

**LUFTREINHALTE-/AKTIONSPLAN
FÜR DEN REGIERUNGSBEZIRK
KARLSRUHE**

TEILPLAN MANNHEIM

STAND 16.02.2006



Baden-Württemberg

REGIERUNGSPRÄSIDIUM KARLSRUHE

Luftreinhalte-/Aktionsplan

*für den
Regierungsbezirk Karlsruhe*

TEILPLAN MANNHEIM

**AUF DER GRUNDLAGE DER LUFTQUALITÄTSBEURTEILUNG
2002/2003/2004**

**REGIERUNGSPRÄSIDIUM KARLSRUHE
MÄRZ 2006**

Impressum

Herausgeber:

Regierungspräsidium Karlsruhe
Schlossplatz 1-3
76133 Karlsruhe

Bearbeitung:

Regierungspräsidium Karlsruhe
Referat 54.1 – Industrie, Schwerpunkt Luftreinhaltung

Datengrundlagen für die Kapitel 3 – 8:

UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen
und Gerätesicherheit Baden-Württemberg ¹⁾
Großoberfeld 3
76135 Karlsruhe

Fachgebiet 4.2

Anlagentechnik und Modellierungen

Kartengrundlagen:

Ausschnitte aus den Liegenschaftskatasterkarten ALK

Ausschnitte aus den Topographischen Karten TK

übernommen von der

© Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (www.lfu.baden-wuerttemberg.de), „Daten aus dem Räumlichen Informations- und Planungssystem (RIPS) der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg“ ¹⁾

Thematische Ergänzung durch die UMEG

¹⁾ seit 01.01.2006 Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg LUBW

Druckdatum: März 2006



Vorwort

Die Luftqualität in Baden-Württemberg hat sich in den vergangenen Jahren deutlich verbessert. Zwischen 1994 und 2002 sanken die Emissionen allein aus dem Verkehr bei Feinstaub bereits um 43 %, bei den Stickoxiden um 36 %. Auch Industrie und Gewerbe haben - unterstützt durch die Umweltbehörden - große Anstrengungen zur Minderung von Luftschadstoffen unternommen.

Dennoch reichen diese Anstrengungen nicht aus, um die anspruchsvollen europäischen Immissionsgrenzwerte für Stickstoffdioxid und Feinstaub einzuhalten.

Das Regierungspräsidium Karlsruhe steht deshalb in der Pflicht, einen Luftreinhalteplan für die Städte Mannheim, Heidelberg, Karlsruhe, Pforzheim und Mühlacker zu erstellen, um die Einhaltung der Grenzwerte für Stickstoffdioxid ab dem Jahr 2010 sowohl an den straßennahen Messorten als auch flächendeckend sicherzustellen. Zusätzlich wurde in den Teilplan Mannheim ein Aktionsplan zur Minderung der Feinstaubbelastung integriert.

Kernstück des Luftreinhalteplans mit seinen Teilplänen für die einzelnen Städte ist der jeweilige Maßnahmenteil. Dort sind diejenigen Maßnahmen aufgelistet, die einen Beitrag zur wirksamen Absenkung von Luftschadstoffbelastungen leisten können. Dabei sehe ich vornehmlich den Straßenverkehr in der Pflicht: Dieser hat - trotz der in den letzten Jahren erreichten Emissionsminderungen - immer noch einen erheblichen Anteil vor allem an der Stickstoffdioxidbelastung. Dies macht verkehrsbeschränkende Maßnahmen unumgänglich. Das heißt im Einzelfall: Fahrverbote für Kraftfahrzeuge bestimmter Schadstoffklassen in festgelegten Bereichen, die allerdings noch flankierende Unterstützung auf Bundes- und EU-Ebene erfordern. Zu nennen sind aber auch Maßnahmen infrastruktureller Art, wie beispielsweise Umfahrungen, Um- oder Ausbau bestehender Verkehrswege und ähnliches. Es ist verständlich, dass derartige Schritte den Kommunen in finanziell schwierigen Zeiten große Ausdauer abverlangen werden und auch entsprechende Zeit zur Realisierung benötigen.

Notwendig ist aber auch ein bewussterer Umgang eines jeden Einzelnen mit seinem Kraftfahrzeug. In den letzten Jahren wurden gerade in den Ballungsräumen große Anstrengungen unternommen, die Attraktivität des ÖPNV zu steigern, und häufig ist auch das Fahrrad eine gute Alternative.

Die Öffentlichkeitsbeteiligung zum Entwurf des Luftreinhalte-/Aktionsplans für den Regierungsbezirk Karlsruhe ist abgeschlossen. Ich danke für die eingegangenen Stellungnahmen, die wertvolle Anregungen und auch Kritik enthalten haben. In der nun vorliegenden Endfassung werden diese behandelt und angemessen berücksichtigt. Ebenso sind auch die Ergebnisse der gutachterlichen Wirkungsberechnung der festgesetzten Maßnahmen im Plan enthalten. Diese zeigen: Wir sind auf einem guten Weg. Dennoch sind auch weiterhin Anstrengungen aller Beteiligten - EU, Bund, Länder und Kommunen, Industrie und Gewerbe und auch bei Bürgerinnen und Bürgern - erforderlich, um die gesetzten Ziele zu erreichen.

Dr. Rudolf Kühner
Regierungspräsident

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	8
1.1	Aufgabenstellung	8
1.2	Gesetzeslage	8
1.3	Aufbau des Luftreinhalte-/Aktionsplans für den Regierungsbezirk Karlsruhe	10
1.4	Auswirkungen der Luftschadstoffe NO ₂ und PM10 auf die menschliche Gesundheit	10
2	ZUSTÄNDIGKEITEN	14
3	ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZUM REGIERUNGSBEZIRK KARLSRUHE	15
4	ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZUR STADT MANNHEIM	16
4.1	Geografische Lage	16
4.2	Statistische Daten	17
4.3	Topografische Angaben	18
4.4	Klimaangaben	18
4.5	Verkehrsinfrastruktur und Pkw-Bestand	18
5	ÜBERSCHREITUNGSBEREICHE IN DEN JAHREN 2002 UND 2003	20
5.1	Messpunkte in Mannheim mit Überschreitungen	20
5.2	Messstationen des landesweiten Luftmessnetzes Baden-Württemberg in Mannheim	21
5.3	Messprogramm Mannheim/Heidelberg 2001/2002	22
5.4	Art und Darstellung der Überschreitungsgebiete	22
5.5	Schutzziele	25
6	ART UND UMFANG DER VERSCHMUTZUNG	26
6.1	Immissions-Konzentrationsniveau früherer Jahre in der Stadt Mannheim	26
6.2	Angewandte Beurteilungskriterien	28
6.3	Messergebnisse der Bezugsjahre 2002/2003/2004 in der Stadt Mannheim	29
7	EMISSIONEN, VERURSACHER UND PROGNOSEN	30
7.1	Emissionen	30
7.2	Ursachenanalyse	32
7.2.1	Ursachenanalyse für das Jahr 2002	32
7.2.2	Ursachenanalyse für das Jahr 2003	35
7.3	Immissionsprognose	37
7.3.1	Immissionsprognose für das Jahr 2002	37
7.3.2	Immissionsprognose für das Jahr 2003	38

8	DATEN ZUR FEINSTAUBBELASTUNG (PM10)	40
8.1	Messpunkte in der Stadt Mannheim	40
8.2	Entwicklung der PM10-Immissionen in den vergangenen Jahren	41
8.3	Ursachenanalyse PM10	42
9	MAßNAHMEN ZUR VERBESSERUNG DER LUFTQUALITÄT	47
9.1	Maßnahmen bezüglich des Straßenverkehrs	53
9.1.1	Technische Maßnahmen am Fahrzeug unter Berücksichtigung von Maßnahmen auf EU-, Bundes- und Landesebene	53
9.1.2	Infrastrukturelle Maßnahmen	59
9.1.3	Verkehrslenkende Maßnahmen	64
9.1.4	Verkehrsbeschränkende Maßnahmen	70
9.2	Maßnahmen bezüglich Industrie und Gewerbe	79
9.3	Maßnahmen bezüglich Kleinf Feuerungsanlagen/Hausbrand	81
9.3.1	Fernwärmeversorgung	81
9.3.2	Verbrennungsverbote	81
9.4	Sonstige Maßnahmen	84
10	ÖFFENTLICHKEITSBETEILIGUNG	86
11	ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK	91
	LITERATUR	92
	GLOSSAR	95
	ABKÜRZUNGEN, STOFFE, EINHEITEN, MESSGRÖßEN	99
	ANHANG	101
A.1	Messpunktbeschreibung	102
A.2	Landesweites Luftmessnetz in Baden-Württemberg	106
A.3	Messprogramm Mannheim/Heidelberg 2001/2002	108
A.4	Bewertungskriterien	110

1 EINLEITUNG

1.1 Aufgabenstellung

Die in den Jahren 2002, 2003 und 2004 durchgeführten Immissionsmessungen an hoch belasteten Straßenabschnitten im Regierungsbezirk Karlsruhe haben gezeigt, dass in fünf Städten im Regierungsbezirk (Mannheim, Heidelberg, Karlsruhe, Pforzheim und Mühlacker) hinsichtlich des Luftschadstoffs Stickstoffdioxid (NO₂) die ab dem Jahr 2010 geltenden verschärften Immissionsgrenzwerte nur eingehalten werden können, wenn zusätzliche Maßnahmen zur Luftreinhaltung ergriffen werden.

Darüber hinaus haben aktuelle Spotmessungen der UMEG erwiesen, dass in Mannheim im Jahr 2005 der seit 01.01.2005 einzuhaltende Tagesmittelwert für PM10 an mehr als den zulässigen 35 Tagen/Jahr überschritten wurde, weshalb ein Aktionsplan in den Teilplan Mannheim integriert wurde.

Deshalb wird ein Luftreinhalte-/Aktionsplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe aufgestellt, der in fünf Teilplänen Datengrundlagen und entsprechende Maßnahmenpläne für die betroffenen Städte enthält.

1.2 Gesetzeslage

Die Immissionsgrenzwerte für NO₂ und PM10 gehen auf das europäische Luftqualitätsrecht (Richtlinie 96/62/EG vom 27. September 1996 über die Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität, die so genannte Luftqualitätsrahmenrichtlinie [1] mit Tochtrichtlinien [2], [3]) zurück, das durch eine Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) [4] und die Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft (22. BImSchV) [5] im September 2002 in deutsches Recht umgesetzt wurde.

Für die Luftschadstoffe NO₂ und PM10 gelten die in der folgenden Tabelle dargestellten Immissionsgrenzwerte:

Tabelle 1-1*Immissionsgrenzwerte und Toleranzmargen für PM10 und NO₂*

Schadstoff	Gültig	Immissionsgrenzwert	Immissionsgrenzwert + TM ¹ im Jahr 2004	Kenngroße
PM10	ab 01.01.2005	50 µg/m ³ bei 35 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr	55 µg/m ³ bei 35 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr	als 24-Stunden- Mittelwert
PM10	ab 01.01.2005	40 µg/m ³	41,6 µg/m ³	als Mittelwert über ein Kalenderjahr
NO ₂	bis 31.12.2009	200 µg/m ³		als 98-Prozent-Wert der Summenhäufig- keit der 1-Stunden- Mittelwerte eines Jahres
NO ₂	ab 01.01.2010	200 µg/m ³ bei 18 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr	260 µg/m ³ bei 18 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr	als 1-Stunden- Mittelwert
NO ₂	ab 01.01.2010	40 µg/m ³	52 µg/m ³	als Mittelwert über ein Kalenderjahr

¹TM = Toleranzmarge

Bei Überschreitungen der in der 22. BImSchV festgelegten Immissionsgrenzwerte einschließlich Toleranzmarge verpflichtet § 47 Abs.1 BImSchG die zuständige Behörde, einen Luftreinhalteplan aufzustellen. Luftreinhaltepläne sollen dafür sorgen, die Luftbelastung dauerhaft so zu verbessern, dass der Grenzwert eingehalten werden kann.

Werden bestehende Immissionsgrenzwerte überschritten oder besteht die Gefahr, dass bestehende Immissionsgrenzwerte überschritten werden, sind nach § 47 Abs. 2 BImSchG Aktionspläne erforderlich. Aktionspläne sollen nach dem Inkrafttreten eines Immissionsgrenzwertes durch geeignete Maßnahmen die Gefahr der Grenzwertüberschreitung verringern oder den Zeitraum von Überschreitungen verkürzen.

In Baden-Württemberg hat das Umweltministerium die Regierungspräsidien mit der Erstellung der Luftreinhalte- und Aktionspläne beauftragt.

Die in einem Luftreinhalteplan/Aktionsplan festgelegten Maßnahmen sind entsprechend des Verursacheranteils unter Beachtung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit gegen alle Emittenten zu richten. Bei Maßnahmen im Straßenverkehr ist ein Einvernehmen mit den zuständigen Straßenbau- und Straßenverkehrsbehörden erforderlich (§ 47 Abs. 4 BImSchG).

Die Öffentlichkeit ist bei der Aufstellung der Pläne zu beteiligen (§ 47 Abs. 5 BImSchG).

1.3 Aufbau des Luftreinhalte-/Aktionsplans für den Regierungsbezirk Karlsruhe

Der Luftreinhalte-/Aktionsplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe besteht aus den Teilplänen für die betroffenen Städte. Diese sind wie folgt aufgebaut:

In einem allgemeinen Teil werden Informationen über die Rechtsgrundlagen, Zuständigkeiten und über den Regierungsbezirk Karlsruhe gegeben. Danach folgen die Datengrundlagen (bereitgestellt vom Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, UMEG) sowie die Maßnahmenpläne zur Verbesserung der Luftqualität.

Der vorliegende Luftreinhalteplan basiert bezüglich NO_2 auf den Messungen der Jahre 2002 und 2003. Im Jahr 2004 wurde der dann gültige Grenzwert zuzüglich Toleranzmarge für NO_2 in der Stadt Mannheim nicht überschritten; dennoch wurden diese Daten der Vollständigkeit halber mit aufgenommen. Hinsichtlich des Luftschadstoffs PM_{10} wurden im Teilplan Mannheim die Daten des Messjahres 2004 ausgewertet, um den kurzfristig zu ergreifenden Maßnahmen eine aktuelle Datenbasis zu Grunde zu legen.

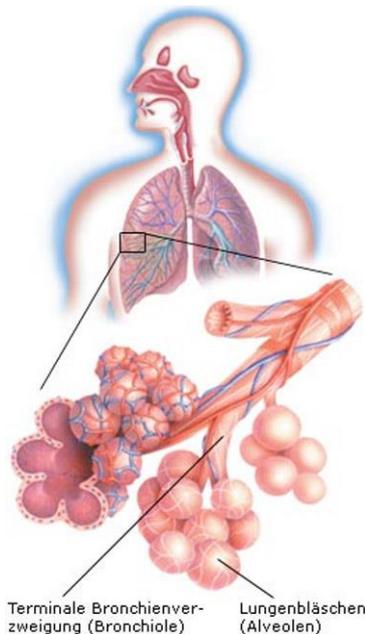
1.4 Auswirkungen der Luftschadstoffe NO_2 und PM_{10} auf die menschliche Gesundheit

▪ Stickstoffdioxid (NO_2)

Stickstoffoxide (NO und NO_2) entstehen in der Regel als unerwünschte Nebenprodukte bei Verbrennungsvorgängen. Die mit dem Abgas emittierte Menge an Stickstoffoxiden hängt dabei nicht nur von der im Brennstoff vorhandenen Menge an stickstoffhaltigen Komponenten ab, sondern vor allem von den Verbrennungsbedingungen selbst. Letztere entscheiden, wieviel des mit der Luft zugeführten Stickstoffes zusätzlich oxidiert wird.

Stickstoffoxide aus Verbrennungsvorgängen werden überwiegend als Stickstoffmonoxid (NO) emittiert. In der Atmosphäre wird Stickstoffmonoxid durch Ozon (O_3) und andere reaktive Luft-Komponenten rasch zu Stickstoffdioxid (NO_2) umgesetzt. Aus diesem Grund treten erhöhte Stickstoffmonoxidkonzentrationen hauptsächlich in der Nähe von Emittenten auf, während Stickstoffdioxid auch über größere Strecken transportiert werden kann. Stickstoffmonoxid kann auch durch Luftsauerstoff direkt oxidiert werden [6].

Stickstoffdioxid (NO_2) gelangt beim Einatmen ähnlich wie Stickstoffmonoxid (NO) in tiefere Regionen des menschlichen Atemtrakts. Der vorherrschende Wirkort ist der tracheobronchiale und der alveolare Bereich. Ein Teil des Stickstoffdioxids wird bereits in den oberen Atemwegen aufgenommen (bei Nasenatmung bis maximal ca. 40 %), 60 % und mehr werden in tieferen Regionen (im Bereich der terminalen Bronchiolen und im Alveolarbereich) resorbiert [6].



Das Stickstoffdioxid-Molekül zeigt wegen seines Radikalcharakters und der dadurch bedingten hohen Reaktivität eine starke Reizwirkung im Respirationstrakt. Durch die reizenden und entzündungsfördernden Wirkungen von Stickstoffdioxid werden Atemwegserkrankungen begünstigt. Akute Vergiftungserscheinungen durch Stickstoffoxide treten jedoch erst bei sehr hohen Konzentrationen auf.

▪ Partikel PM₁₀ (Feinstaub)

Als Schwebstaub gelten alle festen und flüssigen Teilchen in der Außenluft, die nicht sofort zu Boden sinken, sondern eine gewisse Zeit in der Atmosphäre verweilen. Schwebstaub oder das atmosphärische Aerosol insgesamt bezeichnet man als Particulate Matter (PM).

Die Größe der Staubteilchen und ihre chemische Zusammensetzung bestimmen die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Schwebstaubes. Der Durchmesser der Partikel reicht von einigen Nanometern (nm oder Milliardstel Meter) bis hin zu etwa 100 Mikrometern (μm oder Millionstel Meter). Da luftgetragene Partikel sehr unterschiedliche Formen und Dichte aufweisen können, ist es jedoch problematisch, ihnen einen definierten Durchmesser zuzuordnen. Der sogenannte aerodynamische Durchmesser ist eine geeignete Größe, um eine Reihe von Prozessen (z.B. Verweilzeitverhalten, Teilchenoberfläche- zu Volumen-Verhältnis etc.) zu beschreiben. Er entspricht demjenigen Durchmesser, den ein kugelförmiges Teilchen der Dichte 1 g/cm^3 haben müsste, damit es die gleiche Sinkgeschwindigkeit aufweisen würde wie das betrachtete Teilchen.

Die maßgebenden Prozesse, die die Teilchen in der Atmosphäre durchlaufen, hängen primär vom Partikeldurchmesser ab. Teilchen mit aerodynamischen Durchmessern über $10 \mu\text{m}$ sedimentieren rasch und werden so aus der Luft entfernt. Ultrafeine Partikel ($< 0,1 \mu\text{m}$) haben hohe Diffusionsgeschwindigkeiten und koagulieren innerhalb weniger Stunden mit größeren Partikeln oder wachsen durch Kondensation. Teilchen im Akkumulationsmodus ($0,1\text{-}2,5 \mu\text{m}$) bilden massenmäßig den Hauptteil des Aerosols an Standorten, die nicht in unmittelbarer Nähe einer großen Quelle liegen. Diese Teilchen bleiben mehrere Tage in der Luft und können entsprechend weit transportiert werden [7].

Die Teilchengröße bestimmt die Verweildauer in der Atmosphäre ebenso wie mögliche Transportwege der Teilchen. So können kleine Teilchen innerhalb weniger Tage eine Distanz über einige tausend Kilometer überwinden. Ein bekanntes Beispiel ist der Saharastaub, den man manchmal auf seinem Auto findet. Er kann – je nach Windrichtung – nach Europa oder Amerika gelangen [8].

Die Tabelle 1-2 zeigt wichtige natürliche und anthropogene Staubquellen sowie den typischen Partikelgrößenbereich dieser Emittenten [8].

Tabelle 1-2

Staubemittenten sowie zugehörige Partikelgrößenbereiche

Quellen		Partikelgrößenbereich
Natürliche Quellen	Bodenerosion	1 – 150 µm
	Sandstürme	1 – 150 µm
	Vulkanasche	0,005 – 150 µm
	Maritime Aerosole (Meersalz)	1 – 20 µm
	Asche aus Waldbränden	0,005 – 30 µm
	Biogene Stäube (Pollen, Schimmelpilzsporen, Milbenexkreme- mente)	2 – 50 µm
Anthropogene Quellen	Stationäre Verbrennung (Heizung, Energieerzeugung)	0,005 – 2,5 µm
	Mobile Verbrennung (Verkehr)	0,005 – 2,5 µm
	Verhüttung	0,1 - 30 µm
	Industrielle Prozesse (Metallverarbeitung)	0,005 – 2,5 µm
	Schüttgutumschlag	10 – 150 µm
	Zigarettenrauch	0,02 - 10 µm

Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, werden aus Verbrennungsvorgängen in erster Linie kleine bis sehr kleine Partikel freigesetzt. Aus ultrafeinen Teilchen besteht z.B. der Ruß aus dem Auspuff moderner Dieselfahrzeuge [9].

Inwieweit Feinstaub (PM) eine gesundheitliche Gefährdung darstellt bzw. aus Vorsorgegründen von Bedeutung ist, hängt von verschiedenen Faktoren ab. Neben der Konzentration der PM in der Luft spielen die chemische Zusammensetzung, die Oberfläche der PM, die Inhaltsstoffe (z.B. chemische Substanzen wie Schwermetalle, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)) und vor allem die Größe der Partikel eine Rolle [8]. Für die toxikologische Bewertung von Staub sind, neben der spezifischen Schadstoffwirkung von Inhaltsstoffen, der Konzentration und der Expositionszeit, insbesondere die Partikelgrößen der Staubteilchen von besonderer Relevanz. Die Partikelgröße ist der entscheidende Parameter, der bestimmt, ob ein Teilchen eingeatmet werden kann und wo die Ablagerung im Atemtrakt erfolgt.

Je größer die Partikel, desto weiter oben werden sie im Atemtrakt abgefangen. Partikel über 10 µm können kaum den Kehlkopf passieren, von den kleineren Partikeln („thorakale Fraktion“) können fast ausschließlich diejenigen, die kleiner als etwa 2-3 µm sind, bis in den Alveolenbereich vordringen.

Die Depositionswahrscheinlichkeit in den Atemwegen hängt ebenfalls von der Partikelgröße ab. In einem Größenbereich um $0,5 \mu\text{m}$ ist aus physikalischen Gründen die Depositionswahrscheinlichkeit am geringsten [8]. Bei un- oder schwerlöslichen Partikeln stellt die Oberfläche der Partikel die Schnittstelle zu Zellen, Geweben und Lungenflüssigkeiten dar. Da die Oberfläche der großen Zahl ultrafeiner Partikel bei gleicher Massenkonzentration viel größer ist als diejenige der relativ wenigen feinen Partikel, ist die Wahrscheinlichkeit, dass unlösliche ultrafeine Partikel gesundheitsschädigende Effekte hervorrufen können, größer als für unlösliche feine Partikel [8].

2 ZUSTÄNDIGKEITEN

Zuständige Stelle für die Erstellung von Luftreinhalteplänen nach § 47 BImSchG in Baden-Württemberg ist das Umweltministerium (UM).

Die Federführung für die Erstellung von Maßnahmenplänen sowie die Beteiligung der Öffentlichkeit nach § 47 Abs. 5 BImSchG ist den einzelnen Regierungspräsidien übertragen worden.

Die Arbeiten zur Bilanzierung der Luftschadstoff-Emissionen und zur Beurteilung der Luftqualität (Immission), die Ursachenanalyse sowie die Emissions- und Immissionsprognosen wurden vom Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg UMEG (seit 01.01.2006: Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg LUBW) durchgeführt.

Die Anschriften der beteiligten Behörden sind:

Umweltministerium Baden-Württemberg
Kernerplatz 9
70182 Stuttgart

Postfach 10 34 39
70029 Stuttgart
Telefon: 0711/126-0
Fax: 0711/126-2881
E-Mail: Poststelle@um.bwl.de

Regierungspräsidium Karlsruhe
Referat 54.1 – Industrie, Schwerpunkt Luftreinhaltung
Schlossplatz 1-3
76133 Karlsruhe
Telefon: 0721-926-0
Fax: 0721-926-4328
E-Mail: poststelle@rpk.bwl.de

Die Anschrift der LUBW lautet:

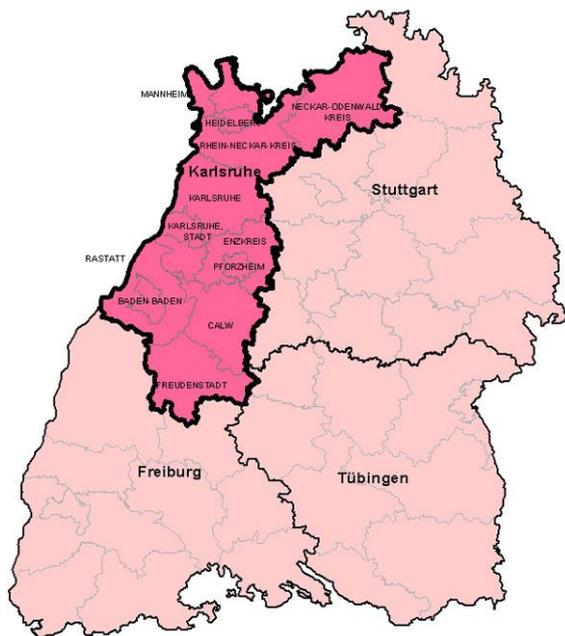
Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
Großoberfeld 3
76135 Karlsruhe
Telefon: 0721/5600-0
Fax: 0721/5600-32 00
E-Mail: poststelle@lubw.bwl.de

3 ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZUM REGIERUNGSBEZIRK KARLSRUHE

Das Bundesland Baden-Württemberg ist mit seiner Fläche und Einwohnerzahl das drittgrößte der 16 deutschen Bundesländer nach Bayern und Niedersachsen. Baden-Württemberg gliedert sich verwaltungsmäßig in die vier Regierungsbezirke Stuttgart, Karlsruhe, Freiburg und Tübingen.

Der Regierungsbezirk Karlsruhe liegt im Nordwesten von Baden-Württemberg und umfasst bei einer Gesamtfläche von 6 919 km² die fünf Stadtkreise Baden-Baden, Heidelberg, Karlsruhe, Mannheim und Pforzheim sowie sieben Landkreise. Mit 2 722 550 Einwohnern (Stand 2003) [10] und einer Bevölkerungsdichte von 393 Einwohner/km² ist er der am dichtesten besiedelte Regierungsbezirk des Landes Baden-Württemberg. In Karte 3-1 ist die geografische Lage des Regierungsbezirks Karlsruhe dargestellt.

Die Waldflächen nehmen mit etwa 45 % den größten Anteil an der Gesamtfläche des Regierungsbezirks Karlsruhe ein. Die Landwirtschaftsflächen haben einen Anteil von 38 %, Siedlungs- und Verkehrsflächen zusammen etwa 15 %. In Abbildung 3-1 ist die Flächennutzung des Jahres 2001 [11] im Regierungsbezirk Karlsruhe dargestellt.



Karte 3-1

Geografische Lage des Regierungsbezirks Karlsruhe in Baden-Württemberg

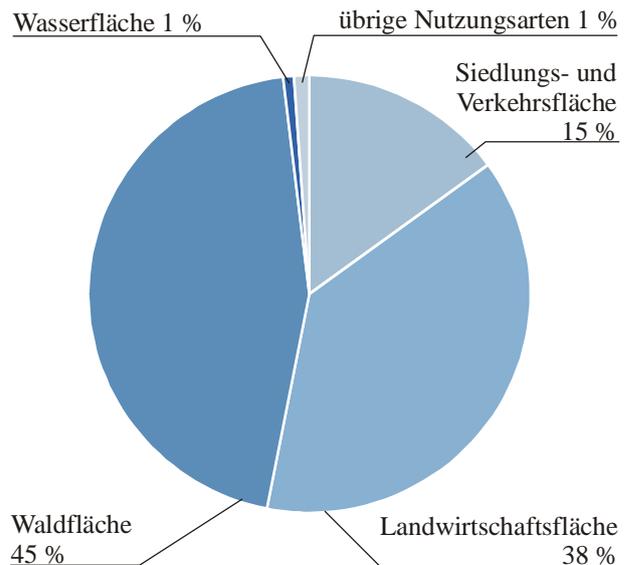


Abbildung 3-1

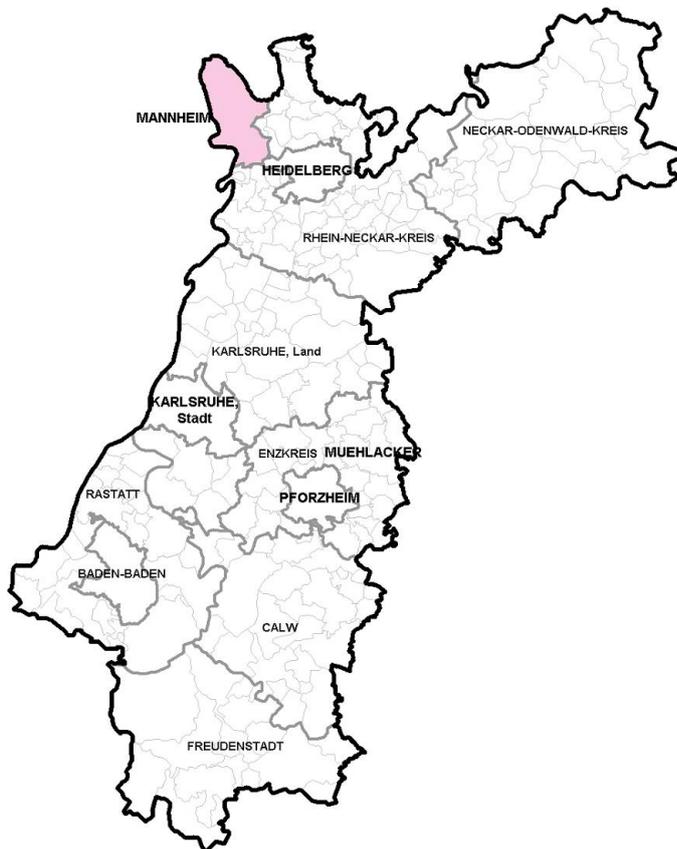
Flächennutzung im Regierungsbezirk Karlsruhe im Jahr 2001 [11]

4 ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZUR STADT MANNHEIM

Die allgemeine Beschreibung der Städte, in denen die Überschreitungen auftraten, umfasst die geografische Lage, statistische Angaben zu Flächennutzungsarten, Bevölkerungsstruktur und Beschäftigungsverhältnissen sowie topografische und klimatologische Gegebenheiten und Angaben zur Verkehrsinfrastruktur sowie zum Kraftfahrzeugbestand.

4.1 Geografische Lage

Im Rahmen verschiedener Messprogramme im Regierungsbezirk Karlsruhe wurden Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte zuzüglich Toleranzmarge für Stickstoffdioxid in der Stadt Mannheim festgestellt. Die geografische Lage der Stadt Mannheim ist in der Karte 4-1 dargestellt.



Karte 4-1

Geografische Lage der Stadt Mannheim im Regierungsbezirk Karlsruhe

4.2 Statistische Daten

Die wichtigsten Daten der Stadt Mannheim bezüglich der Landnutzungsarten, der Bevölkerungsstruktur und der Beschäftigungsverhältnisse sind in den Tabellen 4-1 bis 4-3 zusammengefasst.

Tabelle 4-1

Nutzungsarten in der Stadt Mannheim (Stand 2001) [11]

Nutzungsart	Bodenfläche insgesamt ¹⁾	Siedlungs- und Verkehrsfläche ²⁾	davon Gebäude- und Freifläche ³⁾	davon Verkehrsfläche	Landwirtschaftsfläche	Waldfläche	Wasserfläche	Übrige Nutzungsarten ⁴⁾
in ha	14 496	7 967	4 790	2 290	3 676	1 846	727	280
in %	100	55,0	60,1	28,7	25,4	12,7	5,0	1,9

¹⁾ Durch gerundete Angaben der Zahlenwerte können sich Differenzen in den Summen ergeben.

²⁾ Summe aus Gebäude- und Freifläche, Betriebsfläche (ohne Abbauland), Erholungsfläche, Verkehrsfläche, Friedhof.

³⁾ Einschließlich unbebauter Flächen, die Zwecken der Gebäude untergeordnet sind.

⁴⁾ Summe aus Abbauland und Flächen anderer Nutzung (ohne Friedhof).

Tabelle 4-2

Sozialversicherungspflichtig beschäftigte Arbeitnehmer in Mannheim (Stand 30.06.2003) [13]

Beschäftigte insgesamt ¹⁾	Produzierendes Gewerbe		Handel, Gastgewerbe und Verkehr		Sonstige Dienstleistungen	
<i>Anzahl</i>	<i>Anzahl</i>	<i>in %</i>	<i>Anzahl</i>	<i>in %</i>	<i>Anzahl</i>	<i>in %</i>
163 329	56 252	34,4	37 793	23,1	68 808	42,1

¹⁾ Einschließlich Fälle ohne Angabe zur Wirtschaftsgliederung.

Quelle: Bundesagentur für Arbeit – Vorläufige Zahlen Stand: Dezember 2003 –

Tabelle 4-3

Bevölkerungsstruktur in Mannheim (Stand 31.12.2003) [10], [12]

Bevölkerung insgesamt	davon in der Altersgruppe von ... bis unter ... Jahren						Bevölkerungsdichte in Einw./qkm
	unter 15	15-18	18-25	25-40	40-65	65 u. älter	
308 353	41 595	8 593	25 509	72 459	105 426	54 771	2 127

4.3 Topografische Angaben

Die topografische Lage eines Ortes spielt bei der Beschreibung der dort vorherrschenden Klimasituation eine entscheidende Rolle.

Mannheim ist nach Stuttgart die zweitgrößte Stadt in Baden-Württemberg und liegt im nördlichen Oberrheingebiet am Mündungsdreieck von Rhein und Neckar. Die kreisfreie Stadt ist Oberzentrum innerhalb der Region Rhein-Neckar-Odenwald und liegt an der Grenze zum hessischen Kreis Bergstraße und zu den rheinland-pfälzischen Städten Ludwigshafen und Frankenthal, die nur durch den Rhein von Mannheim getrennt sind. Das Stadtzentrum von Mannheim liegt auf einer Höhe von ca. 97 m ü. NN [15].

4.4 Klimaangaben

Raum Mannheim/Heidelberg

Der Untersuchungsraum gehört zu den wärmsten Gegenden in Deutschland. Neben der geringen Höhenlage (100 - 200 m ü. NN), der Lage in einem teilweise geschützten Graben und der Öffnung des Grabens nach Süden trägt auch die Exposition einzelner Landschaftsteile zur Wärmegunst bei. Im Bereich der Städte bilden sich aufgrund des anthropogenen Einflusses Wärmeinseln aus. In Mannheim liegen in der Stadt die nächtlichen Minimaltemperaturen im Jahresmittel um knapp 3 Grad höher als im umliegenden Freiland. Besonders in windschwachen und wolkenarmen Nächten bilden sich aufgrund der Flächennutzung und der Orografie deutliche räumliche Temperaturunterschiede aus, die im Einzelfall bis zu 8 Grad betragen können. In Heidelberg führt der Neckartalwind (Bergwind) zu einer Belüftung der Stadt und infolge dessen zu einer Verfrachtung der städtischen Wärmeinsel [20]. Die langjährigen Jahresmitteltemperaturen liegen zwischen 10,0°C und 10,5°C, die mittlere Jahressumme des Niederschlags bei etwa 700 mm bis 800 mm [16].

4.5 Verkehrsinfrastruktur und Pkw-Bestand

Mannheim gehört zum Verdichtungsraum Rhein-Neckar und bildet mit einer großen Anzahl von benachbarten Kommunen den Wirtschaftsraum Rhein-Neckar-Dreieck. Mannheim ist eine bedeutende Industriestadt, Universitätsstadt und wichtiger Verkehrsknotenpunkt, unter anderem mit dem zweitgrößten Rangierbahnhof Deutschlands und dem zweitgrößten Binnenhafen Europas [14].

