LUFTREINHALTE-/AKTIONSPLAN FÜR DEN REGIERUNGSBEZIRK KARLSRUHE

TEILPLAN MÜHLACKER

STAND 16.02.2006

Baden-Württemberg
REGIERUNGSPRÄSIDIUM KARLSRUHE

Luftreinhalte-/Aktionsplan

für den

Regierungsbezirk Karlsruhe

TEILPLAN MÜHLACKER

AUF DER GRUNDLAGE DER LUFTQUALITÄTSBEURTEILUNG 2002/2003/2004

REGIERUNGSPRÄSIDIUM KARLSRUHE

MÄRZ 2006

Impressum

Herausgeber:
Regierungspräsidium Karlsruhe
Schlossplatz 1-3
76133 Karlsruhe

Bearbeitung:
Regierungspräsidium Karlsruhe
Referat 54.1 – Industrie, Schwerpunkt Luftreinhaltung

Datengrundlagen für die Kapitel 3 – 7:
UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen
und Gerätesicherheit Baden-Württemberg [1)]
Großoberfeld 3
76135 Karlsruhe

Fachgebiet 4.2
Anlagentechnik und Modellierungen

Kartengrundlagen:
Ausschnitte aus den Liegenschaftskatasterkarten ALK
Ausschnitte aus den Topographischen Karten TK
übernommen von der
© Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (www.lfu.baden-wuerttemberg.de), „Daten aus dem Räumlichen Informations- und Planungssystem (RIPS) der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg“ [1)]
Thematische Ergänzung durch die UMEG

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

Druckdatum: März 2006

Vorwort

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

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

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

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

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

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

Rudolf Kühner

Dr. Rudolf Kühner
Regierungspräsident

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	8
1.1	Aufgabenstellung	8
1.2	Gesetzeslage	8
1.3	Aufbau des Luftreinhalte-/Aktionsplans für den Regierungsbezirk Karlsruhe	10
1.4	Auswirkungen der Luftschadstoffe NO_2 und PM10 auf die menschliche Gesundheit	10
2	ZUSTÄNDIGKEITEN	14
3	ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZUM REGIERUNGSBEZIRK KARLSRUHE	15
4	ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZUR STADT MÜHLACKER	16
4.1	Geografische Lage	16
4.2	Statistische Daten	17
4.3	Topografische Angaben	18
4.4	Klimaangaben	18
4.5	Pkw-Bestand	19
5	ÜBERSCHREITUNGSBEREICHE IN DEN JAHREN 2002 UND 2003	20
5.1	Messpunkt in Mühlacker mit Überschreitungen	20
5.2	Messstationen des landesweiten Luftmessnetzes Baden-Württemberg im Großraum Pforzheim/Mühlacker	21
5.3	Zeitlich befristete Immissionsmessungen nach 23. BImSchV	21
5.4	Art und Darstellung des Überschreitungsbereichs	22
5.5	Schutzziele	22
6	ART UND UMFANG DER VERSCHMUTZUNG	23
6.1	Immissions-Konzentrationsniveau früherer Jahre im Großraum Pforzheim/Mühlacker	23
6.2	Angewandte Beurteilungskriterien	24
6.3	Messergebnis der Bezugsjahre 2002/2003 in der Stadt Mühlacker	25
7	EMISSIONEN, VERURSACHER UND PROGNOSEN	26
7.1	Emissionen	26
7.2	Ursachenanalyse	28
7.2.1	Ursachenanalyse für das Jahr 2002	28
7.2.2	Ursachenanalyse für das Jahr 2003	30
7.3	Immissionsprognose	32

7.3.1 Immissionsprognose für das Jahr 2002 32
7.3.2 Immissionsprognose für das Jahr 2003 33

8 MAßNAHMEN ZUR VERBESSERUNG DER LUFTQUALITÄT 34
8.1 Maßnahmen bezüglich des Straßenverkehrs 36
8.1.1 Technische Maßnahmen am Fahrzeug unter Berücksichtigung von Maßnahmen auf EU-, Bundes- und Landesebene 36
8.1.2 Infrastrukturelle und verkehrslenkende Maßnahmen 41
8.1.3 Verkehrsbeschränkende Maßnahmen 43
8.2 Industrie und Gewerbe, Kleinfeuerungsanlagen/Hausbrand 51

9 ÖFFENTLICHKEITSBETEILIGUNG 52

10 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK 57

LITERATUR 58

GLOSSAR 61

ABKÜRZUNGEN, STOFFE, EINHEITEN, MESSGRÖßEN 65

ANHANG 67
A.1 Messpunktbeschreibung 68
A.2 Landesweites Luftmessnetz in Baden-Württemberg 69
A.3 Immissionsmessungen gemäß 23. BImSchV 71
A.4 Bewertungskriterien 75

1 EINLEITUNG

1.1 Aufgabenstellung

Die in den Jahren 2002, 2003 und 2004 durchgeführten Immissionsmessungen an hoch belasteten Straßenabschnitten im Regierungsbezirk Karlsruhe haben gezeigt, dass in fünf Städten im Regierungsbezirk (Mannheim, Heidelberg, Karlsruhe, Pforzheim und Mühlacker) hinsichtlich des Luftschadstoffs Stickstoffdioxid (NO_2) die ab dem Jahr 2010 geltenden verschärften Immissionsgrenzwerte nur eingehalten werden können, wenn zusätzliche Maßnahmen zur Luftreinhaltung ergriffen werden.

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

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

1.2 Gesetzeslage

Die Immissionsgrenzwerte für NO_2 und PM10 gehen auf das europäische Luftqualitätsrecht (Richtlinie 96/62/EG vom 27. September 1996 über die Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität, die so genannte Luftqualitätsrahmenrichtlinie [1] mit Tochterrichtlinien [2], [3]) zurück, das durch eine Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) [4] und der Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft (22. BImSchV) [5] im September 2002 in deutsches Recht umgesetzt wurde.

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

Tabelle 1-1

Immissionsgrenzwerte und Toleranzmargen für PM10 und NO_2

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

[1]TM= Toleranzmarge

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

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

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

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

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

1.3 Aufbau des Luftreinhalte-/Aktionsplans für den Regierungsbezirk Karlsruhe

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

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

Der vorliegende Luftreinhalteplan basiert bezüglich NO_2 auf den Messungen der Jahre 2002 und 2003. Im Jahr 2004 erfolgten in der Stadt Mühlacker keine Messungen. Hinsichtlich des Luftschadstoffs PM10 wurden im Teilplan Mannheim die Daten des Messjahres 2004 ausgewertet, um den kurzfristig zu ergreifenden Maßnahmen eine aktuelle Datenbasis zu Grunde zu legen.

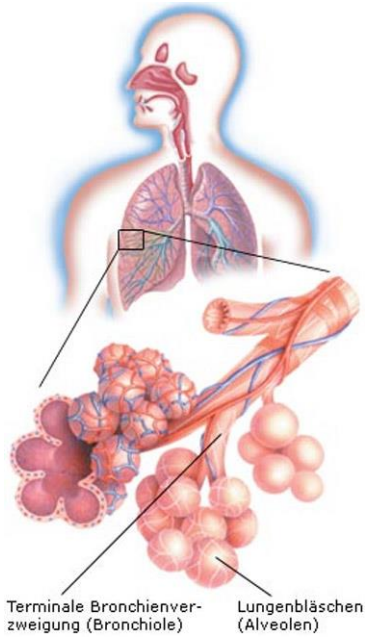
1.4 Auswirkungen der Luftschadstoffe NO_2 und PM10 auf die menschliche Gesundheit

- **Stickstoffdioxid (NO_2)**

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

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

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



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

- **Partikel PM10 (Feinstaub)**

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

Die Größe der Staubteilchen und ihre chemische Zusammensetzung bestimmen die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Schwebstaubes. Der Durchmesser der Partikel reicht von einigen Nanometern (nm oder Milliardstel Meter) bis hin zu etwa 100 Mikrometern (µm oder Millionstel Meter). Da luftgetragene Partikel sehr unterschiedliche Formen und Dichte aufweisen können, ist es jedoch problematisch, ihnen einen definierten Durchmesser zuzuordnen. Der sogenannte aerodynamische Durchmesser ist eine geeignete Größe, um eine Reihe von Prozessen (z.B. Verweilzeitverhalten, Teilchenoberfläche- zu Volumen-Verhältnis etc.) zu beschreiben. Er entspricht demjenigen Durchmesser, den ein kugelförmiges Teilchen der Dichte 1 g/cm³ haben müsste, damit es die gleiche Sinkgeschwindigkeit aufweisen würde wie das betrachtete Teilchen.

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

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

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

Tabelle 1-2

Staubemittenten sowie zugehörige Partikelgrößenbereiche

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

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

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

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

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

2 ZUSTÄNDIGKEITEN

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

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

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

Die Anschriften der beteiligten Behörden sind:

Umweltministerium Baden-Württemberg
Kernerplatz 9
70182 Stuttgart

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

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

Die Anschrift der LUBW lautet:

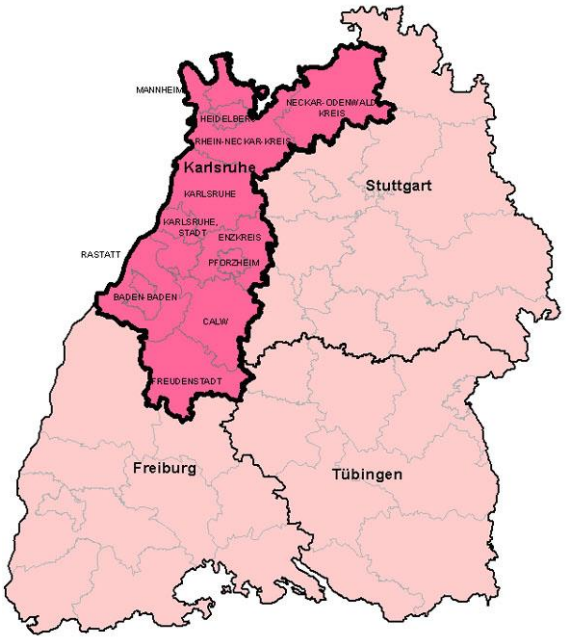
Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
Großoberfeld 3
76135 Karlsruhe
Telefon: 0721/5600-0
Fax: 0721/5600-32 00
E-Mail: poststelle@lubw.bwl.de

3 ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZUM REGIERUNGSBEZIRK KARLSRUHE

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

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

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



Karte 3-1

Geografische Lage des Regierungsbezirks Karlsruhe in Baden-Württemberg

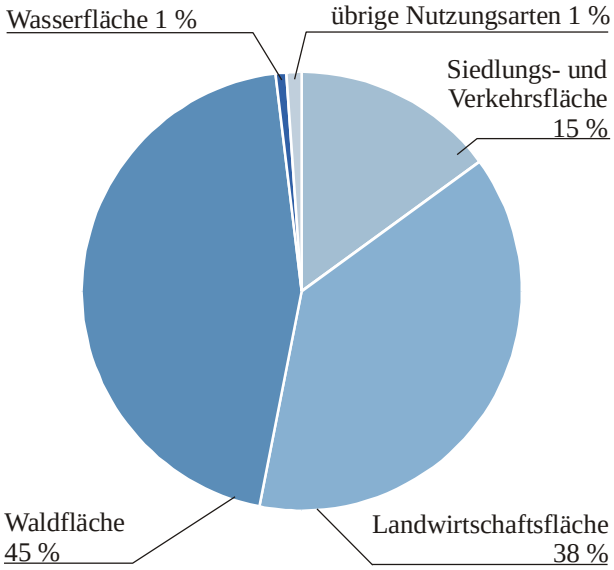


Abbildung 3-1

Flächennutzung im Regierungsbezirk Karlsruhe im Jahr 2001 [11]

4 ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZUR STADT MÜHLACKER

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 zuzüglich Toleranzmarge in der Stadt Mühlacker festgestellt. Die geografische Lage der Stadt Mühlacker ist in der Karte 4-1 dargestellt.

Karte 4-1

Geografische Lage der Stadt Mühlacker im Regierungsbezirk Karlsruhe

4.2 Statistische Daten

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

Tabelle 4-1

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

Nutzungsart	**Bodenfläche insgesamt [1)]**	**Siedlungs- und Verkehrsfläche [2)]**	davon Gebäude- und Freifläche [3)]	davon Verkehrsfläche	**Landwirtschaftsfläche**	**Waldfläche**	**Wasserfläche**	**Übrige Nutzungsarten [4)]**
in ha	5 432	1 013	577	387	2 676	1 587	72	84
in %	100	18,6	57,0	38,2	49,3	29,2	1,3	1,5

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

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

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

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

Tabelle 4-2

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

Beschäftigte insgesamt [1)]	**Produzierendes Gewerbe**		**Handel, Gastgewerbe und Verkehr**		**Sonstige Dienstleistungen**	
Anzahl	**Anzahl**	**in %**	**Anzahl**	**in %**	**Anzahl**	**in %**
9 625	5 508	57,2	1 484	15,4	2 557	26,6

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

Tabelle 4-3

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

Bevölkerung insgesamt	**davon in der Altersgruppe von ... bis unter ... Jahren**						**Bevölkerungsdichte in Einw./qkm**
	unter 15	**15-18**	**18-25**	**25-40**	**40-65**	**65 u. älter**	
26 362	4 540	975	2 116	5 416	8 718	4 597	485

4.3 Topografische Angaben

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

Die Große Kreisstadt Mühlacker liegt in Baden-Württemberg zwischen den Ballungsräumen Karlsruhe und Stuttgart etwa 12 km nordöstlich von Pforzheim. Das Gebiet von Mühlacker ist geprägt durch die Enz, einem Nebenfluss des Neckars. Mühlacker ist die größte Stadt des Enzkreises. Der Enzkreis umschließt die Stadt Pforzheim und gehört zur Region Nordschwarzwald. Im Enzkreis dominieren vier verschiedene Landschaftsformen. Der Nordwesten gehört zum Kraichgau, daran östlich grenzt der Stromberg an, gefolgt vom Heckengäu. Im Südwesten des Enzkreises beginnt der Nordschwarzwald [29]. Das Stadtzentrum von Mühlacker liegt auf einer Höhe von ca. 241 m ü. NN. [14].

4.4 Klimaangaben

Raum Pforzheim/Mühlacker

Großräumig wird das Gebiet durch seine Lage im südwestdeutschen Raum im Allgemeinen und seine Lage im Lee des Schwarzwaldes und im Übergangsbereich von Kraichgau und Neckarbecken zum Schwarzwald im Besonderen geprägt. Einen kleinräumigeren weiteren Einflussfaktor stellen die orografischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet dar, die im Wesentlichen durch das Enztal und seine angrenzenden Hochflächen bestimmt sind. Die orografischen Verhältnisse bewirken bei windschwachen Wetterlagen die Ausbildung lokaler Windsysteme [19]. Die Windverhältnisse haben große Bedeutung für die Ausbreitung von Luftschadstoffen und für die Lufterneuerung. Windgeschwindigkeit und Windrichtung werden zunächst von der herrschenden großräumigen Wetterlage bestimmt. Am häufigsten treten im mitteleuropäischen Raum zyklonale Wetterlagen auf, die mit westlichen Windrichtungen und relativ hohen Windgeschwindigkeiten verbunden sind. Bedingt durch kleinräumige Einflussfaktoren treten in den Städten Pforzheim und Mühlacker bevorzugt Winde aus südwestlichen bis westlichen Richtungen auf. Die langjährigen Jahresmitteltemperaturen liegen zwischen 8,0°C und 9,0°C, die mittlere Jahresumme des Niederschlags bei etwa 800 mm bis 900 mm [15].

4.5 Pkw-Bestand

Die aktuelle Zusammensetzung der Pkw-Flotte im Zulassungsbezirk Enzkreis zeigt sich zum 01.01.2005 wie folgt. Insgesamt waren zum 01.01.2005 etwa 117.300 PKW im Zulassungsbezirk Enzkreis gemeldet.

