LUFTREINHALTE-/AKTIONSPLAN FÜR DEN REGIERUNGSBEZIRK KARLSRUHE

TEILPLAN HEIDELBERG

STAND 10.02.2006

(REDAKTIONELLE ANPASSUNG: MÄRZ 2009)

Baden-Württemberg
REGIERUNGSPRÄSIDIUM KARLSRUHE

Luftreinhalte-/Aktionsplan

für den

Regierungsbezirk Karlsruhe

TEILPLAN HEIDELBERG

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 – 7:
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.

Rudolf Kühner

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 HEIDELBERG	16
4.1	Geografische Lage	16
4.2	Statistische Daten	17
4.3	Topografische Angaben	18
4.4	Klimaangaben	18
4.5	Pkw-Bestand	18
5	ÜBERSCHREITUNGSBEREICHE IN DEN JAHREN 2002, 2003 UND 2004	19
5.1	Messpunkte in Heidelberg mit Überschreitungen	19
5.2	Messstationen des landesweiten Luftmessnetzes Baden-Württemberg in Heidelberg	20
5.3	Zeitliche befristete Immissionsmessungen nach 23. BImSchV	20
5.4	Messprogramm Mannheim/Heidelberg 2001/2002	21
5.5	Spotmessungen gemäß der 22. BImSchV	21
5.6	Art und Darstellung der Überschreitungsbereiche	21
5.7	Schutzziele	23
6	ART UND UMFANG DER VERSCHMUTZUNG	24
6.1	Immissions-Konzentrationsniveau früherer Jahre in der Stadt Heidelberg	24
6.2	Angewandte Beurteilungskriterien	25
6.3	Messergebnisse der Bezugsjahre 2002/2003/2004 in der Stadt Heidelberg	26
7	EMISSIONEN, VERURSACHER UND PROGNOSEN	27
7.1	Emissionen	27
7.2	Ursachenanalyse	29
7.2.1	Ursachenanalyse für das Jahr 2003	29
7.2.2	Ursachenanalyse für das Jahr 2004	31
7.3	Immissionsprognose	33

7.3.1 Immissionsprognose für das Jahr 2003 33
7.3.2 Immissionsprognose für das Jahr 2004 34

8 MAßNAHMEN ZUR VERBESSERUNG DER LUFTQUALITÄT 36
8.1 Maßnahmen bezüglich des Straßenverkehrs 40
8.1.1 Technische Maßnahmen am Fahrzeug unter Berücksichtigung von Maßnahmen auf EU-, Bundes- und Landesebene 40
8.1.2 Infrastrukturelle Maßnahmen 47
8.1.3 Verkehrslenkende Maßnahmen 51
8.1.3.1 Verkehrsmanagement 51
8.1.3.2 Öffentlicher Personennahverkehr (Rhein-Neckar-Verkehr GmbH RNV) 55
8.1.3.3 Fahrrad- und Fußgängerverkehr 59
8.1.4 Verkehrsbeschränkende Maßnahmen 60
8.2 Industrie und Gewerbe 70
8.3 Kleinfeuerungsanlagen/Hausbrand 71

9 ÖFFENTLICHKEITSBETEILIGUNG 72

10 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK 77

LITERATUR 78

GLOSSAR 81

ABKÜRZUNGEN, STOFFE, EINHEITEN UND MESSGRÖßEN 85

ANHANG 87
A.1 Messpunktbeschreibung 88
A.2 Landesweites Luftmessnetz Baden-Württemberg 91
A.3 Immissionsmessungen gemäß 23. BImSchV 93
A.4 Messprogramm Mannheim/Heidelberg 2001/2002 97
A.5 Spotmessungen gemäß der 22. BImSchV 99
A.6 Bewertungskriterien 101

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 (NO_2) 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 NO_2 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 Tochterrichtlinien [2], [3]) zurück, das durch eine Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) [4] und der Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft (22. BImSchV) [5] im September 2002 in deutsches Recht umgesetzt wurde.

Für die Luftschadstoffe NO_2 und PM10 gelten die in der folgenden Tabelle dargestellten Immissionsgrenzwerte:

Tabelle 1-1

Immissionsgrenzwerte und Toleranzmargen für PM10 und NO_2

Schadstoff	Gültig	Immissionsgrenzwert	Immissionsgrenzwert + TM[1] im Jahr 2004	Kenngröße
PM10	ab 01.01.2005	50 µg/m³ bei 35 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr	55 µg/m³ bei 35 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr	als 24-Stunden-Mittelwert
PM10	ab 01.01.2005	40 µg/m³	41,6 µg/m³	als Mittelwert über ein Kalenderjahr
NO_2	bis 31.12.2009	200 µg/m³		als 98-Prozent-Wert der Summenhäufigkeit der 1-Stunden-Mittelwerte eines Jahres
NO_2	ab 01.01.2010	200 µg/m³ bei 18 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr	260 µg/m³ bei 18 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr	als 1-Stunden-Mittelwert
NO_2	ab 01.01.2010	40 µg/m³	52 µg/m³	als Mittelwert über ein Kalenderjahr

[1]TM= 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, 2003 und 2004. Hinsichtlich des Luftschadstoffs PM10 wurden im Teilplan Mannheim die Daten des Messjahres 2004 ausgewertet, um den kurzfristig zu ergreifenden Maßnahmen eine aktuelle Datenbasis zu Grunde zu legen.

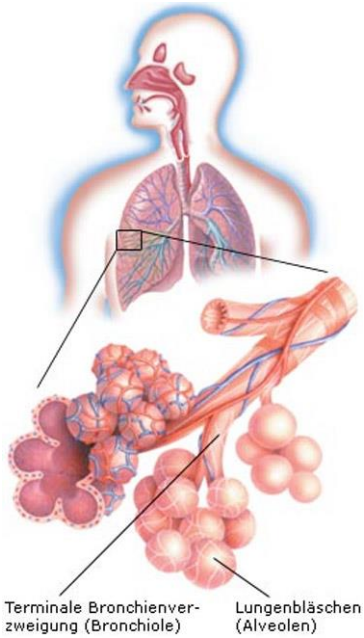
1.4 Auswirkungen der Luftschadstoffe NO_2 und PM10 auf die menschliche Gesundheit

- **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 [6]. 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/cm³ 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 µm sedimentieren rasch und werden so aus der Luft entfernt. Ultrafeine Partikel (< 0,1 µm) haben hohe Diffusionsgeschwindigkeiten und koagulieren innerhalb weniger Stunden mit größeren Partikeln oder wachsen durch Kondensation. Teilchen im Akkumulationsmodus (0,1-2,5 µm) 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, Milbenexkremente)	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 gröber 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 µm 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:

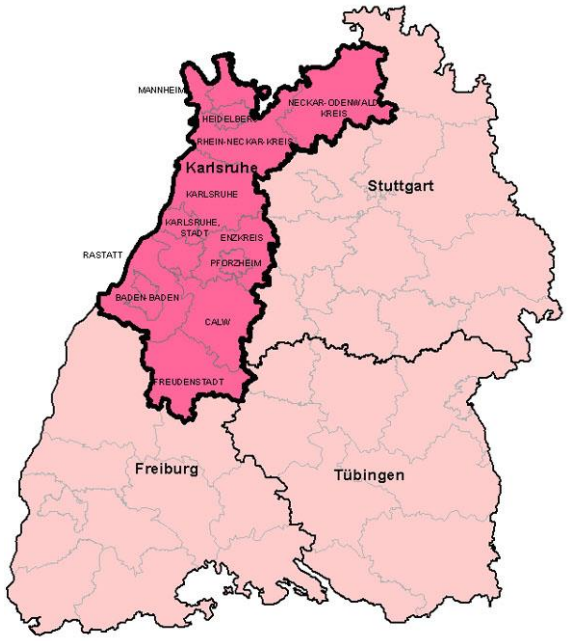
Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
Großoberfeld 3
76135 Karlsruhe
Telefon: 0721/5600-0
Fax: 0721/5600-32 00
E-Mail: poststelle@lubw.bwl.de

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 km^2 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/km^2 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

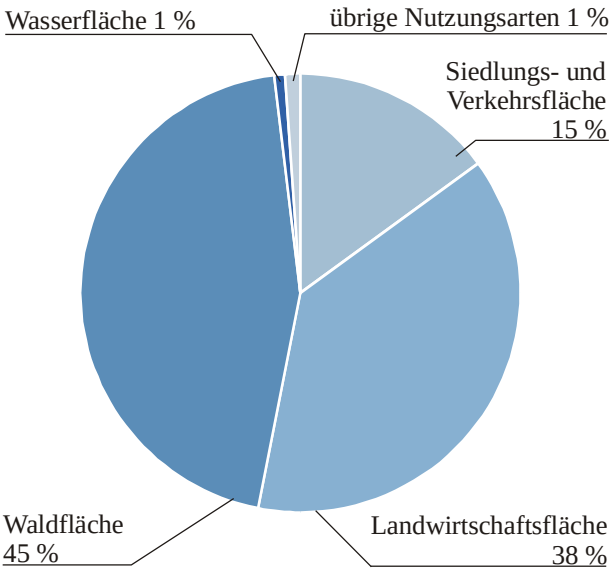


Abbildung 3-1

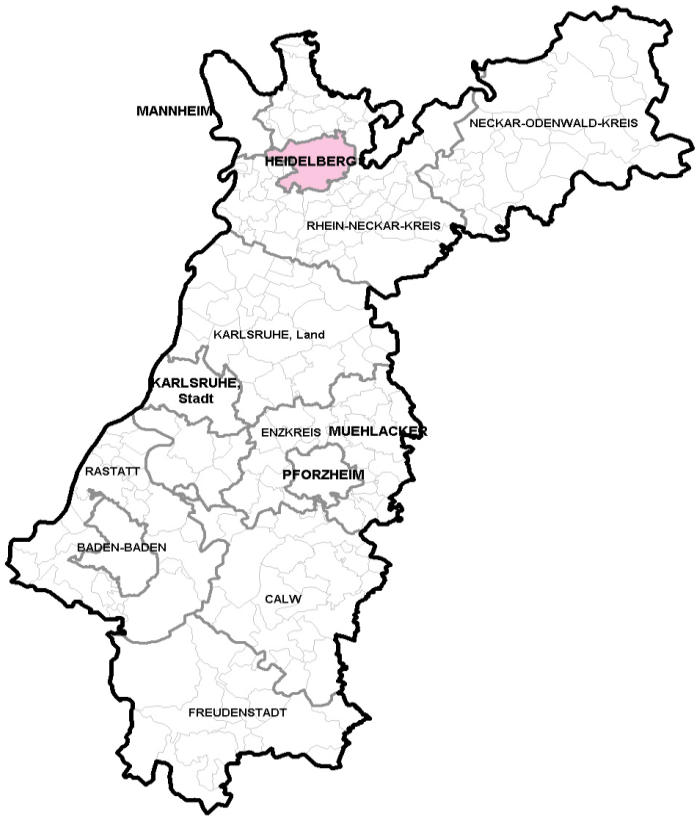
Flächennutzung im Regierungsbezirk Karlsruhe im Jahr 2001 [11]

4 ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZUR STADT HEIDELBERG

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 zum Pkw-Bestand.

4.1 Geografische Lage

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



Karte 4-1

Geografische Lage der Stadt Heidelberg im Regierungsbezirk Karlsruhe

4.2 Statistische Daten

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

Tabelle 4-1

Nutzungsarten in der Stadt Heidelberg (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	10 883	3 164	1 921	928	3 002	4 414	252	51
in %	100	29,1	60,7	29,3	27,6	40,6	2,3	0,5

[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 Heidelberg (Stand 30.06.2003) [13]

Beschäftigte insgesamt [1)]	**Produzierendes Gewerbe**		**Handel, Gastgewerbe und Verkehr**		**Sonstige Dienstleistungen**	
Anzahl	**Anzahl**	**in %**	**Anzahl**	**in %**	**Anzahl**	**in %**
76 065	15 716	20,7	13 644	17,9	46 486	61,1

[1)] Einschließlich Fälle ohne Angabe zur Wirtschaftsgliederung.
Quelle: Bundesagentur für Arbeit – Vorläufige Zahlen Stand: Dezember 2003

Tabelle 4-3

Bevölkerungsstruktur in Heidelberg (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**	
142 959	16 722	3 465	15 973	39 723	45 248	21 828	1 314

4.3 Topografische Angaben

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

Heidelberg ist eine kreisfreie Stadt im nordwestlichen Baden-Württemberg. Innerhalb der Region Rhein-Neckar-Odenwald bildet Heidelberg neben Mannheim ein Oberzentrum. Heidelberg liegt in der Oberrheinischen Tiefebene überwiegend am linken Ufer des unteren Neckar, vor dessen Ausfluss aus dem Odenwald in einer länglich, flussaufwärts sich zuspitzenden Talsohle, umgrenzt vom Königstuhl (568 m ü. NN.) und Gaisberg (375 m ü. NN.). Am rechten Neckarufer liegt der Heiligenberg (445 m ü. NN) [28]. Das Stadtzentrum von Heidelberg liegt auf einer Höhe von ca. 114 m ü. NN [14].

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°C 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°C betragen können. In Heidelberg führt der Neckartalwind (Bergwind) zu einer Belüftung der Stadt und infolge dessen zu einer Verfrachtung der städtischen Wärmeinsel [21]. Die langjährigen Jahresmitteltemperaturen liegen zwischen 10,0°C und 10,5°C, die mittlere Jahresumme des Niederschlags bei etwa 700 mm bis 800 mm [15].

4.5 Pkw-Bestand

Die aktuelle Zusammensetzung der Pkw-Flotte im Zulassungsbezirk Heidelberg zum 01.01.2005 zeigt sich wie folgt:

EURO-NORMEN	**Anteil**	**EURO-NORMEN**	**Anteil**
		Otto konv.	6,1 %
Diesel vor EURO 1	0,9 %	Gkat vor EURO 1	14,4 %
Diesel EURO 1	2,6 %	Otto EURO 1	11,8 %
Diesel EURO 2	3,6 %	Otto EURO 2	12,7 %
Diesel EURO 3	11,5 %	Otto EURO 3	19,8 %
Diesel EURO 4	1,6 %	Otto EURO 4	15,0 %
Diesel gesamt	***20,2 %***	***Otto gesamt***	***79,8 %***
nach KBA Sonderheft 1 zur Reihe 2, 01.01.05 (Zuordnung nach AVISO Aachen vom 09.11.2005)			***Gesamt 100%***

Man erkennt, dass 20 % des Pkw-Bestandes Dieselfahrzeuge sind, knapp 80 % sind Fahrzeuge mit Ottomotoren. 57 % der Diesel-Pkw-Flotte sind bereits Fahrzeuge eingestuft nach EURO 3-Norm, knapp 25 % der Otto-Pkw sind Pkw der Schadstoffklasse EURO 3.

5 ÜBERSCHREITUNGSBEREICHE IN DEN JAHREN 2002, 2003 UND 2004

In diesem Kapitel werden die Bereiche mit Überschreitungen des Summenwertes aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge für Stickstoffdioxid (NO_2) in den Jahren 2002, 2003 und 2004 in der Stadt Heidelberg näher betrachtet. Neben der Darstellung der Messpunkte erfolgt eine Beschreibung der Überschreitungsbereiche und die zu betrachtenden Schutzziele.

5.1 Messpunkte in Heidelberg mit Überschreitungen

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Messprogramme im Raum Heidelberg in den Jahren 2002, 2003 und 2004 beschrieben [16], [17], [32]. Darüber hinaus werden die Messpunkte, an denen Überschreitungen aufgetreten sind, und die Messpunkte, die für Analysen zur Interpretation der Immissionssituation im Raum Heidelberg herangezogen werden, dargestellt.

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

- Kontinuierliche Immissionsmessungen im Rahmen des landesweiten Luftmessnetzes (Kapitel 5.2)
- Zeitlich befristete Immissionsmessungen an straßennahen Immissionsschwerpunkten im Vollzug der 23. BImSchV (Kapitel 5.3)
- Flächendeckende Immissionsmessungen im Raum Mannheim/Heidelberg in den Jahren 2001/2002 (Kapitel 5.4)
- Spotmessungen gemäß der 22. BImSchV in Baden-Württemberg (Kapitel 5.5)

Im Rahmen der oben genannten Messprogramme in Heidelberg wurden im Jahr **2002** keine Überschreitungen des Grenzwertes plus Toleranzmarge für den NO_2-Jahresmittelwert von 56 µg/m^3 festgestellt. Bei den Messungen im Jahr **2003** traten Überschreitungen des dann gültigen Summenwertes von 54 µg/m^3 am Messpunkt Karlsruher Straße in Heidelberg auf. Im Jahr **2004** wurde der NO_2-Immissionsgrenzwert plus Toleranzmarge von 52 µg/m³ an den Heidelberger Messpunkten Karlsruher Straße, Brückenstraße und Mittermaierstraße überschritten.

Eine detaillierte Beschreibung der Messpunkte findet sich im Anhang unter A.1. Die Messergebnisse an den 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 5.7).

5.2 Messstationen des landesweiten Luftmessnetzes Baden-Württemberg in Heidelberg

Das Land Baden-Württemberg betreibt landesweit ein Messnetz von 52 kontinuierlich arbeitenden Luftmessstationen zur Überwachung der Luftqualität (Stand Ende 2003, [18]). Eine detaillierte Beschreibung des Messnetzes ist im Anhang unter A.2 dargestellt.

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

An der Station Heidelberg (Ecke Berliner-/Blumenthalstraße) wurde in den Jahren 2002 bis 2004 der jeweils gültige Summenwert aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge beim Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid nicht überschritten. Der langjährige Verlauf der Stickstoffdioxidkonzentrationen an der Messstation Heidelberg (Ecke Berliner-/Blumenthalstraße) ist in Kapitel 6.1 dargestellt.

Bei der Station Heidelberg-Schwimmbad (Tiergartenstraße) handelt es sich um eine reine Ozon-Messstation, die von der Stadt Heidelberg finanziert wird.

Tabelle 5-1

Luftmessstationen des landesweiten Luftmessnetzes in Heidelberg

Stations-code [1)]	Stationsname	Standort/Straße	Rechtswert/ Hochwert [2)]	Höhe in m ü. NN	Gemessene Komponenten
DEBW009	Heidelberg	Ecke Berliner-/ Blumentalstraße	3476750/ 5476150	110	SO_2, NO, NO_2, CO, O_3, Ruß, PM10, verschiedene Kohlenwasserstoffe, Meteorologie[3)]
DEBW101	Heidelberg-Schwimmbad	Tiergartenstraße	3475275/ 5476105	110	O_3

[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, Niederschlag

5.3 Zeitliche befristete Immissionsmessungen nach 23. BImSchV

Im Vollzug der 23. BImSchV wurden bis zum Jahr 2003 zeitlich befristete Immissionsmessungen durchgeführt [19], [20]. Diese Messungen lieferten Informationen zur kleinräumigen Verteilung der Luftschadstoffe, z.B. in direkter Nähe zum Straßenverkehr. Das Messprogramm ist im Anhang unter A.3 näher beschrieben.

Die Messpunkte des Messprogramms zum Vollzug der 23.BImSchV 2002/2003 wurden in Abstimmung mit dem Umwelt- und Verkehrsministerium dahingehend überprüft, ob diese Probenahmestellen den Anforderungen der 22. BImSchV genügen. Dies war in Heidelberg beim Messpunkt Karlsruher Straße der Fall.

Im Rahmen dieses Messprogramms wurden in Heidelberg im Jahr 2003 an der Karlsruher Straße Überschreitungen des Summenwertes aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge der 22. BImSchV beim Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid (NO_2) festgestellt.

5.4 Messprogramm Mannheim/Heidelberg 2001/2002

Ziel des einjährigen Messprogramms im Raum Mannheim/Heidelberg [21] war die Feststellung der flächenhaften Schadstoffbelastung. Im Anhang A.4 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 Heidelberg 2002 nur am Messpunkt Bergheim 4 in der Bergheimer Straße Überschreitungen des Grenzwertes plus der Toleranzmarge für den Stickstoffdioxid-Jahresmittelwert von 56 µg/m^3 festgestellt. Dieser Messpunkt erfüllt jedoch nicht die Standortkriterien für Probenahmestellen nach der 22. BImSchV und ist deshalb nicht Bestandteil des Luftreinhalteplanes.

5.5 Spotmessungen gemäß der 22. BImSchV

Nachdem im Jahr 2003 mit umfangreichen und systematischen Voruntersuchungen landesweit „Spots“ mit besonders hohen Schadstoffkonzentrationen von Stickstoffdioxid (NO_2) und Feinstaub PM10 ermittelt worden sind, führte die UMEG, Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, ein landesweites Spotmessprogramm zum Vollzug der 22. BImSchV durch. Das Messprogramm umfasste im Jahr 2004 23 Straßenabschnitte mit NO_2-Messungen. Gleichzeitig wurde an 10 dieser 23 Messpunkte die Tagesmittelwerte von PM10 gravimetrisch bestimmt. In den Straßenabschnitten wurde jeweils ein Referenzmesspunkt ausgewählt. Zur Erfassung der räumlichen Struktur der Immissionsbelastung wurde an weiteren drei bis fünf Messpunkten pro Straßenabschnitt Stickstoffdioxid mit Passivsammlern erfasst. Hinzu kam ein nicht in dem betreffenden Straßenabschnitt gelegener NO_2-Hintergrundmesspunkt, mit dessen Hilfe die städtische Stickstoffdioxid-Hintergrundbelastung in dem betreffenden Stadtteil ermittelt werden konnte. Die an den Referenzmesspunkten ermittelten Werte sind die nach 22. BImSchV relevanten Ergebnisse, die auch an die EU zur Beurteilung der Luftqualität gemeldet wurden [33].

Im Rahmen dieser Spotmessungen wurden für das Jahr 2004 im Stadtgebiet von Heidelberg an den Messpunkten Karlsruher Straße, Brückenstraße und Mittermaierstraße Überschreitungen der NO_2-Beurteilungswerte (Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge) nach 22. BImSchV festgestellt. PM10-Messungen wurden an den Straßenabschnitten in Heidelberg im Jahr 2004 nicht durchgeführt.

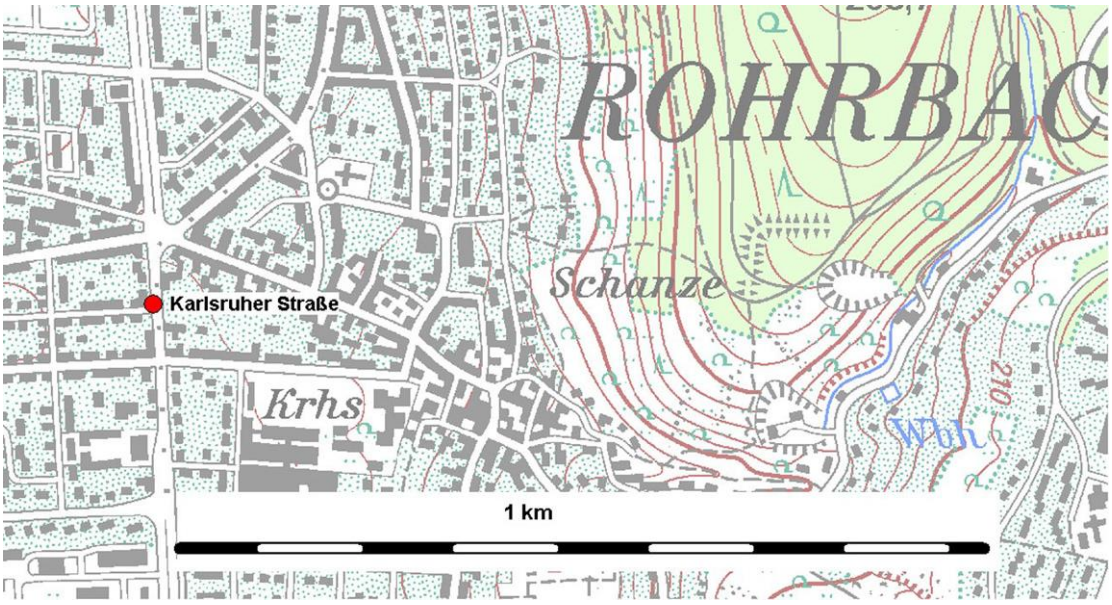
Eine ausführliche Darstellung des Spotmessprogramms findet sich im Anhang A.5 dieses Berichtes; die ausführliche Darstellung aller untersuchten Messpunkte in Baden-Württemberg wurde in einem separaten Bericht veröffentlicht [33].