Die Stadt Mannheim ist Schnittpunkt von zwei internationalen (E 35 und E 50) und fünf nationalen Autobahnen (A 5, A 6, A 61, A 65 und A 67) sowie mehreren Bundesstraßen.

Die Stadt Mannheim besitzt ein gut ausgebautes Straßennetz. Der Kraftfahrzeugbestand im Stadtkreis Mannheim beläuft sich auf insgesamt 179.272 Fahrzeuge [29], davon sind 155.531 Pkw, 10.555 Krafträder und 10.993 Lkw (inkl. Busse).

Folgende Tabelle gibt einen Überblick über den Pkw-Bestand in der Stadt Mannheim zum 01.01.2005:

Tabelle 4-4

Pkw-Bestand in der Stadt Mannheim zum 01.01.2005 nach Schadstoffklassen

EURO-NORMEN	Anteil	EURO-NORMEN	Anteil
		Otto konv.	7,4 %
Diesel vor EURO 1	0,9 %	Gkat vor EURO 1	14,3 %
Diesel EURO 1	2,3 %	Otto EURO 1	11,4 %
Diesel EURO 2	3,1 %	Otto EURO 2	11,2 %
Diesel EURO 3	12,7 %	Otto EURO 3	18,4 %
Diesel EURO 4	2,6 %	Otto EURO 4	15,7 %
Diesel gesamt	21,6 %	Otto gesamt	78,4 %
nach Kraftfahrtbundesamt (KBA) Sonderheft 1 zur Reihe 2, 01.01.05 (Zuordnung nach AVISO Aachen vom 09.11.2005)			Gesamt 100 %

Man erkennt, dass ca. 22 % des Pkw-Bestandes Dieselfahrzeuge sind, ca. 78 % sind Fahrzeuge mit Ottomotoren. Etwa 59 % der Diesel-Pkw-Flotte sind bereits Fahrzeuge eingestuft nach EURO 3-Norm, annähernd 14,3 % der Otto-Pkw sind Pkw der Schadstoffklasse EURO 2.

Das ÖPNV-Netz der Region Mannheim reicht in drei Bundesländer (Hessen, Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz) vom Rhein-Main-Gebiet bis in den Großraum Karlsruhe.

5 ÜBERSCHREITUNGSBEREICHE IN DEN JAHREN 2002 UND 2003

In diesem Kapitel werden die Bereiche mit Überschreitungen des Summenwertes aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge für Stickstoffdioxid (NO₂) in den Jahren 2002 und 2003 in der Stadt Mannheim näher betrachtet. Neben der Darstellung der Messpunkte erfolgt eine Beschreibung der Überschreitungsbereiche und der zu betrachtenden Schutzziele.

5.1 Messpunkte in Mannheim mit Überschreitungen

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Messprogramme im Raum Mannheim in den Jahren 2002, 2003 und 2004 beschrieben [17], [18], [35]. Darüber hinaus werden die einzelnen Messpunkte, an denen Überschreitungen aufgetreten sind, und die Messpunkte, die für Analysen zur Interpretation der Immissionssituation im Raum Mannheim herangezogen werden, dargestellt.

In den Bezugsjahren 2002, 2003 und 2004 wurden in der Stadt Mannheim die folgenden Messprogramme durchgeführt:

- Kontinuierliche Immissionsmessungen im Rahmen des landesweiten Luftmessnetzes (Kapitel 5.2)
- Flächendeckende Immissionsmessungen im Raum Mannheim/Heidelberg in den Jahren 2001/2002 gemäß den Anforderungen der 22. BImSchV (Kapitel 5.3)

Überschreitungen des Grenzwertes plus Toleranzmarge nach 22. BImSchV für den Jahresmittelwert von Stickstoffdioxid (56 µg/m³ in 2002, 54 µg/m³ in 2003, 52 µg/m³ in 2004) traten in den Untersuchungsjahren 2002 und 2003 im Rahmen der oben genannten Messprogramme an folgenden vier Messpunkten auf:

2002: Mannheim - Neckarstadt 3, Mittelstraße
- Käfertal 3, Neustadter Straße
- Innenstadt, Marktplatz

2003: Mannheim - Verkehrsmessstation Mannheim-Straße, Friedrichsring/U2.

Im Jahr **2004** wurde der NO₂-Immissionsgrenzwert zuzüglich Toleranzmarge von 52 µg/m³ nicht überschritten (am Messpunkt Mannheim-Straße wurde ein NO₂-Jahresmittelwert von 46 µg/m³ festgestellt).

Eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Messpunkte findet sich im Anhang unter A.1. Die Messergebnisse an diesen Messpunkten sind im Kapitel 6.3 dargestellt.

Die Kriterien für die Lage der Probenahmestellen der Immissionsmessungen sind in Anlage 2 der 22. BImSchV geregelt. Entsprechend dieser Kriterien müssen die Standorte der Messungen für das Gebiet repräsentativ sein und die höchsten Belastungen aufweisen, denen die Bevölkerung nicht nur vorübergehend ausgesetzt ist (Schutzziele Kapitel 5.5).

5.2 Messstationen des landesweiten Luftmessnetzes Baden-Württemberg in Mannheim

Das Land Baden-Württemberg betreibt landesweit ein Messnetz von 52 kontinuierlich arbeitenden Luftmessstationen zur Überwachung der Luftqualität (Stand Ende 2003, [19]). Eine detaillierte Beschreibung des Messnetzes ist im Anhang unter A.2 dargestellt.

Im Rahmen des Luftmessnetzes werden in der Stadt Mannheim vier Messstationen betrieben. Die Messstationen sind in Tabelle 5-1 beschrieben.

An der verkehrsnahen Station Mannheim-Straße (Friedrichsring/U2) wurde im Jahr 2003 der gültige Summenwert aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge beim Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid überschritten. Der langjährige Verlauf der Stickstoffdioxidkonzentrationen an der Messstation Mannheim-Straße (Friedrichsring/U2) ist in Kapitel 6.1 dargestellt.

Bei den weiteren drei Luftmessstationen wurde sowohl 2002 als auch 2003 der in diesen Messjahren jeweils geltende Summenwert für Stickstoffdioxid nicht überschritten.

Tabelle 5-1

Luftmessstationen des landesweiten Luftmessnetzes in der Stadt Mannheim

Stationscode ¹⁾	Stationsname	Standort/Straße	Rechtswert/ Hochwert ²⁾	Höhe in m ü. NN	Gemessene Komponenten
DEBW005	Mannheim-Nord	Gewanne Gehweg	3461425/ 5489825	95	SO ₂ , O ₃ , NO ₂ , NO, PM10, CO, Ruß, verschiedene Kohlenwasserstoffe, Meteorologie ³⁾
DEBW006	Mannheim-Mitte	Reichskanzler/Müllerstr.	3462250/ 5482225	95	SO ₂ , O ₃ , NO ₂ , NO, PM10, CO, Ruß, verschiedene Kohlenwasserstoffe, Meteorologie ³⁾
DEBW007	Mannheim-Süd	Mutterstädter Platz	3465660/ 5477375	95	SO ₂ , O ₃ , NO ₂ , NO, PM10, CO, Ruß, verschiedene Kohlenwasserstoffe, Meteorologie ³⁾
DEBW098	Mannheim-Straße	Friedrichsring/U2	3461750/ 5484100	95	NO₂, NO, PM10, CO, Ruß, verschiedene Kohlenwasserstoffe

¹⁾ Stationscode nach Formular 3 der jährlichen Meldung an das Umweltbundesamt gemäß § 13 der 22. BImSchV (DE: Deutschland, BW: Baden-Württemberg)

²⁾ Gauß-Krüger Koordinaten

³⁾ Meteorologie: Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Temperatur, Globalstrahlung, Niederschlag, Luftfeuchte, Luftdruck (in Mannheim-Nord nur Windgeschwindigkeit, Windrichtung und Niederschlag; in Mannheim-Mitte kein Niederschlag)

5.3 Messprogramm Mannheim/Heidelberg 2001/2002

Ziel des einjährigen Messprogramms im Raum Mannheim/Heidelberg [20] war die Feststellung der flächenhaften Schadstoffbelastung. Im Anhang A.3 ist das Messprogramm näher beschrieben.

In Abstimmung mit den Kommunen und dem Umweltministerium Baden-Württemberg (UM) erfolgte die Auswahl der Messpunkte anhand städteplanerischer Gesichtspunkte für verschiedene Nutzungskategorien (z.B. Wohnen, Freizeit, Industrie und Gewerbe), die „so weit wie möglich auch für ähnliche Standorte repräsentativ“ sind. Dieses Vorgehen entspricht im wesentlichen den Vorgaben der Anlage 2 der 22. BImSchV, wobei die Novelle der 22. BImSchV erst im September 2002 Gesetzeskraft erlangte. Weitere Kriterien zur Auswahl der Messpunkte waren die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) und Emittenten im Untersuchungsgebiet.

Im Rahmen des Messprogramms Mannheim/Heidelberg wurden in der Stadt Mannheim 2002 an den folgenden Straßen Überschreitungen des Grenzwertes plus der Toleranzmarge für den Stickstoffdioxid-Jahresmittelwert von $56 \mu\text{g}/\text{m}^3$ festgestellt:

- 2002:**
- Mannheim-Neckarstadt 3, Mittelstraße
 - Mannheim-Käfertal 3, Neustadter Straße
 - Mannheim-Innenstadt, Marktplatz

Die beiden Messpunkte Friesenheimer Insel 1 und Käfertal 5 erfüllen nicht die Standortkriterien für Probenahmestellen nach der 22. BImSchV und sind deshalb nicht Bestandteil des Luftreinhalteplanes.

5.4 Art und Darstellung der Überschreibungsbereiche

Die Lage der Messpunkte mit Überschreitungen in Mannheim sind in den Karten 5-1 und 5-2 dargestellt. Die Gesamtlänge der Straßenabschnitte, an denen mit Überschreitungen gerechnet werden muss, beträgt ca. 3 km.

- Mannheim-Straße, Friedrichsring/U2 (Messjahr 2003)
Die Messstation Mannheim-Straße ist an der Ecke Friedrichsring/U2 direkt vor einer Schule installiert. Hierbei handelt es sich um eine Dauermessstelle im Bereich der Innenstadt. Die Messstation steht auf einem Randstreifen zwischen Bürgersteig und Straße. Direkt gegenüber der Messstelle befindet sich der OEG-Bahnhof. Der Friedrichsring ist eine vierspurige Straße mit hoher Verkehrsdichte. Zwischen den beiden Doppelfahrbahnen sind die Gleise der Stadtbahn verlegt. Die Gebietsnutzung in der näheren Umgebung ist gemischt – Handel, Gewerbe, Wohnen.
- Neckarstadt 3, Mittelstraße (Messjahr 2002)
Der Messpunkt (mobile Messung mit Messfahrzeug) liegt in der Innenstadt in der Mittelstraße auf der Sperrfläche vor Haus Nr. 150. Die Mittelstraße ist eine Einbahnstraße. Der Messpunkt selbst befindet sich vor einem dreigeschossigen, größeren Wohngebäude. Gegenüber

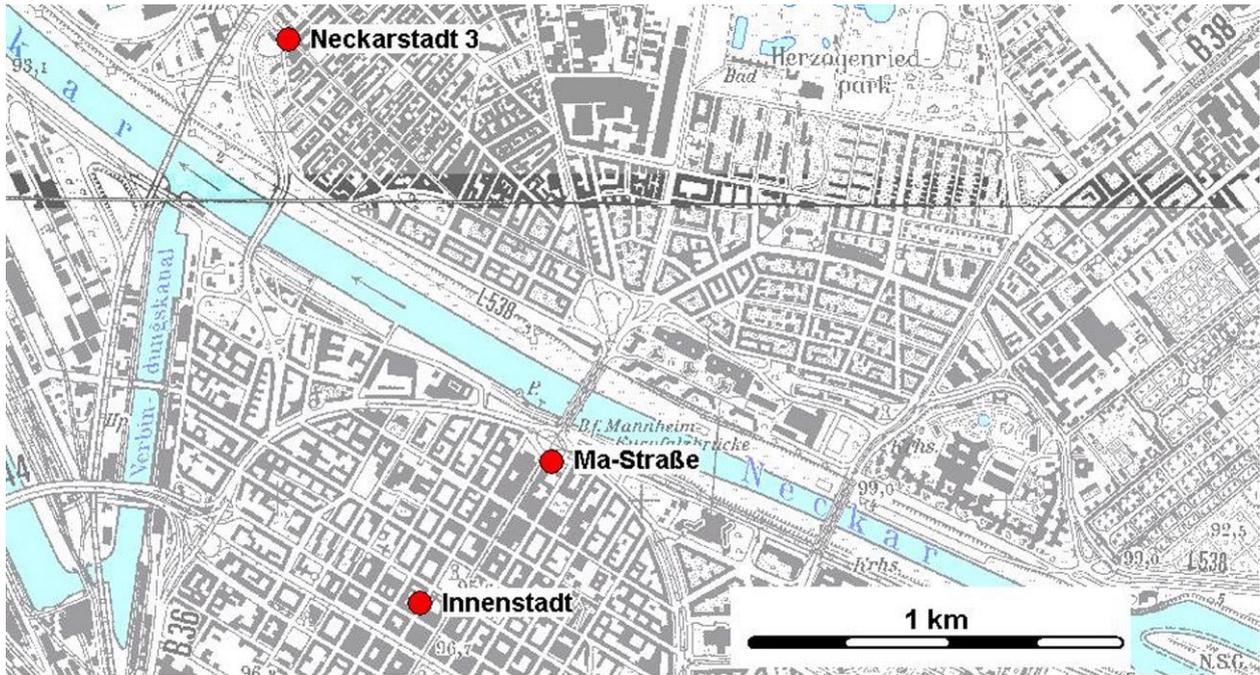
des Messpunktes ist eine Schule. Die Gebäude in der näheren Umgebung des Messpunktes werden überwiegend zu Wohnzwecken genutzt.

- Käfertal 3, Neustadter Straße (Messjahr 2002)

Der Messpunkt in Käfertal 3 befindet sich an der Neustadter Straße direkt gegenüber dem PLUS Markt auf dem Gehweg. Es handelt sich hier um eine mobile Messstelle mit Messfahrzeug. Der Messpunkt liegt in einer städtischen Randlage. Die Straße ist beidseitig bebaut. Bei dem Gebiet um den Messpunkt handelt es sich um ein Mischgebiet mit Industrie, Handel, Gewerbe und Wohnen.

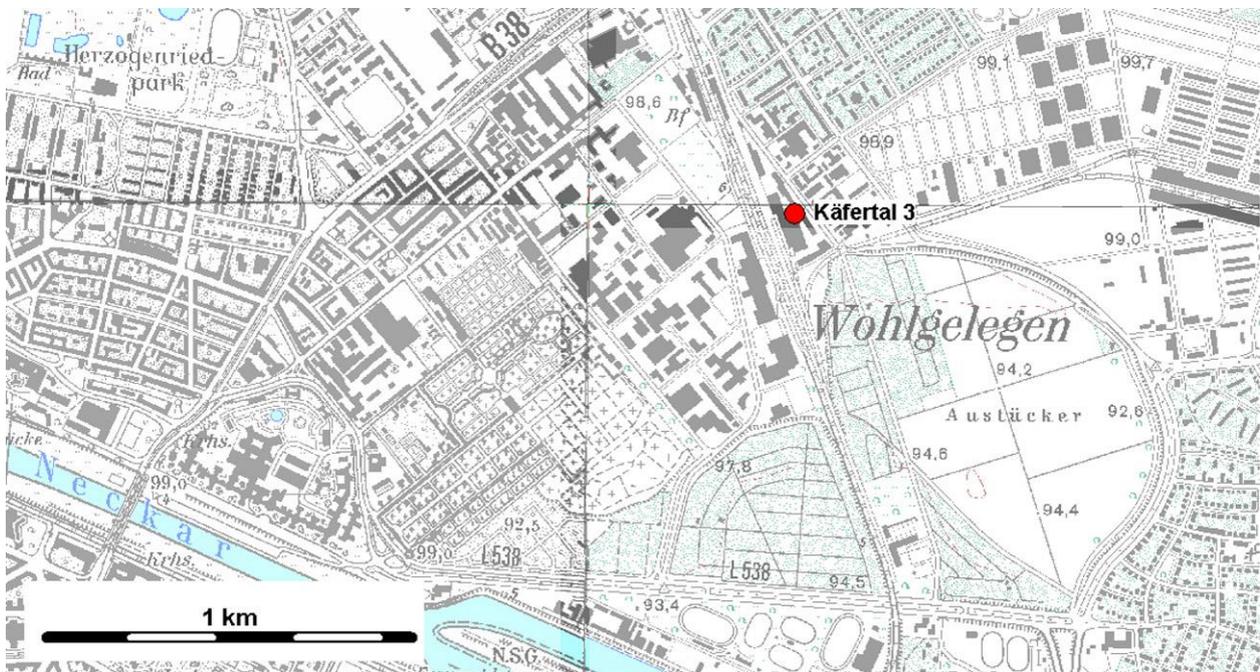
- Innenstadt, Marktplatz (Messjahr 2002)

Der Messpunkt liegt in der Innenstadt von Mannheim am Marktplatz G1. Die Messungen wurden mit einem mobilen Messfahrzeug durchgeführt. Die Messstelle liegt unmittelbar neben dem Marktplatzgelände an der Kreuzung F1/F2/G2 nahe der Tiefgaragen-Ausfahrt, gegenüber Friseurgeschäft Reinhard. Das Umfeld der Messstelle ist eine gemischte Baufläche mit Gastronomiebetrieben und Läden im Erdgeschoss. Die oberen Stockwerke werden zu Wohnzwecken genutzt. In der Nähe befinden sich Bürogebäude mit bis zu fünf Stockwerken.



Karte 5-1

Stationsname und Lage der Messpunkte in der Stadt Mannheim: Neckarstadt 3 (Mittelstraße), Innenstadt (Marktplatz), Mannheim-Straße (Friedrichsring/U2)



Karte 5-2

Stationsname und Lage der Messpunkte in der Stadt Mannheim: Käfertal 3 (Neustadter Straße)

5.5 Schutzziele

Nach der 22. BImSchV sind alle Personen geschützt, die sich nicht nur vorübergehend innerhalb des Mittelungszeitraums des Grenzwertes im Einwirkungsbereich der Emissionsquelle aufhalten [21]. In den betroffenen Überschreitungsbereichen ist somit die dort lebende und arbeitende Bevölkerung zu schützen. Ziel behördlichen Handelns ist es, die geforderten Grenzwerte einzuhalten und damit gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zu gewährleisten.

Die Gebäude in den Überschreitungsbereichen werden hauptsächlich durch den Handel, Dienstleistungen, Büros und Wohnungen genutzt. Auf der geschätzten Länge der betroffenen Straßenabschnitte sind schätzungsweise die folgende Anzahl an Personen betroffen:

Mannheim, Mannheim-Straße (Friedrichsring/U2):	ca. 270 Personen
Mannheim, Neckarstadt 3 (Mittelstraße):	ca. 1215 Personen
Mannheim, Käfertal 3 (Neustadter Straße)	ca. 170 Personen
Mannheim, Innenstadt (Marktplatz)	ca. 615 Personen.

6 ART UND UMFANG DER VERSCHMUTZUNG

Anhand von Messungen des Immissions-Konzentrationsniveaus zurückliegender Jahre lassen sich Aussagen über die zeitliche Repräsentativität der im Untersuchungsjahr gemessenen Schadstoffkonzentrationen machen. In diesem Kapitel werden die Ergebnisse früherer Messungen und Messungen in den Untersuchungsjahren 2002, 2003 und 2004 dargestellt. Darüber hinaus sind die Bewertungskriterien gemäß 22. BImSchV aufgeführt.

6.1 Immissions-Konzentrationsniveau früherer Jahre in der Stadt Mannheim

Die im städtischen Hintergrund liegenden Luftmessstationen in Mannheim (Stationen Mannheim-Nord, Mannheim-Mitte und Mannheim-Süd) geben den Verlauf der Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte im gesamten Stadtgebiet wieder. Diese Stationen liegen abseits von hochfrequentierten Hauptverkehrsstraßen und sind auch nicht in ausgesprochenen Straßenschluchten mit stark eingeschränktem Luftaustausch aufgestellt. Aus den Messdaten der zurückliegenden Jahre an diesen Stationen lässt sich somit der Verlauf der NO_2 -Belastung im gesamten Stadtgebiet ablesen. Man erhält aus einem Vergleich der Messwerte dieser Luftmessstationen im städtischen Hintergrund einen „geglätteten“ Verlauf der Jahresmittelwerte, an denen man einerseits das Immissionsniveau für den gesamten Stadtbereich und andererseits auch die Erfolge von langfristig wirkenden Minderungsmaßnahmen ablesen kann.

Die Abbildung 6-1 gibt die Entwicklung der NO_2 -Jahresmittelwerte an den Luftmessstationen Mannheim-Nord, Mannheim-Mitte und Mannheim-Süd als Mittelwert über diese drei Stationen wieder.

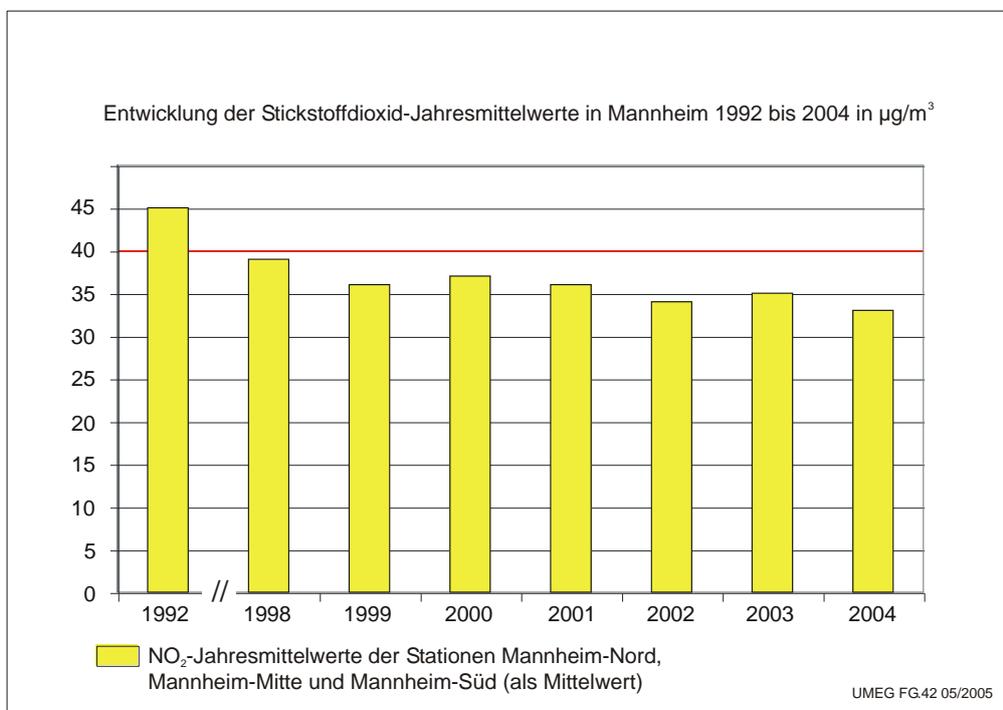


Abbildung 6-1

Entwicklung der NO_2 -Immissionsbelastung im Stadtgebiet von Mannheim (städtischer Hintergrund) zwischen 1992 und 2004

Zwischen den Jahren 1992 und etwa 1999 gehen die NO_2 -Jahresmittelwerte um etwa 20 % von $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auf $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zurück. Seit 1999 bleiben die Messdaten auf einem ähnlich hohen Niveau, eine eindeutige Tendenz lässt sich von 1999 bis zum Jahr 2003 nicht ablesen. Im Jahr 2004 ergibt sich ein Rückgang der Belastung. Der ab dem 1.1.2010 geltende Grenzwert von $40 \mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$ im Jahresmittel wird seit 1998 an den Luftmessstationen im städtischen Hintergrund von Mannheim beständig unterschritten.

Die Messstation Mannheim-Straße (Standort Friedrichsring/U2) des landesweiten Luftmessnetzes liefert seit 1995 eine mehrjährige Zeitreihe der dort gemessenen Immissionskonzentrationen. Diese Verkehrsmessstation steht am Friedrichsring/U2 in unmittelbarer Fahrbahnnähe in direktem Verkehrseinfluss und gibt das NO_2 -Immissionsniveau am Straßenrand/Gehweg/Hauswand wieder. Die aus den dort ermittelten Messwerten abgeleitete Entwicklung der NO_2 -Jahresmittelwerte der letzten 10 Jahre ist in Abbildung 6-2 dargestellt.

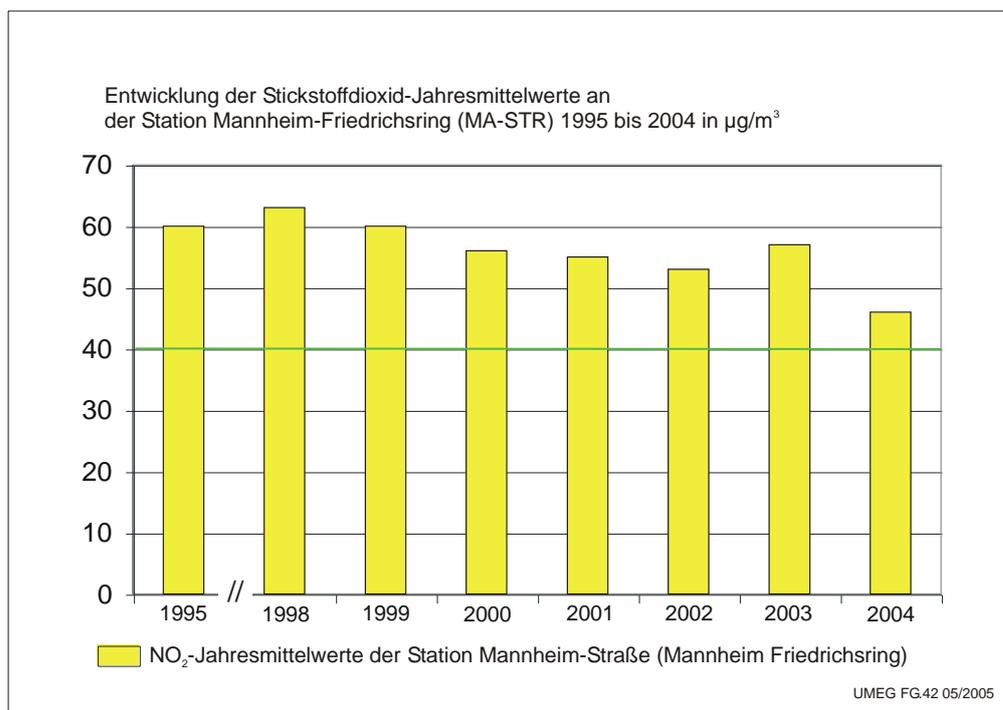


Abbildung 6-2

Verlauf der Jahresmittelwerte von Stickstoffdioxid an der Station Mannheim-Straße (Friedrichsring/U2) zwischen 1995 und 2004

An der Station Mannheim-Straße lag das Immissions-Konzentrationsniveau der Luftschadstoff-Komponente Stickstoffdioxid von 1995 bis etwa 1999 relativ konstant bei ca. $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel. Danach zeigt sich mit Ausnahme des Jahres 2003 ein Trend hin zu niedrigeren Konzentrationswerten. Die am Messpunkt Mannheim-Straße gemessenen NO_2 -Jahresmittelwerte nahmen zwischen 1995 und 2004 um insgesamt etwa 23 % ab. Im Messjahr 2004 ist zu berücksichtigen, dass es aufgrund von Baumaßnahmen zu verminderter Verkehrsbelastung am Messpunkt Mannheim-Straße kam. Das Messjahr 2003 zeigt dagegen einen außergewöhnlichen Anstieg der Messwerte. Diese sind vor allem auf die besondere meteorologische Situation mit verstärkt auftretenden luftaustauscharmen Wetterlagen in diesem Jahr zurückzuführen. Die Darstellung der Jahresmittelwerte zeigt, dass der NO_2 -Grenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (gültig ab dem 1.1.2010) während der letzten 10 Jahre an der Messstation Mannheim-Straße (Friedrichsring/U2) in allen Messjahren überschritten wurde.

6.2 Angewandte Beurteilungskriterien

Die Immissionsgrenzwerte, Toleranzmargen und zulässigen Überschreitungshäufigkeiten aller Luftverunreinigungs-komponenten gemäß 22. BImSchV sind im Anhang unter A.4 dargestellt.

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit sind für Stickstoffdioxid (NO₂) in den nächsten Jahren folgende Summenwerte aus Immissionsgrenzwert (IG) und Toleranzmarge (TM) einzuhalten:

Jahresmittelwert: 40 µg/m³ gültig ab 01.01.2010

bis dahin gilt:

IG + TM 56 µg/m³ ab 12.09.2002

IG + TM 54 µg/m³ ab 01.01.2003

IG + TM 52 µg/m³ ab 01.01.2004

IG + TM 50 µg/m³ ab 01.01.2005

IG + TM 48 µg/m³ ab 01.01.2006

IG + TM 46 µg/m³ ab 01.01.2007

IG + TM 44 µg/m³ ab 01.01.2008

IG + TM 42 µg/m³ ab 01.01.2009

Stundenmittelwert: 200 µg/m³ gültig ab 01.01.2010 bei 18 zugelassenen Überschreitungen pro Jahr

bis dahin gilt:

IG + TM 280 µg/m³ ab 12.09.2002

IG + TM 270 µg/m³ ab 01.01.2003

IG + TM 260 µg/m³ ab 01.01.2004

IG + TM 250 µg/m³ ab 01.01.2005

IG + TM 240 µg/m³ ab 01.01.2006

IG + TM 230 µg/m³ ab 01.01.2007

IG + TM 220 µg/m³ ab 01.01.2008

IG + TM 210 µg/m³ ab 01.01.2009

6.3 Messergebnisse der Bezugsjahre 2002/2003/2004 in der Stadt Mannheim

Bei den Messungen in der Stadt Mannheim wurden im Jahr 2002 Überschreitungen des Summenwertes aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge von $56 \mu\text{g}/\text{m}^3$ beim Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid (NO_2) an den Messpunkten Neckarstadt 3 (Mittelstraße), Käfertal 3 (Neustadter Straße) und Innenstadt (Marktplatz) festgestellt.

Im Bezugsjahr 2003 wurde am Messpunkt Mannheim-Straße (Friedrichsring/U2) der dann gültige NO_2 -Summenwert aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge von $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (NO_2 -Jahresmittelwert) überschritten. Weitere straßennahe Messungen wurden in Mannheim im Jahr 2003 nicht durchgeführt.

Im Jahr 2004 wurde der dann gültige NO_2 -Summenwert aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge vom $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Jahresmittelwert) an der Station Mannheim-Straße nicht überschritten. Auch in diesem Jahr wurden darüber hinaus keine verkehrsnahen Messungen durchgeführt.

Bei den übrigen zu betrachtenden Luftschadstoffen (Schwefeldioxid, Blei, Benzol, Kohlenmonoxid und PM_{10}) wurden in den Jahren 2002, 2003 und 2004 keine Überschreitungen der in den Messjahren jeweils geltenden Grenz- bzw. Summenwerte gemessen (zu den PM_{10} -Daten s. Kap. 8). Die maximale Anzahl von zulässigen Überschreitungen des Stundenmittelwertes für NO_2 wurde an der Station Mannheim-Straße ebenfalls nicht überschritten.

Tabelle 6-1 zeigt die Messpunkte in der Stadt Mannheim, an denen der Summenwert für das Jahresmittel des Luftschadstoffes NO_2 überschritten wurde.

Tabelle 6-1

Messpunkte mit Überschreitung des Summenwertes aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge der Jahre 2002 bis 2004 für den Jahresmittelwert von NO_2 in der Stadt Mannheim

Stationscode ¹⁾	Stadt-/ Landkreis	Stadt/Gemeinde	Standort/Straße	Messwert 2002 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Messwert 2003 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Messwert 2004 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
DEBW098	Mannheim- Stadt	Mannheim	Friedrichsring/U2	–	57	(46)
DEBWS17	Mannheim- Stadt	Mannheim	Neckarstadt 3 Mittelstraße	58	–	–
DEBWS18	Mannheim- Stadt	Mannheim	Käfertal 3 Neustadter Stra- ße	59	–	–
DEBWS19	Mannheim- Stadt	Mannheim	Innenstadt Marktplatz	59	–	–

¹⁾ Stationscode nach Formular 3 der jährlichen Meldung an das Umweltbundesamt gemäß § 13 der 22. BImSchV (DE: Deutschland, BW: Baden-Württemberg, S: lokaler Stationscode)

() Der im Jahr 2004 gültige Summenwert von $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für den NO_2 -Jahresmittelwert wurde unterschritten.

7 EMISSIONEN, VERURSACHER UND PROGNOSEN

Ausgangspunkt für die Erarbeitung des Luftreinhalteplans/Aktionsplans für die Stadt Mannheim ist eine Ursachenanalyse, in der die Beiträge der einzelnen Verursacher oder Verursacherguppen im jeweiligen Bereich einer Überschreitung quantifiziert werden. Nach Darstellung der Ursachenanalyse wird darauf aufbauend eine Immissionsprognose für das Jahr 2010 vorgenommen.

Zunächst wird in diesem Kapitel jedoch auf die Emissionen ausgesuchter Schadstoffe in den Überschreitungsbereichen eingegangen.

7.1 Emissionen

Aus dem Emissionskataster für Baden-Württemberg des Jahres 2002 [22] ergeben sich für die Stadt Mannheim die in Tabelle 7-1 zusammengefassten Jahresemissionen. Um einen Überblick über die Emissionsverhältnisse in der Stadt Mannheim zu bieten, sind neben den Stickstoffoxid-Emissionen weitere Luftschadstoffe aufgeführt.

Das Luftschadstoff-Emissionskataster berücksichtigt die folgenden Emittentengruppen:

- Verkehr (Straßenverkehr, Schienen-, Schiff- und bodennaher Flugverkehr)
- Kleinf Feuerungsanlagen in Haushalten und bei Kleinverbrauchern (Anlagen gemäß 1. BImSchV)
- Industrie und Gewerbe (Bereich Industrie: erklärungs pflichtige Anlagen gemäß 11. BImSchV, Bereich Gewerbe: nicht erklärungs pflichtige Anlagen gemäß 11. BImSchV)
- Biogene Systeme (im wesentlichen Landwirtschaft, Nutztierhaltung, Böden, Vegetation und Gewässer)
- Sonstige Technische Einrichtungen (im wesentlichen Abfallwirtschaft, Abwasserreinigung, Produktanwendung, Gasverteilung, Geräte und Maschinen).

Verschiedene Anstrengungen zur Reduzierung der Schadstoffemissionen bei den einzelnen Verursachern zeigten in den letzten Jahren bereits einen positiven Trend bei den freigesetzten Emissionsfrachten. Die prozentuale Entwicklung der Jahresemissionen ausgewählter Luftschadstoffe in Baden-Württemberg zwischen 1996 und 2002, bezogen auf das Jahr 1994, ist in Abbildung 7-1 dargestellt.

Der Rückgang bei den hier betrachteten Luftschadstoffen (CO, NO_x, Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe (NMVOC), Gesamtstaub und Feinstaub PM₁₀) liegt zwischen 13 % und 30 %. Bei allen betrachteten Komponenten ist der größte Rückgang in den Jahren 2000 bis 2002 zu erkennen, wobei der größte Rückgang der Kohlenmonoxidemission schon in den Jahren 1996 und 1998 lag. Insgesamt ist der Rückgang bei den betrachteten Luftschadstoffen bei Kohlenmonoxid mit 30 % und bei den Stickstoffoxiden mit 26 % aufgrund der Vielzahl an ergriffenen Maßnahmen zur Emissionsreduktion am stärksten ausgeprägt.

