

---

# *Luftreinhalte-/Aktionsplan*

*für den Regierungsbezirk Karlsruhe*

**TEILPLAN  
PFORZHEIM  
AKTIONSPLAN**



**Baden-Württemberg**

REGIERUNGSPRÄSIDIUM KARLSRUHE



# *Luftreinhalte-/Aktionsplan*

*für den  
Regierungsbezirk Karlsruhe*

## **TEILPLAN PFORZHEIM - AKTIONSPLAN -**

**AUF DER GRUNDLAGE DER ERGEBNISSE DES  
SPOTMESSPROGRAMMS 2006**

**REGIERUNGSPRÄSIDIUM KARLSRUHE  
JUNI 2008**

### ***Impressum***

*Herausgeber:*

Regierungspräsidium Karlsruhe  
Schlossplatz 1-3  
76133 Karlsruhe

*Bearbeitung:*

Regierungspräsidium Karlsruhe  
Referat 54.1 – Industrie, Schwerpunkt Luftreinhaltung

*Datengrundlagen:*

LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg  
Postfach 10 01 63  
76231 Karlsruhe

*Kartengrundlagen:*

Ausschnitte aus den Liegenschaftskatasterkarten ALK  
Ausschnitte aus den Topographischen Karten TK  
übernommen von der

© Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg ([www.lubw.baden-wuerttemberg.de](http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de)), „Daten aus dem Räumlichen Informations- und Planungssystem (RIPS) der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg“

Thematische Ergänzung durch LUBW

Druckdatum: Juni 2008



## Vorwort

Im Frühjahr 2006 hat das Regierungspräsidium Karlsruhe den Luftreinhalteplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe in Kraft gesetzt. Mit den Teilplänen für die Städte Heidelberg, Karlsruhe, Mannheim, Mühlacker und Pforzheim wurden die Voraussetzungen geschaffen, um die Belastung der Luft durch Stickstoffdioxid zu vermindern. Zusätzlich war für die Stadt Mannheim ein Aktionsplan zur Minderung der Feinstaubbelastung zu integrieren.

Die weitergeführten Messungen haben nahezu landesweit und so auch im Regierungsbezirk Karlsruhe in den ersten Monaten des Jahres 2006 eine vor allem aufgrund von besonderen meteorologischen Bedingungen erhöhte Feinstaubbelastung ergeben. Gemeinsam mit den betroffenen Städten Heidelberg, Karlsruhe, Mühlacker und Pforzheim haben wir Entwürfe für Aktionspläne zur Bekämpfung der Feinstaubbelastung erarbeitet. Für die Gemeinde Pfinztal ist neben einer Überschreitung des Feinstaubgrenzwerts auch eine zu hohe Stickstoffdioxidbelastung zu erwarten, so dass das Regierungspräsidium einen verbundenen Luftreinhalte- und Aktionsplan erstellt.

Hauptverursacher des Feinstaubes ist, abgesehen von einer relativ hohen Hintergrundbelastung, der Straßenverkehr. Verkehrsbeschränkende Maßnahmen sind daher unumgänglich. Das bedeutet konkret: Fahrverbote, die in den bestehenden Teilplänen wegen der Stickstoffdioxidbelastung ab dem Jahr 2010 vorgesehen sind, müssen vorgezogen werden, d.h. alle Dieselfahrzeuge, die die Abgasnorm EURO 2 nicht erreichen, und alle Benziner ohne Katalysator werden ab 2009 in den festgelegten Umweltzonen nicht mehr fahren dürfen.

Holzfeuerungsanlagen, insbesondere kleinere, ältere Anlagen mit ihren meist relativ niedrigen Kaminen können in den Stadtgebieten ebenfalls nicht unerheblich zur Feinstaubbelastung beitragen. Hier hat der Bund den Handlungsbedarf erkannt und arbeitet an der Novellierung der Verordnung für kleine und mittlere Feuerungsanlagen (1. BImSchV). Sie soll ermöglichen, dass der klimafreundliche Brennstoff Holz weiterhin ohne schlechtes Gewissen eingesetzt werden kann.

Vordringlich bleibt generell, die Emissionen bereits an der Quelle zu mindern. Hier ist auch die EU gefordert, im Verbund mit Wissenschaft und Industrie die Entwicklung schadstoffärmerer Technik durch die Einführung neuer Emissionsstandards voranzubringen.

Die Entwürfe der jeweiligen Aktionspläne lagen zum Jahreswechsel 2006/07, im Falle von Pfinztal im Sommer 2007, öffentlich aus. Die Möglichkeit, in dieser Zeit Anregungen und Kritik vorzubringen, wurde rege genutzt. Ich halte diese Beteiligung für sehr wertvoll und bedanke mich ausdrücklich dafür. Teilweise konnten die Vorschläge berücksichtigt werden, anderen wurde durch die Änderung der Kennzeichnungsverordnung vom 5.12.2007 Rechnung getragen - diese lang erwarteten Regelungen sind auch der Grund für den langen Zeitraum zwischen Öffentlichkeitsbeteiligung und Verabschiedung des endgültigen Plans.

Ich hoffe, dass die Maßnahmen des Aktionsplans auf Akzeptanz stoßen und die prognostizierten positiven Auswirkungen auf die Feinstaubbelastung spürbar werden.

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 des Luftschadstoffs PM10 auf die menschliche Gesundheit	10
2	ZUSTÄNDIGKEITEN	13
3	ÜBERSCHREITUNGSBEREICHE IM MESSJAHR 2006	14
3.1	Messpunkte in Pforzheim mit Überschreitungen	14
3.2	Messstationen des landesweiten Luftmessnetzes Baden-Württemberg in Pforzheim	15
3.3	Schutzziele	16
4	ART UND UMFANG DER LUFTSCHADSTOFFBELASTUNG	17
4.1	Immissions-Konzentrationsniveau früherer Jahre in der Stadt Pforzheim	17
4.2	Entwicklung der PM10-Jahresmittelwerte an den Verkehrsmessstationen	18
4.3	Messergebnisse im Jahr 2006 für Feinstaub PM10 in der Stadt Pforzheim	19
4.4	Angewandte Beurteilungskriterien	21
5	EMISSIONEN UND VERURSACHER DER LUFTSCHADSTOFFBELASTUNG	23
5.1	Emissionen	23
5.2	Ursachenanalyse für Feinstaub PM10	26
6	MAßNAHMEN ZUR VERBESSERUNG DER LUFTQUALITÄT	29
6.1	Technische Maßnahmen	31
6.2	Verkehrsbeschränkende Maßnahmen	32
6.3	Industrie und Gewerbe	43
6.4	Kleinfeuerungsanlagen	44
6.5	Sonstige Maßnahmen	46
7	ÖFFENTLICHKEITSBETEILIGUNG	48
7.1	Immissionsmessungen	48
7.2	Fahrverbot in der Umweltzone	49
7.3	Kleinfeuerungsanlagen	50
7.4	Sonstige Vorschläge	50

8	ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK	51
	LITERATUR	52
	GLOSSAR	54
	ABKÜRZUNGEN, STOFFE, EINHEITEN, MESSGRÖßEN	58
	ANHANG	60
A.1	Messpunktbeschreibung	61
A.2	Landesweites Spotmessprogramm 2006	63
A.3	Landesweites Luftmessnetz Baden-Württemberg 2006	65

# 1 EINLEITUNG

## 1.1 Aufgabenstellung

Aufgrund der Ergebnisse von Immissionsmessungen aus den Jahren 2002, 2003 und 2004 hat das Regierungspräsidium Karlsruhe im Frühjahr 2006 einen Luftreinhalteplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe zur Verminderung der Luftschadstoffbelastung mit Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) für die Städte Mannheim, Heidelberg, Karlsruhe, Mühlacker und Pforzheim vorgelegt. Da in der Stadt Mannheim im Jahr 2005 auch der geltende Tagesmittelwert für Feinstaub (PM10) an mehr als den zulässigen 35 Tagen pro Jahr überschritten wurde, wurde für die Stadt Mannheim zusätzlich ein Aktionsplan erarbeitet und in den Luftreinhalteplan integriert.

Die im Jahr 2006 weitergeführten und um PM10 erweiterten Immissionsmessungen haben bereits innerhalb der ersten drei Monate ergeben, dass auch in den Städten Heidelberg, Karlsruhe, Mühlacker und Pforzheim sowie in der Gemeinde Pfinztal, die 2006 neu in das Spotmessprogramm des Landes Baden-Württemberg aufgenommen wurde, die Gefahr besteht, dass im Laufe des Jahres 2006 der Tagesmittelwert für PM10 von 50 Mikrogramm pro Kubikmeter Luft (µg/m<sup>3</sup>) an mehr als den zulässigen 35 Tagen überschritten wird. Aufgrund dessen wird der bestehende Luftreinhalteplan um entsprechende Aktionspläne erweitert. Die darin festgelegten Maßnahmen treten zu den im Luftreinhalteplan enthaltenen Maßnahmen hinzu und sollen kurzfristig greifen und die Feinstaubbelastung vermindern. In der Gemeinde Pfinztal wird ein integrierter Luftreinhalte- und Aktionsplan erarbeitet. Die Entwürfe wurden in Zusammenarbeit mit der jeweiligen Kommune erarbeitet und anschließend veröffentlicht. Bürgerinnen und Bürger und betroffene Institutionen hatten Gelegenheit, während der Öffentlichkeitsbeteiligung dazu Stellung zu nehmen. Auf diesen Grundlagen sowie unter Berücksichtigung zwischenzeitlicher Rechtsänderungen wurde der Aktionsplan für Pforzheim fertiggestellt.

## 1.2 Gesetzeslage

Die Immissionsgrenzwerte für NO<sub>2</sub> 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] in deutsches Recht umgesetzt wurde.

Für die Luftschadstoffe NO<sub>2</sub> und PM10 gelten die in Tabelle 1-1 dargestellten Immissionsgrenzwerte.

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 kurzfristig zu ergreifen sind, die Gefahr der Grenzwertüberschreitung verringern oder den Zeitraum von Überschreitungen verkürzen.



In Baden-Württemberg sind die Regierungspräsidien für die Erstellung der Luftreinhalte- und Aktionspläne zuständig.

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).

**Tabelle 1-1**

*Immissionsgrenzwerte und Toleranzmargen für PM10 und NO<sub>2</sub> (22. BImSchV) [5]*

Schadstoff	Gültig	Immissionsgrenzwert	Immissionsgrenzwert + TM <sup>1)</sup> im Jahr 2006	Kenngroße
PM10	seit 01.01.2005	50 µg/m <sup>3</sup> bei 35 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr		als 24-Stunden- Mittelwert
PM10	seit 01.01.2005	40 µg/m <sup>3</sup>		als Mittelwert über ein Kalenderjahr
NO <sub>2</sub>	bis 31.12.2009	200 µg/m <sup>3</sup>		als 98-Prozent- Wert der Sum- menhäufigkeit der 1-Stunden- Mittelwerte eines Jahres. D.h. ein Stundenmittelwert von 200 µg/m <sup>3</sup> darf im Kalender- jahr höchstens 175 mal über- schritten werden.
NO <sub>2</sub>	Ab 01.01.2010	200 µg/m <sup>3</sup> bei 18 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr	240 µg/m <sup>3</sup> bei 18 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr	als 1-Stunden- Mittelwert
NO <sub>2</sub>	Ab 01.01.2010	40 µg/m <sup>3</sup>	48 µg/m <sup>3</sup>	als Mittelwert über ein Kalenderjahr

<sup>1)</sup> TM = Toleranzmarge

### **1.3 Aufbau des Luftreinhalte-/Aktionsplans für den Regierungsbezirk Karlsruhe**

Der Luftreinhalte-/Aktionsplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe ist aus den Teilplänen für die betroffenen Städte zusammengesetzt. Diese enthalten Informationen und Datengrundlagen für die jeweilige Gemeinde (bereitgestellt von der LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg) sowie die Maßnahmenkataloge zur Verbesserung der Luftqualität.

Der vorliegende Aktionsplan basiert hinsichtlich der PM<sub>10</sub>-Belastung auf den Ergebnissen des Spotmessprogramms des Jahres 2006. Zeitgleich werden an den Messpunkten in Pforzheim auch weiterhin Messungen der Stickstoffdioxidbelastung durchgeführt.

Allgemeine Angaben zur Stadt Pforzheim wie geografische, statistische, topografische und klimarelevante Daten können dem im März 2006 veröffentlichten Luftreinhalte-/Aktionsplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe, Teilplan Pforzheim, entnommen werden [15]. Dieser ist auch im Internet unter [www.rp-karlsruhe.de](http://www.rp-karlsruhe.de) zu finden.

### **1.4 Auswirkungen des Luftschadstoffs PM<sub>10</sub> auf die menschliche Gesundheit**

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 ( $\mu\text{m}$  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  $1 \text{ g/cm}^3$  haben müsste, damit es die gleiche Sinkgeschwindigkeit aufweisen würde wie das betrachtete Teilchen. Partikel PM<sub>10</sub> (Feinstaub) sind damit Partikel mit einem aerodynamischen Korngrößendurchmesser von maximal  $10 \mu\text{m}$ .

Die maßgebenden Prozesse, die die Teilchen in der Atmosphäre durchlaufen, hängen primär vom Partikeldurchmesser ab. Teilchen mit aerodynamischen Durchmessern über  $10 \mu\text{m}$  sedimentieren rasch und werden so aus der Luft entfernt. Ultrafeine Partikel ( $< 0,1 \mu\text{m}$ ) haben hohe Diffusionsgeschwindigkeiten und koagulieren innerhalb weniger Stunden mit größeren Partikeln oder wachsen durch Kondensation. Teilchen im Akkumulationsmodus ( $0,1\text{-}2,5 \mu\text{m}$ ) bilden massenmäßig den Hauptteil des Aerosols an Standorten, die nicht in unmittelbarer Nähe einer großen Quelle liegen. Diese Teilchen bleiben mehrere Tage in der Luft und können entsprechend weit transportiert werden [6].

