktiver gemacht.

Auch die Verbesserung des Parkraummanagements in der Innenstadt, vor allem die Parkraumbewirtschaftung kann die Luftschadstoff- und Lärminderung erheblich unterstützen, indem umfangreicher Parksuchverkehr vermieden und Pendler zum Umstieg auf den ÖPNV veranlasst werden. Deshalb unterstützt und befürwortet der Senat eine Fortsetzung der schrittweisen Ausweitung der Parkraumbewirtschaftung durch die Bezirke auf alle Gebiete mit großem Parkdruck.

Zu den genannten Maßnahmen bereitet der Senat eine Neuordnung der übergeordneten Verkehrsströme überall dort vor, wo heute flächendeckend im Straßennetz die Grenzwerte zuträglicher Verkehrsbelastung überschritten werden. Dies ist vor allem ein Teil des Hauptverkehrsstraßennetzes in der Innenstadt, aber auch z.B. das Netz im Bereich der Altstadt Köpenick. Durch veränderte Verkehrsorganisation wird der Senat künftig für Entlastungen sorgen, im Ausnahmefall auch durch Umleitung des Verkehrs auf neue Straßen.

Ergänzt wird das bisher genannte Maßnahmenbündel, das vor allem mittelfristig seine Wirksamkeit entfalten wird, durch zusätzliche Maßnahmen, die das neue Verkehrssicherheitsprogramm vorschlagen wird: Eine bessere Einhaltung von bestehenden Tempolimits, in einigen Fällen auch zusätzliche Tempobeschränkungen, wo dies aus Gründen des Lärmschutzes und der Verkehrssicherheit geboten ist, mindern auch die Luftschadstoffe.

Die Maßnahmen zur Verkehrsvermeidung und -verlagerung werden zu einer Reduzierung des Quell- und Zielverkehrs und des Durchgangsverkehrs in der Berliner Innenstadt führen, wodurch insbesondere die PM10 Konzentrationen weiter sinken werden. Dies führt zu einer weiteren Entlastung von mehr als 8.000 betroffener Anwohner im Innenstadtbereich.

In den verbleibenden hochbelasteten Straßenabschnitten werden durch Verkehrsmanagement und Verkehrsverstärkung die Schadstoffkonzentrationen gesenkt. Hierzu bedarf es jedoch einiger infrastrukturellen Vorbereitungen. Anfang 2006 wird es im Rahmen von Forschungsvorhaben schon erste Umsetzungen geben.

Ergänzend zu den Berliner Maßnahmen sind auf bundesdeutscher und europäischer Ebene Initiativen zur Verschärfung der Abgasstandards und zur Verminderung grenzüberschreitender Luftverunreinigungen notwendig.

Die nachfolgenden Tabellen fassen die Maßnahmen des Luftreinhalteplans zusammen.

Maßnahme	Wirkung	Rahmenbedingungen, Anmerkungen	Umsetzungszeitraum
Schrittweise Umrüstung der BVG-Linienbusflotte mit Rußfilter	merklicher Effekt in Straßen mit hoher Busfrequenz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorbildcharakter für andere Sektoren</li> <li>• Berlin ist hier bereits weiter als andere europäische Städte</li> </ul>	bis 2008
Schrittweise Umrüstung der BVG-Linienbusflotte auf EEV <sup>2</sup> Standard (Nahverkehrsplan)			bis 2012
Schrittweise Umrüstung/Ersatz des Berliner Fuhrparks mit Rußfilter bzw. Erdgasfahrzeugen	merklicher Effekt an hoch belasteten Orten gering im Vergleich zum Gesamtverkehr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorbildcharakter für andere Sektoren</li> <li>• Berlin ist hier bereits Vorreiter</li> </ul>	bis 2008
Schrittweise Umrüstung/Ersatz des Fuhrparks der BSR mit Rußfilter bzw. Erdgasfahrzeugen			bis 2008 50% der Flotte, bis 2012 ganze Flotte
Verhandlungen über ähnliche Kondition für andere Entsorgungsunternehmen			
Fortführung der Förderung von Erdgasfahrzeugen bei Taxen und Fahrschulen im Rahmen des TUT-Programms			laufend
Fortführung der Förderung von Erdgas-Lkw im Rahmen des TELLUS-Programms			laufend bis 2006

Tab. 6.1 Laufende Maßnahmen

Maßnahme	Wirkung	Rahmenbedingungen, Anmerkungen	Umsetzungszeitraum
Geschwindigkeitsbeschränkung	gering	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synergien mit Lärminderungsplanung und Verkehrssicherheit</li> </ul>	sofort
Informationskampagne für Baustellenbetreiber über Möglichkeiten zur Staubvermeidung	mittel, lokal begrenzt		Ende 2005
Verminderung der Staubemission von Baustellen nach Landes-Immissionschutzgesetz	hoch, lokal begrenzt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwachung von Baustellen muss sichergestellt werden</li> </ul>	Ende 2005
Prüfung der Einführung einer Nutzungspflicht partikelgeminderter Baumaschinen in besonders belasteten Bereichen	mittel		Ende 2005
Lokale Verkehrslenkung zur Entlastung von Belastungsschwerpunkten	gering bis hoch, je nach Einzelfall	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermeidung von Verkehrsverlagerung in andere Bereiche</li> <li>• Hoher Untersuchungsaufwand pro Einzelfall</li> <li>• Finanzierung muss sichergestellt sein</li> </ul>	6-12 Monate je nach Maßnahme