5.6 Art und Darstellung der Überschreitungsbereiche

Die Lage der Messpunkte mit Überschreitungen in Heidelberg ist in den Karte 5-1 und 5-2 dargestellt. Die Gesamtlänge der Straßenabschnitte, an denen mit Überschreitungen gerechnet werden muss, beträgt ca. 0,8 km.

- Karlsruher Straße (Messjahre 2003 und 2004)

  Der Messpunkt liegt in der Innenstadt von Heidelberg an der Karlsruher Straße. Die Messstelle befindet sich unmittelbar an der Ecke Karlsruher Straße/Viktoriastraße. Im Umfeld der Messstelle handelt es sich um eine gemischte Baufläche mit Gastronomiebetrieben und Läden im Erdgeschoss. Die oberen Stockwerke der bis zu viergeschossigen Gebäude werden größtenteils zu Wohnzwecken genutzt.



Karte 5-1

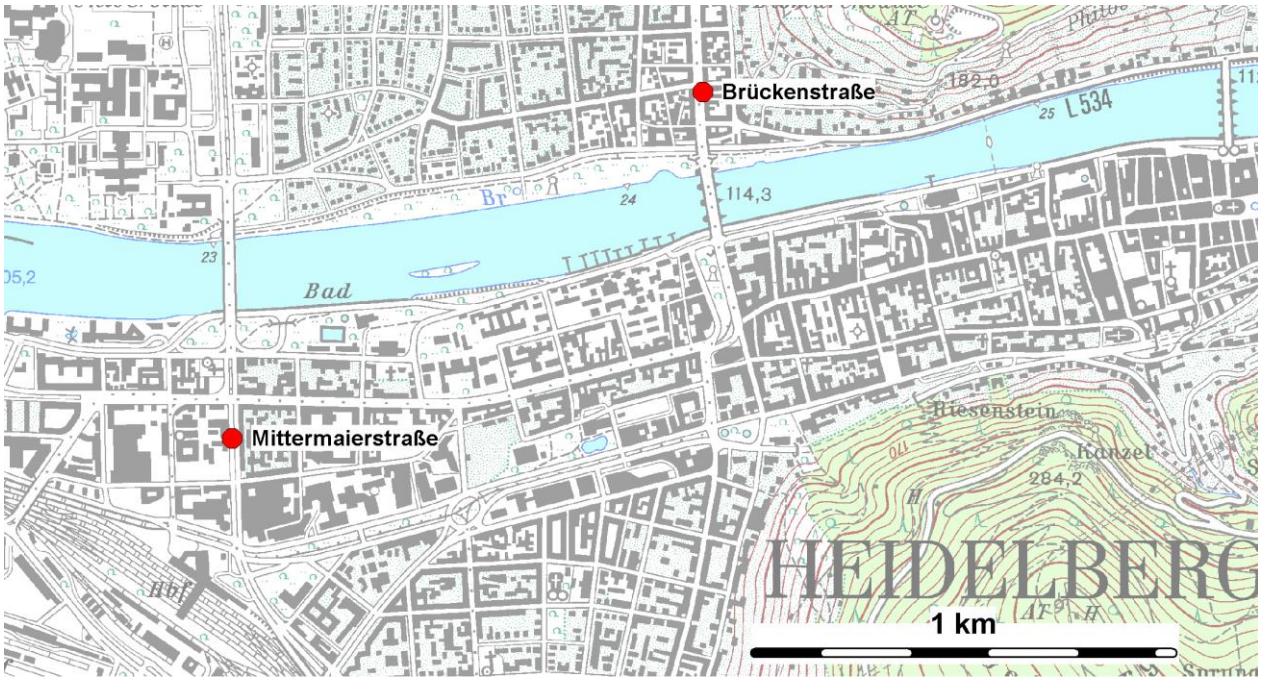
Stationsname und Lage des Messpunkts Heidelberg-Karlsruher Straße

- Mittermaierstraße (Messjahr 2004)

Der Messpunkt Mittermaierstraße befindet sich in der Nähe des Heidelberger Hauptbahnhofs. Über die Mittermaierstraße gelangt man vom Hauptbahnhof über die Ernst-Walz-Brücke zum Klinikum. Auf der Höhe des Messpunktes ist die Straße mit zwei Fahrspuren pro Fahrtrichtung ausgebaut. Die östliche Straßenbreite ist mit vierstöckigen Wohngebäuden bebaut, auf der westlichen Straßenseite liegt ein Industriekomplex.

- Brückenstraße (Messjahr 2004)

Die Brückenstraße liegt auf der nördlichen Seite des Neckars. Von der Theodor-Heuss-Brücke kommend führt sie in den Stadtteil Neuenheim. In der zweispurigen Straße kann auf beiden Straßenseiten geparkt werden, zusätzlich fährt die Straßenbahn durch die Brückenstraße. Die beidseitige geschlossene Bebauung bildet eine Straßenschlucht. In den unteren Stockwerken befinden sich eine Ladenpassage, in den Obergeschossen überwiegend Wohnungen.



Karte 5-2

Stationsname und Lage der Messpunkte Heidelberg-Mittermaierstraße und Heidelberg-Brückenstraße

5.7 Schutzziele

Nach der 22. BImSchV sind alle Personen geschützt, die sich nicht nur vorübergehend innerhalb des Mittelungszeitraums des Grenzwertes im Einwirkungsbereich der Emissionsquelle aufhalten [22]. 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 Handel, Dienstleistungen, Büros und Wohnungen genutzt. Auf der geschätzten Länge der untersuchten Straßenabschnitte sind schätzungsweise die folgende Anzahl an Personen betroffen:

- Heidelberg, Karlsruher Straße: ca. 115 Personen
- Heidelberg, Mittermaierstraße: ca. 170 Personen
- Heidelberg, Brückenstraße: ca. 400 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 Heidelberg

Die Messstation Heidelberg (Standort Ecke Berliner-/Blumentalstraße) des landesweiten Luftmessnetzes liefert eine mehrjährige Zeitreihe der dort gemessenen Immissionskonzentrationen. Die daraus abgeleitete Entwicklung der NO_2-Jahresmittelwerte der letzten 10 Jahre ist in Abbildung 6-1 dargestellt.

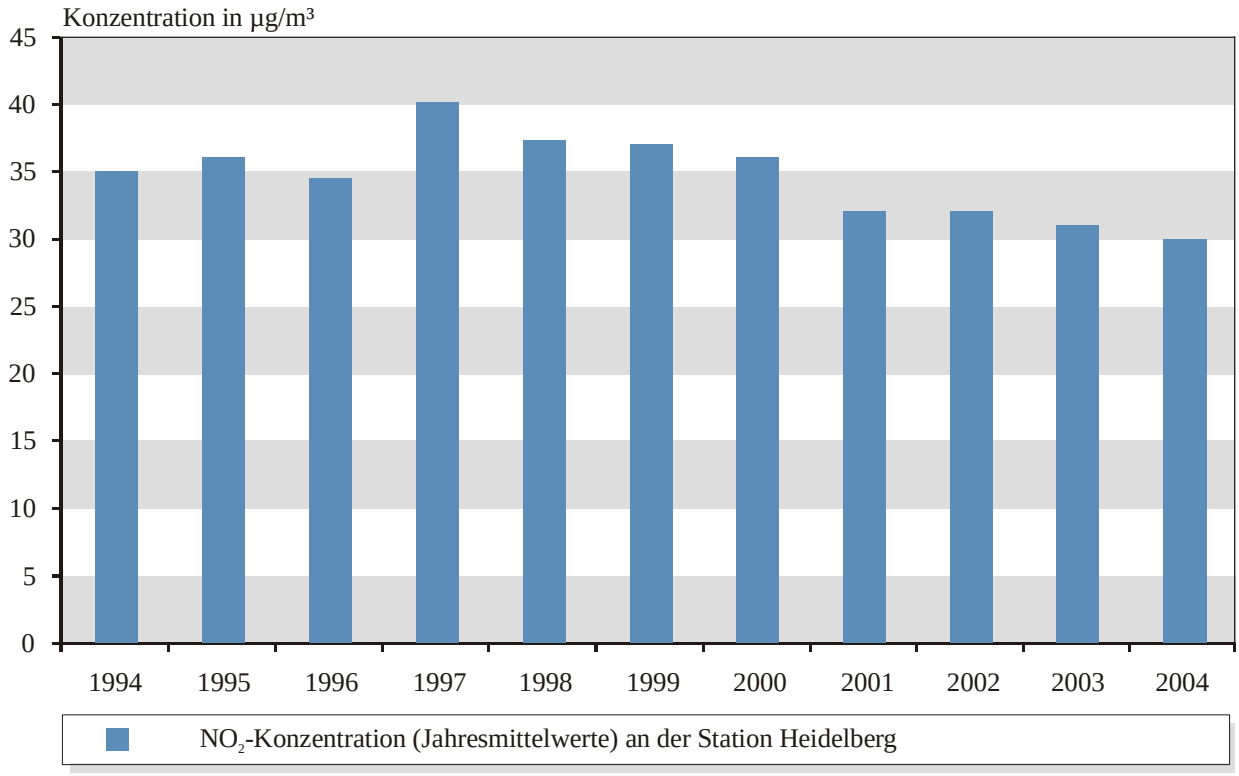


Abbildung 6-1

Verlauf der Jahresmittelwerte von Stickstoffdioxid an der Station Heidelberg des landesweiten Luftmessnetzes von Baden-Württemberg

An der Station Heidelberg zeigt sich nach relativ konstanten Konzentrationswerten von 1994 bis 1996 ein Anstieg im Jahr 1997 auf 40 µg/m³. Bis 2004 erfolgte ein kontinuierlicher Rückgang der Jahresmittelwerte auf 30 µg/m^3. Die Darstellung der Jahresmittelwerte zeigt, dass der NO_2-Grenzwert von 40 µg/m³ (als Jahresmittel gültig ab 2010) während der letzten 10 Jahre an der Messstation in Heidelberg in der Regel unterschritten wurde. Lediglich im Jahr 1997 wurde der Grenzwert erreicht.

6.2 Angewandte Beurteilungskriterien

Die Immissionsgrenzwerte, Toleranzmargen und zulässigen Überschreitungshäufigkeiten aller Luftverunreinigungskomponenten gemäß 22. BImSchV sind im Anhang unter A. 6 dargestellt.

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit sind für Stickstoffdioxid (NO_2) 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 Heidelberg

Bei den Messungen in der Stadt Heidelberg wurden im Jahr 2002 keine Überschreitungen des Summenwertes aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge von 56 µg/m^3 beim Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid (NO_2) festgestellt.

Im Bezugsjahr 2003 wurde an dem Messpunkt Karlsruher Straße der dann gültige Summenwert aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge von 54 µg/m^3 (NO_2-Jahresmittelwert) überschritten.

Bei den Messungen im Jahr 2004 traten Überschreitungen des Grenzwerts plus Toleranzmarge von 52 µg/m³ an den Heidelberger Messpunkten Karlsruher Straße, Brückenstraße und Mittermaierstraße auf.

Bei den übrigen zu betrachtenden Luftschadstoffen (Schwefeldioxid, Blei, Benzol, Kohlenmonoxid und PM10) wurden in den Jahren 2002 bis 2004 keine Überschreitungen der jeweils gültigen Grenz- bzw. Summenwerte gemessen.

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

Tabelle 6-1

Messpunkte mit Überschreitung des Summenwertes aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge der Jahre 2002, 2003 und 2004 für den Jahresmittelwert von NO_2 in der Stadt Heidelberg

Stationscode[1)]	**Stadt-/ Landkreis**	**Standort/Straße**	**Messwert 2002 in µg/m^3**	**Messwert 2003 in µg/m^3**	**Messwert 2004 in µg/m³**
DEBWS14	Heidelberg-Stadt	Karlsruher Straße	–	58	57
DEBWS70	Heidelberg-Stadt	Mittermaierstraße	_	_	76
DEBWS71	Heidelberg-Stadt	Brückenstraße	_	_	57

[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 EMISSIONEN, VERURSACHER UND PROGNOSEN

Ausgangspunkt für die Erarbeitung des Luftreinhalteplans für die Stadt Heidelberg ist eine Ursachenanalyse, in der die Beiträge der einzelnen Verursacher oder Verursachergruppen 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 [23] ergeben sich für die Stadt Heidelberg die in Tabelle 7-1 zusammengefassten Jahresemissionen. Um einen Überblick über die Emissionsverhältnisse in der Stadt Heidelberg zu bieten, sind neben den Stickstoffoxid-Emissionen weitere Luftschadstoffe aufgeführt.

Das Luftschadstoff-Emissionskataster berücksichtigt die folgenden Emittentengruppen:

- Verkehr (Straßenverkehr, Schienen-, Schiff- und bodennaher Flugverkehr)
- Kleinfeuerungsanlagen in Haushalten und bei Kleinverbrauchern (Anlagen gemäß 1. BImSchV)
- Industrie und Gewerbe (Bereich Industrie: erklärungspflichtige Anlagen gemäß 11. BImSchV, Bereich Gewerbe: nicht erklärungspflichtige 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 Heidelberg [23]

	Verkehr [1)]	Kleinfeuerungsanlagen	Industrie und Gewerbe	Biogene Systeme	Sonstige Technische Einrichtungen	Summe [2)]
CO in t/a	3 958	380	11	n.v.	1 486	5 836
NO_x in t/a	1 001	163	165	n.v.	226	1 555
NMVOC in t/a	417	22	156	267	727	1 589
Gesamtstaub in t/a	119	11	10	n.v.	22	162
Feinstaub PM10 in t/a	41	11	5	n.v.	20	77

n.v.: nicht nachweisbar, vernachlässigbar

[1)] NMVOC-Emission incl. Verdunstungsemissionen; Staub, PM10 incl. Bremsen- und Reifenabrieb

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

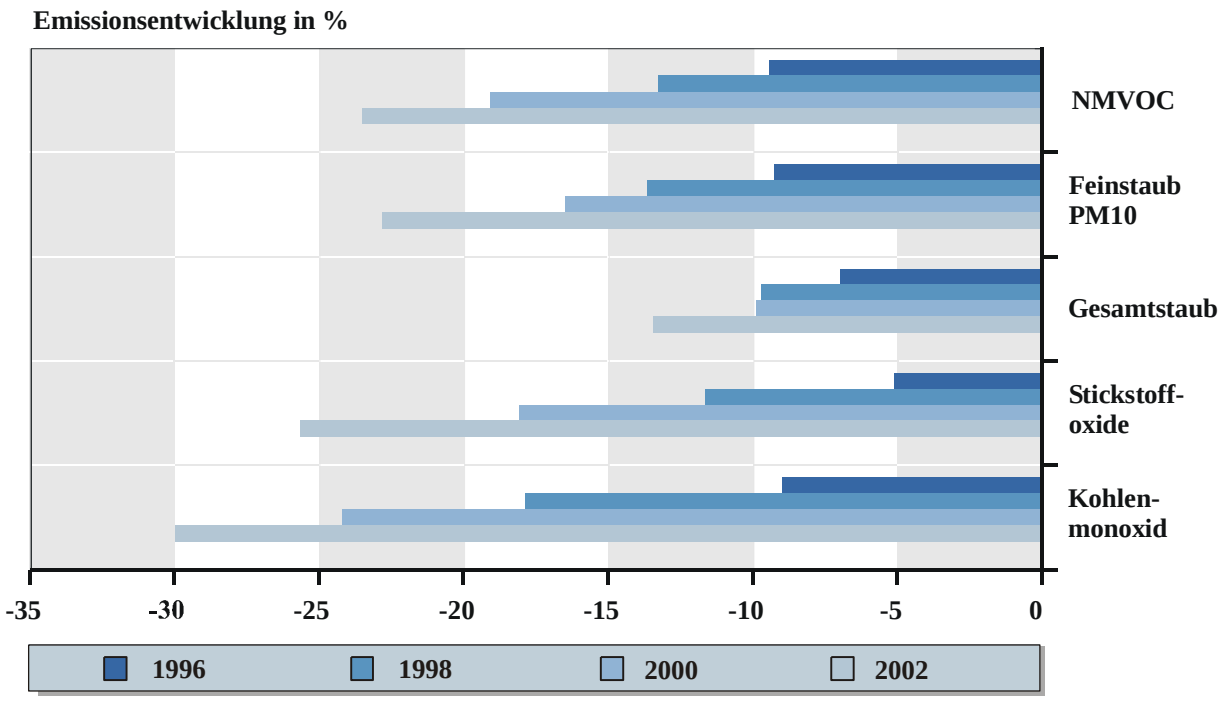


Abbildung 7-1

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 NO_2 betrachtet werden, beschränkt sich die Ursachenanalyse auf die hierfür relevanten Emittentengruppen und untersucht den quantitativen Einfluss dieser Gruppen. Dabei wird in **kleinräumige/lokale Belastung** und **Gesamthintergrundniveau** unterschieden.

Bei der **kleinräumigen/lokalen 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/großräumige Hintergrundniveau** (Ferntransport) und durch **großräumig vorhandene Belastungen** (städtischer Hintergrund) bestimmt. Auch hier werden die Emissionsbeiträge der relevanten Quellengruppen aus dem vorhandenen Datenmaterial für die Überschreitungsbereiche ermittelt und der Immissionseinfluss der Verursacher bestimmt.

In den folgenden Kapiteln wird auf die Ursachenanalyse der einzelnen Bezugsjahre näher eingegangen. In Heidelberg handelt es sich um die Jahre 2003 und 2004. Aufgrund systematischer Anpassungen in der Darstellung der Verursacheranteile an den NO_2-Immissionsbelastungen haben sich bei der Bearbeitung der Ursachenanalyse verschiedene Änderungen ergeben. Auf die einzelnen Änderungen wird im jeweiligen Bezugsjahr hingewiesen.

7.2.1 Ursachenanalyse für das Jahr 2003

Bei der Ursachenanalyse für das Jahr 2003 [24] setzt sich die **kleinräumige Belastung** der Überschreitungsbereiche in den betroffenen Städten aus den Emittentengruppen Industrie, Kleinfeuerungsanlagen (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 keine Rolle.

Das **Gesamthintergrundniveau** in den Überschreitungsbereichen wird von der Emittentengruppe „Industrie, Kleinfeuerungsanlagen und Sonstige Quellen“ sowie der Verursachergruppe „Verkehr“ bestimmt. Die Anteile der Sonstigen Quellen (z. B. Geräte, Maschinen, Fahrzeuge aus Land-, Forst- und Bauwirtschaft und dem Militär) an den NO_2-Immissionen wurden 2003 erstmals untersucht. In der Verursachergruppe „Verkehr“ sind der Offroad-Verkehr und der Straßenverkehr zusammengefasst. Der Anteil des Offroad-Verkehrs (Schiff-, Schiene- und bodennaher Luftverkehr) ist dabei gering (ca. 1-2 µg/m^3).

Für das regionale Hintergrundniveau an den untersuchten Messpunkten wurde im Rahmen einer räumlichen Betrachtung eine spezifische regionale Hintergrundbelastung aus den gemessenen Jahresmittelwerten der Hintergrundmessstationen (Odenwald, Welzheimer Wald, Schwäbische Alb und Schwarzwald Süd) abgeleitet. Für den Messpunkt Heidelberg-Karlsruher Straße wurden die Werte der nächstgelegenen Hintergrundmessstation Odenwald herangezogen.

In Tabelle 7-2 ist das Gesamthintergrundniveau und die kleinräumige Belastung durch die relevanten Verursacher an dem Messpunkt mit Überschreitung des Summenwertes aus Immissi-

onsgrenzwert und Toleranzmarge von 54 µg/m^3 für den Jahresmittelwert 2003 von NO_2 dargestellt.

Die Emittentengruppen „Kleinfeuerungen, Industrielle Quellen und Sonstige Quellen“ haben zusammen einen Anteil von 15 % des gemessenen Jahresmittelwertes für NO_2 an dem untersuchten Messpunkt. Der Anteil des regionalen Hintergrundes beträgt 16 %, die Beiträge des Verkehrs liegen bei 69 %.

In der Abbildung 7-2 sind die Anteile der einzelnen Verursacher am Gesamthintergrundniveau und an der kleinräumigen Belastung am Messpunkt Karlsruher Straße dargestellt.

Zusammenfassend wurde festgestellt, dass im Jahr 2003 der Straßenverkehr der Hauptverursacher der Immissionsbelastung an dem Messpunkt mit Überschreitung des Immissionsgrenzwertes plus Toleranzmarge für den Jahresmittelwert von NO_2 ist.

Tabelle 7-2

Einfluss der relevanten Emittentengruppen auf den Messpunkt mit Überschreitung des Summenwertes aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge von 54 µg/m^3 für den NO_2-Jahresmittelwert 2003 in der Stadt Heidelberg

		Gesamthintergrundniveau in µg/m³				**Kleinräumige Belastung in µg/m³**				**Anteile in %**		
Stationscode [1]	Messwert in µg/m³	Summe	Reg. Hintergrund	KFA, Ind., Sonstige	Verkehr (inkl. Offroad)	Summe	Ind.	KFA	Straßenverkehr	Reg. Hintergrund	KFA, Ind., Sonstige	Verkehr
DEBWS14	58	31	9	6	16	27	<1	3	24	16	15	69

KFA: Kleinfeuerungsanlagen; Ind.: Industrie; Offroad: Schiff-, Schiene- und Luftverkehr; Reg. Hintergrund: Regionales Hintergrundniveau; Sonstige: Geräte, Maschinen, Fahrzeuge aus Land-, Forst-, Bauwirtschaft, Industriemaschinen etc.

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

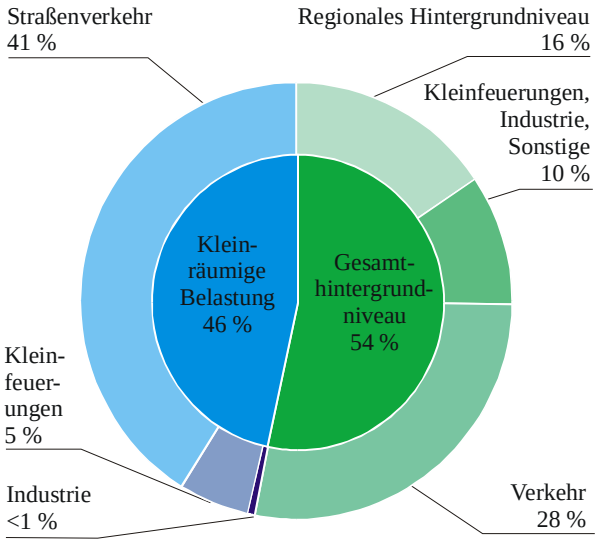


Abbildung 7-2

Verursacher der Immissionsbelastung am Messpunkt Heidelberg-Karlsruher Straße (DEBWS14) im Jahr 2003

7.2.2 Ursachenanalyse für das Jahr 2004

Im Gegensatz zu den früheren Ursachenanalysen der Jahre 2002 und 2003 ergaben sich bei der Ursachenanalyse des Jahres 2004 [34] systematische Änderungen bezüglich der Quellenzuordnung innerhalb des **Gesamthintergrundniveaus** und begriffliche Änderungen bei der **kleinräumigen/lokalen Belastung**.