Tabelle 4-4:

PKW-Bestand im Enzkreis zum 01.01.2005 nach Schadstoffklassen

EURO-NORMEN	**Anteil**	**EURO-NORMEN**	**Anteil**
		Otto konv.	4,2 %
Diesel vor EURO 1	0,8 %	Gkat vor EURO 1	13,6 %
Diesel EURO 1	2,6 %	Otto EURO 1	11,6 %
Diesel EURO 2	4,8 %	Otto EURO 2	12,9 %
Diesel EURO 3	11,2 %	Otto EURO 3	21,7 %
Diesel EURO 4	1,4 %	Otto EURO 4	15,1 %
Diesel gesamt	20,8 %	***Otto gesamt***	79,1 %
Sonstiger Antrieb	0,1 %		
nach KBA Sonderheft 1 zur Reihe 2, 01.01.05 (Zuordnung nach AVISO Aachen vom 09.11.2005)			***Gesamt 100 %***

Man erkennt, dass knapp 21 % des Pkw-Bestandes Dieselfahrzeuge sind, 79 % sind Fahrzeuge mit Ottomotoren. Etwa 54 % der Diesel-Pkw-Flotte sind bereits Fahrzeuge eingestuft nach EURO 3-Norm, 19 % der Otto-Fahrzeuge sind Pkw der Schadstoffklasse EURO 4.

5 ÜBERSCHREITUNGSBEREICHE IN DEN JAHREN 2002 UND 2003

In diesem Kapitel wird der Bereich mit Überschreitungen des Summenwertes aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge für Stickstoffdioxid (NO_2) in den Jahren 2002 und 2003 in der Stadt Mühlacker näher betrachtet. Neben der Darstellung des Messpunkts erfolgt eine Beschreibung des Überschreitungsbereichs und der zu betrachtenden Schutzziele.

5.1 Messpunkt in Mühlacker mit Überschreitungen

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Messprogramme im Raum Mühlacker 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 Mühlacker herangezogen werden, dargestellt.

In den Bezugsjahren 2002 und 2003 wurden in der Stadt Mühlacker 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)

Im Jahr 2004 wurden in der Stadt Mühlacker keine Messungen durchgeführt.

Überschreitungen des Grenzwertes plus Toleranzmarge nach 22. BImSchV für den Jahresmittelwert von Stickstoffdioxid (56 µg/m^3 in 2002, 54 µg/m^3 in 2003) traten in den beiden Untersuchungsjahren im Rahmen der oben genannten Messprogramme in Mühlacker am Messpunkt Stuttgarter Straße (B 10) auf.

Eine detaillierte Beschreibung des Messpunkts findet sich im Anhang unter A.1. Die Messergebnisse am 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 5.5).

5.2 Messstationen des landesweiten Luftmessnetzes Baden-Württemberg im Großraum Pforzheim/Mühlacker

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 wird zur Zeit im Großraum Mühlacker/Pforzheim eine Messstation (Pforzheim-Mitte) betrieben. Eine zweite Messstation (Pforzheim-West) war bis 30.06.2000 in Betrieb. Die bis zu diesem Zeitpunkt gemessenen Werte werden für langjährige Verlaufsbetrachtungen benützt. Die Messstationen sind in Tabelle 5-1 beschrieben. An der Luftmessstation Pforzheim-Mitte wurde sowohl 2002 als auch 2003 und 2004 der in diesen Messjahren jeweils geltende Summenwert für Stickstoffdioxid nicht überschritten. Der langjährige Verlauf der Stickstoffdioxidkonzentrationen an der Messstation Pforzheim-Mitte (Deimlingstraße) ist in Kapitel 6.1 dargestellt.

Tabelle 5-1

Luftmessstationen des landesweiten Luftmessnetzes im Großraum Mühlacker/Pforzheim

Stations-code [1)]	Stations-name	Standort/Straße	Rechtswert/ Hochwert [2)]	Höhe in m ü. NN	Gemessene Komponenten
DEBW032	Pforzheim-Mitte	Deimlingstraße	3478450/ 5417060	250	SO_2, NO, NO_2, CO, O_3, Ruß, PM10, verschiedene Kohlenwasserstoffe, Meteorologie[3)]
DEBW033 [4)]	Pforzheim-West	Dietlinger-/Wildbadstraße	3475550/ 5416900	260	SO_2, NO, NO_2, CO, O_3, Ruß, PM10, verschiedene Kohlenwasserstoffe, Meteorologie[3)]

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

[2)] Gauß-Krüger Koordinaten

[3)] Meteorologie: Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Temperatur, Globalstrahlung, Niederschlag, Luftfeuchte, Luftdruck (in Pforzheim-West kein Luftdruck, Luftfeuchte, Globalstrahlung, Temperatur)

[4)] Luftmessstation in Betrieb bis 30.06.2000

5.3 Zeitlich befristete Immissionsmessungen nach 23. BImSchV

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

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

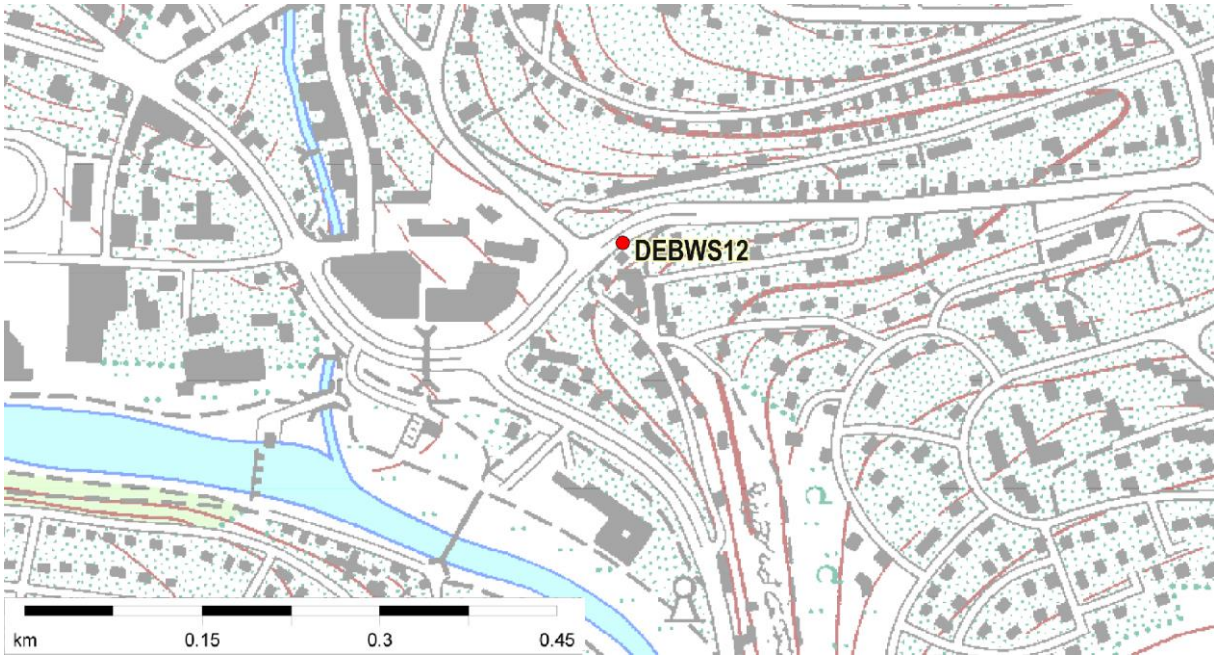
Im Rahmen des Messprogramms wurden in Mühlacker in den Jahren 2002 und 2003 an der Stuttgarter Straße (B 10) Überschreitungen des Summenwertes aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge der 22. BImSchV beim Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid (NO_2) festgestellt.

5.4 Art und Darstellung des Überschreitungsbereichs

Die Lage des Messpunkts mit Überschreitungen in Mühlacker ist in der Karte 5-1 dargestellt. Die Gesamtlänge des Straßenabschnitts, auf dem Überschreitungen zu erwarten sind, beträgt ca. 0,5 km.

- Stuttgarter Straße (B 10) (Messjahr 2002 und 2003)

  Der Messpunkt in Mühlacker befindet sich in der Innenstadt an der Stuttgarter Straße vor dem Haus Stuttgarter Straße Nr. 8 am Mast einer Straßenbeleuchtung. Gegenüber dem Messpunkt befindet sich die Einmündung der Hindenburgstraße. Der Messpunkt liegt auf der stadtauswärts liegenden Straßenseite. Die Stuttgarter Straße ist an dieser Stelle sehr breit und beidseitig bebaut. Sie stellt eine der großen Hauptdurchgangsstraßen (B 10) durch die Stadt Mühlacker dar. In dem Gebiet um den Messpunkt handelt es sich schwerpunktmäßig um ein Wohngebiet mit Einfamilienhäusern bis zu Mehrfamilienhäusern mit 3 Stockwerken.



Karte 5-1

Stationsname und Lage des Messpunktes in der Stadt Mühlacker: Stuttgarter Straße (B 10), DEBWS12

5.5 Schutzziele

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

Die Gebäude in den Überschreitungsbereichen werden hauptsächlich zu Wohnzwecken genutzt. Auf der geschätzten Länge des untersuchten Straßenabschnittes sind schätzungsweise 100 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 im Großraum Pforzheim/ Mühlacker

Für den Großraum Pforzheim/Mühlacker werden hier die Daten der Messstation Pforzheim-Mitte (Standort Deimlingstraße) aufgeführt. Die Messstation Pforzheim-Mitte des landesweiten Luftmessnetzes liefert eine mehrjährige Zeitreihe der dort gemessenen Immissionskonzentrationen. Die daraus abgeleitete Entwicklung der NO_2-Jahresmittelwerte der letzten 10 Jahre ist in Abbildung 6-1 dargestellt.

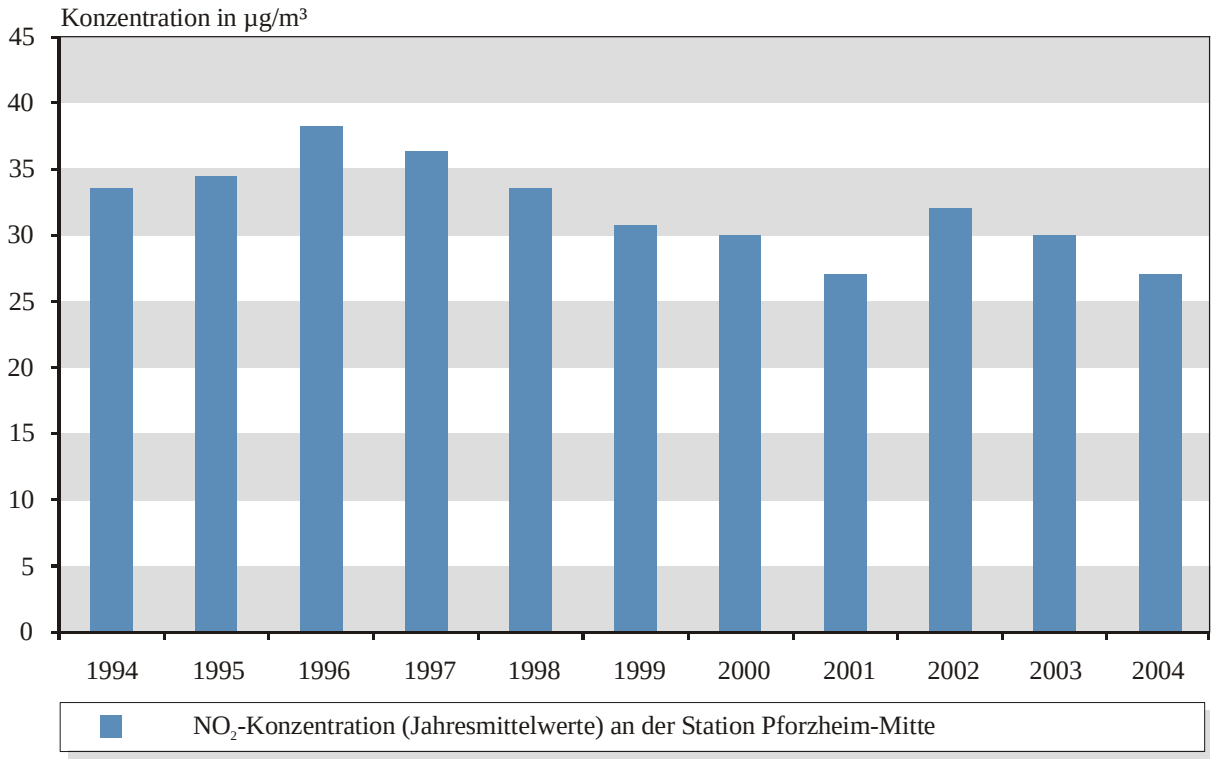


Abbildung 6-1

10jähriger Verlauf der Jahresmittelwerte von Stickstoffdioxid an der Station Pforzheim-Mitte des landesweiten Luftmessnetzes von Baden-Württemberg zum Vergleich für den Großraum Pforzheim/Mühlacker

Die Station Pforzheim-Mitte in der Innenstadt von Pforzheim zeigt zwischen 1994 und 1996 einen Anstieg der Konzentrationen von etwa 33 µg/m^3 NO_2 im Jahresmittel auf 38 µg/m^3. Zwischen 1997 und 2001 beobachtete man einen Rückgang der Jahresmittelwerte auf 27 µg/m^3. Nach einem Anstieg im Jahr 2002 auf 32 µg/m^3 lag im Jahr 2003 der Jahresmittelwert bei 30 µg/m^3. Im Jahr 2004 nahm die Belastung weiter ab. Die Darstellung der Jahresmittelwerte zeigt, dass der NO_2-Grenzwert von 40 µg/m³ (gültig ab 2010) während der letzten 10 Jahre an der Messstation Pforzheim-Mitte in keinem Messjahr überschritten wurde.

6.2 Angewandte Beurteilungskriterien

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

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit sind für Stickstoffdioxid (NO_2) in den nächsten Jahren folgende Summenwerte aus Immissionsgrenzwert (IG) und Toleranzmarge (TM) einzuhalten:

Jahresmittelwert: **40 µg/m^3 gültig ab 01.01.2010**

bis dahin gilt:
IG + TM 56 µg/m^3 ab 12.09.2002
IG + TM 54 µg/m^3 ab 01.01.2003
IG + TM 52 µg/m^3 ab 01.01.2004
IG + TM 50 µg/m^3 ab 01.01.2005
IG + TM 48 µg/m^3 ab 01.01.2006
IG + TM 46 µg/m^3 ab 01.01.2007
IG + TM 44 µg/m^3 ab 01.01.2008
IG + TM 42 µg/m^3 ab 01.01.2009

Stundenmittelwert: **200 µg/m^3 gültig ab 01.01.2010 bei 18 zugelassenen Überschreitungen pro Jahr**

bis dahin gilt:
IG + TM 280 µg/m^3 ab 12.09.2002
IG + TM 270 µg/m^3 ab 01.01.2003
IG + TM 260 µg/m^3 ab 01.01.2004
IG + TM 250 µg/m^3 ab 01.01.2005
IG + TM 240 µg/m^3 ab 01.01.2006
IG + TM 230 µg/m^3 ab 01.01.2007
IG + TM 220 µg/m^3 ab 01.01.2008
IG + TM 210 µg/m^3 ab 01.01.2009

6.3 Messergebnis der Bezugsjahre 2002/2003 in der Stadt Mühlacker

Bei den Messungen in der Stadt Mühlacker wurden im Messjahr 2002 Überschreitungen des Summenwertes aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge von 56 µg/m^3 beim Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid (NO_2) am Messpunkt Stuttgarter Straße (B 10) festgestellt.

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

Im Jahr 2004 erfolgten keine Messungen in der Stadt Mühlacker.

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

Tabelle 6-1 zeigt den Messpunkt in der Stadt Mühlacker, an dem der Summenwert für das Jahresmittel des Luftschadstoffes NO_2 überschritten wurde.

Tabelle 6-1

Messpunkt mit Überschreitung des Summenwertes aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge der Jahre 2002 und 2003 für den Jahresmittelwert von NO_2 in der Stadt Mühlacker

Stationscode[1)]	Stadt-/ Landkreis	Stadt/Gemeinde	Standort/Straße	Messwert 2002 in µg/m^3	Messwert 2003 in µg/m^3
DEBWS12	Enzkreis	Mühlacker	Stuttgarter Straße (B 10)	57	70

[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 Mühlacker 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 2000 [22] ergeben sich für die Stadt Mühlacker die in Tabelle 7-1 zusammengefassten Jahresemissionen. Um einen Überblick über die Emissionsverhältnisse in der Stadt Mühlacker zu bieten, sind neben den Stickstoffoxid-Emissionen weitere Luftschadstoffe aufgeführt.

