Luftreinhalte-/Aktionsplan

für den Regierungsbezirk Karlsruhe

TEILPLAN HEIDELBERG

ENTWURF

STAND 08.09.2005



Anlage 1 zur Drucksache: 0143/2005/IV

Luftreinhalte-/Aktionsplan

für den Regierungsbezirk Karlsruhe

TEILPLAN HEIDELBERG

(ENTWURF)

AUF DER GRUNDLAGE DER LUFTQUALITÄTSBEURTEILUNG 2002/2003

REGIERUNGSPRÄSIDIUM KARLSRUHE SEPTEMBER 2005

Anlage 1 zur Drucksache: 0143/2005/IV

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

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"

Thematische Ergänzung durch die UMEG

Druckdatum: September 2005



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.

Dennoch erwarte ich, dass mit der Umsetzung der diversen Einzelmaßnahmen eine spürbare Verbesserung der Luftschadstoffsituation in den betroffenen Bereichen eintreten wird.

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.

Der Entwurf des Luftreinhalteplans für den Regierungsbezirk Karlsruhe wird bei den betroffenen Städten und im Regierungspräsidium Karlsruhe ausgelegt werden. Er ist auch im Internet einsehbar. Bürgerinnen und Bürger und betroffene Institutionen können Anregungen und Kritik vorbringen, die das Regierungspräsidium bei der Erstellung der Endfassung in die Entscheidungsfindung einbeziehen wird. Ich freue mich auf einen intensiven Dialog.

Dr. Rudolf Kühner

Regierungspräsident

Rudolf Kilenes

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	9
1.1	Aufgabenstellung	9
1.2	Gesetzeslage	9
1.3	Aufbau des Luftreinhalte-/Aktionsplans für den Regierungsbezirk Karlsruhe	11
1.4	Auswirkungen der Luftschadstoffe NO ₂ und PM10 auf die menschliche Gesundheit	11
2	ZUSTÄNDIGKEITEN	15
3	ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZUM REGIERUNGSBEZIRK KARLSRUHE	16
4	ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZUR STADT HEIDELBERG	17
4.1	Geografische Lage	17
4.2	Statistische Daten	18
4.3	Topografische Angaben	19
4.4	Klimaangaben	19
4.5	Pkw-Bestand	19
5	ÜBERSCHREITUNGSBEREICHE IN DEN JAHREN 2002 UND 2003	20
5.1	Messpunkte in Heidelberg mit Überschreitungen	20
5.2	Messstationen des landesweiten Luftmessnetzes Baden-Württemberg in Heidelberg	21
5.3	Zeitlich befristete Immissionsmessungen nach 23. BImSchV	21
5.4	Messprogramm Mannheim/Heidelberg 2001/2002	22
5.5	Art und Darstellung des Überschreitungsbereichs	22
5.6	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 in der Stadt Heidelberg	26

Anlage 1 zur Drucksache: 0143/2005/IV

7	EMISSIONEN, VERURSACHER UND PROGNOSEN	27
7.1	Emissionen	27
7.2	Ursachenanalyse	29
7.3	Immissionsprognose	31
8	MAßNAHMEN ZUR VERBESSERUNG DER LUFTQUALITÄT	32
8.1	Maßnahmen bezüglich des Straßenverkehrs	35
8.1.1	Technische Maßnahmen am Fahrzeug unter Berücksichtigung von Maßnahmen auf EU-, Bundes- und Landesebene	35
8.1.2	Infrastrukturelle Maßnahmen	42
8.1.3	Verkehrslenkende Maßnahmen	46
8.1.4	Verkehrsbeschränkende Maßnahmen	56
8.2	Industrie und Gewerbe	57
8.3	Kleinfeuerungsanlagen/Hausbrand	58
9	ÖFFENTLICHKEITSBETEILIGUNG	59
10	ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK	60
LITER	RATUR	61
GLOS	SSAR	63
ABKÜ	JRZUNGEN, STOFFE, EINHEITEN, MESSGRÖßEN	67
ANHA	ANG	69
A.1	Messpunktbeschreibung	70
A.2	Landesweites Luftmessnetz in Baden-Württemberg	71
A.3	Immissionsmessungen gemäß 23. BlmSchV	73
A.4	Messprogramm Mannheim/Heidelberg 2001/2002	77
A.5	Bewertungskriterien	79

1 EINLEITUNG

1.1 Aufgabenstellung

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

Darüber hinaus haben Messungen der Jahre 2003 und 2004 ergeben, dass in der Stadt Mannheim die Gefahr besteht, dass der seit 01.01.2005 geltende Grenzwert für Feinstaub (PM10) überschritten wird. Daher ist für die Stadt Mannheim zusätzlich ein Aktionsplan zu erstellen, der kurzfristig wirkende Maßnahmen hinsichtlich der Reduktion des Luftschadstoffs PM10 enthält.

Deshalb wird ein Luftreinhalte-/Aktionsplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe aufgestellt, der in 5 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 NO₂ und PM10 gelten die in der folgenden Tabelle dargestellten Immissionsgrenzwerte:

Tabelle 1-1Immissionsgrenzwerte und Toleranzmargen für PM10 und NO₂

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 Summenhäufig- keit 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

¹TM = Toleranzmarge

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

Werden bestehende Immissionsgrenzwerte überschritten oder besteht die Gefahr, dass in Kürze geltende 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 BlmSchG).

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

1.3 Aufbau des Luftreinhalte-/Aktionsplans für den Regierungsbezirk Karlsruhe

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

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

Der vorliegende Luftreinhalteplan basiert bezüglich NO_2 auf den Messungen der Jahre 2002 und 2003. 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.

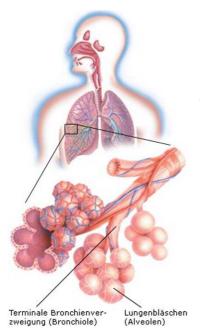
1.4 Auswirkungen der Luftschadstoffe NO₂ und PM10 auf die menschliche Gesundheit

Stickstoffdioxid (NO₂)

<u>Stickstoffoxide (NO und NO₂)</u> 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 (O₃) und andere reaktive Luft-Komponenten rasch zu Stickstoffdioxid (NO₂) 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, dieser Prozess ist jedoch relativ langsam [6].

<u>Stickstoffdioxid (NO₂)</u> 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 1-2Staubemittenten sowie zugehörige Partikelgrößenbereiche

Quellen		Partikelgrößenbereich
Natürliche	Bodenerosion	1 – 150 μm
Quellen	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	Stationäre Verbrennung (Heizung, Energieerzeugung)	0,005 – 2,5 μm
Quellen	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 BlmSchG 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 werden von der UMEG 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 UMEG lautet:

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

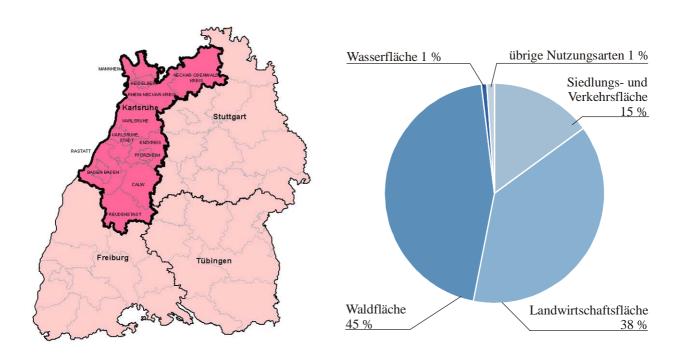
Telefon: 0721/7505-0
Fax: 0721/7505-200
E-Mail: kontakt@umeg.de

3 ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZUM REGIERUNGS-BEZIRK KARLSRUHE

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

Der Regierungsbezirk Karlsruhe liegt im Nordwesten von Baden-Württemberg und umfasst bei einer Gesamtfläche von 6 919 km² die fünf Stadtkreise Baden-Baden, Heidelberg, Karlsruhe, Mannheim und Pforzheim sowie sieben Landkreise. Mit 2 722 550 Einwohnern (Stand 2003) [10] und einer Bevölkerungsdichte von 393 Einwohner/km² ist er der am dichtesten besiedelte Regierungsbezirk des Landes Baden-Württemberg. In Karte 3-1 ist die geographische 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 Stickstoffdioxidgrenzwerte 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 4-1Nutzungsarten in der Stadt Heidelberg (Stand 2001) [11]

Nut- zungs- art	Boden- fläche ins- gesamt ¹⁾	Siedlungs- und Ver- kehrsfläche	davon Gebäude- und Freiflä- che ³⁾	davon Ver- kehrs- fläche	Landwirt- schafts- fläche	Wald- fläche	Wasser- fläche	Übrige Nut- zungs- arten 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.