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 [7].

Die Tabelle 1-2 zeigt wichtige natürliche und anthropogene Staubquellen sowie den typischen Partikelgrößenbereich dieser Emittenten [7].

**Tabelle 1-2**  
Staubemittenten sowie zugehörige Partikelgrößenbereiche

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

Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, werden aus Verbrennungsvorgängen in erster Linie kleine bis sehr kleine Partikel freigesetzt. Aus ultrafeinen Teilchen besteht z.B. der Ruß aus dem Auspuff moderner Dieselfahrzeuge [8].



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 [7]. Für die toxikologische Bewertung von Staub sind, neben der spezifischen Schadstoffwirkung von Inhaltsstoffen, der Konzentration und der Expositionszeit, insbesondere die Partikelgrößen der Staubteilchen von besonderer Relevanz. Die Partikelgröße ist der entscheidende Parameter, der bestimmt, ob ein Teilchen eingeatmet werden kann und wo die Ablagerung im Atemtrakt erfolgt.

Je größer die Partikel, desto weiter oben werden sie im Atemtrakt abgefangen. Partikel über 10 µm können kaum den Kehlkopf passieren, von den kleineren Partikeln („thorakale

Fraktion“) können fast ausschließlich diejenigen, die kleiner als etwa 2-3  $\mu\text{m}$  sind, bis in den Alveolenbereich vordringen.

Die Depositionswahrscheinlichkeit in den Atemwegen hängt ebenfalls von der Partikelgröße ab. In einem Größenbereich um 0,5  $\mu\text{m}$  ist aus physikalischen Gründen die Depositionswahrscheinlichkeit am geringsten [7]. 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 [7].

## 2 ZUSTÄNDIGKEITEN

Zuständige Stellen für die Erstellung von Luftreinhalte- und Aktionsplänen nach § 47 BImSchG in Baden-Württemberg sind die Regierungspräsidien (Verordnung des Umweltministeriums zur Änderung der Immissionsschutz-Zuständigkeitsverordnung v. 16.12.2005, GBl. für Baden-Württemberg vom 13. Januar 2006 S. 10).

Die LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg stellt hierfür die Grundlagen aus dem Emissionskataster sowie durch Immissionsmessungen, Ursachenanalysen, Immissionsprognosen und bei einigen Teilplänen auch ergänzend durch Maßnahmenbewertungen zur Verfügung.

Die Anschrift des Regierungspräsidiums Karlsruhe lautet:

Regierungspräsidium Karlsruhe  
Referat 54.1 – Industrie, Schwerpunkt Luftreinhaltung  
Schlossplatz 1-3  
76133 Karlsruhe  
Telefon: 0721-926-0  
Fax: 0721-926-6211  
E-Mail: [poststelle@rpk.bwl.de](mailto:poststelle@rpk.bwl.de)  
Internet: [www.rp-karlsruhe.de](http://www.rp-karlsruhe.de)

Die Anschrift der LUBW lautet:

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg  
Postfach 10 01 63  
76231 Karlsruhe  
Telefon: 0721/5600-0  
Fax: 0721/5600-1456  
E-Mail: [poststelle@lubw.bwl.de](mailto:poststelle@lubw.bwl.de)  
Internet: [www.lubw.baden-wuerttemberg.de](http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de)

### 3 ÜBERSCHREITUNGSBEREICHE IM MESSJAHR 2006

In diesem Kapitel werden die Überschreitungsbereiche in der Stadt Pforzheim im Jahr 2006 näher betrachtet. Überschreitungen der PM10-Immissionsgrenzwerte der 22. BImSchV wurden 2006 an den Spotmesspunkten Pforzheim, Jahnstraße und Pforzheim, Zerrenner Straße festgestellt.

Neben der Darstellung der beiden Messpunkte mit Überschreitungen werden die Messstationen des landesweiten Luftmessnetzes in Pforzheim beschrieben. Darüber hinaus wird die örtliche Situation in Bezug auf die Schutzziele der 22. BImSchV dargestellt.

#### 3.1 Messpunkte in Pforzheim mit Überschreitungen

Das landesweite Spotmessprogramm in Baden-Württemberg dient der kleinräumigen und straßennahen Erfassung von Immissionsbelastungen in städtischen Gebieten. Hierzu werden an straßennah gelegenen „Spots“ die Schadstoffkonzentrationen von Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) und Feinstaub der Fraktion PM10 erfasst. Das landesweite Spotmessprogramm im Jahr 2006 ist im Anhang A.2 näher beschrieben.

Im Rahmen des Spotmessprogramms 2006 wurden in der Stadt Pforzheim an den Spotmesspunkten Pforzheim, Jahnstraße und Pforzheim, Zerrenner Straße Immissionsmessungen durchgeführt. Eine detaillierte Beschreibung der Spotmesspunkte findet sich im Anhang A.1.

#### Umgebung der Messorte 2006

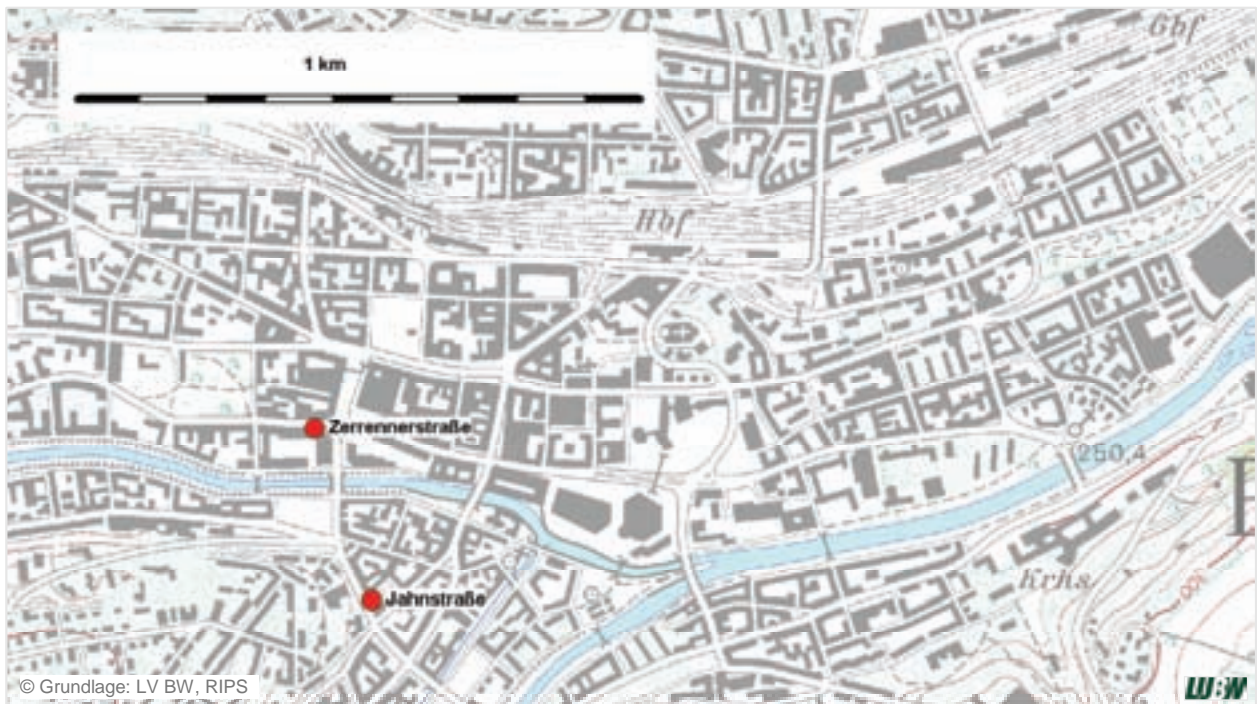
- Pforzheim, Jahnstraße

Der Messpunkt Jahnstraße in Pforzheim liegt im Straßenabschnitt Dillsteiner Straße und Kaiser-Friedrich-Straße. Die Jahnstraße ist eine breit ausgebaute vierspurige Straße mit bis zu fünfstöckigen Gebäuden. Im Erdgeschoss der betroffenen Gebäude befinden sich hauptsächlich Geschäfte und Dienstleistungen. Die Obergeschosse werden überwiegend bewohnt.

- Pforzheim, Zerrenner Straße

Der Messpunkt liegt in der Zerrenner Straße zwischen Goethestraße und Emilienstraße direkt vor dem Theodor-Heuss-Gymnasium. Die Zerrenner Straße ist eine vierspurige Straße mit sehr hohem Verkehrsaufkommen. Die Gebäude in der näheren Umgebung des Messpunktes werden überwiegend zu Wohnzwecken, von Dienstleistungen und vom Handel genutzt. Durch die hohe Bebauung mit bis zu sieben Stockwerken auf beiden Straßenseiten handelt es sich um eine typische Straßenschlucht.

Die Lage der Messpunkte mit Überschreitungen in Pforzheim sind in Abbildung 3-1 dargestellt.



**Abbildung 3-1**

*Stationsnamen und Lage der Spotmesspunkte Jahnstraße und Zerrenner Straße in Pforzheim [LUBW, 2006]*

### 3.2 Messstationen des landesweiten Luftmessnetzes Baden-Württemberg in Pforzheim

Neben dem Spotmessprogramm betreibt das Land Baden-Württemberg landesweit ein Messnetz von 41 kontinuierlich arbeitenden Luftmessstationen zur Überwachung der Luftqualität (Stand 2006). Aufgabe des Luftmessnetzes ist es, die Luftqualität im Land flächendeckend, großräumig und möglichst repräsentativ in einem längeren Zeitraum zu beobachten. Eine Beschreibung des Messnetzes ist im Anhang unter A.3 dargestellt.

Im Rahmen des Luftmessnetzes wird in der Stadt Pforzheim eine Messstation betrieben (siehe Tabelle 3-1). Dabei handelt es sich um die Messstation Pforzheim-Mitte im städtischen Hintergrund. Messstationen im städtischen Hintergrund stehen nicht an Hauptverkehrsstraßen in typischen Straßenschluchten, sondern sollen die Belastung im gesamten Stadtgebiet abbilden. Der langjährige Verlauf der Feinstaubkonzentrationen an der Messstation Pforzheim-Mitte des landesweiten Luftmessnetzes ist in Kapitel 4 dargestellt.

**Tabelle 3-1**

Luftmessstation des landesweiten Luftmessnetzes in der Stadt Pforzheim im Jahr 2006

Stations- code <sup>1)</sup>	Stations- name	Standort/Straße	Rechtswert/ Hochwert <sup>2)</sup>	Höhe in m ü. NN	Gemessene Komponenten
DEBW032	Pforzheim- Mitte	Deimlingstraße	3478450/ 5417060	250	SO <sub>2</sub> , NO, NO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , PM10, Meteorologie <sup>3)</sup>



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

<sup>2)</sup> Gauß-Krüger Koordinaten

<sup>3)</sup> Meteorologie: Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Temperatur, Globalstrahlung

### 3.3 Schutzziele

Nach der 22. BImSchV sind alle Personen geschützt, die sich nicht nur vorübergehend innerhalb des Mittelungszeitraums des Grenzwertes im Einwirkungsbereich der Emissionsquelle aufhalten [9]. 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 im Überschreitungsbereich werden hauptsächlich durch den Handel, Dienstleistungen, Büros und Wohnungen genutzt. Die Gesamtlänge aller untersuchten Straßenabschnitte, an denen mit Überschreitungen gerechnet werden muss, beträgt ca. 1,3 km. Im Bereich dieser Straßenabschnitte sind etwa 650 Personen von der Immissionsbelastung betroffen.



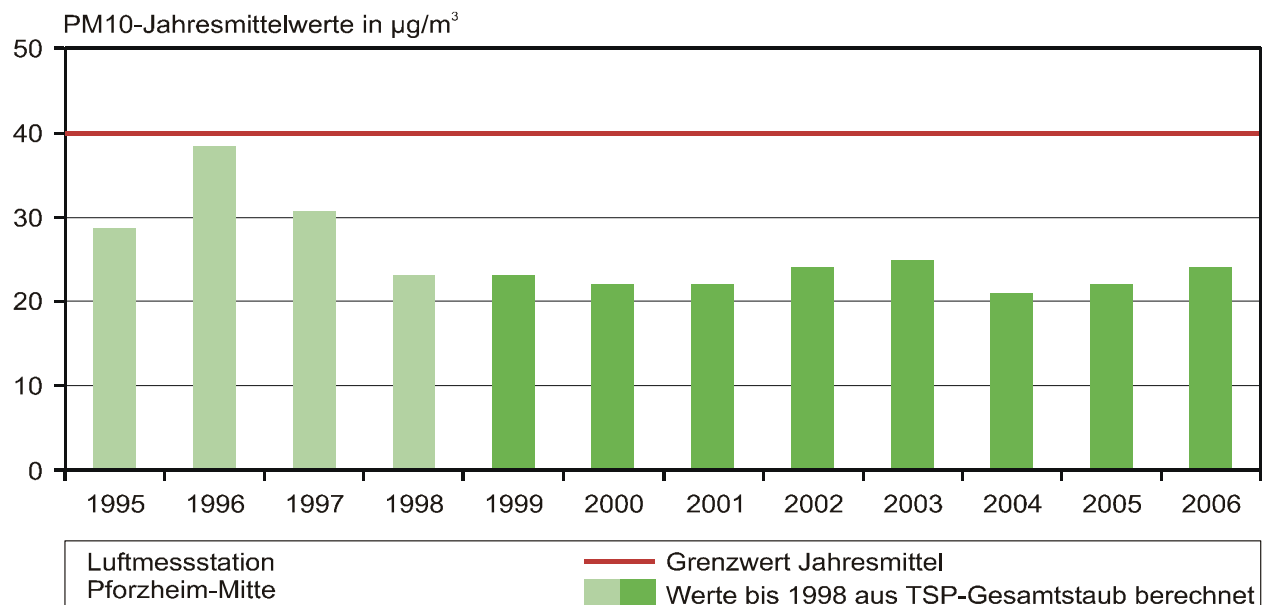
## 4 ART UND UMFANG DER LUFTSCHADSTOFFBELASTUNG

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 daher die Ergebnisse früherer Messungen in der Region dargestellt. Darüber hinaus sind die Messergebnisse aus dem Jahr 2006 sowie die Bewertungskriterien gemäß 22. BImSchV aufgeführt.