Tabelle 7-1

Luftschadstoffemissionen in t/a für das Bezugsjahr 2002 für die Stadt Mannheim

	Verkehr ¹⁾	Kleinfeuerungsanlagen	Industrie und Gewerbe	Biogene Systeme	Sonstige Technische Einrichtungen	Summe ²⁾
CO in t/a	10 061	710	1 223	n.v.	5 515	17 509
NO _x in t/a	2 879	306	6 006	n.v.	930	10 121
NMVOG in t/a	1 071	41	1 618	139	1 696	4 564
Gesamtstaub in t/a	272	20	565	n.v.	92	949
Feinstaub PM10 in t/a	105	20	459	n.v.	83	667

n.v.: nicht nachweisbar, vernachlässigbar

¹⁾ NMVOG-Emission incl. Verdunstungsemission; Staub, PM10 incl. Bremsen- und Reifenabrieb

²⁾ Durch gerundete Angaben der Zahlenwerte können sich Differenzen in den Summen ergeben.

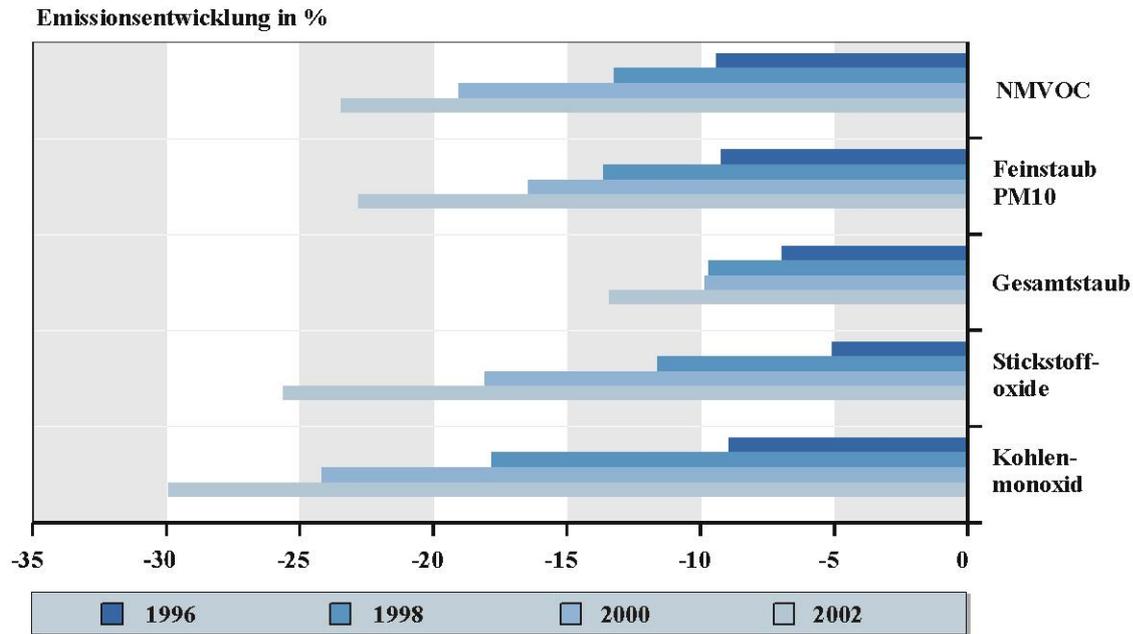


Abbildung 7-1

Prozentuale Veränderung der Jahresemissionen in Baden-Württemberg von 1996 bis 2002 bezogen auf das Jahr 1994 (= 100 %)

7.2 Ursachenanalyse

Da im vorliegenden Bericht für den Regierungsbezirk Karlsruhe nur Messpunkte mit Überschreitungen des Summenwertes aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge von NO₂ betrachtet werden, beschränkt sich die Ursachenanalyse auf die hierfür relevanten Emittentengruppen und untersucht den quantitativen Einfluss dieser Gruppen. Dabei wird in **kleinräumige Belastung** und **Gesamthintergrundniveau** unterschieden.

Bei der **kleinräumigen Belastung** werden die Emissionsbeiträge der relevanten Verursacher direkt am Messpunkt und in unmittelbarer Nähe des Messpunktes betrachtet. Dabei werden die Emissionsbeiträge aus dem kleinräumig vorhandenen Datenbestand für die relevanten lokalen Emittentengruppen ermittelt und anschließend der Immissionseinfluss dieser Verursacher bestimmt.

Das **Gesamthintergrundniveau** spiegelt die Immissionsverhältnisse in einem weiter gefassten Gebiet um einen Messpunkt wider. Diese Verhältnisse gelten also nicht nur an einem bestimmten Punkt, sondern für ein ganzes Gebiet. Das **Gesamthintergrundniveau** wird durch das **regionale Hintergrundniveau** (Ferntransport) und durch **großräumig vorhandene Belastungen** (städtischer Hintergrund) bestimmt. Auch hier werden die Emissionsbeiträge der relevanten Quellengruppen aus dem vorhandenen Datenmaterial für die Überschreibungsbereiche ermittelt und der Immissionseinfluss der Verursacher bestimmt.

7.2.1 Ursachenanalyse für das Jahr 2002

Bei der Ursachenanalyse für das Jahr 2002 [23] setzt sich die **kleinräumige Belastung** der Überschreibungsbereiche in den betroffenen Städten aus den Emittentengruppen Industrie, Kleinf Feuerungsanlagen (Gebäudeheizung und Erzeugung von Prozesswärme im gewerblichen Bereich) und Straßenverkehr zusammen. Der Offroad-Verkehr (Schiff-, Schiene- und Luftverkehr) spielt kleinräumig betrachtet in den untersuchten Bereichen im Regierungsbezirk Karlsruhe keine Rolle.

Das **Gesamthintergrundniveau** in den Überschreibungsbereichen wird von den Emittentengruppen Industrie, Kleinf Feuerungsanlagen, Straßenverkehr und Offroad-Verkehr bestimmt. Das regionale Hintergrundniveau wurde aus gemessenen Jahresmittelwerten für NO₂ an den Messstationen Odenwald, Welzheimer Wald, Schwäbische Alb und Schwarzwald Süd als einheitlicher Wert von 8 µg/m³ für alle Messpunkte definiert, da diese Messstationen fernab des Einflussbereiches nennenswerter NO₂-Emittenten liegen.

In Tabelle 7-2 ist das Gesamthintergrundniveau und die kleinräumige Belastung der relevanten Emittentengruppen an den Messpunkten mit Überschreitung des Summenwertes dargestellt.

Die Anteile des regionalen Hintergrundes betragen 14 % des gemessenen Jahresmittelwertes für NO₂ an den untersuchten Messpunkten. Die Emittentengruppen „Kleinf Feuerungsanlagen, industrielle Quellen, Offroad“ haben zusammen einen Anteil von 10 % bis 12 %, die Beiträge des Straßenverkehrs liegen bei 74 % bis 76 %. Hieraus ist zu erkennen, dass in den betroffenen Bereichen der Straßenverkehr der Hauptemittent für die Komponente NO₂ ist und der Beitrag der anderen Emittentengruppen vor allem an den straßennahen Belastungsschwerpunkten nur von geringer Bedeutung ist.

In den Abbildungen 7-2 bis 7-4 sind die Anteile der einzelnen Verursacher am Gesamthintergrundniveau und an der kleinräumigen Belastung an den Messpunkten in der Stadt Mannheim dargestellt.

Tabelle 7-2

Einfluss der relevanten Emittentengruppen auf die Messpunkte mit Überschreitung des Summenwertes aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge von $56 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für den NO_2 -Jahresmittelwert 2002 in der Stadt Mannheim

Stationscode ¹⁾	Messwert in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Gesamthintergrundniveau in $\mu\text{g}/\text{m}^3$				Kleinräumige Belastung in $\mu\text{g}/\text{m}^3$				Anteile in %		
		Summe	Reg. Hintergrund	KFA, Ind., Offroad	Straßenverkehr	Summe	Ind.	KFA	Straßenverkehr	Reg. Hintergrund	KFA, Ind., Offroad	Straßenverkehr
DEBWS17	58	33	8	3	22	25	3	1	21	14	12	74
DEBWS18	59	33	8	3	22	26	2	1	23	14	10	76
DEBWS19	59	33	8	3	22	26	3	1	22	14	12	74

KFA: Kleinfeuerungsanlagen; Ind.: Industrie; Offroad: Schiff-, Schiene- und Luftverkehr; Reg. Hintergrund: Regionales Hintergrundniveau

¹⁾ Stationscode nach Formular 3 der jährlichen Meldung an das Umweltbundesamt gemäß § 13 der 22. BImSchV (DE: Deutschland, BW: Baden-Württemberg, S: lokaler Stationscode)

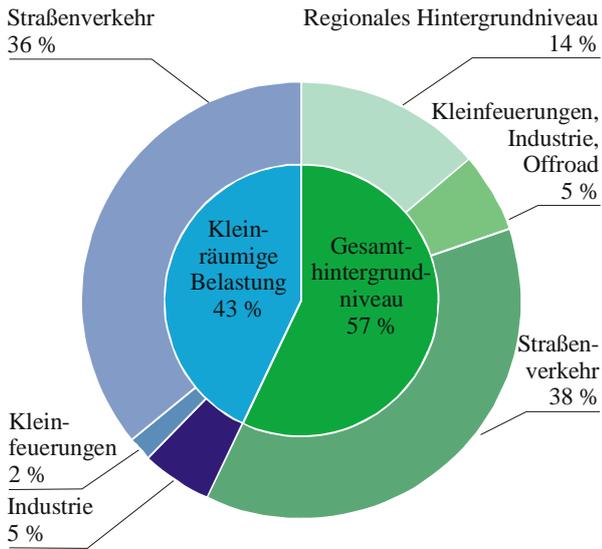


Abbildung 7-2
 Verursacher der Immissionsbelastung am Messpunkt Mannheim Neckarstadt 3 (DEBWS17) im Jahr 2002

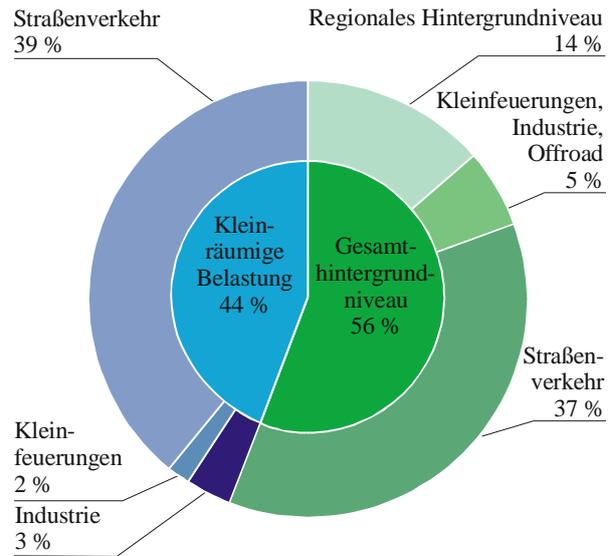


Abbildung 7-3
 Verursacher der Immissionsbelastung am Messpunkt Mannheim Käfertal 3 (DEBWS18) im Jahr 2002

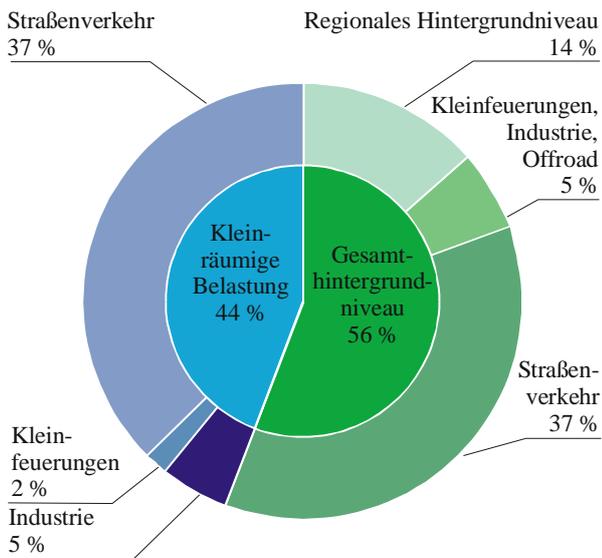


Abbildung 7-4
 Verursacher der Immissionsbelastung am Messpunkt Mannheim Innenstadt (DEBWS19) im Jahr 2002

7.2.2 Ursachenanalyse für das Jahr 2003

Im Unterschied zur Ursachenanalyse des Jahres 2002 wurde bei der Ursachenanalyse für das Jahr 2003 [24] beim **Gesamthintergrundniveau** auch der Anteil der Sonstigen Quellen (z. B. Geräte, Maschinen, Fahrzeuge aus Land- und Forstwirtschaft, Bauwirtschaft, Militär) an den NO₂-Immissionen untersucht. Daraus ergibt sich im Jahr 2003 innerhalb des Gesamthintergrundniveaus eine leichte Verschiebung der Immissionsbelastung hin zu der Verursachergruppe „Kleinf Feuerungen, Industrie, Sonstige“. Der Offroad-Verkehr (Schiff-, Schiene- und bodennahe Luftverkehr) wird zusammen mit dem Straßenverkehr innerhalb des Gesamthintergrundniveaus zu der Verursachergruppe „Verkehr“ zusammengefasst, wobei der Anteil des Offroad-Verkehrs gering ist (ca. 1-2 µg/m³). Für das regionale Hintergrundniveau wurden aus gemessenen Jahresmittelwerten für NO₂ an der Hintergrund-Messstation Odenwald (Wilhelmsfeld) spezifische regionale Hintergrundbelastungen für diese Messpunkte abgeleitet.

In Tabelle 7-3 ist das Gesamthintergrundniveau und die kleinräumige Belastung der relevanten Verursacher an dem Messpunkt mit Überschreitung des Summenwertes aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge von 54 µg/m³ für den Jahresmittelwert 2003 von NO₂ dargestellt.

Die Emittentengruppen „Kleinf Feuerungen, industrielle Quellen und Sonstige Quellen“ haben zusammen einen Anteil von 23 % des gemessenen Jahresmittelwertes für NO₂ an dem untersuchten Messpunkt Mannheim-Straße. Die Anteile des regionalen Hintergrundes betragen 16 %, die Beiträge des Verkehrs liegen bei 61 %.

In der Abbildung 7-5 sind die Anteile der einzelnen Verursacher am Gesamthintergrundniveau und an der kleinräumigen Belastung am Messpunkt Mannheim-Straße dargestellt.

Zusammenfassend wurde festgestellt, dass auch im Jahr 2003 der Straßenverkehr der Hauptverursacher der Immissionsbelastung an dem Messpunkt mit Überschreitung des Immissionsgrenzwertes plus Toleranzmarge für den Jahresmittelwert von NO₂ ist.

Tabelle 7-3

Einfluss der relevanten Emittentengruppen auf den Messpunkt mit Überschreitung des Summenwertes aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge von 54 µg/m³ für den NO₂-Jahresmittelwert 2003 in der Stadt Mannheim

Stations-code ¹⁾	Messwert in µg/m ³	Gesamthintergrundniveau in µg/m ³				Kleinräumige Belastung in µg/m ³				Anteile in %		
		Summe	Reg. Hintergrund	KFA, Ind., Sonstige	Verkehr (inkl. Offroad)	Summe	Ind.	KFA	Straßenverkehr	Reg. Hintergrund	KFA, Ind., Sonstige	Verkehr
DEBW098	57	34	9	8	17	23	3	2	18	16	23	61

KFA: Kleinf Feuerungsanlagen; Ind.: Industrie; Offroad: Schiff-, Schiene- und Luftverkehr; Reg. Hintergrund: Regionales Hintergrundniveau

¹⁾ Stationscode nach Formular 3 der jährlichen Meldung an das Umweltbundesamt gemäß § 13 der 22. BImSchV (DE: Deutschland, BW: Baden-Württemberg)

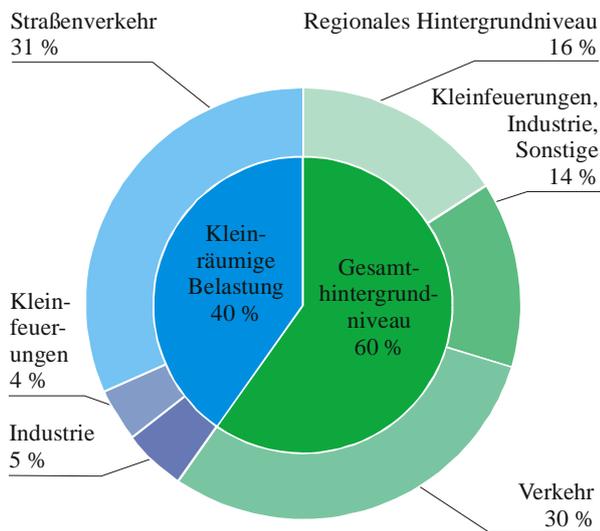


Abbildung 7-5

Verursacher der Immissionsbelastung am Messpunkt Mannheim-Straße (DEBW098) im Jahr 2003

7.3 Immissionsprognose

Auf der Basis der Ursachenanalyse wird eine Immissionstrendprognose für die Jahresmittelwerte von NO₂ an den relevanten Messpunkten für das Jahr 2010 vorgenommen, um Erkenntnisse darüber zu gewinnen, an welchen Messpunkten der dann gültige Immissionsgrenzwert von 40 µg/m³ unterschritten und an welchen dieser überschritten sein wird. Die hier angewendete Methode zur Immissionsprognose wird derzeit noch weiter entwickelt. Sie basiert auf einem Ansatz, der Immissionsentwicklungen und modellhafte Trendprognosen berücksichtigt.

7.3.1 Immissionsprognose für das Jahr 2002

Bei der Immissionsprognose für das Jahr 2002 [23] wird beim Gesamthintergrundniveau unterstellt, dass die Entwicklung der NO₂-Jahresmittelwerte im Zeitraum 2002 bis 2010 vergleichbar zu der im Zeitraum 1992 bis 2000 verlaufen wird. An den zu betrachtenden Messpunkten in Baden-Württemberg war von 1992 bis 2000 bei den NO₂-Jahresmittelwerten ein Rückgang von durchschnittlich 25 % zu beobachten.

Bei der kleinräumigen Belastung wird der im Vergleich zum Straßenverkehr geringe Immissionsbeitrag der industriellen Punktquellen und Kleinf Feuerungen zwischen den Jahren 2002 und 2010 als konstant angenommen. Beim Straßenverkehr wird zunächst eine Emissionstrendprognose für das Jahr 2010 vorgenommen. Dabei werden Veränderungen im Straßennetz ebenso berücksichtigt wie die Entwicklung der Kraftstoffqualität, die motorischen Verbesserungen bei Kraftfahrzeugen sowie insbesondere die fortschreitende Durchdringung des Fahrzeugbestandes durch Fahrzeuge mit modernen Abgasminderungstechnologien. Der Berechnung der Emissionen des Straßenverkehrs wurde das Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs in der Version 1.2 [25] zugrunde gelegt. Dabei wurde auch berücksichtigt, dass die Entwicklung der Diesel-Pkw-Fahrzeuganteile im Handbuch für das Jahr 2010 unterschätzt ist. Bei der Berechnung der zukünftigen Emissionen des Straßenverkehrs sind zudem neue Erkenntnisse hinsichtlich des zum Teil deutlich höheren Emissionsbeitrages der schweren Nutzfahrzeuge zu den NO_x-Emissionen einbezogen.

Für die Ermittlung des zukünftigen Immissionsbeitrages des Straßenverkehrs wird als „günstiges Szenario“ unterstellt, dass sich die deutliche Reduktion der NO_x-Emissionen im Zeitraum 2002 bis 2010 analog auf die Immissionsverhältnisse niederschlägt.

In Tabelle 7-4 ist das Ergebnis dieser Prognoserechnungen dargestellt. Es zeigt sich, dass im Jahr 2010 an drei Messpunkten in der Stadt Mannheim eine Überschreitung des dann gültigen Immissionsgrenzwertes von 40 µg/m³ für den Jahresmittelwert von NO₂ zu erwarten ist.

Tabelle 7-4

Immissionsprognose 2010 für die Messpunkte mit Überschreitung des Summenwertes aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge von $56 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für den Jahresmittelwert von NO_2 im Jahr 2002 für die Stadt Mannheim

Stationscode ¹⁾	Stadt-/Landkreis	Stadt/Gemeinde	Standort/Straße	Messwert in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ für 2002	Immissionsgrenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für 2010
DEBWS17	Mannheim, Stadt	Mannheim	Neckarstadt 3, Mittelstraße	58	Überschreitung wahrscheinlich
DEBWS18	Mannheim, Stadt	Mannheim	Käfertal 3, Neustadter Straße	59	Überschreitung wahrscheinlich
DEBWS19	Mannheim, Stadt	Mannheim	Innenstadt, Marktplatz	59	Überschreitung wahrscheinlich

¹⁾ Stationscode nach Formular 3 der jährlichen Meldung an das Umweltbundesamt gemäß § 13 der 22. BImSchV (DE: Deutschland, BW: Baden-Württemberg, S: lokaler Stationscode)

7.3.2 Immissionsprognose für das Jahr 2003

Im Gegensatz zur Immissionsprognose des Jahres 2002 wird bei der Immissionsprognose für das Jahr 2003 [24] beim Gesamthintergrundniveau unterstellt, dass die Entwicklung der NO_2 -Jahresmittelwerte im Zeitraum 2003 bis 2010 vergleichbar zu denen im Zeitraum 1993 bis 2000 verlaufen werden. Von 1993 bis 2000 war an den zu betrachtenden Messpunkten in Baden-Württemberg bei den NO_2 -Jahresmittelwerten ein Rückgang von durchschnittlich 11 % zu beobachten (vgl. auch Abbildung 7-1).

Bei der kleinräumigen Belastung wird bei der Immissionsprognose des Jahres 2003 der geringe Immissionsbeitrag der industriellen Punktquellen und Kleinfeuerungen zwischen den Jahren 2003 und 2010 als konstant angenommen. Beim Straßenverkehr wird vorab eine Emissionstrendprognose für das Jahr 2010 vorgenommen. Für die Berechnung der Emissionen des Straßenverkehrs wurde das aktuelle Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs in der Version 2.1 [26] verwendet. Dabei wurde berücksichtigt, dass die Entwicklung der Diesel-Pkw-Fahrzeuganteile auch im neuen Handbuch für das Jahr 2010 unterschätzt ist.

Als „günstiges Szenario“ wird wiederum unterstellt, dass sich die deutliche Reduktion der NO_x -Emissionen im Zeitraum 2003 bis 2010 analog auch auf die Immissionsverhältnisse niederschlagen.

Das Ergebnis der Prognoserechnungen für das Jahr 2003 ist in Tabelle 7-5 dargestellt. Es zeigt sich, dass selbst bei Zugrundelegung des oben beschriebenen „günstigen Szenarios“ im Jahr 2010 am Messpunkt Mannheim-Straße eine Überschreitung des dann gültigen Immissionsgrenzwertes von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für den Jahresmittelwert von NO_2 zu erwarten ist.

Da bei der Prognoseberechnung ein „günstiges Szenario“ verwendet wurde, sind die prognostizierten Immissionswerte für 2010 nach unten gut abgesichert. Die Erfahrungen aus der Vergangenheit haben gezeigt, dass sich die Reduktion der NO_x -Emissionen der vergangenen Jahre kaum auf die NO_2 -Immissionssituation, insbesondere an straßennahen Messpunkten auswirkt. Der Unsicherheitsbereich der Immissionsprognose wird mit -10 % bis + 20 % angegeben.

Tabelle 7-5

Immissionsprognose 2010 für den Messpunkt mit Überschreitung des Summenwertes aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge von 54 µg/m³ für den Jahresmittelwert von NO₂ im Jahr 2003 für die Stadt Mannheim

Stations- code¹⁾	Stadt/ Land- kreis	Stadt/ Gemeinde	Standort/ Straße	Messwert in µg/m³ für 2003	Immissionsgrenzwert von 40 µg/m³ für 2010
DEBW098	Mann- heim, Stadt	Mannheim	Friedrichsring	57	Überschreitung wahrschein- lich

¹⁾ Stationscode nach Formular 3 der jährlichen Meldung an das Umweltbundesamt gemäß § 13 der 22. BImSchV (DE: Deutschland, BW: Baden-Württemberg)

8 DATEN ZUR FEINSTAUBBELASTUNG (PM10)

8.1 Messpunkte in der Stadt Mannheim

Im Jahr 2004 wurde in der Stadt Mannheim der ab 2005 gültige Immissionsgrenzwert für das Tagesmittel für PM10 (der Tagesmittelwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ darf im Kalenderjahr höchstens 35 mal überschritten werden) überschritten. Betroffen war die Verkehrsmessstation Mannheim-Straße (Friedrichsring/U2):

Tabelle 8-1

PM10-Werte an der Messstation Mannheim-Straße (Friedrichsring/U2) im Jahr 2004

Messpunkt	Anzahl der Tagesmittelwerte über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Jahresmittelwert in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Friedrichsring/U2	41	(31)

Der für 2004 gültige Summenwert aus Grenzwert und Toleranzmarge für PM10 von $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Tagesmittel wurde im Jahr 2004 28 mal überschritten (bei 35 zulässigen Überschreitungen).

Seit 2005 führt die UMEG zusätzlich zu den Messungen an den Stationen des landesweiten Luftmessnetzes (s. Anhang A.2) zeitlich befristete Spotmessungen an hochbelasteten Hauptverkehrsstraßen in Mannheim durch. Hierzu wurden in Mannheim Spotmesspunkte am Luisenring und in der Seckenheimer Hauptstraße eingerichtet, an denen kontinuierlich PM10 und NO_2 gemessen wird.

Mit Stand 31.12.2005 ergaben die Messungen folgende Ergebnisse:

Tabelle 8-2

PM10-Messergebnisse an den Messstationen in Mannheim, Stand 31.12.2005

Messpunkt	PM10; Anzahl der Tagesmittelwerte über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (zulässig sind 35 Tage mit Überschreitungen)
Luisenring	43
Seckenheimer Hauptstraße	16
Friedrichsring/U2	43

An den Messpunkten Luisenring und Friedrichsring sind somit die zulässigen 35 Tage für den PM10-Tagesmittelwert überschritten.

Sowohl der im Jahr 2004 geltende PM10-Summenwert für das Jahresmittel (Summenwert aus Grenzwert und Toleranzmarge von $41,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$) als auch der ab dem 01.01.2005 geltende PM10-Grenzwert für das Jahresmittel von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde an den Messstationen in den Messjahren 2004 und 2005 nicht überschritten.

8.2 Entwicklung der PM10-Immissionen in den vergangenen Jahren

Die folgende Abbildung zeigt die Entwicklung der PM10-Immissionen an der Verkehrsmessstation Mannheim-Straße (Friedrichsring/U2) anhand der Jahresmittelwerte.

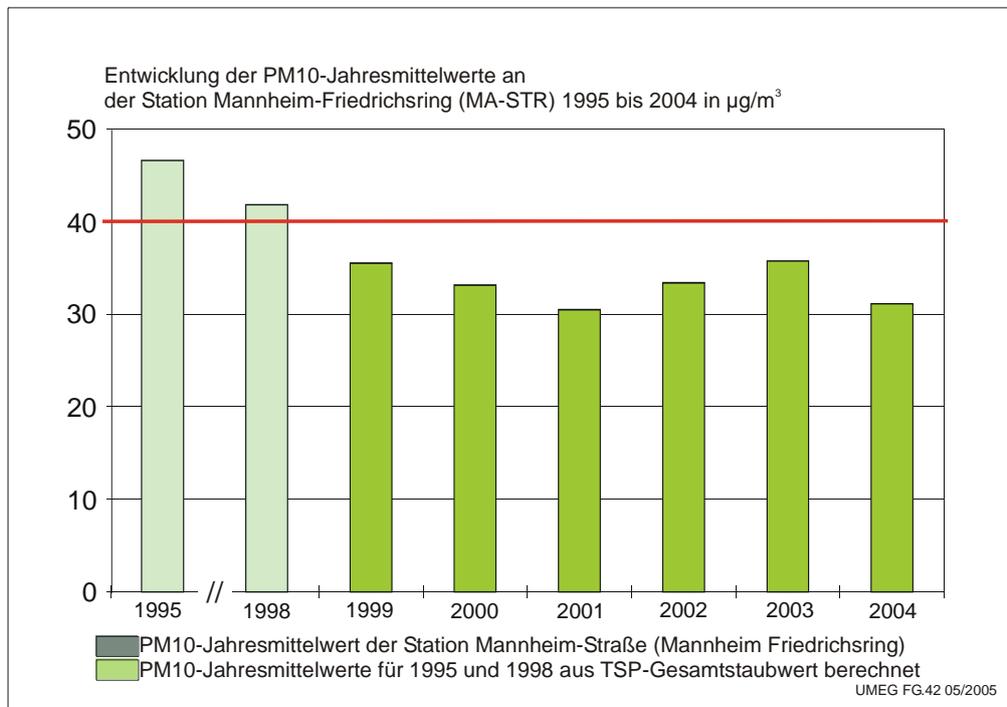


Abbildung 8-1

Entwicklung der PM10-Immissionsbelastung an der Verkehrsmessstation Mannheim-Friedrichsring zwischen 1995 und 2004

Quelle: UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, Karlsruhe Mai 2005

Die Entwicklung der PM10-Immissionen an den Stationen Mannheim-Nord, -Mitte und -Süd zeigt die folgende Abbildung. Die Messwerte dieser Stationen sind repräsentativ für das städtische Hintergrundniveau.

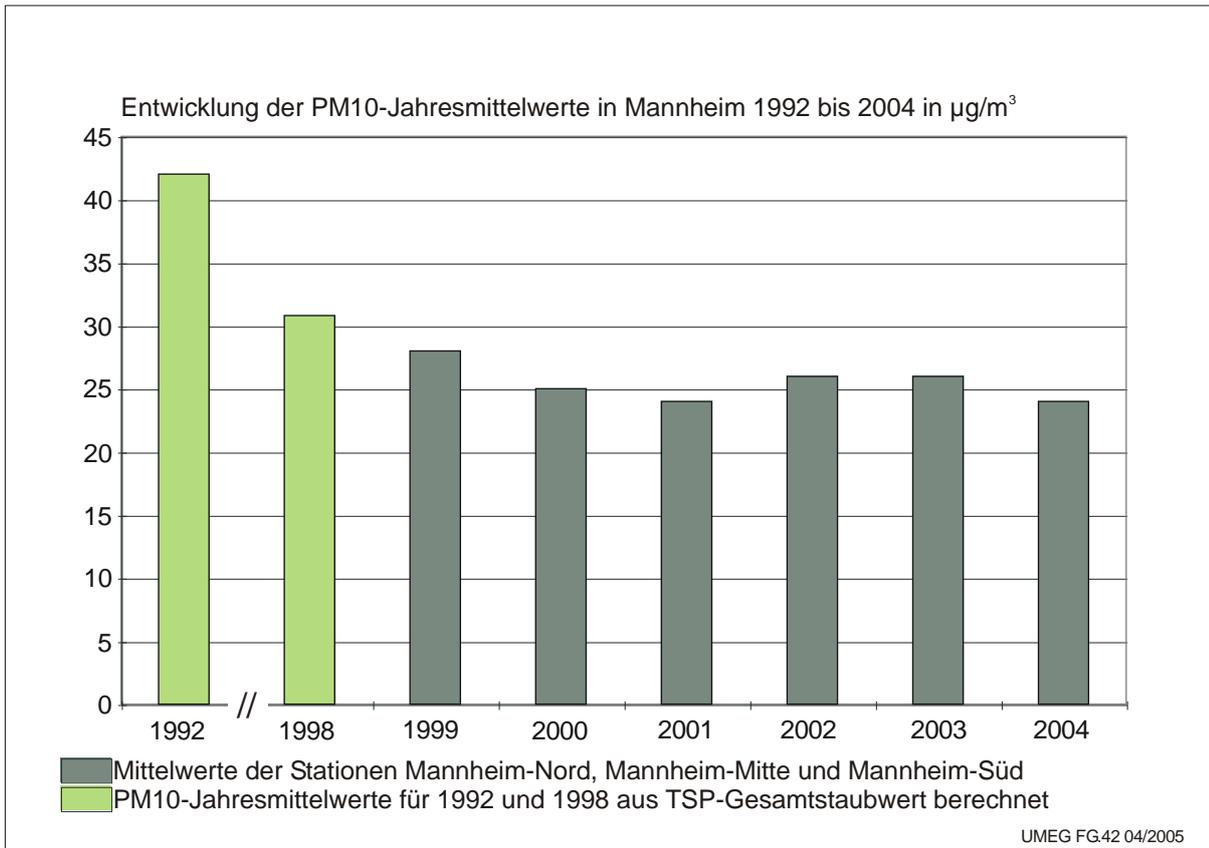


Abbildung 8-2

Entwicklung der PM10-Immissionsbelastung im Stadtgebiet von Mannheim (städtischer Hintergrund) zwischen 1992 und 2004

Quelle: UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, Karlsruhe April 2005

Da Feinstaub PM10 erst seit 1999 gemessen wird, wurden die Werte vor 1999 aus den gemessenen Gesamtstaubkonzentrationen mittels standortspezifischer Umrechnungsfaktoren berechnet. Anhand der Abbildungen wird deutlich, dass die PM10-Belastung in Mannheim seit 1992 deutlich abgenommen hat. Seit dem Jahr 2000 jedoch zeigen die PM10-Immissionswerte keine eindeutige Tendenz mehr.

8.3 Ursachenanalyse PM10

Die ausführlichen Ursachenanalysen der UMEG für PM10 für die Jahre 2003 und 2004 finden Sie im Internet unter www.umeg.de, Stichwort „Ausgewählte Berichte“ [27], [28].

Zusammengefasst können folgende Ergebnisse festgehalten werden:

Überschreitungen des ab dem 01.01.2005 geltenden PM10-Immissionsgrenzwertes treten in Baden-Württemberg nur in unmittelbarer Straßennähe auf. Die Anteile der Verursacher, die zu diesen Überschreitungen beitragen, verschieben sich daher gegenüber der Verteilung der Gesamtemissionen im Land hin zu einem größeren Anteil des Straßenverkehrs (vgl. Tabelle 7-1).

Bei der Analyse der Verursacheranteile wird räumlich unterschieden zwischen einem lokalen Beitrag und den Beiträgen des städtischen und des großräumigen Hintergrunds. Der lokale Beitrag gibt den Einfluss von Verursachern im unmittelbaren Umfeld um den Messort wieder. Der städtische Hintergrund fasst den Beitrag der Emittenten im umliegenden Stadtgebiet zusammen. Im großräumigen Hintergrund finden sich neben Anteilen von weit entfernten Industriean-

lagen und Verkehrsemissionen auch Anteile von Waldbränden, Meersalz usw. Auch der so genannte „Saharastaub“, der bei entsprechender großräumiger, meist kurzzeitig anhaltender Wetterlage herantransportiert wird, wird dem großräumigen Hintergrund zugerechnet. Bei der Analyse der Verursacher wurde der großräumige Hintergrund, der durch lokale und regionale Maßnahmen nicht beeinflusst werden kann, nicht bezüglich einzelner Emittentengruppen aufgeteilt.

Die Analyse der Verursacheranteile für die Verkehrsmessstation Mannheim-Straße (Friedrichsring/U2) ist in den folgenden Tabellen dargestellt.