Um den Anteil des Straßenverkehrs beim Gesamthintergrundniveau separat ausweisen zu können, wurde im Gegensatz zur Ursachenanalyse des Jahres 2003 der Anteil des Offroad-Verkehrs der Verursachergruppe „Kleinfeuerungen, Industrie, Offroad, Sonstige“ zugeordnet. Dadurch ergibt sich rein formal eine Verschiebung der NO_2-Immissionsbelastung hin zu der Verursachergruppe “Industrie, Kleinfeuerungen, Offroad und Sonstige”.

Darüber hinaus wurde in Abstimmung mit dem Umweltministerium für ganz Baden-Württemberg von einem mitteleuropäischen NO_2-Hintergrundniveau ausgegangen. Der großräumige Hintergrund (früher regionaler Hintergrund genannt) wurde daher aus den Daten der vier Hintergrundmessstationen (Odenwald, Welzheimer Wald, Schwäbische Alb und Schwarzwald Süd) als NO_2-Jahresmittelwert von 8 µg/m³ für das Jahr 2004 bestimmt.

Um eine eindeutigere Zuordnung der Immissionsbelastung herzustellen, wurde bei der Ursachenanalyse des Jahres 2004 der Begriff „kleinräumige Belastung“ in „lokale Belastung“ umbenannt.

In Tabelle 7-3 ist das Gesamthintergrundniveau und die lokale Belastung durch die relevanten Emittenten an den Messpunkten mit Überschreitungen des Summenwertes dargestellt. Die Anteile der einzelnen Verursacher im Messjahr 2004 werden in den Abbildungen 7-3 bis 7-5 aufgezeigt.

Die Anteile des großräumigen Hintergrundes liegen an den untersuchten Messpunkten zwischen 10 % und 14 %. Die Emittentengruppe „Kleinfeuerungen, Industrie, Offroad, Sonstige“ hat zusammen einen Anteil von 18 % bis 23 %, die Beiträge des Straßenverkehrs liegen zwischen 63 % und 72 %.

Trotz der systematischen Änderungen in der Darstellung der Verursacheranteile innerhalb des Gesamthintergrundniveaus zeigt sich, dass auch im Jahr 2004 der Straßenverkehr Hauptverursacher der Immissionsbelastung an den Messpunkten mit Überschreitung des Immissionsgrenzwertes zuzüglich Toleranzmarge von 52 µg/m³ für den Jahresmittelwert von NO_2 ist.

Tabelle 7-3

Einfluss der relevanten Emittentengruppen auf die Messpunkte mit Überschreitungen des Summenwertes aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge von 52 µg/m³ für den NO_2-Jahresmittelwert 2004 in der Stadt Heidelberg

		Gesamthintergrundniveau in µg/m³				Lokale Belastung in µg/m³				Anteile in %		
Stations-code [1]	Messwert in µg/m³	Summe	Großr. Hintergrund	KFA, Ind., Offr., Sonst.	Straßenverkehr	Summe	Ind.	KFA	Straßenverkehr	Großr. Hintergrund	KFA, Ind., Offr. Sonst.	Straßenverkehr
DEBWS14	57	30	8	10	12	27	<1	1	26	14	20	66
DEBWS70	76	30	8	11	11	46	<1	2	44	10	18	72
DEBWS71	57	30	8	12	10	27	<1	1	26	14	23	63

KFA: Kleinfeuerungsanlagen; Ind.: Industrie; Offr.: Offroad (Schiff-, Schiene- und Luftverkehr); Sonst.: Sonstige; Großr. Hintergrund: entspricht dem Regionalen Hintergrundniveau der Ursachenanalyse 2003

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

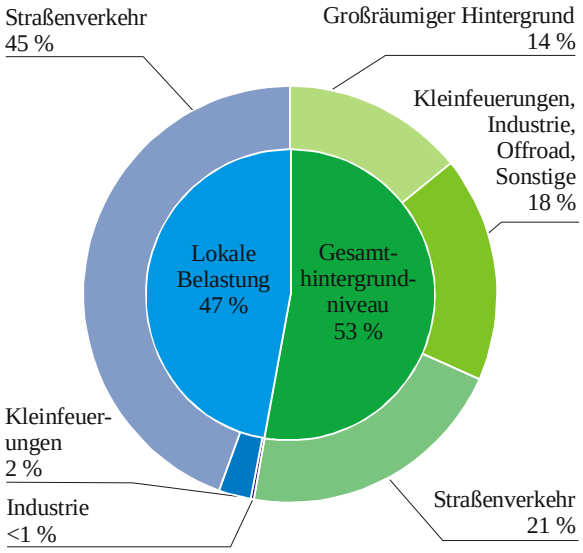


Abbildung 7-3

Verursacher der Immissionsbelastung am Messpunkt Heidelberg-Karlsruher Straße (DEBWS14) im Jahr 2004

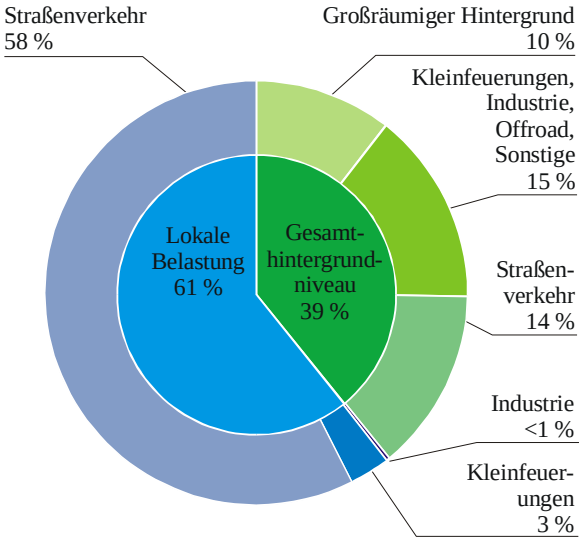


Abbildung 7-4

Verursacher der Immissionsbelastung am Messpunkt Heidelberg-Mittermaierstraße (DEBWS70) im Jahr 2004

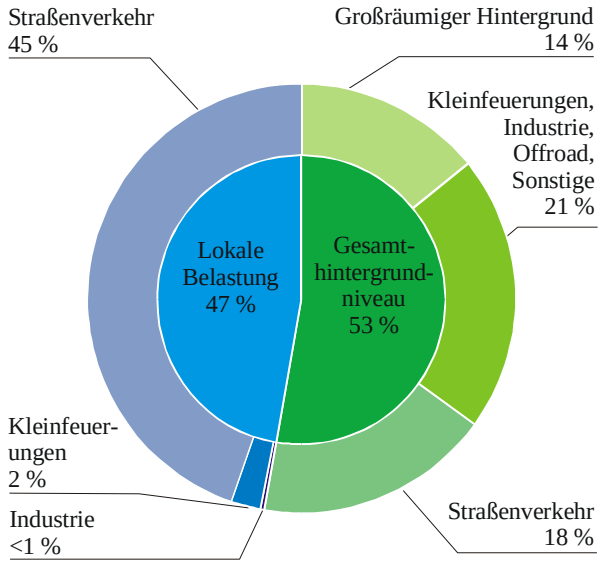


Abbildung 7-5

Verursacher der Immissionsbelastung am Messpunkt Heidelberg-Brückenstraße (DEBWS71) im Jahr 2004

7.3 Immissionsprognose

Auf der Basis der Ursachenanalyse wurde eine Immissionstrendprognose für die Jahresmittelwerte von NO_2 an den relevanten Messpunkten für das Jahr 2010 vorgenommen, um Erkenntnisse darüber zu gewinnen, ob der dann gültige Immissionsgrenzwert von 40 µg/m^3 unterschritten oder überschritten sein wird. Die hier angewendeten Methoden zur Immissionsprognose werden kontinuierlich weiter entwickelt. Sie basieren auf einem Ansatz, der Immissionsentwicklungen und modellhafte Trendprognosen miteinander verknüpft.

7.3.1 Immissionsprognose für das Jahr 2003

Bei der Immissionsprognose für das Jahr 2003 [24] wird 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.

Bei der kleinräumigen Belastung wird bei der Immissionsprognose 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 [25] verwendet. Dabei wurden auch neue Erkenntnisse zur Entwicklung der Diesel-Pkw-Fahrzeuganteile berücksichtigt.

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

Das Ergebnis der Prognoserechnungen für das Jahr 2003 ist in Tabelle 7-4 dargestellt. Es zeigt sich, dass selbst bei Zugrundelegung des oben beschriebenen „günstigen Szenarios“ im Jahr 2010 am Messpunkt Heidelberg-Karlsruher Straße eine Überschreitung des dann gültigen Immissionsgrenzwertes von 40 µg/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.

7.3.2 Immissionsprognose für das Jahr 2004

Bei der Immissionsprognose für die Überschreitungsbereiche des Messjahres 2004 [34] wird zunächst eine Betrachtung der Immissionsentwicklung an den vier langjährig betriebenen Verkehrsmessstationen im Land durchgeführt.

In Abbildung 7-6 sind die NO_2-Jahresmittelwerte an den Verkehrsmessstationen von 1995 bis 2004 vergleichend dargestellt. Während sich die Messwerte im städtischen Hintergrund in den vergangenen Jahren zwischen 30 und 45 µg/m³ NO_2 im Jahresmittel bewegten, sind die gemessenen NO_2-Konzentrationen an den Verkehrsmessstationen deutlich höher. Die NO_2-Jahresmittelwerte bewegen sich verkehrsnah zwischen 1995 und 2004 in einem Bereich von 40 bis 80 µg/m³. An den Verkehrsmessstationen wurde der ab 2010 gültige NO_2-Grenzwert (Jahresmittelwert) von 40 µg/m³ an keiner Station und in keinem Messjahr eingehalten.

An der Station Mannheim-Straße (Mannheim-Friedrichsring) nahmen die NO_2-Jahresmittelwerte zwischen 1995 und 1997 um etwa 12 % zu, danach zeigte sich, mit Ausnahme des Jahres 2003, ein Trend hin zu niedrigeren Konzentrationswerten. Insgesamt nahmen die NO_2-Jahresmittelwerte an der Station Mannheim-Straße zwischen 1995 und 2004 um etwa 23 % ab. Ähnlich verhalten sich die NO_2-Immissionswerte an der Station Freiburg-Mitte-Straße. Das Messjahr 2003 zeigt an beiden Messorten einen außergewöhnlichen Anstieg der Messwerte, welcher auf die besondere meteorologische Situation in diesem Jahr zurückzuführen ist.

Zwischen 1995 und 1997 stiegen an der Verkehrsmessstation Karlsruhe-Straße (Reinhold-Frank-Straße) die NO_2-Jahresmittelwerte zunächst an und bleiben ab 1997 auf einem eher konstanten Niveau. Ein eindeutiger Trend lässt sich an dieser Station von 1998 bis 2004 nicht feststellen. Auch das meteorologische Ausnahmejahr 2003 zeigt keinen außergewöhnlichen Anstieg der NO_2-Jahresmittelwerte.

An der Station Stuttgart-Mitte-Straße (Arnulf-Klett-Platz) zeigt sich im Gegensatz zu den anderen Verkehrsmessstationen im Zeitraum 1995 bis 2004 ein Anstieg der gemessenen NO_2-Jahresmittelwerte um etwa 17 % bezogen auf 1995. Dieser Anstieg ist auf spezielle lokale Gegebenheiten an der Messstelle zurückzuführen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass an den vier verkehrsnah gelegenen Messstationen in Baden-Württemberg im Messzeitraum 1995 bis 2004 ähnlich wie bei den Messstationen im städtischen Hintergrund seit dem Messjahr 2000 kein eindeutiger Trend zu einer Verminderung der NO_2-Belastung feststellbar ist.

Dies zeigen auch die in den letzten Jahren durchgeführten Spotmessungen an verkehrsnahen Messpunkten. In den zurückliegenden Jahren 2002 bis 2004 lässt sich trotz deutlich zurückgehender NO_x-Emissionen aus dem Straßenverkehr kein signifikant rückläufiger Trend bei den Stickstoffdioxid-Messwerten an straßennahen Messpunkten nachweisen. Diesen Sachverhalt

belegen auch Arbeiten der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg [35]. Als mögliche Ursachen werden eine Verschiebung des NO_2/NO_x-Verhältnisses hin zu NO_2 aufgrund veränderter innerstädtischer Ozonwerte sowie Emissionen bestimmter Fahrzeuge wie Dieselfahrzeuge mit Oxikat diskutiert.

Aufgrund dieser Betrachtungen muss davon ausgegangen werden, dass im Jahr 2010 an den betrachteten verkehrsnahen Messpunkten ohne zusätzliche Maßnahmen eine Überschreitung des dann gültigen Grenzwertes von 40 µg/m³ für den Jahresmittelwert von NO_2 eintreten wird.

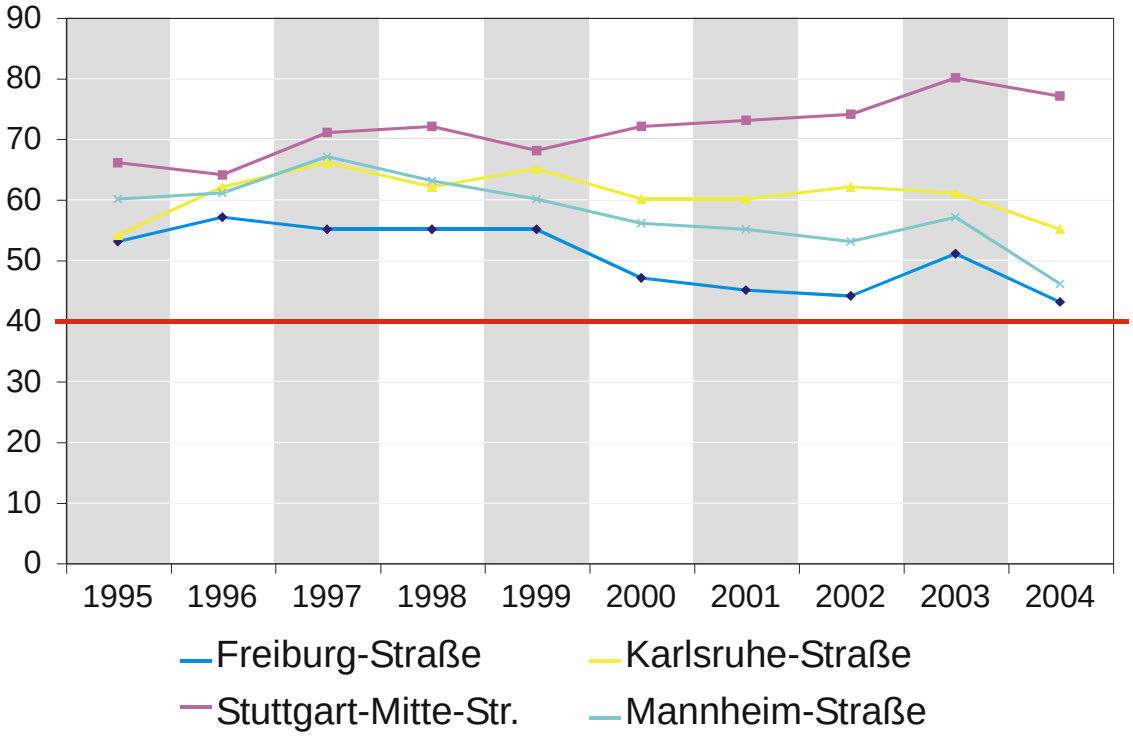


Abbildung 7-6

Entwicklung der Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte an den Verkehrsmessstationen in Baden-Württemberg 1995 bis 2004 in µg/m³

Tabelle 7-4

Immissionsprognose 2010 für die Messpunkte mit Überschreitung des Summenwertes aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge von 54 µg/m³ für den Jahresmittelwert von NO_2 in den Jahren 2003 und 2004 für die Stadt Heidelberg

Stations-code[1)]	Stadt-/ Landkreis	Standort/ Straße	Messwert in µg/m³ für 2003	Messwert in µg/m³ für 2004	Immissionsgrenz-wert von 40 µg/m³ für 2010
DEBWS14	Heidelberg, Stadt	Karlsruher Straße	58	57	Überschreitung wahrscheinlich
DEBWS70	Heidelberg, Stadt	Mittermaierstra-ße		76	Überschreitung wahrscheinlich
DEBWS71	Heidelberg, Stadt	Brückenstraße		57	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)

8 MAßNAHMEN ZUR VERBESSERUNG DER LUFTQUALITÄT

Wie die Ursachenanalyse der UMEG aufzeigt, ist der Straßenverkehr Hauptverursacher der NO_2-Belastung in der Umgebung von Messpunkten. Daher sind die Maßnahmen zur Verminderung von Luftverunreinigungen hauptsächlich gegen diesen zu richten (§ 47 Abs. 4 BImSchG).

Neben dem Straßenverkehr tragen grundsätzlich auch die Quellengruppen Industrie/Gewerbe mit ihren Feuerungsanlagen sowie Kleinfeuerungen aus Gewerbe und Haushalten zu der festgestellten NO_2-Belastung bei. An den Messpunkten in Heidelberg ist dies allerdings nur in geringem Ausmaß der Fall, so dass bezüglich dieser Emittentengruppen derzeit keine Maßnahmen erforderlich werden. Dennoch werden in diesem Kapitel die wichtigsten gesetzlichen Grundlagen und Anforderungen für deren ordnungsgemäßen Betrieb sowie bisherige Bemühungen der Stadt Heidelberg im Bereich der Kleinfeuerungen dargestellt.

Messungen hinsichtlich des Luftschadstoffs PM10 werden in Heidelberg erst seit Anfang des Jahres 2006 am Messpunkt Karlsruher Straße durchgeführt. Die meisten Maßnahmen zur Verringerung der NO_2-Belastung werden sich auch positiv hinsichtlich einer Verminderung von Feinstäuben auswirken. Insbesondere seien hier Fahrverbote genannt.

Die Maßnahmen wurden in Kooperation mit der Stadt Heidelberg 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 Bewertung der Maßnahmen des Luftreinhalteplans vorgenommen. Die Ergebnisse basieren hinsichtlich der verkehrlichen Maßnahmen M 3, 4, 7, 13 und 14 auf Berechnungen des Ingenieurbüros Lohmeyer, hinsichtlich der anderen Maßnahmen auf Abschätzungen der UMEG [29], [30]. Beides steht im Internet unter www.rp-karlsruhe.de zur Verfügung.

Folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Maßnahmen, deren Zeithorizont und die Zuständigkeit für die Umsetzung.

Im Anschluss daran folgt eine Kurzübersicht der Maßnahmen sowie eine zusammenfassende Bewertung, gefolgt von einer ausführlichen Erläuterung, in der auch die Bewertung der Wirksamkeit der Maßnahmen enthalten ist.

Die Stadt Heidelberg wird Anfang 2008 einen Bericht über die Umsetzung der Maßnahmen, die in ihrer Zuständigkeit liegen, vorlegen.

Nr.	Art der Maßnahme	Umsetzung	Zuständigkeit
M 1	Förderprogramm für Erdgasfahrzeuge	seit 2005	Stadt Heidelberg
M 2	Umstellung/Nachrüstung des städtischen Fuhrparks	ab 2006	Stadt Heidelberg
M 3	Neugestaltung Rohrbach-Markt	voraussichtlich 2008 abgeschlossen	Stadt Heidelberg
M 4	Weitere Straßenbau/-planungsvorhaben (Burelli-Tunnel, Bahnrandstraße, Fünfte Neckarbrücke)	langfristig	Stadt Heidelberg
M 5	Verbesserung des Verkehrsflusses	seit 2005	Stadt Heidelberg
M 6	Parkraumbewirtschaftung und Jobticket im Neuenheimer Feld	ab 2006	Universität, Klinikum
M 7	Umwidmung der B 3	2006	Stadt Heidelberg (Straßenbaubehörde)
M 8	Ausbau des städtischen Straßenbahnnetzes	seit 2005	Stadt Heidelberg
M 9	Förderung des ÖPNV	seit 2005	RNV Stadt Heidelberg
M 10	Nachrüstung/Umstellung der Omnibusflotte	seit 2005	RNV Stadt Heidelberg
M 11 - 12	Ausbau des Radwegenetzes und Förderung des Fahrrad- und Fußgängerverkehrs	seit 2005	Stadt Heidelberg
M 13	Ganzjähriges Fahrverbot in der Umweltzone ab 01.01.2010 für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppe 1 nach der Kennzeichnungsverordnung, Stand 14.10.2005	ab 01.01.2010	Stadt Heidelberg (Straßenverkehrsbehörde)
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 Heidelberg (Straßenverkehrsbehörde)

Kurzübersicht der Maßnahmen und zusammenfassende Bewertung

Förderprogramm zur Anschaffung und Umrüstung von Erdgasfahrzeugen

M 1 Die Stadt Heidelberg hat ein Programm zur Förderung der Anschaffung sowie der Umrüstung von Fahrzeugen zur Nutzung von Erdgas aufgelegt.

Städtischer Fuhrpark

M 2 Die Stadt Heidelberg erstellt bis Anfang 2008 eine Konzeption für Neubeschaffungen und Nachrüstungen des städtischen Fuhrparks für das Zieljahr 2010.

Infrastrukturmaßnahmen (z. Teil mit weiterem Untersuchungsbedarf):

M 3 Neugestaltung Rohrbach-Markt bis zum Jahr 2010

M 4 Prüfung von weiteren Vorhaben der Straßenplanung und des Straßenbaus, die möglicherweise eine Verringerung von Luftschadstoffbelastungen zur Folge haben können (Burelli-Tunnel, Bahnrandstraße, Fünfte Neckarbrücke)

Verkehrslenkende Maßnahmen - Verkehrsmanagement

M 5 Die technischen Möglichkeiten zur Verbesserung des Verkehrsflusses werden gezielt eingesetzt.

M 6 Universität, Klinikum und weitere große Einrichtungen im Neuenheimer Feld werden im Jahr 2006 eine Parkraumbewirtschaftung einführen und streben ein Jobticket an.

M 7 Umwidmung der B 3 und damit Entlastungswirkung auf der bisherigen Trasse

Verkehrslenkende Maßnahmen - ÖPNV

M 8 Ausbau des städtischen Straßenbahnnetzes

M 9 Die Stadt Heidelberg prüft, wie eine weitere Attraktivitätssteigerung des ÖPNV erreicht werden kann, und legt hierzu einen Zwischenbericht bis Anfang 2008 vor.

M 10 Nachrüstung/Umstellung der Omnibusflotte

Verkehrslenkende Maßnahmen - Rad- und Fußwege

M 11 Umsetzung der Radwegplanungen für die Speyerer Straße, Lessingstraße und die B 37

M 12 Die Stadt Heidelberg prüft, wie eine weitere Verbesserung der Rad- und Fußgängerinfrastruktur zu erreichen ist, und legt hierzu einen Zwischenbericht bis Anfang 2008 vor.