Tabelle 4-2Sozialversicherungspflichtig beschäftigte Arbeitnehmer in Heidelberg (Stand 30.06.2003) [13]

Beschäftig- te insge- samt 1)	Produzie Gewe		Handel, Ga und Vo		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 4-3Bevölkerungsstruktur in Heidelberg (Stand 31.12.2003) [10], [12]

Bevölke-	davo	on in der A	ltersgruppe	von bis	unter Jal	nren	Bevölkerungs-
rung ins- gesamt	unter 15	15-18	18-25	25-40	40-65	65 u. älter	dichte in Einw./qkm
142 959	16 722	3 465	15 973	39 723	45 248	21 828	1 314

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).

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.	3,0%
Diesel vor EURO 1	0,2%	Gkat vor EURO 1	17,5%
Diesel EURO 1	3,2%	Otto EURO 1	11,8%
Diesel EURO 2	4,7%	Otto EURO 2	29,3%
Diesel EURO 3	10,5%	Otto EURO 3	7,3%
Diesel EURO 4	1,6%	Otto EURO 4	10,9%
Diesel gesamt	20,2%	Otto gesamt	79,8%
nach KBA Sonderheft 1 zur Reihe 2, 01.01.05			Gesamt 100%

Man erkennt, dass 20 % des Pkw-Bestandes Dieselfahrzeuge sind, knapp 80 % sind Fahrzeuge mit Ottomotoren. 50 % der Diesel-Pkw-Flotte sind bereits Fahrzeuge eingestuft nach EURO 3-Norm, 37 % der Otto-Fahrzeuge sind Pkw der Schadstoffklasse EURO 2.

5 ÜBERSCHREITUNGSBEREICHE IN DEN JAHREN 2002 UND 2003

In diesem Kapitel werden die Bereiche mit Überschreitungen des Summenwertes aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge für Stickstoffdioxid (NO₂) in den Jahren 2002 und 2003 in der Stadt 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 und 2003 beschrieben [16], [17]. Darüber hinaus wird der Messpunkt, an dem Überschreitungen aufgetreten sind, und die Messpunkte, die für Analysen zur Interpretation der Immissionssituation im Raum Heidelberg herangezogen werden, dargestellt.

In den Bezugsjahren 2002 und 2003 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)

Überschreitungen des Grenzwertes plus Toleranzmarge nach 22. BlmSchV für den Jahresmittelwert von Stickstoffdioxid (54 μ g/m³ in 2003) traten im Jahr 2003 im Rahmen der oben genannten Messprogramme in Heidelberg am Messpunkt Karlsruher Straße auf. Bei den Messungen in der Stadt Heidelberg im Jahr 2002 wurden keine Überschreitungen des Summenwertes aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge von 56 μ g/m³ beim Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid (NO₂) festgestellt.

Eine detaillierte Beschreibung des Messpunkts findet sich im Anhang unter A.1. Die Messergebnisse an dem Messpunkt 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 5.6).

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 und 2003 der jeweils gültige Summenwert aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge beim Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid nicht überschritten. Der langjährige Verlauf der Stickstoffdioxid-konzentrationen 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 5-1Luftmessstationen des landesweiten Luftmessnetzes in der Stadt 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. BlmSchV (DE: Deutschland, BW: Baden-Württemberg)

5.3 Zeitlich befristete Immissionsmessungen nach 23. BlmSchV

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.

Im Rahmen dieses Messprogramms wurden in Heidelberg im Jahr 2003 an der Karlsruher Straße Überschreitungen des Summenwertes aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge beim Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid (NO₂) festgestellt.

²⁾ Gauß-Krüger Koordinaten

³⁾ Meteorologie: Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Temperatur, Niederschlag

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.3 ist das Messprogramm näher beschrieben.

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

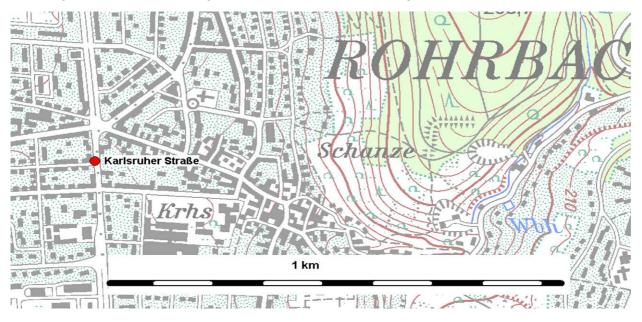
Im Rahmen des Messprogramms Mannheim/Heidelberg wurden in der Stadt Heidelberg 2002 nur am Messpunkt Bergheim 4 in der Bergheimer Straße Überschreitungen des Grenzwertes plus der Toleranzmarge für den Stickstoffdioxid-Jahresmittelwert von 56 µg/m³ festgestellt. Dieser Messpunkt erfüllt jedoch nicht die Standortkriterien für Probenahmestellen nach der 22. BImSchV und ist deshalb nicht Bestandteil des Luftreinhalteplanes.

5.5 Art und Darstellung des Überschreitungsbereichs

Die Lage des Messpunktes mit Überschreitungen in Heidelberg ist in der Karte 5-1 dargestellt. Die Gesamtlänge des Straßenabschnitts, an dem mit Überschreitungen gerechnet werden muss, beträgt ca. 0,35 km.

Karlsruher Straße (Messjahr 2003)

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 in der Stadt Heidelberg: Heidelberg, Karlsruher Straße

5.6 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 den Handel, Dienstleistungen, Büros und Wohnungen genutzt. Auf der geschätzten Länge der untersuchten Straßenabschnitte der Karlsruher Straße sind schätzungsweise ca. 115 Personen betroffen.

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 und 2003 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 NO₂-Jahresmittelwerte der letzten 10 Jahre ist in Abbildung 6-1 dargestellt.

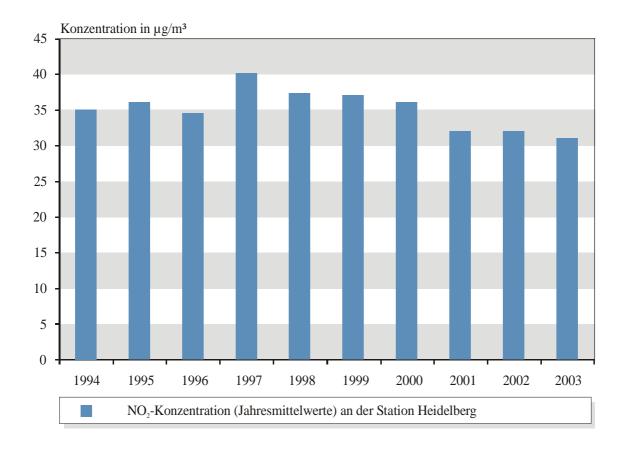


Abbildung 6-1 Verlauf der Jahresmittelwerte von Stickstoffdioxid an der Station Heidelberg des landesweiten Luftmessnetzes von Baden-Württemberg

An der Station Heidelberg zeigt sich nach relativ konstanten Konzentrationswerten von 1994 bis 1996 ein Anstieg im Jahr 1997 auf 40 μ g/m³. Bis 2003 erfolgte ein kontinuierlicher Rückgang der Jahresmittelwerte auf 31 μ g/m³. Die Darstellung der Jahresmittelwerte zeigt, dass der NO₂-Grenzwert von 40 μ g/m³ (als Jahresmittel gültig ab 2010) während der letzten 10 Jahre an der Messstation in Heidelberg in der Regel eingehalten wurde. Lediglich im Jahr 1997 wurde der Grenzwert erreicht.