Die Tabelle 8-3 zeigt die räumliche Aufteilung in lokalen, städtischen und großräumigen Beitrag am Messpunkt Mannheim-Straße:

Tabelle 8-3

Räumliche Aufteilung der Verursacheranteile am Messpunkt Mannheim-Straße (Friedrichsring/U2) im Jahr 2004

Anzahl der Tage mit Werten > 50 µg/m ³	Jahresmittelwert in µg/m ³	lokaler Beitrag	städtischer Hintergrund	großräumiger Hintergrund *
41	31	26 %	26 %	48 %

* enthält Anteile von Industrieanlagen, Verkehrsemissionen, Waldbränden, Meersalz usw.; es erfolgt keine Aufteilung bezüglich einzelner Emittentengruppen, da durch lokale und regionale Maßnahmen nicht zu beeinflussen

Die Tabelle 8-4 gibt die Anteile des Straßenverkehrs und der Sektoren Industrie und Gewerbe, Kleinf Feuerungen sowie Offroad und Sonstige technische Einrichtungen wieder. Der prozentuale Anteil des großräumigen Hintergrunds ist zusätzlich angegeben:

Tabelle 8-4

Verursacheranteile am Messpunkt Mannheim-Straße (Friedrichsring/U2) im Jahr 2004

lokaler und städtischer Hintergrund				großräumiger Hintergrund**
Straßenverkehr	Industrie, Gewerbe	Kleinf Feuerungen	Offroad, Sonstige*	
29 %	13 %	6 %	4 %	48 %

* Offroad: Schiff-, Schiene- und Luftverkehr; Sonstige: Geräte, Maschinen, Fahrzeuge aus Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Bauwirtschaft, Industriefahrzeuge, Geräte des Bereichs Hobby und Garten, etc.

** enthält Anteile von Industrieanlagen, Verkehrsemissionen, Waldbränden, Meersalz usw.; es erfolgt keine Aufteilung bezüglich einzelner Emittentengruppen, da durch lokale und regionale Maßnahmen nicht zu beeinflussen

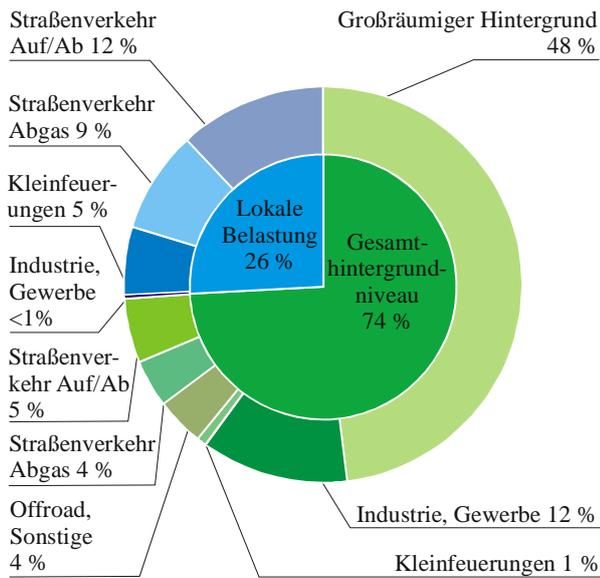
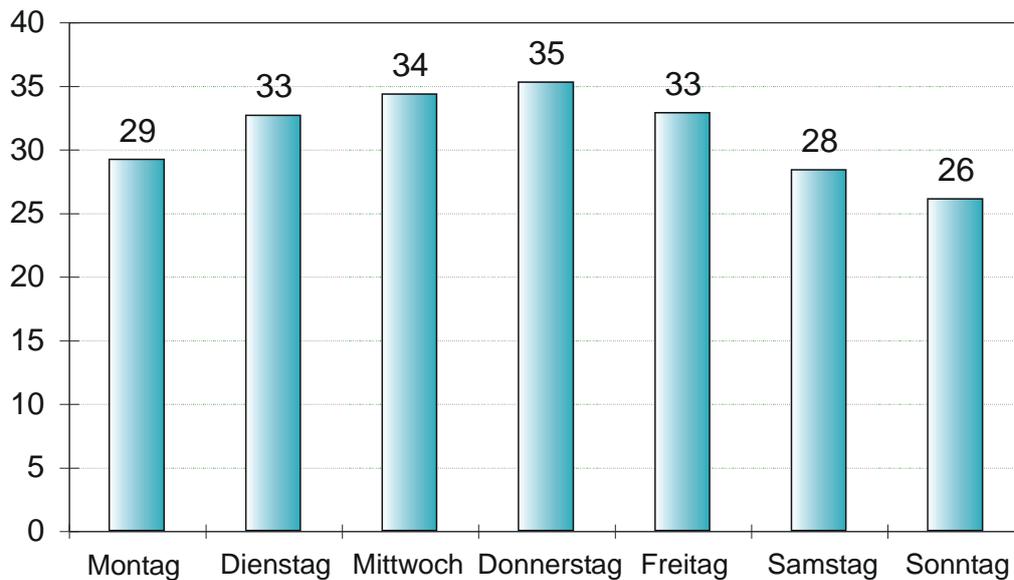


Abbildung 8-3

Verursacher der PM10-Immissionsbelastung am Messpunkt Mannheim-Friedrichsring im Jahr 2004 [28]
 „Auf/Ab“: Aufwirbelung/Abrieb

Da im Rahmen eines Luftreinhalte-/Aktionsplanes nur lokale und regionale Maßnahmen getroffen werden können, liegt beim Schadstoff Feinstaub PM10 ein Schwerpunkt der Maßnahmen beim Straßenverkehr. Auch die Quellengruppe Industrie und Gewerbe ist mit einem Anteil von 13 % an der lokalen und städtischen PM-Belastung für die Maßnahmenplanung von Bedeutung, wobei die lokale Belastung am Messpunkt mit unter 1 % zu vernachlässigen ist. Der Anteil der Kleinf Feuerungen (Hausbrand) betrug am Messpunkt 6 % (Maßnahmenkatalog s. Kap. 9).

Dass die Verkehrsmenge die PM10-Immissionen beeinflusst, belegt auch die folgende Abbildung. Der mittlere PM10-Wochengang im Jahr 2004 an der Verkehrsmessstation Mannheim-Straße (Friedrichsring/U2) zeigt, dass am Samstag und noch deutlicher am Sonntag die PM10-Werte gegenüber den Wochentagen mit Berufsverkehr kleiner sind.

PM10 Tagesmittelwerte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ **Abbildung 8-4**

Mittlerer PM10-Wochengang an der Verkehrsmessstation Mannheim-Straße (Friedrichsring/U2) im Jahr 2004 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Die vom Straßenverkehr verursachten PM10-Emissionen teilen sich in Mannheim nach Untersuchungen der UMEG auf in

- ca. 40 % auspuffbedingte Emissionen, verursacht vor allem durch Dieselmotoren, deren PM10-Emissionen fast ausschließlich aus Dieselrußpartikeln bestehen, und
- ca. 60 % sogenannte nicht auspuffbedingte Emissionen. Dazu zählen die Emissionen durch Reifen-, Brems- und Kupplungsabrieb, Abrieb des Straßenbelags sowie (Wieder-)Aufwirbelung.

Zwischen Pkw und schweren Nutzfahrzeugen (sNfz; Lkw und Busse mit einem zulässigen Gesamtgewicht von über 3,5 t) besteht in Mannheim die folgende Verteilung:

Lokal im Bereich der Messstation Mannheim-Straße (Friedrichsring/U2) werden ca. 20 % der auspuffbedingten Emissionen durch sNfz verursacht (bei einem Anteil der sNfz an der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke von 1,5 %). Beim städtischen Hintergrund haben die Pkw einen geringfügig höheren Anteil an der PM10-Belastung als die sNfz (bei den auspuffbedingten Emissionen ca. 55 %, bei den nicht auspuffbedingten Emissionen ca. 60 %).

Entscheidend für die Höhe der PM10-Konzentrationen sind außerdem die Witterungsbedingungen. Besonders winterliche windschwache Hochdruckwetterlagen (Inversionswetterlagen), bei denen der Luftaustausch der unteren Schicht der Atmosphäre von den darüber liegenden Schichten abgekoppelt ist, führen zu einer Anreicherung von PM10, insbesondere wenn sie über mehrere Tage andauern.

So stiegen im Jahr 2004 vor allem Ende Januar und in der ersten Märzhälfte die Messwerte an allen Messorten landesweit deutlich an und der Tagesmittelwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde flächendeckend überschritten. Eine zweite Periode mit flächendeckend erhöhten PM10-Tagesmittelwerten trat Mitte Dezember auf.

Die folgende Abbildung zeigt für ausgewählte straßennahe Spotmesspunkte die Anzahl der Tage mit Werten über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für das Gesamtjahr 2004. Ferner wird die Anzahl der Tage mit Werten über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ getrennt für das Winterhalbjahr (Januar bis März und Oktober bis Dezember) und das Sommerhalbjahr (April bis September) dargestellt. Dabei wird deutlich, dass die Überschreitungen überwiegend, so auch in Mannheim, im Winterhalbjahr auftreten.

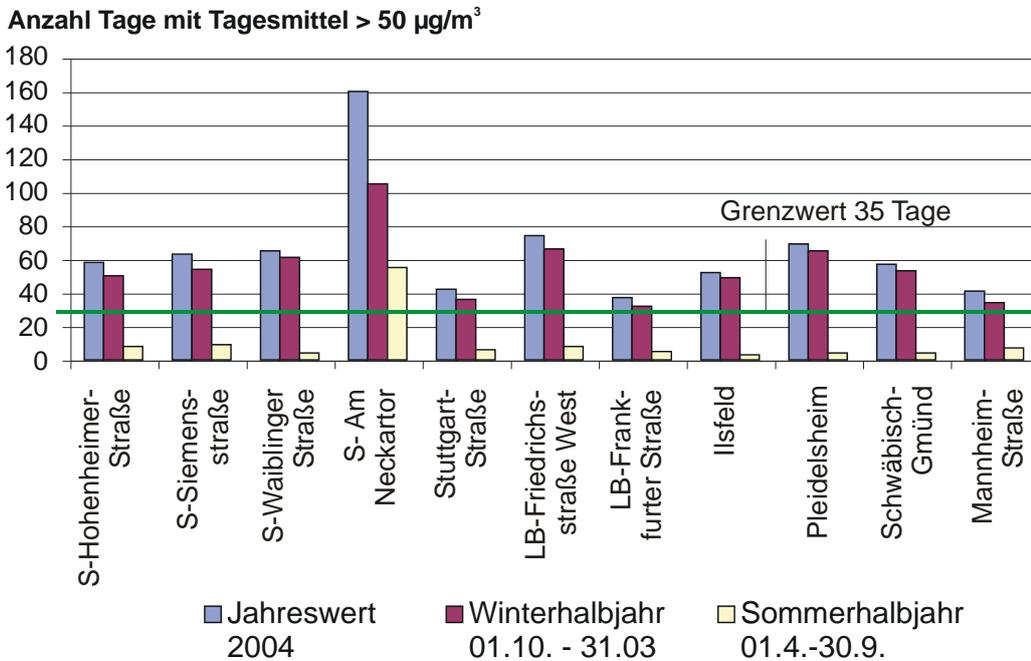


Abbildung 8-5

Anzahl der Tage mit Überschreitung des PM10-Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – saisonale Betrachtung

9 MAßNAHMEN ZUR VERBESSERUNG DER LUFTQUALITÄT

Wie die Ursachenanalyse der UMEG aufzeigt, ist der Straßenverkehr Hauptverursacher sowohl der NO₂- als auch der PM10-Belastung in der Umgebung der Messpunkte. Daher sind die Maßnahmen zur Verminderung von Luftverunreinigungen hauptsächlich gegen diesen zu richten (§ 47 Abs. 4 BImSchG).

Neben dem Straßenverkehr tragen auch die Quellengruppen Industrie/Gewerbe mit ihren Feuerungsanlagen und Kleinfeuerungen aus Gewerbe und Haushalten zu der Belastung bei. Daher werden auch sie in die Maßnahmenplanung einbezogen. Außerdem werden die wichtigsten gesetzlichen Grundlagen und Anforderungen für deren ordnungsgemäßen Betrieb dargestellt.

Die Maßnahmen wurden in enger Kooperation mit der Stadt Mannheim erarbeitet.

Bei ihrer Umsetzung wird erwartet, dass Auswirkungen nicht nur in der Umgebung der Messstellen, sondern im Idealfall flächenhaft im Stadtgebiet spürbar werden.

Während der Offenlage des Planentwurfs wurde eine Wirkungsberechnung bzw. -abschätzung der Maßnahmen des Luftreinhalteplans durch die UMEG vorgenommen [33]. Diese steht im Internet unter www.rp-karlsruhe.de zur Verfügung.

Die Ergebnisse der Maßnahmenbewertung resultieren zum Teil aus Abschätzungen und Modellrechnungen der UMEG. Zum Teil wurden übertragbare Ergebnisse aus anderen Quellen übernommen. Die Wirksamkeit der Maßnahmen M 13 und 14 (Fahrverbote) sowie die Maßnahme M 5 (Bau der Westtangente) wurde quantitativ bewertet. Genauere Angaben zur Vorgehensweise sind im Gutachten enthalten.

Folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Maßnahmen, deren Zeithorizont und die Zuständigkeit für die Umsetzung sowie deren Potenzial zur Minderung der Immissionsbelastung der Umweltzone (sowohl hinsichtlich NO₂ als auch PM10; zur Umweltzone s. Kap. 9.1.4). Dabei sind die prozentualen Minderungsquoten für das Prognosejahr 2010 angegeben und in Bezug zu der Immissionsbelastung des Jahres 2005 gesetzt.

Im Anschluss daran folgt eine Kurzübersicht der Maßnahmen sowie eine ausführliche Erläuterung, in der auch die Bewertung der Wirksamkeit der Maßnahmen enthalten ist.

Die Stadt Mannheim wird Anfang des Jahres 2007 einen Bericht über die Umsetzung der Maßnahmen, die in ihrer Zuständigkeit liegen, vorlegen.

MAßNAHMEN ZUR VERBESSERUNG DER LUFTQUALITÄT

Nr.	Art der Maßnahme	Umsetzung	Zuständigkeit	Wirkung PM10/NO ₂
M 1 - 3	Nachrüstung des städtischen Fuhrparks mit Partikelfiltern	seit 2005	Stadt Mannheim	PM10: < 1 % NO ₂ : vn
M 4	Verlegung der Südtangente	langfristig (ca. 2012)	Stadt Mannheim	PM10: vn NO ₂ : vn (nur lokale Wirkung)
M 5	Bau der Westtangente	langfristig (ca. 2015)	Stadt Mannheim	PM10: bis 11 % NO ₂ : bis 16 % (nur im Gebiet der Dalberg-, Seiler-, Untermühlaustr. und Jungbuschbrücke)
M 6	Neubau der L 597	langfristig (ca. 2010)	Land Baden-Württemberg (Regierungspräsidium Karlsruhe)	PM10: < 1 % NO ₂ : < 1 % (nur lokale Wirkung)
M 7	Verbesserung des Verkehrsflusses	seit 2005	Stadt Mannheim	PM10: 1 - 5 % NO ₂ : 1 - 5 %
M 8	Förderung des ÖPNV	seit 2005	Stadt Mannheim, Rhein-Neckar-Verkehr GmbH	PM10: 1 - 2 % NO ₂ : 1 - 2 %
M 9 - 11	Nachrüstung/Umstellung der Omnibusflotte	seit 2005	Stadt Mannheim Rhein-Neckar-Verkehr GmbH	PM10: 1 - 2 % NO ₂ : vn
M 12	Förderung des Fahrrad-/Fußgängerverkehrs	seit 2005	Stadt Mannheim	PM10: < 1 % NO ₂ : < 1 %
M 13	Ganzjähriges Fahrverbot in der Umweltzone ab 01.07.2007 für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppe 1 nach der Kennzeichnungsverordnung, Stand 14.10.2005	ab 01.07.2007	Stadt Mannheim (Straßenverkehrsbehörde)	PM10: 1 - 2 % NO ₂ : 6 - 9 %
M 14	Ganzjähriges Fahrverbot in der Umweltzone ab 01.01.2012 für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppen 1 und 2 nach der Kennzeichnungsverordnung, Stand 14.10.2005	ab 01.01.2012	Stadt Mannheim (Straßenverkehrsbehörde)	PM10: 1 - 3 % NO ₂ : 8 - 12 % (Prognosejahr 2012)

M 15	Modellversuch Lkw-Durchfahrtsverbot	2006	Stadt Mannheim (Straßenverkehrsbehörde)	Berechnung nach Vorliegen der verkehrlichen Daten aus Modellversuch
M 16	Vermeidung von Staubemissionen bei Umschlag und Verarbeitung staubender Güter	2006	Stadt Mannheim Regierungspräsidium Karlsruhe	PM10: derzeit keine Aussage möglich (s. Kap. 9.2)
M 17	Verbrennungsverbot für Grüngut/Gartenabfälle	2006	Stadt Mannheim	PM10: vn NO ₂ : vn
M 18	Vermeidung von Staubemissionen bei Bautätigkeiten	2006	Stadt Mannheim	PM10: vn NO ₂ : vn (lokale Wirkung)
M 19	Straßenreinigung an Schwerpunktstrecken	seit 2005	Stadt Mannheim	PM10: vn NO ₂ : vn (lokale Wirkung möglich)

vn: Wirkung auf Umweltzone vernachlässigbar

Mit dem Maßnahmenpaket M 1 – M 12 und M 15 – M 19 (d.h. alle Maßnahmen ohne Fahrverbote) sind in der Umweltzone Immissionsreduktionen bei NO₂ zwischen 2 % und 7 % und bei PM10 zwischen 3 % und 9 % möglich.

Die durch beide Fahrverbotsstufen M 13 und M 14 zu erzielenden Immissionsreduktionen liegen unter Berücksichtigung des Trends (d.h. unter Berücksichtigung von Veränderungen in der Zusammensetzung des Fahrzeugbestands und der Fahrleistungen) und bei einer hundertprozentigen Befolgung der Fahrverbote bei NO₂ zwischen 8 % und 12 % und bei PM10 zwischen 1 % und 3 %.

Die Umsetzung aller Maßnahmen vorausgesetzt, sind somit bis Ende 2012 Immissionsreduktionen bei Stickstoffdioxid zwischen 10 % und 19 % möglich. Der Rückgang der PM10-Feinstaubimmissionen liegt im Bereich zwischen 4 % und 12 %. Nicht mit berücksichtigt sind bei der Summenbildung die Maßnahmen, die nur lokale Wirkungen zeigen, aber deren Wirkung in der Umweltzone zu vernachlässigen sind.

Es ist aller Voraussicht nach davon auszugehen, dass der Grenzwert beim Jahresmittelwert für NO₂ in den Jahren 2007 und 2010 eingehalten wird, wenn, neben den Fahrverboten, auch die Umsetzung der übrigen immissionsrelevanten Maßnahmen des Luftreinhalte-/Aktionsplans angegangen wird.

Bei PM10 ist eine Vorhersage, ob in Zukunft die Einhaltung der 35 zulässigen Überschreitungen des 24h-Mittelwertes von 50 µg/m³ erreicht werden kann, weitaus unsicherer. Die prognostizierten Jahresmittelwerte bei PM10 liegen zwischen 25 µg/m³ und 27 µg/m³. Bei den 41 Überschreitungen des 24h-Mittelwertes von 50 µg/m³ im Jahr 2004 am Messpunkt Mannheim-Straße (Friedrichsring) lag der Jahresmittelwert bei 31 µg/m³. Auswertungen einer Vielzahl von Messergebnissen aus Baden-Württemberg und anderen Bundesländern über den Zusammenhang zwischen dem PM10-Jahresmittelwert und der Anzahl der Tage mit Überschreitung des 24h-Mittelwerts bei PM10 haben gezeigt, dass der kritische Bereich für das Erreichen der 35 Überschreitungstage in der Regel bei Jahresmittelwerten $\geq 28 \mu\text{g PM10/m}^3$ liegt. Aus diesen Zahlen

wird ersichtlich, das man mit den Prognosezahlen in Mannheim für den Schadstoff PM10 im Grenzbereich liegt. Somit ist bei PM10 (noch mehr als bei NO₂) die konsequente Umsetzung der vorgesehenen immissionsrelevanten Maßnahmen erforderlich, um die erlaubten 35 Überschreitungen des 24h-Mittelwertes einzuhalten.

Kurzübersicht der Maßnahmen

Städtischer Fuhrpark

- M 1** Bei zukünftigen Beschaffungen werden Dieselfahrzeuge, wenn technisch möglich, mit Partikelfiltern oder mit gleichwertigen Systemen bestellt.
- M 2** Dieselfahrzeuge werden, wenn technisch möglich, bis zum Jahr 2010 mit Partikelfiltern nachgerüstet.
- M 3** Die Fahrzeuge mit Partikelfilter werden bevorzugt in den mit Feinstaub belasteten Stadtbereichen eingesetzt.

Infrastrukturmaßnahmen:

Südtangente

- M 4** Die Realisierung der Südtangente wird in einem Zeitraum von 2008 bis 2012 angestrebt.

Westtangente

- M 5** Bau der Westtangente in den nächsten 10 bis 12 Jahren

L 597

- M 6** Neubau der Landesstraße L 597

Verkehrlenkende Maßnahmen - Verkehrsmanagement

- M 7** Die technischen Möglichkeiten zur Verbesserung des Verkehrsflusses werden gezielt eingesetzt.

Verkehrlenkende Maßnahmen - ÖPNV

- M 8** Die Stadt Mannheim prüft, wie eine weitere Attraktivitätssteigerung des ÖPNV erreicht werden kann und legt hierzu einen Zwischenbericht bis Anfang 2007 vor.
- M 9** Omnibusse, die zukünftig beschafft werden, werden mit Partikelfiltern oder einer im Ergebnis gleichwertigen Technik ausgestattet.
- M 10** Stilllegung: 2006 und 2007 werden je zwei Omnibusse der Schadstoffklasse EURO 1 ausgemustert.
- M 11** Nachrüstung: Vierzehn Fahrzeuge der Schadstoffklasse EURO 2 und EURO 3 werden im Jahr 2006 mit Partikelfiltern nachgerüstet.

Verkehrlenkende Maßnahmen - Fahrrad- und Fußgängerverkehr

- M 12** Die Stadt Mannheim prüft, wie eine weitere Verbesserung der Rad- und Fußgängerinfrastruktur zu erreichen ist und legt hierzu einen Zwischenbericht bis Anfang 2007 vor.

Fahrverbot ab 01.07.2007

- M 13** Ganzjähriges Fahrverbot in der Umweltzone ab 01.07.2007 für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppe 1 nach der Kennzeichnungsverordnung, Stand 14.10.2005

Fahrverbot ab 01.01.2012

- M 14** Ganzjähriges Fahrverbot in der Umweltzone ab 01.01.2012 für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppen 1 und 2 nach der Kennzeichnungsverordnung, Stand 14.10.2005

Modellversuch

- M 15** Modellversuch zur Wirksamkeit eines Lkw-Durchfahrtsverbots

Umschlag und Verarbeitung staubender Güter

- M 16** Regierungspräsidium und Stadt Mannheim prüfen bei Anlagen in eigener Zuständigkeit, wie und in welchem Ausmaß sich Staubemissionen beim Umschlag bzw. bei der Verarbeitung von Schüttgütern vermindern lassen.

Verbrennungsverbot

- M 17** Die Stadt Mannheim wird gebeten, ein Verbrennungsverbot für Grüngut/Gartenabfälle insbesondere in den für die Feinstaubbelastung kritischen Phasen März/April und Oktober/November zu prüfen und ggf. einzuführen.

Sonstige Maßnahmen:

Vermeidung von Staubemissionen bei Bautätigkeiten

- M 18** Die Stadt Mannheim ergreift Maßnahmen, um Staubemissionen bei Bautätigkeiten zukünftig noch nachhaltiger zu vermeiden.

Straßenreinigung an Schwerpunktsstrecken

- M 19** Seit Anfang Mai 2005 spülen speziell ausgerüstete Fahrzeuge einmal wöchentlich (außer bei Frostgefahr) auf ca. drei Kilometern Straßenlänge (57.000 m²) den Luisenring und den Friedrichsring zwischen Kurt-Schumacher-Brücke und Collini-Center sowie die Seckenheimer Hauptstraße.

9.1 Maßnahmen bezüglich des Straßenverkehrs

9.1.1 Technische Maßnahmen am Fahrzeug unter Berücksichtigung von Maßnahmen auf EU-, Bundes- und Landesebene

Die von der EU vorgegebenen anspruchsvollen Grenzwerte sind durch lokale Maßnahmen alleine nicht einzuhalten. Hinzu kommen muss unter anderem die technische Weiterentwicklung von Fahrzeugen und Kraftstoffen. Das bestätigen die in den letzten Jahrzehnten bereits erzielten Erfolge bei der Luftreinhaltung, die auch auf einer Reihe von technischen Maßnahmen beruhen. So wurden durch EG-Richtlinien zum einen die Anforderungen an die Qualität von Otto- und Dieselmotoren erhöht, was eine unmittelbare Emissionsreduktion im ganzen Fahrzeugbestand zur Folge hatte. Zuletzt wurden mit der Kraftstoffrichtlinie 98/70/EG ab dem 01.01.2005 die zulässigen Schadstoffgehalte im Kraftstoffbereich weiter begrenzt.

Einen weiteren wichtigen technischen Part zur Luftreinhaltung liefern die Emissionsgrenzwerte für Kraftfahrzeuge. Diese beruhen auf EG-Richtlinien und wurden seit 1992/1993 (EURO 1) zunehmend verschärft. Dies hat für die Luftreinhaltung wesentliche Fortschritte gebracht [30].

Die folgenden Abbildungen 9-1 und 9-2 sollen für das Jahr 2005 beispielhaft zeigen, wie sich die realen Emissionen von Kraftfahrzeugen anhand der jeweiligen EURO-Normen darstellen. Diese sogenannten Emissionsfaktoren zeigen die durchschnittlichen Emissionen definierter Kraftfahrzeuge in typischen Fahrsituationen **innerorts** in Gramm pro Kilometer zurückgelegter Fahrstrecke.

Fahrzeuge neuerer EURO-Kategorien weisen erheblich geringere Emissionsfaktoren als Altfahrzeuge auf. Es ist aber zu berücksichtigen, dass die Emissionsfaktoren der schweren Nutzfahrzeuge (sNfz) und Busse ein Mehrfaches über denen der PKW liegen, dementsprechend liefern sNfz auch bei relativ geringem Anteil am Verkehrsaufkommen hohe Beiträge zu den Gesamtemissionen auf den Straßen. Auffällig ist, dass sich bei den sNfz und Bussen keine stetigen Abnahmen ergeben haben. EURO 2-Fahrzeuge emittieren mehr Stickoxide als solche der EURO 1-Stufe. EURO 3-sNfz und Busse liegen in etwa wieder bei EURO 1. Ähnliches ist bei den Partikeln zu beobachten. Dort liegen EURO 3-sNfz über denen der EURO 2-Kategorie.

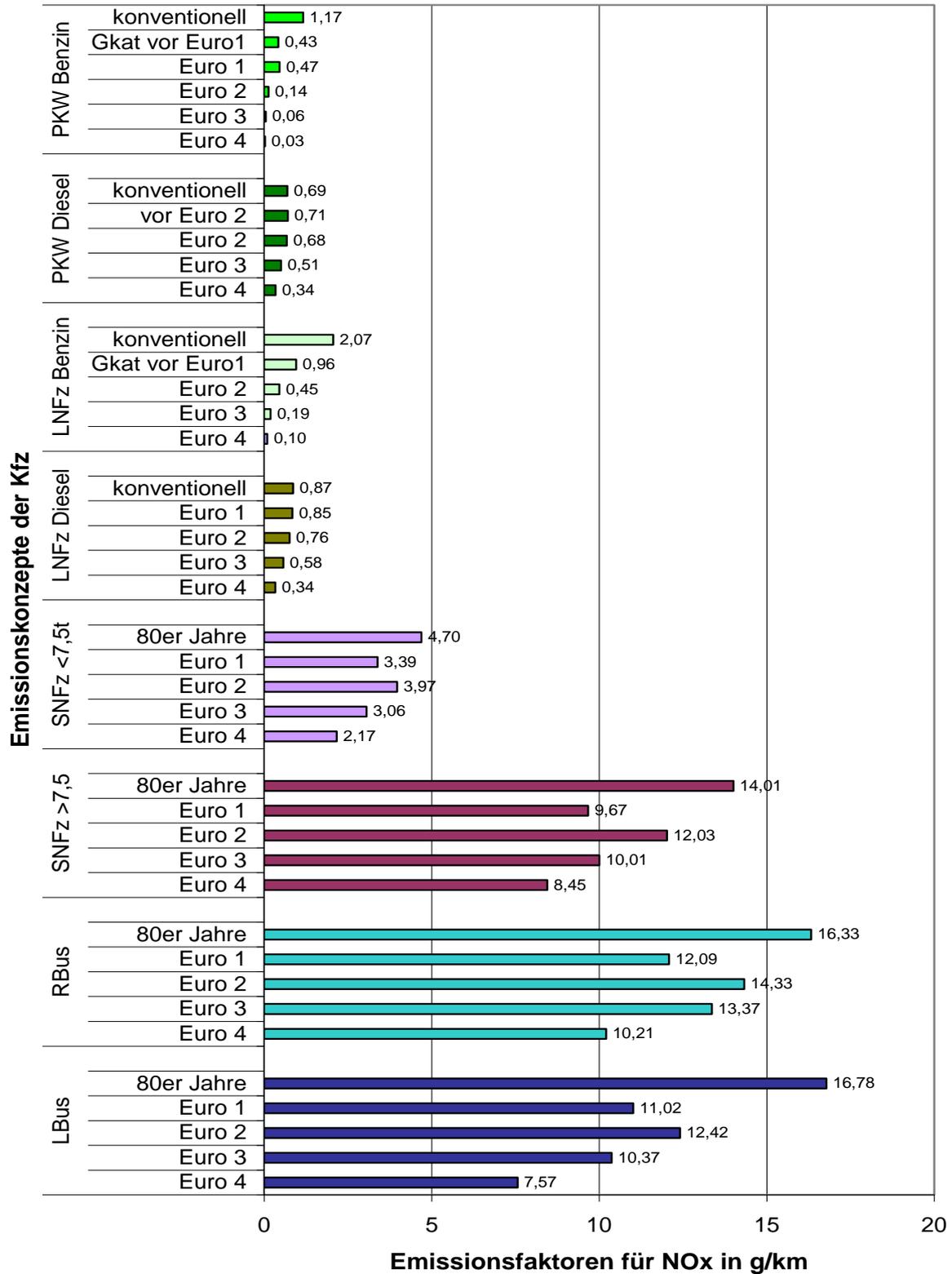


Abbildung 9-1

Emissionsfaktoren für Stickstoffoxide (NO_x) nach Emissionskonzepten der Kfz (HBEFA 2.1, gewichtete Verkehrssituationen innerorts, Bezugsjahr 2005) [31]

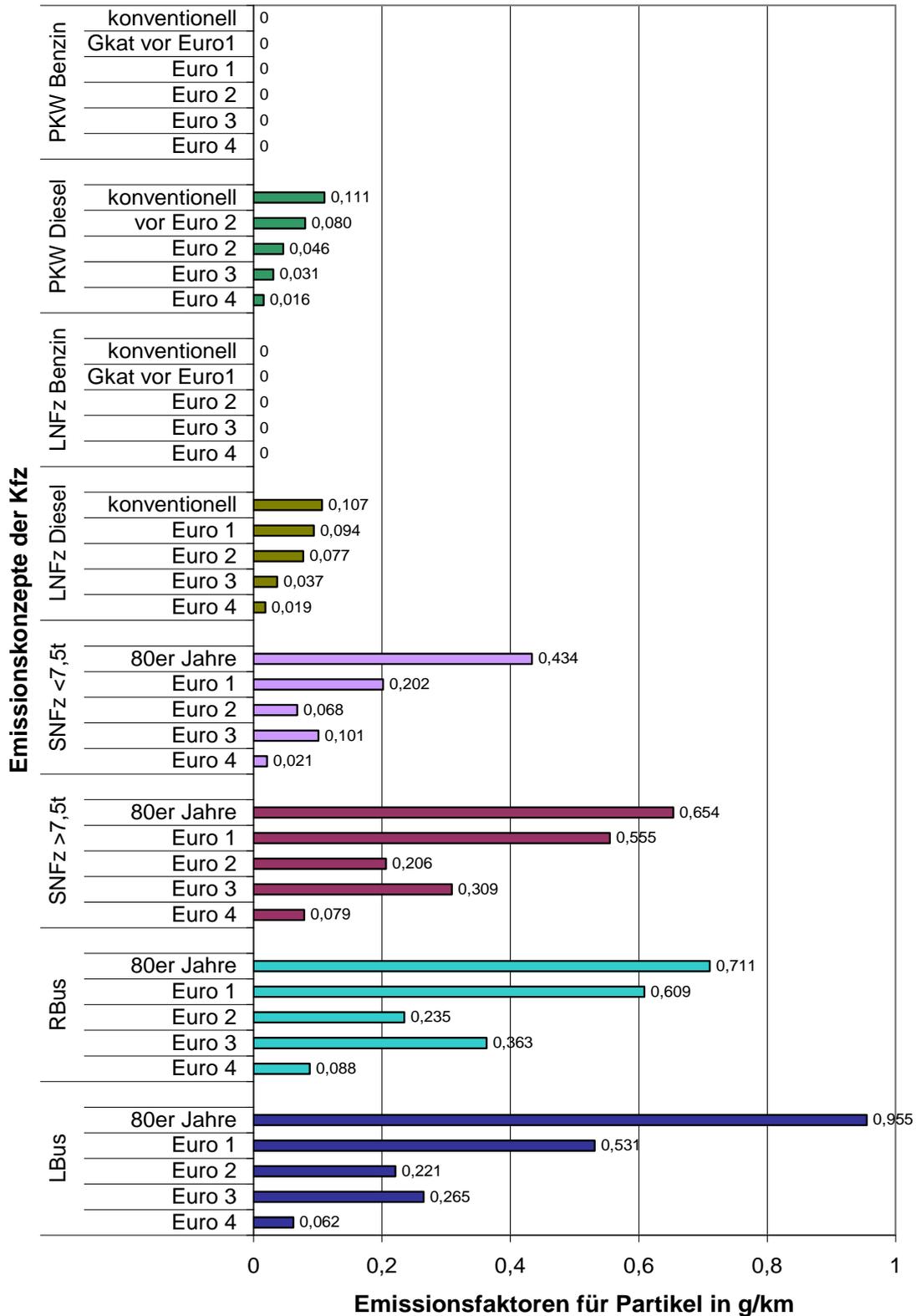


Abbildung 9-2

Emissionsfaktoren für Partikel nach Emissionskonzepten der Kfz (HBEFA 2.1, gewichtete Verkehrssituationen innerorts, Bezugsjahr 2005) [31]

Die folgenden Abbildungen 9-3 und 9-4 zeigen die jeweiligen dynamischen Flottenanteile und Emissionsfaktoren, differenziert nach Emissionsstufen für NO_x und Partikel für das Jahr 2005.

Es ist zu erkennen, dass im Bereich der sNfz und Busse im Hinblick auf die Stickoxid-Emissionsfaktoren über die EURO-Stufen nur sehr geringe Minderungen bis zur EURO-Stufe 4 stattfinden. Bei den Partikeln ist der Ausstoß bei jüngeren Fahrzeugen aber deutlich geringer.

Der Vergleich in Abb. 9-4 für den PKW-Bereich hingegen zeigt, dass gerade bei den Stickoxiden sowohl bei Benzin- als auch Diesel-PKW entscheidende Fortschritte erzielt werden.