Fahrverbot ab 2010

M 13 Ganzjähriges Fahrverbot in der Umweltzone ab 01.01.2010 für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppe 1 nach der Kennzeichnungsverordnung, Stand 14.10.2005

Fahrverbot ab 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

Zusammenfassung der Bewertung:

Bei Verwirklichung des Maßnahmenpakets M 3 (Umbau Rohrbach-Markt), M 4 (bei Realisierung von Bahnrandstraße und Fünfter Neckarbrücke), M 7 (Umwidmung B 3) und M 13 (Fahrverbot ab 2010) sind an den Messpunkten im Jahr 2010 Immissionsreduktionen bei NO_2 zwischen 14 % und 18 % in Bezug auf das Referenzjahr 2005 zu erwarten. Dies entspricht für die Mittermaierstraße ca. 59 µg/m³, für die Brückenstraße ca. 51 µg/m³ und für die Karlsruher Straße ca. 48 µg/m³. Bei Hinzutreten des erweiterten Fahrverbots ab 2012 (M 14) ist insgesamt eine Reduzierung um 19 % bis 23 %, bezogen auf das Referenzjahr 2005, zu erwarten. Das entspricht für die Mittermaierstraße ca. 56 µg/m³, für die Brückenstraße ca. 48 µg/m³ und für die Karlsruher Straße ca. 45 µg/m³.

Bei Umsetzung der weiteren Maßnahmen M 1, M 2, M 5, M 6, M 8, M 9, M 10, M 11 und M 12 ist ein weiteres Minderungspotenzial um 4 % bis 10 %, bezogen auf 2005, gegeben.

Insgesamt sind somit Minderungen zwischen 23 % und 33 % zu erwarten. Damit kann der Immissionsgrenzwert für NO_2 von 40 µg/m³ im Jahr 2010 voraussichtlich nicht an allen Messpunkten eingehalten werden. Allerdings kann die Belastung deutlich reduziert werden.

8.1 Maßnahmen bezüglich des Straßenverkehrs

8.1.1 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 Dieselkraftstoffen 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 [26].

Die folgenden Abbildungen 8-1 und 8-2 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.

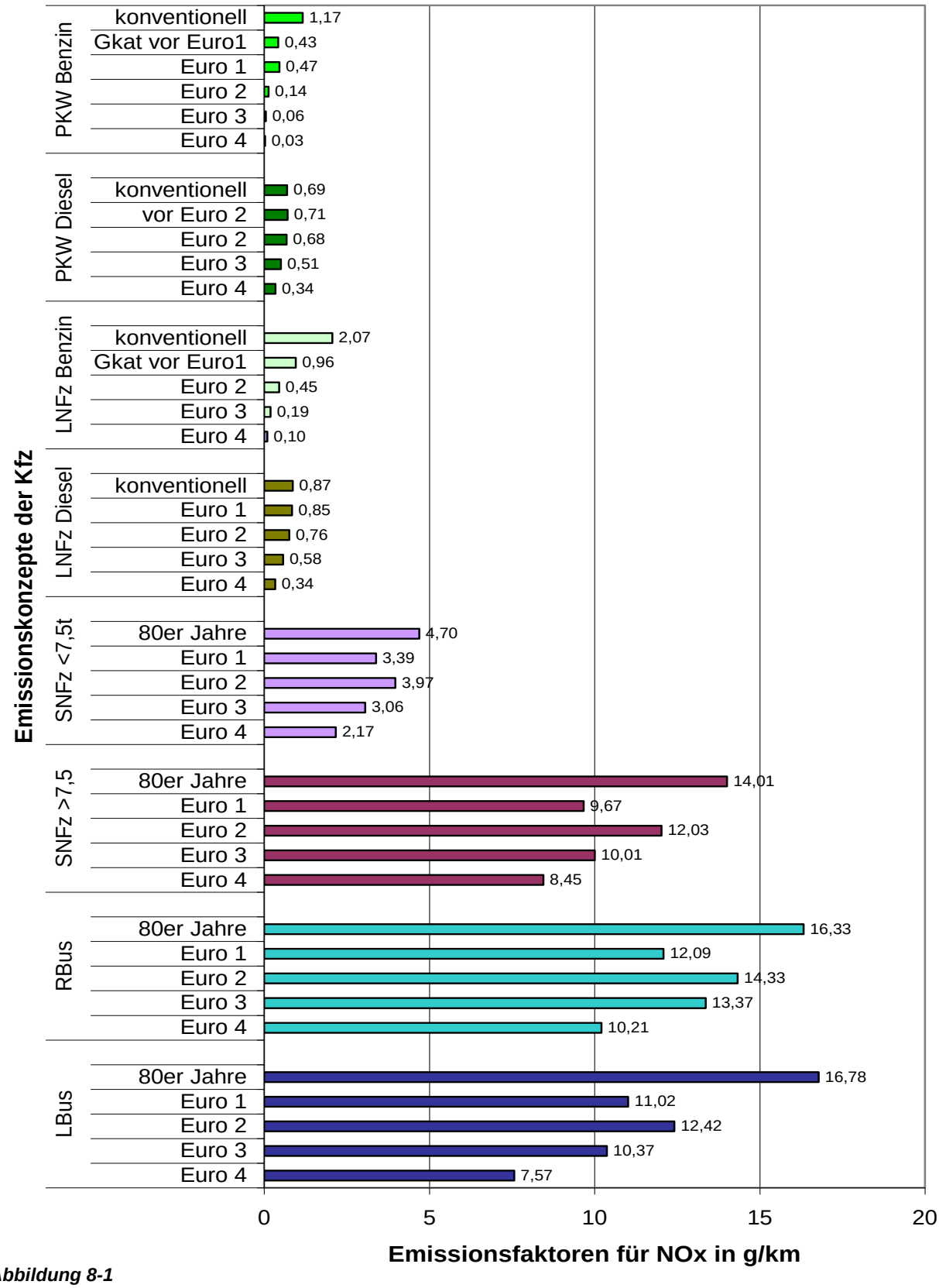


Abbildung 8-1

Emissionsfaktoren für Stickstoffoxide (NO_x) nach Emissionskonzepten der Kfz (HBEFA 2.1, gewichtete Verkehrssituationen innerorts, Bezugsjahr 2005) [27]

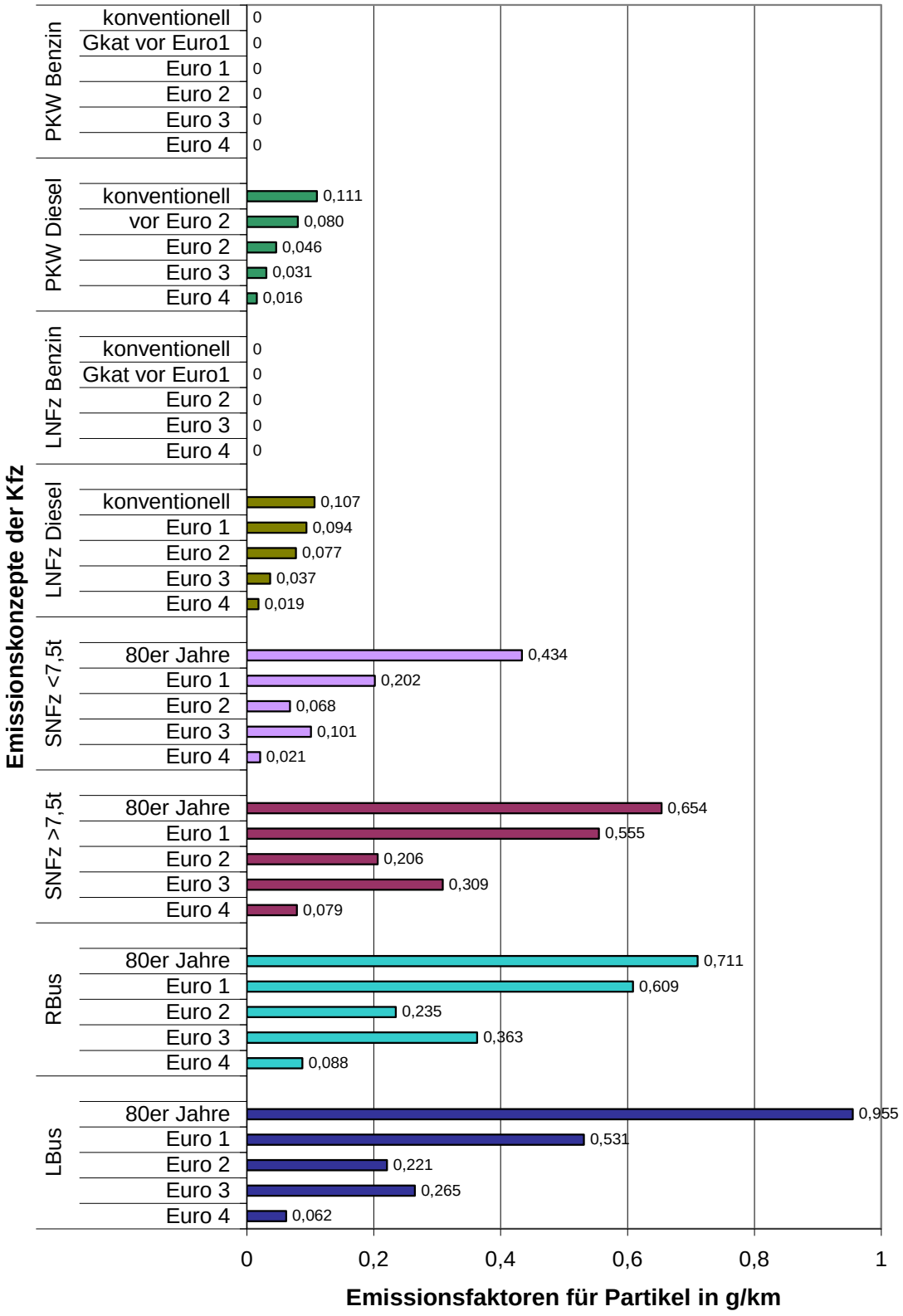


Abbildung 8-2

Emissionsfaktoren für Partikel nach Emissionskonzepten der Kfz (HBEFA 2.1, gewichtete Verkehrssituationen innerorts, Bezugsjahr 2005) [27]

Die folgenden Abbildungen 8-3 und 8-4 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 praktisch keine Minderung bis zur EURO-Stufe 4 stattfindet. Bei den Partikeln ist der Ausstoß bei jüngeren Fahrzeugen aber deutlich geringer.

Der Vergleich in Abb. 8-4 für den PKW-Bereich hingegen zeigt, dass gerade bei den Stickoxiden sowohl bei Benzin- als auch Diesel-PKW entscheidende Fortschritte erzielt werden.

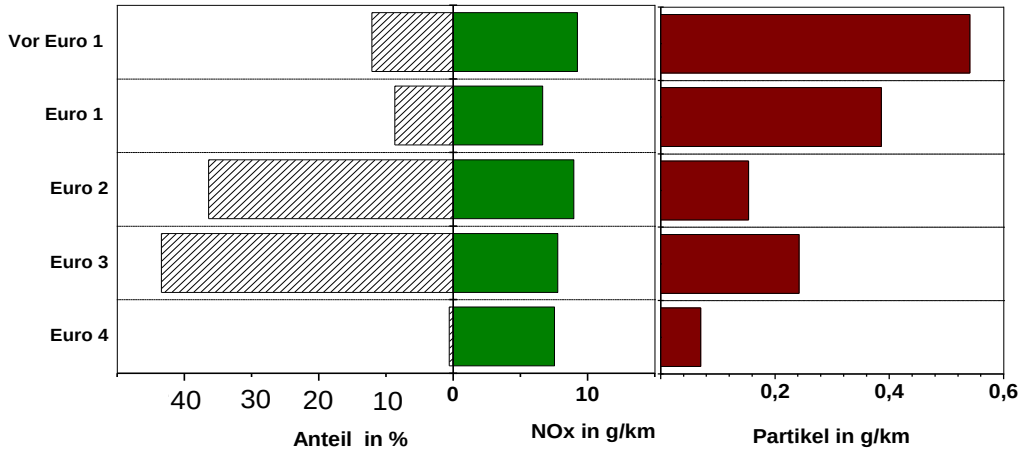


Abbildung 8-3

Schwere Nutzfahrzeuge (sNfz): Dynamische Flottenanteile und Emissionsfaktoren (Deutschland, innerorts), differenziert nach Emissionsstufen für NOx und Partikel. Bezugsjahr 2005 nach HBEFA 2.1, Mittelwert über alle sNfz. [27]

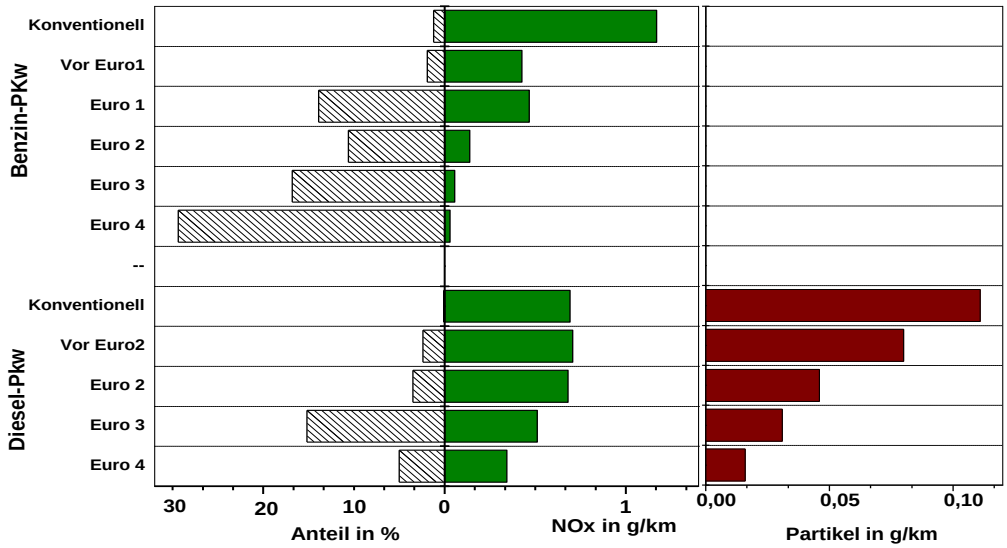


Abbildung 8-4

Benzin- und Diesel-PKW: Dynamische Flottenanteile und Emissionsfaktoren (Deutschland, innerorts), differenziert nach Emissionsstufen für NOx und Partikel. Bezugsjahr 2005 nach HBEFA 2.1 [27]

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.

- **Förderung von Erdgasfahrzeugen**

Alternativen Kraftstoffen wie Erdgas kommt eine immer größere Bedeutung für die Verbesserung der Luftqualität zu. Der Einsatz von Erdgasfahrzeugen trägt zur Senkung der verkehrsbedingten Luftschadstoffe bei. Erdgasfahrzeuge (PKW) emittieren bis zu 25 % weniger Kohlendioxid, 75 % weniger Kohlenmonoxid und 60 % weniger reaktive Kohlenwasserstoffe als Benzinfahrzeuge. Im Vergleich zu Dieselfahrzeugen werden durch Erdgasfahrzeuge 50 % weniger Kohlenmonoxid, 80 % weniger reaktive Kohlenwasserstoffe, bis zu 99 % weniger Partikel/Ruß und 70 % weniger Stickoxide verursacht. Ein weiterer Pluspunkt für den Kraftstoff Erdgas ist seine hohe Klopffestigkeit, angegeben in ROZ (Research Oktanzahl). Für Normalbenzin liegt die ROZ bei 91, für Superbenzin bei 95. Erdgas hat eine ROZ von ca. 125. Die dadurch begründete weiche Verbrennung vermindert zusätzlich die Geräuschemissionen um 3 dB(A).

Um den Markt voranzubringen und um die Entscheidung für ein Erdgasfahrzeug zu erleichtern, hat die Stadt Heidelberg im Juli 2005 ein Förderprogramm für die Anschaffung oder Umrüstung von Erdgasfahrzeugen aufgelegt.

Gefördert wird die Anschaffung von mono- oder bivalenten Fahrzeugen, die ab Werk serienmäßig für Erdgasbetrieb ausgelegt wurden sowie die Umrüstung von Fahrzeugen zur Nutzung von Erdgas als Kraftstoff. Nicht gefördert werden Fahrzeuge, die mit Flüssiggas betrieben werden. Das jährliche Fördervolumen beträgt 25.000 €.

Ergänzend hat die Stadtwerke Heidelberg AG entschieden, an einer bestehenden Tankstelle an der Eppelheimer Straße eine Zapfsäule für Erdgas einzurichten. Die Erdgastankstelle wurde 2005 eröffnet.

M 1 Die Stadt Heidelberg hat ein Programm zur Förderung der Anschaffung sowie der Umrüstung von Fahrzeugen zur Nutzung von Erdgas aufgelegt.

Bewertung:

Eine quantitative Abschätzung der Auswirkungen des Förderprogramms auf die Immissionssituation in Heidelberg ist zum jetzigen Zeitpunkt nicht möglich. Eine Bewertung kann erst durchgeführt werden, wenn die ersten Nutzungszahlen über die Resonanz des Programms bei der Bevölkerung vorliegen. Die Zahl der derzeit im Zulassungsbezirk Heidelberg gemeldeten Ergasfahrzeuge ist sehr gering. Die Gesamtfahrleistung dieser Fahrzeuge ist, verglichen mit der Gesamtfahrleistung aller Fahrzeuge im Stadtgebiet von Heidelberg bzw. in der Umweltzone, noch vernachlässigbar.

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

Die Stadt Heidelberg hat beim Betrieb eigener Fahrzeuge Vorbildcharakter. Deshalb soll der Fuhrpark der Stadt zügig erneuert oder mit moderner Abgastechnologie nachgerüstet werden.

In der Öffentlichkeit wird derzeit besonders über Feinstaub und damit einhergehend über Partikelfilter diskutiert. Diese haben bei Neufahrzeugen, aber auch bei Nachrüstungen entsprechendes Minderungspotenzial.

Eine Reduzierung der fahrzeugseitigen NO_2-Emissionen, die Gegenstand des vorliegenden Luftreinhalteplans für die Stadt Heidelberg sind, wird damit aber nicht bewirkt. Daher kommen folgende Ansätze in Betracht:

- Ersatz veralteter Dieselfahrzeuge durch Fahrzeuge mit Abgasnorm EURO 4 (wenn möglich mit Benzin- oder Gasantrieb)
- Neubeschaffung oder Nachrüstung schwerer Nutzfahrzeuge inkl. Bussen mit SCR-Technik (Selektive Katalytische Reduktion)

Der städtische Fuhrpark umfasst derzeit 302 Fahrzeuge, darunter 218 dieselbetriebene Fahrzeuge. Von den dieselbetriebenen Fahrzeugen sind 13 mit einem Rußfilter und 17 mit einem Oxi-Kat ausgestattet. Insgesamt erfüllen 124 Fahrzeuge die Abgasnorm EURO 3 oder besser. Prinzipiell ist geplant, PKW als Erdgasfahrzeuge neu zu beschaffen. Nutzfahrzeuge sollen, je nach Verfügbarkeit, als Erdgasfahrzeuge oder als Dieselfahrzeuge mit Rußfilter und Katalysator neu beschafft werden. Dieselfahrzeuge im Bestand sollen, wenn technisch möglich, mit Filter und Katalysator nachgerüstet werden.

M 2 Die Stadt Heidelberg erstellt bis Anfang 2008 eine Konzeption für Neubeschaffungen und Nachrüstungen des städtischen Fuhrparks für das Zieljahr 2010.

Bewertung:

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 NO_2-Immissionen wird mit < 1 % erwartet. Die Um- und Nachrüstung des städtischen Fuhrparks hat insbesondere Vorbildcharakter.

8.1.2 Infrastrukturelle Maßnahmen

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

Stadtplanerische Aspekte, die Nutzungsmischung und Dichte (im Gegensatz zu einer Zersiedelung) zum Grundsatz haben, können zur Verkehrsvermeidung führen und damit zur Luftreinhaltung beitragen. Die Straßennetzplanung und -gestaltung wirken sich dann positiv auf die Gesamtbelastung mit Schadstoffen aus, wenn sie Umwegfahrten verringern sowie zu einer Absenkung und Verstetigung der gefahrenen Geschwindigkeiten beitragen.

Die Veränderungen im Straßennetz können jedoch in der Regel nicht als Einzelmaßnahme, sondern nur als Konzept bewertet werden. Entscheidend sind Bündelungsgrad, Gesamtkapazität, Stauverteilung, Umwegfaktoren und straßenräumliche Empfindlichkeit des Netzes.

Auch im Handlungsfeld Straßengestaltung ist eine Betonung konkreter Einzelmaßnahmen nicht zielführend. Vielmehr sind bei allen Maßnahmen im Straßenraum alle Arten der Mobilität bestmöglich zu integrieren mit besonderer Beachtung der umweltverträglicheren Arten wie kurzer Weg, zu Fuß gehen, Rad fahren und Benutzung des öffentlichen Verkehrs.

- **Umbau Rohrbach-Markt**

Die Maßnahme bezieht sich auf das direkte räumliche Umfeld des Immissionsmesspunktes „Karlsruher Straße“.

Für die Neugestaltung Rohrbach-Markt ist vorgesehen, die Haltestelle der Straßenbahn in die Karlsruher Straße zu verlegen und den entstehenden Platz am Rohrbach-Markt als offenen Bereich insbesondere für Fußgänger zu fassen. Die heute bestehenden Verkehrsbeziehungen im Kfz-Verkehr bleiben grundsätzlich erhalten, sie werden aber in ihrem Umfang durch die Gestaltung der Fahrbahnflächen im Platz und durch die Führung im Gleisbereich zurückgenommen.

Je nach Umfang der verkehrsrechtlichen Festlegungen (von Durchfahrtsverbot über Anlieger frei bis ungeregelt erstrecken sich die Möglichkeiten) kann der Durchfluss flexibel und damit stadtteilverträglich festgesetzt werden.

Der Umbau von Rohrbach-Markt bewirkt eine Umverteilung der Verkehrsströme von der Rohrbacher Straße auf die Römerstraße. Durch die dann höhere Belastung der Römerstraße soll sich wiederum eine leichte Umverteilung der übergeordneten Verkehrsströme aus dem Innerortsbereich, also weg vom Messpunkt, auf Umfahrungsmöglichkeiten ergeben.

Der Umbau wird voraussichtlich im Jahr 2008 abgeschlossen werden.

M 3 Neugestaltung Rohrbach-Markt bis zum Jahr 2010

Bewertung:

Mit dieser Maßnahme ist eine Verflüssigung des Straßenverkehrs im Kreuzungsbereich Karlsruher Straße/Römerstraße verbunden. Je nach Messpunkt reduziert sich die Immissionsbelastung bei NO_2 um 0 bis 4 %.

- **Weitere infrastrukturelle Planungen**

In der Stadt Heidelberg sind derzeit weitere straßenplanerische und -bauliche Maßnahmen in der Diskussion, die zu einer Verkehrsentlastung und damit auch zu einer Verminderung von Luftverunreinigungen führen sollen. Zu nennen sind hier u.a. der Burelli-Tunnel, der Bau der Bahnrandstraße sowie der Bau einer fünften Neckarbrücke.