### 4.1 Immissions-Konzentrationsniveau früherer Jahre in der Stadt Pforzheim

Die im städtischen Hintergrund liegende Luftmessstation Pforzheim-Mitte des landesweiten Luftmessnetzes gibt den Verlauf der PM<sub>10</sub>-Belastung im Stadtgebiet von Pforzheim wieder. Diese Messstation liegt abseits hochfrequentierter Hauptverkehrsstraßen und ist nicht in einer typischen Straßenschlucht mit stark eingeschränktem Luftaustausch aufgestellt. In Tabelle 3-1 ist der Standort der Messstation näher beschrieben.

Abbildung 4-1 stellt die Entwicklung der Jahresmittelwerte der PM<sub>10</sub>-Konzentration an der Station Pforzheim-Mitte von 1995 bis 2006 dar. Der höchste Jahresmittelwert wurde im Jahr 1996 mit 39 µg/m<sup>3</sup> gemessen. Danach konnte eine Abnahme der Messwerte um etwa 40 % auf einen Jahresmittelwert von ca. 22 µg/m<sup>3</sup> in den Jahren 1998 und 1999 beobachtet werden. Ab diesem Zeitpunkt blieb die PM<sub>10</sub>-Konzentration an der Station Pforzheim-Mitte, von kleinen Abweichungen abgesehen, etwa auf demselben Niveau. Der seit dem 01.01.2005 geltende Grenzwert für PM<sub>10</sub> von 40 µg/m<sup>3</sup> im Jahresmittel wurde an dieser Luftmessstation beständig unterschritten.



**Abbildung 4-1**

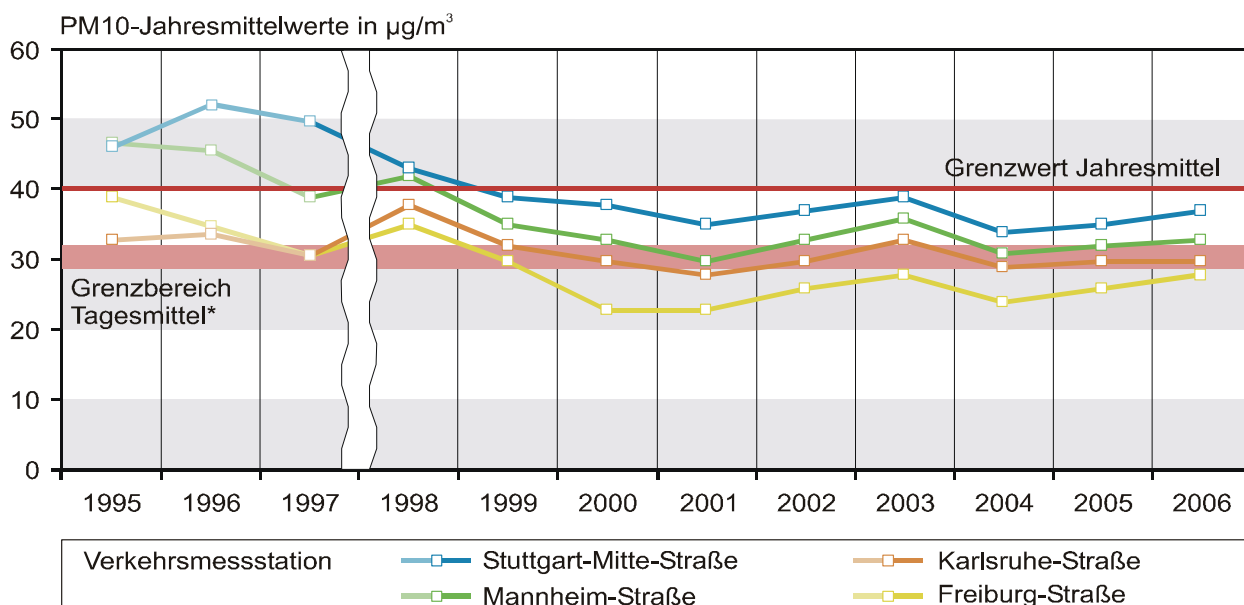
Entwicklung der PM<sub>10</sub>-Konzentrationen als Jahresmittelwert an der Luftmessstation Pforzheim-Mitte 1995-2006 (bis 1998 aus der Gesamtstaub-Konzentration TSP errechnet) [LUBW, 2007]

## 4.2 Entwicklung der PM<sub>10</sub>-Jahresmittelwerte an den Verkehrsmessstationen

Die Abbildung 4-2 zeigt die Entwicklung der PM<sub>10</sub>-Jahresmittelwerte an den Verkehrsmessstationen in Baden-Württemberg zwischen 1995 und dem Jahr 2006.

Die PM<sub>10</sub>-Messwerte, die an den straßennah aufgestellten Verkehrsmessstationen in den vergangenen Jahren gemessen wurden, zeigen zwischen 1995/1996 und dem Jahr 2000 einen teils deutlichen Rückgang der jahresmittleren Belastungen an. Seit dem Jahr 2000 liegen alle Messwerte an den Verkehrsmessstationen unter dem seit 01.01.2005 geltenden PM<sub>10</sub>-Grenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> im Jahresmittel. Seit dem Jahr 2000 sind an keiner dieser Verkehrsmessstationen signifikante Änderungen oder Reduktionen bei den PM<sub>10</sub>-Jahresmittelwerten mehr registriert worden. Die Messwerte bewegen sich bei jeder Station in einem relativ konstanten, engen Wertebereich.

Auswertungen der Immissionsmesswerte der letzten Jahre an verschiedenen verkehrsnahen Standorten in Baden-Württemberg zeigen, dass bei einem PM<sub>10</sub>-Jahresmittelwert von 29 µg/m<sup>3</sup> bis 32 µg/m<sup>3</sup> mit einer Überschreitungen des PM<sub>10</sub>-Kurzzeitwertes (maximal 35 Überschreitungen des PM<sub>10</sub>-Tagesmittelwertes über 50 µg/m<sup>3</sup> sind zulässig) gerechnet werden muss. Der rot schraffierte Bereich in Abbildung 4-2 zeigt diese Bandbreite an. Die Verkehrsmessstation Karlsruhe-Straße lag im Jahr 2006 mit einem Jahresmittelwert von 30 µg/m<sup>3</sup> in diesem Bereich. Die Anzahl der PM<sub>10</sub>-Tagesmittelwerte über 50 µg/m<sup>3</sup> lag mit 36 Tagen im Jahr 2006 über den zugelassenen 35 Überschreitungen, während die Verkehrsmessstationen Freiburg-Straße mit einem Jahresmittelwert von 28 µg/m<sup>3</sup> und 34 Überschreitungstagen unter den zugelassenen 35 Überschreitungen blieb.



\* Auswertungen von Immissionsmesswerten der letzten Jahre zeigen, dass bei Jahresmittelwerten ab 29 µg/m<sup>3</sup> bis 32 µg/m<sup>3</sup> mit Überschreitungen des Tagesgrenzwertes von 50 µg/m<sup>3</sup> an mehr als den zulässigen 35 Tagen pro Kalenderjahr gerechnet werden muss.



**Abbildung 4-2**

Entwicklung der PM<sub>10</sub>-Konzentrationen als Jahresmittelwert an den Verkehrsmessstationen in Baden-Württemberg 1995-2006 (bis 1997 aus der Gesamtstaub-Konzentration TSP errechnet) [12]

### 4.3 Messergebnisse im Jahr 2006 für Feinstaub PM10 in der Stadt Pforzheim

Bei den Spotmessungen im Jahr 2006 wurde an beiden Messpunkten in Pforzheim der Grenzwert für den PM10-Tagesmittelwert von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  bei zugelassenen 35 Überschreitungen nicht eingehalten. Der PM10-Grenzwert von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Jahresmittel wurde eingehalten. Tabelle 4-1 zeigt die Messergebnisse für Feinstaub PM10 an den Überschreitungspunkten in Pforzheim.

**Tabelle 4-1**

Messergebnisse für Feinstaub PM10 an den Überschreitungspunkten in Pforzheim [12]

Stationscode <sup>1)</sup>	Stadt	Standort/Straße	PM10 Anzahl der TMW über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	PM10 JMW in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
DEBW130	Pforzheim	Jahnstraße	42	32
DEBW129	Pforzheim	Zerrenner Straße	42	31



JMW: Jahresmittelwert; TMW: Tagesmittelwert

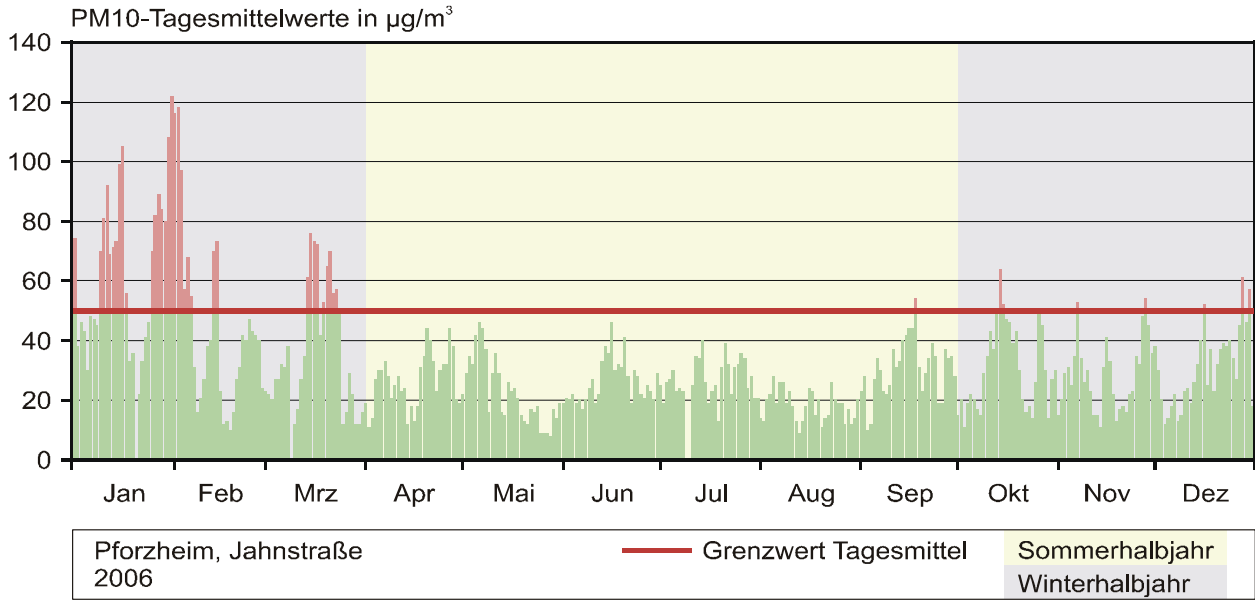
<sup>1)</sup> Stationscode nach Formular 3 der jährlichen Meldung an das Umweltbundesamt gemäß § 13 der 22. BImSchV (DE: Deutschland, BW: Baden-Württemberg)

Auch bezüglich des Luftschadstoffs Stickstoffdioxid ( $\text{NO}_2$ ) wurden Überschreitungen des Jahresmittelgrenzwertes zuzüglich Toleranzmarge festgestellt. Die Ergebnisse für Stickstoffdioxid können im Grundlagenband 2006 nachgeschlagen [12] werden.

In Abbildung 4-3 und Abbildung 4-4 sind die einzelnen PM10-Tagesmittelwerte des Jahres 2006 an den Messpunkten mit Überschreitungen in Pforzheim dargestellt. Die rot eingefärbten Spitzen stellen Tage mit einer Überschreitung des PM10-Tagesmittelwertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dar. Die Abbildungen zeigen deutlich, dass Überschreitungen des PM10-Tagesmittelwertes vor allem im Winterhalbjahr auftreten. Diese Witterungsabhängigkeit wird durch den Verlauf der Tagesmittelwerte an anderen Messpunkten in Baden-Württemberg bestätigt.