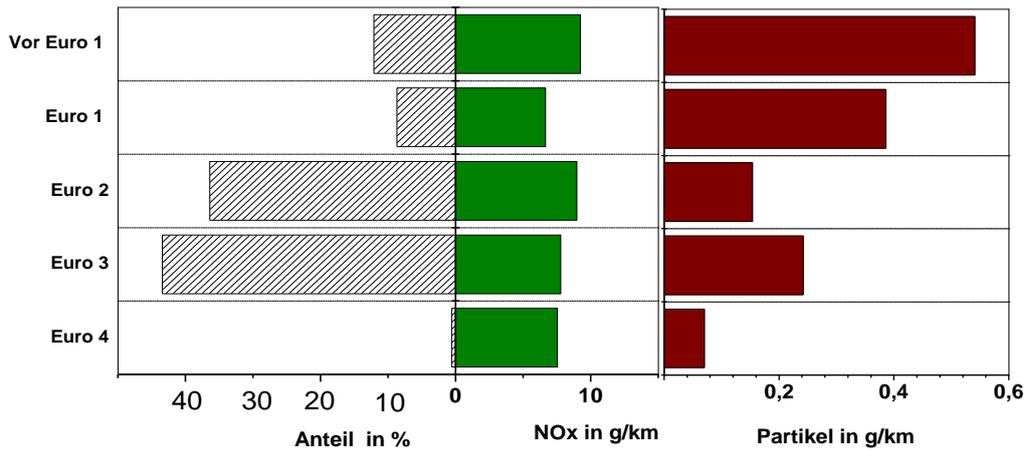


Abbildung 9-3

Schwere Nutzfahrzeuge (sNfz): Dynamische Flottenanteile und Emissionsfaktoren (Deutschland, innerorts), differenziert nach Emissionsstufen für NO_x und Partikel. Bezugsjahr 2005 nach HBEFA 2.1, Mittelwert über alle sNfz. [31]

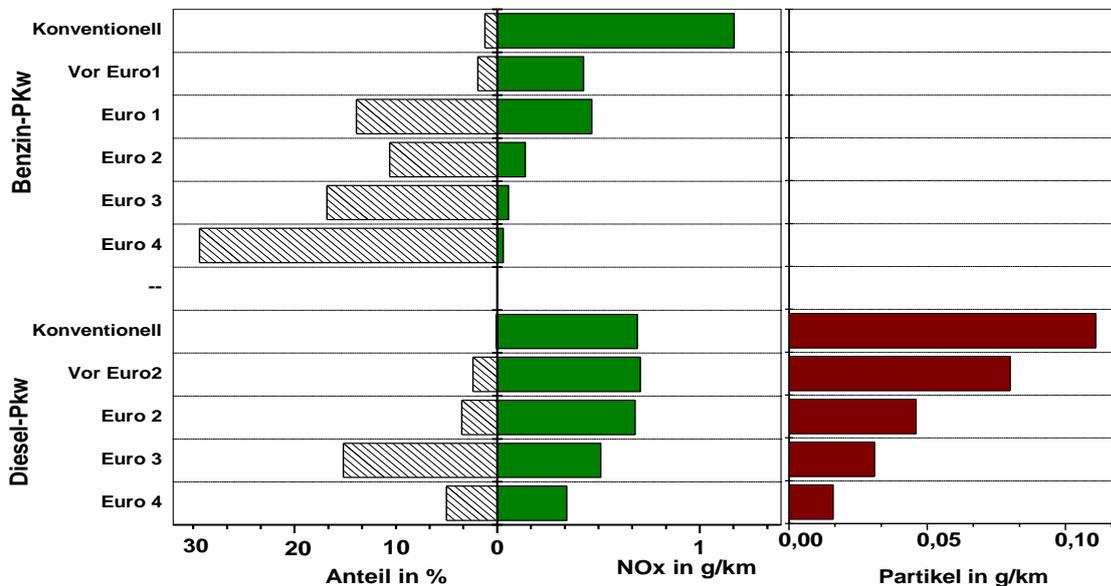


Abbildung 9-4

Benzin- und Diesel-PKW: Dynamische Flottenanteile und Emissionsfaktoren (Deutschland, innerorts), differenziert nach Emissionsstufen für NO_x und Partikel. Bezugsjahr 2005 nach HBEFA 2.1 [31]

Für eine weitere Verringerung der Luftbelastung sind Maßnahmen auf allen Ebenen erforderlich, so beispielsweise die Schaffung strengerer Emissionsgrenzwerte durch die Europäische Union und die Förderung insbesondere der Nachrüstung von Dieselfahrzeugen mit Partikelfiltern auf Seiten des Bundes.

Das Land Baden-Württemberg hat als Maßnahme zur Verbesserung der Luftqualität u.a. ein Förderprogramm zur Nachrüstung von ÖPNV-Bussen mit Partikelfiltern oder einer im Ergebnis gleichwertigen Technik beschlossen. Die Zuwendung beträgt pro nachgerüstetem Fahrzeug 2.500 €. Ab dem Busprogrammjahr 2006 wird die Beschaffung neuer ÖPNV-Busse nur noch gefördert, wenn diese mit Partikelfilter oder einer im Ergebnis gleichwertigen Technik ausgerüstet werden.

Daneben wird das Land den Unternehmen, die einen neuen Linienbus mit Erdgasbetrieb beschaffen, eine Zusatzförderung in Höhe von 10.000 € gewähren.

Als weiteren Beitrag des Landes zur Verminderung von Luftverunreinigungen wurden im Herbst 2004 alle Ressorts angewiesen, Fahrzeuge mit Dieselmotoren nur noch mit Partikelfilter zu ordern. Für die Nachrüstung der vorhandenen Dienstkraftfahrzeuge mit Dieselmotoren mit Partikelfilter stehen bisher keine von den Kraftfahrzeugherstellern freigegebenen Nachrüstsätze zur Verfügung.

- **Umstellung/Nachrüstung des Fuhrparks der Stadt Mannheim**

Bei der Stadt Mannheim sind derzeit ca. 400 Dieselfahrzeuge im Einsatz. Der Anteil der Dieselpkw ist mit 20 Fahrzeugen gering. Zwei Hausmüllfahrzeuge (Baujahr 2003) sowie ein Pkw VW Passat (Baujahr 2004) und ein Kehrichtfahrzeug sind bereits mit Partikelfiltern ausgerüstet. Im Jahr 2006 werden beim Eigenbetrieb Abfallwirtschaft Mannheim fünf Müllfahrzeuge, eine Großkehrmaschine und drei Kehrichtfahrzeuge beschafft, die mit Partikelfiltern ausgerüstet sind.

Zur **Nachrüstung** kommen grundsätzlich vor allem Fahrzeuge in Frage, die die EURO 3 Norm erfüllen. Dies sind bei der Stadt Mannheim insgesamt rund 150 Fahrzeuge.

Der Eigenbetrieb Abfallwirtschaft Mannheim wird zwei Kehrichtfahrzeuge des Baujahrs 2004, die im Innenstadtbereich eingesetzt werden, im Jahr 2006 mit Partikelfiltern nachrüsten. Bisherige Erfahrungen haben allerdings gezeigt, dass sich der Einsatz von Partikelfiltern besonders bei Müllfahrzeugen als problematisch erweist. Auf Grund der geringen Motordrehzahlen, die beim Einsatz im Stadtgebiet erreicht werden, fehlen die für die Wirksamkeit des Filters notwendigen hohen Temperaturen im Abgas. Damit dennoch die Wirksamkeit der Partikelfilter gewährleistet bleibt, muss eine genaue Abstimmung des Partikelfilters auf die betrieblichen Einsatzbereiche erfolgen.

Die Nachrüstung mit Partikelfiltern muss im Einzelfall geprüft werden. Sie ist abhängig von der Lieferbarkeit und dem Alter der Fahrzeuge. Die Umrüstungskosten für die Nutzfahrzeuge betragen ca. 12.000 – 15.000 € pro Fahrzeug.

Bei einer Nachrüstung wird zunächst mit Fahrzeugen begonnen, die in Feinstaub belasteten Bereichen eingesetzt werden.

Außerdem prüft die Stadt Mannheim, ob eine Teilnahme am Carsharing als zusätzliche Maßnahme sinnvoll ist.

M 1 Bei zukünftigen Beschaffungen werden Dieselfahrzeuge, wenn technisch möglich, mit Partikelfiltern oder mit gleichwertigen Systemen bestellt.

M 2 Dieselfahrzeuge werden, wenn technisch möglich, bis zum Jahr 2010 mit Partikelfiltern nachgerüstet.

M 3 Die Fahrzeuge mit Partikelfilter werden bevorzugt in den mit Feinstaub belasteten Stadtbereichen eingesetzt.

Bewertung von M 1 - 3:

Die Nachrüstung der im städtischen Fuhrpark vorhandenen Fahrzeuge, falls technisch möglich, bzw. auch die Erneuerung der bestehenden Fahrzeuge besitzt nur eine sehr geringe Wirkung hinsichtlich einer merklichen Immissionsminderung, da die Gesamtfahrleistung dieser Fahrzeuge verglichen mit der Gesamtfahrleistung im Stadtgebiet bzw. in der Umweltzone gering ist. Die Auswirkung dieser Maßnahme bei vollständiger Umsetzung auf die PM10-Immissionen wird auf der Grundlage der genannten Untersuchungen mit < 1 %, bezogen auf das PM10-Immissionsniveau in der Umweltzone im Jahr 2005, erwartet. Merkliche Auswirkungen auf die NO₂-Immissionen sind dadurch nicht zu erwarten. Die Um- und Nachrüstung des städtischen Fuhrparks hat insbesondere Vorbildcharakter.

9.1.2 Infrastrukturelle Maßnahmen

Mit der Umsetzung von Infrastruktur- und Straßenbaumaßnahmen sollen im Stadtgebiet Mannheim und insbesondere im Innenstadtbereich Verkehrsentlastungen und damit auch eine Verminderung von Luftschadstoffbelastungen erreicht werden.

Bereits in den 1990er Jahren wurden folgende wichtige Straßenbauvorhaben zur Entlastung der Mannheimer Innenstadt umgesetzt:

- der Fahrlachtunnel;
- der vierspurige Ausbau der Ludwigshafener Straße als Bestandteil der Südtangente;
- die Randerschließungsstraße Seckenheim;
- der vierspurige Ausbau der L 597 mit mittlerer Nordtangente;
- der 1999 begonnene und inzwischen abgeschlossene Bau der II. Hafenzufahrt Rheinau;
- die Speckwegunterführung.

Zur Komplettierung des Mannheimer Tangentensystems stehen noch aus:

- die Verlegung der Südtangente auf Höhe des Lindenhofs,
- die Realisierung der Westtangente sowie
- der Lückenschluss der L 597.

- **Verlegung der Südtangente**

Im Rahmen der Entwicklung des neuen Stadtquartiers Mannheim 21 soll die Südtangente verlegt und nur noch an zwei Knotenpunkten an den Lindenhof angeschlossen werden. Aufgrund des erwarteten verbesserten Verkehrsflusses ist mit einer Reduzierung der Verkehrsemissionen zu rechnen.

Die Stadt Mannheim plant die Realisierung der Maßnahme im Zeitraum 2008-2012. Die entsprechenden Mittel wurden im Haushalt 2006/2007 und im Finanzplan 2008/2009 angemeldet. Das Bebauungsplanverfahren wurde eingeleitet.

M 4 Die Realisierung der Südtangente wird in einem Zeitraum von 2008 bis 2012 angestrebt.

Bewertung:

Es sind lokale Verbesserungen der NO₂- und PM10-Immissionssituation zu erwarten. Die Auswirkungen auf die Umweltzone sind jedoch nur gering.



Abbildung 9-5
Geplante Südtangente

• **Bau der Westtangente**

Die Westtangente soll als Entlastungsstraße der Ortsdurchfahrt der B 44 in Mannheim zwischen der BAB-Anschlussstelle in Mannheim-Sandhofen und der Kurt-Schumacher-Brücke ein wesentlicher Teil des Hauptverkehrsstraßennetzes werden. Nach dem Beschluss des Gemeinderats soll erste Priorität beim weiteren Vorgehen auf den Ausbau der beiden Knotenpunkte entlang der B 44 in Mannheim-Sandhofen gesetzt werden.

Die Stadt Mannheim rechnet nach Realisierung des Vorhabens in der Vorzugsvariante (s. Abb. 9-6) mit einer Verkehrsentslastung auf folgenden Straßen (DTV = durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke):

- DTV Untermühlaustraße	heute:	31.365 Kfz; Lkw-Anteil 6 %
	mit Westtangente:	15.055 Kfz; Lkw-Anteil 6 %
- DTV Jungbuschbrücke	heute:	45.573 Kfz; Lkw-Anteil 7 %
	mit Westtangente:	18.229 Kfz; Lkw-Anteil 7 %
- DTV Dalbergstraße	heute:	22.200 Kfz; Lkw-Anteil 6 %
	mit Westtangente:	8.880 Kfz; Lkw-Anteil 6 %
- DTV Seilerstraße	heute:	22.322 Kfz; Lkw-Anteil 6 %
	mit Westtangente:	8.482 Kfz; Lkw-Anteil 6 %

Vorbehaltlich der Freigabe der entsprechenden Mittel soll mit dem Bau der Westtangente im Jahr 2011 begonnen werden.

M 5 Bau der Westtangente in den nächsten 10 bis 12 Jahren

Bewertung:

Durch den Bau der Westtangente kann die Immissionssituation an den o.g. Straßen und im näheren Umfeld spürbar verbessert werden. Die Verkehrsabnahmen liegen zwischen ca. 50 % und 60 %. Die Dalberg- und die Seilerstraße weisen hinsichtlich der NO₂-Belastung mit einer Reduktion von 16 % und bei PM10 von 11 % die immissionsseitig ausgeprägtesten Verringerungen auf. An der Jungbuschbrücke liegt die Immissionsreduktion bei NO₂ bei 11 % und bei PM10 bei 7 %. Auch an der Untermühlaustraße sind bei NO₂ mit 9 % und bei PM10 mit 6 % noch merkliche Verbesserungen der Immissionssituation zu erwarten.

Dalbergstraße

In der Dalbergstraße werden, vorbehaltlich der Freigabe der entsprechenden Mittel, in den Jahren 2006/2007 im Streckenabschnitt zwischen Schanzenstraße und Luisenring verkehrsberuhigende Maßnahmen ergriffen. Vorgesehen ist, den genannten Streckenabschnitt mit folgender Querschnittsaufteilung umzugestalten:

Fahrbahn	3,00 m/3,00 m
Parkstreifen/Pflanzfläche	2,00 m
Radweg	1,50 m
Gehweg	1,50 - 2,50 m

Bewertung:

Die für die Jahre 2006/2007 beabsichtigten Maßnahmen in der Dalbergstraße führen zu keiner nennenswerten Reduktion der Verkehrsbelastung. Auch die Auswirkungen auf die Umweltzone sind vernachlässigbar. Die Umsetzung der o.g. Maßnahme kann im Gegenteil sogar möglicherweise zu einem höheren Anteil des Stop&Go-Verkehrs in den zubringenden Strecken (z.B. Luisenring) führen. Daher wurde sie nicht, wie in der Entwurfsfassung vorgesehen, als Maßnahme in den Luftreinhalte-/Aktionsplan aufgenommen. Mit Realisierung der Westtangente (M 5) bei einer dann angenommenen Verkehrsverminderung um 60 % in der Dalbergstraße kann jedoch das Ziel einer Verkehrsberuhigung und damit einhergehend einer Verbesserung der Luftqualität in diesem Gebiet erreicht werden.

• Neubau der Landesstraße L 597

Mit dem Neubau der Landesstraße L 597 samt Bau einer Brücke über den Neckar bei Ladenburg soll eine Entlastung der Ortsdurchfahrten in Mannheim-Seckenheim und Ilvesheim erreicht werden. Der Planfeststellungsbeschluss zum nördlichen Teilabschnitt von der Kreisstraße 4138 bis zur Ortsumgehung Ladenburg mitsamt der Neckarbrücke liegt bereits vor. Das Planfeststellungsverfahren für den Neubau des südlichen Teilabschnitts wurde im Oktober 2005 eingeleitet. Angestrebt ist, beide Abschnitte gemeinsam zu verwirklichen. Die Gesamtmaßnahme ist im Generalverkehrsplan Baden-Württemberg 1995 unter der Kategorie „vordringlicher Bedarf 1994 - 2012“ für den Neubau ausgewiesen.

Nach der Realisierung der Maßnahme wird die bestehende Neckarbrücke Seckenheim – Ilvesheim noch eine Belastung von ca. 16.400 Kfz/24 Std. aufweisen, was eine Entlastung von über 10.000 Kfz/24 Std. bedeutet. Es wird mit einer Realisierung der Maßnahme bis 2010 gerechnet.

M 6 Neubau der Landesstraße L 597

Bewertung:

Die Auswirkungen auf die Umweltzone sind vernachlässigbar. Ein im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens eingeholtes Gutachten bescheinigt, dass die Umsetzung der Maßnahme bis zum Jahr 2020 (Prognosehorizont des Luftschadstoffgutachtens) sich lediglich auf die Immissionssituation östlich der Neckarbrücke Mannheim-Seckenheim nach Ilvesheim auswirkt. Westlich der Neckarbrücke auf der Seckenheimer Hauptstraße sind die verkehrlichen Änderungen bei Umsetzung der Maßnahme nur gering.

Auf der Grundlage der o.g. Untersuchung sind bei NO₂ und PM10 lokal im östlichen Abschnitt der Seckenheimer Hauptstraße merkliche Schadstoffminderungen zu erwarten.

9.1.3 Verkehrslenkende Maßnahmen

Zur Verminderung der Luftschadstoffbelastung können auch verkehrslenkende Maßnahmen beitragen. Hierzu zählen im Bereich des Motorisierten Individualverkehrs (MIV) insbesondere solche Maßnahmen, die der Verkehrsverflüssigung dienen (Verkehrsmanagement). Daneben soll die Attraktivität des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) gesteigert und so Anreize zum „Umsteigen“ auf den ÖPNV gegeben bzw. der Radfahr- und Fußgängerverkehr gestärkt werden. In beiden Bereichen wurde in der Stadt Mannheim in den vergangenen 15 Jahren ein ganzes Maßnahmenbündel umgesetzt.

- **Verkehrsmanagement**

Durch Verkehrssignalanlagen mit Pförtnerfunktion in allen zuführenden Bundesstraßen wurde bereits in den 1980er Jahren dafür gesorgt, dass die in der Verkehrssteuerung planerisch berücksichtigte Koordinierung der in Richtung Innenstadt folgenden Signalanlagen auch wirksam werden und bewohnte Straßenzüge überwiegend staufrei bleiben.

An ca. 70 % der Mannheimer Knotenpunkt-Signalanlagen werden sowohl an Einzelanlagen als auch im Zuge von Grünen Wellen Steuerungsverfahren angewandt, die ein hohes Maß an verkehrsabhängiger Freigabe gewährleisten. Die Hauptverkehrsströme der Stadt Mannheim werden in 44 überwiegend vernetzten Linienkoordinierungen in Grüner Welle gesteuert. Zwei Teilnetze werden mit verkehrsabhängiger Signalprogrammwahl betrieben, eines davon nach einem modellbasierten Verfahren, das Verkehrslage abhängig die höchst belasteten Verkehrsrouten in Grüner Welle koordiniert und ein Minimum an Gesamtwartezeiten errechnet. Ein weiteres Signalanlagen-Teilnetz wurde im Sommer 2005 mit einer modellbasierten Netzsteuerung in Betrieb genommen.

Die Stadt Mannheim ist am Projekt MOBIN (Mobilitätsinformationsnetzwerk) des Landes Baden-Württemberg beteiligt, bei dem u. a. das bestehende Netz strategischer Verkehrsdetektoren ergänzt werden soll, um ein ständig aktuelles Verkehrslagebild zu erzeugen, das u. a. auch zur weiteren Optimierung der Signalanlagensteuerung geeignet ist.

M 7 Die technischen Möglichkeiten zur Verbesserung des Verkehrsflusses werden gezielt eingesetzt.

Bewertung:

Unter Berücksichtigung des bereits vorhandenen und relativ gut ausgebauten Verkehrsmanagementsystems in Mannheim ist bei weiterer Optimierung ein Reduktionspotenzial bei NO₂ und PM₁₀ zwischen 1 % und 5 % realistisch.

• **Öffentlicher Personennahverkehr (Rhein-Neckar-Verkehr GmbH RNV)**

Durch die Verlagerung von Fahrten des MIV auf den ÖPNV können sowohl die motorbedingten als auch die nicht motorbedingten Emissionen des Straßenverkehrs wirksam vermindert werden. Die Förderung des ÖPNV und seine Attraktivitätssteigerung können daher einen wirksamen Beitrag zur Verringerung der Luftschadstoffbelastung leisten. Wesentliche Ansätze zur Förderung des ÖPNV sind beispielsweise

- Ausbau der ÖPNV-Infrastruktur und die Erneuerung des Fahrzeugparks,
- Verbesserung der Reisegeschwindigkeit durch Beschleunigungsmaßnahmen,
- Optimierung der Fahrpläne,
- einfache verständliche Fahrpreissysteme,
- elektronische Informationssysteme.

Im Stadtgebiet Mannheim wird der ÖPNV mit acht Stadtbahnlinien, zwei überregionalen Bahnlinien (nach Bad Dürkheim und Heidelberg/Weinheim) sowie 19 Stadtbuslinien abgewickelt. Für den ÖPNV zuständig ist die Rhein-Neckar-Verkehr GmbH (RNV), die von den Verkehrsunternehmen der Rhein-Neckar-Region (Mannheim, Heidelberg, Ludwigshafen) mit der Erbringung sämtlicher Verkehrsdienstleistungen beauftragt worden ist.

Die Bahnlinien verkehren im Tagesverkehr alle zehn Minuten und übernehmen als Durchmesserlinien die Bedienung auf den Hauptrelationen zwischen Stadtteil und Stadtzentrum; die Buslinien sind als Radial- oder Tangentiallinien vorwiegend auf Zubringerfunktion zur Stadtbahn ausgerichtet und verkehren überwiegend im 20- oder 30-Min.-Takt.

Der Gemeinderat der Stadt Mannheim hat bereits 1983 einen Grundsatzbeschluss gefasst, beim Neu- und Umbau von Verkehrssignalanlagen Bevorrechtigungssteuerungen für den ÖPNV einzurichten und Linien bezogen nach und nach alle Signalanlagen, die von Stadtbahnen befahren werden, derart auszustatten; für Linienbusse wurde ein vergleichbares, allerdings finanziell geringer ausgestattetes, Bevorrechtigungsprogramm aufgelegt.

Seit 1985 erhielten so 160 von 163 durch Stadtbahnen befahrene Signalanlagen und 73 von 185 von Bussen befahrene Signalanlagen weitgehend freie Fahrt für den ÖPNV. Durch diese Maßnahmen konnte allein bei den Bahnen eine Fahrzeiteinsparung von über 45 Minuten auf sieben Linien erzielt werden.

Das ÖPNV-Beschleunigungsprogramm wird weiter fortgeschrieben und das Liniennetz in bereits laufenden Maßnahmen erweitert (z.B. Verbindung Schafweide, Ringschluss zum Maimarktgelände), um die Attraktivität des ÖPNV in Mannheim weiter zu erhöhen.

Das dichte Fahrtenangebot und Haltestellennetz mit Haltestelleneinzugsbereichen von max. 300 bis 400 Metern, die moderne Fahrzeugflotte mit ausschließlichem Niederflurfahrzeugeinsatz, überdurchschnittliche Reisegeschwindigkeiten durch hohe Anteile eigener Bahnkörper und Bevorrechtigung an Lichtsignalanlagen sowie viele zum Hochbahnsteig bzw. zum Buskap umgestaltete Haltestellen führten innerhalb der letzten Jahre zu erheblichen Fahrgaststeigerungen. Mittlerweile werden im Stadtgebiet über sechzig Millionen Fahrgäste pro Jahr befördert, davon über 80 % mit der Stadtbahn.

Die Entwicklung der Fahrgastzahlen des RNV wird in folgender Abbildung verdeutlicht:

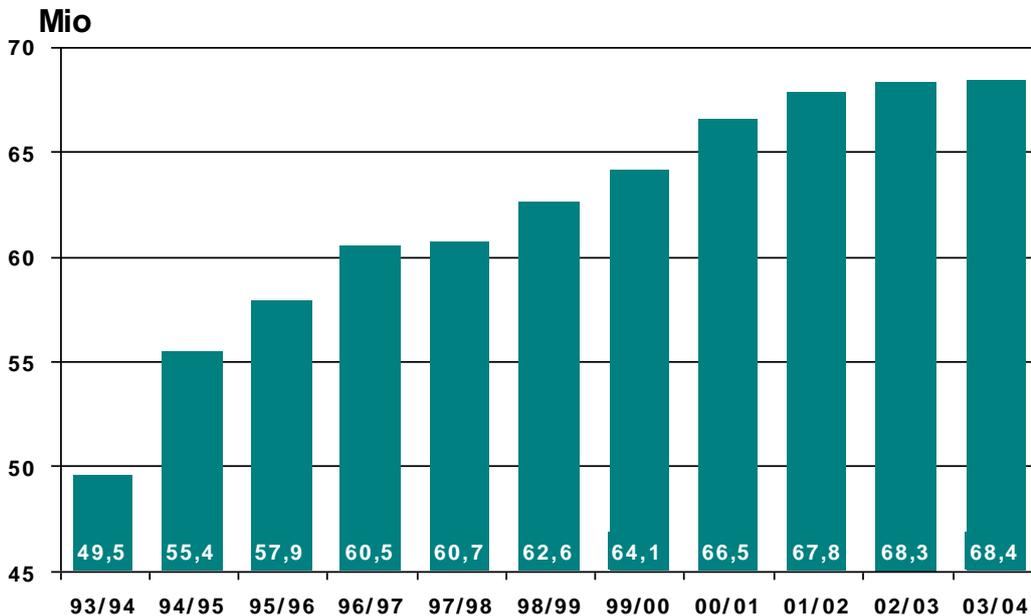


Abbildung 9-6
Fahrgastzahlen des RNV von 1993 bis 2003

Die Stadt Mannheim geht davon aus, dass durch eine permanente Optimierung der wesentlichen Faktoren wie Infrastruktur, Verkehrsfluss, Fahrpläne, Fahrpreise etc. eine deutliche Attraktivitätssteigerung erreicht wird.

M 8 Die Stadt Mannheim prüft, wie eine weitere Attraktivitätssteigerung des ÖPNV erreicht werden kann und legt hierzu einen Zwischenbericht bis Anfang 2007 vor.

Bewertung:

Obwohl der ÖPNV im Großraum Mannheim bereits eine sehr hohe Ausbaustufe erreicht hat, wird ein Minderungspotenzial bei NO₂ und PM10 von jeweils 1 % bis 2 % auf der Grundlage oben genannter Untersuchungen als realistisch angesehen.

Ein weiterer Ansatz zur Verminderung der Luftschadstoffbelastung beim ÖPNV liegt in der Umstellung/Nachrüstung des Fuhrparks.

Im Jahr 2005 wurden vier neue Omnibusse, die nach dem Stand der Technik mit Partikelfiltern ausgestattet sind, angeschafft. Je zwei Omnibusse der Schadstoffklasse EURO 1 werden im Jahr 2006 und 2007 ausgemustert werden. Vierzehn Fahrzeuge der Schadstoffklassen EURO 2 und 3 werden voraussichtlich bis Ende 2006 mit Partikelfiltern nachgerüstet werden. Die vom RNV in Mannheim eingesetzte Gesamtflotte (MVV und MVV-OEG) wird dann aus 31 Dieselfahrzeugen, die zu 100 % mit Partikelfilter ausgestattet sind (der Bundesdurchschnitt liegt bei 43 %), und 15 Fahrzeugen mit Erdgasmotoren bestehen.

- M 9 Omnibusse, die zukünftig beschafft werden, werden mit Partikelfiltern oder einer im Ergebnis gleichwertigen Technik ausgestattet.**
- M 10 Stilllegung: 2006 und 2007 werden je zwei Omnibusse der Schadstoffklasse EURO 1 ausgemustert.**
- M 11 Nachrüstung: Vierzehn Fahrzeuge der Schadstoffklasse EURO 2 und EURO 3 werden im Jahr 2006 mit Partikelfiltern nachgerüstet.**

Bewertung:

Die Busse des ÖPNV leisten in innerstädtischen Gebieten einen nennenswerten Beitrag zur PM10-Immissionsbelastung. Dies trifft vor allem für stark frequentierte Buslinien und Busparkplätze zu. Durch die Nachrüstung von Bussen mit Partikelfiltern oder den Einsatz von Fahrzeugen mit Gasmotoren können die fahrzeugseitigen Partikelemissionen um über 95 % verringert werden. Das Immissionsreduktionspotenzial bei PM10 wird zwischen 1 % und 2 % für die Umweltzone in Mannheim angesetzt.

- **Fahrrad- und Fußgängerverkehr**

Um den Radverkehr zu fördern, sollten im Mittelpunkt kommunaler Radverkehrsplanung u. a. folgende Maßnahmen stehen:

- Aufbau eines möglichst lückenlosen Radverkehrsnetzes;
- flächenhafte Verkehrsberuhigung;
- Einrichtung von Fahrradstraßen;
- Freigabe von Fußgängerzonen für den Radverkehr;
- Freigabe der Gegenrichtung von Einbahnstraßen für den Radverkehr;
- Anlage von Radfahrstreifen;
- Schaffung von Bike & Ride-Anlagen.

Vieles hiervon ist in der Stadt Mannheim bereits erreicht und umgesetzt. Ein kontinuierlicher weiterer Ausbau setzt wichtige Signale, die den Anteil des MIV verringern und damit einen Beitrag zur Luftreinhaltung leisten können.

Die Bedeutung einer zielgerichteten Radförderung lässt sich beispielhaft an einem Vergleich der Zufahrten zur Innenstadt aufzeigen. So fuhren zum Beispiel im Jahr 1997 ca. 63.000 Kfz/16 Stunden in die Innenstadt ein. An Radfahrern waren es im gleichen Jahr pro Tag in 16 Stunden 11.600 Einfahrten. Die Kordonzählungen zeigen somit, dass der Radverkehr einen bedeutenden Anteil am Umweltverbund ausmacht.

Gleiches gilt für den Fußgängerverkehr. Wie die Verkehrsentwicklungspläne immer wieder hervorheben, sind Verbesserungen für Fußgänger vor allem im Detail (Rückgewinnung von Gehwegflächen, Sicherung von Quermöglichkeiten, Straßenraumgestaltung und –begrünung etc.) zu erzielen. Ein maßgebliches Ziel ist die Vernetzung der relevanten Ziele durch attraktive Fußwegbeziehungen. Aufgrund dessen gibt es insbesondere sehr enge Wechselbeziehungen zu verkehrsberuhigenden Maßnahmen und den Maßnahmen zur Straßenraumgestaltung.

M 12 Die Stadt Mannheim prüft, wie eine weitere Verbesserung der Rad- und Fußgängerinfrastruktur zu erreichen ist und legt hierzu einen Zwischenbericht bis Anfang 2007 vor.

Bewertung:

Durch die Förderung des Rad- und Fußgängerverkehrs werden im Idealfall Autofahrten ersetzt. Beide Verkehrsarten sind darüber hinaus auch wichtige Zubringer für den ÖPNV, womit auch dieser gestärkt wird. Der Rad- und Fußgängerverkehr ist leise, verbraucht keine fossile Energie, belastet die Umwelt nicht mit Schadstoffen und benötigt nur wenig Raum. Radfahren oder zu Fuß gehen ist daher eine ausgesprochen umweltverträgliche Fortbewegungsart.

Nach Darstellung des Umweltbundesamtes sind etwa die Hälfte der PKW-Fahrten in unseren Städten kürzer als 5 km. Diese Entfernungen können mit dem Fahrrad noch gut zurückgelegt werden. Schätzungen zeigen, dass sich in Ballungsgebieten bis zu 30 % der PKW-Fahrten auf den Radverkehr verlagern lassen.

Durch konsequente Verfolgung der o.g. Zielsetzungen kann der Anteil des Rad- und Fußgängerverkehrs erhöht und eine Verringerung der NO₂ -und PM10-Immissionen von jeweils bis zu 1 % erreicht werden.

9.1.4 Verkehrsbeschränkende Maßnahmen

• **Flächenhafte Fahrverbote**

Eine hohe Wirkung gegen Luftschadstoffbelastungen sowohl mit NO₂ als auch mit PM10 haben flächenhafte Fahrverbote. Die Maßnahmen M 13 und M 14 sehen daher ein Fahrverbots-Stufenkonzept vor, welches darauf abzielt, die Nachrüstung von Diesel-Fahrzeugen mit einem Partikelfilter bzw. die Erneuerung insbesondere der Diesel-Fahrzeugflotte hin zu Fahrzeugen mit höheren EURO-Abgasnormen zu beschleunigen.

In der Entwurfsfassung dieses Luftreinhalte-/Aktionsplans waren folgende Fahrverbote vorgesehen:

- Ganzjähriges Fahrverbot im Stadtgebiet Mannheim (Kernstadt) ab 2007 für Diesel-Kfz schlechter EURO 1 mit Befreiungsmöglichkeit bei Nachrüstung eines Partikelfilters.
- Ganzjähriges Fahrverbot im Stadtgebiet Mannheim (Kernstadt) ab 2010 für alle Kfz schlechter EURO 2.
- Ganzjähriges Fahrverbot im Stadtgebiet Mannheim (Kernstadt) ab 2012 für alle Kfz schlechter EURO 3.

Zur Umsetzung der Fahrverbote ist der Erlass einer Kennzeichnungsverordnung nach § 40 Abs. 3 BImSchG erforderlich. Hierzu liegt mittlerweile ein Entwurf vor, dem der Bundesrat am 14.10.2005 zugestimmt hat. Dieser muss noch durch die Bundesregierung verabschiedet werden. Änderungen der Kennzeichnungsverordnung gegenüber dem den vorgesehenen Fahrverboten zugrundeliegenden Entwurf sind somit zum momentanen Zeitpunkt nicht ausgeschlossen.

Der Entwurf der Kennzeichnungsverordnung sieht eine gröbere Differenzierung vor, als dies für die ursprünglich vorgesehenen Fahrverbote erforderlich wäre. Somit ergibt sich folgende neue Staffelung der Fahrverbote:

frei für Fahrzeuge mit Plakette ab	Fahrverbote für	Fahrverbot ab*	bei Überschreitung von
2	Diesel-Kfz < EURO 2, mit Partikelfilter:	01.07.2007	PM10
	Diesel-Kfz < EURO 1, Otto-Kfz ohne G-Kat	01.01.2010	nur NO ₂
3	Diesel-Kfz < EURO 3, mit Partikelfilter: Diesel-Kfz < EURO 2, Otto-Kfz ohne G-Kat	01.01.2012	PM10 oder NO ₂

* frühestens jedoch zwölf Monate nach Erlass des Aktions- oder Luftreinhalteplans sowie nach Inkrafttreten der Kennzeichnungsverordnung und der entsprechenden Verkehrszeichen

Wie bisher soll bei den gestaffelten Fahrverboten an einem einheitlichen Vorgehen für alle Luftreinhalte- und Aktionspläne im Land festgehalten werden. Die erste Stufe der Fahrverbote (frei

für Fahrzeuge mit Plakette ab 2) soll bei Überschreitungen von Feinstaub (PM10) möglichst kurzfristig zum 01.07.2007 greifen. Gleichzeitig erlaubt der rund 1½-jährige Vorlauf den Betroffenen, sich auf die Fahrverbote einzustellen. Unabhängig davon wird ein Vorlauf von mindestens zwölf Monaten ab dem Zeitpunkt des Inkrafttretens der Kennzeichnungsverordnung sowie der entsprechenden Verkehrszeichen benötigt für die Herstellung und Verteilung der Plaketten. Auch das Aufstellen der Verkehrszeichen kann erst nach der Verabschiedung der Regelungen in Angriff genommen werden. Da davon ausgegangen werden muss, dass die Grenzwerte auch in den kommenden Jahren nicht eingehalten werden, ist ab 01.01.2012 eine zweite Stufe von Fahrverboten vorgesehen (frei für Fahrzeuge mit Plakette ab 3). Eine Übersicht über die vorgesehenen Plaketten und deren Bedeutung enthält folgende Darstellung:

Kennzeichnungsverordnung (Fassung Bundesrat vom 14.10.2005)

Plaketten und deren Bedeutung:

Die Kennzeichnung gilt für alle Arten von Kraftfahrzeugen: Pkw, leichte Nutzfahrzeuge (INfz) und schwere Nutzfahrzeuge (sNfz). Lkw und Busse sind sNfz.

Kfz der **Schadstoffgruppe 1** erhalten wegen hoher Emissionen keine Plakette.