6.2 Angewandte Beurteilungskriterien

Die Immissionsgrenzwerte, Toleranzmargen und zulässigen Überschreitungshäufigkeiten aller Luftverunreinigungskomponenten gemäß 22. BlmSchV sind im Anhang unter A. 5 dargestellt.

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

Jahresmittelwert: 40 µg/m³ gültig ab 01.01.2010

bis dahin gilt:

IG + TM 56 μ g/m³ ab 12.09.2002

IG + TM 54 μ g/m³ ab 01.01.2003

IG + TM 52 μ g/m³ ab 01.01.2004

IG + TM 50 μ g/m³ ab 01.01.2005

IG + TM 48 μ g/m³ ab 01.01.2006

IG + TM 46 μ g/m³ ab 01.01.2007

IG + TM 44 μ g/m³ ab 01.01.2008 IG + TM 42 μ g/m³ ab 01.01.2009

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

bis dahin gilt:

 $IG + TM 280 \mu g/m^3 ab 12.09.2002$

 $IG + TM 270 \mu g/m^3 ab 01.01.2003$

 $IG + TM 260 \mu g/m^3 ab 01.01.2004$

 $IG + TM 250 \mu g/m^3 ab 01.01.2005$

 $IG + TM 240 \mu g/m^3 ab 01.01.2006$

 $IG + TM 230 \mu g/m^3 ab 01.01.2007$

IG + TM 220 μ g/m³ ab 01.01.2008

 $IG + TM 210 \mu g/m^3 ab 01.01.2009$

6.3 Messergebnisse der Bezugsjahre 2002/2003 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/m³ beim Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid (NO₂) festgestellt.

Im Bezugsjahr 2003 wurde an dem Messpunkt Karlsruher Straße der dann gültige Summenwert aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge von 54 $\mu g/m^3$ (NO₂-Jahresmittelwert) überschritten.

Bei den übrigen zu betrachtenden Luftschadstoffen (Schwefeldioxid, Blei, Benzol, Kohlenmonoxid und PM10) wurden in den Jahren 2002 und 2003 keine Überschreitungen der jeweils gültigen Grenz- bzw. Summenwerte gemessen.

Tabelle 6-1 zeigt den Messpunkt in der Stadt Heidelberg, an dem der Summenwert für das Jahresmittel des Luftschadstoffs NO₂ überschritten wurde.

Tabelle 6-1Messpunkt mit Überschreitung des Summenwertes aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge des Jahres 2003 für den Jahresmittelwert von NO₂ in der Stadt Heidelberg

Stationscode ¹⁾	Stadt-/ Landkreis	Stadt/Gemeinde	Standort/Straße	Messwert 2002 in μg/m³	Messwert 2003 in μg/m³
DEBWS14	Heidelberg- Stadt	Heidelberg	Karlsruher Straße	-	58

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. BlmSchV)
- Industrie und Gewerbe (Bereich Industrie: erklärungspflichtige Anlagen gemäß
 11. BlmSchV, Bereich Gewerbe: nicht erklärungspflichtige Anlagen gemäß

 11. BlmSchV)
- 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.

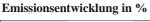
Tabelle 7-1Luftschadstoffemissionen in t/a für das Bezugsjahr 2002 für die Stadt Heidelberg [23]

	Ver- kehr ¹⁾	Kleinfeue- rungs- anlagen	Industrie und Ge- werbe	Biogene Systeme	Sonstige technische Einrichtun- gen	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

Staub, PM10 incl. Bremsen- und Reifenabrieb

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



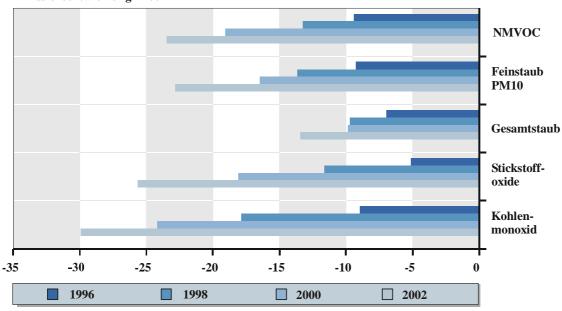


Abbildung 7-1

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

¹⁾ NMVOC-Emission incl. Verdunstungsemissionen

7.2 Ursachenanalyse

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

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

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

Bei der Ursachenanalyse für das Jahr 2003 [24] wurde beim Gesamthintergrundniveau auch der Anteil der Sonstigen Quellen (z. B. Geräte, Maschinen, Fahrzeuge aus Land- und Forstwirtschaft, Bauwirtschaft, Militär) an den NO_2 -Immissionen untersucht. Der Offroad-Verkehr (Schiff-, Schiene- und bodennaher Luftverkehr) wird zusammen mit dem Straßenverkehr innerhalb des Gesamthintergrundniveaus zu der Verursachergruppe "Verkehr" zusammengefasst, wobei der Anteil des Offroad-Verkehrs gering ist (ca. 1-2 μ g/m³). Für das regionale Hintergrundniveau wurden aus gemessenen Jahresmittelwerten für NO_2 an der Messstation Odenwald die spezifische regionale Hintergrundbelastung für den Messpunkt in Heidelberg abgeleitet.

In Tabelle 7-2 ist das Gesamthintergrundniveau und die kleinräumige Belastung der relevanten Verursacher an dem Messpunkt mit Überschreitung des Summenwertes aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge von 54 µg/m³ für den Jahresmittelwert 2003 von NO₂ dargestellt.

Die Emittentengruppen "Kleinfeuerungen, industrielle Quellen und Sonstige Quellen" haben zusammen einen Anteil von 15 % des gemessenen Jahresmittelwertes für NO_2 an den untersuchten Messpunkten. 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 für das Gesamthintergrundniveau und die kleinräumige 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 NO₂ ist.

Tabelle 7-2Einfluss der relevanten Emittentengruppen auf den Messpunkt mit Überschreitung des Summenwertes aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge von 54 μg/m³ für den NO₂-Jahresmittelwert 2003 in der Stadt Heidelberg

		Gesamthintergrundniveau in μg/m³			Kleinräumige Belas- tung in μg/m³			Anteile in %				
Stations-code 1)	Mess- wert in µg/m³	Sum- me	Reg. Hin- ter- grund	KFA, Ind., Sonstige	Verkehr (inkl. Offroad)	Sum- me	Ind.	KFA	Stra- ßen- ver- kehr	Reg. Hinter- grund	KFA, Ind. Sonstige	Ver- kehr
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 Hintergrund-niveau; Sonstige: Geräte, Maschinen, Fahrzeuge aus Land-, Forst-, Bauwirtschaft, Industriemaschinen etc.

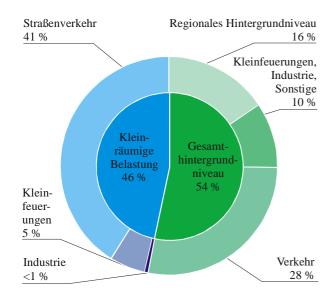


Abbildung 7-2
Verursacher der Immissionsbelastung am Messpunkt Heidelberg-Karlsruher Straße (DEBWS14) im Jahr 2003

¹⁾ Stationscode nach Formular 3 der j\u00e4hrlichen Meldung an das Umweltbundesamt gem\u00e4\u00df \u00e5 13 der 22. BlmSchV (DE: Deutschland, BW: Baden-W\u00fcrttemberg, S: lokaler Stationscode)

7.3 Immissionsprognose

Auf der Basis der Ursachenanalyse wird eine Immissionstrendprognose für die Jahresmittelwerte von NO_2 am relevanten Messpunkt für das Jahr 2010 vorgenommen, um Erkenntnisse darüber zu gewinnen, ob der dann gültige Immissionsgrenzwert von 40 μ g/m³ unterschritten oder überschritten sein wird. Die hier angewendete Methode zur Immissionsprognose wird derzeit noch weiter entwickelt. Sie basiert auf einem Ansatz, der Immissionsentwicklungen und modellhafte Trendprognosen berücksichtigt.