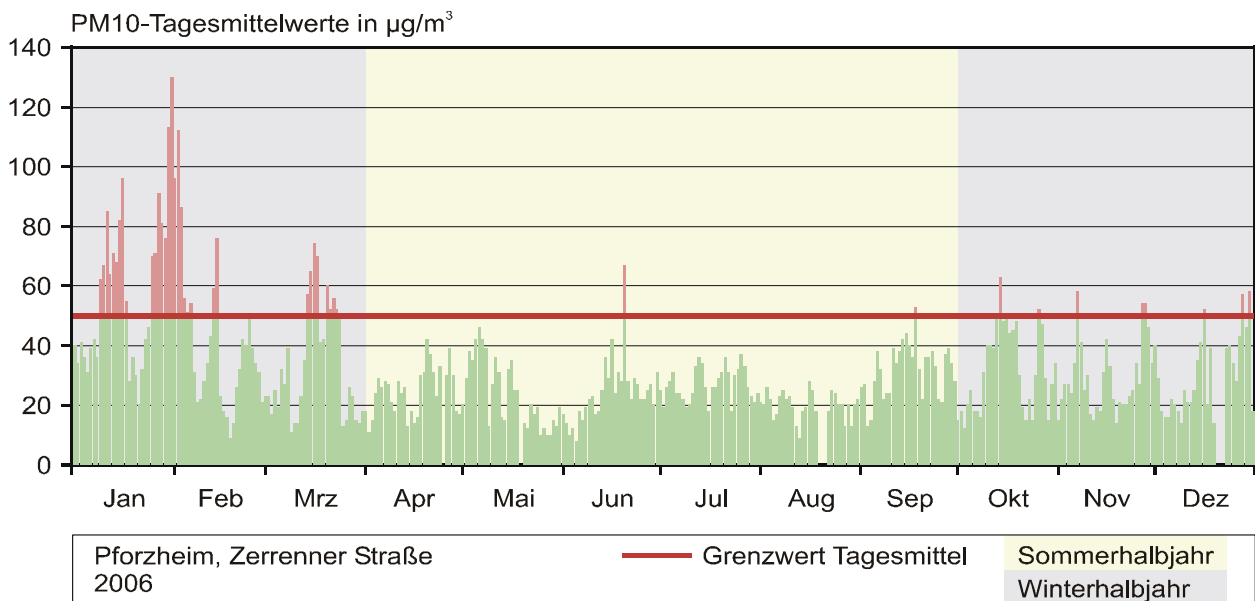
Die Spotmessungen nach der 22. BImSchV des Jahres 2006 haben in verschiedenen Städten und Gemeinden im Regierungsbezirk Karlsruhe eine Überschreitung des PM10-Grenzwertes (Überschreitung des Tagesmittelwertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  bei Feinstaub PM10 an maximal 35 Tagen im Jahr) ergeben.

Abbildung 4-5 zeigt die festgestellten Überschreitungen des PM10-Tagesmittelwertes an den Spotmesspunkten, Verkehrsmessstationen und Messstationen des landesweiten Luftmessnetzes im Regierungsbezirk Karlsruhe im Jahr 2006. Aus der Abbildung wird deutlich, dass an fast allen Spotmesspunkten (bis auf Heidelberg) und an allen Verkehrsmessstationen im Regierungsbezirk Karlsruhe die zulässige Anzahl von Überschreitungstagen des Tagesmittelwertes für PM10 überschritten wurde. An den im städtischen Hintergrund gelegenen Luftmessstationen wurde der Tagesmittelgrenzwert eingehalten.



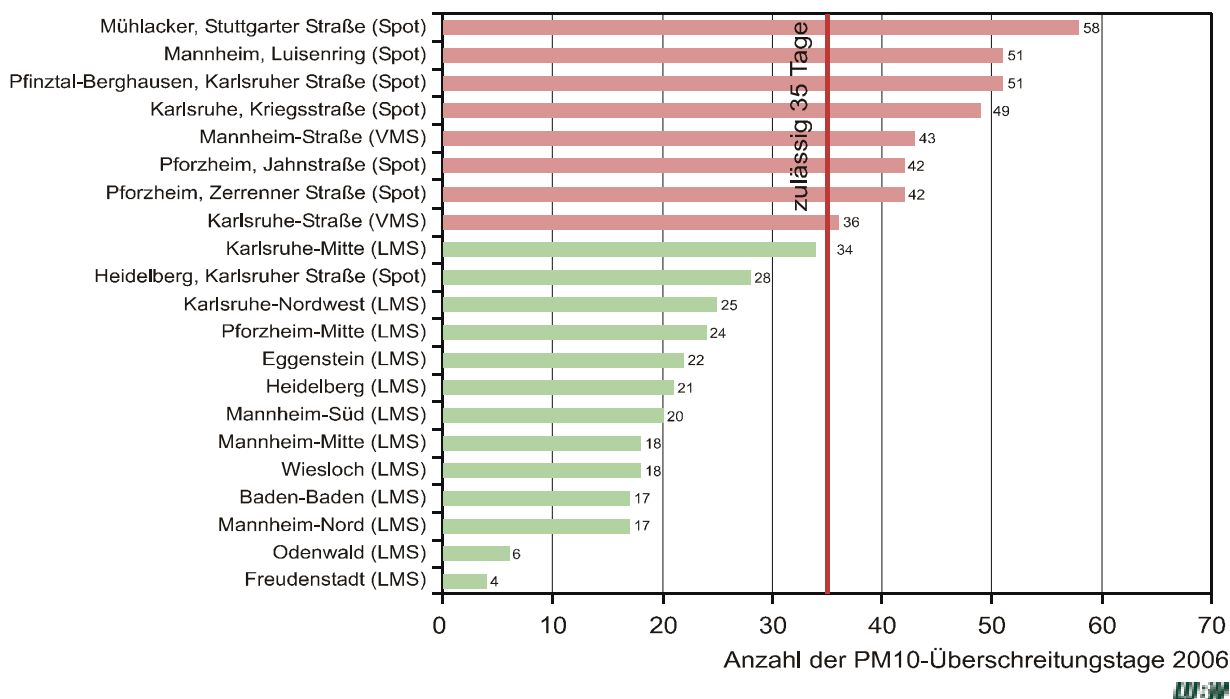
**Abbildung 4-3**

Feinstaub PM10-Tagesmittelwerte an der Spotmessstation Pforzheim, Jahnstraße im Jahr 2006 [LUBW, 2007]



**Abbildung 4-4**

Feinstaub PM10-Tagesmittelwerte an der Spotmessstation Pforzheim, Zerrenner Straße im Jahr 2006 [LUBW, 2007]



**Abbildung 4-5**

Im Messjahr 2006 festgestellte Überschreitungen des PM10-Tagesmittelwertes über  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an den Spotmesspunkten (Spot), den Verkehrsmessstationen (VMS) und den Messstationen des landesweiten Luftmessnetzes (LMS) im Regierungsbezirk Karlsruhe (zulässig sind 35 Überschreitungstage pro Jahr) [LUBW, 2007]

#### 4.4 Angewandte Beurteilungskriterien

Die 22. BImSchV schreibt u. a. Immissionsgrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für die Luftschadstoffe Stickstoffdioxid ( $\text{NO}_2$ ) und Feinstaub der Fraktion PM10 vor. Diese sind in Tabelle 4-2 dargestellt.

Die festgelegten Immissionswerte gemäß 22. BImSchV beziehen sich auf einen bestimmten Beurteilungszeitraum. Innerhalb des Beurteilungszeitraumes wird ein Konzentrationswert einer bestimmten Schadstoffkomponente betrachtet. Die Immissionswerte werden als Jahres-, Tages- und Stundenmittelwerte bzw. 98-Perzentilwerte angegeben.

Der Jahresmittelwert einer Messkomponente stellt den über ein ganzes Jahr arithmetisch gemittelten Konzentrationswert dar. Dieser Immissionswert beschreibt die Langzeiteinwirkung und kann damit keine Aussage über Konzentrationsspitzen geben. Die Kurzeiteinwirkungen bewertet unter anderem der 98%-Wert. Dieser Konzentrationswert gibt an, dass 98 % aller Messwerte im Bezugszeitraum kleiner als der festgelegte Wert sind, also (bei kontinuierlichen Messungen) in 98 % der Zeit der Konzentrationswert unterschritten wird. Weitere Kurzeitwerte sind Stunden- und Tagesmittelwerte, welche nur an einer bestimmten Anzahl von Tagen oder Stunden überschritten werden dürfen. Der Stundenmittelwert gibt die 1-stündige Immissionsbelastung an, während sich der Tagesmittelwert aus den Konzentrationswerten durch Mittelung über 24 Stunden ergibt.

**Tabelle 4-2**

Grenz- und Beurteilungswerte der 22. BImSchV [5] – alle Werte in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  – Bezug: 20 °C und 101,3 kPa [12]

Schadstoff	Jahr	Definition	Grenzwert	Beurteilungswert <sup>1)</sup>	Bemerkung
NO <sub>2</sub>	bis 31.12.2009	98%-Wert	200		Überschreitung $\leq$ 175 mal pro Kalenderjahr
	in 2006 ab 01.01.2010	Stundenmittelwert	200	240	Überschreitung $\leq$ 18 mal pro Kalenderjahr
	in 2006 ab 01.01.2010	Jahresmittelwert	40	48	
		Jahresmittelwert	400		Alarmschwelle
PM10	seit 2005	Tagesmittelwert	50		Überschreitung $\leq$ 35 mal pro Kalenderjahr
	seit 2005	Jahresmittelwert	40		



<sup>1)</sup> Beurteilungswert (Summe aus Grenzwert und jährlich abnehmender Toleranzmarge)

## 5 EMISSIONEN UND VERURSACHER DER LUFTSCHADSTOFFBELASTUNG

Ausgangspunkt für die Erarbeitung des Aktionsplans für die Stadt Pforzheim ist eine Ursachenanalyse, in der die Beiträge der einzelnen Verursacher oder Verursacherguppen an der Luftschadstoffbelastung im Bereich der Messpunkte quantifiziert werden.

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

### 5.1 Emissionen

Aus dem Emissionskataster für Baden-Württemberg des Jahres 2004 [10] ergeben sich für die Stadt Pforzheim die in Tabelle 5-1 zusammengefassten Jahresemissionen. Um einen Überblick über die Emissionsverhältnisse zu bieten, sind neben den Stickstoffoxid- und Feinstaubemissionen weitere Luftschadstoffe aufgeführt.

Das Luftschadstoff-Emissionskataster berücksichtigt die folgenden Quellengruppen:

- Verkehr: Straßenverkehr und Offroad-Verkehr (Schiff-, Schienen- und bodennaher Flugverkehr)
- Kleinf Feuerungsanlagen (bzw. Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen) in Haushalten und bei Kleinverbrauchern (Anlagen gemäß 1. BImSchV)
- Industrie und Gewerbe (Bereich Industrie: erklärungs pflichtige Anlagen gemäß 11. BImSchV, Bereich Gewerbe: nicht erklärungs pflichtige Anlagen gemäß 11. BImSchV)
- Biogene Systeme (bzw. biogene Quellen; im Wesentlichen Landwirtschaft, Nutztierhaltung, Böden, Vegetation und Gewässer)
- Sonstige Technische Einrichtungen (bzw. sonstige nicht gefasste Quellen; im Wesentlichen Abfallwirtschaft, Abwasserreinigung, Produktanwendung, Gasverteilung, Geräte/Maschinen/Fahrzeuge aus den Bereichen Industrie, Bau, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Militär, Gartenpflege, Hobby)

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 2004, bezogen auf das Jahr 1994, ist in Abbildung 5-1 dargestellt.

Die Reduktionen bei den hier betrachteten Luftschadstoffen (CO, NO<sub>x</sub>, Gesamtstaub, Feinstaub PM<sub>10</sub> und Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe (NMVOC)) liegen zwischen 20 % und 36 %. Insgesamt ist der Rückgang der betrachteten Luftschadstoffe bei Kohlenmonoxid mit 36 % und bei den Stickstoffoxiden mit 31 % aufgrund der Vielzahl an ergriffenen Maßnahmen zur Emissionsreduktion am stärksten ausgeprägt.

**Tabelle 5-1**

Luftschadstoffemissionen in t/a für das Bezugsjahr 2004 für die Stadt Pforzheim (Auszug aus [10])

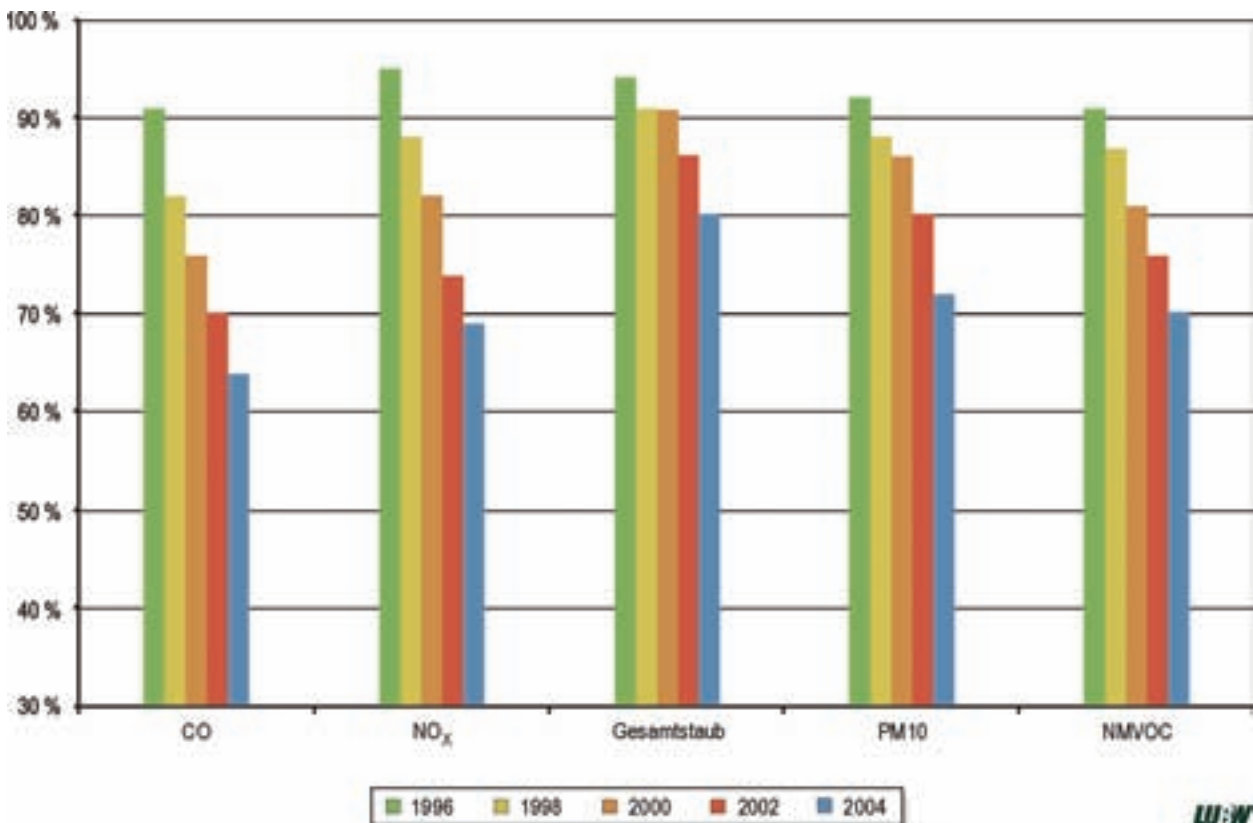
	Verkehr <sup>1)</sup>	Kleinfeuerungsanlagen	Industrie und Gewerbe	Biogene Systeme	Sonstige Technische Einrichtungen	Summe <sup>2)</sup>
CO in t/a	3.341	283	153	n.v.	1.705	5.482
NO <sub>x</sub> in t/a	890	110	264	n.v.	303	1.567
NMVOG in t/a	244	24	364	252	597	1.480
Gesamtstaub in t/a	131	10	7	n.v.	30	177
Feinstaub PM10 in t/a	63	9	4	n.v.	27	103



n.v.: nicht nachweisbar, vernachlässigbar

<sup>1)</sup> NMVOG-Emission incl. Verdunstungsemissionen; Gesamtstaub und PM10 incl. Aufwirbelung, Bremsen- und Reifenabrieb; Aktualisierte Werte bei Gesamtstaub und PM10 aufgrund neuer Faktoren für die Berechnung der Aufwirbelungs- und Abriebsanteile.