Das Luftschadstoff-Emissionskataster berücksichtigt die folgenden Emittentengruppen:

- Verkehr (Straßenverkehr, Schienen-, Schiff- und bodennaher Flugverkehr)
- Kleinfeuerungsanlagen in Haushalten und bei Kleinverbrauchern (Anlagen gemäß 1. BImSchV)
- Industrie und Gewerbe (Bereich Industrie: erklärungspflichtige Anlagen gemäß 11. BImSchV, Bereich Gewerbe: nicht erklärungspflichtige Anlagen gemäß 11. BImSchV)
- Biogene Quellen (im Wesentlichen Landwirtschaft, Nutztierhaltung, Böden, Vegetation und Gewässer)
- Sonstige nicht gefasste Quellen (im Wesentlichen Abfallwirtschaft, Abwasserreinigung, Produktanwendung, Gasverteilung, sowie der Bereich Geräte/Maschinen/Fahrzeuge)

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

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

Tabelle 7-1

Luftschadstoffemissionen in t/a für das Bezugsjahr 2000 für die Stadt Mühlacker [30]

	Verkehr	Kleinfeuerungsanlagen	Industrie und Gewerbe	Biogene Quellen	Sonstige nicht gefasste Quellen	Summe [1)]
CO in t/a	782	103	72	kA	607	1 563
NO_x als NO_2 in t/a	157	42	75	kA	92	366
NMVOC in t/a	88	9	156	69	180	502
Gesamtstaub in t/a	19	2	57	kA	10	87
Feinstaub PM10 in t/a	7	2	31	kA	9	48

kA: keine Angabe, es liegen noch keine Daten vor

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

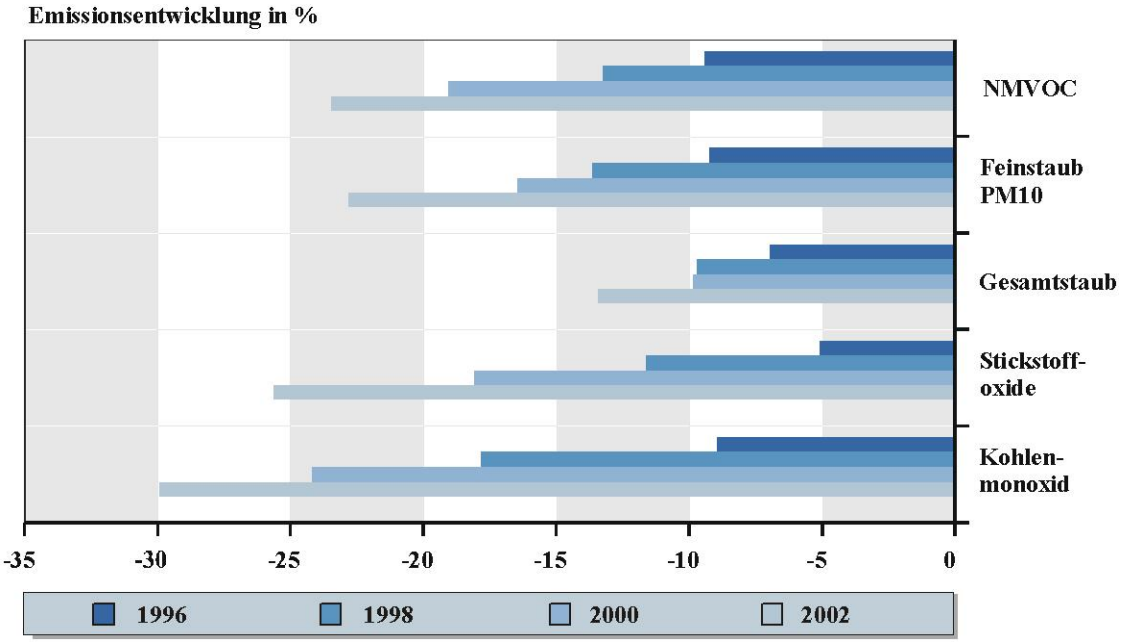


Abbildung 7-1

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

7.2 Ursachenanalyse

Da im vorliegenden Bericht für den Regierungsbezirk Karlsruhe nur Messpunkte mit Überschreitungen des Summenwertes aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge von NO_2 betrachtet werden, beschränkt sich die Ursachenanalyse auf die hierfür relevanten Emittentengruppen und untersucht den quantitativen Einfluss dieser Gruppen. Dabei wird in **kleinräumige 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.

7.2.1 Ursachenanalyse für das Jahr 2002

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

Das **Gesamthintergrundniveau** in den Überschreitungsbereichen wird von den Emittentengruppen Industrie, Kleinfeuerungsanlagen, Straßenverkehr und Offroad-Verkehr bestimmt. Das regionale Hintergrundniveau wurde aus gemessenen Jahresmittelwerten für NO_2 an den Messstationen Welzheimer Wald, Schwäbische Alb und Schwarzwald Süd als einheitlicher Wert von 8 µg/m^3 für alle Messpunkte definiert, da diese Messstationen fernab des Einflussbereiches nennenswerter NO_2-Emittenten liegen.

In Tabelle 7-2 ist das Gesamthintergrundniveau und die kleinräumige Belastung durch die relevanten Emittentengruppen am Messpunkt mit Überschreitung des Summenwertes dargestellt.

Der Anteil des regionalen Hintergrundes beträgt 14 % des gemessenen Jahresmittelwertes für NO_2 an dem untersuchten Messpunkt. Die Emittentengruppen „Kleinfeuerungsanlagen, industrielle Quellen, Offroad“ haben zusammen einen Anteil von etwa 5 %, die Beiträge des Straßenverkehrs liegen bei über 80 %. Hieraus ist zu erkennen, dass in den betroffenen Bereichen der Straßenverkehr der Hauptemittent für die Komponente NO_2 ist und der Beitrag der anderen Emittentengruppen vor allem an den straßennahen Belastungsschwerpunkten nur von geringer Bedeutung sind.

In der Abbildung 7-2 sind die Anteile der einzelnen Verursacher am Gesamthintergrundniveau und an der kleinräumigen Belastung am Messpunkt in der Stadt Mühlacker im Messjahr 2002 dargestellt.

Tabelle 7-2

Einfluss der relevanten Emittentengruppen auf den Messpunkt mit Überschreitung des Summenwertes aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge von 56 µg/m³ für den NO_2-Jahresmittelwert 2002 in der Stadt Mühlacker

		Gesamthintergrundniveau in µg/m³				**Kleinräumige Belastung in µg/m³**				**Anteile in %**		
Stationscode [1)]	Messwert in µg/m³	Summe	Reg. Hintergrund	KFA, Ind., Offroad	Straßenverkehr	Summe	Ind.	KFA	Straßenverkehr	Reg. Hintergrund	KFA, Ind., Offroad	Straßenverkehr
DEBWS12	57	25	8	2	15	32	<1	1	31	14	5	81

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

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

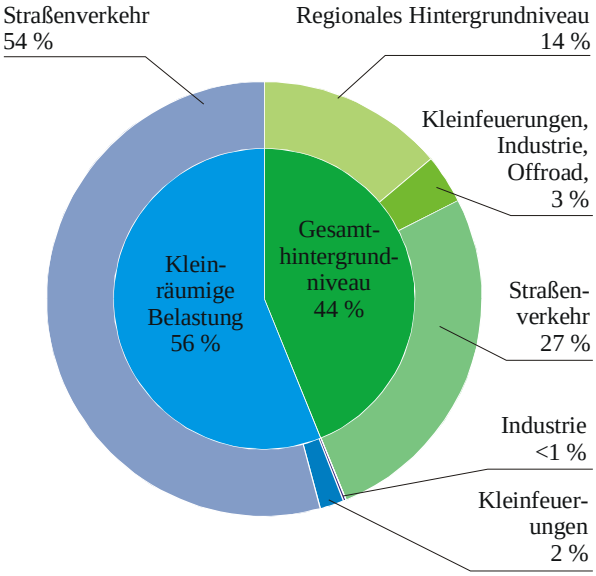


Abbildung 7-2

Verursacher der Immissionsbelastung am Messpunkt Mühlacker Stuttgarter Straße (B 10) (DEBWS12) im Jahr 2002

7.2.2 Ursachenanalyse für das Jahr 2003

Im Unterschied zur Ursachenanalyse des Jahres 2002 wurde bei der Ursachenanalyse für das Jahr 2003 [24] beim **Gesamthintergrundniveau** auch der Anteil der Sonstigen Quellen (z. B. Geräte, Maschinen, Fahrzeuge aus Land- und Forstwirtschaft, Bauwirtschaft, Militär) an den NO_2-Immissionen untersucht. Daraus ergibt sich im Jahr 2003 innerhalb des Gesamthintergrundniveaus eine leichte Verschiebung der Immissionsbelastung hin zu der Verursachergruppe „Kleinfeuerungen, Industrie, Sonstige". 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 µg/m³). Für das regionale Hintergrundniveau wurden aus gemessenen Jahresmittelwerten für NO_2 an der Hintergrund-Messstation Odenwald (Wilhelmsfeld) spezifische regionale Hintergrundbelastungen für den Messpunkt Mühlacker - Stuttgarter Straße abgeleitet.

In Tabelle 7-3 ist das Gesamthintergrundniveau und die kleinräumige Belastung durch die relevanten Verursacher an dem Messpunkt mit Überschreitung des Summenwertes aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge von 54 µg/m³ für den Jahresmittelwert 2003 von NO_2 dargestellt.

Die Emittentengruppen „Kleinfeuerungen, Industrielle Quellen und Sonstige Quellen" haben zusammen einen Anteil von 9 % des gemessenen Jahresmittelwertes für NO_2 an dem Messpunkt. Der Anteil des regionalen Hintergrundes beträgt 13 %, die Beiträge des Verkehrs liegen bei 78 %.

In der Abbildung 7-3 sind die Anteile der einzelnen Verursacher am Gesamthintergrundniveau und an der kleinräumigen Belastung am Messpunkt in der Stadt Mühlacker dargestellt.

Zusammenfassend wurde festgestellt, dass auch im Jahr 2003 der Straßenverkehr der Hauptverursacher der Immissionsbelastung am Messpunkt Mühlacker - Stuttgarter Straße mit Überschreitung des Immissionsgrenzwertes plus Toleranzmarge für den Jahresmittelwert von NO_2 ist.

Tabelle 7-3

Einfluss der relevanten Emittentengruppen auf den Messpunkt mit Überschreitung des Summenwertes aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge von 54 µg/m³ für den NO_2-Jahresmittelwert 2003 in der Stadt Mühlacker

		Gesamthintergrundniveau in µg/m³				**Kleinräumige Belastung in µg/m³**				**Anteile in %**		
Stationscode [1)]	Messwert in µg/m³	Summe	Reg. Hintergrund	KFA, Ind., Sonstige	Verkehr (inkl. Offroad)	Summe	Ind.	KFA	Straßenverkehr	Reg. Hintergrund	KFA, Ind., Sonstige	Verkehr
DEBWS12	70	27	9	5	13	43	<1	1	42	13	9	78

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

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

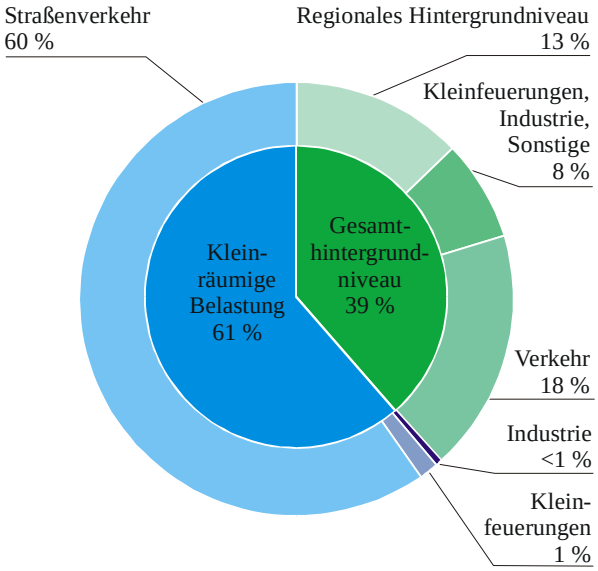


Abbildung 7-3

Verursacher der Immissionsbelastung am Messpunkt Mühlacker Stuttgarter Straße (B 10) (DEBWS12) im Jahr 2003

7.3 Immissionsprognose

Auf der Basis der Ursachenanalyse wird eine Immissionstrendprognose für die Jahresmittelwerte von NO_2 an den relevanten Messpunkten für das Jahr 2010 vorgenommen, um Erkenntnisse darüber zu gewinnen, an welchen Messpunkten der dann gültige Immissionsgrenzwert von 40 µg/m^3 unterschritten und an welchen dieser überschritten sein wird. Die hier angewendete Methode zur Immissionsprognose wird derzeit noch weiter entwickelt. Sie basiert auf einem Ansatz, der Immissionsentwicklungen und modellhafte Trendprognosen berücksichtigt.

7.3.1 Immissionsprognose für das Jahr 2002

Bei der Immissionsprognose für das Jahr 2002 [23] wird beim Gesamthintergrundniveau unterstellt, dass die Entwicklung der NO_2-Jahresmittelwerte im Zeitraum 2002 bis 2010 vergleichbar zu der im Zeitraum 1992 bis 2000 verlaufen wird. An den zu betrachtenden Messpunkten in Baden-Württemberg war von 1992 bis 2000 bei den NO_2-Jahresmittelwerten ein Rückgang von durchschnittlich 25 % zu beobachten.

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

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

In Tabelle 7-4 ist das Ergebnis dieser Prognoserechnungen dargestellt. Es zeigt sich, dass unter Berücksichtigung allein des Messwertes aus dem Messjahr 2002 und den obigen Annahmen im Jahr 2010 am Messpunkt in der Stadt Mühlacker keine Überschreitung des dann gültigen Immissionsgrenzwertes von 40 µg/m^3 für den Jahresmittelwert von NO_2 zu erwarten ist [23].

Tabelle 7-4

Immissionsprognose 2010 für den Messpunkt mit Überschreitung des Summenwertes aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge von 56 µg/m^3 für den Jahresmittelwert von NO_2 im Jahr 2002 in der Stadt Mühlacker [23]

Stations-code[1)]	Stadt-/ Land-kreis	Stadt/ Gemeinde	Standort/ Straße	Messwert in µg/m^3 für 2002	Immissionsgrenzwert von 40 µg/m^3 für 2010
DEBWS12	Enzkreis	Mühlacker	Stuttgarter Straße, B 10	57	keine Überschreitung

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

7.3.2 Immissionsprognose für das Jahr 2003

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

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

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

Durch den im Vergleich zu 2002 deutlich höheren gemessenen NO_2-Jahresmittelwert an der Messstation Mühlacker - Stuttgarter Straße, die um ein Jahr verkürzte Periode bis zum Inkrafttreten des NO_2-Immissionsgrenzwerts sowie die Veränderungen in der Bestandsentwicklung beim Kfz-Verkehr muss man im Gegensatz zur Immissionsprognose in der Ursachenanalyse 2002 nun davon ausgehen, dass am Messpunkt Mühlacker - Stuttgarter Straße der Immissionsgrenzwert von 40 µg NO_2/m^3 im Jahresmittel im Prognosejahr 2010 überschritten wird. Das Ergebnis der Prognoserechnungen für das Jahr 2003 ist in Tabelle 7-5 dargestellt. Es zeigt sich, dass selbst bei Zugrundelegung des oben beschriebenen „günstigen Szenarios“ im Jahr 2010 am Messpunkt Stuttgarter Straße (B 10) eine Überschreitung des dann gültigen Immissionsgrenzwertes von 40 $\mu g/m^3$ für den Jahresmittelwert von NO_2 zu erwarten ist.

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

Tabelle 7-5

Immissionsprognose 2010 für den Messpunkt mit Überschreitung des Summenwertes aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge von 54 $\mu g/m^3$ für den Jahresmittelwert von NO_2 im Jahr 2003 für die Stadt Mühlacker

Stations-code[1)]	Stadt-/ Land-kreis	Stadt/ Gemeinde	Standort/ Straße	Messwert in $\mu g/m^3$ für 2003	Immissionsgrenzwert von 40 $\mu g/m^3$ für 2010
DEBWS12	Enzkreis	Mühlacker	Stuttgarter Straße (B 10)	70	Überschreitung wahrscheinlich

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

8 MAßNAHMEN ZUR VERBESSERUNG DER LUFTQUALITÄT

Wie die Ursachenanalyse der UMEG aufzeigt, ist der Straßenverkehr Hauptverursacher der NO_2-Belastung in der Umgebung des Messpunktes. 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 und Kleinfeuerungen aus Gewerbe und Haushalten zu der festgestellten NO_2-Belastung bei. Am Messpunkt in Mühlacker ist dieser Beitrag allerdings nur so unwesentlich, dass bezüglich dieser Emittentengruppen derzeit keine Maßnahmen erforderlich werden. Dennoch sind die wichtigsten gesetzlichen Grundlagen und Anforderungen für deren Betrieb in diesem Kapitel aufgeführt.