Bei der Immissionsprognose für das Jahr 2003 [24] wird beim Gesamthintergrundniveau unterstellt, dass die Entwicklung der NO₂-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 NO₂-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 7-3 dargestellt. Es zeigt sich, dass selbst bei Zugrundelegung des oben beschriebenen "günstigen Szenarios" im Jahr 2010 am Messpunkt eine Überschreitung des dann gültigen Immissionsgrenzwertes von 40 µg/m³ für den Jahresmittelwert von NO₂ 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 NO₂-Immissionssituation, insbesondere an straßennahen Messpunkten auswirkt. Der Unsicherheitsbereich der Immissionsprognose wird mit -10 % bis + 20 % angegeben.

Tabelle 7-3Immissionsprognose 2010 für den Messpunkt mit Überschreitung des Summenwertes aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge von 54 μg/m³ für den Jahresmittelwert von NO₂ im Jahr 2003 für die Stadt Heidelberg

Stations-code ¹⁾	Stadt-/ Landkreis	Stadt/ Gemeinde	Standort/ Straße	Messwert in μg/m³ für 2003	Immissionsgrenzwert von 40 μg/m³ für 2010
DEBWS14	Heidelberg, Stadt	Heidelberg	Karlsruher Straße	58	Überschreitung wahrschein- lich

¹⁾ Stationscode nach Formular 3 der jährlichen Meldung an das Umweltbundesamt gemäß § 13 der 22. BlmSchV (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 NO₂-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 NO₂-Belastung bei. An den Messpunkten in Heidelberg ist dies allerdings in so geringem Ausmaß der Fall, 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 wurden bisher am Messpunkt Karlsruher Straße, der Gegenstand dieses Plans ist, nicht durchgeführt. Es ist aber festzuhalten, dass sich die meisten Maßnahmen zur Verringerung der NO₂-Belastung auch positiv hinsichtlich einer Verminderung von Feinstäuben auswirken. Insbesondere seien hier Fahrverbote genannt.

In diesem Kapitel werden auch Maßnahmen genannt, die sich nicht unmittelbar auf den Messpunkt Karlsruher Straße beziehen. Der Grund sind Messungen der UMEG im Jahr 2004, die neben der Karlsruher Straße auch in der Mittermaierstraße und in der Brückenstraße erfolgten. Auch dort wurden Überschreitungen des NO₂-Jahresmittelwerts festgestellt. Im Vorgriff auf eine Fortschreibung dieses Plans für das Bezugsjahr 2004 werden bereits jetzt Einzelmaßnahmen beschrieben, die dort zukünftig eine Verminderung der Immissionen bewirken sollen.

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.

Zum Zeitpunkt der Offenlage dieses Planentwurfs liegt noch keine Wirkungsabschätzung der aufgeführten Maßnahmen vor. Diese wird, soweit Wirkungsberechnungen möglich sind, parallel zur Offenlage durch Fachgutachter erarbeitet. Die Ergebnisse dieser Berechnungen werden in den endgültigen Plan mit einfließen.

Die folgende Zusammenstellung zeigt eine Kurzübersicht der Maßnahmen. Im Anschluss daran werden diese erläutert.

Kurzübersicht der Maßnahmen

Förderprogramm zur Anschaffung und Umrüstung von Erdgasfahrzeugen

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

Städtischer Fuhrpark

M 2 Die Stadt Heidelberg erstellt eine Konzeption für Neubeschaffungen und Nachrüstungen 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 eine Parkraumbewirtschaftung einführen und streben ein Jobticket an.
- M 7 Umwidmung der B 3 und damit Entlastungswirkung auf der bisherigen Trasse

<u>Verkehrslenkende Maßnahmen - ÖPNV</u>

- M 8 Ausbau des städtischen Straßenbahnnetzes
- **M 9** Die Stadt Heidelberg wird gebeten zu prüfen, wie eine weitere Attraktivitätssteigerung des ÖPNV erreicht werden kann.
- M 10 2005 werden 16 Omnibusse des heutigen Bestands stillgelegt, darunter alle Busse der Abgasnorm EURO 0. Voraussichtlich in den n\u00e4chsten zwei bis drei Jahren werden die restlichen Omnibusse der Schadstoffklasse EURO 1 stillgelegt.

Verkehrslenkende Maßnahmen - Rad- und Fußwege

- M 11 Umsetzung der Radwegplanungen für die Speyerer Straße, Lessingstraße und die B 37
- **M 12** Die Stadt Heidelberg wird gebeten zu prüfen, wie eine weitere Verbesserung der Radund Fußgängerinfrastruktur zu erreichen ist.

Fahrverbot ab 2010

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

Fahrverbot ab 2012

M 14 Ganzjähriges, flächenhaftes Fahrverbot ab 2012 für alle Kfz schlechter EURO 3

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 Ottound 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 <u>realen</u> 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 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.

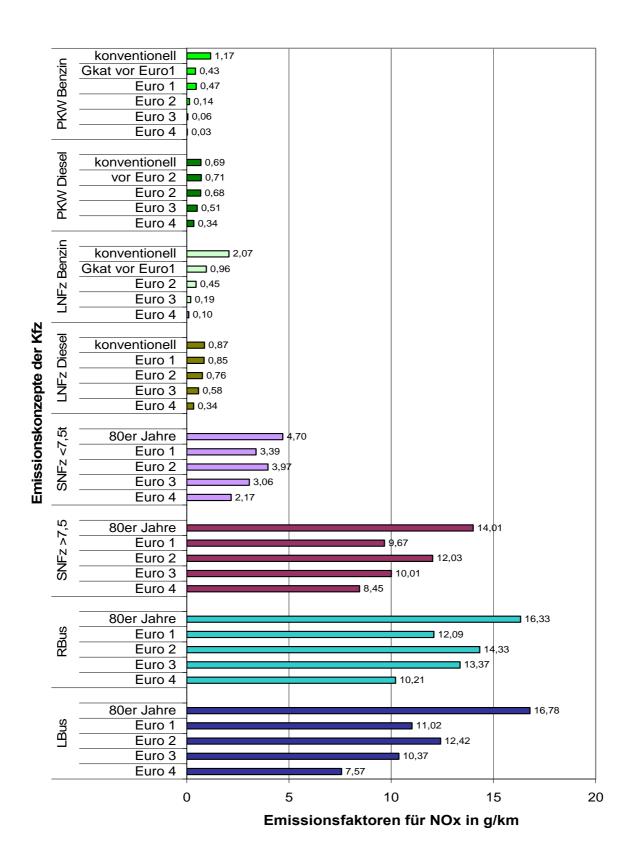


Abbildung 8-1Emissionsfaktoren für Stickstoffoxide (NO_x) nach Emissionskonzepten der Kfz (HBEFA 2.1, gewichtete Verkehrssituationen innerorts, Bezugsjahr 2005) [27]