<sup>2)</sup> Durch gerundete Angaben der Zahlenwerte können sich Differenzen in den Summen ergeben.



**Abbildung 5-1**

Entwicklung der Jahresemissionen in Baden-Württemberg von 1996 bis 2004 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100%) (Auszug aus [10])

Abbildung 5-2 und Abbildung 5-3 geben einen Überblick über die Entwicklung der Jahresemissionen für die Luftschadstoffe Stickstoffoxid und Feinstaub PM10, gesplittet nach den Quellengruppen Kleinfeuerungsanlagen, Verkehr, Industrie und Gewerbe sowie sonstige technische Einrichtungen.



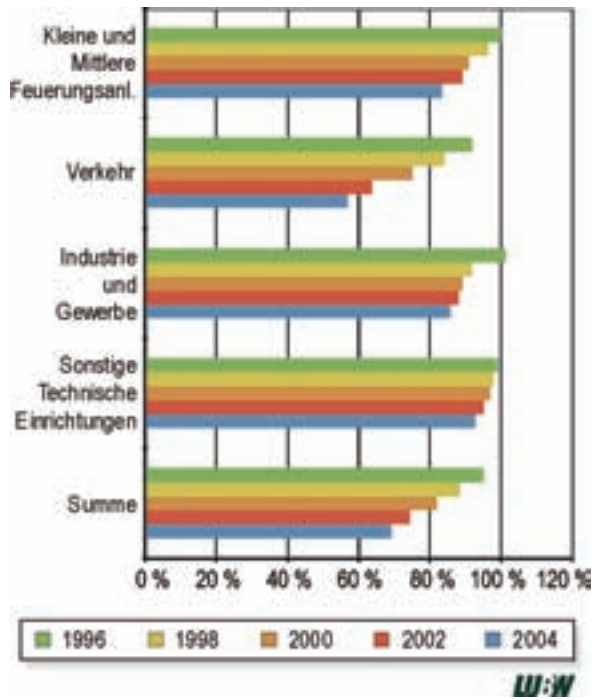


Abbildung 5-2

Entwicklung der Stickstoffoxid-Jahresemissionen (nach Quellengruppen) in Baden-Württemberg von 1996 bis 2004 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100%) [10]

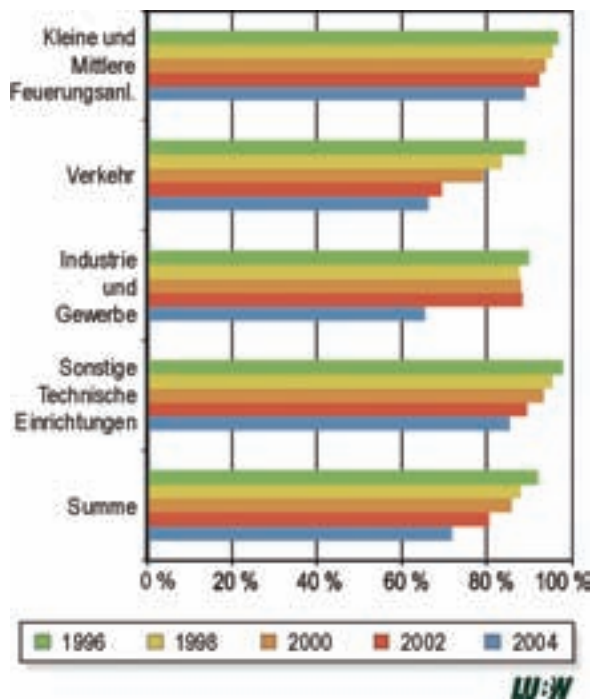


Abbildung 5-3

Entwicklung der PM10-Feinstaub-Jahresemissionen (nach Quellengruppen) in Baden-Württemberg von 1996 bis 2004 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100%) [10]

## 5.2 Ursachenanalyse für Feinstaub PM10

Die Ursachenanalyse für Feinstaub der Fraktion PM10 wurde für die Messpunkte mit Überschreitungen des seit 2005 gültigen Immissionsgrenzwertes für den PM10-Tagesmittelwert von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an mehr als 35 Tagen durchgeführt [12]. Die Analyse legt die Verursacheranteile an den gemessenen PM10-Jahresmittelwerten dar und gibt Hinweise auf die Hauptverursacher in den Überschreibungsbereichen. Dabei wird in die Anteile der lokalen Belastung und des Gesamthintergrundniveaus unterschieden.

Bei der **lokalen Belastung** werden die Emissionsbeiträge der relevanten Verursacher direkt am Messpunkt und in unmittelbarer Umgebung des Messpunktes betrachtet. Dabei werden die Emissionsbeiträge aus dem bei der LUBW kleinräumig vorhandenen Datenbestand [10] für die relevanten Quellengruppen industrielle Punktquellen, Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen und Straßenverkehr am zu betrachtenden Messpunkt ermittelt und anschließend der Immissionseinfluss dieser Verursacher bestimmt. Der Offroad-Verkehr spielt kleinräumig betrachtet an den hier untersuchten Messpunkten keine Rolle. Die Beiträge der industriellen Punktquellen an den PM10-Immissionen wurden gesondert für jeden Messort durch eine Ausbreitungsrechnung mit dem TA-Luft Ausbreitungsmodell [11] aus dem Datenbestand der LUBW untersucht.

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 größeres Gebiet. Das Gesamthintergrundniveau wird durch den großräumigen Hintergrund, wie er im ländlichen Hintergrund festgestellt wird, und durch das städtische Hintergrundniveau bestimmt. Bei der Definition des **großräumigen Hintergrundes** wurde in dieser Untersuchung von einem eher mitteleuropäischen Hintergrundniveau ausgegangen. Für Baden-Württemberg wurde aus den gemessenen PM10-Jahresmittelwerten an den Messstationen Odenwald, Welzheimer Wald, Schwäbische Alb und Schwarzwald Süd eine einheitliche Belastung von  $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für alle Messpunkte abgeleitet, da diese Messstationen fernab des Einflussbereiches von lokalen PM10-Emittenten liegen. Das **städtischen Hintergrundniveau** wurde aus Daten von Luftmessstationen, die im städtischen Hintergrund, d.h. abseits von Straßenzügen mit hoher Verkehrsbelastung und auch abseits von typischen Straßenschluchten liegen, berechnet. Zum städtischen Hintergrundniveau zählen die Emissionsbeiträge aus industriellen Quellen, Kleinen und Mittleren Feuerungsanlagen, dem Straßenverkehr, dem Offroad-Verkehr und sonstigen Quellen. Auch hier werden die Emissionsbeiträge der relevanten Quellengruppen aus dem vorhandenen Datenmaterial für die zu betrachtenden Untersuchungsräume ermittelt und anschließend der Immissionseinfluss der Verursacher bestimmt.

Tabelle 5-2 zeigt den Einfluss der relevanten Verursacher an den Messpunkten mit Überschreitung in Pforzheim im Jahr 2006. In Abbildung 5-4 und Abbildung 5-5 sind die Anteile der einzelnen Verursacher dargestellt.

Die Anteile des großräumigen Hintergrundes an den PM10-Jahresmittelwerten betragen an den untersuchten Messpunkten in Pforzheim 50 % (Jahnstraße) und 52 % (Zerrenner Straße). Die Quellengruppen Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen, Industrie, Gewerbe, Offroad-Verkehr und sonstige Quellen haben zusammen einen Anteil von 14 % und 12 %. Die Beiträge des Straßenverkehrs an den Messwerten liegen an beiden Messpunkten bei 36 %, wobei sich der Anteil des Straßenverkehrs aus den Immissionsbeiträgen durch Abgasemissionen und den Emissionen durch Aufwirbelung und Abrieb zusammensetzt [12].

**Tabelle 5-2**

Einfluss der relevanten Quellengruppen auf die Immissionskonzentration an den Messpunkten mit Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes von 50 µg/m<sup>3</sup> an mehr als 35 Tagen für den PM10-Tagesmittelwert in Pforzheim im Jahr 2006 [12]

Messpunkt/ Messstation	Anzahl der TMW über 50 µg/m <sup>3</sup>	JMW in µg/m <sup>3</sup>	Gesamthintergrund in µg/m <sup>3</sup>							Lokale Belastung in µg/m <sup>3</sup>				
			Sum- me	Groß- räumi- ger Hinter- grund	Städtischer Hintergrund				Sum- me	Ind., Gew.	KI. u. Mittl. FA	Straßen- verkehr Abgas	Straßen- verkehr Auf/Ab	
					Ind., Gew.	KI. u. Mittl. FA	Offroad, Sonstige	Straßen- verkehr Abgas						Straßen- verkehr Auf/Ab
Pforzheim, Jahnstraße	42	32	24	16	0,6	1,2	1,6	1,9	2,7	8	< 1	1,1	3,0	3,9
Pforzheim, Zerrenner Straße	42	31	24	16	0,5	1,0	1,3	2,2	3,0	7	< 1	0,9	2,6	3,5



TMW: Tagesmittelwert; JMW: Jahresmittelwert; Ind.: Industrie; Gew.: Gewerbe; KI. u. Mittl. FA: Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen; Offroad: Offroad-Verkehr (Schiff-, Schiene- und Luftverkehr); Sonst.: Sonstige Quellen (Geräte, Maschinen, Fahrzeuge aus Land-, Forst-, Bauwirtschaft, Industriemaschinen etc.); Straßenverkehr Abgas bzw. Auf/Ab: Immissionsbeiträge durch Abgas bzw. durch Aufwirbelung und Abrieb

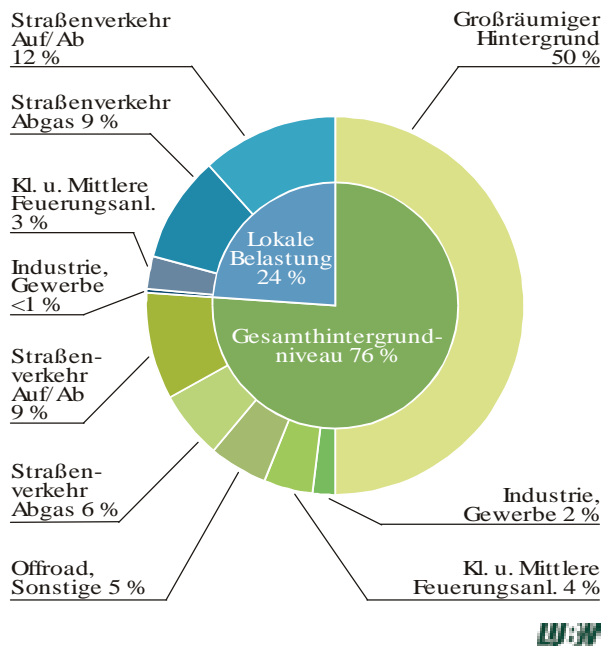


Abbildung 5-4

Verursacher der PM10-Immissionsbelastung am Messpunkt Pforzheim, Jahnstraße im Jahr 2006 [12]

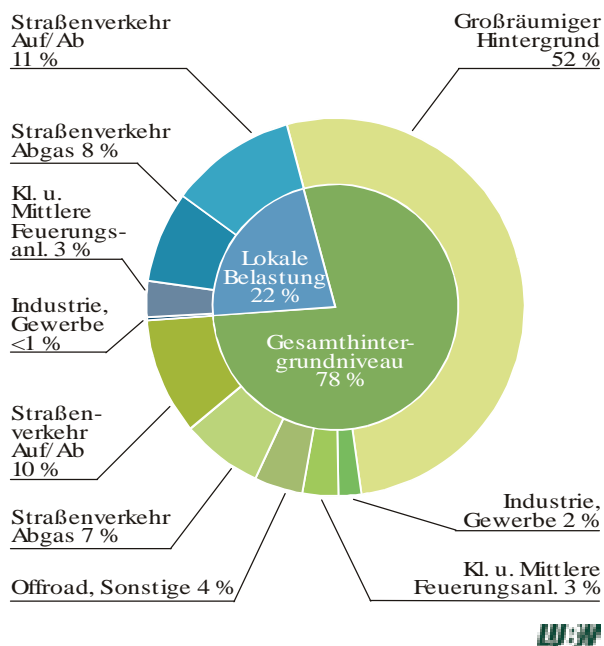


Abbildung 5-5

Verursacher der PM10-Immissionsbelastung am Messpunkt Pforzheim, Zerrenner Straße im Jahr 2006 [12]

## 6 MAßNAHMEN ZUR VERBESSERUNG DER LUFTQUALITÄT

Wie die Ursachenanalyse der LUBW aufzeigt, ist - neben dem Beitrag aus dem großräumigen Hintergrund, der nicht mit lokalen Maßnahmen beeinflusst werden kann - der Straßenverkehr der Hauptverursacher der PM10-Belastung an den Messpunkten in Pforzheim. Daher sind die Maßnahmen dieses Aktionsplans zur Verminderung der Luftverunreinigungen hauptsächlich gegen diesen zu richten (§ 47 Abs. 4 BImSchG).