Messungen hinsichtlich des Luftschadstoffs PM10 werden in Mühlacker erst seit Anfang 2006 durchgeführt. Es ist festzuhalten, dass sich die meisten Maßnahmen zur Verringerung der NO_2-Belastung auch positiv hinsichtlich einer Verminderung der PM10-Schadstoffbelastung auswirken. Insbesondere seien hier Fahrverbote genannt.

Die Maßnahmen wurden in Kooperation mit der Stadt Mühlacker erarbeitet.

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

Während der Offenlage des Planentwurfs wurde eine Bewertung der Maßnahmen des Luftreinhalteplans vorgenommen. Die Ergebnisse basieren hinsichtlich der verkehrlichen Maßnahmen M 3 und M 4 auf Berechnungen des Ingenieurbüros Rau, hinsichtlich der anderen Maßnahmen auf Abschätzungen der UMEG [32], [33]. Beides wird im Internet unter www.rp-karlsruhe.de zur Verfügung gestellt.

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

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

Die Stadt Mühlacker wird Anfang des Jahres 2008 einen Bericht über die Umsetzung der Maßnahmen 1 und 2 vorlegen.

Nr.	Art der Maßnahme	Umsetzung	Zuständigkeit
M 1	Umstellung/Nachrüstung des städtischen Fuhrparks	seit 2005	Stadt Mühlacker
M 2	Förderung des ÖPNV	seit 2005	Stadt Mühlacker
M 3	Ganzjähriges Fahrverbot in der Umweltzone ab 01.01.2010 für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppe 1 nach der Kennzeichnungsverordnung, Stand 14.10.2005	ab 01.01.2010	Stadt Mühlacker (Straßenverkehrsbehörde)
M 4	Ganzjähriges Fahrverbot in der Umweltzone ab 01.01.2012 für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppen 1 und 2 nach der Kennzeichnungsverordnung, Stand 14.10.2005	ab 01.01.2012	Stadt Mühlacker (Straßenverkehrsbehörde)

Zusammenfassung der Bewertung

Mit den Maßnahmen M 1 und M 2 (Maßnahmen ohne Fahrverbote) sind in der Umweltzone Immissionsreduktionen bei NO_2 bis zum Jahr 2010 (Referenzjahr für die Bewertung war das Jahr 2005) zwischen 1 % und 2 % möglich.

Die durch beide Fahrverbotsstufen M 3 und M 4 zu erzielenden Immissionsreduktionen liegen im Vergleich zur Referenz „Trend 2010“ (d.h. unter Berücksichtigung von lediglich Veränderungen in der Zusammensetzung des Fahrzeugbestands und der Fahrleistungen bis zum Jahr 2010, s.a. Tab. 7.2 in der Bewertung des Ingenieurbüros Rau) und bei einer hundertprozentigen Befolgung der Fahrverbote bei NO_2 bei ca. 4 % (2010) und ca. 14 % (2012).

Insgesamt betrachtet kann der Immissionsgrenzwert für NO_2 von 40 µg/m³ im Jahr 2010 voraussichtlich nicht eingehalten werden. Allerdings kann die Belastung bis zum Jahr 2010 nach der Bewertung auf ca. 48-49 µg/m³, im Jahr 2012 sehr deutlich auf ca. 43-44 µg/m³ reduziert werden.

8.1 Maßnahmen bezüglich des Straßenverkehrs

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

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

Einen weiteren wichtigen technischen Part zur Luftreinhaltung liefern die Emissionsgrenzwerte für Kraftfahrzeuge. Diese beruhen auf EG-Richtlinien und wurden seit 1992/1993 (EURO 1) zunehmend verschärft. Dies hat für die Luftreinhaltung wesentliche Fortschritte gebracht [27].

Die folgenden Abbildungen 8-1 und 8-2 sollen für das Jahr 2005 beispielhaft zeigen, wie sich die realen Emissionen von Kraftfahrzeugen anhand der jeweiligen EURO-Normen darstellen. Diese sogenannten Emissionsfaktoren zeigen die durchschnittlichen Emissionen definierter Kraftfahrzeuge in typischen Fahrsituationen **innerorts** in Gramm pro Kilometer zurückgelegter Fahrstrecke.

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

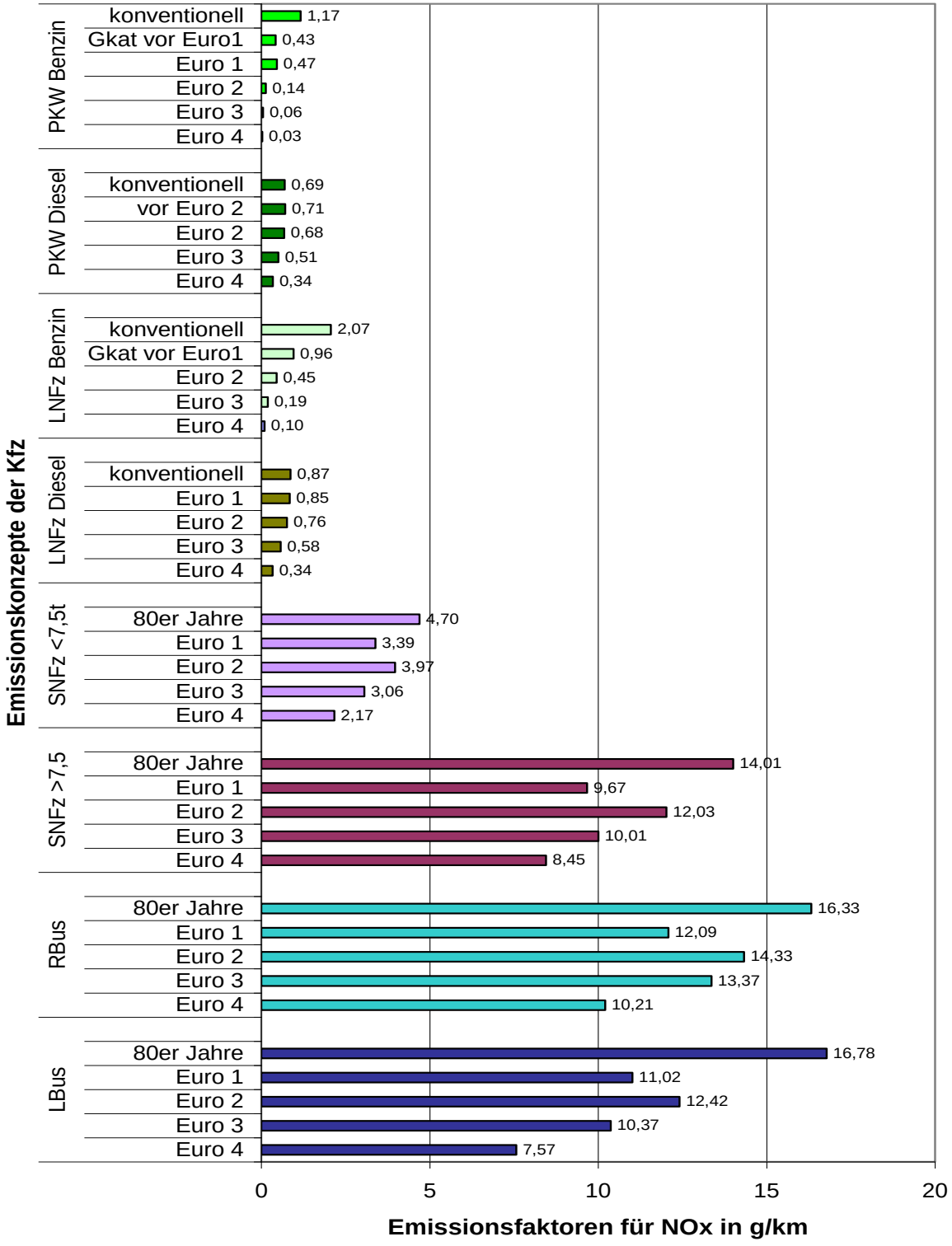


Abbildung 8-1

Emissionsfaktoren für Stickstoffdioxide (NO_x) nach Emissionskonzepten der Kfz (HBEFA 2.1, gewichtete Verkehrssituationen innerorts, Bezugsjahr 2005) [28]

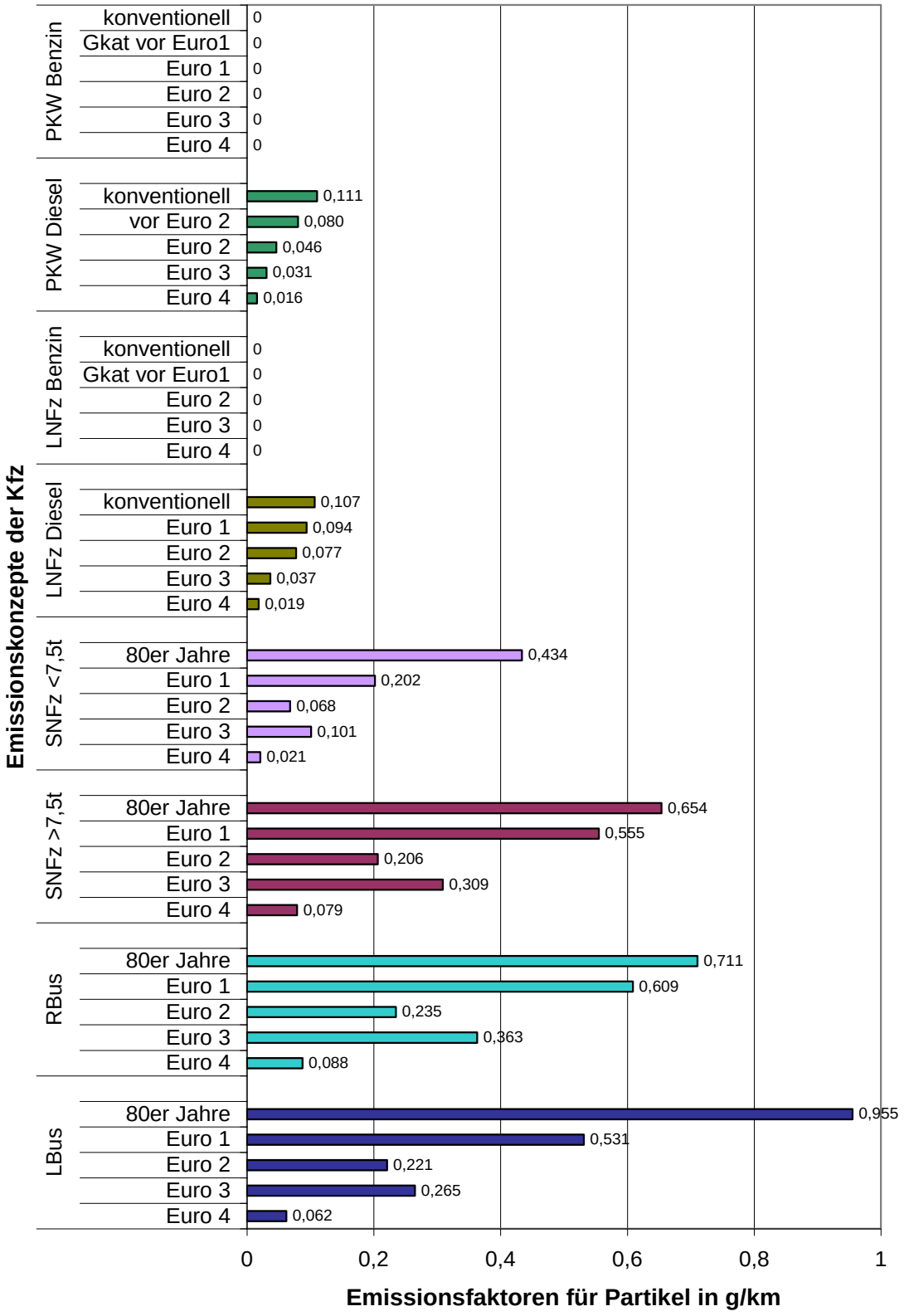


Abbildung 8-2

Emissionsfaktoren für Partikel nach Emissionskonzepten der Kfz (HBEFA 2.1, gewichtete Verkehrssituationen innerorts, Bezugsjahr 2005) [28]

Die folgenden Abbildungen 8-3 und 8-4 zeigen die jeweiligen dynamischen Flottenanteile und Emissionsfaktoren, differenziert nach Emissionsstufen für NO_X und Partikel für das Jahr 2005.

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

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

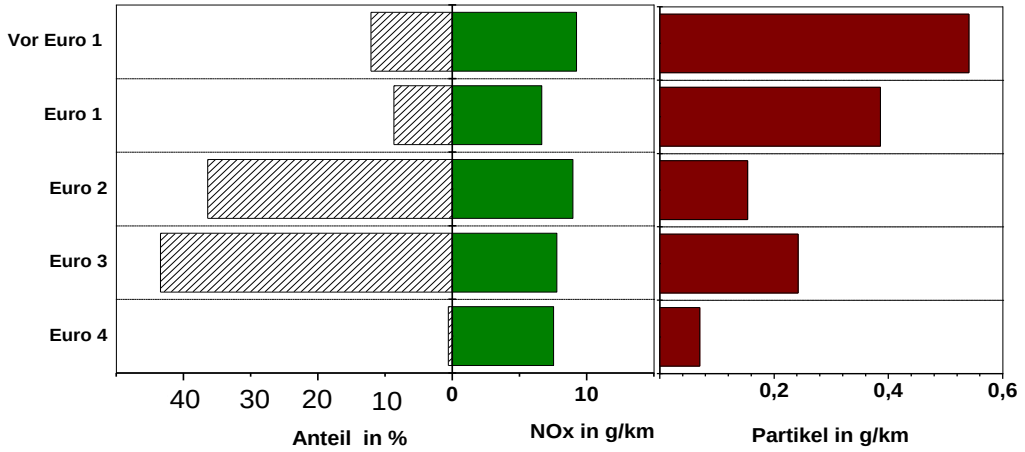


Abbildung 8-3

Schwere Nutzfahrzeuge (sNfz): Dynamische Flottenanteile und Emissionsfaktoren (Deutschland, innerorts), differenziert nach Emmissionsstufen für NO_x und Partikel. Bezugsjahr 2005 nach HBEFA 2.1, Mittelwert über alle sNfz [28].

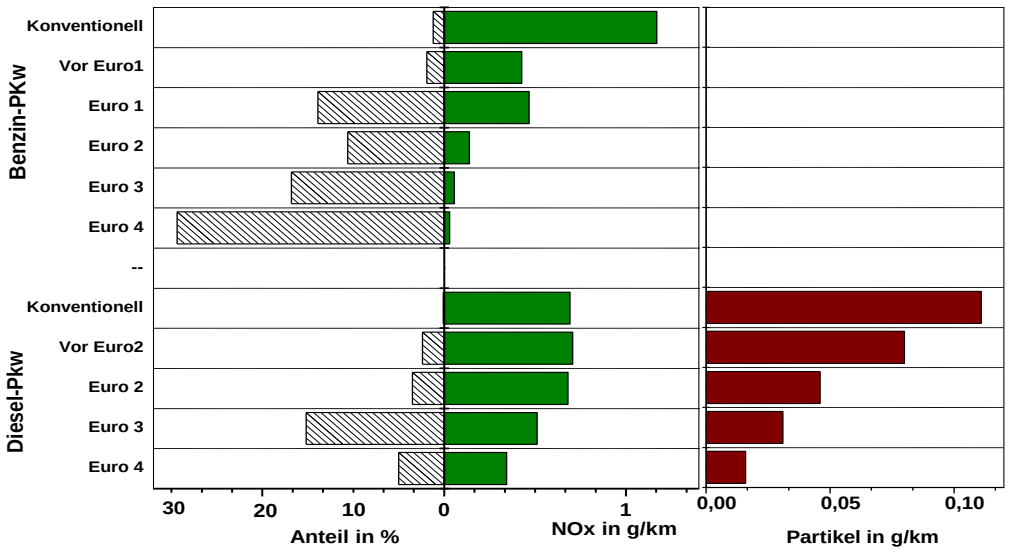


Abbildung 8-4

Benzin- und Diesel-PKW: Dynamische Flottenanteile und Emissionsfaktoren (Deutschland, innerorts), differenziert nach Emissionsstufen für No_x und Partikel: Bezugsjahr 2005 nach HBEFA 2.1 [28]

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

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

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

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

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

Die Stadt Mühlacker (einschließlich der Stadtwerke) verfügt derzeit über ca. 70 motorgetriebe Fahrzeuge mit Zulassung. Von diesen 70 Fahrzeugen sind ca. 40 Nutzfahrzeuge (LKW und Arbeitsmaschinen).