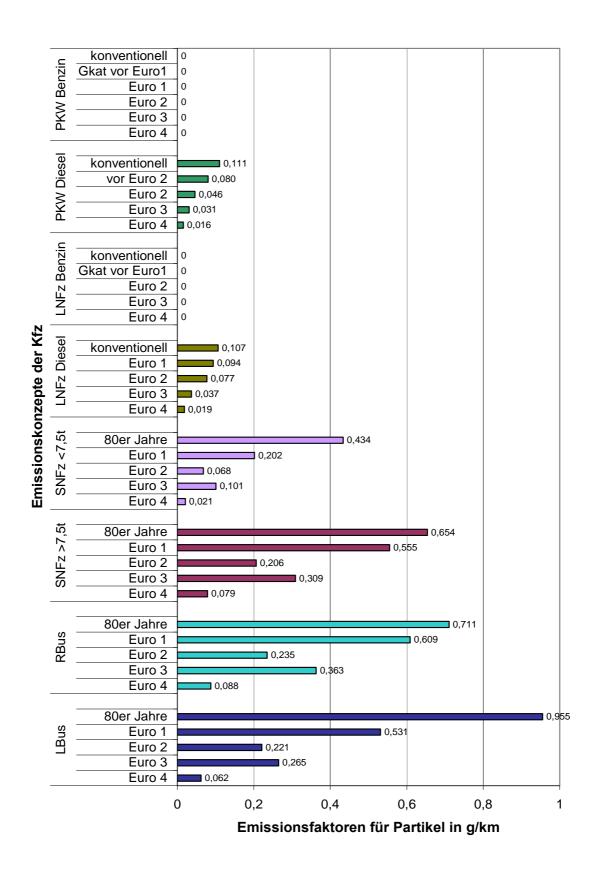


Abbildung 8-2Emissionsfaktoren für Partikel nach Emissionskonzepten der Kfz (HBEFA 2.1, gewichtete Verkehrssituationen innerorts, Bezugsjahr 2005) [27]

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, so dass aus dieser Emittentengruppe keine entscheidende Verringerung der NO₂-Belastung zu erwarten ist. 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.

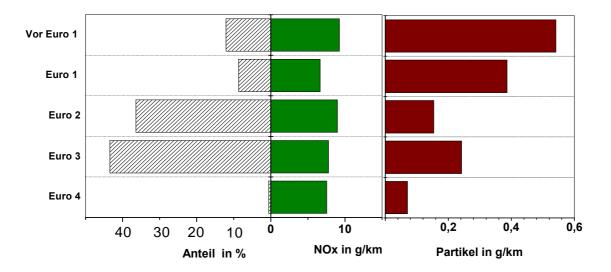


Abbildung 8-3
Schwere Nutzfahrzeuge (sNfz): Dynamische Flottenanteile und Emissionsfaktoren (Deutschland, innerorts), differenziert nach Emissionsstufen für NOx und Partikel. Bezugsjahr 2005 nach HBEFA 2.1, Mittelwert über alle sNfz. [27]

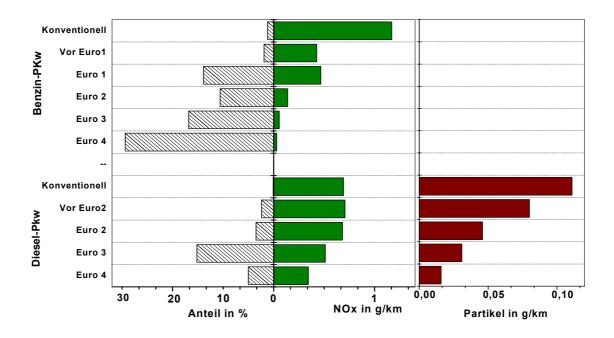


Abbildung 8-4
Benzin- und Diesel-PKW: Dynamische Flottenanteile und Emissionsfaktoren (Deutschland, innerorts), differenziert nach Emissionsstufen für NOx und Partikel. Bezugsjahr 2005 nach HBEFA 2.1 [27]

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. Nach Mitteilung namhafter Kfz-Hersteller sollen derartige Nachrüstsätze zum Herbst dieses Jahres angeboten werden, so dass frühestens dann Nachrüstungen vorhandener Dienstkraftfahrzeuge mit Partikelfilter im Rahmen vorhandener Mittel in Angriff genommen werden können.

• 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, fördert die Stadt Heidelberg die Anschaffung oder Umrüstung von Erdgasfahrzeugen.

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 wird noch 2005 eröffnet.

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

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 NO₂-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 eine Konzeption für Neubeschaffungen und Nachrüstungen für das Zieljahr 2010.

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 Inner-ortsbereich, also weg vom Messpunkt, auf Umfahrungsmöglichkeiten ergeben.

Die Maßnahme wird vor 2010 realisiert werden.

M 3 Neugestaltung Rohrbach-Markt bis zum Jahr 2010

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 Mittermaierstr. mit Kleeblattanschluss im Norden (Brückenkopf Ernst-Walz-Brücke) und langen Rampen im Süden (Lessing-



straße). 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.

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 Knotenqqpunkt 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.

Abbildung 8-5
Burelli-Tunnel, "lange Variante"

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.

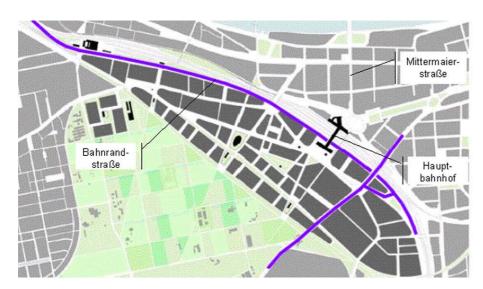


Abbildung 8-6Bahnrandstraße

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. Voraussichtlich findet durch diese Maßnahme wohl keine Entlastung an den betroffenen Messpunkten statt. Ob eine Beeinflussung des Hintergrundniveaus erreicht werden kann, bleibt den Ergebnissen weiterer Untersuchungen vorbehalten. Derzeit wird eine Umweltverträglichkeits-Untersuchung für das Vorhaben durchgeführt. Nach dem Vorliegen der Ergebnisse wird die Stadt Heidelberg über die weitere Planung entscheiden.

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)

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 4 Lichtsignalanlagen in der Berliner Straße verkehrstechnisch neu geplant. Die Bearbeitung wird noch 2005 abgeschlossen sein.

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 wird 2005 begonnen.

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

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 eine Parkraumbewirtschaftung einführen und streben ein Jobticket an.

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, während es für den Bereich Berliner Straße, Mittermaierstraße (Immissionsmesspunkt 2004) und Lessingstraße zu einer Zunahme der Belastung, deren möglicher Umfang im Rahmen der Maßnahmenbewertung geprüft wird, kommen kann. Die Maßnahme wird vor 2010 umgesetzt.

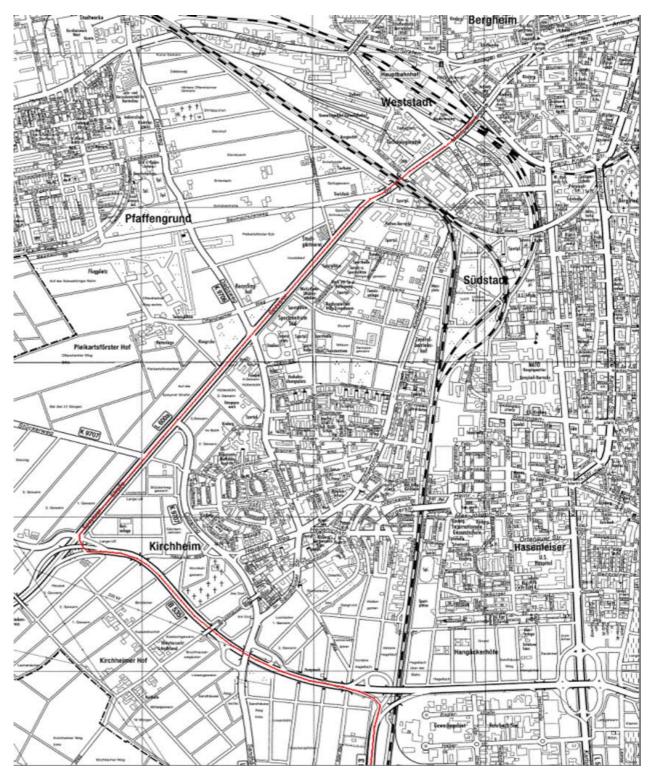


Abbildung 8-7Geplante Streckenführung zur Entlastung der B 3

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

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. Eine Information des Gemeinderates mit einer Beschlussempfehlung soll im Oktober 2005 erfolgen. Bei positivem Beschluss wird eine Umsetzung erst nach 2010 erfolgen. Die Maßnahme würde zu einer Entlastung der Hauptverkehrsstraßen in den Stadtteilen Altstadt und Bergheim beitragen.