Neben dem Straßenverkehr tragen auch die Quellengruppen Industrie und Gewerbe sowie Kleinf Feuerungen aus privaten Haushalten zu der festgestellten PM10-Belastung bei, so dass auch bezüglich dieser Verursachergruppen Maßnahmen ergriffen werden.

Im Frühjahr 2006 wurde der Luftreinhalteplan für die Stadt Pforzheim zur Verminderung der Stickstoffdioxidbelastung im Stadtgebiet verabschiedet [15]. Dieser enthält 12 Maßnahmen, u.a. zur Modernisierung des städtischen Fuhrparks, zur Verkehrsverflüssigung und zum Ausbau des Öffentlichen Personennah- und des Fahrradverkehrs. Diese Maßnahmen werden in dem vorliegenden Aktionsplan nicht nochmals aufgeführt, sie werden sich aber auch positiv auf die Feinstaubbelastung in der Stadt Pforzheim auswirken.

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

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

### **Kurzübersicht der Maßnahmen**

- M 1** Alle mit Dieselmotoren betriebenen mobilen Maschinen und Geräte der Stadt Pforzheim und deren städtischen Beteiligungsgesellschaften werden mit Partikelfilter soweit wirtschaftlich und technisch möglich nachgerüstet oder durch Neubeschaffungen ersetzt.
- M 2** Vorgezogenes ganzjähriges Fahrverbot in der Umweltzone ab 01.01.2009 für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppe 1 nach der 35. BImSchV [13]
- M 3** Verringerung der Feinstaubbelastung aus diffusen Quellen in den Bereichen Handwerk, Gewerbe, Industrie
- M 4** Verstärkte Öffentlichkeitsarbeit zum Zusammenhang von Holzfeuerungen und Feinstaubbelastung
- M 5** Die Stadt Pforzheim wird gebeten, bei der Aufstellung von Bebauungsplänen die Aufnahme eines Verbrennungsverbots für Festbrennstoffe in Kleinfeuerungsanlagen zu prüfen und ggf. umzusetzen.
- M 6** Weiterer Ausbau des Fernwärmenetzes
- M 7** Verbesserung der Baustellenlogistik bei größeren Bauvorhaben im Stadtgebiet Pforzheim

## 6.1 Technische Maßnahmen

### Mobile Maschinen und Geräte

Im Februar 2005 hat das Bundeskabinett die Novellierung der 28. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (28. BImSchV) [14] beschlossen. Ziel ist eine deutliche Senkung der Partikel- und Stickstoffdioxid-Emissionen bei mobilen Maschinen und Geräten. Unter die Regelung fallen u.a. land- und forstwirtschaftliche Maschinen, Baumaschinen und Gabelstapler, aber auch Triebwagen und Lokomotiven. Laut einer Pressemitteilung des Bundesumweltministeriums betragen die Stickstoffdioxid-Emissionen der mobilen Maschinen heute in Deutschland fast ein Viertel derjenigen des Straßenverkehrs. Die Partikelemissionen sind fast ebenso hoch wie die durch den Straßenverkehr verursachten Emissionen. Mit der Änderung der 28. BImSchV werden die Abgasgrenzwerte für mobile Maschinen mit Dieselmotoren mit einer Nutzleistung von mehr als 19 KW (ca. 26 PS) im Zeitraum zwischen 2005 und 2014 je nach Leistungsstufe schrittweise verschärft. Ab der zweiten Grenzwertstufe ist die Einhaltung der Grenzwerte jeweils nur mit einer Abgasnachbehandlung möglich. Die Luftbelastung durch diese Geräte soll bis zum Jahr 2015 um knapp die Hälfte bei Stickstoffoxiden und um deutlich mehr als die Hälfte bei Partikeln gesenkt werden. Da die Stadt Pforzheim Bauarbeiten in der Regel vergibt, ist die Anzahl solcher Maschinen und Geräte bei der Stadt Pforzheim vernachlässigbar. Bei Neubeschaffungen von Maschinen und Geräten wird die Stadt Pforzheim auf die Einhaltung der Standards der 28. BImSchV soweit auf dem Markt erhältlich und wirtschaftlich vertretbar achten.

- M 1**     **Alle mit Dieselmotoren betriebenen mobilen Maschinen und Geräte der Stadt Pforzheim und deren städtischen Beteiligungsgesellschaften werden mit Partikelfilter soweit wirtschaftlich und technisch möglich nachgerüstet oder durch Neubeschaffungen ersetzt.**

## 6.2 Verkehrsbeschränkende Maßnahmen

### Flächenhafte Fahrverbote

Der Luftreinhalteplan für die Stadt Pforzheim sieht zur Verminderung der Stickstoffdioxidbelastung ganzjährige Fahrverbote in einer sog. Umweltzone vor [15]. Vorgesehen war, diese in zwei Stufen in den Jahren 2010 und 2012 in Kraft treten zu lassen. Nachdem im Jahr 2006 auch Überschreitungen des geltenden Grenzwerts für Feinstaub PM10 festgestellt wurden, wird der Beginn der flächenhaften und ganzjährigen Fahrverbote vorgezogen.

In Erwägung gezogen wurden auch Verkehrsverbote an Tagen mit hoher Feinstaubbelastung. Diese temporären immissionsabhängigen Fahrverbote haben zwar aus Sicht der Luftreinhaltung auch eine hohe Wirkung, jedoch auch die folgenden gravierenden Nachteile:

- alle Fahrzeuge sind unabhängig von ihren Schadstoffemissionen betroffen; damit besteht wenig Anreiz zur Verbesserung der Abgaswerte durch Umrüstung oder Ersatzbeschaffung,
- eine sichere Fahrtenplanung für den motorisierten Individualverkehr und den öffentlichen Personennahverkehr ist nicht möglich; damit verbunden sind deshalb unkalkulierbare negative Auswirkungen auf Verkehr und Wirtschaft,
- nach den derzeitigen Erkenntnissen gibt es den typischen PM10-Belastungstag sowohl hinsichtlich der Vorhersehbarkeit als auch hinsichtlich des Belastungsverlaufes nicht. Aus diesem Grund existiert noch kein belastbares Prognosemodell, auf dessen Grundlage eine rechtzeitige Auslösung von immissionsabhängigen Verkehrsverboten erfolgen könnte,
- sehr hohe Zahl betroffener Verkehrsteilnehmer,
- hoher finanzieller Aufwand für Wechselverkehrszeichen,
- der rechtliche Rahmen zur Umsetzung einer solchen Maßnahme ist derzeit nicht vorhanden.

Diese Nachteile bestehen eingeschränkt auch für die Maßnahmengruppe „Immissionsabhängige Fahrverbote für Kfz, die eine bestimmte Abgasnorm nicht einhalten“.

Aus diesen Gründen sind in Baden-Württemberg keine immissionsabhängigen Fahrverbote vorgesehen, sondern ganzjährige Verkehrsbeschränkungen.

Dem Verständnis für diese Vorgehensweise zur Verringerung der Feinstaubbelastung dient auch die folgende Gegenüberstellung der im Jahr 2004 gemessenen PM10-Jahresmittelwerte mit der Anzahl der Überschreitungstage des zulässigen Tagesmittelwertes an verschiedenen Messorten in Baden-Württemberg (Abbildung 6-1).

Es wird deutlich, dass bei geringen Jahresmittelwerten entsprechend weniger Überschreitungstage erwartet werden können. Die relativ gute Korrelation zwischen der Anzahl der Überschreitungstage und dem Jahresmittelwert lässt den Schluss zu, dass an Messorten mit Jahresmittelwerten unter 28 bis 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  kaum mit mehr als 35 Überschreitungstagen des zulässigen PM10-Tagesmittelwertes gerechnet werden muss. Gelingt es also, die durchschnittliche jährliche Feinstaubbelastung durch dauerhaft wirkende Maßnahmen zu verringern, dient dies einerseits dem Ziel der Einhaltung des zulässigen PM10-Tagesmittelwertes. Andererseits wird dem Ziel eines nachhaltigen Gesundheitsschutzes in besserer Weise entsprochen. Die Präferenz für dauerhaft wirkende Maßnahmen wird auch durch Aussagen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) bestätigt [16].



Anzahl der Tage 2004 mit Tagesmittelwerten > 50 µg/m<sup>3</sup>

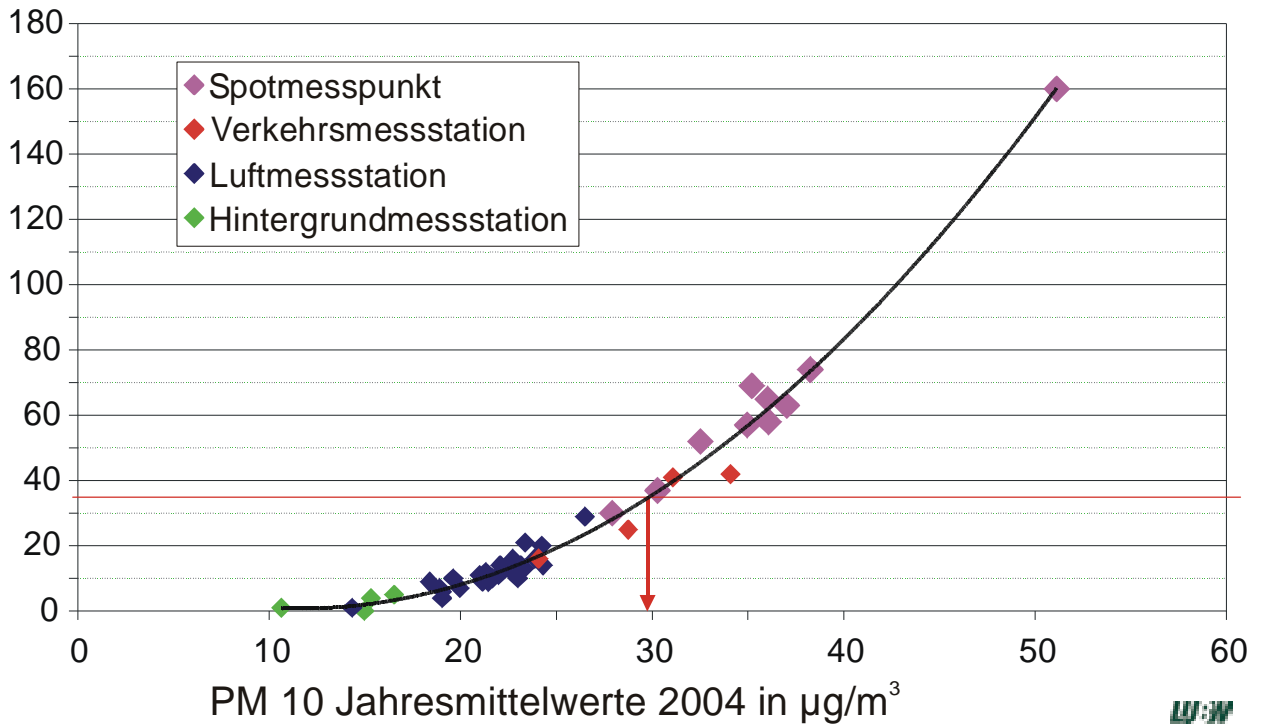


Abbildung 6-1

Anzahl der Tage mit PM10-Tagesmittelwerten > 50 µg/m<sup>3</sup> im Vergleich zu den Jahresmittelwerten an den Messpunkten in Baden-Württemberg im Jahr 2004 [LUBW, 2005]

Ferner müssen Maßnahmen flächenhaft (Umweltzone) angelegt sein, um sowohl die städtische Hintergrundbelastung als auch die lokale Belastung am Spotmesspunkt zu senken.