Burelli-Tunnel, “lange Variante“

Diese Maßnahme bezieht sich auf den Immissionsmesspunkt 2004 „Mittermaierstraße“. Geprüft werden soll die lange Variante der Untertunnelung der Mittermaierstraße mit Kleeblattanschluss im Norden (Brückenkopf Ernst-Walz-Brücke) und langen Rampen im Süden (Lessingstraße). Die Hauptrichtung der Verkehrsströme verläuft dann von der Ernst-Walz-Brücke über die gebogenen Rampen in den Tunnel sowie zur B 37 (Iqbal-Ufer). Damit kann die Mittermaierstraße in ihrer Verkehrsfunktion als Hauptsammelstraße eingestuft werden. Sie nimmt vor allem Verkehre zwischen B 37 (Iqbal-Ufer) bzw. den nördlichen Stadtteilen (über die Ernst-Walz-Brücke) und dem Bahnhofsareal bzw. Willy-Brandt-Platz auf. Die verkehrliche Erreichbarkeit der angrenzenden Quartiere bleibt unverändert erhalten, zusätzlich kann die östliche Vangerowstraße in beiden Richtungen angebunden werden.

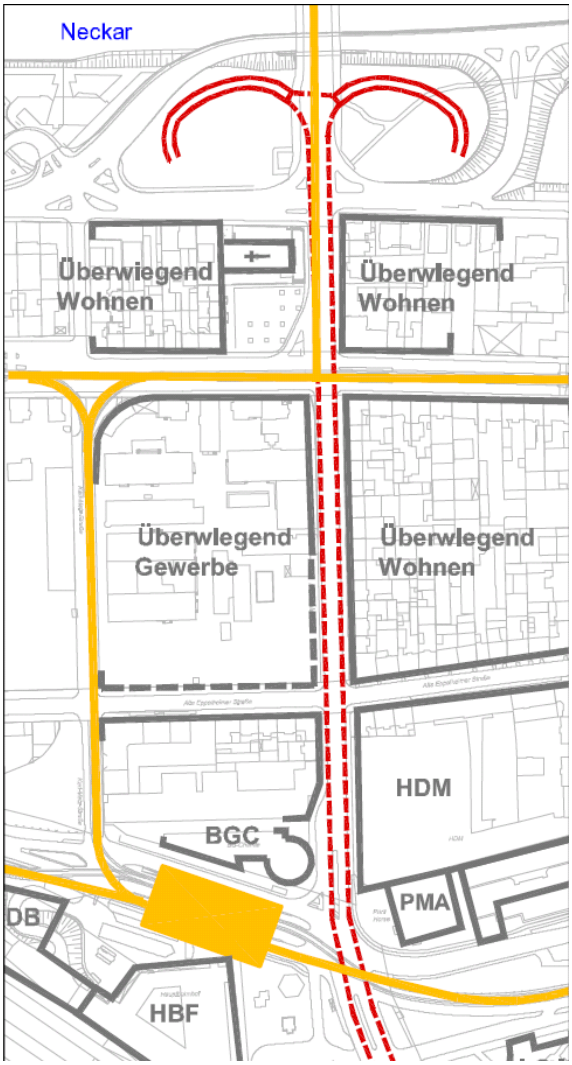


Abbildung 8-5
Burelli-Tunnel, „lange Variante“

Eine direkte Anbindung der B 37 (Iqbal-Ufer) an den Tunnel ist nicht möglich, aber die Mittermaierstraße kann wie bisher dafür genutzt werden.

Die wichtige Radverkehrsbeziehung Neuenheimer Feld – Hauptbahnhof wird durch signalisierte Fußgänger- und Radfahrerfurten sichergestellt. In Ost-West-Richtung kann der Knotenpunkt allerdings nur im südlichen Bereich gequert werden.

Der Burelli-Tunnel entlastet die Mittermaierstraße erheblich von Kfz-Verkehr. Diese Entlastung kann quantifiziert werden: von 35.000 bis 40.000 auf 5.000 bis 10.000 Kfz DTV.

Dadurch reduzieren sich Schadstoff- und Lärmimmissionen in einem besonders dicht bebauten Straßenabschnitt signifikant (mit Ausnahme der Tunnelmünder). Gleichzeitig können Engpassbeseitigungen (wie hier am Willy-Brandt-Platz) immer auch Belastungszunahmen in anderen Streckenabschnitten bewirken, die jedoch wiederum nur schwer quantifizierbar sind. Die Maßnahme erfordert erhebliche finanzielle Mittel. Die Realisierung erfolgt in Abhängigkeit der Ergebnisse von erforderlichen weiteren Untersuchungen und wird nicht vor 2010 stattfinden.

Neubau Bahnrandstraße (BRS) mit Anschlüssen

Die Bahnrandstraße (BRS) beginnt am Knoten mit dem Wieblinger Weg. Sie verläuft von dort südöstlich und quert in Höhe eines bestehenden Brückenbauwerkes die Personengleisanlage der Deutschen Bahn AG.

Nächste Anbindung ist die Henkel-Teroson-Straße an die BRS. Dadurch kann eine direkte Anbindung der Ortslage Pfaffengrund an die BRS und damit an das überregionale Verkehrsnetz sichergestellt werden.

Ab Höhe der von Süden einmündenden Henkel-Teroson-Straße verläuft sie am Südrand der projektierten DB-Abstellanlage, bildet also gleichzeitig die nördliche Begrenzung der (geplanten) Bahnstadt.

Ab dem Nahbereich der Czernybrücke schwenkt sie dann an den Südrand der Personengleisanlage, bündelt also ab dort die Verkehrsarten Bahn und Straße.

Weiter Richtung Osten unterquert sie sowohl die Czerny- und die Montpellierbrücke.

Zwischen beiden Brücken unterquert sie den Querbahnsteig des Hauptbahnhofes, der zur Andienung der (geplanten) Bahnstadt in Richtung Süden verlängert wird.

Die BRS verläuft weiter bis zum Anschluss an die Hebelstraße westlich der Brücke. Über Hebelstraße und Römerstraße erfolgt die Weiterführung des Verkehrs in die südlich gelegenen Heidelberger Stadtteile.

Die Bahnrandstraße entlastet B 37, Czernyring und Bergheimer Straße im westlichen Bergheim. Die aktuellen Prognosen beinhalten jedoch nur geringfügige Entlastungen um jeweils ca. 1.000 Kfz DTV.

Die Maßnahme erfordert erhebliche finanzielle Mittel. Die Realisierung erfolgt in Abhängigkeit der Ergebnisse von erforderlichen weiteren Untersuchungen und wird nicht vor 2010 stattfinden.

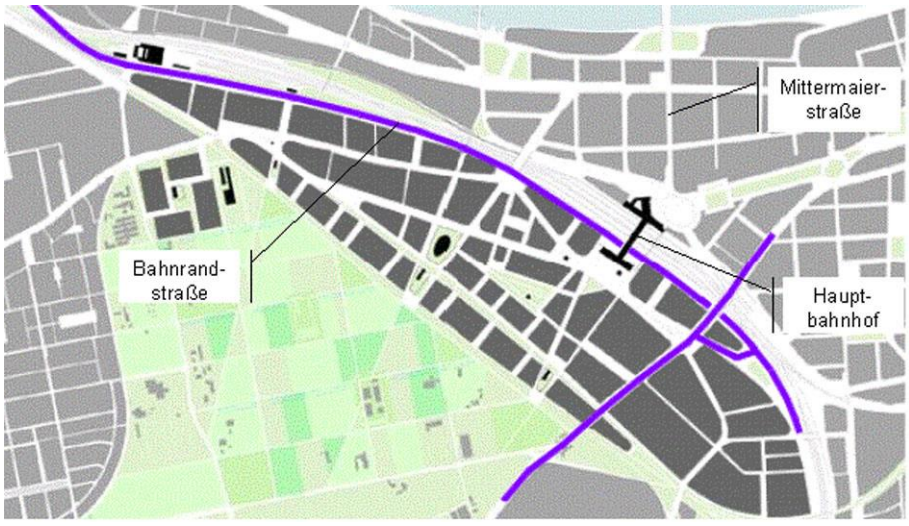


Abbildung 8-6

Bahnrandstraße

Bau der fünften Neckarbrücke

Als weitere infrastrukturelle Maßnahme kommt der Bau der fünften Neckarbrücke in Betracht. Durch die fünfte Neckarbrücke soll die Verkehrsanbindung des Neuenheimer Felds verbessert werden. Es wurde eine Umweltverträglichkeits-Untersuchung für das Vorhaben durchgeführt. Die Stadt Heidelberg hat noch nicht über die weitere Planung entschieden.

M 4 Prüfung von weiteren Vorhaben der Straßenplanung und des Straßenbaus, die möglicherweise eine Verringerung von Luftschadstoffbelastungen zur Folge haben können (Burelli-Tunnel, Bahnrandstraße, Fünfte Neckarbrücke)

Bewertung:

Da für die Variante „Burelli-Tunnel“ keine Verkehrsbelegungszahlen vorlagen, konnte eine Bewertung nur für die Varianten „Bahnrandstraße“ und „Fünfte Neckarbrücke“ erfolgen. Unter Berücksichtigung der erwarteten verkehrlichen Auswirkungen ist von einer Reduzierung der NO_2-Immissionsbelastung von 1 bis 4 % an den Messpunkten auszugehen.

8.1.3 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 Heidelberg in den vergangenen Jahren ein ganzes Maßnahmenbündel umgesetzt.

8.1.3.1 Verkehrsmanagement

Durch Verbesserung der Ampelschaltungen - unter anderem durch die Umstellung auf einen verkehrsabhängigen Betrieb - soll eine halte- und wartezeitoptimierte Verkehrsführung erreicht werden. Eine Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs und damit verbunden eine Verminderung der motorbedingten Emissionen wird erwartet.

Diese Maßnahmen erfordern jedoch erhebliche finanzielle Mittel.

Ebenso sollen im Bereich Verkehrsmanagement Maßnahmen, die das Neuenheimer Feld betreffen, ergriffen werden.

- **Koordinierte Lichtsignalsteuerung im Streckenzug Römerstraße/Karlsruher Straße**

Diese südliche Haupteinfallstraße nach Heidelberg wird täglich von rund 40.000 Kfz befahren.

Mit der Maßnahme wurde eine verkehrsabhängige Grüne Welle gestaltet. Hierdurch werden die Anzahl der ampelbedingten Halte reduziert, Schadstoffemissionen herabgesetzt und die Reisezeit gesenkt.

Der erste Abschnitt, dessen Realisierung in den Jahren 2003/2004 erfolgte, umfasst die Römerstraße auf einer Länge von rund 2 km zwischen Lessingstraße und der Straße Am Rohrbach.

In einem zweiten Schritt wurde der Streckenabschnitt der Karlsruher Straße zwischen der Straße Am Rohrbach und der Freiburger Straße (Streckenlänge ca. 900 m) im Jahr 2004 zusammen mit dem Bau der HSB-Straßenbahnhaltestelle Ortenauer Straße realisiert.

- **Koordinierte Lichtsignalsteuerung Mittermaierstraße/Berliner Straße**

Die Gesamtmaßnahme gliedert sich in zwei Abschnitte.

In einem ersten Teil wurde die Mittermaierstraße von der Bergheimer Straße über die Ernst-Walz-Brücke bis zur Jahnstraße bearbeitet. Zur Entlastung der Mittermaierstraße südlich der Ernst-Walz-Brücke wurde 2004 die Lichtsignalsteuerung von der Bergheimer Straße bis zur Jahnstraße (Streckenlänge ca. 800 m) mit einer neuen Verkehrstechnik versehen. Die nach mehr als 30 Jahren Betriebszeit erneuerte Lichtsignalanlage Berliner Straße/Jahnstraße schuf die Voraussetzungen für den Einsatz verkehrsabhängiger Steuerungsverfahren.

Dieser Teil der Maßnahme ist bereits realisiert. Sie dient zur Vorbereitung der unten genannten Untersuchung zur verkehrlichen Optimierung Bergheim West. In einem zweiten Teil werden weitere vier Lichtsignalanlagen in der Berliner Straße verkehrstechnisch neu geplant. Die Maßnahme soll nach Beendigung der Gleisbauarbeiten in der Handschuhsheimer Landstraße/Steubenstraße/Rottmannstraße voraussichtlich im Jahr 2008 fertiggestellt werden.

- **Koordinierte Lichtsignalsteuerung B 37 – westlicher Teil**

Die B 37 von der westlichen Stadtgrenze bis zur Theodor-Heuss-Brücke ist Teil der Hauptverkehrsverbindung in West-Ost-Richtung durch Heidelberg. Gleichzeitig ist sie im westlichen Teil bis zur Ernst-Walz-Brücke Zufahrt zum Universitätsgelände im Neuenheimer Feld und speist eine erhebliche Verkehrsmenge in die Mittermaierstraße am südlichen Brückenkopf der Ernst-Walz-Brücke ein.

Ziel der Maßnahme, bei der auf ca. 1 km Streckenlänge 8 Lichtsignalanlagen mit neuen verkehrsabhängigen Steuerungen versehen wurden, war es, den Verkehrsfluss auf diesem Streckenabschnitt insgesamt flüssiger zu gestalten und dadurch zu verstetigen.

Die Entlastung der Mittermaierstraße wird dadurch erreicht, dass der Abfluss in der Abendspitze verbessert wurde und dadurch die Rückstaus auf der Ernst-Walz-Brücke, die auch den Geradeausverkehr nach Süden über die Mittermaierstraße beeinträchtigten, reduziert wurden. Dies vermindert unnötige Halte auf der Nord-Süd-Achse.

- **Untersuchung zur verkehrlichen Optimierung Bergheim West**

Der westliche Teil des Stadtteiles Bergheim in Heidelberg ist gekennzeichnet durch ein dichtes Straßennetz sowie eine Konzentration von Hauptverkehren. In diesem Bereich zwischen der Einmündung der B 37 in das Stadtgebiet und der Nord-Süd-Achse Lessingstraße/Mittermaierstraße ist ein engmaschiges Netz von 18 Lichtsignalanlagen vorhanden. In den Spitzenverkehrszeiten zeigt sich täglich, dass das Netz auf seinen Hauptachsen überlastet ist. Die Konsequenzen sind Stau, unnötige Halte, längere Reisezeit und Abgasbelastung.

In der Vergangenheit wurden punktuelle Maßnahmen im Rahmen der ÖPNV-Beschleunigung durchgeführt, die die Belange des hohen Verkehrsaufkommens des MIV (z.B. Mittermaierstraße, DTV-Wert ca. 45.000 Kfz) nur unzureichend berücksichtigten. Es muss davon ausgegangen werden, dass sich die Situation durch die Fortsetzung von ÖPNV-Beschleunigungsmaßnahmen (Busbeschleunigung) verschärft.

Durch die Untersuchung soll das Potenzial für den Einsatz spezieller Steuerungsverfahren ermittelt und bewertet werden.

Ziel ist, Lösungsansätze für die Verbesserung des Verkehrsablaufes im genannten Bereich aufzuzeigen, um die Leistungsfähigkeit des vorhandenen Straßennetzes optimaler auszunutzen und die Aufenthaltszeit des MIV im Quartier zu reduzieren und Wartezeiten zu minimieren.

Auf der Grundlage der zu erarbeitenden Varianten wird über die Auswahl und den Einsatz des geeignetsten Verfahrens entschieden. Die Bearbeitung der Untersuchung ist für 2006 vorgesehen.

M 5 Die technischen Möglichkeiten zur Verbesserung des Verkehrsflusses werden gezielt eingesetzt.

Bewertung:

Die bereits realisierten bzw. noch zu realisierenden Vorhaben bewirken eine Verkehrsverflüssigung unter anderem durch die Anwendung verkehrsabhängiger Ampelsteuerungsverfahren.

Nach vollständiger Umsetzung der genannten Vorhaben ist ein Reduktionspotenzial bei NO_2 zwischen 1 % und 5 % realistisch.

- **Neuenheimer Feld**

Das Neuenheimer Feld als Ort der Medizin, der Forschung, der Wissenschaft und der Naherholung in Heidelberg wird derzeit mit ca. 95.000 Zu- und Abfahrten täglich angefahren. Der Anteil des Kfz-Verkehrs ist dabei mit über 73 Prozent als sehr hoch zu bewerten. Als Gegenmaßnahmen hierzu sind eine Parkraumbewirtschaftung und eventuell die Schaffung eines Jobtickets für die Beschäftigten in dem Gebiet vorgesehen. Dadurch sind relevante Veränderungen in der Verkehrsmittelwahl zu erwarten.

M 6 Universität, Klinikum und weitere große Einrichtungen im Neuenheimer Feld werden im Jahr 2006 eine Parkraumbewirtschaftung einführen und streben ein Jobticket an.

Bewertung:

Durch die Parkraumbewirtschaftung werden Dauerparker, hier vor allem in diesem Gebiet Beschäftigte, zum Umstieg auf Busse und Bahnen oder zur Nutzung des Fahrrads bewogen. Zusätzlich unterstützt werden kann dieser Effekt durch die Einführung von verbilligten Job-Tickets für Beschäftigte. Diese Maßnahmen schaffen freie Parkplätze für Kurzbesucher und reduzieren somit auch den zeitweise sehr umfangreichen Parkplatzsuchverkehr. Die Realisierung dieser beiden Maßnahmen wird die Immissionssituation lokal spürbar verbessern. Die Auswirkungen auf die Immissionssituation in der Umweltzone von Heidelberg sind jedoch gering.

- **Umwidmung der B 3**

Bisher verläuft die Bundesstraße B 3 durch das Heidelberger Stadtgebiet von Norden nach Süden über die Dossenheimer Landstraße, Rottmannstraße, Handschuhsheimer Landstraße, Brückenstraße, Theodor-Heuss-Brücke, Rohrbacher Straße zur Karlsruher Straße. Zukünftig soll die B 3 über die westliche Trasse Berliner Straße, Ernst-Walz-Brücke, Mittermaierstraße, Lessingstraße, Speyerer Straße und die jetzige B 535 geführt werden.

Durch eine entsprechende Ausschilderung ist eine Entlastung der alten Trasse insbesondere im Bereich Brückenstraße (Immissionsmesspunkt 2004), Rohrbacher Straße und Karlsruher Straße (Immissionsmesspunkt 2003/2004) zu erwarten. Ob es zu einer Zunahme der Belastung in der Mittermaierstraße (Immissionsmesspunkt 2004) kommt, werden zukünftige Messungen ergeben. Die Maßnahme wird voraussichtlich 2006 umgesetzt.

M 7 Umwidmung der B 3 und damit Entlastungswirkung auf der bisherigen Trasse

Bewertung:

Nach Angaben der Stadt Heidelberg ist durch Beschilderung eine Verkehrslenkung derart vorgesehen, dass der Nord-Süd gerichtete Durchfahrtsverkehr über die westlich gelegene Speyerer Straße gelenkt wird. Es wird angenommen, dass damit in der Karlsruher Straße im Bereich der Spotmessstelle eine Entlastung der Verkehrsmenge um 2,5 % eintritt. Daten einer Verkehrsumlegungsberechnung liegen nicht vor, so dass für den Bereich nördlich der Speyerer Straße keine Verlagerungseffekte berücksichtigt wurden. Unter diesen Annahmen ist eine Reduktion der NO_2-Immissionsbelastung an den Messpunkten in der Höhe von 0 bis 5 % zu erwarten.

8.1.3.2 Öffentlicher Personennahverkehr (Rhein-Neckar-Verkehr GmbH RNV)

- **S-Bahn Rhein-Neckar**

Ende 2003 hat die S-Bahn Rhein-Neckar ihren Betrieb aufgenommen. Sie ersetzt das Zugangebot zwischen Kaiserslautern und Osterburken sowie zwischen Speyer und Karlsruhe über Ludwigshafen, Mannheim und Heidelberg durch ein modernes S-Bahn-Angebot. Die vier S-Bahn-Linien verbinden in der ersten Ausbaustufe 61 Haltepunkte in der Region, sechs mehr als zuvor. Jede Linie fährt im Stundentakt. Dadurch ist eine stündliche Anbindung aller Haltepunkte entlang der Strecke garantiert. Darüber hinaus ermöglichen Linienführung und Fahrplan, dass fast alle S-Bahn-Haltepunkte zwei Mal in der Stunde angefahren werden. Auf der Stammstrecke Heidelberg-Ludwigshafen-Mannheim-Schifferstadt verkehrt die S-Bahn vier Mal die Stunde, so dass die drei Oberzentren der Region - Heidelberg, Ludwigshafen und Mannheim - untereinander in enger Taktfolge verbunden sind.

Durch die Inbetriebnahme der S-Bahn Rhein-Neckar werden die Verkehrsangebote des "Rheinland-Pfalz-Taktes" und des "Drei-Löwen-Taktes" durch zusätzliche Züge, die vor allem im Bereich des Landes Baden-Württemberg eingesetzt werden, besser aufeinander abgestimmt. Neue rheinüberschreitende Verbindungen entstehen.

Durch die erhöhte Zahl an Haltepunkten, die engere Taktfolge, die verbesserte Abstimmung der Verkehrsangebote und durch den verbesserten Fahrkomfort wird eine Erhöhung des öffentlichen Nahverkehrsanteils in Heidelberg erwartet.

- **Straßenbahn Kirchheim**

Die 4,4 Kilometer lange Neubaustrecke zwischen dem Römerkreis und Kirchheim-Friedhof erschließt Kirchheim optimal in zentraler Lage und bringt gleichzeitig eine Aufwertung des Ortskerns mit sich, wie sie so ohne den Bau der Straßenbahntrasse nicht zu verwirklichen wäre. Die Linie 6 nach Kirchheim trägt darüber hinaus zur Anbindung des künftigen Stadtteils Bahnstadt bei.

Die neue Strecke wird voraussichtlich 2007 in Betrieb gehen und zu einer Entlastung des Kirchheimer Wegs und der Speyerer Straße sowie indirekt auch der Mittermaierstraße beitragen (Abb. 8-8).

- **Straßenbahnausbau Kirchheim - Sandhausen, Rohrbach - Wiesloch**

Die südlich und westlich von Heidelberg gelegenen Nachbargemeinden haben sich für eine Verlängerung der Straßenbahn von Kirchheim nach Sandhausen sowie von Rohrbach/Leimen nach Wiesloch über Nussloch ausgesprochen.

Vorliegende Machbarkeits- sowie Kosten-Nutzen-Analysen belegen die Nachfrage und den wirtschaftlichen Nutzen. Diese Streckenverlängerungen würden zu einer Entlastung der Karlsruher Straße/Römerstraße und des Kirchheimer Wegs sowie der Speyerer Straße in Heidelberg beitragen. Die Umsetzung wird erst nach 2010 erfolgen.

Straßenbahnausbau Altstadt

Nach einem Gemeinderatsbeschluss von 1999 soll eine Straßenbahntrasse zur Wiedererschließung der Altstadt über die Friedrich-Ebert-Anlage zum Uni-Platz weiter verfolgt werden. Im fortgeschriebenen Verkehrsentwicklungsplan 2001 wurde die Straßenbahn Altstadt ohne Festlegung einer Trasse aufgenommen.

Die Stadt Heidelberg hat Anfang 2005 ein Ingenieur-Büro mit der Aufbereitung vorliegender älterer Studien und der Erarbeitung einer Kosten-Nutzen-Analyse auf der Basis aktueller Verkehrs- und Prognosedaten (S-Bahn, Bahnstadt) beauftragt.

Im Mittelpunkt stehen die Varianten:

- Führung Adenauerplatz - Friedrich-Ebert-Anlage - Uni-Platz
- Führung Bismarckplatz - Neckarstaden - B 37 - Karlstor

(Untervariante: mit und ohne Neckarufertunnel)

Ergänzend wurde eine überschlägige technische Machbarkeitsüberprüfung für eine Trasse in der Marstallstraße beauftragt. Bei positivem Beschluss des Gemeinderates wird eine Umsetzung erst nach 2010 erfolgen. Die Maßnahme würde zu einer Entlastung der Hauptverkehrsstraßen in den Stadtteilen Altstadt und Bergheim beitragen.