Der Gemeinderat der Stadt Mühlacker hat sich dafür ausgesprochen, bei künftigen Ersatzbeschaffungen für den städtischen Fuhrpark auf die Anschaffung umweltfreundlicher Fahrzeuge zu achten.

M 1 Die Stadt Mühlacker erstellt bis Anfang 2008 eine Konzeption für Neubeschaffungen und Nachrüstungen des städtischen Fuhrparks für das Zieljahr 2010.

Bewertung:

Die Erneuerung der im städtischen Fuhrpark vorhandenen Fahrzeuge besitzt nur eine geringe Wirkung hinsichtlich einer merklichen Immissionsminderung, da die Gesamtfahrleistung dieser Fahrzeuge verglichen mit der Gesamtfahrleistung im Stadtgebiet bzw. in der Umweltzone gering ist. Die Auswirkung dieser Maßnahme bei vollständiger Umsetzung auf die NO_2-Immissionen wird im Zeitraum 2005 bis zum Jahr 2010 mit < 1 % erwartet. Die Um- und Nachrüstung des städtischen Fuhrparks hat insbesondere Vorbildcharakter.

8.1.2 Infrastrukturelle und verkehrslenkende Maßnahmen

Mit der Umsetzung von Infrastruktur- und Straßenbaumaßnahmen können Verkehrsentlastungen und damit auch eine Verminderung von Luftschadstoffbelastungen erreicht werden.

Aber auch verkehrslenkende Maßnahmen können dazu beitragen. Hierzu zählen im Bereich des **Motorisierten Individualverkehrs (MIV)** insbesondere solche Maßnahmen, die der Verkehrsverflüssigung dienen. 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.

Seit der letzten Messung im Jahr 2003 hat die Stadt Mühlacker folgende wichtige Vorhaben zur Entlastung des Stadtgebiets umgesetzt:

- Inbetriebnahme der „Variante 7“, Ziegeleistraße (Umfahrung des Innenstadtbereiches, s. Abb. 8-5), wodurch die Bahnhofstraße, welche bereits im umgebauten Teil eine Geschwindigkeitsreduzierung auf 20 km/h erfahren hat, vom Durchgangsverkehr entlastet werden soll. Es liegen aus einer Verkehrszählung im Juni 2005 bereits Zahlen vor, die mit ca. 9.000 Kfz pro Tag die Leistungsfähigkeit dieser Umfahrung zeigen. Die Straße ist geeignet, noch höhere Verkehrsmengen problemlos aufzunehmen.
- Anstelle der bisherigen Ampelanlagen wurde zu Beginn und Ende der Bahnhofstraße jeweils ein Verkehrskreisel ausgebaut, was ebenfalls der Verflüssigung des Verkehrs und damit einer Verminderung von verkehrsbedingten Schadstoffemissionen dient.
- Seit 28.04.2005 ist ein Parkleitsystem für die gesamte Innenstadt installiert, um den Parksuchverkehr zu minimieren und somit wirkungsvoll Schadstoffemissionen aus dem Auspuff zu vermindern. Auf den Hinweisschildern sind farblich unterschiedliche Parkzonen aufgeführt: Nord, Stadtmitte, Schul- und Freizeitzentrum.
- Auf der Homepage der Stadt Mühlacker wird seit Ende August 2005 eine Internet-Mitfahrzentrale (MIFAZ) für Mühlacker und Umgebung angeboten. Die Seite dient Autofahrern, die ein Mitfahrangebot anbieten möchten, und Personen, die eine Mitfahrgelegenheit suchen. Dabei sind auch überregionale Streckengesuche möglich. Das Angebot stellt eine Möglichkeit dar, das Verkehrsaufkommen und damit auch Schadstoffe zu reduzieren. Die Mitfahrzentrale ist insbesondere für Berufspendler gedacht.
- Seit 14.12.2003 wird ein neues Stadtbussystem einschließlich Anrufsammeltaxi in nachfrageschwachen Betriebszeiten (abends, Samstag nachmittags sowie an Sonn- und Feiertagen) mit Erschließung zusätzlicher Wohngebiete betrieben, was eine Veränderung des Modal Split, also der Verkehrszusammensetzung, zugunsten des ÖPNV bewirken soll. Außerdem wird seit 01.06.2005 ein neuer, verbilligter Kurzstreckentarif im Bereich der Kernstadt (einschl. Dürrmenz) angeboten.
- Inbetriebnahme des neuen Stadtbahnhaltepunktes Rößlesweg am 07.03.2004 mit einem Einzugsgebiet von ca. 2.300 Einwohnern. Die Haltestelle ist außerdem günstig gelegen im Blick auf die Berufsschulen, deren Schüler bereits recht häufig mit dem PKW anfahren. Diese Maßnahmen soll dazu dienen, mehr Menschen zum Umstieg auf den ÖPNV zu veranlassen.
- Im Bereich des Bahnhofs Mühlacker und des Haltepunkts Rößlesweg hat die Stadt Mühlacker Park- and Ride-Plätze geschaffen sowie Fahrradabstellplätze hergestellt und vermietbare Fahrradboxen an beiden Haltepunkten aufgestellt.

Die Stadt Mühlacker wird prüfen, wie eine weitere Attraktivitätssteigerung des ÖPNV erreicht werden kann. Hierzu legt sie bis Anfang 2008 einen Zwischenbericht vor.

M 2 Die Stadt Mühlacker prüft, wie eine weitere Attraktivitätssteigerung des ÖPNV erreicht werden kann, und legt hierzu einen Zwischenbericht bis Anfang 2008 vor.

Mit der vorhandenen S-Bahn und dem Stadtbus existiert in Mühlacker bereits ein gut ausgebautes Nahverkehrsnetz. Seit Durchführung der Messungen im Jahr 2003 wurden bereits verschiedene Maßnahmen umgesetzt (s.o.). Mit der Weiterverfolgung der genannten Ziele wird ein Minderungspotenzial bei NO_2 im Zeitraum 2005 bis zum Jahr 2010 von 1 - 2 % als realistisch angesehen.

8.1.3 Verkehrsbeschränkende Maßnahmen

- **Lkw-Sperrung / Lkw-Durchfahrtsverbot**

Die Messstelle in Mühlacker liegt an der viel befahrenen Stuttgarter Straße/B 10. Die B 10 führt von Pforzheim kommend über Mühlacker und Vaihingen/Enz zur Autobahnanschlussstelle Stuttgart/Zuffenhausen im Zuge der A 81. Die Verkehrsbelastung der B 10 weist bundesstraßenüblich einen hohen Anteil Schwerlastverkehr auf. Verglichen mit ihrem Anteil an der Verkehrsleistung tragen schwere Nutzfahrzeuge überproportional zu den Emissionen des Straßenverkehrs bei.

Die Betrachtung des Messpunktes an der Stuttgarter Straße hatte Grund zur Annahme gegeben, dass sich gerade die Anfahrvorgänge im Zuge der vorhandenen Steigung bedingt durch die Lichtsignalanlagen und die Tankstellenzu- und -ausfahrt negativ auf die Immissionssituation auswirken. Aus diesem Grund prüft das Regierungspräsidium Karlsruhe Möglichkeiten, den Verkehrsablauf in der Umgebung der Messstelle zu verflüssigen.

Besonders geeignet erschien die Festlegung einer ganzjährigen Lkw-Sperrung auf der B 10 in Mühlacker für alle Fahrzeuge über 7,5 t zGG ab 2010 (mit Ausnahme des Lieferverkehrs) als Maßnahme M 3 der Entwurfsfassung des Teilplans Mühlacker zur Absenkung der Schadstoffimmissionen am Messpunkt.

Gegen diese Überlegungen wurden im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung massive Bedenken geäußert, vor allem im Hinblick auf die Belastung des regionalen Wirtschaftsverkehrs und etwaige Verlagerungen des Schwerverkehrs insgesamt in das städtische Straßennetz. Beide Argumente sind gewichtig und lassen sich mit den der Luftreinhalteplanung zur Verfügung stehenden Mitteln nicht ausräumen. Günstige Alternativrouten, wie beispielsweise eine Ortsumfahrung, sind nicht vorhanden.

Seit der Einführung der Lkw-Mautpflicht auf Autobahnen ist auf der B 10 in Mühlacker ein erhöhtes Lkw-Aufkommen festzustellen. Dies haben die vom Innenministerium Baden-Württemberg veröffentlichten Verkehrszählungen bestätigt. So ist die Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke (DTV) beim Schwerverkehr über 3,5 t zGG im Jahr 2005 um 7,7 % gegenüber dem Vergleichsjahr 2003 gestiegen, darunter ein merkbarer Anteil Mautausweichverkehr durch Lkw ab 12 t zGG.

Die zuständigen Stellen sind gehalten, bei unzuträglichen Belastungen durch den Mautausweichverkehr im Rahmen eines Gesamtkonzepts Lösungen zu entwickeln. Denkbar wären unter anderem eine Bemautung von Bundesstraßenabschnitten und Durchfahrtsverbote für Lkw ab 12 t zGG. Das rechtliche Instrumentarium für die Anordnung entsprechender Verbote, welches eine angemessene Berücksichtigung der regionalen Interessen beinhaltet, wurde mit der 15. Verordnung zur Änderung der Straßenverkehrs-Ordnung zur Verfügung gestellt, so dass bei festgestelltem Mautausweichverkehr Maßnahmen zeitnah ergriffen werden können. Bei einer Einbeziehung der B 10 im Bereich Mühlacker wären gerade bei einem Durchfahrtsverbot Minderungen der Immissionsbelastung am Messpunkt in Mühlacker zu erwarten, wie die Berechnung des Ingenieurbüros Rau für die ursprüngliche Maßnahme eindrucksvoll ergeben hat. Demnach würde sich bei einem Durchfahrtsverbot für Lkw gegenüber dem Trend 2010 eine Verringerung der NO_2-Immissionen von max. 33 % an der Messstelle ergeben (s. Tab. 7.2 im Bericht des Ingenieurbüros Rau).

Im Rahmen des Abwägungsprozesses zu den vorgeschlagenen Luftreinhaltemaßnahmen wurde auf Grund der regionalen Nachteile auf die Festschreibung einer allgemeinen Lkw-Sperrung

im Luftreinhalteplan verzichtet. Maßnahmen gegen Mautausweichverkehr bleiben einer gesonderten Prüfung, außerhalb des Luftreinhalteplanes, vorbehalten.

- **Flächenhafte Fahrverbote**

Eine hohe Wirkung gegen Luftschadstoffbelastungen mit NO_2 (und auch mit PM10) haben flächenhafte Fahrverbote. Die Maßnahmen M 3 und M 4 sehen daher ein Fahrverbots-Stufenkonzept vor, welches insbesondere darauf abzielt, die Erneuerung der Fahrzeugflotte hin zu Fahrzeugen mit höheren EURO-Abgasnormen zu beschleunigen.

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

M 4 Ganzjähriges Fahrverbot in Mühlacker (Fahrverbotszone) ab 2010 für alle Kfz schlechter EURO 2.

M 5 Ganzjähriges Fahrverbot in Mühlacker (Fahrverbotszone) ab 2012 für alle Kfz schlechter EURO 3.

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

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

frei für Fahrzeuge mit Plakette ab	Fahrverbote für	Fahrverbot ab*	bei Überschreitung von
2	– Diesel-Kfz < EURO 2, – mit Partikelfilter: Diesel-Kfz < EURO 1, – Otto-Kfz ohne G-Kat	01.07.2007	PM10
		01.01.2010	nur NO_2
3	– Diesel-Kfz < EURO 3, – mit Partikelfilter: Diesel-Kfz < EURO 2, – Otto-Kfz ohne G-Kat	01.01.2012	PM10 oder NO_2

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

Wie bisher soll bei den gestaffelten Fahrverboten an einem einheitlichen Vorgehen für alle Luftreinhalte- und Aktionspläne im Land festgehalten werden. Die erste Stufe der Fahrverbote (frei für Fahrzeuge mit Plakette ab 2) soll bei Überschreitungen von Feinstaub (PM10) möglichst kurzfristig zum 01.07.2007 greifen. Gleichzeitig erlaubt der rund 1½-jährige Vorlauf den Be-

troffenen, sich auf die Fahrverbote einzustellen. Unabhängig davon wird ein Vorlauf von mindestens zwölf Monaten ab dem Zeitpunkt des Inkrafttretens der Kennzeichnungsverordnung sowie der entsprechenden Verkehrszeichen benötigt für die Herstellung und Verteilung der Plaketten. Auch das Aufstellen der Verkehrszeichen kann erst nach der Verabschiedung der Regelungen in Angriff genommen werden. Liegen, wie in der Stadt Mühlacker der Fall, nur Überschreitungen von Stickstoffdioxid (NO_2) vor, dessen Immissionsgrenzwerte ab 2010 einzuhalten sind, so soll die erste Stufe der Fahrverbote zum 01.01.2010 greifen. Da davon ausgegangen werden muss, dass die Grenzwerte auch in den kommenden Jahren nicht eingehalten werden, ist ab 01.01.2012 eine zweite Stufe von Fahrverboten vorgesehen (frei für Fahrzeuge mit Plakette ab 3).

Sollte sich im Laufe des Messjahres 2006, in dem am Messpunkt Stuttgarter Straße/B 10 erstmalig PM10-Messungen erfolgen, herausstellen, dass der PM10-Tagesmittelwert von 50 µg/m³ an mehr als den zulässigen 35 Tagen überschritten wird, wird bereits jetzt ein ganzjähriges Fahrverbot in der Umweltzone ab 01.07.2007 für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppe 1 nach der Kennzeichnungsverordnung, Stand 14.10.2005, angekündigt.

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

Kennzeichnungsverordnung (Fassung Bundesrat vom 14.10.2005)

Plaketten und deren Bedeutung:

Die Kennzeichnung gilt für alle Arten von Kraftfahrzeugen: Pkw, leichte Nutzfahrzeuge (lNfz) und schwere Nutzfahrzeuge (sNfz). Lkw und Busse sind sNfz.
Kfz der **Schadstoffgruppe 1** erhalten wegen hoher Emissionen keine Plakette.

Schadstoffgruppe 4:

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

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

Schadstoffgruppe 3:

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

Anmerkung: Standard für Diesel-Fahrzeuge ab etwa 2000.

Schadstoffgruppe 2:

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

Anmerkung: Standard für Diesel-Fahrzeuge ab etwa 1996.

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

Die in der Stadt Mühlacker vorgesehenen Fahrverbote betreffen den Bereich der **Umweltzone**, die in der Abbildung 8-6 dargestellt ist. Hierbei handelt es sich im Besonderen um Bereiche mit hohem Verkehrsaufkommen, dichter Wohnbebauung und allgemein ungünstigen Durchlüftungsverhältnissen. Mit erfasst ist der Teilbereich der B 10, an dem die Messstelle liegt. Durch die Ausdehnung der Umweltzone nach Osten bis zur Kreuzung B 10/Osttangente wird sichergestellt, dass die Umfahrungsmöglichkeit der Umweltzone durch die hierfür geeigneten Straßen Osttangente, Industriestraße, Lienzinger Straße und Ziegeleistraße genutzt wird. Angesichts der relativ geringen Anzahl der betroffenen Fahrzeuge (s. S. 48) erscheint die hierdurch möglicherweise eintretende Verkehrsverlagerung in Abwägung mit dem durch die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte bezweckten Gesundheitsschutz der Anwohner der B 10 vertretbar.