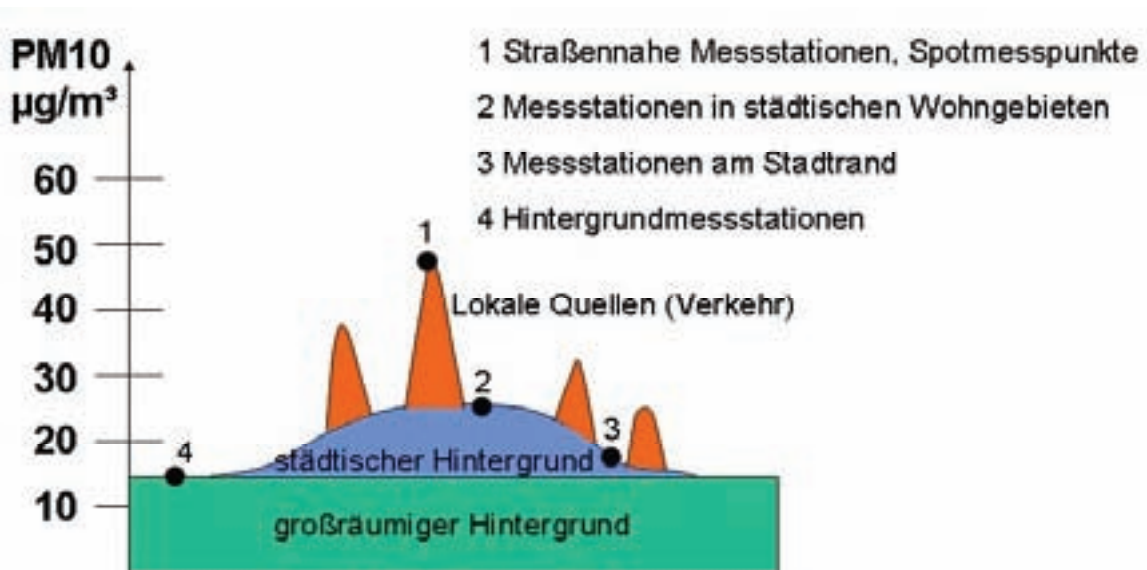


Abbildung 6-2

Schematische Darstellung der PM10-Immissionen an verschiedenen Messstationen

Fahrverbote für stark emittierende Altfahrzeuge entsprechen dem Verursacherprinzip des § 47 Abs. 4 BImSchG. Mit den verkehrsbeschränkenden Maßnahmen soll erreicht werden, dass die Fahrzeugflotte zügig erneuert wird bzw. dass Altfahrzeuge nachgerüstet werden. Fahrzeuge neuerer EURO-Kategorien weisen erheblich geringere Emissionsfaktoren als Altfahrzeuge auf. Dies gilt insbesondere für Diesel-Fahrzeuge, die älter als EURO-Norm 2 sind und für Otto-Fahrzeuge ohne Katalysator. Die folgenden Abbildungen 6-3 und 6-4 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.

Deutlich wird auch, dass die Emissionsfaktoren der schweren Nutzfahrzeuge (sNfz, Fahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht über 3,5 t) 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.

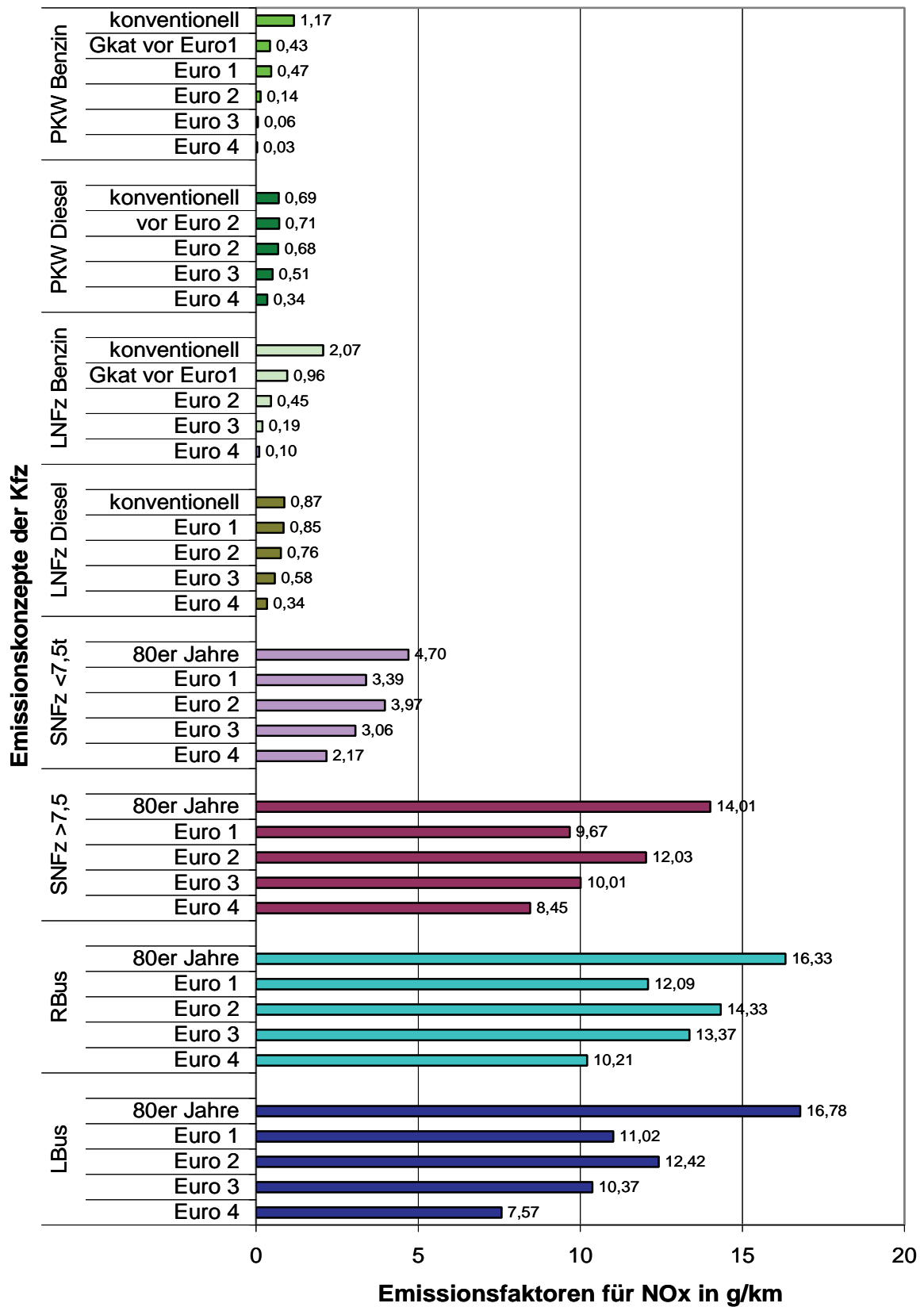
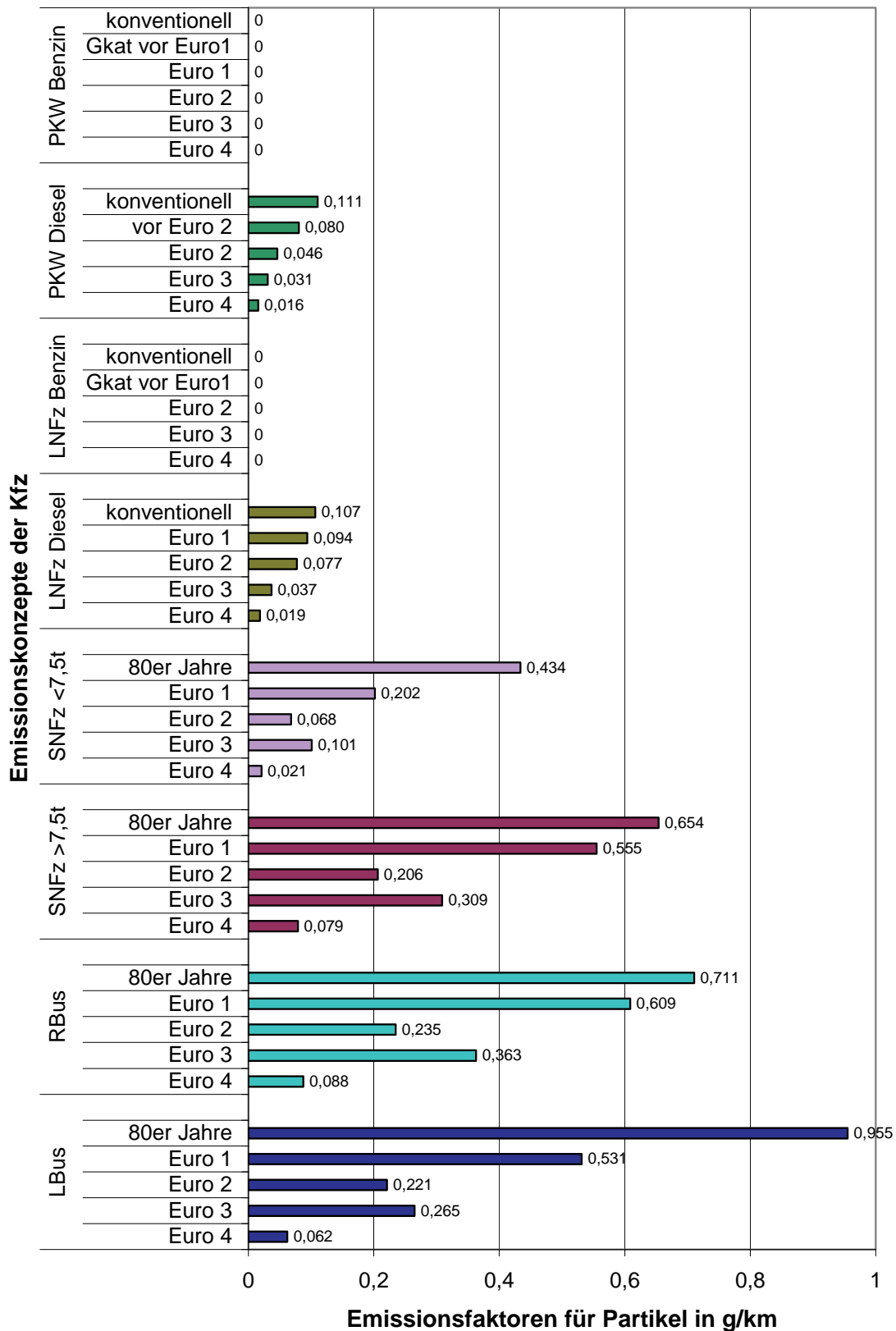


Abbildung 6-3

Emissionsfaktoren für Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>) nach Emissionskonzepten der Kfz (HBEFA 2.1, gewichtete Verkehrssituationen innerorts, Bezugsjahr 2005) [17]



**Abbildung 6-4**

Emissionsfaktoren für Partikel nach Emissionskonzepten der Kfz (HBEFA 2.1, gewichtete Verkehrssituationen innerorts, Bezugsjahr 2005) [17]

Zur Umsetzung von Fahrverboten hat die Bundesregierung die „Verordnung zur Kennzeichnung der Kraftfahrzeuge mit geringem Beitrag zur Schadstoffbelastung - 35. BImSchV“ [13] erlassen, welche am 1. März 2007 in Kraft trat. Diese ursprüngliche Fassung ist am 5.12.2007 in einigen hier relevanten Punkten geändert worden, diese Änderungen traten am 8.12.2007 in Kraft.

In der 35. BImSchV werden die Fahrzeuge in insgesamt vier Schadstoffgruppen eingeteilt. Zur Schadstoffgruppe 1 gehören Diesel-Fahrzeuge mit der Schadstoffnorm EURO 1 und schlechter. Sie verursachen die höchsten Schadstoffemissionen und erhalten deshalb keine Plakette. Keine Plakette erhalten auch Fahrzeuge mit Benzinmotoren ohne geregelten Katalysator.

Für die übrigen Fahrzeuge gibt es drei verschiedene Plaketten je nach Schadstoffausstoß. Die Zuordnung zu den Schadstoffgruppen erfolgt bei Dieselfahrzeugen nach den EU-Abgasnormen; EURO 2-Dieselfahrzeuge gehören also zur Schadstoffgruppe 2, EURO 3-Dieselfahrzeuge zur Schadstoffgruppe 3 und EURO 4-Dieselfahrzeuge zur Schadstoffgruppe 4.




Durch erfolgreiche Nachrüstung der Dieselfahrzeuge mit einem Partikelfilter kann die Eingruppierung in eine bessere Schadstoffgruppe erreicht werden. Die entsprechenden Regelungen für die Nachrüstung wurden durch die Änderung vom 5.12.2007 in die 35. BImSchV aufgenommen. Die Nachrüstung von Diesel-Pkw mit einem Partikelfilter wird steuerlich gefördert, während Halter von Diesel-Pkw ohne Rußfilter einen Steueraufschlag zahlen müssen.

Otto-Pkw mit geregeltem Katalysator und Elektrofahrzeuge gehören zur Schadstoffgruppe 4; nach der Änderung vom 5.12.2007 fallen hierunter auch Pkw mit einem geregelten Katalysator der ersten Generation („US-Norm“), die vor dem Inkrafttreten der Abgasnorm EURO 1 zugelassen wurden.

Für Motorräder sind keine Fahrverbote vorgesehen; auch Oldtimer mit H-Kennzeichen oder roten Oldtimer-Kennzeichen wurden durch die Änderung der 35. BImSchV von Fahrverboten freigestellt. Diese Fahrzeuge brauchen also keine Plakette.

Ausnahmen von Fahrverboten lässt die 35. BImSchV im öffentlichen oder überwiegenden und unaufschiebbaren privaten Interesse zu; zum Letzteren wird insbesondere der Fall angeführt, dass Fertigungs- und Produktionsprozesse auf andere Weise nicht aufrechterhalten werden können. In Baden-Württemberg wird die allgemeine Ausnahmeklausel durch eine für alle Umweltzonen gleichlautende Allgemeinverfügung ausgefüllt, die im Wesentlichen folgende Regelung enthält: Sofern nachgewiesen wird, dass ein Fahrzeug nicht nachgerüstet werden kann und kein alternatives Fahrzeug zur Verfügung steht, sind danach bestimmte Fahrten wie z.B. Belieferung von Apotheken und Krankenhäusern, Verrichtung von Dienstleistungen bei Schadensfällen oder für soziale Dienste, Fahrten von Spezialfahrzeugen oder Probe- und Überführungsfahrten generell von den Fahrverboten ausgenommen. Die Nichtnachrüstbarkeitsbescheinigung ist mitzuführen. Darüber hinaus bleibt es möglich, bei der unteren Immissionsschutzbehörde (hier: Stadt Pforzheim) eine Einzelausnahme zu beantragen.

Erteilte Plaketten sind an der Windschutzscheibe des Fahrzeuges von außen gut sichtbar aufzukleben. Sie werden von Kfz-Zulassungsstellen, TÜV und DEKRA sowie autorisierten Werkstätten ausgegeben.