- **Straßenbahnausbau Neuenheimer Feld**

3.000 Einwohner, 20.000 Arbeits- und Ausbildungsplätze, der Klinikverkehr mit Patienten und Besuchern sowie die Freizeit- und Sporteinrichtungen erfordern eine zeitgemäße verkehrliche Anbindung des Neuenheimer Feldes.

Es wird derzeit über die Buslinien 33 und 12 sowie tangential von den Straßenbahnen 1 und 4 bedient. Die Hauptverkehrsströme der Einpendler in das Neuenheimer Feld kommen aus Süden und Südwesten.

Die Verbesserung der ÖPNV-Erschließung des Neuenheimer Feldes durch den Bau einer Straßenbahntrasse wird in Heidelberg schon länger diskutiert. Mit dem Beschluss zum Verkehrsentwicklungsplan und dessen Fortschreibung wurde das Projekt vom Gemeinderat mit jeweils verschiedenen Trassenvarianten bestätigt. Eine Kosten-Nutzen-Analyse hat die hohe Wirtschaftlichkeit des Vorhabens bestätigt.

Baubeginn ist voraussichtlich in den Jahren 2008/2009. Die Umsetzung der Maßnahme würde zu einer Entlastung der Berliner Straße sowie der Vangerowstraße, der Bergheimer Straße und der Mittermaierstraße beitragen.

- **Sanierungen der Straßenbahntrassen Rohrbacher Straße sowie Handschuhsheimer Landstraße/Rottmannstraße**

Die geplanten Gleissanierungen in der Handschuhsheimer Landstraße/Rottmannstraße sowie in der Rohrbacher Straße sehen Haltestellen mit Niederflurkomfort vor. Damit sollen sich Zugänglichkeit und Aufenthaltsqualität der Haltestellen verbessern sowie Fahrgastwechsel und Fahrt beschleunigt werden.

Die genannten Maßnahmen sollen zu einer signifikanten Erhöhung des öffentlichen Nahverkehrsanteils in Heidelberg führen, mit entsprechendem Potenzial zur Minderung der vom motorisierten Individualverkehr ausgehenden Luftbelastung.

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

M 8 Ausbau des städtischen Straßenbahnnetzes

Bewertung:

Durch den Ausbau des städtischen Straßenbahnnetzes und dem damit erwarteten Rückgang der Autofahrten wird ein Minderungspotenzial bei NO_2 in der Umweltzone von etwa 1 % als realistisch angesehen.

M 9 Die Stadt Heidelberg prüft, wie eine weitere Attraktivitätssteigerung des ÖPNV erreicht werden kann, und legt hierzu einen Zwischenbericht bis Anfang 2008 vor.

Bewertung:

Im Sinne der Emissionsminderung wird generell der Umstieg vom motorisierten Individualverkehr auf den ÖPNV als wirkungsvolle Maßnahme angesehen. Durch den konsequenten Ausbau des ÖPNV wird ein Minderungspotenzial bei NO_2 von jeweils 1 % bis 2 % als realistisch angesehen.

- **Busflotte**

Nach Angaben der Rhein-Neckar-Verkehr GmbH (RNV) erfüllen von den 76 am Standort Heidelberg befindlichen Linienbussen derzeit 12 die Abgasnorm EURO 0, neun die EURO 1-Norm und 55 die EURO 2-Norm. Im Zusammenhang mit dem Ausbau des Straßenbahnnetzes wurden im Jahre 2005 16 Omnibusse des heutigen Bestands abgebaut, darunter alle Busse der Abgasnorm EURO 0.

Seit 1996 wurden sämtliche Ersatzbeschaffungen mit Partikelsystemen versehen. Vom zukünftigen Bestand (60 Fahrzeuge) sind 42 Fahrzeuge mit Rußfilter und Oxi-Kat ausgerüstet. Die restlichen fünf Omnibusse der Schadstoffklasse EURO 1 werden voraussichtlich in den nächsten zwei bis drei Jahren ausgemustert. 13 weitere Busse können mit Partikelfilter (die Einbaukosten betragen rund 7.000 Euro, Lieferzeit drei bis vier Monate) nachgerüstet werden.

Eine Umstellung der Busflotte auf Erdgas wird nicht beabsichtigt, weil die bisherige Antriebstechnik mit Partikelfilter und Oxi-Kat nach Angabe der RNV momentan dem Stand der Technik entspricht und ein bewährtes und wirtschaftlich kalkuliertes Antriebssystem ohne zusätzliche dafür notwendige Instandhaltungs- und Betankungsinfrastruktur darstellt. Eigene Erfahrungen sowie Erfahrungen anderer Betreiber hätten zudem um 40 Prozent höhere Betriebskosten gegenüber dieselbetriebenen Bussen ergeben.

M 10 Nachrüstung/Umstellung der Omnibusflotte

Bewertung:

Die Busse des ÖPNV leisten in innerstädtischen Gebieten einen nennenswerten Beitrag zur NO_2- (und auch zur PM10-)Immissionsbelastung. Dies trifft vor allem für stark frequentierte Buslinien und Busparkplätze zu. Das Immissionsreduktionspotenzial bei NO_2 wird zwischen < 1 % und 2 % für die Umweltzone in Heidelberg angesetzt.

8.1.3.3 Fahrrad- und Fußgängerverkehr

Im Rahmen des Straßenbahnneubaus und der Straßenbahnsanierung werden Radwege, Radfahrstreifen oder Schutzstreifen angelegt. Konkrete Radwegplanungen liegen für die Speyerer Straße, die Lessingstraße (beides soll bis 2010 abgeschlossen sein) und die B 37 vor.

Die Fahrradwegweisung soll ausgebaut werden. Auch sollen die Fußwege- und Radrouten schrittweise verbessert werden.

Die genannten Maßnahmen sind insgesamt geeignet, den Fuß- und Radverkehrsanteil im Alltagsverkehr zu erhöhen und die Belastung durch den motorisierten Individualverkehr zu senken.

M 11 Umsetzung der Radwegplanungen für die Speyerer Straße, Lessingstraße und die B 37

M 12 Die Stadt Heidelberg prüft, wie eine weitere Verbesserung der Rad- und Fußgängerinfrastruktur zu erreichen ist, und legt hierzu einen Zwischenbericht bis Anfang 2008 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 die konsequente Verfolgung der o.g. Zielsetzungen kann der Anteil des Rad- und Fußgängerverkehrs erhöht und durch den Wegfall von Autofahrten eine Verringerung der NO_2-Immissionen von jeweils bis zu 1 % erreicht werden.

8.1.4 Verkehrsbeschränkende Maßnahmen

- **Flächenhafte Fahrverbote**

Eine hohe Wirkung gegen Luftschadstoffbelastungen mit NO_2 (und auch mit PM10) haben flächenhafte Fahrverbote. Die Maßnahmen M 13 und M 14 sehen daher ein Fahrverbots-Stufenkonzept vor, welches insbesondere darauf abzielt, die Erneuerung der Fahrzeugflotte hin zu Fahrzeugen mit höheren EURO-Abgasnormen zu beschleunigen.

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

M 13 Ganzjähriges, flächenhaftes Fahrverbot ab 2010 für alle Kfz schlechter EURO 2.

M 14 Ganzjähriges, flächenhaftes Fahrverbot 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: Diesel-Kfz < EURO 1, – Otto-Kfz ohne G-Kat	01.07.2007	PM10
		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 Pla-

ketten. Auch das Aufstellen der Verkehrszeichen kann erst nach der Verabschiedung der Regelungen in Angriff genommen werden. Liegen, wie in der Stadt Heidelberg der Fall, nur Überschreitungen von Stickstoffdioxid (NO_2) vor, dessen Immissionsgrenzwerte ab 2010 einzuhalten sind, so soll die erste Stufe der Fahrverbote zum 01.01.2010 greifen. 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).

Sollte sich im Laufe des Messjahres 2006, in dem am Messpunkt Karlsruher Straße erstmalig PM10-Messungen erfolgen, herausstellen, dass der PM10-Tagesmittelwert von 50 µg/m³ an mehr als den zulässigen 35 Tagen überschritten wird, wird bereits jetzt ein ganzjähriges Fahrverbot in der Umweltzone ab 01.07.2007 für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppe 1 nach der Kennzeichnungsverordnung, Stand 14.10.2005, angekündigt.

Eine Übersicht über die vorgesehenen Plaketten und deren Bedeutung enthält folgende Darstellung:

Kennzeichnungsverordnung (Fassung Bundesrat vom 14.10.2005)

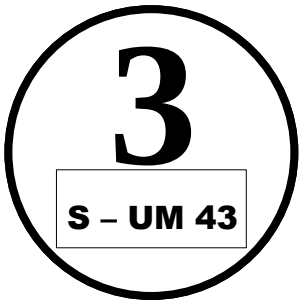
Plaketten und deren Bedeutung:

Die Kennzeichnung gilt für alle Arten von Kraftfahrzeugen: Pkw, leichte Nutzfahrzeuge (lNfz) 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 -lNfz und höher sowie EURO 3-Diesel-Pkw und -lNfz, 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 -lNfz sowie EURO 2-Diesel-Pkw und -lNfz, 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 -lNfz sowie EURO 1-Diesel-Pkw und -lNfz, 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 geregeltem 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.

Die in der Stadt Heidelberg vorgesehenen Fahrverbote betreffen den Bereich der **Umweltzone**, die in der Abbildung 8-13 dargestellt ist. Hierbei handelt es sich im Besonderen um Bereiche mit hohem Verkehrsaufkommen, dichter Wohnbebauung und allgemein ungünstigen Durchlüftungsverhältnissen. Bei den eingezeichneten Freihaltetrassen ist zu berücksichtigen, dass die Strecke Czernybrücke - Czernyring - Emil-Maier-Straße - B 37 nur für den Süd-Nord-Verkehr zur Verfügung steht. Der Verkehr, der von Norden kommend auf der B 3 den Neckar gequert hat und weiter in südlicher Richtung fahren möchte, wird über die B 37 zur Bundesautobahn geführt. Dies ist notwendig, um eine weitere Verkehrsbelastung der Mittermaierstraße zu vermeiden.

M 13 Ganzjähriges Fahrverbot in der Umweltzone ab 01.01.2010 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

Bewertung:

Bei den jetzt zugrundeliegenden Regelungen sind von der ersten Stufe der Fahrverbote (M 13) (frei für Fahrzeuge mit Plakette ab 2) Anfang 2010 Fahrzeuge betroffen, die mindestens 12 Jahre alt sind. Von der zweiten Stufe der Fahrverbote (frei für Fahrzeuge mit Plakette ab 3) (M 14) sind Fahrzeuge betroffen, die bis dahin alle mindestens 11 Jahre alt sind.

Die folgende Abbildung zeigt, welcher Fahrtenanteil von den Fahrverboten betroffen ist. Die Angaben erfolgen für Pkw, für leichte Nutzfahrzeuge (LNF) und für Lkw.

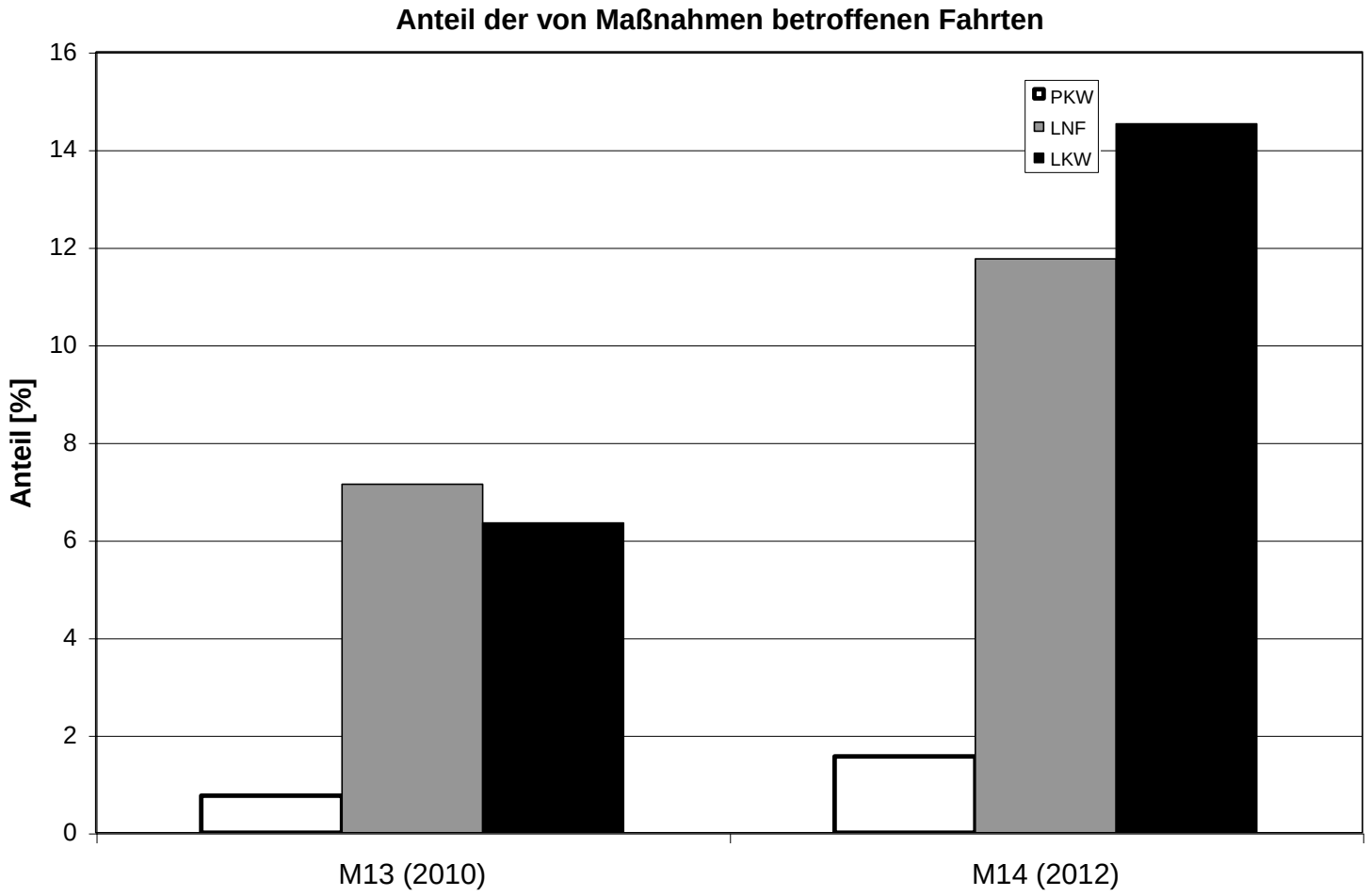


Abbildung 8-7

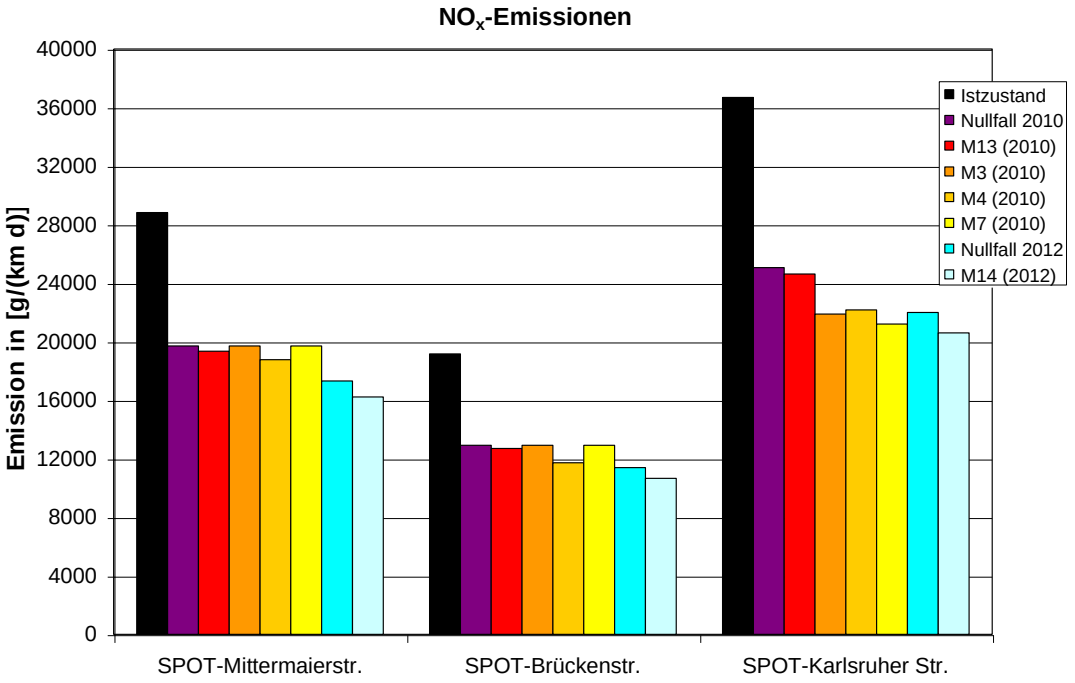
Anteil der von den Fahrverboten der Maßnahmen M13 und M14 betroffenen Fahrten, getrennt für Pkw, Lieferwagen (LNF) und Lkw

Von der ersten Stufe der Fahrverbote (M 13) sind ab Anfang 2010 ca. 0,8 % der Pkw-Fahrten, 7,1 % der Fahrten mit leichten Nutzfahrzeugen sowie 6,4 % der Lkw-Fahrten betroffen. Im Jahr 2012 sind durch die zweite Fahrverbotsstufe (M 14) ca. 1,6 % der Pkw-Fahrten, 11,8 % der Fahrten mit leichten Nutzfahrzeugen sowie 14,5 % der Lkw-Fahrten betroffen.

Die Wirksamkeit der Maßnahmen M 13 und M 14 hat das Ingenieurbüro Lohmeyer bewertet. Der Gutachter hat berechnet, wie sich die Schadstoffemissionen und Schadstoffimmissionen in der Stadt Heidelberg und insbesondere an den Spotmesspunkten in der Innenstadt verändern.

Die Abb. 8-11 zeigt die NO_x-Emissionen sowie deren relative Änderung mit der Umsetzung der Maßnahmen M 13 (roter Balken), M 3 (dunkelorange), M 4 (hellorange), M 7 (gelb) und M 14 (hellblau) gegenüber dem Referenzzustand des Jahres 2005. Der violette (2010) und der türkisfarbene Balken (2012) zeigen die Änderungen, die sich ohne Maßnahmen nur aufgrund der Flottenerneuerung gegenüber dem Bezugsjahr 2005 ergeben.

Allein durch die Flottenerneuerung werden die NO_x-Emissionen bis 2010 um 32 %, bis 2012 um ca. 40 % zurückgehen. Die Fahrverbote M 13 und M 14 führen demgegenüber zu einer weiteren Emissionsminderung von 1 bis 4 %.



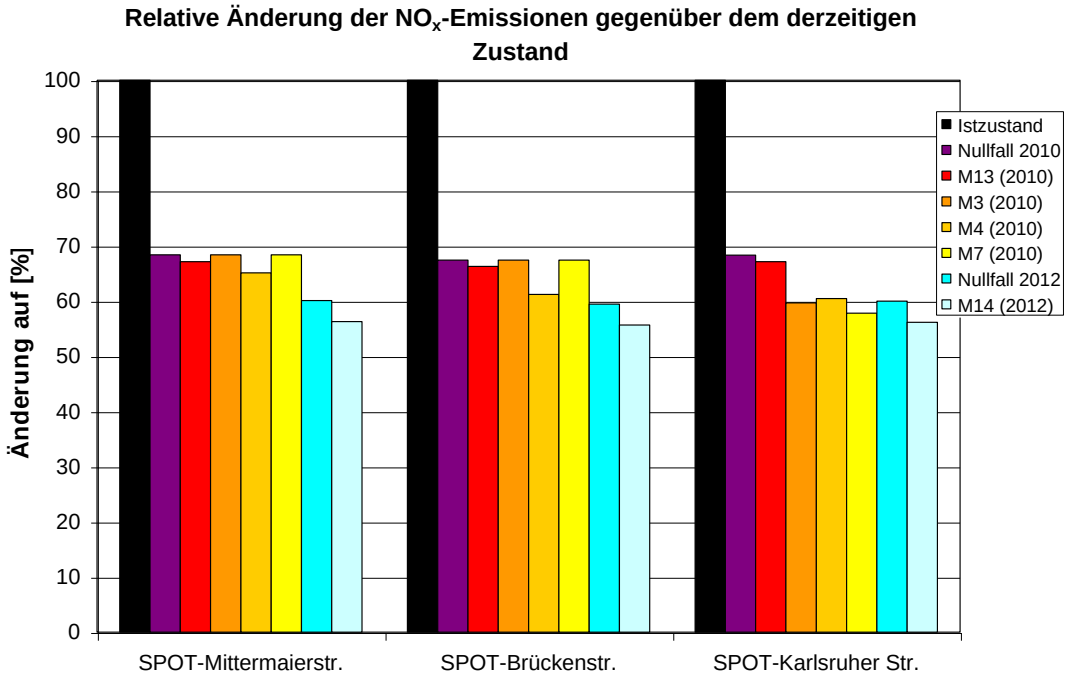
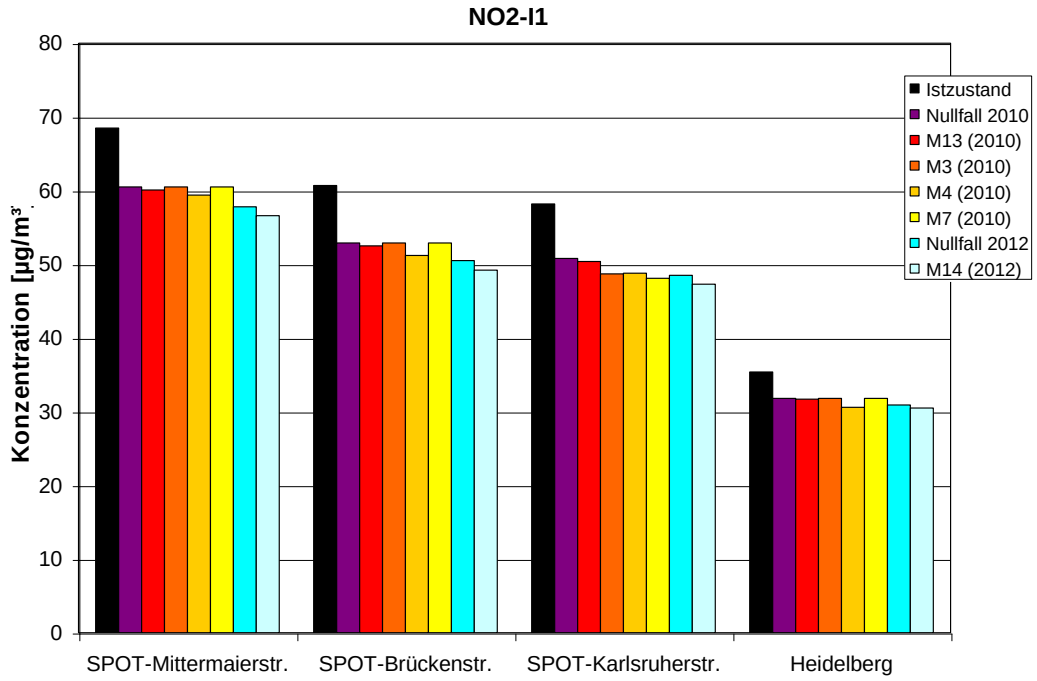


Abbildung 8-8

NO_x-Emissionen an der Mittermaier-, Brücken- und der Karlsruher Straße in Heidelberg für die betrachteten Maßnahmen und Fälle
oben: NO_x-Emissionen, unten: Relative Änderung gegenüber dem derzeitigen Zustand



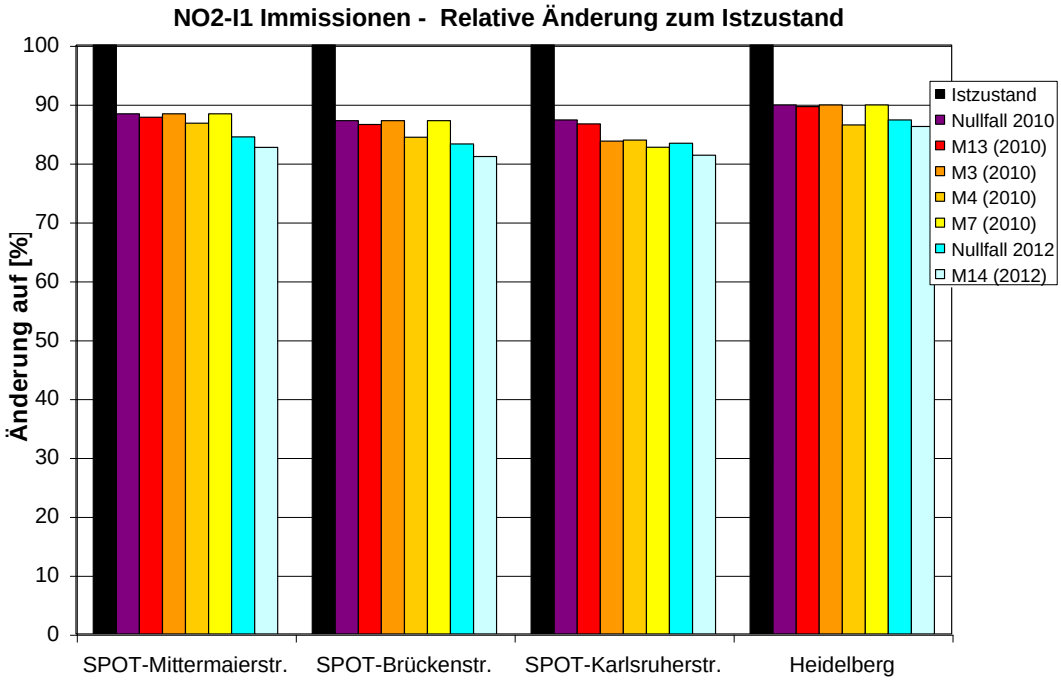


Abbildung 8-9

NO_2-Immissionen (Jahresmittelwerte) an der Mittermaier-, Brücken- und der Karlsruher Straße in Heidelberg für die betrachteten Maßnahmen und Fälle
oben: NO_2-Immissionen, unten: Relative Änderung gegenüber dem derzeitigen Zustand

Die Minderung der NO_2-Immissionen zeigt die Abbildung 8-9. Aufgrund der vorhandenen Hintergrundbelastung fallen die Immissionsminderungen geringer als die Emissionsminderungen aus.