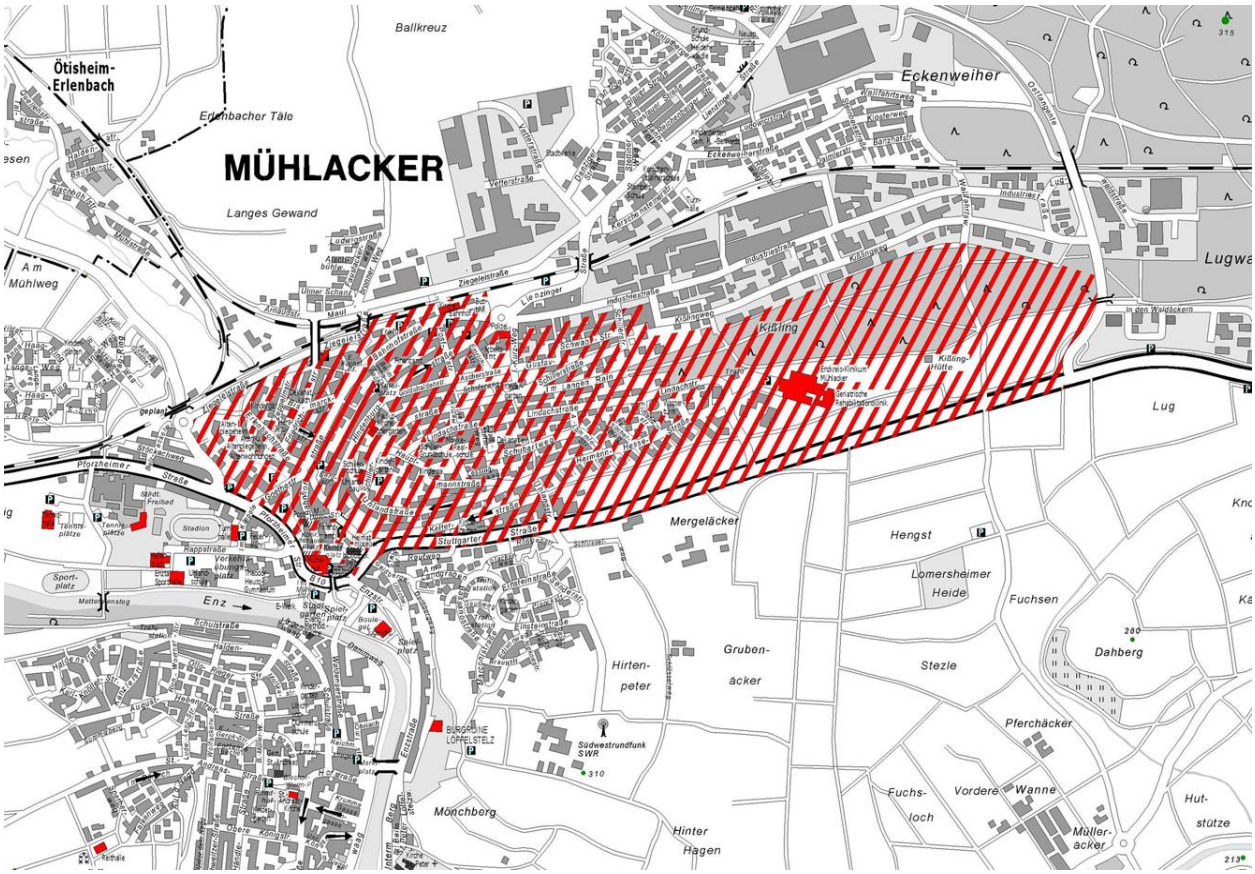


Abbildung 8-5

Umweltzone der Stadt Mühlacker ab 2010 (schraffiert)

M 3 Ganzjähriges Fahrverbot in der Umweltzone ab 01.01.2010 für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppe 1 nach der Kennzeichnungsverordnung, Stand 14.10.2005

M 4 Ganzjähriges Fahrverbot in der Umweltzone ab 01.01.2012 für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppen 1 und 2 nach der Kennzeichnungsverordnung, Stand 14.10.2005

Bewertung

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

Die folgende Tabelle zeigt, welcher Fahrzeuganteil von den Fahrverboten betroffen ist. Die Angaben erfolgen für Pkw, für leichte Nutzfahrzeuge (LNfz) und für Lkw (SNfz).

Tabelle 8-1

Fahrzeugkonzepte und deren Anteil an der Fahrleistung differenziert nach Fahrzeugarten, Trendprognose 2010 und 2012

		Diesel						**Otto**	
Fahrleistung	Fz.-Art	DsE1	DsE2	DsE3	DsE4	DsE5	DsvorE1	OGkat	Okonv
2010	LNFZ	4,99%	10,64%	18,49%	51,36%		2,12%	12,37%	0,03%
	PKW	0,93%	1,48%	7,25%	22,52%		0,51%	66,32%	0,99%
	SNFZ	3,33%	16,11%	31,54%	18,39%	27,58%	3,04%	0,00%	
2012	LNFZ	3,51%	7,38%	14,25%	62,01%		0,87%	11,98%	
	Pkw	0,69%	1,06%	5,27%	28,02%		0,37%	63,86%	0,72%
	SNFZ	2,37%	11,30%	22,99%	15,13%	47,32%	0,88%	0,00%	

Im Jahr 2010 sind demnach ca. 2 % der Pkw und ca. 7 % der LNfz (DsvorE1, DsE1 und Otto konv.), sowie ca. 6 % der SNfz (DsvorE1, DsE1) von einem Durchfahrtsverbot betroffen, im Jahr 2012 entsprechend ca. 3 % Pkw, ca. 12 % LNfz und 14 % SNfz.

Die Wirksamkeit der Maßnahmen M 3 und M 4 hat das Ingenieurbüro Rau bewertet. Der Gutachter hat berechnet, wie sich die Schadstoffemissionen und Schadstoffimmissionen am und insbesondere um den Spotmesspunkt in der Innenstadt verändern.

In der folgenden Tabelle sind die immissionsseitigen Auswirkungen der Maßnahmen M 3 und M 4 dargestellt:

Tabelle 8-2

Gemessene und berechnete Immissionsgesamtbelastung von NO_2 im Bereich der Messstelle an der Stuttgarter Straße

	Messwerte			Maßnahme 2010			Maßnahme 2012
	2002	2003	Trend 2010	LKW-Sperrung	U-Zone	Trend 2012	U-Zone
NO_2-Jahres-mittelwert [µg/m³]	57	70	51	34	49	48	44
Reduktion ge-genüber Trend 2010	-	-	-	33%	4%	6%	14%

Es ist erkennbar, dass im Jahr 2010 mit dem Fahrverbot M 3 (in Tab. 8-2 „U-Zone“) der NO_2-Jahresmittelwert am Messpunkt um ca. 4 %, dies entspricht einem NO_2-Jahresmittelwert von ca. 49 µg/m³, gegenüber dem Trend 2010 abgesenkt werden kann. Bei der Trendprognose 2010 wird emissionsseitig lediglich die Entwicklung des Fahrzeugbestandes und der Fahrleistung bis zum Jahr 2010 berücksichtigt. Bis 2012 können die Immissionen mit dem Fahrverbot M 4 dann gegenüber dem Trend 2010 um ca. 14 % auf einen NO_2-Jahresmittelwert von ca. 44 µg/m³ abgesenkt werden.

Durch die Maßnahmen M 3 und M 4 sind also Verringerungen der NO_2-Jahresmittelwerte an der Spotmessstation zu erwarten. Allerdings wird auch durch die Fahrverbote der Grenzwert für den Jahresmittelwert von NO_2 an den betrachteten Punkten voraussichtlich nicht eingehalten werden können. Gegenüber den Berechnungen könnte sich jedoch eine größere Emissions- und Immissionsminderung einstellen, da infolge der angekündigten Fahrverbote viele Besitzer von Altfahrzeugen den Kauf eines neuen Fahrzeugs prüfen werden.

Das Ingenieurbüro Rau hatte den Auftrag, die im Entwurf des Luftreinhalteplans aufgeführten Maßnahmen für Fahrverbote zu bewerten, darunter das ursprünglich vorgesehene LKW-Durchfahrtsverbot (s.a. S. 43/44). Aus der Tabelle ist klar ersichtlich, dass mit einem LKW-Fahrverbot der Immissionsgrenzwert an der Messstelle eingehalten werden könnte. Maßnahmen gegen den Mautausweichverkehr, der einen Großteil der NO_2-Emissionen im Bereich der Messstelle verursacht, bleiben aber, wie bereits erwähnt, einer gesonderten Prüfung, außerhalb des Luftreinhalteplanes, vorbehalten.

Verhältnismäßigkeit

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

Wie in Kap. 7 beschrieben, ist der Straßenverkehr der Hauptverursacher der NO_2-Belastung (78 - 81 %) am Messpunkt. Wie die Grafiken in Kap. 8.1.1 verdeutlichen, sind ältere Diesel-Kfz (und insbesondere die schweren Nutzfahrzeuge) die Hauptemittenten. Während der Öffentlichkeitsbeteiligung wurde vorgetragen, die Verursachergerechtigkeit sei nur gewahrt, wenn die Fahrleistung der betroffenen Kraftfahrzeuge berücksichtigt werde; ein Kfz älterer Euronorm, welches nur wenig fahre, emittiere schließlich weniger als ein Kfz der Euronorm 4, das eine hohe Jahresfahrleistung habe. Eine solche Differenzierung ist weder sachgerecht noch kontrollierbar.

Benzin-Pkw emittieren deutlich weniger als Diesel-Pkw und sind daher, soweit sie als schadstoffarm eingestuft sind, nicht von den Fahrverboten betroffen (Plakette 4). Die Plakettenlösung

ermöglicht es, die betroffenen Fahrzeuge eindeutig zu kennzeichnen und die Befolgung der Fahrverbote zu kontrollieren.

Die Fahrverbote sind geeignet, gemeinsam mit den anderen Maßnahmen des Luftreinhalteplans, die Immissionsbelastung am Messpunkt zu reduzieren. Zwar kann der ab 2010 gültige Grenzwert für den Jahresmittelwert von NO_2 voraussichtlich nicht eingehalten werden. Dennoch sind alle Maßnahmen zu ergreifen, die eine Reduzierung der Immissionsbelastung mit sich bringen.

Die Fahrverbote sind auch erforderlich, um eine Reduktion der Schadstoffbelastung zu erreichen. Zwar werden auch die anderen festgesetzten Maßnahmen zu einer Reduzierung der Schadstoffbelastung führen. Allein diese Immissionsminderung wird jedoch nicht genügen, um sich den vorgegebenen Grenzwerten deutlich anzunähern. Die Fahrverbote können mit einem relativ geringen Vorlauf greifen und sind somit die Maßnahmen, die zeitnah zu einer nennenswerten verursachergerechten Verminderung der NO_2-Belastung führen werden.

Die Fahrverbote sind auch verhältnismäßig. Die zu erwartende Kennzeichnungsverordnung ist an den europäischen Abgasstandards, den Euronormen, orientiert. Dabei haben sich zwar die realen Emissionen der einzelnen Fahrzeuggruppen als inkonsistent erwiesen (s. S. 37, 38), so dass teilweise die Fahrzeuge mit höheren Euronormen mehr emittieren als Fahrzeuge einer niedrigeren Eurostufe. Allerdings sind die Fahrzeuge, die höhere Euronormen einhalten, jünger und stärker im Bestand vertreten als die Fahrzeuge niedrigerer Euronorm. Außerdem wurden die Fahrzeuge im Vertrauen darauf angeschafft, dass sie weniger Schadstoffe emittieren. Eine Ausweitung der Fahrverbote auf Fahrzeuge der Euronorm 3 kommen daher zum jetzigen Zeitpunkt aus Verhältnismäßigkeitsgründen nicht in Betracht.

Für die Inhaber von Diesel-Kfz der Euronorm 1 und schlechter ist es zumutbar, ein neues Fahrzeug anzuschaffen bzw. die Fahrzeuge der Euronorm 1 mit einem Partikelfilter nachrüsten zu lassen. Die betroffenen Fahrzeuge sind im Jahr 2010 zwischen 12 und 14 Jahre alt. Die nachgerüsteten Fahrzeuge der Euronorm 1 dürfen weitere zwei Jahre, bis zum Inkrafttreten der zweiten Stufe der Fahrverbote im Jahr 2012, fahren. In Abwägung mit dem Gesundheitsschutz der von der Immissionsgrenzwertüberschreitung betroffenen Anwohner müssen die wirtschaftlichen Interessen der Kfz-Eigentümer zurückstehen. Gleiches gilt ab dem Jahr 2012 für die Inhaber von Diesel-Kfz der Euronorm 2 und schlechter (mit Ausnahme der EURO 2-Kfz mit nachgerüstetem Partikelfilter). Diese Fahrzeuge sind im Jahr 2012 mindestens elf Jahre alt. Auch hier ist die Nachrüstung oder die Ersatzbeschaffung zumutbar; die wirtschaftlichen Interessen der Kfz-Eigentümer müssen hinter dem bezweckten Gesundheitsschutz der Anwohner zurückstehen.

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

8.2 Industrie und Gewerbe, Kleinfeuerungsanlagen/Hausbrand

Die Stadt Mühlacker ist Standort verschiedener Industrie- und Gewerbezweige wie beispielsweise Firmen des Stahl- und Maschinenbaus und der keramischen Industrie. Außerdem werden öffentliche (Blockheizkraftwerke) und industrielle Feuerungsanlagen betrieben.

Die Quellengruppe Industrie/Gewerbe hatte im Jahr 2003 an der Messstelle Stuttgarter Straße (B 10) einen Anteil an der lokalen, also kleinräumigen, NO_2-Belastung von weniger als 1 %. Insgesamt beträgt der Anteil der NO_2-Belastung aus der Industrie, zusammen mit den Kleinfeuerungsanlagen und sonstigen Technischen Einrichtungen, 9 % (s. Tab. 7-3 und Abb. 7-3).

In den letzten Jahren wurde zusätzlich ein Bündel von Maßnahmen verabschiedet, welches vom heutigen Standpunkt aus nochmals zu einer merklichen Emissionsverminderung an staubförmigen Stoffen, Schwefel- und Stickstoffoxiden führen soll.

So unterliegen die genehmigungsbedürftigen Feuerungsanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung bis 50 MW den spezifischen Anforderungen zur Vorsorge in Nr. 5 der TA Luft, die vollständig überarbeitet wurde und am 01.10.2002 in Kraft getreten ist. Dabei wurden z. Teil schärfere Emissionsgrenzwerte als in der TA Luft 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. Die Einhaltung der einschlägigen Grenzwerte wird von den nach Bundes-Immissionsschutzgesetz zuständigen Genehmigungsbehörden überwacht.

Ähnliches gilt für Kleinfeuerungsanlagen/Hausbrand, die keiner Genehmigung nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz bedürfen. Da die Stadt Mühlacker nicht über eine flächendeckende Fernwärmeversorgung verfügt, sind im Stadtgebiet weit überwiegend dezentrale Kleinfeuerungen in Betrieb.

Diese Anlagen unterliegen in der Regel den Anforderungen der Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen (1. BImSchV). Solange die Verbrennungsanlagen den Anforderungen der Verordnung entsprechen, sind keine zusätzlichen oder darüber hinausgehenden Maßnahmen möglich. Anders wäre die Situation bei erhöhten Feinstaubwerten. In dem Fall hätte die Stadt die Möglichkeit, z.B. über Verbrennungsverbote für Festbrennstoffe bestimmte Anlagenarten wie Holzöfen, offene Kamine u.s.w. in einem bestimmten Gebiet auszuschließen. Dies ist hier allerdings nicht der Fall, da allein die NO_2-Grenzwertüberschreitungen zur Diskussion stehen.

9 ÖFFENTLICHKEITSBETEILIGUNG

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

Der Entwurf dieses Planes wurde bei der Stadt Mühlacker und beim Regierungspräsidium Karlsruhe sowie auf den jeweiligen Homepages der Stadt Mühlacker und des Regierungspräsidiums Karlsruhe für fünf Wochen vom 21.09. bis 26.10.2005 offengelegt. Hierauf wurde in den amtlichen Bekanntmachungsblättern sowie in der Tagespresse und im Internet hingewiesen. Interessierte Bürgerinnen und Bürger, Verbände und Institutionen haben Gelegenheit erhalten, während dieser Zeit zu dem Planentwurf Stellung zu nehmen und Anregungen und Kritik zu äußern.