Schadstoffgruppe 4:



- EURO 4-Diesel-Pkw und -INfz und höher sowie EURO 3-Diesel-Pkw und -INfz, die den PM-Grenzwert der Stufe EURO 4 einhalten oder durch Partikelminderungseinrichtungen mindestens um 30 % geminderte PM-Emissionen aufweisen.
- EURO 4-sNfz und höher sowie EURO 3-sNfz, die den PM-Grenzwert der Stufe EURO 4 einhalten oder durch Partikelminderungseinrichtungen mindestens um 65 % geminderte PM-Emissionen aufweisen.
- Benzin-Kfz mit G-Kat (geregelter US-Kat, EURO 1-, EURO 2-, EURO 3-, EURO 4-Norm und höher) oder mit Elektroantrieben.

Anmerkung: Standard für Diesel-Fahrzeuge ab etwa 2005,
Standard für Benzin-Kfz ab etwa 1992.

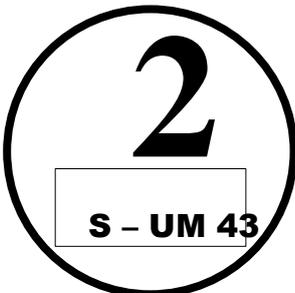
Schadstoffgruppe 3:



- EURO 3-Diesel-Pkw und -INfz sowie EURO 2-Diesel-Pkw und -INfz, die den PM-Grenzwert der Stufe EURO 3 einhalten oder durch Partikelminderungseinrichtungen mindestens um 30 % geminderte PM-Emissionen aufweisen.
- EURO 3-sNfz sowie EURO 2-sNfz, die den PM-Grenzwert der Stufe EURO 3 einhalten oder durch Partikelminderungseinrichtungen mindestens um 50 % geminderte PM-Emissionen aufweisen.

Anmerkung: Standard für Diesel-Fahrzeuge ab etwa 2000.

Schadstoffgruppe 2:



- EURO 2-Diesel-Pkw und -INfz sowie EURO 1-Diesel-Pkw und -INfz, die den PM-Grenzwert der Stufe EURO 2 einhalten oder durch Partikelminderungseinrichtungen mindestens um 30 % geminderte PM-Emissionen aufweisen.
- EURO 2-sNfz und höher sowie EURO 1-sNfz, die den PM-Grenzwert der Stufe EURO 2 einhalten oder durch Partikelminderungseinrichtungen mindestens um 50 % geminderte PM-Emissionen aufweisen.

Anmerkung: Standard für Diesel-Fahrzeuge ab etwa 1996.

Gegenüber den in der Entwurfsfassung vorgesehenen Fahrverboten führen die nun festgelegten Maßnahmen in der ersten Stufe zu einer Verschärfung und damit zu stärkeren Emissionsminderungen, da die neue Kennzeichnungsverordnung bei Diesel-Kfz als Mindestanforderung für Ausnahmen von Fahrverboten die Plakette 2 (Diesel-Kfz ab EURO 2, mit Partikelfilter ab EURO 1) und bei Otto-Kfz die Plakette 4 (Otto-Kfz mit geregelterm Katalysator) vorsieht. Damit wird in der ersten Stufe stärker in den Bestand der Dieselfahrzeuge und neu auch in den Bestand der Otto-Kfz eingegriffen. Dies schlägt vor allem bei den leichten Nutzfahrzeugen zu Buche, die innerstädtisch einen hohen Anteil an der vom Verkehr verursachten Partikelbelastung haben. Nicht betroffen von den Fahrverboten sind nach dem vorliegenden Entwurf der Kennzeichnungsverordnung Krafträder.

Bewertung:

Bei den jetzt zugrundeliegenden Regelungen sind von der ersten Stufe der Fahrverbote (frei für Fahrzeuge mit Plakette ab 2) Mitte 2007 Fahrzeuge betroffen, die mindestens 9 Jahre alt sind, etwa 5 % der Pkw, 19 % der (zahlenmäßig kleinen Gruppe der) leichten Nutzfahrzeuge (INfz) und 12 % der schweren Nutzfahrzeuge (sNfz) (die Prozentangaben beziehen sich auf den prognostizierten Fahrzeugbestand in Baden-Württemberg, gelten in dieser ungefähren Größenordnung aber auch für die Stadt Mannheim). Liegen nur NO₂-Überschreitungen vor, so greift die erste Stufe der Fahrverbote erst 2010. Die Fahrzeuge sind bis dahin mindestens 12 Jahre alt, betroffen sind 3 % der Pkw, 12 % der INfz und 6 % der sNfz. Mit der zweiten Stufe der Fahrverbote (frei für Fahrzeuge mit Plakette ab 3) sind weitere 1-2 % der Pkw, 10 % der INfz und 11 % der sNfz betroffen, die bis dahin alle mindestens 11 Jahre alt sind (siehe Tabelle). Grundlage dieser Angaben ist eine Prognose des Fahrzeugbestands in Baden-Württemberg aufgrund der üblichen zu erwartenden Flottenerneuerung. Eine Beschleunigung der Flottenerneuerung durch die Ankündigung von Fahrverboten wie auch Nachrüstungen mit Partikelfilter wurden nicht berücksichtigt.

frei mit Plakette ab	Fahrverbote für	Fahrverbot ab		Pkw	INfz	sNfz
2	Diesel-Kfz < EURO 2, mit Partikelfilter: Diesel-Kfz < EURO 1,	01.07.2007	Mindestalter	10	9	11
			Anteil am Bestand*	5 %	19 %	12 %
	Otto-Kfz ohne G-Kat	01.01.2010	Mindestalter	13	12	14
			Anteil am Bestand*	3 %	12 %	6 %
3	Diesel-Kfz < EURO 3, mit Partikelfilter: Diesel-Kfz < EURO 2, Otto-Kfz ohne G-Kat	01.01.2012	Mindestalter	11	11	11
			Anteil am Bestand*	1-2 %	10 %	11 %

* Prognose des statischen Fahrzeugbestands in Baden-Württemberg

Bezogen auf das Jahr 2005 ergeben sich an den vier Überschreitungspunkten in der Stadt Mannheim überschlägig folgende Minderungen (Voraussetzungen: Befolgungsgrad 100 %, keine Ersatzbeschaffung, Nachrüstung von Diesel-Kfz mit Partikelfiltern vernachlässigbar):

Minderung	Stickstoffdioxid (NO ₂)	Feinstaub (PM10)
Erste Stufe ab 01.07.2007	2 % - 5 %	< 1 % - < 2 %
Erste Stufe ab 01.01.2010	6 % - 9 %	1 % - 2 %
zweite Stufe ab 01.01.2012	8 % - 12 %	1 % - 3 %

In den folgenden Tabellen sind die berechneten Jahresmittelwerte für NO₂ und PM10 für die vier Messpunkte mit Grenzwertüberschreitungen dargestellt. Als Ausgangssituationen dienen die aktuellen Immissionsbelastungen, die für das Jahr 2005 unter Berücksichtigung des allgemeinen Trends berechnet wurden.

Bei der Modellrechnung „Trend“ sind die Veränderungen in der Zusammensetzung des Fahrzeugbestandes (z.B. kontinuierlicher Anstieg des Anteils der Fahrzeuge mit moderner Abgasminderungstechnologie in der Fahrzeugflotte) und die Zunahme der Fahrleistungen berücksichtigt.

Für die Jahre 2007, 2010 und 2012 wurden die Immissionswerte berechnet jeweils unter Berücksichtigung des „Trends“ und der im jeweiligen Jahr wirkenden Maßnahmen (Fahrverboten) M 13 und M 14.

Die Situation an den Messpunkten mit Grenzwertüberschreitungen lässt sich wie folgt beschreiben:

- Luftschadstoff NO₂

Die Reduktionspotenziale bei NO₂ liegen an den vier Messpunkten bis 2012 zwischen 8 % und 12 % (bezogen auf 2005). Die für NO₂ gültigen Grenzwerte (2005 = 50 µg/m³, 2007 = 46 µg/m³ und ab 2010 = 40 µg/m³) können nach der Prognoserechnung 2005 und 2007 an allen Messpunkten unterschritten werden. Der ab 2010 gültige Grenzwert wird knapp erreicht. Unter Berücksichtigung der Unsicherheiten einer Prognoserechnung und der optimistischen Annahmen hinsichtlich Befolgungsgrad und Ersatzbeschaffung sind somit die Umsetzungen der weiteren im Bericht beschriebenen Maßnahmen zwingend erforderlich um die Unterschreitung des Grenzwertes für das Jahr 2010 sicherzustellen.

- Luftschadstoff PM10

Bei PM10 sind bis 2012 Immissionsreduktionen zwischen 1 % und 3 % (bezogen auf 2005) zu erwarten. Für PM10 gilt ab 2005 ein Jahresmittelwert von 40 µg/m³ bzw. ein 24h-Mittelwert von 50 µg/m³, der maximal 35 mal im Jahr überschritten werden darf. Die prognostizierten Jahresmittelwerte in Tabelle 6-2 liegen deutlich unter 40 µg/m³. Problematisch ist der 24h-Mittelwert. Im Messjahr 2004 kam es am Messpunkt Mannheim-Straße (Friedrichsring) zu 41 Überschreitungen des 24-h-Mittelwertes von 50 µg/m³. Ähnlich wie bei NO₂ sind somit die Umsetzungen der weiteren vorgesehenen Maßnahmen unbedingt in die Wege zu leiten, um vor allem die Anzahl der Überschreitungen des 24h-Mittelwertes (also der „Spitzen“) in Zukunft dauerhaft zu reduzieren.

Tabelle 9-1

Berechnete NO₂-Jahresmittelwerte für die Messpunkte mit Grenzwertüberschreitungen für das Bezugsjahr 2005 und die Prognosejahre 2007, 2010 und 2012

Messpunkt	NO ₂ in µg/m ³ für das Bezugsjahr 2005	NO ₂ Prognosewert „Trend+FV“ in µg/m ³ für 2007 (M 13)	NO ₂ Prognosewert „Trend+FV“ in µg/m ³ für 2010 (M 13 weitergeführt)	NO ₂ Prognosewert „Trend+FV“ in µg/m ³ für 2012 (M 14)
Mannheim-Straße	44	42	40	39
Neckarstadt 3	43	41	39	38
Käfertal 3	42	41	39	38
Innenstadt	44	42	40	39

FV: Fahrverbote in der Umweltzone; Fahrverbotsumfang nach Vorgaben der Kennzeichnungsverordnung

Tabelle 9-2

Berechnete PM₁₀-Jahresmittelwerte für die Messpunkte mit Grenzwertüberschreitungen für das Bezugsjahr 2005 und die Prognosejahre 2007, 2010 und 2012

Messpunkt	PM ₁₀ in µg/m ³ für das Bezugsjahr 2005	PM ₁₀ Prognosewert „Trend+FV“ in µg/m ³ für 2007 (M 13)	PM ₁₀ Prognosewert „Trend+FV“ in µg/m ³ für 2010 (M 13 weitergeführt)	PM ₁₀ Prognosewert „Trend+FV“ in µg/m ³ für 2012 (M 14)
Mannheim-Straße	27,2	26,8	26,6	26,4
Neckarstadt 3	26,3	25,9	25,7	25,6
Käfertal 3	25,7	25,6	25,4	25,4
Innenstadt	27,2	26,8	26,6	26,4

FV: Fahrverbote in der Umweltzone; Fahrverbotsumfang nach Vorgaben der Kennzeichnungsverordnung

Hinweis zu den Zahlenwerten:

Aufgrund der geringen Veränderungen werden die prognostizierten Jahresmittelwerte als Dezimalzahlen angegeben. Dies ist jedoch kein Merkmal für die Genauigkeit des Wertes. Es ist zu beachten, dass es sich jeweils um Prognosewerte handelt.

Die in der Stadt Mannheim vorgesehenen Fahrverbote sollen in einer **Umweltzone** zur Anwendung kommen, die den Bereich der Kernstadt, bestehend aus Innenstadt (Quadrate), Neckarstadt, Oststadt, Schwetzingenstadt und Jungbusch, umfasst (s. S. 79). Hierbei handelt es sich im Besonderen um solche Bereiche mit hohem Verkehrsaufkommen, dichter Wohnbebauung und ungünstigen Durchlüftungsverhältnissen.

Verhältnismäßigkeit

Gemäß § 47 Abs. 4 BImSchG sind die Maßnahmen entsprechend des Verursacheranteils unter Beachtung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit gegen die Emittenten zu richten.

Wie in Kap. 7 und 8 beschrieben, ist der Straßenverkehr der Hauptverursacher sowohl der NO₂- (61 - 76 %) als auch der PM10-Belastung (29 %) an den Messpunkten. Wie die Grafiken im Kap. 9.1.1 verdeutlichen, sind ältere Diesel-Kfz (und insbesondere die schweren Nutzfahrzeuge) die Hauptemittenten. Während der Öffentlichkeitsbeteiligung wurde vorgetragen, die Verursachergerechtigkeit sei nur gewahrt, wenn die Fahrleistung der betroffenen Kraftfahrzeuge berücksichtigt werde; ein Kfz älterer Euronorm, welches nur wenig fahre, emittiere schließlich weniger als ein Kfz der Euronorm 4, das eine hohe Jahresfahrleistung habe. Eine solche Differenzierung ist weder sachgerecht noch kontrollierbar.

Benzin-Pkw emittieren deutlich weniger als Diesel-Pkw und sind daher, soweit sie als schadstoffarm eingestuft sind, nicht von den Fahrverboten betroffen (Plakette 4). Die Plakettenlösung ermöglicht es, die betroffenen Fahrzeuge eindeutig zu kennzeichnen und die Befolgung der Fahrverbote zu kontrollieren.

Die Fahrverbote sind geeignet, gemeinsam mit den anderen Maßnahmen des Luftreinhalte-/Aktionsplans, die Immissionsbelastung an den Messpunkten zu reduzieren und die bereits jetzt (PM10) bzw. ab 01.01.2010 geltenden (NO₂) Immissionsgrenzwerte einzuhalten. Dies haben die Wirkungsberechnungen der UMEG ergeben.

Sie sind auch erforderlich, um die Immissionsgrenzwerte zu erreichen. Zwar werden auch die anderen festgesetzten Maßnahmen zu einer Reduzierung der Schadstoffbelastung führen. Diese werden jedoch zum Teil, z.B. insbesondere die Infrastrukturmaßnahmen, erst deutlich nach 2010 Wirkung entfalten. Die Fahrverbote können mit einem relativ geringen Vorlauf greifen und sind somit die Maßnahmen, die zeitnah zu einer nennenswerten verursachergerechten Verminderung sowohl der PM10- als auch der NO₂-Belastung führen werden.

Die Fahrverbote sind auch verhältnismäßig. Die zu erwartende Kennzeichnungsverordnung ist an den europäischen Abgasstandards, den Euronormen, orientiert. Dabei haben sich zwar die realen Emissionen der einzelnen Fahrzeuggruppen als inkonsistent erwiesen (s. S. 38, 39), so dass teilweise die Fahrzeuge mit höheren Euronormen mehr emittieren als Fahrzeuge einer niedrigeren Eurostufe. Allerdings sind die Fahrzeuge, die höhere Euronormen einhalten, jünger und stärker im Bestand vertreten als die Fahrzeuge niedrigerer Euronorm. Außerdem wurden die Fahrzeuge im Vertrauen darauf angeschafft, dass sie weniger Schadstoffe emittieren. Eine Ausweitung der Fahrverbote auf Fahrzeuge der Euronorm 3 kommen daher zum jetzigen Zeitpunkt aus Verhältnismäßigkeitsgründen nicht in Betracht.

Für die Inhaber von Diesel-Kfz der Euronorm 1 und schlechter ist es zumutbar, ein neues Fahrzeug anzuschaffen bzw. die Fahrzeuge der Euronorm 1 mit einem Partikelfilter nachzurüsten zu lassen. Die betroffenen Fahrzeuge sind im Jahr 2007 zwischen 9 und 11 Jahre alt. Die nachgerüsteten Fahrzeuge der Euronorm 1 dürfen weitere fünf Jahre, bis zum Inkrafttreten der zweiten Stufe der Fahrverbote im Jahr 2012, fahren. In Abwägung mit dem Gesundheitsschutz der von der Immissionsgrenzwertüberschreitung betroffenen Anwohner müssen die wirtschaftlichen Interessen der Kfz-Eigentümer zurückstehen. Gleiches gilt ab dem Jahr 2012 für die Inhaber von Diesel-Kfz der Euronorm 2 und schlechter (mit Ausnahme der EURO 2-Kfz mit nachgerüstetem Partikelfilter). Diese Fahrzeuge sind im Jahr 2012 mindestens elf Jahre alt. Auch hier ist die Nachrüstung oder die Ersatzbeschaffung zumutbar; die wirtschaftlichen Interessen der Kfz-Eigentümer müssen hinter dem bezweckten Gesundheitsschutz der Anwohner zurückstehen.

Gleiches gilt auch für die Eigentümer der gewerblich genutzten leichten und schweren Nutzfahrzeuge der Euronormen 1 und 2. In diesen Kraftfahrzeuggruppen stellen die EURO 1 und 2-Fahrzeuge einen relativ hohen Anteil. Sie sind somit maßgeblich von den vorgesehenen Fahrverboten betroffen. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass aus diesen Beständen hohe Emissionsbeiträge stammen und es somit der Verursachergerechtigkeit entspricht, diese Fahrzeuge mit in die Fahrverbote einzubeziehen. Dies gilt auch für die Fahrzeuge, die nur eine geringe Fahrleistung erbringen, wie z.B. im örtlichen Bau- und Lieferverkehr. Zudem ist sichergestellt, dass die Gewerbegebiete nicht in der Umweltzone liegen, so dass die Zufahrt auch mit älteren Fahrzeugen weiterhin gewährleistet ist.

M 13 Ganzjähriges Fahrverbot in der Umweltzone ab 01.07.2007 für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppe 1 nach der Kennzeichnungsverordnung, Stand 14.10.2005

M 14 Ganzjähriges Fahrverbot in der Umweltzone ab 01.01.2012 für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppen 1 und 2 nach der Kennzeichnungsverordnung, Stand 14.10.2005

- **Durchfahrtsverbot für Lkw**

Im Rahmen der Sanierung der Kurt-Schuhmacher-Brücke wird im Jahr 2006 eine Teilspernung der Brücke, Abbiegespur Luisenring, für ca. vier bis sechs Monate notwendig. Im Rahmen dieser Baumaßnahme wird ein Modellversuch zur Wirksamkeit eines Lkw-Durchfahrtsverbots durchgeführt. Im Modellversuch werden Sperrungen bzw. Umleitungen für den Lkw-Verkehr mit Ausnahme des Lieferverkehrs vorgenommen. Begleitet wird dieses Vorgehen durch Verkehrszählungen sowie messtechnische Untersuchungen, die über die NO₂- und PM10-Immissionen Aufschluss geben sollen. Zu prüfen wird auch sein, ob die mit dieser Maßnahme einhergehende Verkehrsverlagerung auf der Umleitungsstrecke zu Sicherheitsbeeinträchtigungen führt oder zur Lärmverlagerung in ebenso schützenswerte Bereiche. Im Rahmen des Modellversuchs wird auch geprüft, wie sich die geplanten Umbaumaßnahmen in der Dalbergstraße (s. S. 63) auf die Immissionssituation auswirken.

Eine Berechnung der immissionsseitigen Auswirkungen erfolgt nach Vorliegen der Ergebnisse der Verkehrszählungen und der begleitenden Immissionsmessungen.

M 15 Modellversuch zur Wirksamkeit eines Lkw-Durchfahrtsverbots

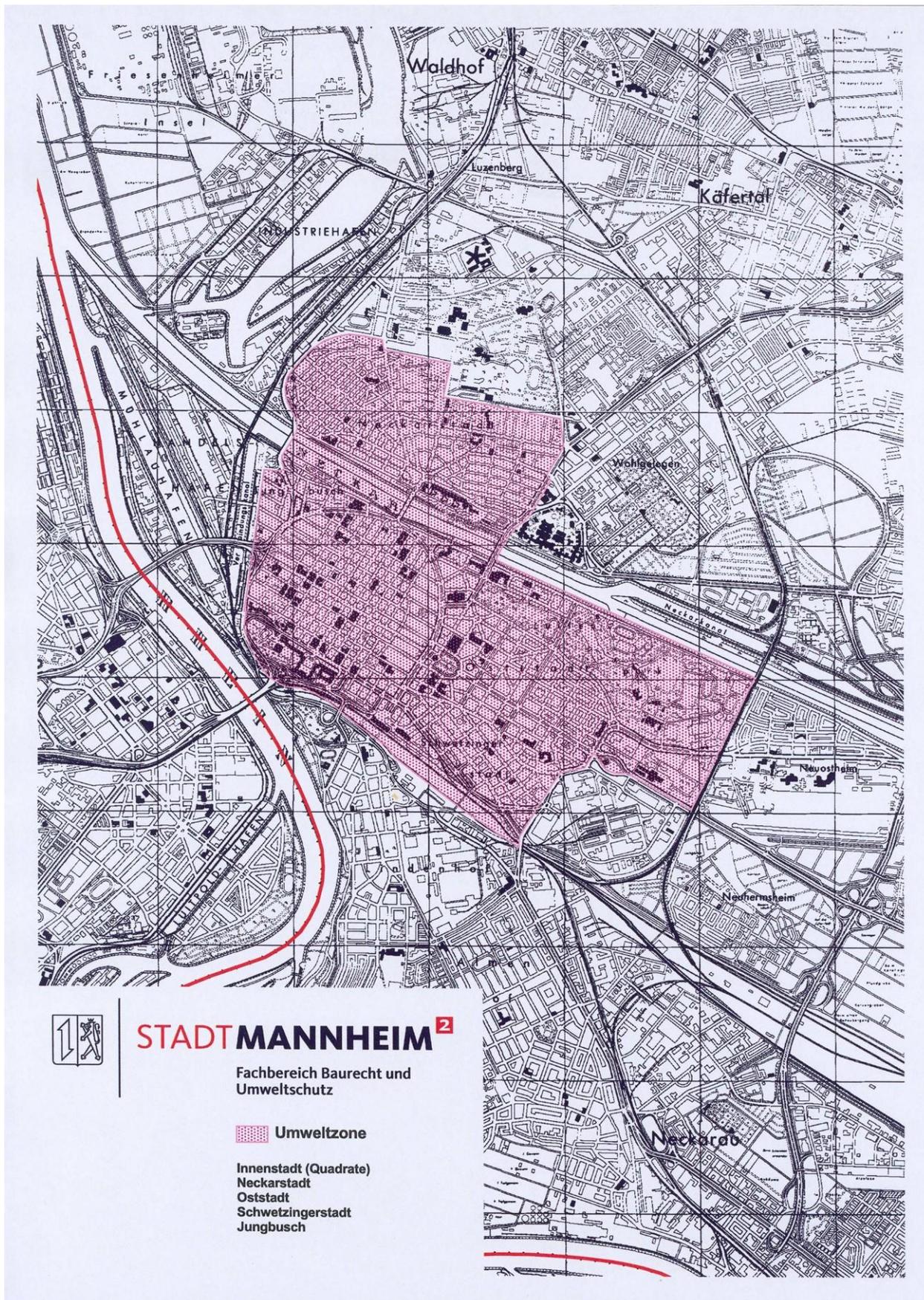


Abbildung 9-7

Umweltzone in der Stadt Mannheim

9.2 Maßnahmen bezüglich Industrie und Gewerbe

Die Stadt Mannheim ist durch eine Vielfalt verschiedener Industrie- und Gewerbebezweige geprägt. Dabei sind besonders die chemische Industrie, der Stahl-, Maschinen- und Fahrzeugbau, Papiererzeugung, Glasherstellung sowie Brauereien, Mühlen und sonstige Betriebe der Nahrungsmittelindustrie zu nennen. Außerdem werden öffentliche und industrielle Heiz- und Kraftwerke sowie eine Müllverbrennungsanlage betrieben. Auch die linke Rheinseite gegenüber der Stadt Mannheim ist besonders von der chemischen Industrie geprägt.

Trotz dieser Vielfalt industrieller und gewerblicher Tätigkeiten in Mannheim hatte die Quellengruppe Industrie/Gewerbe im Jahr 2002 an den Messpunkten Mannheim Mittelstraße, Neustadter Straße und am Marktplatz einen Anteil an der lokalen, also kleinräumigen, NO₂-Belastung von lediglich max. 5 % (Abb. 7-2 bis 7-4). Im Jahr 2003 betrug dieser Anteil an der Messstelle Friedrichsring ebenfalls 5 % (Abb. 7-5).

Bei PM₁₀ beträgt der Anteil von Industrie und Gewerbe an der lokalen und städtischen Belastung knapp 13 % (Tab. 8-4), wobei die lokale Belastung am Messpunkt mit unter 1 % zu vernachlässigen ist. Hinzu kommt der nicht bezifferbare Anteil aus Industrieanlagen des großräumigen Hintergrunds.

Ein Großteil staubförmiger Emissionen entsteht beim Umschlag und bei der Verarbeitung von Schüttgütern. Signifikante PM₁₀-Emissionen aus diesen Bereichen konnten zwar an der Messstelle Friedrichsring nicht nachgewiesen werden, dennoch sind in anderen Bereichen der Stadt deutlichere Auswirkungen nicht gänzlich auszuschließen.

Das Regierungspräsidium wird daher prüfen, wie und in welchem Ausmaß sich Staubemissionen beim Umschlag bzw. bei der Verarbeitung von Schüttgütern bei bedeutsamen Anlagen in dessen Zuständigkeitsbereich vermindern lassen. Die Stadt Mannheim prüft dies bei vergleichbaren Anlagen in ihrem Zuständigkeitsbereich ebenfalls.

M 16 Regierungspräsidium und Stadt Mannheim prüfen bei Anlagen in eigener Zuständigkeit, wie und in welchem Ausmaß sich Staubemissionen beim Umschlag bzw. bei der Verarbeitung von Schüttgütern vermindern lassen.

Bewertung:

Zur Menge der staubförmigen Emissionen aus dem Umschlag und der Verarbeitung von Schüttgütern liegen derzeit keine detaillierten Informationen vor. Im Rahmen der Umsetzung dieser Maßnahme werden Erkenntnisse hierzu eingeholt. Eine Aussage zum Minderungspotenzial der Maßnahme kann daher derzeit nicht getroffen werden.

Bereits in der Vergangenheit wurden bei der Quellengruppe Industrie/Gewerbe durch Maßnahmen zur Luftreinhaltung die Emissionen bedeutend verringert. Dies wird am Beispiel Mannheim deutlich:

Im Zeitraum von 1992 bis 2000 verringerten sich die Stickstoffoxid-Emissionen der nach der 11. BImSchV erklärungsspflichtigen Betriebe um ca. 39 %. Im gleichen Zeitraum verringerten sich die Gesamtstaub-Emissionen um ca. 56 %. Das Regierungspräsidium Karlsruhe als immissionsschutzrechtliche Genehmigungsbehörde für die besonders umweltbedeutsamen Anlagen war bereits in der Vergangenheit stets bestrebt, unbeschadet der jeweils gültigen Regelwerke, Emissionsbegrenzungen nach der besten verfügbaren Technik festzulegen.

So konnten am Beispiel des Großkraftwerks Mannheim die Emissionsfrachten für Stickoxide im Zeitraum von 1992 bis 2000 um ca. 41 % verringert werden. Bei den Staubfrachten ergaben sich im gleichen Zeitraum Minderungen von ca. 39 %. Im Großkraftwerk ist zwischenzeitlich der umgerüstete und modernisierte Block 6/Kessel 17 in Betrieb gegangen. Dafür wird ein älterer Kraftwerkskessel (Block 3/Kessel 14) in Reserve gestellt. Die mit moderner Rauchgasreinigung ausgestattete Anlage erbringt bei den Stickoxiden im Vergleich zum Szenario „Betrieb Altkessel 14 und Kessel 17 vor Umbau“ eine Minderung der jährlichen Emissionsfracht von ca. 60 % und beim Staub von weit mehr als 70 %.

Zusätzlich wurde in den letzten Jahren ein Bündel von Maßnahmen verabschiedet, welches nochmals zu einer merklichen Emissionsverminderung an staubförmigen Stoffen, Schwefel- und Stickstoffoxiden führen soll.

So wurde die 13. BImSchV (Verordnung über Großfeuerungs- und Gasturbinenanlagen) vollständig überarbeitet und trat am 24.07.2004 in Kraft. Kraft-, Fernheizwerke und der größte Teil der Industriefeuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung ab 50 Megawatt (MW) unterliegen den Anforderungen der Verordnung. In Mannheim werden an sechs Standorten im Stadtgebiet derartige Anlagen betrieben.

Die in der 13. BImSchV festgelegten Grenzwerte für Staub und Stickoxide gelten für Neuanlagen sofort und für bestehende Anlagen, die nachgerüstet werden sollen, grundsätzlich spätestens ab 01.11.2007. Anlagen, die nach dem Willen des Betreibers nicht nachgerüstet werden sollen, müssen spätestens zum 31.12.2012 still gelegt werden. Insgesamt sind daher bei den bestehenden Anlagearten im Anwendungsbereich der 13. BImSchV im Stadtgebiet von Mannheim Verbesserungen der Emissionssituation zu erwarten. Das gilt insbesondere für Anlagen, die den Anforderungen nicht entsprechen, aus Altersgründen nicht mehr nachgerüstet werden und daher in den nächsten Jahren außer Betrieb genommen werden.

Die genehmigungsbedürftigen Feuerungsanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung bis 50 MW unterliegen den spezifischen Anforderungen zur Vorsorge in Nr. 5 der TA Luft, die ebenfalls vollständig überarbeitet wurde und am 01.10.2002 in Kraft getreten ist. Dabei wurde wie für die Anlagen im Anwendungsbereich der 13. BImSchV der Emissionsgrenzwert für das Tagesmittel für Staub von 50 mg/m³ auf 20 mg/m³ herabgesetzt. Davon sind vor allem Feuerungsanlagen für den Einsatz von festen Brennstoffen und schwerem Heizöl betroffen. Der Grenzwert gilt für Neuanlagen sofort. Für bestehende Anlagen gilt ein zeitlich gestuftes System für die Sanierung oder Stilllegung, das in der Regel am 30.10.2007 und spätestens am 01.10.2012 endet. Auch bei den Stickstoffoxiden wird sich die Situation mittelfristig verbessern, da auch hier im Vergleich zur TA Luft 1986 strengere Grenzwerte gelten.

9.3 Maßnahmen bezüglich Kleinf Feuerungsanlagen/Hausbrand

Wie die Ursachenanalyse der UMEG zeigt, trugen Kleinf Feuerungsanlagen, die der 1. BImSchV (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen) unterliegen, im Messjahr 2004 zu ca. 6 % zu der PM10-Belastung an der Messstelle Mannheim-Straße (Friedrichsring/U2) bei. Darüber hinaus verursachen die Kleinf Feuerungsanlagen in unmittelbarer Nachbarschaft der Messstelle etwa 4 % der NO₂-Belastung (Messjahr 2003).

9.3.1 Fernwärmeversorgung

Die MVV Energie AG erzeugt Heizwasser und Industriedampf in effizienter Kraft-Wärme-Kopplung. Dadurch können gegenüber konventionellen Kraftwerken bis zu 30 % der Brennstoffkosten eingespart werden. Fernwärme ist das umweltverträglichste aller konventionellen Heizsysteme. Moderne Filteranlagen reduzieren die Schadstoffe und sorgen für saubere Luft.

Mit Hilfe dieser umweltfreundlichen und effizienten Kraft-Wärme-Kopplung versorgt die MVV die Stadt mit Wärme. Basis dieser entschlossenen Versorgungspolitik und Gebietsplanung ist das seit 1982 angewandte Mannheimer Energieversorgungskonzept. Das Konzept teilt die Stadt in Vorzugsgebiete auf, in denen neben Strom vorzugsweise entweder Fernwärme oder Erdgas angeboten wird. Durch gezielte Akquisition wird eine möglichst hohe Versorgungsdichte in den jeweiligen Gebieten erreicht.

Ein weiterer wichtiger Aspekt dieses Konzeptes ist der konsequente Umweltschutz durch den Ausbau leitungsgebundener Energien. Die Fernwärme wird über ein gut ausgebautes Leitungsnetz an rund 76.600 Wohnungen verteilt und dort ohne Emissionen vor Ort genutzt. Inzwischen werden 47,6 % der Wohnungen mit Fernwärme beheizt, wodurch sie zum Wärmeträger Nummer eins in Mannheim geworden ist.

Mit Erdgas, dem fossilen Brennstoff mit den geringsten Schadstoffemissionen, werden in Mannheim rund 52.100 Wohnungen (32,5 %) beheizt. Etwa 6.500 Wohnungen (4,0 %) werden über elektrische Nachtspeicherheizungen mit Wärme versorgt.

Im Vergleich zum bundesweiten Mix führt diese Form der Energieversorgung seit 1982 zu deutlichen Umweltentlastungen in Mannheim.

9.3.2 Verbrennungsverbote

- **Verbrennungsverbote in Bebauungsplänen**

Für die im Interesse der Luftreinhaltung und des Klimaschutzes anzustrebende Emissionsminderung ist die Art der Energieversorgung bzw. die Wahl der eingesetzten Brennstoffe von erheblicher Bedeutung. Das Baugesetzbuch schafft die Möglichkeit, aus städtebaulichen Gründen Gebiete festzusetzen, in denen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes bestimmte luftverunreinigende Stoffe nicht oder nur beschränkt verwendet werden dürfen (§ 9 Abs. 1 Nr. 23 BauGB). Die Stadt Mannheim hat auf dieser Grundlage bereits Verbrennungsverbote für fossile Brennstoffe, vor allem Kohle, erlassen.

Im Rahmen des Luftschadstoff-Emissionskatasters Baden-Württemberg [22] wurde unter anderem die Quellengruppe Kleinf Feuerungen abgebildet. Danach emittierten Kleinf Feuerungen in der Stadt Mannheim im Jahr 2002 ca. 20 t Feinstaub. Berücksichtigt man, dass Festbrennstoffe (Kohle, Holz) am gesamten Energieeinsatz der Quellengruppe lediglich einen Anteil von ca. 3 % aufweisen, an den Feinstaubemissionen aber mit mehr als 75 % beteiligt sind, beträgt die Emissionsfracht an Feinstaub aus den Feststofffeuerungen im Stadtgebiet von Mannheim ca. 15 t.

Aufgrund der relativ geringen Emissionshöhen sind solche Anlagen im Innenstadtbereich mit zu berücksichtigen, insbesondere in einem Gebiet mit erhöhten Feinstaubbelastungen.

Zu bedenken ist, dass der Einsatz von Kohle im Bereich der Kleinf Feuerungen eine nur noch untergeordnete Rolle spielt. Wesentlicher sind Holzverbrennungsanlagen, die als handbeschickte Stückholzfeuerungen (z.B. offene Kamine) oder als mechanisch bestückte Anlagen (Pellet-, Hackschnitzelfeuerungen) betrieben werden. Gerade die Zahl offener Kamine oder anderer stückholzbetriebener Öfen hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Sie werden meist neben einer anderen, konventionellen Heizungsanlage betrieben und unregelmäßig genutzt.

Nach Angaben in einer Studie der UMEG [32] besteht der überwiegende Teil aller Kleinf Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe aus handbeschickten Feststofffeuerungen und fällt in die Leistungsklasse (Nennwärmeleistung) < 15 kW. Für diese Anlagen ist nach der 1. BImSchV keine wiederkehrende Überwachung der Emissionen vorgeschrieben. Zudem weisen handbeschickte Anlagen ein signifikant schlechteres Emissionsverhalten auf als mechanisch beschickte Feuerungen.

Die Studie lässt aufgrund der darin untersuchten, begrenzten Zahl von Feuerungen zwar nur bedingt eine allgemeine Aussage über das Emissionsverhalten der untersuchten Anlagen zu. Dennoch wird festgestellt, dass eine Erhöhung der Anforderungen an Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe, insbesondere im unteren Leistungsbereich, die Innovation zur Entwicklung besserer Feuerungsanlagen fördern könnte.