Der Rückgang der NO_2-Immissionen durch die Flottenerneuerung beträgt bis zum Jahr 2010 12 %, bis zum Jahr 2012 16 %. Zusätzliche Minderungen ergeben sich in Höhe von jeweils bis zu 2 % durch die Maßnahmen M 13 und M 14.

Durch die Maßnahmen M 13 und M 14 sind also Verringerungen der NO_2-Jahresmittelwerte an den Spotmessstationen zu erwarten. Allerdings wird auch durch die Fahrverbote der Grenzwert für den Jahresmittelwert von NO_2 voraussichtlich an den betrachteten Punkten nicht eingehalten werden können. Real wird sich gegenüber den Berechnungen jedoch eine größere Emissions- und Immissionsminderung einstellen, da infolge der angekündigten Fahrverbote viele Besitzer von Altfahrzeugen den Kauf eines neuen Fahrzeugs prüfen werden.

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 beschrieben, ist der Straßenverkehr der Hauptverursacher der NO_2-Belastung (63 - 72 %) am Messpunkt. Wie die Grafiken in Kap. 8.1.1 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 Luftreinhalteplans, die Immissionsbelastung an den Messpunkten zu reduzieren. Zwar kann der ab 2010 gültige Grenzwert für den Jahresmittelwert von NO_2 voraussichtlich nicht an allen Messpunkten eingehalten werden. Dennoch sind alle Maßnahmen zu ergreifen, die zumindest eine Reduzierung der Immissionsbelastung mit sich bringen.

Die Fahrverbote sind auch erforderlich, um die Immissionsgrenzwerte zu erreichen. Zwar werden auch die anderen festgesetzten Maßnahmen zu einer Reduzierung der Schadstoffbelastung führen. Allein diese Immissionsminderung wird jedoch nicht genügen, um die Schadstoffbelastung deutlich zu reduzieren. Die Fahrverbote können mit einem relativ geringen Vorlauf greifen und sind somit die Maßnahmen, die zeitnah zu einer nennenswerten verursachergerechten Verminderung der NO_2-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. 41, 42), 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 kommt 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 nachrüsten zu lassen. Die betroffenen Fahrzeuge sind im Jahr 2010 zwischen 12 und 14 Jahre alt. Die nachgerüsteten Fahrzeuge der Euronorm 1 dürfen weitere zwei 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 gewerblichen 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.

8.2 Industrie und Gewerbe

Die Stadt Heidelberg ist Standort verschiedener Industrie- und Gewerbezweige wie beispielsweise von Firmen der chemischen Industrie, des Stahl- und Maschinenbaus, der Druckmaschinenherstellung etc. Außerdem werden öffentliche und industrielle Heiz- und Kraftwerke betrieben.

Die Quellengruppe Industrie/Gewerbe hatte im Jahr 2003 an der Messstelle Karlsruher Straße einen Anteil an der lokalen, also kleinräumigen, NO_2-Belastung von weniger als 1 %. Insgesamt beträgt der Anteil der NO_2-Belastung aus der Industrie, zusammen mit den Kleinfeuerungsanlagen und sonstigen Technischen Einrichtungen, 15 - 23 % (s. Tab. 7-2, 7-3 und Abb. 7-2, 7-3).

In den letzten Jahren wurden gesetzliche Maßnahmen verabschiedet, welche vom heutigen Standpunkt aus 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 Heidelberg werden an vier Standorten im Stadtgebiet derartige Anlagen betrieben.

Die in der 13. BImSchV festgelegten Grenzwerte für Stickoxide und Staub 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 Heidelberg 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 wurden wie für die Anlagen im Anwendungsbereich der 13. BImSchV zum Teil schärfere Emissionsgrenzwerte als in der TA Luft von 1986 festgelegt. Dort aufgeführte Grenzwerte gelten 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.

8.3 Kleinfeuerungsanlagen/Hausbrand

- **Energieberatungsstellen in Heidelberg**

Seit Mai 1993 existiert die Bürgerberatungsstelle „Klimaschutz“ der Stadt Heidelberg. Dort werden Interessierten umfassende Auskünfte zu allen Fragen des Klimaschutzes und der privaten Energieeinsparpotenziale durch Wärmedämmung, Solarenergienutzung und Nutzerverhalten erteilt. Die Beratungsstelle erteilt zusätzlich auch Informationen über das umfassende Förderprogramm zur rationellen Energieverwendung der Stadt Heidelberg und die Fördermaßnahmen des Landes, Bundes und der Stadtwerke Heidelberg AG.

Darüber hinaus wurde am 17. März 1997 die Klimaschutz- und Energieberatungsagentur Heidelberg-Nachbargemeinden gGmbH, kurz KliBA, geschaffen, die eine unabhängige regionale Energieberatungsagentur darstellt. Gesellschafter der Agentur sind die Gemeinden und Städte Sandhausen, Edingen-Neckarhausen, Dossenheim, Neckargemünd, Heidelberg und die Sparkasse Heidelberg sowie seit 1999 auch die Kommunen Heddesheim, Plankstadt, Schriesheim und Walldorf. Die KliBA berät zu allen Fragen der Energieeinsparung und des Einsatzes von regenerativen Energietechniken, insbesondere bei Altbausanierungen und Neubaumaßnahmen im Sinne einer energetisch ökologisch optimalen Bauweise. Wichtiger Bestandteil des Beratungsangebotes ist hierbei der Heidelberger Wärmepass.

Die Beratungsstellen tragen durch ihre Arbeit indirekt zur weitergehenden Verminderung von Luftbelastungen aus Kleinfeuerungsanlagen bei.

- **Förderprogramm zur rationellen Energieverwendung**

Das Potenzial zur Einsparung von Kohlendioxid bei den privaten Haushalten ist nach wie vor nur unzureichend erschlossen. Um die Anwendung rationeller Energienutzung und den Ausbau erneuerbarer Energien weiter zu forcieren und den Bürger/innen einen Anreiz zu bieten, existiert in Heidelberg seit Mai 1993 das Förderprogramm zur rationellen Energieverwendung, mit dem die Stadt Wärmedämmmaßnahmen an bestehenden Gebäuden und die Errichtung von Niedrigenergie- und Passivhäusern bezuschusst. Die jährliche Fördersumme beträgt 511.000 €.

Hauptanliegen dieses Förderprogramms ist hierbei u.a. die energetische Optimierung des Altbaubestandes in Heidelberg, da sich durch eine verbesserte Wärmedämmung der verschiedenen Bauteile (Außenwände, Dach, Keller und Fenster) der Heizenergieverbrauch um bis zu 80 Prozent verringern lässt. Seit Start des Förderprogramms zur rationellen Energieverwendung im Jahre 1993 wurden mehr als 1.600 Energiesparprojekte finanziell unterstützt. Bei einer Zwischenbilanz im Jahr 2000 wurden Energieeinsparungen von rund 4,8 Millionen Kilowattstunden berechnet.

Durch diese Maßnahmen konnte der Kohlendioxid-Ausstoß um ca. 1.000 Tonnen verringert werden. Ebenfalls verringert wurde damit auch der NO_2-Ausstoß, der allerdings in diesem Fall nicht zu beziffern ist.

9 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 Heidelberg und beim Regierungspräsidium Karlsruhe sowie auf den jeweiligen Homepages der Stadt Heidelberg und des Regierungspräsidiums Karlsruhe für fünf Wochen vom 21.09. bis 26.10.2005 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 8 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 [31].

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 [31].

Um die typischerweise kleinräumigen und straßennah gelegenen Bereiche hoher Schadstoffkonzentrationen von Stickstoffdioxid (NO_2) 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 Heidelberg in der Mittermaierstraße in Heidelberg Spotmessungen durch. Die Ergebnisse werden zur Zeit ausgewertet.

Das Spotmessprogramm im Jahr 2006 wird insgesamt 25 Messpunkte in Baden-Württemberg umfassen, an denen Stickstoffdioxid (NO_2) und Feinstaub (PM10) gemessen wird. Damit wird der Umfang der Feinstaubmessungen deutlich erweitert und so die Lücke zwischen den NO_2-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 NO_2-Werte festgestellt wurden. Neue Messorte werden in der Regel entsprechend der Rangfolge berücksichtigt, die bei den Voruntersuchungen 2003 ermittelt wurde.

In Heidelberg wird im Jahr 2006 an der Karlsruher Straße ganzjährig NO_2 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 NO_2 zum Zeitpunkt seines Inkrafttretens im Jahr 2010 ohne zusätzliche Maßnahmen eingehalten werden wird.

Die Immissionsprognose dient somit zur Klärung der Frage, ob der „Trend" bis 2010 ausreicht, den NO_2-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. 8). 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. 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 NO_2 als auch des Feinstaubs PM10. Allerdings kann aus den von einer Emittentengruppe ausgehenden 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 Stoffei-

genschaften 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 Kleinfeuerungen 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 Kleinfeuerungsanlagen 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.

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. 7.2.1).

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

Im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung wurde eine Reihe weiterer Maßnahmen zur Verminderung 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 Innenstadtgebieten 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. 8 dargestellt. Die Wirksamkeit der Maßnahmen wird auch durch fortgesetzte Immissionsmessungen in der Stadt Heidelberg 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. 8 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.

10 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Die Immissionsmessungen der UMEG in den Jahren 2002/2003/2004 haben gezeigt, dass in fünf Städten im Regierungsbezirk Karlsruhe (Mannheim, Heidelberg, Karlsruhe, Pforzheim und Mühlacker) der ab dem Jahr 2010 einzuhaltende Jahresmittelwert für NO_2 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 NO_2-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.

Es muss jedoch davon ausgegangen werden, dass mit lokalen und regionalen Maßnahmen eines Luftreinhalteplans allein die Grenzwerte für NO_2 nicht eingehalten werden können. Daher sind weitere Maßnahmen auf nationaler und europäischer Ebene zwingend erforderlich. Hier sind insbesondere Bund und EU gefordert.

Die im vorliegenden Bericht festgelegten Maßnahmen wurden auf ihre Wirksamkeit überprüft. Dabei wurde deutlich, dass auch nach Umsetzung der Maßnahmen der Immissionsgrenzwert für NO_2 aller Voraussicht nach nicht an allen diesem Bericht zugrundeliegenden Messpunkten eingehalten werden kann. Allerdings kann die Immissionsbelastung erheblich reduziert werden. Nach Vorliegen der Ergebnisse der kontinuierlich weitergeführten Immissionsmessungen müssen daher ggf. 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 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 Heidelberg, kann auf der Homepage des Regierungspräsidiums Karlsruhe (www.rp-karlsruhe.de) und der Homepage der Stadt Heidelberg (www.heidelberg.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 – BGBI.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 – BGBI.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] Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, Topographische Karten 1:50 000

[15] DWD – Deutscher Wetterdienst, Klimaatlas Bundesrepublik Deutschland, Teil 1: Lufttemperatur, Niederschlagshöhe, Sonnenscheindauer, Referenzzeitraum 1961-1990, Offenbach am Main 1999

[16] 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

[17] 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

[18] UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, „Jahresbericht 2003“, Karlsruhe September 2004

[19] UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, Bericht Nr. 31-11/2002, „Messungen zum Vollzug der 23. BImSchV in Baden-Württemberg Mai 2001 bis Mai 2002“, Karlsruhe April 2003

[20] UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, Bericht Nr. 21-03/2004, „Messungen zum Vollzug der 23. BImSchV in Baden-Württemberg 2002/2003 – Abschlussbericht -“, Karlsruhe Juli 2004

[21] 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

[22] Rehbinder, Prof. Dr. Eckard, „Rechtsgutachten über die Umsetzung der 22. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes“, Johann-Wolfgang von Goethe-Universität Frankfurt/Main, Juli 2004

[23] UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, Bericht Nr. 4-04/2004, „Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2002“, Karlsruhe 2004

[24] UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, Bericht Nr. 4-01/2004, „Ursachenanalyse für NO_2 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 2.1, Bern/Zürich Februar 2004

[26] Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Umweltdaten 2003, Karlsruhe Oktober 2003

[27] Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, „Emissionsmindernde Maßnahmen im Straßenverkehr – Übersicht und Ansätze zur Bewertung“, Karlsruhe März 2005

[28] Wikipedia - Die freie Enzyklopädie, http://de.wikipedia.org/, Abfrage vom 12.05.2005 sowie http://www.heidelberg.de

[29] Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH und Co. KG, „Berechnung der immissionsseitigen Auswirkungen von verkehrlichen Maßnahmen des Luftreinhalteplans Heidelberg“, Karlsruhe Dezember 2005

[30] 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 Heidelberg, Bewertung der Maßnahmen - Minderungspotentiale bei den Luftschadstoffen NO_2 und PM10“, Karlsruhe Dezember 2005

[31] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, http://www2.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/uis/luft.html

[32] 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

[33] UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, Bericht Nr. 21-03/2005, „Spotmessung 2004 - Darstellung der Messergebnisse“, Karlsruhe Mai 2005

[34] UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, Bericht Nr. 4-05/2005, „Ursachenanalyse für NO_2 im Rahmen der Erarbeitung von Luftreinhalte- und Aktionsplänen in Baden-Württemberg nach § 47 BImSchG für das Jahr 2004“, Karlsruhe Juli 2005

[35] Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, „Entwicklung der Stickstoffoxid-Immissionen in Baden-Württemberg zwischen 1995 und 2003“, Karlsruhe Juni 2004

[36] UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, Bericht Nr. 31-21/2003, „Spotmessungen gemäß der 22. BImSchV in Baden-Württemberg - Voruntersuchungen 2003“, Karlsruhe Juli 2004

[37] UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, Bericht Nr. 4-06/2002, „Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2000 - Quellengruppe Verkehr“, Karlsruhe 2002

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 Luftreinhaltung 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 Staubniederschlag 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 $\mu g/m^3$.

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 UND 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
lNfZ	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 aerodynamischen 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
NMVOC	Non-methan Volatile Organic Compounds -flüchtige organische Verbindungen ohne Methan-
O_3	Ozon
PAK	polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
µg/m³	Mikrogramm (1 millionstel Gramm) pro m³; 10^{-6} g/m³
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	88
A.2	Landesweites Luftmessnetz Baden-Württemberg	91
A.3	Immissionsmessungen gemäß 23. BImSchV	93
A.4	Messprogramm Mannheim/Heidelberg 2001/2002	97
A.5	Spotmessungen gemäß der 22. BImSchV	99
A.6	Bewertungskriterien	101

A.1 Messpunktbeschreibung

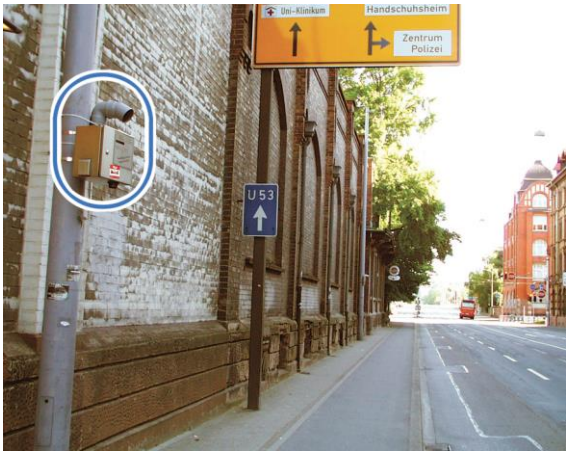
Messpunkt Heidelberg, Karlsruher Str., 2002, 2003, 2004 – Stationscode: DEBWS14

Ansicht

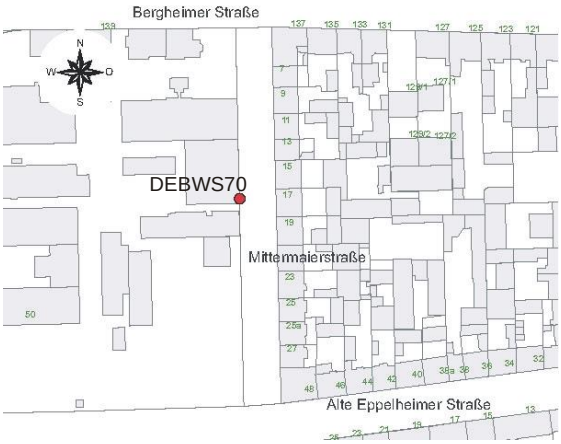
Lageplan

Daten des Messpunkts			
Stationscode		DEBWS14	
Standort/Straße		Karlsruher Str.	
Stadt/Gemeinde		Heidelberg	
Stadt-/Landkreis		Heidelberg	
Regierungsbezirk		Karlsruhe	
Koordinaten			
Geographische Koordinaten			
geographische Länge	08°41´18´´	geographische Breite	49°22´50´´
Gauß-Krüger Koordinaten			
Rechtswert	3477365	Hochwert	5417430
Umgebungsbeschreibung			
Topographie		Ebene	
Bebauung		Innenstadt	
Gebietsnutzung		Wohnen	
Emissionsquelle		Straße	
Straßentyp		Straßenschlucht	
Verkehrsdichte		hoch	
Orientierung zur Straße		1 m	
Gemessene Komponenten			
Komponenten		NO_2, Benzol, Ruß	

Messpunkt Heidelberg, Mittermaierstraße, 2004 – Stationscode: DEBWS70



Ansicht

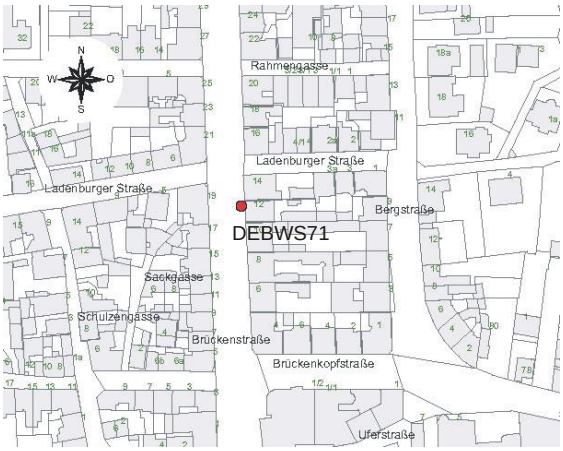


Lageplan

Daten des Messpunkts			
Stationscode		DEBWS70	
Standort/Straße		Mittermaierstraße	
Stadt/Gemeinde		Heidelberg	
Stadt-/Landkreis		Heidelberg	
Regierungsbezirk		Karlsruhe	
Koordinaten			
Geographische Koordinaten			
geographische Länge	08°40´40´´	geographische Breite	49°24´28´´
Gauß-Krüger Koordinaten			
Rechtswert	3476618	Hochwert	5474506
Umgebungsbeschreibung			
Topographie		Ebene	
Bebauung		Innenstadt	
Gebietsnutzung		Gewerbe, Handel, Verkehr, Wohnen	
Emissionsquelle		Straße	
Straßentyp		Straßenschlucht	
Verkehrsdichte		hoch	
Orientierung zur Straße		1 m	
Gemessene Komponenten			
Komponenten		NO_2, Benzol, Ruß	

Messpunkt Heidelberg, Brückenstraße, 2004 – Stationscode: DEBWS71

Ansicht



Lageplan

Daten des Messpunkts			
Stationscode		DEBWS71	
Standort/Straße		Brückenstraße	
Stadt/Gemeinde		Heidelberg	
Stadt-/Landkreis		Heidelberg	
Regierungsbezirk		Karlsruhe	
Koordinaten			
Geographische Koordinaten			
geographische Länge	08°41´36´´	geographische Breite	49°24´55´´
Gauß-Krüger Koordinaten			
Rechtswert	3477745	Hochwert	5475338
Umgebungsbeschreibung			
Topographie		Ebene	
Bebauung		Innenstadt	
Gebietsnutzung		Gewerbe, Handel, Verkehr, Wohnen	
Emissionsquelle		Straße	
Straßentyp		Straßenschlucht	
Verkehrsdichte		mittel	
Orientierung zur Straße		1 m	
Gemessene Komponenten			
Komponenten		NO_2, Benzol, Ruß	

A.2 Landesweites Luftmessnetz 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 [18]. 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