Tab. 6.2 Kurzfristige wirkende Maßnahmen

<sup>2</sup> EEV: Ansprungsvollster Umweltstandard (Enhanced Environmentally Friendly Vehicle)

Maßnahme	Wirkung	Rahmenbedingungen, Anmerkungen	Umsetzungszeitraum
Umweltzone für das Gebiet im großen Hundekopf (Verkehrsbeschränkungen im Gebiet des großen Hundekopfes für hochemittierende Dieselfahrzeuge, die nicht die entsprechenden Umweltkriterien einhalten)	hoch  zusätzliche Entlastung von mindestens 5.000 – 10.000 Anwohnern in Straßen mit Überschreitungen; wirkt darüber hinaus in Wohngebieten  erste Entlastungen beginnen kurzfristig und nehmen bis zur Einführung der Umweltzone zu	Notwendige Voraussetzungen für die Umsetzung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennzeichnungsverordnung durch Bundesregierung</li> <li>• StVO Anpassung (Verkehrszeichen für Umweltzone)</li> <li>• steuerliche Förderung abgasarmer Fahrzeuge (auch für LKW und Busse)</li> <li>• verfügbare Nachrüstungstechnik für alle Fahrzeugtypen</li> <li>• ausreichende Vorlaufzeit</li> </ul> Im Lichte der zukünftigen Entwicklung wird geprüft, ob bei der Stufe 1 zusätzlich die Nachrüstung für Euro II verlangt werden kann	Stufe 1 im Jahr 2008: Mindestkriterium Abgasnorm Euro II  Stufe 2 im Jahr 2010: Mindestkriterium Abgasnorm Euro III und Rußfilter

Tab. 6.3 Mittelfristig wirkende Maßnahmen

Maßnahme	Wirkung	Rahmenbedingungen, Anmerkungen	Umsetzungszeitraum
Tangentiale Ableitung des Durchgangsverkehrs in der Innenstadt	im Hundekopf hoch wegen Verkehrsverminderung, reduziert auch Abrieb und Aufwirbelung von PM10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vorgezogene Umsetzung des Konzepts notwendig</li> <li>• erforderliche Finanzmittel sicherstellen</li> </ul>	mittelfristig
Schrittweise Ausweitung der Parkraumbewirtschaftung		<ul style="list-style-type: none"> <li>• beschleunigte Umsetzung in bezirklicher Zuständigkeit notwendig</li> </ul>	kurz-, mittel bis langfristig
Konsequente Förderung des nichtmotorisierten Verkehrs (ÖPNV, Radverkehrskonzept)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finanzierung des Ausbaus und Unterhalts der Infrastruktur muss gewährleistet sein</li> </ul>	kurz- bis mittelfristig
Langfristiger Erhalt/Verbesserung der Attraktivität des ÖPNV		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Balance zwischen Fahrpreisen, Einkommensniveaus und Kfz-Nutzung (Parkgebühren) muss gewährleistet sein</li> <li>• Umsetzung des Radverkehrskonzepts</li> </ul>	mittel- bis langfristig

Tab. 6.4 Mittel- bis langfristig wirkende Maßnahmen (Verkehrsplanung) aus dem Stadtentwicklungsplan Verkehr

Maßnahme	Akteur	Rahmenbedingungen, Anmerkungen	Umsetzungszeitraum
Erlas einer Kennzeichnungsverordnung (§40 Abs. 3 BImSchG) und Anpassung der StVO (Verkehrsschild)	Bundesregierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erneute Initiative Berlins im Bundesrat</li> </ul>	sofort
Verschärfung der Europäischen Emissionsstandards für Kfz und mobile Maschinen/Geräte	EU	<ul style="list-style-type: none"> <li>• schnelle Verabschiedung durch die EU</li> <li>• eröffnet Möglichkeit zur steuerliche Förderung abgasarmer Techniken</li> </ul>	Vorlage 2005 in Kraft 2010
Steuerliche Förderung abgasarmer Fahrzeuge und der Nachrüstung, auch für Lkw und Busse	Bundesregierung		in 2005
Einwirkung auf die osteuropäische Nachbarstaaten zur schnelleren Minderung der feinstaubrelevanten Industrie- und Kraftwerksemissionen	EU, Bundesregierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Möglichkeit der Einflussnahme ist gering</li> </ul>	sofort
Vorschlag für die Revision der EU Richtlinien zur Luftqualität	EU-Kommission	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziel ist es, die ordnungspolitischen Rahmenbedingungen der EU zur Minderung der Emissionen mit den vorgegebenen Grenzwerten zur Luftqualität in Einklang zu bringen</li> </ul>	kurzfristig

Tab. 6.5 Externer Handlungsbedarf