Die Zuständigkeit für die Umsetzung der 1. BImSchV liegt bei der Stadt Mannheim. Die im Entwurf des Luftreinhalte-/Aktionsplans für den Regierungsbezirk Karlsruhe, Teilplan Mannheim, enthaltene Maßnahme zur Optimierung von Feuerungsanlagen wurde nicht in die Endfassung übernommen. Die Stadt Mannheim hat darauf hingewiesen, dass die ursprünglich vorgesehene Maßnahme („Die Stadt Mannheim erhebt die Anzahl der Feststofffeuerungen nach der 1. BImSchV und prüft im Benehmen mit den zuständigen Bezirksschornsteinfegern, ob und wie im Rahmen der Überwachung oder Beratung der Betrieb solcher Anlagen im Hinblick auf eine Verminderung der Feinstaubemissionen optimiert werden kann“) einen unverhältnismäßig hohen Aufwand erfordere und wenig effektiv sei. Es könne meist keine technische Maßnahme zur Reduzierung des Feinstaubes angewendet werden, da es sich um Fehler in der Anwendung durch den Betreiber handle. Dieser Auffassung schließt sich das Regierungspräsidium an.

Es ist jedoch wünschenswert, dass die Bevölkerung im Rahmen verstärkter Öffentlichkeitsarbeit auf den Zusammenhang von Kleinf Feuerungsanlagen und Feinstaubbelastung aufmerksam gemacht und so für diese Problemstellung sensibilisiert wird.

- **Verbrennungsverbote von Gartenabfällen**

Nach den Vorschriften der Verordnung der Landesregierung über die Beseitigung pflanzlicher Abfälle außerhalb von Abfallbeseitigungsanlagen ist das Verbrennen pflanzlicher Abfälle, die auf landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzten Grundstücken anfallen, nur in Gebieten im Sinne von § 35 Baugesetzbuch (sog. Außenbereich) erlaubt. Grüngut/Gartenabfälle dürfen also im Außenbereich auf dem Grundstück, auf dem sie anfallen, verbrannt werden, soweit sie aus landbautechnischen Gründen oder wegen ihrer Beschaffenheit nicht in den Boden eingearbeitet werden können. Dabei müssen jedoch zwingend Mindestabstände zu Autobahnen, Bundes-, Landes- und Kreisstraßen sowie zu Gebäuden und Baumbeständen eingehalten werden. Die Ortspolizeibehörde kann weitergehende Anforderungen an die Beseitigung der pflanzlichen Abfälle stellen, wenn dies zur Wahrung des Wohls der Allgemeinheit geboten ist.

M 17 Die Stadt Mannheim prüft die Einführung eines Verbrennungsverbot für Grüngut/Gartenabfälle insbesondere in den für die Feinstaubbelastung kritischen Phasen März/April und Oktober/November.

Bewertung:

Die Wirkung der Einführung eines Verbrennungsverbots auf die Immissionssituation in der Umweltzone ist vernachlässigbar, kann aber zu einer Verminderung insbesondere der Hintergrundbelastung mit beitragen.

9.4 Sonstige Maßnahmen

• Vermeidung von Staubemissionen bei Bautätigkeiten

Die bei Bautätigkeiten auftretenden Staubemissionen tragen mit zu der PM10-Belastung bei. Aus diesem Grund hat die Stadt Mannheim beim Umbau des Alten Messplatzes statt der sonst üblichen zweimaligen Reinigung pro Woche den Baustellenbereich fünfmal pro Woche mit Kehrmaschinen im Saugverfahren reinigen lassen. Diese Handlungsweise soll auf andere vergleichbare Baumaßnahmen übertragen werden.

Als weitere wirksame Maßnahmen zur Minderung von Staubemissionen kommen in Betracht:

- Einsatz von Lkw und Baumaschinen, die mit einem Partikelfilter ausgerüstet sind
- Einrichtung von Lkw-Radwaschanlagen an den Ausfahrten von Baustraßen bzw. Baustellenbereichen in den öffentlichen Verkehrsraum,
- Ausstattung der Baustraßen mit einem tragfähigen Asphaltbelag,
- umgehende Instandsetzung von beschädigten Straßenoberflächen,
- Einrichtung von Wasserberieselungsanlagen bei der Lagerung von staubenden Schüttgütern (z.B. Erdaushub)
- vollständige Einhausung von Förderbändern,
- variable Förderbandabwurfhöhe.

M 18 Die Stadt Mannheim ergreift Maßnahmen, um Staubemissionen bei Bautätigkeiten zukünftig noch nachhaltiger zu vermeiden.

Bewertung:

Die Maßnahmen sind im lokalen Bereich der Baustellen als wirkungsvoll anzusehen. Die Wirkung auf die Luftsituation in der gesamten Umweltzone ist als gering einzustufen.

• Straßenreinigung

Der Partikelabrieb von Reifen, Bremsen, Kupplung und Fahrbahn sowie die wiederholte Aufwirbelung von Straßenstaub können in erheblichem Umfang zur lokalen Feinstaubbelastung beitragen. Ein Ansatz zur Minderung dieser Belastung ist die Intensivierung der Straßenreinigung. Hierdurch sollen Feinstaubablagerungen abgetragen und in die Kanalisation geschwemmt werden. Im Jahr 2005 hat die Stadt Mannheim (Eigenbetrieb Abfallwirtschaft) einen speziellen Waschaufsatz für einen Unimog beschafft, der durch modernere Sprüh- und Spültechnik die Reinigung und den Feinstaubabtrag mit geringerem Wasserverbrauch ermöglicht.

Zur Wirksamkeit von Straßenreinigungsmaßnahmen gibt es widersprüchliche Auffassungen; hierzu laufen derzeit Untersuchungen. Sollten sich hieraus neue Erkenntnisse ergeben, werden diese berücksichtigt werden.

M 19 Seit Anfang Mai 2005 spülen speziell ausgerüstete Fahrzeuge einmal wöchentlich (außer bei Frostgefahr) auf ca. drei Kilometern Straßenlänge (57.000 m²) den Luisenring und den Friedrichsring zwischen Kurt-Schumacher-Brücke und Collini-Center sowie die Seckenheimer Hauptstraße.

Bewertung:

Lokale Auswirkungen auf die PM₁₀-Immissionen an den gereinigten Straßen selbst sind möglich. Im Jahre 2005 durchgeführte Immissionsmessungen am Luisenring und in der Seckenheimer Hauptstraße werden nach Ablauf des Kalenderjahres und Auswertung der Messergebnisse gegebenenfalls mögliche Auswirkungen aufzeigen. Die Auswirkungen auf die gesamte Umweltzone sind jedoch eher vernachlässigbar.

10 ÖFFENTLICHKEITSBETEILIGUNG

Gemäß § 47 Absatz 5 BImSchG ist die Öffentlichkeit bei der Aufstellung eines Luftreinhalte-/Aktionsplanes zu beteiligen.

Der Entwurf dieses Planes wurde bei der Stadt Mannheim und beim Regierungspräsidium Karlsruhe sowie auf den jeweiligen Homepages der Stadt Mannheim und des Regierungspräsidiums Karlsruhe für fünf Wochen vom 23.08. bis 27.09.2005 offengelegt. Hierauf wurde in den amtlichen Bekanntmachungsblättern sowie in der Tagespresse und im Internet hingewiesen. Interessierte Bürgerinnen und Bürger, Verbände und Institutionen haben Gelegenheit erhalten, während dieser Zeit zu dem Planentwurf Stellung zu nehmen und Anregungen und Kritik zu äußern.

Die während dieser Zeit eingegangenen Bedenken und Anregungen wurden bei der Erstellung der endgültigen Fassung des Luftreinhalte-/Aktionsplans für den Regierungsbezirk Karlsruhe soweit als möglich berücksichtigt. Soweit sich diese direkt auf die vorgeschlagenen Maßnahmen bezogen, sind entsprechende Begründungen bereits im Kapitel 9 erläutert worden. Auf die häufigsten allgemeinen Fragen und Anregungen soll nachfolgend kurz eingegangen werden:

- **Messstationen**

In Baden-Württemberg wurde bereits Mitte der siebziger Jahre begonnen, die Immissionen einzelner Luftverunreinigungen systematisch zu erfassen. Bis zum Jahr 2002 hatte das Land Baden-Württemberg ein Luftmessnetz aus 67 kontinuierlich arbeitenden Luftmessstationen aufgebaut. Mit den Änderungen des Bundes-Immissionsschutzgesetzes und von Verordnungen hierzu (22. und 33. BImSchV), die europäische Vorgaben umsetzen, wurde auch eine Neukonzeption des Luftmessnetzes Baden-Württemberg erforderlich. Für die Struktur der Luftüberwachung wurde daher ein Pflichtmessnetz erarbeitet, das strikt an den rechtlichen Vorgaben ausgerichtet ist. Gleichzeitig wurde damit eine Standortoptimierung erreicht. Das Pflichtmessnetz besteht derzeit (Stand Ende 2004) aus 33 Stationen in Siedlungsgebieten und vier Stationen im ländlichen Hintergrund. Ergänzt wird es durch vier Verkehrsstationen. Mit der Umgestaltung des Messnetzes wurde 2004 begonnen. [34]

Das Luftmessnetz Baden-Württemberg dient der Langzeitüberwachung der Luftverunreinigungen. Die über Jahre durchgeführten kontinuierlichen Messungen erlauben Aussagen über die zeitliche Entwicklung der Luftbelastung. An 12 Stationen des Pflichtmessnetzes werden bereits länger als 20 Jahre Messungen durchgeführt. Die Daten bilden die Grundlage für Trendanalysen. Neben der Langzeitüberwachung erfüllt das Luftmessnetz Baden-Württemberg die Aufgabe eines Warnsystems. Die an den Stationen ermittelten Messwerte werden rund um die Uhr überwacht. Somit können hohe Konzentrationen, zum Beispiel von Ozon, sofort erkannt und alle wichtigen Informationen an die Bevölkerung weitergegeben werden. [34]

Um die typischerweise kleinräumigen und straßennah gelegenen Bereiche hoher Schadstoffkonzentrationen von Stickstoffdioxid (NO₂) und Feinstaub (PM₁₀) aufzufinden, wird vom Land ergänzend zum Luftmessnetz systematisch an entsprechenden "Spots" gemessen. Die Kriterien für die Festlegung der Messpunkte, an denen Messungen zum Schutz der menschlichen Gesundheit vorgenommen werden sollen, sind in Anlage 2 der 22. BImSchV geregelt. Nach Buchstabe I. a) des Anhangs sind die Standorte in Bereichen festzulegen, in denen die höchsten Konzentrationen auftreten, denen die Bevölkerung wahrscheinlich direkt oder indirekt über einen Zeitraum ausgesetzt sein wird, der der Mittelungszeit des betreffenden Immissionsgrenz-

wertes Rechnung trägt. Nach bisherigen Erfahrungen sind dies Stationen in verkehrsreichen Straßenschluchten. Die Messorte sollen so gewählt werden, dass die Messung sehr begrenzter und kleinräumiger Umweltbedingungen in ihrer unmittelbaren Nähe vermieden wird. Als Anhaltspunkt gilt dabei, dass eine Probenahmestelle so gelegen sein soll, dass sie für die Luftqualität in einem umgebenden Bereich von mindestens 200 m² bei Probenahmestellen für den Verkehr und mehreren Quadratkilometern bei Probenahmestellen für den städtischen Hintergrund repräsentativ ist. Die Messpunkte sollen so weit wie möglich auch für ähnliche Standorte repräsentativ sein, die nicht in ihrer unmittelbaren Nähe gelegen sind.

Zur Neuordnung dieser Spotmessungen wurden im Jahr 2003 von der UMEG in Karlsruhe umfangreiche Voruntersuchungen zur Auswahl der Messorte durchgeführt. Ausgangspunkt der Voruntersuchungen waren 410 Straßenabschnitte in 176 Gemeinden, die aufgrund ihrer Verkehrsstärke und dem Lkw-Anteil ausgewählt wurden. Auch wurden alle Städte und Gemeinden angeschrieben und gebeten, mögliche straßennahe Belastungspunkte zu benennen. Teil der Voruntersuchungen waren Messungen für einige Monate an 111 systematisch ausgewählten Spots im Jahr 2003. Aufgrund der Voruntersuchungen wurde eine Rangfolge nach der jeweiligen Luftbelastungssituation durchgeführt und die höchstbelasteten Bereiche in die Spotmessungen 2004 und 2005 aufgenommen. Der zusammenfassende Bericht der UMEG „Spotmessungen gemäß der 22. BImSchV in Baden-Württemberg – Voruntersuchungen 2003“ ist im Internet unter www.umeg.de, Stichwort „ausgewählte Berichte“, eingestellt.

Im Jahr 2005 führte die UMEG in Absprache mit der Stadt Mannheim am Luisenring in Mannheim und in der Seckenheimer Hauptstraße Spotmessungen durch (s. Kap. 8.1). Die Ergebnisse werden zur Zeit ausgewertet.

Das Spotmessprogramm im Jahr 2006 wird insgesamt 25 Messpunkte in Baden-Württemberg umfassen, an denen Stickstoffdioxid (NO₂) und Feinstaub (PM₁₀) gemessen wird. Damit wird der Umfang der Feinstaubmessungen deutlich erweitert und so die Lücke zwischen den NO₂-Messungen (bisher 23 Messorte) und den Feinstaub-Messungen (bisher 11 Messorte) geschlossen. Vorrangig werden die Feinstaubmessungen an den Messorten durchgeführt werden, an denen bereits erhöhte NO₂-Werte festgestellt wurden. Neue Messorte werden in der Regel entsprechend der Rangfolge berücksichtigt, die bei den Voruntersuchungen 2003 ermittelt wurde.

In Mannheim wird im Jahr 2006 außer an der Verkehrsmessstation Mannheim-Straße am Luisenring ganzjährig NO₂ und PM₁₀ gemessen; die Messdaten sind unter www.umeg.de/messwerte/index.html unter dem Begriff „Spotmessung in Baden-Württemberg“ mit einer geringen zeitlichen Verzögerung einsehbar.

Derzeit werden außerdem die Voruntersuchungen wiederholt. Damit wird insbesondere den zwischenzeitlich eingetretenen Veränderungen in den Verkehrsverhältnissen Rechnung getragen. Hierzu hat die UMEG – wie schon bei den Voruntersuchungen 2003 – im Juli 2005 alle Städte und Gemeinden im Land angeschrieben und gebeten, mögliche straßennahe Belastungspunkte zu benennen und die dortigen aktuellen Verkehrsverhältnisse mitzuteilen. Aus der Vielzahl der in Betracht zu ziehenden Straßenabschnitte, die sich vor allem aus den Rückmeldungen an die UMEG ergeben, wurden systematisch 105 Straßenabschnitte ausgewählt, an denen im Frühjahr 2006 mehrmonatige Messungen erfolgen werden, um eine Rangfolge der aktuellen Luftbelastungssituation zu bilden. Diese erneuten Voruntersuchungen werden dann als Planungsgrundlage für die Spotmessungen ab 2007 mit voraussichtlich 25 Messpunkten dienen.

- **Immissionsprognose**

Der Luftreinhalte-/Aktionsplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe enthält, basierend auf den zugrundeliegenden Messungen der Jahre 2002/2003/2004, eine Immissionsprognose, die darüber Aufschluss geben soll, ob der Grenzwert für NO₂ zum Zeitpunkt seines Inkrafttretens im Jahr 2010 ohne zusätzliche Maßnahmen eingehalten werden wird. Hinsichtlich des Luftschadstoffs PM10 war die Erstellung einer Immissionsprognose nicht erforderlich, da der Grenzwert für PM10 bei der Erstellung des Luftreinhalteplans bereits galt.

Die Immissionsprognose dient somit zur Klärung der Frage, ob der „Trend“ bis 2010 ausreicht, den NO₂-Grenzwert von 40 µg/m³ im Jahresmittel zu unterschreiten. Genaue Aussagen darüber, wer zu der Immissionsbelastung mit welchen Anteilen beiträgt, enthalten die unter Berücksichtigung der ortsspezifischen Verhältnisse erstellten Ursachenanalysen (s. Kap. 7).

- **Festlegung der Umweltzone**

Der Luftreinhalte-/Aktionsplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe sieht in allen Teilplänen flächenhafte Fahrverbote vor (s. hierzu im Einzelnen Kap. 9). Hierdurch sollen zum einen eine Verkehrsentlastung der betroffenen Gebiete erreicht sowie das Umsteigen auf den ÖPNV gestärkt und zum anderen die Erneuerung der Fahrzeugflotten hin zu Fahrzeugen mit höheren EURO-Abgasnormen beschleunigt werden. Die Fahrverbote sollen emissionsabhängig für bestimmte Kraftfahrzeuggruppen innerhalb einer sog. Umweltzone gelten. Diese umfasst große Teile des Kernbereichs der betroffenen Städte. Der Kernbereich zeichnet sich grundsätzlich durch eine dichte Bebauung und entsprechend durch eine relativ hohe Bevölkerungsdichte aus. Die Abgrenzung der Umweltzone wurde jeweils gemeinsam mit den betroffenen Städten festgelegt. Generell deckt die Umweltzone auch die Standorte der Messstationen ab (mit Ausnahme des Teilplans Mannheim, wo der Messpunkt des Jahres 2002 in Käfertal nicht in der Umweltzone liegt). Durch die Festlegung der Umweltzonen soll insbesondere der lokale und regionale Quell- und Zielverkehr sowie der Binnenverkehr erreicht werden, bei dem von einer besonders hohen Anzahl von Kurzstreckenfahrten ohne ausreichende Wirksamkeit der Abgasminderungstechnik auszugehen ist. Durch die Beschränkung der Umweltzonen auf den jeweiligen Kernstadtbereich bleibt es jedoch grundsätzlich möglich, in die Nähe des Zielortes zu gelangen. Auch die Zufahrt zu den Gewerbe- und Industriegebieten wird dem Wirtschaftsverkehr weiterhin möglich sein. Ebenso bleibt die Möglichkeit bestehen, das Stadtgebiet zu durchqueren. Hierfür wurden sog. Freihaltetrassen ausgewiesen, die insbesondere den Durchgangsverkehr durch das Stadtgebiet ermöglichen. Grundsätzlich sind auch Bundesstraßen, die dem überregionalen Verkehr gewidmet sind, weiterhin durch alle Verkehrsteilnehmer zu befahren. Dies gilt allerdings dort nicht, wo sich Messstationen mit Überschreitungen der Grenzwerte (ggf. zuzüglich Toleranzmarge) direkt an Bundesstraßen befinden (Mühlacker). Dort ist, entsprechend dem Grundsatz der Verursachergerechtigkeit der Maßnahmen, auch der direkt an der Messstelle vorbeifahrende Durchgangsverkehr in die Fahrverbote mit einzubeziehen.

- **Verteilung der Minderungsmaßnahmen nach Verursacheranteil**

Nach § 47 Abs. 4 BImSchG sind die im Luftreinhalteplan getroffenen Maßnahmen entsprechend dem Verursacheranteil unter Beachtung der Verhältnismäßigkeit gegen alle Emittenten zu richten, die zum Überschreiten der Immissionsgrenzwerte beitragen.

Drei Gruppen von Verursachern, nämlich der Straßenverkehr, die Industrie und die Kleinfeuerungsanlagen (Gebäudeheizungen) emittieren einen wesentlichen Teil sowohl des freigesetzten NO₂ als auch des Feinstaubes PM10. Allerdings kann aus den von einer Emittentengruppe aus-

gehenden Emissionen, d.h. aus den von einer Anlage (Industriebetrieb, Gebäudeheizung, Kfz-Verkehr) ausgehenden Luftverunreinigungen, nicht direkt auf den Immissionsbeitrag geschlossen werden. Bei Industrieanlagen werden je nach emittiertem Volumenstrom (m³/h) und Stoffeigenschaften entsprechende Schornsteinhöhen vorgegeben, um einen Abtransport der Schadstoffe mit der freien Luftströmung zu gewährleisten. Im Kleinen gilt dies auch für die Schornsteine der Gebäudeheizungen. Dies erklärt, warum der Anteil sowohl von Industrie und Gewerbe als auch von den Kleinf Feuerungen an der lokalen Belastung direkt am Messpunkt und in unmittelbarer Nähe des Messpunkts relativ gering ist. Allerdings tragen diese Emittenten auch zu der Belastung aus dem städtischen und regionalen Hintergrund bei. Vollkommen andere Voraussetzungen liegen bei den niedrig angebrachten Auspuffrohren der Kraftfahrzeuge vor. Eine freie Abströmung ist hier nicht mehr zu erreichen. Hieraus erklärt sich der hohe Anteil des Straßenverkehrs an der Immissionsbelastung an den Messstellen (zu den Verursacheranalysen im Einzelnen s. Kap. 7). Somit ist der Straßenverkehr auch Hauptadressat der Minderungsmaßnahmen.

Auch Industrie und Kleinf Feuerungsanlagen sind in die Maßnahmenteile mit einbezogen. Hier wird insbesondere ein Überblick über die geltenden gesetzlichen Regelungen gegeben, die die Rechtsgrundlage für Minderungsmaßnahmen darstellen. Allerdings sind aufgrund der geltenden Übergangsfristen derzeit kaum zusätzliche Maßnahmen möglich. Ein weiterer Ansatzpunkt ist die Verringerung der diffusen Staubemissionen, z.B. aus Bautätigkeiten und bei der Lagerung und Verarbeitung von Schüttgütern. In einem ersten Schritt müssen hierbei potenzielle Emittenten ermittelt und überprüft werden.

In der Öffentlichkeitsbeteiligung wurde angeregt, auch den Zug- und Flugverkehr mit in die Maßnahmenplanung einzubeziehen. Dieser sog. Offroad-Verkehr trägt allerdings mit ca. 3 % nur so gering zur Immissionsbelastung bei, dass er außer Betracht gelassen werden kann (s. Kap. 7.2.2).

- **Weitere Maßnahmen / Wirksamkeit / Umsetzung / Erfolgskontrolle**

Im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung wurde eine Reihe weiterer Maßnahmen zur Verringerung der Immissionsbelastung vorgeschlagen. Sie wurden mit den betroffenen Städten diskutiert und soweit übernommen, wie sie geeignet und umsetzbar erschienen.

Vorschläge für die Aufnahme weiterer Maßnahmen wie z.B. die Einführung von Tempo 30 auf Hauptverkehrsstraßen wurden geprüft, jedoch als kontraproduktiv abgelehnt. So trägt die Fahrweise in niedrigen Gängen, die zu einer zeitlichen Verlängerung von Anfahrtswegen führt, den allgemeinen Verkehrsfluss zähflüssiger macht und damit die Stauwahrscheinlichkeit erhöht, nicht zu der beabsichtigten Minderung von Emissionen bei.

Der in einigen Teilplänen als Minderungsmaßnahme vorgesehene Ausbau von (Umgehungs-) Straßen wurde in einigen Stellungnahmen im Hinblick auf eine Verringerung der Luftschadstoffbelastung angezweifelt. Dieser Ausbau kann allerdings insbesondere an Strecken mit hohem Verkehrsaufkommen zu einer Verflüssigung des Verkehrs und somit zumindest zu einer Verringerung der Hintergrundbelastung beitragen. Auch der Ausbau von Straßen, die der Umfahrung von Innenstadtbereichen und somit der Entlastung von Anwohnern dienen, ist als Maßnahme zur Luftreinhaltung geeignet. Hierdurch können lokale Belastungen zurückgehen. Dennoch muss auch die Gefahr gesehen werden, dass eine Zunahme der Verkehrsströme möglich ist. Allerdings sind auch im Rahmen von evtl. erforderlichen Zulassungsverfahren (z.B. Planfeststellungsverfahren) die festgesetzten Immissionsgrenzwerte zu beachten.

Zur Wirksamkeit der festgelegten Maßnahmen wurden durch Gutachter Wirkungsberechnungen bzw. in den Fällen, in denen eine Berechnung nicht möglich war, Wirkungsabschätzungen erstellt. Die wesentlichen Ergebnisse sind in Kap. 9 dargestellt. Die Wirksamkeit der Maßnahmen wird auch durch fortgesetzte Immissionsmessungen in der Stadt Mannheim überprüft. Sollten in den Folgejahren die Immissionsgrenzwerte trotz der getroffenen Maßnahmen weiterhin überschritten werden, ist der Luftreinhalte-/Aktionsplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe entsprechend fortzuschreiben.

Zu der Umsetzung der Maßnahmen findet sich in Kap. 9 eine Übersicht mit Angaben zu den Zuständigkeiten sowie einem Zeitplan für die Umsetzung der Maßnahmen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass grundsätzlich jede Maßnahme durch Anordnungen oder sonstige Entscheidungen der zuständigen Träger öffentlicher Verwaltung durchzusetzen ist (§ 47 Abs. 6 S. 1 BImSchG). Bei planungsrechtlichen Festlegungen haben die zuständigen Planungsträger dies bei ihren Planungen zu berücksichtigen (§ 47 Abs. 6 S. 2 BImSchG). Allerdings stehen viele Maßnahmen mit Rücksicht auf die eingeschränkten finanziellen Möglichkeiten der betroffenen Städte sowohl unter Finanzierungs- als auch unter dem Vorbehalt der Gremienzustimmung.

• **Weiterentwicklung der rechtlichen Vorgaben zur Luftreinhaltung auf EU-Ebene**

Einige Stellungnahmen haben angeregt, im Hinblick auf die Ankündigungen der EU-Kommission, unter bestimmten Voraussetzungen verlängerte Fristen für die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte einzuräumen, insbesondere von den vorgesehenen Fahrverboten abzusehen.

Die EU-Kommission hat am 21.09.2005 einen neuen Richtlinienentwurf zur Luftreinhaltung vorgelegt. Dieser beinhaltet insbesondere eine Zusammenfassung der Luftreinhalte-Rahmenrichtlinie und der 1. bis 3. Tochterrichtlinie. Außerdem sieht der Entwurf u.a. die Möglichkeit vor, die Fristen für die Einhaltung von Grenzwerten in den betroffenen Gebieten unter folgenden Voraussetzungen zu verlängern:

- wenn lokal alle sinnvollen Maßnahmen getroffen sind, aber dennoch in diesem Gebieten die Luftqualitätsnormen nicht eingehalten werden können, und
- wenn Pläne oder Programme vorgelegt werden, die aufzeigen, wie in dieser Zeit die Grenzwerte erreicht werden sollen.

Das Land Baden-Württemberg begrüßt diesen Vorschlag der EU-Kommission. Eine Verabschiedung der neuen Richtlinie ist allerdings kurzfristig nicht zu erwarten. Eine Änderung des Luftreinhalte-/Aktionsplans für den Regierungsbezirk Karlsruhe und insbesondere der Verzicht auf Fahrverbote aufgrund des Richtlinienentwurfs ist nicht angezeigt, da laut diesem zunächst alle sinnvollen Maßnahmen zu treffen sind. Erst wenn auch mit diesen Maßnahmen die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte nicht möglich ist, kann unter weiteren Voraussetzungen nach einer Prüfung im Einzelfall durch die EU-Behörden eine Verlängerung der Frist gewährt werden.

11 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Die Immissionsmessungen der UMEG in den Jahren 2002, 2003 und 2004 haben gezeigt, dass in fünf Städten im Regierungsbezirk Karlsruhe (Mannheim, Heidelberg, Karlsruhe, Pforzheim und Mühlacker) der ab dem Jahr 2010 einzuhaltende Jahresmittelwert für NO₂ an verkehrsreichen Straßen ohne zusätzliche Maßnahmen nicht eingehalten werden wird.

Darüber hinaus haben aktuelle Spotmessungen der UMEG erwiesen, dass in Mannheim der seit 01.01.2005 einzuhaltende Tagesmittelwert für PM10 an mehr als den zulässigen 35 Tagen/Jahr überschritten wurde, weshalb ein Aktionsplan in den Teilplan Mannheim integriert wurde.

Die NO₂-Werte im Bereich der Messstellen werden zum größten Teil durch den Straßenverkehr verursacht. Auch bei der PM10-Belastung an der Messstelle Mannheim-Straße (Friedrichsring/U2) stammt der überwiegende Teil der Immissionen aus dem Straßenverkehr. Deshalb liegt der Schwerpunkt der Maßnahmen zwangsläufig auch in diesem Bereich.

Dennoch wird aufgrund der Messergebnisse deutlich, dass auch die Hintergrundbelastung, also der Feinstaubeintrag von außen ins Stadtgebiet, eine bedeutende Rolle spielt, auf die die betroffenen Städte keinen Einfluss haben. Um eine weitergehende Verbesserung der Luftqualität zu erreichen, müssen daher alle Feinstaubquellen, sofern sie nicht natürlichen Ursprungs sind, nicht nur national, sondern auch europaweit betrachtet werden. Hier sind insbesondere Bund und EU gefordert.

Die im vorliegenden Bericht festgelegten Maßnahmen wurden auf ihre Wirksamkeit überprüft. Dabei wurde deutlich, dass nach Umsetzung der Maßnahmen die Immissionsgrenzwerte sowohl für NO₂ als auch für PM10 an den diesem Bericht zugrundeliegenden Messpunkten aller Voraussicht nach eingehalten werden können. Sollte sich anhand der kontinuierlich weitergeführten Immissionsmessungen herausstellen, dass entgegen der Prognose die Grenzwerte in absehbarer Zeit nicht eingehalten werden können, müssen weitere Maßnahmen geprüft werden. Bei einer weiteren Überschreitung von Grenzwerten (ggf. zuzüglich Toleranzmarge) wird der Luftreinhalte-/Aktionsplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe entsprechend fortgeschrieben werden.

Der vorliegende Luftreinhalteplan ist daher nicht als abschließendes Papier zu werten, sondern als erster Schritt eines dynamischen Entwicklungsprozesses, an dessen Ende die wirksame Minderung der diskutierten Schadstoffbelastungen in einem festgelegten Zeitrahmen stehen muss.

In den Luftreinhalte-/Aktionsplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe, Teilplan Mannheim, kann auf der Homepage des Regierungspräsidiums Karlsruhe (www.rp-karlsruhe.de) und der Homepage der Stadt Mannheim (www.mannheim.de) jederzeit Einsicht genommen werden.

LITERATUR

- [1] Richtlinie 96/62/EG des Rates vom 27. September 1996 über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität
- [2] Richtlinie 1999/30/EG des Rates vom 22. April 1999 über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft
- [3] Richtlinie 2000/69/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. November 2000 über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft
- [4] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG vom 26. September 2002 in der Fassung vom 08. Juli 2004 – BGBl.I S. 1590)
- [5] Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft – 22. BImSchV vom 11. September 2002 – BGBl.I S. 1612)
- [6] KRdL, „Bewertung der gesundheitlichen Wirkungen von Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid“, Arbeitsgruppe „Wirkungen von Stickstoffoxiden auf die menschliche Gesundheit“ der Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Mai 2003, Stellungnahme VDI NOx 130503.pdf
- [7] BUWAL, „PM10 Fragen und Antworten zu Eigenschaften, Emissionen, Immissionen, Auswirkungen und Maßnahmen“, Abteilung Luftreinhaltung und NIS Sektion Grundlagen, Stand 29. März 2001
- [8] BMU, „Feinstaub – eine gesundheitspolitische Herausforderung“, Vortrag von Dr. habil. Uwe Lahl, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 46. Kongress Deutsche Gesellschaft für Pneumologie 17. März 2005, Berlin
- [9] Umweltbundesamt, „Hintergrundpapier zum Thema Staub/Feinstaub (PM)“, Berlin März 2005
- [10] Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Landesinformationssystem (LIS), „Gemeindegebiet, Bevölkerung und Bevölkerungsdichte“, <http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/SRDB/>, Abfrage vom 01.04.2005
- [11] Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Landesinformationssystem (LIS), „Flächenerhebung 2001 Nutzungsarten nach der Belegenheit“, <http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/SRDB/>, Abfrage vom 01.04.2005
- [12] Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Landesinformationssystem (LIS), „Bevölkerung (jährlich) nach 6 Altersgruppen“, <http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/SRDB/>, Abfrage vom 01.04.2005
- [13] Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Landesinformationssystem (LIS), „Sozialversicherungspflichtig beschäftigte Arbeitnehmer am Arbeitsort (jährlich) nach ausgewählten Wirtschaftsbereichen“, <http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/SRDB/>, Abfrage vom 01.04.2005
- [14] Wikipedia – Die freie Enzyklopädie <http://de.wikipedia.org/>, Abfrage vom 12.05.2005
- [15] Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, Topographische Karten 1:50 000

-
- [16] DWD – Deutscher Wetterdienst, Klimaatlas Bundesrepublik Deutschland, Teil 1: Lufttemperatur, Niederschlagshöhe, Sonnenscheindauer, Referenzzeitraum 1961-1990, Offenbach am Main 1999
- [17] UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, Bericht Nr. 31-26/2003, „Festlegung der Ballungsräume und Einstufung der Gebiete und Ballungsräume nach § 9 Abs. 2 der 22. BImSchV im Jahr 2002“, Karlsruhe Januar 2004
- [18] UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, Bericht Nr. 21-04/2004, „Festlegung der Ballungsräume und Einstufung der Gebiete und Ballungsräume nach § 9 Abs. 2 der 22. BImSchV im Jahr 2003“, Karlsruhe Oktober 2004
- [19] UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, „Jahresbericht 2003“, Karlsruhe September 2004
- [20] Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg [Hrsg.], UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg [Bearb.], Bericht Nr. 31-13/2002, „Immissionsmessungen im Raum Mannheim/Heidelberg 2001/2002“, Stuttgart Februar 2003
- [21] Reh binder, Prof. Dr. Eckard, „Rechtsgutachten über die Umsetzung der 22. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes“, Johann-Wolfgang von Goethe-Universität Frankfurt/Main, Juli 2004
- [22] UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, Bericht Nr. 4-04/2004, „Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2002“, Karlsruhe 2004
- [23] UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, Bericht Nr. 4-04/2003, „Ursachenanalyse für NO₂ im Rahmen der Erarbeitung von Luftreinhalteplänen in Baden-Württemberg nach § 47 Abs. 1 BImSchG für das Jahr 2002“, Karlsruhe Juli 2003
- [24] UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, Bericht Nr. 4-01/2004, „Ursachenanalyse für NO₂ im Rahmen der Erarbeitung von Luftreinhalteplänen in Baden-Württemberg nach § 47 Abs. 1 BImSchG für das Jahr 2003“, Karlsruhe Dezember 2004
- [25] INFRAS, „Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs“, Version 1.2, Bern/Zürich Januar 1999
- [26] INFRAS, „Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs“, Version 2.1, Bern/Zürich Februar 2004
- [27] UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, Bericht Nr. 4-01/2005, „Ursachenanalyse für PM₁₀ im Rahmen der Erarbeitung von Luftreinhalteplänen in Baden-Württemberg nach § 47 Abs. 1 BImSchG für das Jahr 2003“, Karlsruhe März 2005
- [28] UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, Bericht Nr. 4-04/2005, „Ursachenanalyse für PM₁₀ im Rahmen der Erarbeitung von Luftreinhalteplänen in Baden-Württemberg nach § 47 Abs. 1 BImSchG für das Jahr 2004“, Karlsruhe Mai 2005

- [29] Statistische Mitteilungen des Kraftfahrtbundesamtes, Sonderheft 1 zur Reihe 2, 1. Januar 2005
- [30] Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Umweltdaten 2003, Karlsruhe Oktober 2003
- [31] Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, „Emissionsmindernde Maßnahmen im Straßenverkehr – Übersicht und Ansätze zur Bewertung“, Karlsruhe März 2005
- [32] UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, Bericht Nr. 43-18/03, „Emissionsmessungen an Holzfeuerungen im Regelungsbereich der 1. BImSchV“, Karlsruhe Dezember 2003
- [33] LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg [Hrsg.], UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg (ab 01.01.2006 LUBW) [Bearb.], „Luftreinhalte-/Aktionsplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe, Teilplan Mannheim, Bewertung der Maßnahmen - Minderungspotentiale bei den Luftschadstoffen NO₂ und PM₁₀“, Karlsruhe Dezember 2005
- [34] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, <http://www2.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/uis/luft.html>
- [35] UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, Bericht Nr. 21-07/2005, „Festlegung der Ballungsräume und Einstufung der Gebiete und Ballungsräume nach § 9 Abs. 2 der 22. BImSchV im Jahr 2004“, Karlsruhe Oktober 2005

GLOSSAR

Aktionspläne	Gemäß § 47 Abs. 2 BImSchG sind bei Überschreitung einer Alarmschwelle oder der Gefahr der Überschreitung einer Alarmschwelle oder bei der Gefahr der Überschreitung von Immissionsgrenzwerten ab 2005 bzw. 2010 von der zuständigen Behörde Aktionspläne zu erstellen. Die hierin beschriebenen Maßnahmen sind kurzfristig zu ergreifen mit dem Ziel, die Gefahr der Überschreitung von Grenzwerten zu verringern bzw. die Dauer der Überschreitung so kurz wie möglich zu halten.
Alarmschwelle	Wert, bei dessen Überschreitung bei kurzfristiger Exposition eine Gefahr für die menschliche Gesundheit besteht und bei dem die Mitgliedstaaten umgehend Maßnahmen ergreifen.
Anlagen	„Anlagen“ sind alle ortsfesten Einrichtungen wie Fabriken, Lagerhallen, sonstige Gebäude und andere mit dem Grund und Boden auf Dauer fest verbundene Gegenstände. Zu den Anlagen gehören ferner alle ortsveränderlichen technischen Einrichtungen wie Maschinen, Geräte und Fahrzeuge sowie Grundstücke ohne besondere Einrichtungen, sofern dort Stoffe gelagert oder Arbeiten durchgeführt werden, die Emissionen verursachen können; ausgenommen sind jedoch öffentliche Verkehrswege.
Beurteilung	Unter „Beurteilung“ werden alle Verfahren zur Messung, Berechnung, Vorhersage oder Schätzung der Schadstoffwerte in der Luft verstanden.
Emissionen	Luftverunreinigungen, Geräusche, Licht, Strahlen, Wärme, Erschütterungen und ähnliche Erscheinungen, die von einer Anlage (z. B. Kraftwerk, Müllverbrennungsanlage, Hochofen) ausgehen oder von Produkten (z. B. Treibstoffe, Kraftstoffzusätze) an die Umwelt abgegeben werden.
Emissionskataster	Räumliche Erfassung bestimmter Schadstoffquellen (Anlagen und Fahrzeuge). Das Emissionskataster enthält Angaben über Art, Menge, räumliche und zeitliche Verteilung und die Ausbreitungsbedingungen von Luftverunreinigungen. Hierdurch wird sichergestellt, dass die für die Luftverunreinigung bedeutsamen Stoffe erfasst werden. Regelungen hierzu enthält die 5. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz.
Emissionswerte	Emissionswerte sind im Bereich der Luftreinhalte in der TA Luft festgesetzt. Dabei handelt es sich um Werte, deren Überschreitung nach dem Stand der Technik vermeidbar ist; sie dienen der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch dem Stand der Technik entsprechende Emissionsbegrenzungen. Von den Emissionsbegrenzungen kommen in der Praxis im Wesentlichen in Frage: zulässige Massenkonzentrationen und -ströme sowie zulässige Emissionsgrade und einzuhaltende Geruchsminderungsgrade.