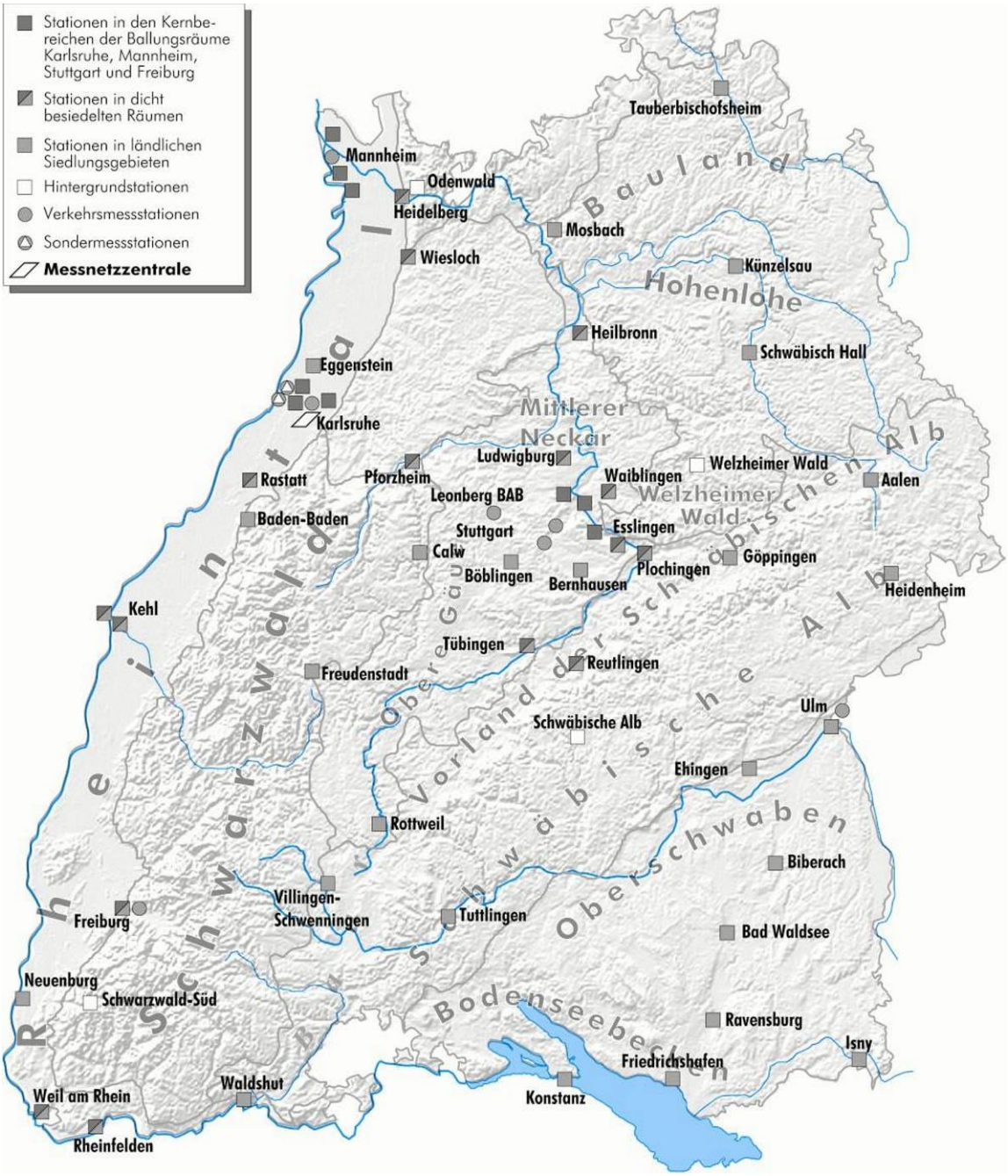
Die Immissionsverhältnisse in der Nähe von Autobahnen werden stellvertretend am Leonberger Dreieck durch die Messstation ‘Leonberg BAB’ ermittelt. Von 2002 bis 2004 wurde an der B 10 zwischen Knielingen in Karlsruhe und der Rheinbrücke ein Intensiv-Messprogramm zur Erforschung der Schwebstaubbelastung 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 interaktiv unter www.umeg.de/messwerte/index.html abrufbar.



Karte A.2-1

Standorte der Luftmessstationen einschließlich des landesweiten Luftmessnetzes

A.3 Immissionsmessungen gemäß 23. BImSchV

Einleitung

Zwischen Herbst 1997 und dem Jahr 2003 wurden in Baden-Württemberg Messungen verkehrsbedingter Schadstoffimmissionen zum Vollzug der 23. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (23. BImSchV) durchgeführt.

Mit der Novellierung der 22. BImSchV zur Umsetzung der EG-rechtlichen Vorschriften trat die 23. BImSchV am 14.07.2004 außer Kraft. In der dazugehörigen amtlichen Begründung heißt es: „Die 23. BImSchV ist als Folge der umfassenden Neuregelungen durch die Siebte Novelle des Bundes-Immissionsschutzgesetzes und die 22. BImSchV überflüssig geworden. Sie ist vollständig in die 22. BImSchV eingeflossen und teilweise sogar erheblich verschärft worden". Mit Abschluss der Messkampagne 2002/2003 wurden die Messungen gemäß 23. BImSchV beendet.

Die 23. BImSchV legte Konzentrationswerte für die verkehrstypischen Schadstoffe Benzol, Ruß und Stickstoffdioxid fest. Im Gegensatz dazu wird in der 22. BImSchV kein Immissionswert für Ruß ausgewiesen. Mit einer Reduzierung der PM10-Belastung wird gleichzeitig auch eine Reduzierung feinerer Partikel (PM2,5) erwartet, wobei auch von einer Verminderung der Rußbelastung ausgegangen wird.

Aufgrund der Novellierung der 22. BImSchV und der Aufhebung der 23. BImSchV war eine Neuordnung der sogenannten straßennahen „Spot"-Messungen erforderlich. Hierzu wurden von der UMEG im Jahr 2003 umfangreiche Voruntersuchungen durchgeführt, in die u.a. auch die Erkenntnisse aus der Messkampagne 2002/2003 sowie der Vorjahre (2001/2002) einflossen.

Auswahl der Messpunkte

Für das Messjahr 2002/2003 wurden in Folge der Untersuchungen nach der 23. BImSchV aus den Jahren 1997 bis 2002 einige bereits bestehende Messpunkte in das neue Messprogramm integriert. Aufgrund von Überschreitungen der Immissionswerte der 23. BImSchV in den vorangegangenen Messprogrammen bestand hier der Bedarf, diese Standorte weiterhin zu beproben. Die neu eingerichteten Messpunkte wurden an den Ortsdurchfahrten von Bundesstraßen oder an großen, verkehrsreichen Kreuzungen in Ortslagen eingerichtet.

Messverfahren

Zur Messung der Stickstoffdioxid-Konzentrationen kamen Passivsammler zum Einsatz. Für die Messung der Ruß- und Benzolkonzentrationen wurden netzunabhängige Probenahmesysteme (NUPS) verwendet. Die eingesetzten Probenahmegeräte und Analyseverfahren sind im Folgenden beschrieben.

Zur Validierung der Passivsammlerergebnisse wurden in den Jahren 2003 und 2004 an 18 Messpunkten in Baden-Württemberg parallel die Stickstoffdioxid-Konzentrationen mittels eignungsgeprüfter Gasanalysatoren und Passivsammler ermittelt. Die Abweichungen der mit den Passivsammlern ermittelten Stickstoffdioxid-Mittelwerten über den Messzeitraum war gegenüber den mit Gasanalysator ermittelten Mittelwerten an allen Stationen $\leq$ 15 %.

STICKSTOFFDIOXID (NO_2) MIT PASSIVSAMMLER

Probenahme

Die Probenahme erfolgt durch Diffusion von NO_2 durch eine PE-Fritte (Porosität = 100 µm) in ein Glasröhrchen. Am anderen Ende des Glasröhrchens wird NO_2 an einem beschichteten Glasfaserfilter sorbiert.

Messgerät

Der Passivsammler besteht aus einem Glasröhrchen definierter Länge, das an einem Ende mit einer Polyethenkappe verschlossen ist, in die ein beschichteter Glasfaserfilter eingelegt ist. NO_2 diffundiert durch eine PE-Fritte in das Glasröhrchen und wird an dem Glasfaserfilter sorbiert. Die PE-Fritte dient als Windschutz zur Vermeidung von Turbulenzen im Glasröhrchen. Zum Wetterschutz ist der Passivsammler in ein gebogenes PE-Rohr eingehängt.

Auswertung

Die Bestimmung des an dem beschichteten Glasfaserfilter sorbierten NO_2 erfolgt nach Elution als Nitrat-Ion durch **ionenchromatographische Analyse** mit Leitfähigkeitsdetektion.

Nachweisgrenze

Die Nachweisgrenze für das Verfahren liegt bei **< 10 µg/m³** bei einer Sammelzeit von **28 Tagen**.

STICKSTOFFDIOXID (NO_2) MIT CHEMILUMINESZENZ

Richtlinien

DIN EN 14211 (Entwurf) “Luftqualität – Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid mit Chemilumineszenz”

VDI 2453 Bl. 1 “Messen gasförmiger Immissionen; Messen der Stickstoffdioxid-Konzentration; manuelles photometrisches Basis-Verfahren (Saltzmann)” zur Bestimmung von NO im Prüfgas nach Oxidation zu NO_2”

SAV 3105191 “Probenahme von gasförmigen Luftverunreinigungen in der Immission”

Probenahme

Messgerät

Die Probenahme und Analyse erfolgt als **Halbstundenwerte** mittels eignungsgeprüftem Gasanalysator MLU Modell 200A.

Messung

Bei der Reaktion mit Ozon entsteht aus NO ein elektronisch angeregtes NO_2-Molekül. Dieses gibt beim Rücksprung auf ein niedrigeres Energieniveau seine überschüssige Energie als Lichtquant ab, die von einem Photomultiplier erfasst wird. Die abgegebene Lichtenergie verhält sich proportional zur NO-Konzentration. Zur Bestimmung von NO_2 wird dieses in einem Konverter zu NO reduziert. Zyklisch wird NO und die Summe von NO + NO_2 bestimmt. Aus der Differenz erhält man die NO_2-Konzentration. Der Gasanalysator wird durch Nullgas und mindestens zwei verschiedene Prüfgaskonzentrationen kalibriert. Hierzu wird ein **Permeationssystem** verwendet. Die Funktionskontrolle vor Ort erfolgt über ein Prüfgas mit bekannter NO-Konzentration.

Nachweisgrenze

Die Nachweisgrenze für dieses Verfahren liegt bei **2,5 µg/m³** für einen Halbstundenmittelwert.

RUSSMESSUNG MITTELS NUPS

Richtlinien

VDI Richtlinie 2465 Bl. 1 “Messen von Ruß (Immission) – Chemisch-analytische Bestimmung des elementaren Kohlenstoffes nach Extraktion und Thermodesorption des organischen Kohlenstoffes” .

Verfahren ist äquivalent zu dem in der 23. BImSchV beschriebenen Verfahren.

Probenahme

Die Probennahme erfolgt auf einem **Quarzfaserfilter**.

Messgerät

Die Probenahme erfolgt so, dass Luft mittels einer Pumpe über den Quarzfaserfilter und durch zwei hintereinandergeschaltete, mit Aktivkohle gefüllte Glasröhrchen geleitet wird. Dabei werden die Rußpartikel am Filter abgeschieden.

Das Probenahmevolumen wird mit einer Gasuhr bestimmt und die Temperatur mittels Datenlogger (Tinytalk) aufgezeichnet.

Der **Netzunabhängige Probensammler** (NUPS) wird mit Batterie betrieben und kann mindestens zwei Wochen energieautark arbeiten.

Analyse

Die Bestimmung des Rußes als elementaren Kohlenstoff (EC) erfolgt durch Verbrennung der Probe unter Sauerstoff und der **coulometrischen Detektion** des dabei gebildeten CO_2.

Das Analyseverfahren erlaubt jedoch keine Unterscheidung zwischen organisch gebundenem (OC) und elementaren Kohlenstoff (EC). Die Spezifität des Verfahrens auf elementaren Kohlenstoff wird durch eine Vorbehandlung der Filterprobe erreicht. Diese Vorbehandlung setzt sich aus einer Flüssigkeitsextraktion in einem polar/unpolaren Lösungsmittelgemisch zur Entfernung der extrahierbaren organischen Verbindungen und der anschließenden Thermodesorption nicht extrahierbarer organischer Verbindungen unter Stickstoff zusammen.

Nachweisgrenze

Die Nachweisgrenze für dieses Verfahren liegt bei **0,4 µg/m³** bei einer Probenahme von 15 l/h.

BENZOLMESSUNG MITTELS NUPS

Richtlinien

DIN 33963-2 “Messen organischer Verbindungen in Außenluft – Teil 2: Anforderungen und Prüfvorschriften für automatisch messende Geräte für Einzelmessungen von Benzol in Luft mit anreichernder Probenahme und anschließender gaschromatographischer Trennung”

VDI 2100 Blatt 2 “Messen gasförmiger Verbindungen in der Außenluft; Messen von Innenraumluftverunreinigungen – Gaschromatographische Bestimmung organischer Verbindungen – Aktive Probenahme durch Anreicherung auf Aktivkohle; Lösemittelextraktion”

SAV 504-32111-1 “Analyse von leicht- und mittelflüchtigen Kohlenwasserstoffen bei Probenahme nach SAV 507-31111”

Probenahme

Die Probennahme erfolgt auf Aktivkohle in einem Sorptionsrohr.

Messgerät

Die Probenahme erfolgt so, dass Luft mittels einer Pumpe über das Quarzfilter und durch zwei hintereinandergeschaltete, mit Aktivkohle gefüllte Glasröhrchen geleitet wird. Dabei wird Benzol an der Aktivkohle adsorbiert.

Das Probenahmevolumen wird mit einer Gasuhr bestimmt und die Temperatur mittels Datenlogger (Tinytalk) aufgezeichnet.

Der **Netzunabhängige Probensammler** (NUPS) wird mit Batterie betrieben und kann mindestens zwei Wochen energieautark arbeiten.

Analyse

Das im Laufe der Probenahmezeit an der Aktivkohle adsorbierte Benzol wird im Labor mittels Schwefelkohlenstoff desorbiert und nach kapillargaschromatographischer Auftrennung mit einem **Flammenionisationsdetektor (FID)** über die Retentionszeit identifiziert. Die Quantifizierung erfolgt über Peakflächenvergleich mit einem internen Standard.

Nachweisgrenze

Die Nachweisgrenze liegt bei **0,5 µg/m³** bei einer Probenahmezeit von 2 Wochen.

A.4 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 [21].

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 km^2 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 emittentenfernen 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 km^2 Rasters gemessen, das an den Gauß-Krüger-Koordinaten ausgerichtet ist.

In Tabelle A.4-1 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.4-1

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

Schadstoff	flächenrepräsentative Messpunkte	Raster-Messpunkte	Schwebstaubmessstellen	Luftmessstationen	Verkehrsmessstation Mannheim
Stickstoffdioxid Stickstoffmonoxid Kohlenmonoxid Schwefeldioxid Ozon	40-120 HSW*			kontinuierlich (als Halbstundenmittelwerte)	kontinuierlich (als Halbstundenmittelwerte)
Benzol Toluol m-/p-Xylol o-Xylol	40-120 HSW*			26 14-Tages-Mittelwerte	104 Tagesmittelwerte
Ruß			52 TM	52 TM	52 TM
Schwebstaub			180 TM	180 TM	180 TM
Blei Cadmium Arsen Nickel Benzo(a)pyren	40-120 HSW*		104 Tagesmittelwerte	104 Tagesmittelwerte	104 Tagesmittelwerte
Staubniederschlag		12 MM			
Blei Cadmium Arsen Thallium Nickel		4 3-Monatsmittelwerte			

TM: Tagesmittelwert
MM: Monatsmittelwert
*: Halbstundenwerte, gemessen mit Messfahrzeug

A.5 Spotmessungen gemäß der 22. BImSchV

Im Jahr 2003 wurden umfangreiche und systematische Voruntersuchungen zum Spotmessprogramm ab dem Jahr 2004 durchgeführt. Die Vorgehensweise und Ergebnisse dieser Voruntersuchungen sind im UMEG-Bericht „Spotmessungen gemäß der 22. BImSchV in Baden-Württemberg – Voruntersuchungen 2003“ ausführlich beschrieben [36].

Um in ganz Baden-Württemberg die potenziellen Messpunkte zu finden, an denen die höchsten Konzentrationen auftreten und die Bevölkerung wahrscheinlich direkt oder indirekt über einen längeren Zeitraum dieser Belastung ausgesetzt sein wird (Wohnen, Arbeiten), wurde von zwei Seiten an die Messpunktauswahl herangegangen.

Es wurden alle 1110 Gemeinden in Baden-Württemberg angeschrieben und gebeten, Straßen und Straßenabschnitte zu nennen, an denen die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) größer als 15 000 Kfz ist oder ein hoher LKW-Anteil (größer 8 %) vorliegt und gleichzeitig eine enge Randbebauung vorherrscht.

Parallel wurden auf der Grundlage des Verkehrskatasters Baden-Württemberg [37] alle Ortslagen ausgewählt, durch die eine Straße mit DTV > 15 000 Kfz führt. Außerdem wurden die LKW-Anteile anhand der zur Verfügung stehenden Datensätze für diese Straßen ermittelt.

Die Vorgehensweise führte zu folgendem Ergebnis:

Auf das Schreiben antworteten insgesamt 108 Gemeinden. 26 Gemeinden meldeten Fehlanzeige. Somit ergaben sich 82 Gemeinden, die aus ihrer Sicht Bedarf für Messungen anmeldeten. Zahlreiche Gemeinden schlugen mehrere Messpunkte vor.

Die Untersuchung über das Verkehrskataster ergab 377 Gemeinden mit insgesamt 573 Straßenabschnitten, die näher betrachtet werden müssten. Darunter waren 48 Gemeinden, die Bedarf nach Messungen angemeldet hatten. (Weitere 34 Gemeinden hatten dagegen Bedarf angemeldet, der durch die Auswahl mittels des Verkehrskatasters nicht bestätigt wurde.)

Aus diesen 573 Straßenabschnitten wurden nach fachlichen Gesichtspunkten 111 ausgewählt, an denen für einige Monate Messungen durchgeführt wurden. Anhand der Ergebnisse dieser mehrmonatigen Messungen wurde eine Rangfolge der untersuchten Bereiche entsprechend der jeweiligen Luftbelastungssituation durchgeführt.

Als Ergebnis der Voruntersuchungen wurden in Zusammenarbeit mit dem Umweltministerium Baden-Württemberg die Messpunkte für die erste Messkampagne im Jahr 2004 festgelegt. Im Messjahr konnten 23 Messpunkte beprobt werden. Zunächst wurden die aus den Voruntersuchungen am höchsten belasteten Messpunkte ausgewählt. Aus Synergiegründen wurden weitere Messpunkte in einer Stadt/Gemeinde, die aufgrund der Belastungshöhe nicht unter den höchstbelasteten liegen, mit in das Messprogramm aufgenommen. Nach Rücksprache mit den zuständigen Regierungspräsidien wurden solche Messpunkte ausgesondert, an denen davon auszugehen ist, dass sich in absehbarer Zeit aufgrund von geplanten oder bereits in der Umsetzung befindlichen Maßnahmen, die Belastungssituation verbessern wird (z.B. Bau einer Umgehungsstraße). In Städten/Gemeinden, die im Rahmen anderer Messprogramme im Jahr 2003 bereits untersucht wurden, wurde nur der höchstbelastete Standort für die Messungen 2004 exemplarisch herangezogen. Pro Messpunkt wurde ein Referenzmesspunkt, zwei bis fünf Profilmesspunkte und ein Hintergrundmesspunkt eingerichtet. Die Ergebnisse des Referenzmesspunktes sind die nach 22. BImSchV relevanten Ergebnisse, die auch an die EU zur Beurteilung der Luftqualität gemeldet wurden.

An den Referenzmesspunkten wurde Stickstoffdioxid (kontinuierlich mit Kleinmessstationen, d.h. mit NO_2-Monitoren bzw. mit Passivsammlern), Ruß und Benzol (Probenahme mit NUPS)

erfasst. Die Probenahme von Feinstaub der Fraktion PM10 wurde an 10 der 23 Referenzmesspunkte durchgeführt. An diesen 10 Messpunkten wurde Ruß als Anteil des gravimetrisch gemessenen Feinstaubs bestimmt. Die kontinuierliche Messung von Stickstoffdioxid an den 10 Referenzmesspunkten, die mit Kleinmessstationen ausgestattet waren, ermöglicht an diesen Messpunkten auch die Überprüfung der 1h-Mittelwerte auf Überschreitung.

Die Profilmesspunkte dienten der Erfassung der Konzentrationsverteilung von Stickstoffdioxid im Straßenzug. Hier wurde mit Passivsammlern beprobt.

An den Hintergrundmesspunkten wurde die städtische Hintergrundbelastung von Stickstoffdioxid, Benzol und Ruß in dem betreffenden Stadtteil ohne direkten Verkehrseinfluss mit Passivsammlern bzw. NUPS ermittelt.

A.6 Bewertungskriterien

Tabelle A.6-1: *Immissionsgrenzwerte der 22. BImSchV – alle Werte in µg/m³ – Bezug: 20 °C und 101,3 kPa*

Schadstoff	Immissions-grenzwert einzuhalten	Zeitbezug	Definition	Immissions-grenzwert (IG)	Toleranz-marge (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 µg/m³
	bis 31.12.04	1 Jahr	Median aus 1d-Mittelwerten	120				bei Median Schwebstaub 150 µg/m³
	bis 31.12.04	Winterperiode	Median aus 1d-Mittelwerten	130				bei Median Schwebstaub > 200 µg/m³
	bis 31.12.04	Winterperiode	Median aus 1d-Mittelwerten	180				bei Median Schwebstaub 200 µg/m³
	bis 31.12.04	1 Jahr	98%-Wert aus 1d-Mittelwerten	250				bei 98%-Wert Schwebstaub > 350 µg/m³
	bis 31.12.04	1 Jahr	98%-Wert aus 1d-Mittelwerten	350				bei 98%-Wert Schwebstaub 350 µg/m³
	in 2004				30	30	380	Überschreitung 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 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 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.5-1, Fortsetzung

Immissionsgrenzwerte der 22. BImSchV – alle Werte in µg/m³ – Bezug: 20 °C und 101,3 kPa

Schadstoff	Immissions-grenzwert einzuhalten	Zeitbezug	Definition	Immissions-grenzwert (IG)	Toleranz-marge (TM) in 2004	jährliche Minde-rung	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	24 Stunden	Mittelwert		5	5	55	Überschreitung □ 35 mal/Kalenderjahr, gilt für menschliche Gesundheit
	ab 01.01.05			50				
	in 2004	1 Jahr	Mittelwert		1,6	1,6	41,6	gilt für menschliche Gesundheit
	ab 01.01.05			40				
Blei [1)]	bis 31.12.04	1 Jahr	Mittelwert	2				
	in 2004	1 Jahr	Mittelwert		0,1	0,1	0,6	gilt für menschliche Gesundheit
	ab 01.01.05			0,5				
	in 2004	1 Jahr	Mittelwert		0,3	0,05	1,3	in Nachbarschaft zu industriellen Quellen
	ab 01.01.10			1,0				
Benzol	in 2004	1 Jahr	Mittelwert		5	1 [2)]	10	gilt für menschliche Gesundheit
	ab 01.01.10			5				
Kohlenmonoxid	in 2004	8 Stunden	Mittelwert		2	2	12	gilt für menschliche Gesundheit
	ab 01.01.05			10 mg/m³				

1) Bezug: Messbedingungen

2) Beginn der Minderung am 01.01.06