Die während dieser Zeit eingegangenen Bedenken und Anregungen wurden bei der Erstellung der endgültigen Fassung des Luftreinhalte-/Aktionsplans für den Regierungsbezirk Karlsruhe soweit als möglich berücksichtigt. Soweit sich diese direkt auf die vorgeschlagenen Maßnahmen bezogen, sind entsprechende Begründungen bereits im Kapitel 8 erläutert worden. Auf die häufigsten allgemeinen Fragen und Anregungen soll nachfolgend kurz eingegangen werden:

- **Messstationen**

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

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

Um die typischerweise kleinräumigen und straßennah gelegenen Bereiche hoher Schadstoffkonzentrationen von Stickstoffdioxid (NO_2) und Feinstaub (PM10) aufzufinden, wird vom Land ergänzend zum Luftmessnetz systematisch an entsprechenden "Spots" gemessen. Die Kriterien für die Festlegung der Messpunkte, an denen Messungen zum Schutz der menschlichen Gesundheit vorgenommen werden sollen, sind in Anlage 2 der 22. BImSchV geregelt. Nach Buchstabe I. a) des Anhangs sind die Standorte in Bereichen festzulegen, in denen die höchsten Konzentrationen auftreten, denen die Bevölkerung wahrscheinlich direkt oder indirekt über einen Zeitraum ausgesetzt sein wird, der der Mittelungszeit des betreffenden Immissionsgrenz-

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

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

Das Spotmessprogramm im Jahr 2006 wird insgesamt 25 Messpunkte in Baden-Württemberg umfassen, an denen Stickstoffdioxid (NO_2) und Feinstaub (PM10) gemessen wird. Damit wird der Umfang der Feinstaubmessungen deutlich erweitert und so die Lücke zwischen den NO_2-Messungen (bisher 23 Messorte) und den Feinstaub-Messungen (bisher 11 Messorte) geschlossen. Vorrangig werden die Feinstaubmessungen an den Messorten durchgeführt werden, an denen bereits erhöhte NO_2-Werte festgestellt wurden. Neue Messorte werden in der Regel entsprechend der Rangfolge berücksichtigt, die bei den Voruntersuchungen 2003 ermittelt wurde.

In Mühlacker wird im Jahr 2006 an der Messstation Stuttgarter Straße ganzjährig NO_2 und PM10 gemessen; die Messdaten sind unter www.umeg.de/messwerte/index.html unter dem Begriff „Spotmessung in Baden-Württemberg“ mit einer geringen zeitlichen Verzögerung einsehbar.

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

- **Immissionsprognose**

Der Luftreinhalte-/Aktionsplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe enthält, basierend auf den zugrundeliegenden Messungen der Jahre 2002/2003/2004, eine Immissionsprognose, die darüber Aufschluss geben soll, ob der Grenzwert für NO_2 zum Zeitpunkt seines Inkrafttretens im

Jahr 2010 ohne zusätzliche Maßnahmen eingehalten werden wird. Die Immissionsprognose dient somit zur Klärung der Frage, ob der „Trend“ bis 2010 ausreicht, den NO_2-Grenzwert von 40 µg/m³ im Jahresmittel zu unterschreiten. Genaue Aussagen darüber, wer zu der Immissionsbelastung mit welchen Anteilen beiträgt, enthalten die unter Berücksichtigung der ortsspezifischen Verhältnisse erstellten Ursachenanalysen (s. Kap. 7).

- **Festlegung der Umweltzone**

Der Luftreinhalte-/Aktionsplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe sieht in allen Teilplänen flächenhafte Fahrverbote vor (s. hierzu im Einzelnen Kap. 8). Hierdurch sollen zum einen eine Verkehrsentlastung der betroffenen Gebiete erreicht sowie das Umsteigen auf den ÖPNV gestärkt und zum anderen die Erneuerung der Fahrzeugflotten hin zu Fahrzeugen mit höheren EURO-Abgasnormen beschleunigt werden. Die Fahrverbote sollen emissionsabhängig für bestimmte Kraftfahrzeuggruppen innerhalb einer sog. Umweltzone gelten. Diese umfasst große Teile des Kernbereichs der betroffenen Städte. Der Kernbereich zeichnet sich grundsätzlich durch eine dichte Bebauung und entsprechend durch eine relativ hohe Bevölkerungsdichte aus. Generell deckt die Umweltzone auch die Standorte der Messstationen ab. Durch die Festlegung der Umweltzonen soll insbesondere der lokale und regionale Quell- und Zielverkehr sowie der Binnenverkehr erreicht werden, bei dem von einer besonders hohen Anzahl von Kurzstreckenfahrten ohne ausreichende Wirksamkeit der Abgasminderungstechnik auszugehen ist. Durch die Beschränkung der Umweltzonen auf den jeweiligen Kernstadtbereich bleibt es jedoch grundsätzlich möglich, in die Nähe des Zielortes zu gelangen. Auch die Zufahrt zu den Gewerbe- und Industriegebieten wird dem Wirtschaftsverkehr weiterhin möglich sein. Ebenso bleibt die Möglichkeit bestehen, das Stadtgebiet zu durchqueren. Hierfür wurden sog. Freihaltetrassen ausgewiesen, die insbesondere den Durchgangsverkehr durch das Stadtgebiet ermöglichen. Grundsätzlich sind auch Bundesstraßen, die dem überregionalen Verkehr gewidmet sind, weiterhin durch alle Verkehrsteilnehmer zu befahren. Dies gilt allerdings dort nicht, wo sich Messstationen mit Überschreitungen der Grenzwerte (ggf. zuzüglich Toleranzmarge) direkt an Bundesstraßen befinden (Mühlacker). Dort ist, entsprechend dem Grundsatz der Verursachergerechtigkeit der Maßnahmen, auch der direkt an der Messstelle vorbeifahrende Durchgangsverkehr in die Fahrverbote mit einzubeziehen.

- **Verteilung der Minderungsmaßnahmen nach Verursacheranteil**

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

Drei Gruppen von Verursachern, nämlich der Straßenverkehr, die Industrie und die Kleinfeuerungsanlagen (Gebäudeheizungen) emittieren einen wesentlichen Teil sowohl des freigesetzten NO_2 als auch des Feinstaubs PM10. Allerdings kann aus den von einer Emittentengruppe ausgehenden Emissionen, d.h. aus den von einer Anlage (Industriebetrieb, Gebäudeheizung, Kfz-Verkehr) ausgehenden Luftverunreinigungen, nicht direkt auf den Immissionsbeitrag geschlossen werden. Bei Industrieanlagen werden je nach emittiertem Volumenstrom (m³/h) und Stoffeigenschaften entsprechende Schornsteinhöhen vorgegeben, um einen Abtransport der Schadstoffe mit der freien Luftströmung zu gewährleisten. Im Kleinen gilt dies auch für die Schornsteine der Gebäudeheizungen. Dies erklärt, warum der Anteil sowohl von Industrie und Gewerbe als auch von den Kleinfeuerungen an der lokalen Belastung direkt am Messpunkt und in unmittelbarer Nähe des Messpunkts relativ gering ist. Allerdings tragen diese Emittenten auch zu der Belastung aus dem städtischen und regionalen Hintergrund bei. Vollkommen andere Voraus-

setzungen liegen bei den niedrig angebrachten Auspuffrohren der Kraftfahrzeuge vor. Eine freie Abströmung ist hier nicht mehr zu erreichen. Hieraus erklärt sich der hohe Anteil des Straßenverkehrs an der Immissionsbelastung an den Messstellen (zu den Verursacheranalysen im Einzelnen s. Kap. 7). Somit ist der Straßenverkehr auch Hauptadressat der Minderungsmaßnahmen.

Auch Industrie und Kleinfeuerungsanlagen sind in die Maßnahmenteile mit einbezogen. Hier wird insbesondere ein Überblick über die geltenden gesetzlichen Regelungen gegeben, die die Rechtsgrundlage für Minderungsmaßnahmen darstellen. Allerdings sind aufgrund der geltenden Übergangsfristen derzeit kaum zusätzliche Maßnahmen möglich.

In der Öffentlichkeitsbeteiligung wurde angeregt, auch den Zug- und Flugverkehr mit in die Maßnahmenplanung einzubeziehen. Dieser sog. Offroad-Verkehr trägt allerdings mit ca. 3 % nur so gering zur Immissionsbelastung bei, dass er außer Betracht gelassen werden kann (s. Kap. 7.2.).

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

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

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

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

Zur Wirksamkeit der festgelegten Maßnahmen wurden durch Gutachter Wirkungsberechnungen bzw. in den Fällen, in denen eine Berechnung nicht möglich war, Wirkungsabschätzungen erstellt. Die wesentlichen Ergebnisse sind in Kap. 8 dargestellt. Die Wirksamkeit der Maßnahmen wird auch durch fortgesetzte Immissionsmessungen in der Stadt Mühlacker überprüft. Sollten in den Folgejahren die Immissionsgrenzwerte trotz der getroffenen Maßnahmen weiterhin überschritten werden, ist der Luftreinhalte-/Aktionsplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe entsprechend fortzuschreiben.

Zu der Umsetzung der Maßnahmen findet sich in Kap. 8 eine Übersicht mit Angaben zu den Zuständigkeiten sowie einem Zeitplan für die Umsetzung der Maßnahmen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass grundsätzlich jede Maßnahme durch Anordnungen oder sonstige Entscheidungen der zuständigen Träger öffentlicher Verwaltung durchzusetzen ist (§ 47 Abs. 6 S. 1 BImSchG). Bei planungsrechtlichen Festlegungen haben die zuständigen Planungsträger dies bei ihren Planungen zu berücksichtigen (§ 47 Abs. 6 S. 2 BImSchG). Allerdings stehen viele

Maßnahmen mit Rücksicht auf die eingeschränkten finanziellen Möglichkeiten der betroffenen Städte sowohl unter Finanzierungs- als auch unter dem Vorbehalt der Gremienzustimmung.

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

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

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

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

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

10 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Die Immissionsmessungen der UMEG in den Jahren 2002/2003/2004 haben gezeigt, dass in fünf Städten im Regierungsbezirk Karlsruhe (Mannheim, Heidelberg, Karlsruhe, Pforzheim und Mühlacker) der ab dem Jahr 2010 einzuhaltende Jahresmittelwert für NO_2 an verkehrsreichen Straßen ohne zusätzliche Maßnahmen nicht eingehalten werden wird.

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

Die NO_2-Werte im Bereich der Messstellen werden zum größten Teil durch den Straßenverkehr verursacht. Auch bei der PM10-Belastung an der Messstelle Mannheim-Straße (Friedrichsring/U2) stammt der überwiegende Teil der Immissionen aus dem Straßenverkehr. Deshalb liegt der Schwerpunkt der Maßnahmen zwangsläufig auch in diesem Bereich.

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

Die im vorliegenden Bericht festgelegten Maßnahmen wurden auf ihre Wirksamkeit überprüft. Dabei wurde deutlich, dass auch nach Umsetzung der Maßnahmen der Immissionsgrenzwert für NO_2 an dem diesem Bericht zugrundeliegenden Messpunkt aller Voraussicht nach nicht eingehalten werden kann. Allerdings kann die Immissionsbelastung erheblich reduziert werden. Nach Vorliegen der Ergebnisse der kontinuierlich weitergeführten Immissionsmessungen müssen daher ggf. weitere Maßnahmen geprüft werden. Bei einer weiteren Überschreitung von Grenzwerten (ggf. zuzüglich Toleranzmarge) wird der Luftreinhalte-/Aktionsplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe entsprechend fortgeschrieben werden.

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

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

LITERATUR

[1] Richtlinie 96/62/EG des Rates vom 27. September 1996 über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität

[2] Richtlinie 1999/30/EG des Rates vom 22. April 1999 über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft

[3] Richtlinie 2000/69/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. November 2000 über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft

[4] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG vom 26. September 2002 in der Fassung vom 08. Juli 2004 – BGBI.I S. 1590)

[5] Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft – 22. BImSchV vom 11. September 2002 – BGBI.I S. 1612)

[6] KRdL, „Bewertung der gesundheitlichen Wirkungen von Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid“, Arbeitsgruppe „Wirkungen von Stickstoffoxiden auf die menschliche Gesundheit“ der Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Mai 2003, Stellungnahme VDI NOx 130503.pdf

[7] BUWAL, „PM10 Fragen und Antworten zu Eigenschaften, Emissionen, Immissionen, Auswirkungen und Maßnahmen“, Abteilung Luftreinhaltung und NIS Sektion Grundlagen, Stand 29. März 2001

[8] BMU, „Feinstaub – eine gesundheitspolitische Herausforderung“, Vortrag von Dr. habil. Uwe Lahl, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 46. Kongress Deutsche Gesellschaft für Pneumologie 17. März 2005, Berlin

[9] Umweltbundesamt, „Hintergrundpapier zum Thema Staub/Feinstaub (PM)“, Berlin März 2005

[10] Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Landesinformationssystem (LIS), „Gemeindegebiet, Bevölkerung und Bevölkerungsdichte“, http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/SRDB/, Abfrage vom 01.04.2005

[11] Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Landesinformationssystem (LIS), „Flächenerhebung 2001 Nutzungsarten nach der Belegenheit“, http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/SRDB/, Abfrage vom 01.04.2005

[12] Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Landesinformationssystem (LIS), „Bevölkerung (jährlich) nach 6 Altersgruppen“, http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/SRDB/, Abfrage vom 01.04.2005

[13] Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Landesinformationssystem (LIS), „Sozialversicherungspflichtig beschäftigte Arbeitnehmer am Arbeitsort (jährlich) nach ausgewählten Wirtschaftsbereichen“, http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/SRDB/, Abfrage vom 01.04.2005

[14] Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, Topographische Karten 1:50 000

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

[16] UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, Bericht Nr. 31-26/2003, „Festlegung der Ballungsräume und Einstufung der Gebiete und Ballungsräume nach § 9 Abs. 2 der 22. BImSchV im Jahr 2002“, Karlsruhe Januar 2004

[17] UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, Bericht Nr. 21-04/2004, „Festlegung der Ballungsräume und Einstufung der Gebiete und Ballungsräume nach § 9 Abs. 2 der 22. BImSchV im Jahr 2003“, Karlsruhe Oktober 2004

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

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

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

[21] 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

[22] UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, Bericht Nr. 4-05/2003, „Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2000“, Karlsruhe Oktober 2003

[23] UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, Bericht Nr. 4-04/2003, „Ursachenanalyse für NO_2 im Rahmen der Erarbeitung von Luftreinhalteplänen in Baden-Württemberg nach § 47 Abs. 1 BImSchG für das Jahr 2002“, Karlsruhe Juli 2003

[24] UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, Bericht Nr. 4-01/2004, „Ursachenanalyse für NO_2 im Rahmen der Erarbeitung von Luftreinhalteplänen in Baden-Württemberg nach § 47 Abs. 1 BImSchG für das Jahr 2003“, Karlsruhe Dezember 2004

[25] INFRAS, „Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs“, Version 1.2, Bern/Zürich Januar 1999

[26] INFRAS, „Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs“, Version 2.1, Bern/Zürich Februar 2004

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

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

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

[30] UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, Bericht Nr. 4-04/2004, „Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2002“, Karlsruhe April 2005

[31] Ministerium für Umwelt Baden-Württemberg [Hrsg.], UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg [Bearb.], Bericht Nr. UM-4-92, „Immissions- und Wirkungsmessungen in Pforzheim - Mühlacker“ Stuttgart 1992

[32] LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg [Hrsg.], UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg (ab 01.01.2006 LUBW) [Bearb.], „Luftreinhalte-/Aktionsplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe, Teilplan Mühlacker, Bewertung der Maßnahmen - Minderungspotentiale bei den Luftschadstoffen NO_2 und PM10“, Karlsruhe Dezember 2005

[33] Ingenieurbüro Matthias Rau, „Bestimmung der emissions- und immissionsseitigen Auswirkungen von Massnahmen im Zusammenhang mit dem Luftreinhalteplan des Regierungspräsidiums Karlsruhe - Teilplan Mühlacker“, Heilbronn Januar 2006