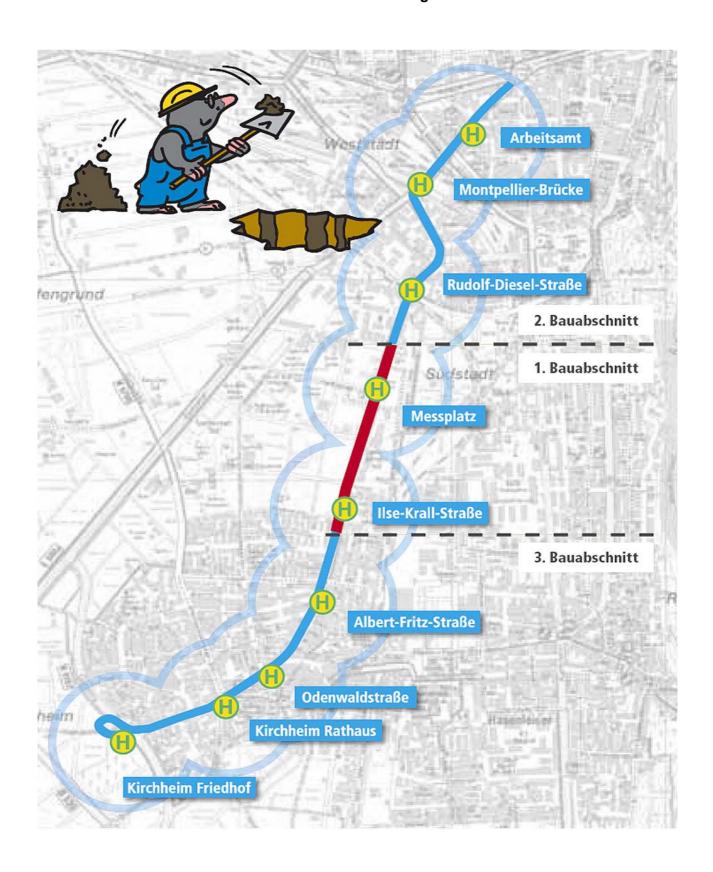


Abbildung 8-8 Straßenbahn Kirchheim

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.

Im nächsten Schritt ist die Vergabe einer Vorentwurfsplanung für eine Straßenbahnringerschließung des Neuenheimer Feldes beabsichtigt, die zwischen Kopfklinik und Berliner Straße zwei Varianten berücksichtigt.

Die Umsetzung der Maßnahme, die bei positivem Beschluss nach 2010 erfolgte, würde zu einer Entlastung der Berliner Straße sowie der Vangerowstraße, der Bergheimer Straße und der Mittermaierstraße beitragen.

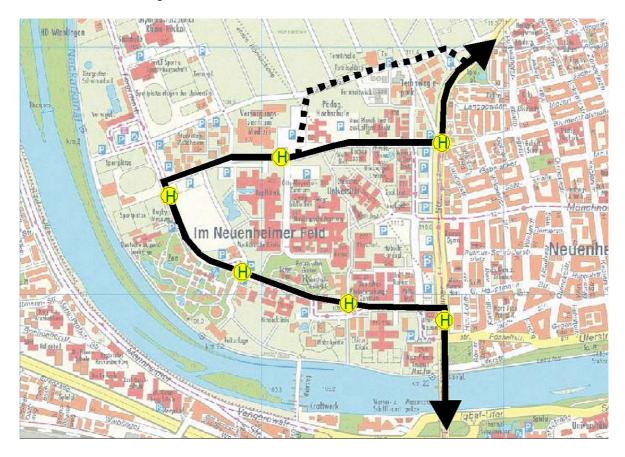


Abbildung 8-9 Straßenbahnringerschließung Neuenheimer Feld

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.

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 Jahre 2005 werden 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 8 Ausbau des städtischen Straßenbahnnetzes
- M 9 Die Stadt Heidelberg wird gebeten zu prüfen, wie eine weitere Attraktivitätssteigerung des ÖPNV erreicht werden kann.
- M 10 2005 werden 16 Omnibusse des heutigen Bestands stillgelegt, darunter alle Busse der Abgasnorm EURO 0. Voraussichtlich in den nächsten zwei bis drei Jahren werden die restlichen Omnibusse der Schadstoffklasse EURO 1 stillgelegt.

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 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 wird gebeten zu prüfen, wie eine weitere Verbesserung der Rad- und Fußgängerinfrastruktur zu erreichen ist.

8.1.4 Verkehrsbeschränkende Maßnahmen

Flächenhafte Fahrverbote

Eine hohe Wirkung gegen Luftschadstoffbelastungen mit NO₂ (und auch mit PM10) haben flächenhafte Fahrverbote. Temporäre, also zeitlich befristete Fahrverbote, haben keine ausreichende Wirkung, da bei NO₂ ganzjährig hohe Belastungen an Verkehrsschwerpunkten vorliegen.

Die Verursacheranalyse (Kap. 7) zeigt, dass der Straßenverkehr Hauptverursacher der NO₂-Belastung ist. Insbesondere für hochemittierende Kfz wird daher eine Beschränkung des motorisierten Individualverkehrs als unumgänglich angesehen. Im vorliegenden Entwurf des Luftreinhalteplans werden Verkehrsverbote für das Jahr 2010 angekündigt. Die Ankündigung erfolgt so rechtzeitig, dass die Halter der betroffenen Fahrzeuge eine ausreichend lange Frist erhalten, um ihre Fahrzeuge den geforderten Umweltstandards z. B. bei einigen Fahrzeugtypen durch Nachrüstkatalysatoren anzupassen oder durch eine Neuanschaffung zu ersetzen.

Die Maßnahmen M 13 und M 14 sehen daher ein Fahrverbots-Stufenkonzept vor, welches darauf abzielt, die Erneuerung der Fahrzeugflotte hin zu Fahrzeugen mit höheren EURO-Abgasnormen zu beschleunigen. Zur Umsetzung dieser Maßnahmen fehlt es derzeit an den bundesrechtlichen Voraussetzungen. Notwendig ist der Erlass einer Kennzeichenverordnung nach § 40 Abs. 3 BlmSchG zur Kennzeichnung der Fahrzeuge. Die Verordnung muss sich dabei an den EURO-Stufen orientieren. Bei Dieselfahrzeugen muss eine Unterscheidung in Fahrzeuge mit und ohne Partikelfilter möglich sein. Auch ein Verkehrszeichen für ein flächenhaftes Fahrverbot muss geschaffen werden.

Das Land Baden-Württemberg hat einen entsprechend flexibel gestalteten Vorschlag zur Kennzeichnung von Fahrzeugen in den Bundesrat eingebracht, welcher das vorgesehene gestufte Vorgehen der Maßnahmen M 13 und M 14 ermöglicht.

Das Land Baden-Württemberg sieht im übrigen folgende Verkehrsverbote in belasteten Gebieten als geeignet und verhältnismäßig an:

- flächendeckendes Verkehrsverbot für Diesel-Kfz mit Abgasnorm EURO 0 und schlechter ohne Nachrüstung mit Partikelfilter, spätestens ab 2007 (bei hoher Feinstaubbelastung)
- flächendeckendes Verkehrsverbot für Kfz mit Abgasnorm EURO 1 und schlechter ab 2010 (bei hoher Feinstaub- oder Stickoxidbelastung)
- flächendeckendes Verkehrsverbot für Kfz mit Abgasnorm EURO 2 und schlechter ab 2012 (bei hoher Feinstaub- oder Stickoxidbelastung)

Die in Heidelberg vorgesehenen Fahrverbote betreffen in erster Planung wesentliche Teile des Stadtgebiets. Es ist allerdings noch zu prüfen, ob und welche Straßenabschnitte für den Durchgangsverkehr (Bundesstraßen, sonstige bedeutende Verkehrsachsen) freizuhalten sind.