Emittent	Anlage, die schädliche Stoffe, Strahlen, Lärm, Gerüche und Erschütterungen in die Umgebung abgibt. Solche Anlagen können z.B. Industrie- und Gewerbebetriebe, Kraftfahrzeuge oder Heizungen sein.
Genehmigungsbedürftige Anlage	Hierunter werden Anlagen verstanden, die in besonderem Maße geeignet sind, schädliche Umwelteinwirkungen oder sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Nachbarschaft oder die Allgemeinheit herbeizuführen. Welche Anlagen genehmigungsbedürftig sind, ist im Anhang der 4. BImSchV festgelegt.
Gesamthintergrund	ist das Niveau, das sich bei Abwesenheit lokaler Quellen ergibt. Bei dem Gesamthintergrundniveau ist das regionale Hintergrundniveau einbezogen. In der Stadt ist der Gesamthintergrund der städtische Hintergrund, d.h. der Wert, der in Abwesenheit signifikanter Quellen in nächster Umgebung ermittelt würde. In ländlichen Gebieten entspricht der Gesamthintergrund in etwa dem regionalen Hintergrundniveau.
Grenzwert	„Grenzwert“ bezeichnet einen Wert, der aufgrund wissenschaftlicher Erkenntnisse mit dem Ziel festgelegt wird, schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und/oder die Umwelt insgesamt zu vermeiden, zu verhüten oder zu verringern, und der innerhalb eines bestimmten Zeitraums erreicht werden muss und danach nicht überschritten werden darf.
Hintergrundniveau	ist die Schadstoffkonzentration in einem größeren Maßstab als dem Überschreitungsgebiet.
Immissionen	Auf Menschen (Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Atmosphäre sowie Sachgüter) einwirkende Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen, Licht, Wärme, Strahlen. Messgröße ist die Konzentration eines Schadstoffes in der Luft, bei Staub auch die Menge, die sich auf einer bestimmten Fläche pro Tag niederschlägt.
Jahresmittelwert	ist der arithmetische Mittelwert des Messwertkollektives eines Jahres.
Luft	Luft im Sinne eines Luftreinhalteplanes ist die Luft der Troposphäre mit Ausnahme der Luft an Arbeitsplätzen.
Luftreinhaltepläne	sind gemäß § 47 Abs. 1 BImSchG von den zuständigen Behörden zu erstellen, wenn die Immissionsbelastung die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge überschreitet. Ziel ist - mit zumeist langfristigen Maßnahmen - die Grenzwerte ab den in der 22. BImSchV angegebenen Zeitpunkten nicht mehr zu überschreiten und dauerhaft einzuhalten.
Luftverunreinigungen	sind Veränderungen der natürlichen Zusammensetzung der Luft, insbesondere durch Rauch, Ruß, Staub, Gase, Aerosole, Dämpfe, Geruchsstoffe o.ä.. Sie können bei Menschen Belastungen sowie akute und chronische Gesundheitsschädigungen hervorrufen, den Bestand von Tieren und Pflanzen gefährden und zu Schäden an Materialien führen. Luftverunreinigungen werden vor allem durch

	industrielle und gewerbliche Anlagen, den Straßenverkehr und durch Feuerungsanlagen verursacht.
Offroad-Verkehr	Verkehr auf nicht öffentlichen Straßen, Schiffs-, Schienen- und Luftverkehr, auch Sonstige Quellen wie z. B. Baumaschinen, Land- und Forstwirtschaft, Gartenpflege und Hobbys, Militär.
PM10	Die Partikel, die einen größenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist, werden mit PM10 bezeichnet. Der Feinstaubanteil im Größenbereich zwischen 0,1 und 10 µm ist gesundheitlich von besonderer Bedeutung, weil Partikel dieser Größe mit vergleichsweise hoher Wahrscheinlichkeit vom Menschen eingeatmet und in die tieferen Atemwege transportiert werden.
Regionales Hintergrundniveau	ist das Niveau, von dem in Abwesenheit von Quellen innerhalb eines Abstands von 30 km ausgegangen wird. Bei Standorten in einer Stadt wird beispielsweise ein Hintergrundniveau angenommen, das sich ergäbe, wenn keine Stadt vorhanden wäre.
Ruß	Feine Kohlenstoffteilchen oder Teilchen mit hohem Kohlenstoffgehalt, die bei unvollständiger Verbrennung entstehen.
Schadstoff	Schadstoff ist jeder vom Menschen direkt oder indirekt in die Luft emittierte Stoff, der schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und/oder die Umwelt insgesamt haben kann.
Staub	Feste Teilchen, die abhängig von ihrer Größe nach Grob- und Feinstaub unterteilt werden. Während die Grobstäube nur für kurze Zeit in der Luft verbleiben und dann als Staubbiederschlag zum Boden fallen, können Feinstäube längere Zeit in der Atmosphäre verweilen und dort über große Strecken transportiert werden. Das wichtigste Unterscheidungsmerkmal der Partikel ist die Teilchengröße. Schwebstaub hat eine Teilchengröße von etwa 0,001 bis 15 µm. Unter 10 µm Teilchendurchmesser wird er als PM10, unter 2,5 µm als PM2,5 und unter 1 µm als PM1 bezeichnet. Staub stammt sowohl aus natürlichen wie aus von Menschen beeinflussten Quellen. Staub ist abhängig von der Größe und der ihm anhaftenden Stoffe mehr oder weniger gesundheitsgefährdend.
Stick(stoff)oxide	die Summe von Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO ₂), ermittelt durch die Addition als Teile auf 1 Mrd. Teile und ausgedrückt als Stickstoffdioxid in µg/m ³ .
TA Luft	Die TA Luft ist eine normkonkretisierende und auch eine ermessenslenkende Verwaltungsvorschrift der Bundesregierung zum BImSchG. Sie gilt für genehmigungsbedürftige Anlagen und enthält Anforderungen zum Schutz vor und zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen. Für die zuständigen Behörden ist sie in Genehmigungsverfahren, bei nachträglichen Anordnungen nach § 17 sowie bei Ermittlungsanordnungen nach §§ 26, 28 und 29 BImSchG bindend; eine Abweichung ist nur zulässig, wenn ein atypischer Sachverhalt vorliegt oder wenn der Inhalt offensichtlich

nicht (mehr) den gesetzlichen Anforderungen entspricht (z. B. bei einer unbestreitbaren Fortentwicklung des Standes der Technik). Bei behördlichen Entscheidungen nach anderen Rechtsvorschriften, insbesondere bei Anordnungen gegenüber nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen, können die Regelungen der TA Luft entsprechend herangezogen werden, wenn vergleichbare Fragen zu beantworten sind. Die TA Luft besteht aus vier Teilen: Teil 1 regelt den Anwendungsbereich, Teil 2 enthält allgemeine Vorschriften zur Reinhaltung der Luft, Teil 3 konkretisiert die Anforderungen zur Begrenzung und Feststellung der Emissionen, und Teil 4 betrifft die Sanierung von bestimmten genehmigungsbedürftigen Anlagen (Altanlagen).

Toleranzmarge bezeichnet einen in jährlichen Stufen abnehmenden Wert, um den der Immissionsgrenzwert innerhalb der in den §§ 2 bis 7 der 22. BImSchV festgesetzten Fristen überschritten werden darf, ohne die Erstellung von Luftreinhalteplänen zu bedingen.

Überschreitungsgebiet das Gebiet, für das wegen der messtechnischen Erhebung der Immissionsbelastung und/oder der technischen Bestimmung (Prognoseberechnung in die Fläche) von einer Überschreitung des Grenzwertes bzw. der Summe aus Grenzwert + Toleranzmarge auszugehen ist.

ABKÜRZUNGEN, STOFFE, EINHEITEN, MESSGRÖßEN

Abkürzungen

BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
DTV	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
EG/EU	Europäische Gemeinschaften/Europäische Union
HBEFA	Handbuch für Emissionsfaktoren
KBA	Kraftfahrt-Bundesamt
KFA	Kleinfeuerungsanlagen
Kfz	Kraftfahrzeug
INfZ	leichte Nutzfahrzeuge mit zulässigem Gesamtgewicht $\leq 3,5$ t
LRP	Luftreinhalteplan
LfU	Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg
LUBW	Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (Zusammenschluss von LfU und UMEG)
MIV	Motorisierter Individualverkehr
ÖPNV	Öffentlicher Personen-Nahverkehr
PM10	Partikel (Particulate Matter) mit einem Korngrößendurchmesser von maximal 10 μm
RNV	Rhein-Neckar-Verkehr GmbH
sNfZ	schwere Nutzfahrzeuge mit zulässigem Gesamtgewicht $> 3,5$ t
TA Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft
UBA	Umweltbundesamt
UM	Umweltministerium Baden-Württemberg
UMEG	Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg

Stoffe, Einheiten und Messgrößen

CO	Kohlenmonoxid
NO	Stickstoffmonoxid
NO ₂	Stickstoffdioxid
NO _x	Stickstoffoxide
NMVOOC	Non-methan Volatile Organic Compounds -flüchtige organische Verbindungen ohne Methan-
O ₃	Ozon
PAK	polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
µg/m ³	Mikrogramm (1 Millionstel Gramm) pro m ³ ; 10 ⁻⁶ g/m ³
kg/a	Kilogramm (tausend Gramm) pro Jahr
t/a	Tonnen (Million Gramm) pro Jahr
kt/a	Kilotonnen (Milliarde Gramm) pro Jahr
µm	Mikrometer (1 Millionstel Meter); 10 ⁻⁶ m
nm	Nanometer (1 Milliardstel Meter); 10 ⁻⁹ m

ANHANG

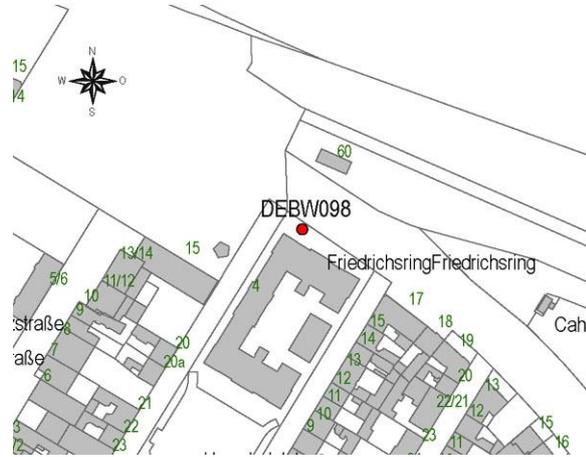
A.1	Messpunktbeschreibung	102
A.2	Landesweites Luftmessnetz in Baden-Württemberg	106
A.3	Messprogramm Mannheim/Heidelberg 2001/2002	108
A.4	Bewertungskriterien	110

A.1 Messpunktbeschreibung

Messpunkt Mannheim, Ma-Straße, Friedrichsring/U2 2003, 2004 – Stationscode: DEBW098



Ansicht



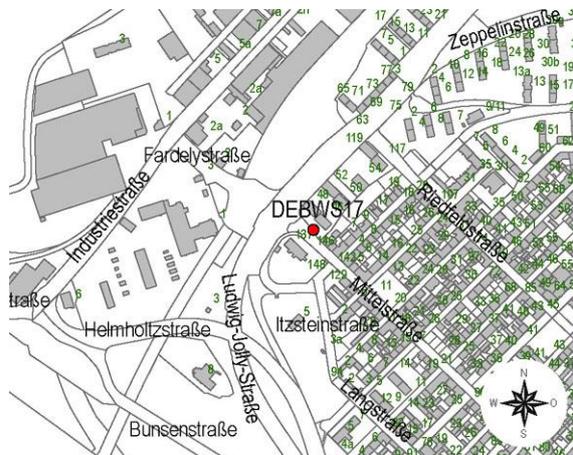
Lageplan

Daten des Messpunkts			
Stationscode	DEBW098		
Standort/Straße	Friedrichsring/U2		
Stadt/Gemeinde	Mannheim		
Stadt-/Landkreis	Mannheim		
Regierungsbezirk	Karlsruhe		
Koordinaten			
Geographische Koordinaten			
geographische Länge	08°28'19''	geographische Breite	49°29'37''
Gauß-Krüger Koordinaten			
Rechtswert	3461750	Hochwert	5484100
Umgebungsbeschreibung			
Topographie	Ebene		
Bebauung	Innenstadt		
Gebietsnutzung	Handel, Gewerbe, Wohnen		
Emissionsquelle	Straße		
Straßentyp	Große breite Straße		
Verkehrsdichte	hoch		
Orientierung zur Straße	1m		
Gemessene Komponenten			
Komponenten	NO, NO ₂ , CO, C _m H _m , Ruß, Inhaltsstoffe im Schwebstaub		

Messpunkt Mannheim, Neckarstadt 3, Mittelstraße 2002 - Stationscode DEBWS17



Ansicht



Lageplan

Daten des Messpunkts

Stationscode	DEBWS17
Standort/Straße	Neckarstadt 3, Mittelstraße
Stadt/Gemeinde	Mannheim
Stadt-/Landkreis	Mannheim
Regierungsbezirk	Karlsruhe

Koordinaten

Geographische Koordinaten			
geographische Länge	08°27'43''	geographische Breite	49°30'14''
Gauß-Krüger Koordinaten			
Rechtswert	3461030	Hochwert	5485260

Umgebungsbeschreibung

Topographie	Ebene
Bebauung	Innenstadt
Gebietsnutzung	Wohnen
Emissionsquelle	Straße
Straßentyp	Schmale Straße
Verkehrsdichte	mittel
Orientierung zur Straße	1m

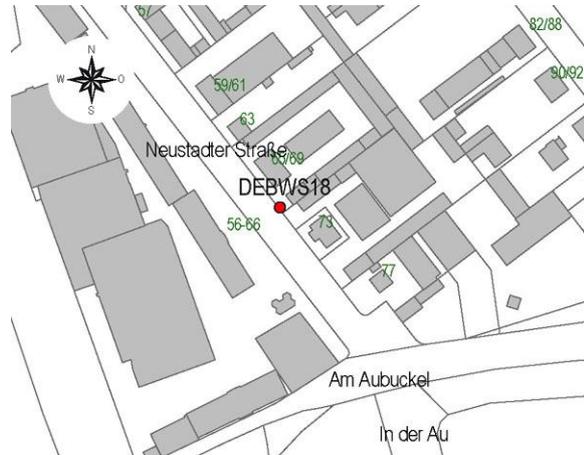
Gemessene Komponenten

Komponenten	NO ₂ , Benzol, Ruß
-------------	-------------------------------

Messpunkt Mannheim, Käfertal 3, Neustadter Straße 2002 – Stationscode: DEBWS18



Ansicht



Lageplan

Daten des Messpunkts

Stationscode	DEBWS18
Standort/Straße	Käfertal 3, Neustadter Straße
Stadt/Gemeinde	Mannheim
Stadt-/Landkreis	Mannheim
Regierungsbezirk	Karlsruhe

Koordinaten

Geographische Koordinaten			
geographische Länge	08°30'28''	geographische Breite	49°29'59''
Gauß-Krüger Koordinaten			
Rechtswert	3464350	Hochwert	5484770

Umgebungsbeschreibung

Topographie	Ebene
Bebauung	Stadtrand
Gebietsnutzung	Industrie, Handel, Gewerbe, Wohnen
Emissionsquelle	Straße
Straßentyp	Schmale Straße
Verkehrsdichte	hoch
Orientierung zur Straße	1m

Gemessene Komponenten

Komponenten	NO ₂ , Benzol, Ruß
-------------	-------------------------------

Messpunkt Mannheim, Innenstadt, Marktplatz 2002 – Stationscode: DEBWS19



Ansicht



Lageplan

Daten des Messpunkts

Stationscode	DEBWS19
Standort/Straße	Innenstadt, Marktplatz
Stadt/Gemeinde	Mannheim
Stadt-/Landkreis	Mannheim
Regierungsbezirk	Karlsruhe

Koordinaten

Geographische Koordinaten			
geographische Länge	08°28'01''	geographische Breite	49°29'24''
Gauß-Krüger Koordinaten			
Rechtswert	3461390	Hochwert	5483710

Umgebungsbeschreibung

Topographie	Ebene
Bebauung	Innenstadt
Gebietsnutzung	Handel, Gewerbe, Wohnen
Emissionsquelle	Straße
Straßentyp	Schmale Straße
Verkehrsdichte	mittel
Orientierung zur Straße	1m

Gemessene Komponenten

Komponenten	NO ₂ , Benzol, Ruß
-------------	-------------------------------

A.2 Landesweites Luftmessnetz in Baden-Württemberg

Messkonzeption und Durchführung

Kontinuierliche Messungen der Luftschadstoffkonzentrationen wurden Ende 2003 in Baden-Württemberg an insgesamt 56 Messstationen (52 Messstationen des stationären Messnetz und Sondermessungen mittels online-Messstationen) durchgeführt [19]. In Karte A.2-1 ist die Lage dieser Stationen dargestellt.

Das stationäre Messnetz ist so ausgelegt, dass das gesamte Land repräsentativ abgedeckt ist. Dabei ist die Stationsdichte in den Kernbereichen der drei Ballungszentren Stuttgart, Mannheim und Karlsruhe höher. Aufschluss über die Hintergrundbelastung in Baden-Württemberg geben vier Stationen, die emittentenfern in verschiedenen Höhenlagen und Regionen liegen:

- Schwarzwald Süd (Kälbelescheuer)
- Welzheimer Wald (Edelmannshof)
- Schwäbische Alb (Erpfingen)
- Odenwald (Wilhelmsfeld)

Die Belastung an stark befahrenen, innerstädtischen Straßen oder Verkehrsknotenpunkten wird mit vier Verkehrsmessstationen überwacht:

- Freiburg-Straße
- Mannheim-Straße
- Karlsruhe-Straße
- Stuttgart-Mitte-Straße

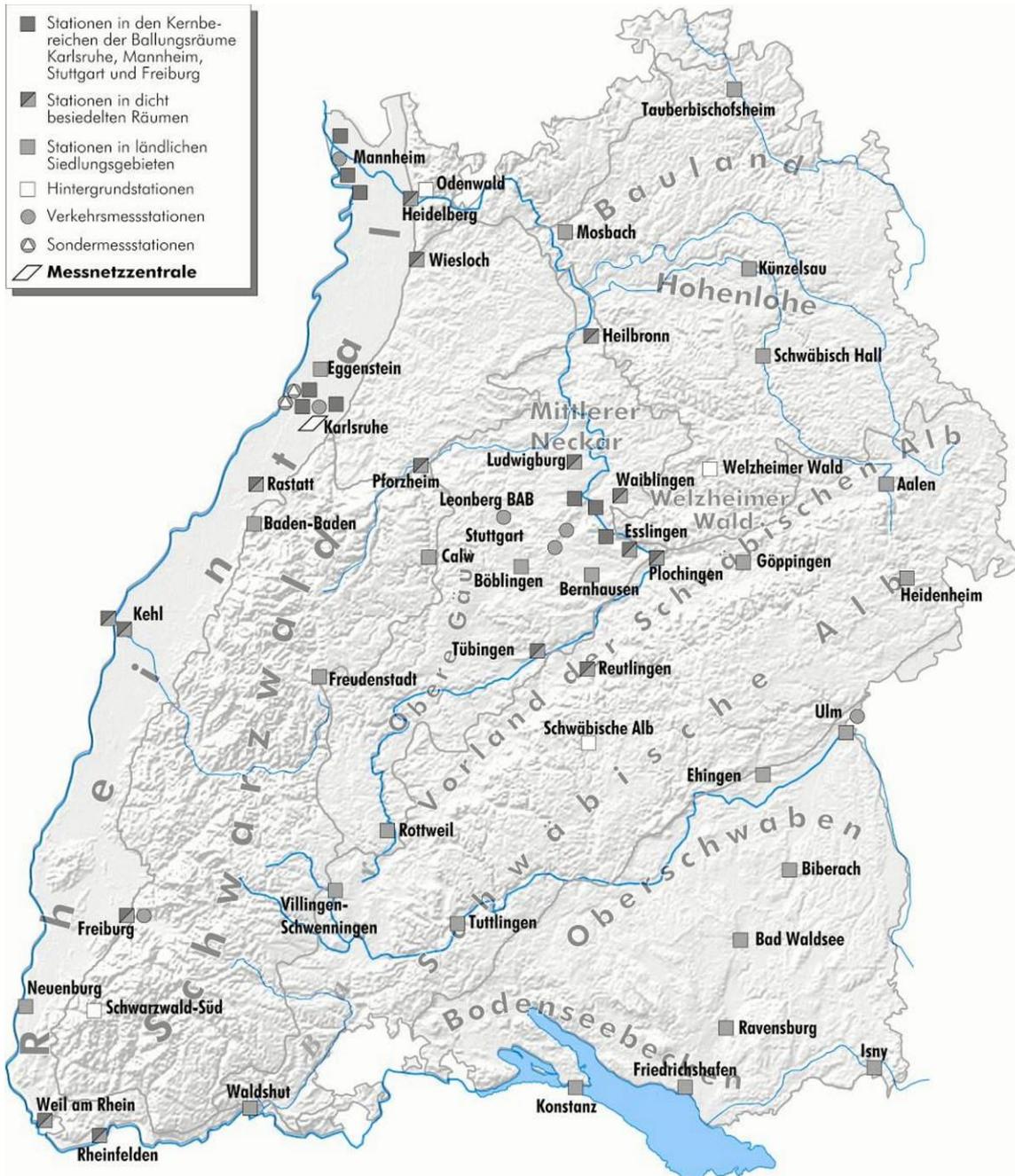
Die Immissionsverhältnisse in der Nähe von Autobahnen werden stellvertretend am Leonberger Dreieck durch die Messstation 'Leonberg BAB' ermittelt. Von 2002 bis 2004 wurde an der B 10 zwischen Knielingen in Karlsruhe und der Rheinbrücke ein Intensiv-Messprogramm zur Erforschung der Schwebstaubbelastung durch den Straßenverkehr durchgeführt.

Die Station 'Reutlingen' wird seit 2001 im Auftrag der Stadt Reutlingen betrieben. Der Betrieb der Station 'Isny' wird z. T. von der Stadt Isny finanziert.

Die Ergebnisse der Konzentrationsmessungen laufen als Halbstundenmittelwerte in der Messnetzzentrale der UMEG in Karlsruhe zusammen und werden rund um die Uhr überwacht. Durch die zeitnahe Überwachung der Immissionen ist es möglich, hohe Luftschadstoffkonzentrationen rasch zu erkennen und gegebenenfalls Maßnahmen zur Vorsorge oder Abhilfe einzuleiten. Aufgabe der Messnetzzentrale sind daher auch spezielle Informations- und Warndienste, wie z.B. zur Ozonsituation.

Neben der Aufgabe als Informations- und Warnsystem dient das Messnetz der Langzeitüberwachung von Immissionen. Die über Jahre an den Stationen durchgeführten kontinuierlichen Messungen erlauben Aussagen über die zeitliche Entwicklung der Luftschadstoffbelastung und damit auch über den Erfolg von Emissionsminderungsmaßnahmen.

Informationen über das an den einzelnen Stationen erfasste Komponentenspektrum, die eingesetzten Immissionsmessgeräte sowie Messprinzip, Probenahmedauer und -häufigkeit, die jeweiligen Nachweisgrenzen und Genauigkeiten sind bei der UMEG hinterlegt; die Messwerte sowie die Stationsdaten sind auch unter www.umeg.de/messwerte/index.html abrufbar.



Karte A.2-1

Standorte der Luftmessstationen einschließlich des landesweiten Luftmessnetzes

A.3 Messprogramm Mannheim/Heidelberg 2001/2002

Die vom Land Baden-Württemberg verfolgte Luftreinhaltepolitik beinhaltet zwei wesentliche Aspekte der Luftqualitätsüberwachung:

- Die kontinuierliche Überwachung der Immissionen an automatischen Luftmessstationen, die im Rahmen des landesweiten Luftmessnetzes in Baden-Württemberg betrieben wurden.
- Flächenbezogene Messungen zur Erfassung der räumlichen Belastungsstruktur. Flächenrepräsentative Immissionsuntersuchungen finden in einem definierten Gebiet statt, das in der Regel neben den besiedelten Teilen des Ballungs- oder Verdichtungsraumes auch die unbesiedelten Randgebiete umfasst. Die flächenbezogenen Messungen sind zeitlich auf die Dauer von i.d.R. einem Jahr begrenzt.

Im Rahmen der flächenbezogenen Messungen fanden in Abstimmung mit dem Ministerium für Umwelt und Verkehr in Mannheim und Heidelberg in der Zeit von Mai 2001 bis Juni 2002 Immissionsmessungen statt [20].

Diese Messkampagne war die Fortsetzung zweier früherer in den Jahren 1986/87 und 1992/93 durchgeführten Messprogramme. Ziel der Messkampagne 2001/2002 war es, die flächenhafte Belastung gemäß den (neuen) Anforderungen der EU (96/62/EG), wie sie in der im September 2002 novellierten 22. BImSchV in nationales Recht umgesetzt wurden, festzustellen.

Im Gegensatz zu den früher für Mannheim/Heidelberg durchgeführten Messprogrammen wurden die Messpunkte nicht in einem gleichmäßigen Raster angeordnet, sondern anhand der Kenntnis der Besiedlungsstruktur, Verkehrsdichte und ähnlichen Belastungskategorien ausgewählt. Lediglich die Belastung durch Staubniederschlag wurde im herkömmlichen 1 km² Raster ermittelt.

Im Messgebiet Mannheim/Heidelberg wurden an insgesamt 96 Messpunkten die Immissionskonzentrationen verschiedener Luftschadstoffe gemessen. Die Immissionsmessungen erfolgten an den einzelnen Messpunkten mit verschiedenen Messverfahren.

Flächenrepräsentative Messpunkte

Stichprobenmessungen mit dem Messfahrzeug erfolgten an flächenrepräsentativen Messpunkten, die so ausgewählt wurden, dass sie bestimmte Gebietstypen repräsentieren. Dabei wurde darauf geachtet, dass z.B. in Flächen mit hoher Besiedlungsdichte im innerstädtischen Bereich, in denen eine hohe räumliche Varianz der Immissionsbelastung angenommen wird, mehr Messpunkte gesetzt wurden als im ländlichen wenig strukturierten Bereich.

Auch die Messhäufigkeit richtet sich nach der Besiedlungsdichte, da angenommen wird, dass an stark belasteten Standorten auch die zeitliche Varianz der Konzentrationen größer ist als in emittententfernen Lagen.

Insgesamt wurden hierfür 81 Messpunkte ausgewählt. Zusätzlich wurden ortsfeste Schwebstaubmessstellen eingerichtet, an denen Tagesmittelwerte der PM₁₀-Fraktion und deren Inhaltsstoffe gewonnen wurden. Hierzu wurden 9 Standorte ausgewählt.

Hinzu kamen fünf automatische Messstationen des landesweiten Luftmessnetzes, die innerhalb des Messgebietes liegen.

Rastermessnetz

Staubniederschlag und seine Inhaltsstoffe wurde an den Eckpunkten eines 1 km² Rasters gemessen, das an den Gauß-Krüger-Koordinaten ausgerichtet ist.

In Tabelle A.3-1 sind die im Untersuchungsraum Mannheim/Heidelberg gemessenen Schadstoffkomponenten und die Messhäufigkeiten eingetragen.

Weitere Informationen sind im UMEG-Bericht 31-5/01 "Immissionsmessungen in Mannheim/Heidelberg 2001/02 -MESSPLANUNG-" zu finden.

Tabelle A.3-1

Übersicht über die gemessenen Komponenten und Messhäufigkeiten im Projekt Mannheim/Heidelberg 2001/2002

Schadstoff	flächen-repräsentative Messpunkte	Raster-Messpunkte	Schwebstaub-messstellen	Luftmess-stationen	Verkehrs-messstation Mannheim
Stickstoffdioxid	40-120 HSW*			kontinuierlich (als Halbstunden-mittelwerte)	kontinuierlich (als Halbstunden-mittelwerte)
Stickstoffmonoxid					
Kohlenmonoxid					
Schwefeldioxid					
Ozon					
Benzol	40-120 HSW*			26 14-Tages-Mittelwerte	104 Tagesmitt-werte
Toluol					
m-/p-Xylol					
o-Xylol					
Ruß					
Schwebstaub	40-120 HSW*		180 TM	180 TM	180 TM
Blei			104 Tages-mittelwerte	104 Tages-mittelwerte	104 Tages-mittelwerte
Cadmium					
Arsen					
Nickel					
Benzo(a)pyren					
Staubniederschlag		12 MM			
Blei	4 3-Monats-mittelwerte				
Cadmium					
Arsen					
Thallium					
Nickel					

TM: Tagesmittelwert

MM: Monatsmittelwert

*: Halbstundenwerte, gemessen mit Messfahrzeug

A.4 Bewertungskriterien

Tabelle A.4-1: Immissionsgrenzwerte der 22. BImSchV – alle Werte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Bezug: 20 °C und 101,3 kPa

Schadstoff	Immissionsgrenzwert einzuhalten	Zeitbezug	Definition	Immissionsgrenzwert (IG)	Toleranzmarge (TM) in 2004	jährliche Minde- rung	IG + TM in 2004	Bemerkung	
Schwefeldioxid	bis 31.12.04	1 Jahr	Median aus 1d-Mittelwerten	80				bei Median Schwebstaub > 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	bis 31.12.04	1 Jahr	Median aus 1d-Mittelwerten	120				bei Median Schwebstaub \square 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	bis 31.12.04	Winterperiode	Median aus 1d-Mittelwerten	130				bei Median Schwebstaub > 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	bis 31.12.04	Winterperiode	Median aus 1d-Mittelwerten	180				bei Median Schwebstaub \square 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	bis 31.12.04	1 Jahr	98%-Wert aus 1d-Mittelwerten	250				bei 98%-Wert Schwebstaub > 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	bis 31.12.04	1 Jahr	98%-Wert aus 1d-Mittelwerten	350				bei 98%-Wert Schwebstaub \square 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	in 2004					30	30	380	Überschreitung \square 24 mal/Kalenderjahr, gilt für menschliche Gesundheit
	ab 01.01.05	1 volle Stunde	Mittelwert	350					
	ab 01.01.05	24 Stunden (0 bis 24 Uhr)	Mittelwert	125					Überschreitung \square 3 mal/Kalenderjahr, gilt für menschliche Gesundheit
		3 volle Stunden	Mittelwert	500					Alarmschwelle
ab 12.09.02	Kalenderjahr & Winterhalbjahr	Mittelwert	20					gilt für Ökosysteme	
Stickstoffdioxid	bis 31.12.09	1 Jahr	98%-Wert	200					
	in 2004	1 volle Stunde	Mittelwert		60	10	260	Überschreitung \square 18 mal/Kalenderjahr, gilt für menschliche Gesundheit	
	ab 01.01.10			200					
	in 2004	1 Jahr	Mittelwert		12	2	52	gilt für menschliche Gesundheit	
ab 01.01.10			40						
	3 volle Stunden	Mittelwert	400					Alarmschwelle	

Tabelle A.4-1, FortsetzungImmissionsgrenzwerte der 22. BImSchV – alle Werte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Bezug: 20 °C und 101,3 kPa

Schadstoff	Immissionsgrenzwert einzuhalten	Zeitbezug	Definition	Immissionsgrenzwert (IG)	Toleranzmarge (TM) in 2004	jährliche Minderung	IG + TM in 2004	Bemerkung
NOx	in 2004	1 Jahr	Mittelwert	30				gilt für Vegetation
Schwebstaub ¹⁾	bis 31.12.04	1 Jahr	Mittelwert	150				
	bis 31.12.04	1 Jahr	95%-Wert aus Tagesmittelwerten	300				
Partikel (PM10) ¹⁾	in 2004 ab 01.01.05	24 Stunden	Mittelwert	50	5	5	55	Überschreitung □ 35 mal/Kalenderjahr, gilt für menschliche Gesundheit
	in 2004 ab 01.01.05	1 Jahr	Mittelwert	40	1,6	1,6	41,6	gilt für menschliche Gesundheit
	Blei ¹⁾	bis 31.12.04	1 Jahr	Mittelwert	2			
	in 2004 ab 01.01.05	1 Jahr	Mittelwert	0,5	0,1	0,1	0,6	gilt für menschliche Gesundheit
	in 2004 ab 01.01.10	1 Jahr	Mittelwert	1,0	0,3	0,05	1,3	in Nachbarschaft zu industriellen Quellen
Benzol	in 2004 ab 01.01.10	1 Jahr	Mittelwert	5	5	1 ²⁾	10	gilt für menschliche Gesundheit
Kohlenmonoxid	in 2004 ab 01.01.05	8 Stunden	Mittelwert	10 mg/m^3	2	2	12	gilt für menschliche Gesundheit

1) Bezug: Messbedingungen

2) Beginn der Minderung am 01.01.06