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

GLOSSAR

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

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

	industrielle und gewerbliche Anlagen, den Straßenverkehr und durch Feuerungsanlagen verursacht.
Offroad-Verkehr	Verkehr auf nicht öffentlichen Straßen, Schiffs-, Schienen- und Luftverkehr, auch Sonstige Quellen wie z. B. Baumaschinen, Land- und Forstwirtschaft, Gartenpflege und Hobbys, Militär.
PM10	Die Partikel, die einen größenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist, werden mit PM10 bezeichnet. Der Feinstaubanteil im Größenbereich zwischen 0,1 und 10 µm ist gesundheitlich von besonderer Bedeutung, weil Partikel dieser Größe mit vergleichsweise hoher Wahrscheinlichkeit vom Menschen eingeatmet und in die tieferen Atemwege transportiert werden.
Regionales Hintergrundniveau	ist das Niveau, von dem in Abwesenheit von Quellen innerhalb eines Abstands von 30 km ausgegangen wird. Bei Standorten in einer Stadt wird beispielsweise ein Hintergrundniveau angenommen, das sich ergäbe, wenn keine Stadt vorhanden wäre.
Ruß	Feine Kohlenstoffteilchen oder Teilchen mit hohem Kohlenstoffgehalt, die bei unvollständiger Verbrennung entstehen.
Schadstoff	Schadstoff ist jeder vom Menschen direkt oder indirekt in die Luft emittierte Stoff, der schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und/oder die Umwelt insgesamt haben kann.
Staub	Feste Teilchen, die abhängig von ihrer Größe nach Grob- und Feinstaub unterteilt werden. Während die Grobstäube nur für kurze Zeit in der Luft verbleiben und dann als Staubniederschlag zum Boden fallen, können Feinstäube längere Zeit in der Atmosphäre verweilen und dort über große Strecken transportiert werden. Das wichtigste Unterscheidungsmerkmal der Partikel ist die Teilchengröße. Schwebstaub hat eine Teilchengröße von etwa 0,001 bis 15 µm. Unter 10 µm Teilchendurchmesser wird er als PM10, unter 2,5 µm als PM2,5 und unter 1 µm als PM1 bezeichnet. Staub stammt sowohl aus natürlichen wie aus von Menschen beeinflussten Quellen. Staub ist abhängig von der Größe und der ihm anhaftenden Stoffe mehr oder weniger gesundheitsgefährdend.
Stick(stoff)oxide	die Summe von Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO_2), ermittelt durch die Addition als Teile auf 1 Mrd. Teile und ausgedrückt als Stickstoffdioxid in µg/m^3.
TA Luft	Die TA Luft ist eine normkonkretisierende und auch eine ermessenslenkende Verwaltungsvorschrift der Bundesregierung zum BImSchG. Sie gilt für genehmigungsbedürftige Anlagen und enthält Anforderungen zum Schutz vor und zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen. Für die zuständigen Behörden ist sie in Genehmigungsverfahren, bei nachträglichen Anordnungen nach § 17 sowie bei Ermittlungsanordnungen nach §§ 26, 28 und 29 BImSchG bindend; eine Abweichung ist nur zulässig, wenn ein atypischer Sachverhalt vorliegt oder wenn der Inhalt offensichtlich nicht

	(mehr) den gesetzlichen Anforderungen entspricht (z. B. bei einer unbestreitbaren Fortentwicklung des Standes der Technik). Bei behördlichen Entscheidungen nach anderen Rechtsvorschriften, insbesondere bei Anordnungen gegenüber nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen, können die Regelungen der TA Luft entsprechend herangezogen werden, wenn vergleichbare Fragen zu beantworten sind. Die TA Luft besteht aus vier Teilen: Teil 1 regelt den Anwendungsbereich, Teil 2 enthält allgemeine Vorschriften zur Reinhaltung der Luft, Teil 3 konkretisiert die Anforderungen zur Begrenzung und Feststellung der Emissionen, und Teil 4 betrifft die Sanierung von bestimmten genehmigungsbedürftigen Anlagen (Altanlagen).
Toleranzmarge	bezeichnet einen in jährlichen Stufen abnehmenden Wert, um den der Immissionsgrenzwert innerhalb der in den §§ 2 bis 7 der 22. BImSchV festgesetzten Fristen überschritten werden darf, ohne die Erstellung von Luftreinhalteplänen zu bedingen.
Überschreitungsgebiet	das Gebiet, für das wegen der messtechnischen Erhebung der Immissionsbelastung und/oder der technischen Bestimmung (Prognoseberechnung in die Fläche) von einer Überschreitung des Grenzwertes bzw. der Summe aus Grenzwert + Toleranzmarge auszugehen ist.

ABKÜRZUNGEN, STOFFE, EINHEITEN, MESSGRÖßEN

Abkürzungen

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

Stoffe, Einheiten und Messgrößen

CO	Kohlenmonoxid
NO	Stickstoffmonoxid
NO_2	Stickstoffdioxid
NO_x	Stickstoffoxide
NMVOC	Non-methan Volatile Organic Compounds -flüchtige organische Verbindungen ohne Methan-
O_3	Ozon
PAK	polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
µg/m³	Mikrogramm (1 Millionstel Gramm) pro m³; 10^{-6} g/m³
kg/a	Kilogramm (tausend Gramm) pro Jahr
t/a	Tonnen (Million Gramm) pro Jahr
kt/a	Kilotonnen (Milliarde Gramm) pro Jahr
µm	Mikrometer (1 Millionstel Meter); 10^{-6} m
nm	Nanometer (1 Milliardstel Meter); 10^{-9} m

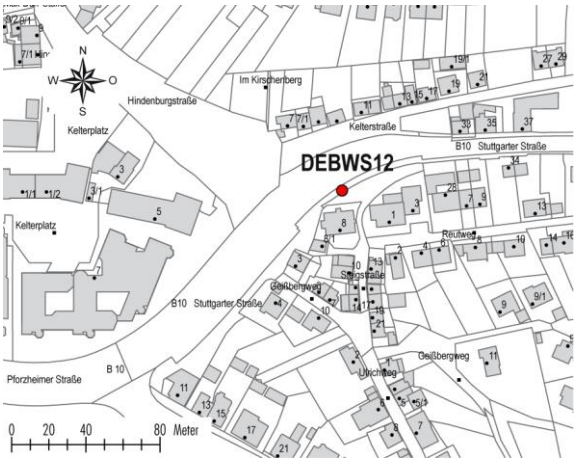
ANHANG

A.1 Messpunktbeschreibung 68
A.2 Landesweites Luftmessnetz in Baden-Württemberg 69
A.3 Immissionsmessungen gemäß 23. BImSchV 71
A.4 Bewertungskriterien 75

A.1 Messpunktbeschreibung

Messpunkt Mühlacker, Stuttgarter Str., B 10 2002 & 2003 – Stationscode: DEBWS12

Ansicht



Lageplan

Daten des Messpunkts			
Stationscode		DEBWS12	
Standort/Straße		Stuttgarter Straße, B 10	
Stadt/Gemeinde		Mühlacker	
Stadt-/Landkreis		Enzkreis	
Regierungsbezirk		Karlsruhe	
Koordinaten			
Geographische Koordinaten			
geographische Länge	08°50´36´´	geographische Breite	48°56´47´´
Gauß-Krüger Koordinaten			
Rechtswert	3488599	Hochwert	5423241
Umgebungsbeschreibung			
Topographie		Hang	
Bebauung		Innenstadt	
Gebietsnutzung		Wohnen	
Emissionsquelle		Straße	
Straßentyp		Große und breite Straße	
Verkehrsdichte		hoch	
Orientierung zur Straße		2 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 mit vier Verkehrsmessstationen überwacht:

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

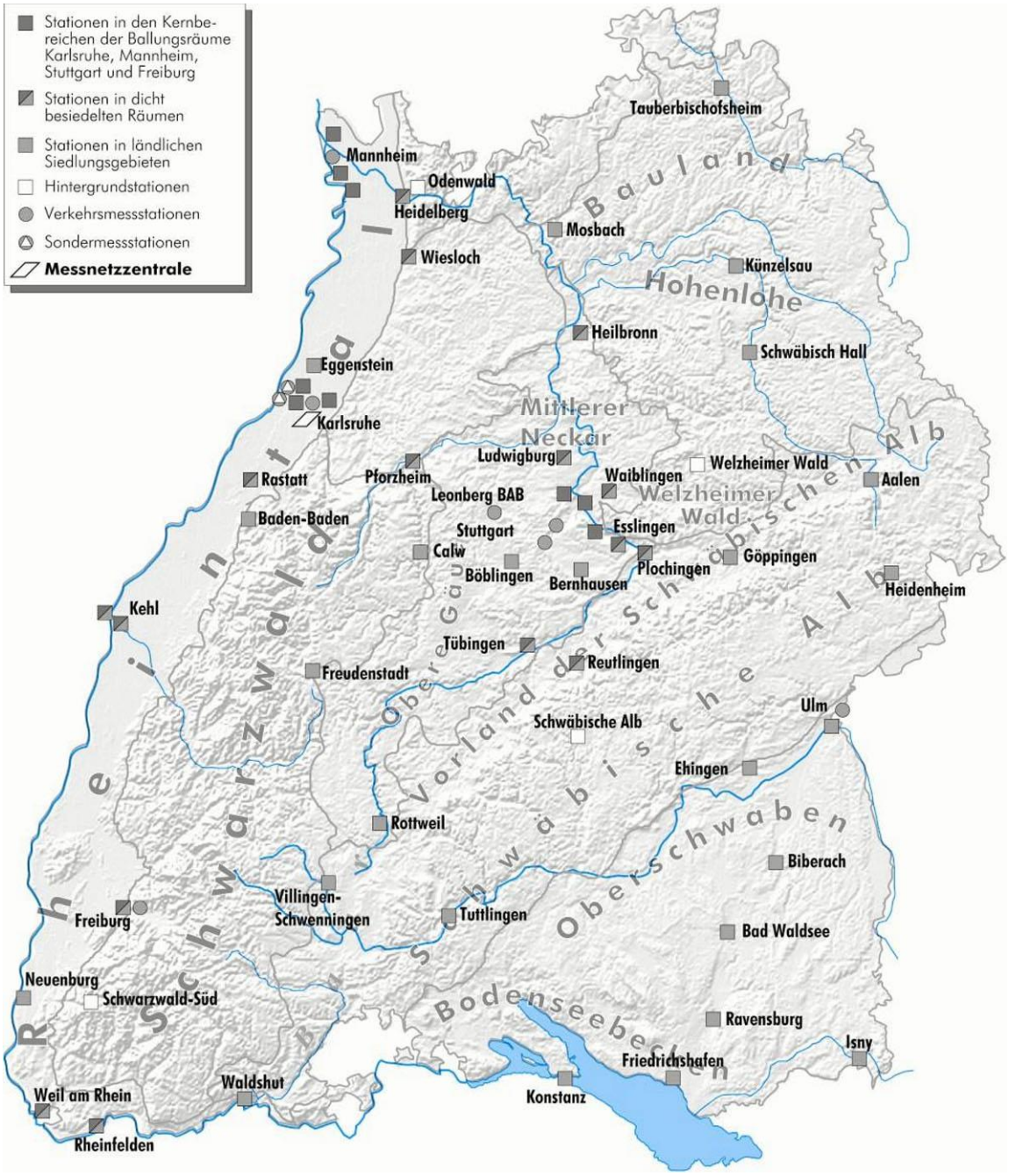
Die Immissionsverhältnisse in der Nähe von Autobahnen werden stellvertretend am Leonberger Dreieck durch die Messstation ‘Leonberg BAB’ ermittelt. Von 2002 bis 2004 wurde an der B 10 zwischen Knielingen in Karlsruhe und der Rheinbrücke ein Intensiv-Messprogramm zur Erforschung der Schwebstaubbelastung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

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

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

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

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



Karte A.2-1

Standorte der Luftmessstationen einschließlich des landesweiten Luftmessnetzes

A.3 Immissionsmessungen gemäß 23. BImSchV

Einleitung

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

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

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

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

Auswahl der Messpunkte

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

Messverfahren

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

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

STICKSTOFFDIOXID (NO_2) MIT PASSIVSAMMLER

Probenahme

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

Messgerät

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

Auswertung

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

Nachweisgrenze

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

STICKSTOFFDIOXID (NO_2) MIT CHEMILUMINESZENZ

Richtlinien

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

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

SAV 3105191 “Probenahme von gasförmigen Luftverunreinigungen in der Immission”

Probenahme
Messgerät

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

Messung

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

Nachweisgrenze

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

RUSSMESSUNG MITTELS NUPS

Richtlinien

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

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

Probenahme

Die Probenahme erfolgt auf einem **Quarzfaserfilter**.

Messgerät

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

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

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

Analyse

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

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

Nachweisgrenze

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

BENZOLMESSUNG MITTELS NUPS

Richtlinien

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

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

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

Probenahme

Die Probenahme erfolgt auf Aktivkohle in einem Sorptionsrohr.

Messgerät

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

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

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

Analyse

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

Nachweisgrenze

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

A.4 Bewertungskriterien

Tabelle A.4-1: *Immissionsgrenzwerte der 22. BImSchV – alle Werte in µg/m³ – Bezug: 20 °C und 101,3 kPa*

Schadstoff	Immissions-grenzwert einzuhalten	Zeitbezug	Definition	Immissions-grenzwert (IG)	Toleranz-marge (TM) in 2004	jährliche Minde-rung	IG + TM in 2004	Bemerkung
Schwefeldioxid	bis 31.12.04	1 Jahr	Median aus 1d-Mittelwerten	80				bei Median Schwebstaub > 150 µg/m³
	bis 31.12.04	1 Jahr	Median aus 1d-Mittelwerten	120				bei Median Schwebstaub 150 µg/m³
	bis 31.12.04	Winterperiode	Median aus 1d-Mittelwerten	130				bei Median Schwebstaub > 200 µg/m³
	bis 31.12.04	Winterperiode	Median aus 1d-Mittelwerten	180				bei Median Schwebstaub 200 µg/m³
	bis 31.12.04	1 Jahr	98%-Wert aus 1d-Mittelwerten	250				bei 98%-Wert Schwebstaub > 350 µg/m³
	bis 31.12.04	1 Jahr	98%-Wert aus 1d-Mittelwerten	350				bei 98%-Wert Schwebstaub 350 µg/m³
	in 2004				30	30	380	Überschreitung 24 mal/Kalenderjahr, gilt für menschliche Gesundheit
	ab 01.01.05	1 volle Stunde	Mittelwert	350				
	ab 01.01.05	24 Stunden (0 bis 24 Uhr)	Mittelwert	125				Überschreitung 3 mal/Kalenderjahr, gilt für menschliche Gesundheit
		3 volle Stunden	Mittelwert	500				Alarmschwelle
	ab 12.09.02	Kalenderjahr & Winterhalbjahr	Mittelwert	20				gilt für Ökosysteme
Stickstoffdioxid	bis 31.12.09	1 Jahr	98%-Wert	200				
	in 2004	1 volle Stunde	Mittelwert		60	10	260	Überschreitung 18 mal/Kalenderjahr, gilt für menschliche Gesundheit
	ab 01.01.10			200				
	in 2004	1 Jahr	Mittelwert		12	2	52	gilt für menschliche Gesundheit
	ab 01.01.10			40				
		3 volle Stunden	Mittelwert	400				Alarmschwelle

Tabelle A.4-1, Fortsetzung

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

Schadstoff	Immissions-grenzwert einzuhalten	Zeitbezug	Definition	Immissions-grenzwert (IG)	Toleranz-marge (TM) in 2004	jährliche Minde-rung	IG + TM in 2004	Bemerkung
NOx	in 2004	1 Jahr	Mittelwert	30				gilt für Vegetation
Schwebstaub [1)]	bis 31.12.04	1 Jahr	Mittelwert	150				
	bis 31.12.04	1 Jahr	95%-Wert aus Tagesmittelwerten	300				
Partikel (PM10) [1)]	in 2004	24 Stunden	Mittelwert		5	5	55	Überschreitung □ 35 mal/Kalenderjahr, gilt für menschliche Gesundheit
	ab 01.01.05			50				
	in 2004	1 Jahr	Mittelwert		1,6	1,6	41,6	gilt für menschliche Gesundheit
	ab 01.01.05			40				
Blei [1)]	bis 31.12.04	1 Jahr	Mittelwert	2				
	in 2004	1 Jahr	Mittelwert		0,1	0,1	0,6	gilt für menschliche Gesundheit
	ab 01.01.05			0,5				
	in 2004	1 Jahr	Mittelwert		0,3	0,05	1,3	in Nachbarschaft zu industriellen Quellen
	ab 01.01.10			1,0				
Benzol	in 2004	1 Jahr	Mittelwert		5	1 [2)]	10	gilt für menschliche Gesundheit
	ab 01.01.10			5				
Kohlenmonoxid	in 2004	8 Stunden	Mittelwert		2	2	12	gilt für menschliche Gesundheit
	ab 01.01.05			10 mg/m³				

1) Bezug: Messbedingungen

2) Beginn der Minderung am 01.01.06