Da der Grenzwert für NO₂ erst ab dem Jahr 2010 einzuhalten ist, sollen in Heidelberg Verkehrsverbote erst ab diesem Zeitpunkt wirksam werden:

- 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.

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 <u>lokalen</u>, also kleinräumigen, NO₂-Belastung von weniger als 1 %. Insgesamt beträgt der Anteil der NO₂-Belastung aus der Industrie, zusammen mit den Kleinfeuerungsanlagen und sonstigen Technischen Einrichtungen, 15 % (s. Tab. 7-2 und Abb. 7-2).

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. BlmSchV 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. Die Emissionsgrenzwerte für NO₂ gelten grundsätzlich auch für bestehende Anlagen. Insgesamt sind daher bei den bestehenden Anlagearten im Anwendungsbereich der 13. BlmSchV 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. BlmSchV z. 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 NO₂-Ausstoß, der allerdings in diesem Fall nicht zu beziffern ist.

9 ÖFFENTLICHKEITSBETEILIGUNG

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

Der Entwurf dieses Planes wird während der Dienststunden sowohl bei der Stadt Heidelberg im

 Technischen Bürgeramt Kornmarkt 1, EG
 69117 Heidelberg

als auch beim

Regierungspräsidium Karlsruhe
 3. OG, Zimmer 301
 Hebelstr. 1-3
 76133 Karlsruhe

und auf der jeweiligen Homepage der Stadt Heidelberg und des Regierungspräsidiums Karlsruhe für fünf Wochen offengelegt.

Der Zeitraum der Offenlage wird eine Woche vor Beginn in der Tagespresse, im Amtsblatt der Stadt Heidelberg und auf der jeweiligen Homepage der Stadt Heidelberg und des Regierungspräsidiums Karlsruhe bekannt gemacht.

Alle interessierten Bürger, Verbände und Institutionen können während dieser fünf Wochen Anregungen und Ergänzungsvorschläge machen, die bei der endgültigen Fassung oder bei der Fortschreibung des Luftreinhalte-/Aktionsplanes in die Diskussion einbezogen werden.

In den aufgestellten Plan kann auf der Homepage des Regierungspräsidiums Karlsruhe (www.rp-karlsruhe.de) und der Homepage der Stadt Heidelberg (www.heidelberg.de) jederzeit Einsicht genommen werden.

10 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

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

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

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

Es muss jedoch davon ausgegangen werden, dass mit lokalen und regionalen Maßnahmen eines Luftreinhalteplans allein die Grenzwerte für NO₂ 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 aufgezeigten Maßnahmen werden in den nächsten Wochen auf ihre Wirksamkeit überprüft.

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.

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.badenwuerttemberg.de/SRDB/, Abfrage vom 01.04.2005
- [11] Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Landesinformationssystem (LIS), "Flächenerhebung 2001 Nutzungsarten nach der Belegenheit", http://www.statistik.badenwuerttemberg.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. BlmSchV 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. BlmSchV 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. BlmSchV 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 NO₂ im Rahmen der Erarbeitung von Luftreinhalteplänen in Baden-Württemberg nach § 47 Abs. 1 BlmSchG 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

GLOSSAR

Aktionspläne

Gemäß § 47 Abs. 2 BlmSchG 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 BlmSchG 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. BlmSchV 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, z. B. Baumaschinen, Landund Forstwirtschaft, Gartenpflege und Hobbys, Militär.

PM10

Die Partikel, die einen größenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 μ m eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist, werden mit PM10 bezeichnet. Der Feinstaubanteil im Größenbereich zwischen 0,1 und 10 μ m 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 (NO₂), 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 BlmSchG 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 den Prozentsatz des Grenzwerts, um den dieser unter den in der Richtlinie EG-RL 96/62 festgelegten Bedingungen überschritten werden darf.

Überschreitungsgebiet

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

ABKÜRZUNGEN, STOFFE, EINHEITEN, MESSGRÖßEN

Abkürzungen

BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz

BlmSchV Verordnung zur Durchführung des Bundes-

Immissionsschutzgesetzes

DTV Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke

EG/EU Europäische Gemeinschaften/Europäische Union

HBEFA Handbuch für Emissionsfaktoren

KBA Kraftfahrt-Bundesamt
KFA Kleinfeuerungsanlagen

Kfz Kraftfahrzeug

INfZ leichte Nutzfahrzeuge mit zulässigem Gesamtgewicht ≤ 3,5 t

LRP Luftreinhalteplan

Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg

MIV Motorisierter Individualverkehr

NEC Richtlinie über Nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte

Luftschadstoffe (RL 2001/81/EG v. 23.10.2001)

ÖPNV Öffentlicher Personen-Nahverkehr

PM10 Partikel (Particulate Matter) mit einem aerodynamischen Korngrö-

ßendurchmesser 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 Geräte-

sicherheit Baden-Württemberg

Stoffe, Einheiten und Messgrößen

 $\begin{array}{ccc} \text{CO} & \text{Kohlenmonoxid} \\ \text{NO} & \text{Stickstoffmonoxid} \\ \text{NO}_2 & \text{Stickstoffdioxid} \\ \text{NO}_x & \text{Stickstoffoxide} \\ \end{array}$

NMVOC Non-methan Volatile Organic Compounds -flüchtige organische

Verbindungen ohne Methan-

O₃ 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

Anlage 1 zur Drucksache: 0143/2005/IV

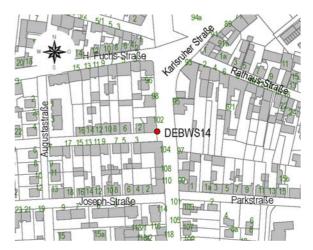
ANHANG

A.1	Messpunktbeschreibung	70
A.2	Landesweites Luftmessnetz in Baden-Württemberg	71
A.3	Immissionsmessungen gemäß 23. BImSchV	73
A.4	Messprogramm Mannheim/Heidelberg 2001/2002	77
A.5	Bewertungskriterien	79

A.1 Messpunktbeschreibung

Messpunkt Heidelberg, Karlsruher Str., 2003 – 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 Län- 08°41′18′′	geographische	49°22′50′′					
ge	Breite						
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						

A.2 Landesweites Luftmessnetz in Baden-Württemberg

Messkonzeption und Durchführung

Kontinuierliche Messungen der Luftschadstoffkonzentrationen wurden Ende 2003 in Baden-Württemberg an insgesamt 56 Messstationen (52 Messstationen des stationären Messnetz und Sondermessungen mittels online-Messstationen) durchgeführt [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 Ende 2003 mit vier Verkehrsmessstationen überwacht:

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

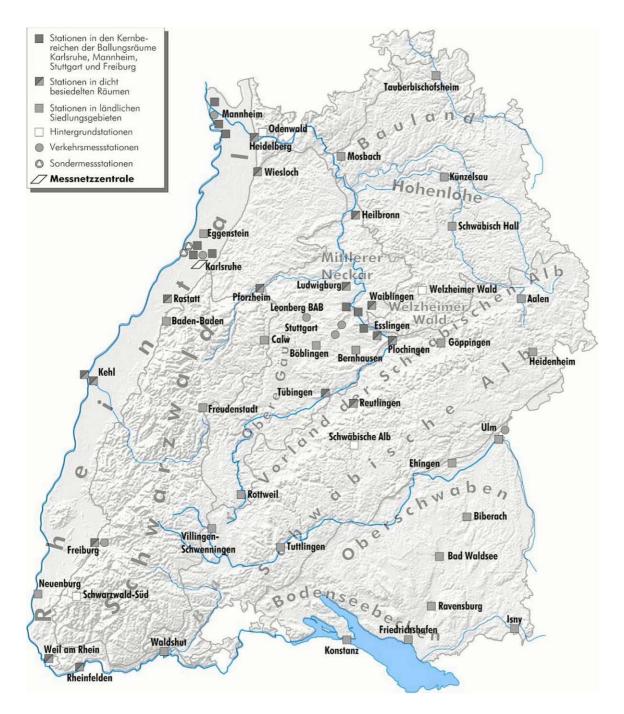
Die Immissionsverhältnisse in der Nähe von Autobahnen werden stellvertretend am Leonberger Dreieck durch die Messstation 'Leonberg BAB' ermittelt. Von 2002 bis 2004 wurde an der B 10 zwischen Knielingen in Karlsruhe und der Rheinbrücke ein Intensiv-Messprogramm zur Erforschung der Schwebstaubbelastung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



Karte A.2-1 Standorte der Luftmessstationen einschließlich des landesweiten Luftmessnetzes

A.3 Immissionsmessungen gemäß 23. BlmSchV

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 ≤ 15 %.

STICKSTOFFDIOXID (NO2) MIT PASSIVSAMMLER

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.

Probenahme

Der Passivsammler besteht aus einem Glasröhrchen definierter Länge, das an einem Ende mit einer Polyethenkappe verschlossen ist, in die ein beschichteter Glasfaserfilter eingelegt ist. NO₂ 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.

Messgerät

Die Bestimmung des an dem beschichteten Glasfaserfilter sorbierten NO₂ erfolgt nach Elution als Nitrat-Ion durch **ionenchromatographische Analyse** mit Leitfähigkeitsdetektion.

Auswertung

Die Nachweisgrenze für das Verfahren liegt bei < $10 \, \mu g/m^3$ bei einer Sammelzeit von $28 \, Tagen$.

Nachweisgrenze

STICKSTOFFDIOXID (NO2) MIT CHEMILUMINESZENZ

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

Richtlinien

VDI 2453 BI. 1 "Messen gasförmiger Immissionen; Messen der Stickstoffdioxid-Konzentration; manuelles photometrisches Basis-Verfahren (Saltzmann)" zur Bestimmung von NO im Prüfgas nach Oxidation zu NO₂"

SAV 3105191 "Probenahme von gasförmigen Luftverunreinigungen in der Immission"

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

Probenahme Messgerät

Bei der Reaktion mit Ozon entsteht aus NO ein elektronisch angeregtes NO₂-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 NO₂ wird dieses in einem Konverter zu NO reduziert. Zyklisch wird NO und die Summe von NO + NO₂ bestimmt. Aus der Differenz erhält man die NO₂-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.

Messung

Die Nachweisgrenze für dieses Verfahren liegt bei $2,5~\mu g/m^3$ für einen Halbstundenmittelwert.

Nachweisgrenze

RUSSMESSUNG MITTELS NUPS

VDI Richtlinie 2465 BI. 1 "Messen von Ruß (Immission) – Chemischanalytische Bestimmung des elementaren Kohlenstoffes nach Extraktion und Thermodesorption des organischen Kohlenstoffes".

Richtlinien

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

Die Probennahme erfolgt auf einem Quarzfaserfilter.

Probenahme

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.

Messgerät

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.

Die Bestimmung des Rußes als elementaren Kohlenstoff (EC) erfolgt durch Verbrennung der Probe unter Sauerstoff und der **coulometrischen Detektion** des dabei gebildeten CO₂.

Analyse

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.

Die Nachweisgrenze für dieses Verfahren liegt bei $0,4~\mu g/m^3$ bei einer Probenahme von 15 l/h.

Nachweisgrenze

BENZOLMESSUNG MITTELS NUPS

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"

Richtlinien

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"

Die Probennahme erfolgt auf Aktivkohle in einem Sorptionsrohr.

Probenahme

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.

Messgerät

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.

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.

Analyse

Die Nachweisgrenze liegt bei $0.5 \mu g/m^3$ bei einer Probenahmezeit von 2 Wochen.

Nachweisgrenze

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 km² Raster ermittelt.

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

Flächenrepräsentative Messpunkte

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

Auch die Messhäufigkeit richtet sich nach der Besiedlungsdichte, da angenommen wird, dass an stark belasteten Standorten auch die zeitliche Varianz der Konzentrationen größer ist als in 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 km² Rasters gemessen, das an den Gauß-Krüger-Koordinaten ausgerichtet ist.

In Tabelle A3-1 sind die im Untersuchungsraum Mannheim/Heidelberg gemessenen Schadstoffkomponenten und die Messhäufigkeiten eingetragen.

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

Tabelle A.4-1Übersicht über die gemessenen Komponenten und Messhäufigkeiten im Projekt Mannheim/Heidelberg 2001/2002

Schadstoff	flächen- repräsentative Messpunkte	Raster- Messpunkte	Schwebstaub- messstellen	Luftmess- stationen	Verkehrs- messstation Mannheim
Stickstoffdioxid Stickstoffmonoxid Kohlenmonoxid Schwefeldioxid Ozon	40-120 HSW*			kontinuierlich(als Halbstunden- mittelweite)	kontinuierlich (als Halbstunden- mittelwerte)
Benzol Toluol m-/p-Xylol o-Xylol Ruß	40-120 HSW*		52 TM	M Mittelwere	MAZ Tagesmittd werte
Schwebstaub Blei Cadmium Arsen Nickel Benzo(a)pyren	40-120 HSW*		104 Tages- 81 mittelwere TA	104 Tages- 881 mittelwere M.	104 Tages- 081 mittelwerte Z.
Staubniederschlag Blei Cadmium Arsen Thallium Nickel		4 3-Monats- 52 mittelwerte W			

TM: Tagesmittelwert

MM: Monatsmittelwert

^{*:} Halbstundenwerte, gemessen mit Messfahrzeug

A.5 Bewertungskriterien

Tabelle A.5-1: Immissionsgrenzwerte der 22. BlmSchV – 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	jähr-liche 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 ab 01.01.05	1 volle Stunde	Mittelwert	350	30	30	380	Überschreitung 24 mal/Kalenderjahr, gilt für menschliche Gesundheit
	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 ab 01.01.10	1 volle Stunde	Mittelwert	200	60	10	260	Überschreitung 18 mal/Kalenderjahr, gilt für menschliche Gesundheit
	in 2004 ab 01.01.10	1 Jahr	Mittelwert	40	12	2	52	gilt für menschliche Gesundheit
		3 volle Stunden	Mittelwert	400				Alarmschwelle

Tabelle A.5-1, Fortsetzung

Immissionsgrenzwerte der 22. BlmSchV – 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 ab 01.01.05	24 Stunden	Mittelwert	50	5	5	55	Überschreitung 35 mal/Kalenderjahr, gilt für menschliche Gesundheit
	in 2004 ab 01.01.05	1 Jahr	Mittelwert	40	1,6	1,6	41,6	gilt für menschliche Gesundheit
Blei 1)	bis 31.12.04	1 Jahr	Mittelwert	2				
	in 2004 ab 01.01.05	1 Jahr	Mittelwert	0,5	0,1	0,1	0,6	gilt für menschliche Gesundheit
	in 2004 ab 01.01.10	1 Jahr	Mittelwert	1,0	0,3	0,05	1,3	in Nachbarschaft zu industriellen Quellen
Benzol	in 2004	1 Jahr	Mittelwert		5	1 ²⁾	10	gilt für menschliche Gesundheit
	ab 01.01.10			5				
Kohlenmonoxid	in 2004 ab 01.01.05	8 Stunden	Mittelwert	10 mg/m³	2	2	12	gilt für menschliche Gesundheit

¹⁾ Bezug: Messbedingungen

²⁾ Beginn der Minderung am 01.01.06