Schadstoff- gruppe 2	Schadstoff- gruppe 3	Schadstoff- gruppe 4
		

**Abbildung 6-5**

35. BImSchV: Schadstoffgruppen und Plaketten

Ferner wurde die Straßenverkehrsordnung (StVO) so ergänzt, dass flächendeckende Verkehrsverbote möglich sind. An den Einfahrten zur Umweltzone werden Verkehrsschilder mit der entsprechenden Aufschrift aufgestellt. Auf einem Zusatzschild wird angezeigt, welche Fahrzeuge vom Verkehrsverbot ausgenommen sind. Die Plaketten dienen als Vorlage.



**Abbildung 6-6**

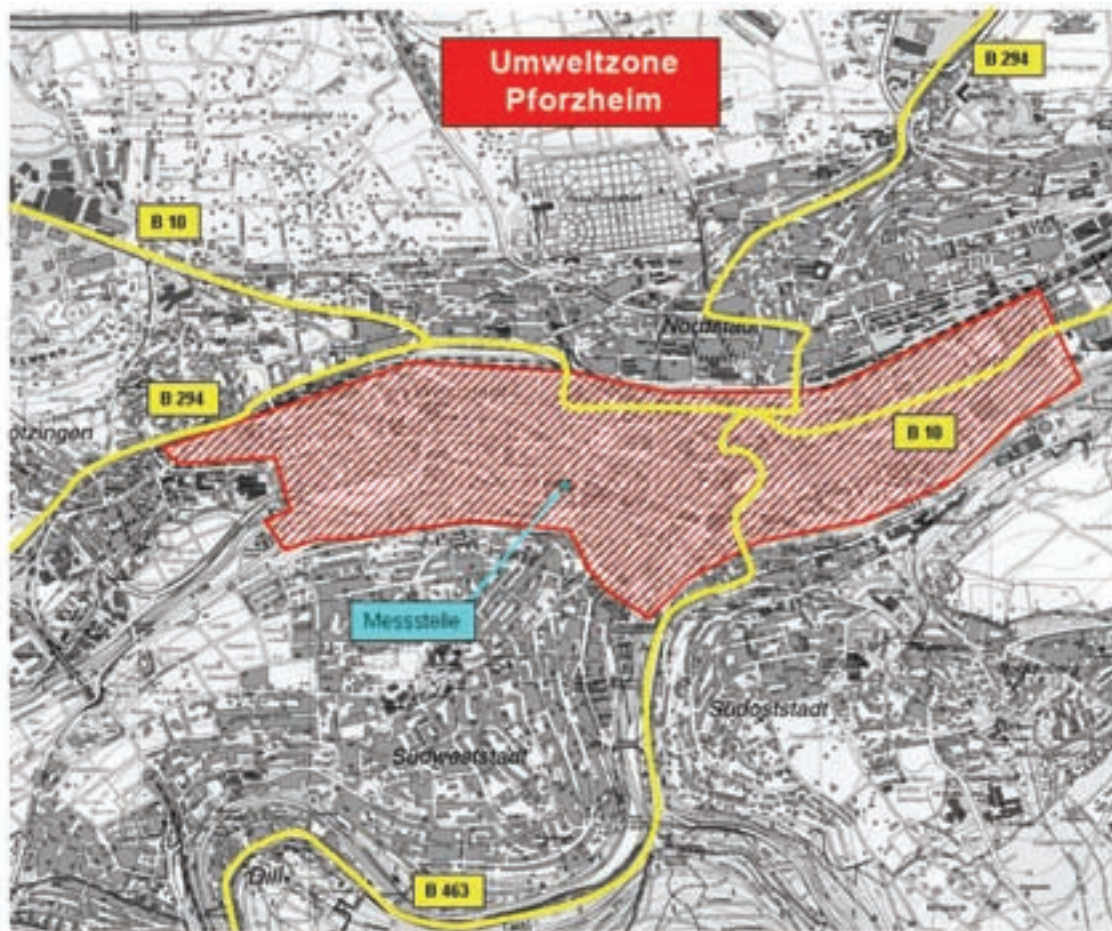
Verkehrsschild „Umwelt-Zone“ an den Einfahrten zur Umweltzone

Es ergibt sich folgende Staffelung der Fahrverbote:

frei für Fahrzeuge mit Plakette ab	Fahrverbote für	Fahrverbot ab*
2	Diesel-Kfz < EURO 2, Otto-Kfz ohne G-Kat	01.01.2009
3	Diesel-Kfz < EURO 3, mit Partikelfilter: Diesel-Kfz < EURO 2, Otto-Kfz ohne G-Kat	01.01.2012

Die erste Stufe der Fahrverbote, die im Luftreinhalteplan für die Stadt Pforzheim aufgrund der Stickstoffdioxidbelastungen ab 01.01.2010 vorgesehen war (frei für Fahrzeuge mit Plakette ab Stufe 2), wird wegen der Überschreitungen des Feinstaubgrenzwerts (PM10) auf 01.01.2009 vorgezogen. Der im Entwurf vorgesehene zeitliche Vorlauf von 12 Monaten zwischen Erlass des Aktionsplans und Beginn der Fahrverbote ist damit zwar nicht mehr eingehalten. Da seit der öffentlichen Auslegung aber schon mehr als ein Jahr vergangen ist und die Öffentlichkeit durch inzwischen in Kraft getretene Fahrverbote in hohem Maße sensibilisiert ist, erscheint diese Verkürzung vertretbar. Nach den bisherigen Erfahrungen erlaubt auch ein ca. 6-monatiger Vorlauf, dass sich die Betroffenen auf die Fahrverbote einstellen und das Aufstellen der Verkehrszeichen organisiert werden kann. Die zweite Stufe der Fahrverbote tritt, wie im Luftreinhalteplan für die Stadt Pforzheim vorgesehen, zum 01.01.2012 in Kraft (frei für Fahrzeuge mit Plakette ab Stufe 3).

Die in der Stadt Pforzheim vorgesehenen Fahrverbote betreffen den Bereich der **Umweltzone**, die schon im Luftreinhalteplan Pforzheim festgesetzt wurde (Abbildung 6-7). Hierbei handelt es sich im Besonderen um Bereiche mit hohem Verkehrsaufkommen, dichter Wohnbebauung und allgemein ungünstigen Durchlüftungsverhältnissen. Nicht von der Umweltzone umfasst werden die Bundesstraßen B 10, B 294 und B 463.



**Abbildung 6-7**  
Umweltzone der Stadt Pforzheim

Zur Bewertung der Auswirkungen dieser verkehrsbeschränkenden Maßnahme wurde zum Entwurf dieses Aktionsplans ein Gutachten des Ingenieurbüros Rau, Heilbronn eingeholt. Der Bericht des Gutachters vom 27.12.2006 beruht auf Emissions- und Immissionsberechnungen. Nachdem sich gegenüber dem Entwurf relevante Änderungen ergeben haben (Inkrafttreten der ersten Stufe der Fahrverbote zum 1.1.2009 und Änderung der 35.BImSchV - Kennzeichnungsverordnung vom Dezember 2007), hat der Gutachter einen ergänzenden Bericht erstellt (Bericht des Ingenieurbüros Rau vom 6. Februar 2008).

Zum im Entwurf geplanten Szenario wurde auf der Grundlage eines regionsspezifischen dynamischen Flottenmixes ermittelt, dass die erste Stufe des Fahrverbots ab 1.1.2008 die PM 10-Belastung an den Spotmesspunkten Zerrenner Straße und Jahnstraße um ca. 5 % bzw. 4 % senken kann. Der ergänzende Bericht für das nun festgesetzte Inkrafttreten der Umweltzone ab 1.1.2009 und die geänderte Kennzeichnungsverordnung gibt das Minderungspotential für den PM 10-Jahresmittelwert mit 4 % in der Zerrenner Straße und 1,8 % in der Jahnstraße an. Dies bedeutet, dass die Grenze von 35 zulässigen Überschreitungen des PM 10-Kurzzeitwerts an der Zerrenner Straße mit hoher Wahrscheinlichkeit und in der Jahnstraße mit Sicherheit eingehalten werden kann. Außerdem wurden die Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte abgeschätzt. Es zeigte sich, dass mit der Maßnahme „Fahrverbot Umweltzone“ der ab 2010 maximal zulässige Immissionswert für NO<sub>2</sub> (40 µg/m<sup>3</sup>) im Jahr 2009 noch deutlich überschritten wird.



### Verursachergerechtigkeit, 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 Kapitel 5 beschrieben, ist der Straßenverkehr der Hauptverursacher der PM 10-Belastung (ca. 36 %) an den Messpunkten in Pforzheim. Wie die Abbildung 6-4 verdeutlicht, sind ältere Diesel-Kfz (und insbesondere die schweren Nutzfahrzeuge) die Hauptemittenten. Benzin-Pkw emittieren deutlich weniger als Diesel-Pkw und sind daher, soweit sie als schadstoffarm eingestuft sind, nicht von den Fahrverboten betroffen (Schadstoffgruppe 4). Die Plakettenlösung ermöglicht es, die betroffenen Fahrzeuge eindeutig zu kennzeichnen und die Befolgung der Fahrverbote zu kontrollieren. Die Verursachergerechtigkeit ist somit gewahrt.

Nach dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit müssen Maßnahmen der Verwaltung geeignet, erforderlich und in Bezug auf das zu erreichende Ziel verhältnismäßig sein.

Zur Frage der Eignung verlangt § 47 Abs. 2 Satz 2 BImSchG speziell zu Maßnahmen in Aktionsplänen, dass sie die Gefahr der Überschreitung von Immissionsgrenzwerten verringern oder den Zeitraum, während dessen die Werte überschritten werden, verkürzen. Dies haben die Wirkungsberechnungen des Ingenieurbüros Rau nachgewiesen.

Damit eine Maßnahme dem Kriterium der Erforderlichkeit genügt, muss bei mehreren möglichen Mitteln das mildeste ausgewählt werde. Hier ist noch einmal hervorzuheben, dass der Aktionsplan die Aufgabe hat, zusätzlich zum Luftreinhalteplan kurzfristige Maßnahmen festzulegen, um bevorstehenden Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte rasch entgegenzuwirken. Unter diesem Gesichtspunkt sind Alternativen, die lokal möglich und vergleichbar effektiv wären, kaum denkbar. Gelegentlich werden Lkw-Durchfahrtsverbote für einzelne Straßen vorgeschlagen. Diese würden jedoch zu Verlagerungen in andere Straßen führen und die in der gesamten Umweltzone im Grenzwertbereich liegende Immissionsbelastung nicht wirksam senken; sie kommen nur für besondere, lokal begrenzte örtliche Verhältnisse in Betracht.

Vor allem die Verhältnismäßigkeit des vorgezogenen Fahrverbots im Hinblick auf das zu erreichende Ziel wurde im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung in Zweifel gezogen. Zum Entwurf, der die erste Stufe der Fahrverbote ab 1.1.2008 vorsah, hat die Stadt Pforzheim anhand der Kfz-Zulassungen ermittelt, dass bei den damaligen Vorgaben 19% der Benzin-Pkw, 7% der Benzin-Lkw, 9% der Diesel-Pkw und 28 % der Diesel-Lkw keine Plakette erhalten würden. Durch die Änderung der 35. BImSchV vom Dezember 2007 fallen Benzin-Fahrzeuge mit sog. US-Katalysatoren nicht mehr unter die erste Stufe des Fahrverbots, so dass sich die Zahl für die betroffenen Benzin-Pkw auf ca. 5% reduziert. Auch die übrigen Angaben sind durch die übliche Flottenerneuerung und verbesserte Nachrüstmöglichkeiten inzwischen wesentlich geringer anzusetzen. Im Jahr 2009 werden die betroffenen Fahrzeuge mindestens 11 Jahre alt sein. Auf den gesamten Bestand gesehen erscheint die Maßnahme daher nicht als sehr einschneidend. Der relativ hohe Anteil von Nutzfahrzeugen rechtfertigt sich daraus, dass aus diesen Beständen hohe Emissionsbeiträge stammen.

Als unverhältnismäßig wird auch kritisiert, dass sich alle Halter von Fahrzeugen, die in die Umweltzone fahren wollen, um eine Plakette kümmern müssen und dadurch erheblicher zeitlicher und finanzieller Aufwand entsteht. In der Begründung zur Änderung der KennzeichnungsVO hat die Bundesregierung hierfür 2 Minuten pro (inländischem) Halter veranschlagt, da die Zuteilung i.d.R. im Rahmen eines Werkstattbesuchs miterledigt werden wird; daneben sind einfache Bestellverfahren per Post, E-Mail oder Internet vorgesehen. Bei den ausgebenden Stellen wird Verwaltungsaufwand und bei den unteren Immissionsschutzbehörden Beratungs- und Verwaltungstätigkeit anfallen. Als Gebühr werden für eine Plakette 5 - 10 € erhoben. Diese Belastungen wären für eine kurzfristige Maßnahme allein nicht zu rechtfertigen. Die Plakettenvergabe

steht jedoch im Kontext mit den späteren Fahrverboten nach dem Luftreinhalteplan Pforzheim und Fahrverboten in anderen Umweltzonen nicht nur in Baden-Württemberg (acht Städte/Gemeinden ab 1.3.2008) sondern bundesweit (ab 1.1.2008: Berlin, Köln, Hannover, ab 12.1.2008: Dortmund), die sich ebenfalls nach diesen Plaketten richten. Zudem ist davon auszugehen, dass die Plakettenvergabe einen Impuls zur Nachrüstung oder Erneuerung des Fahrzeugbestands auslöst, der in den erzielbaren Immissionsminderungen noch gar nicht berücksichtigt ist. Stellt man diesen Gesichtspunkten das Ziel der Maßnahme gegenüber, die EU-weit zum Schutz der menschlichen Gesundheit verbindlichen Immissionsgrenzwerte möglichst rasch zu erreichen, bestehen gegen die Verhältnismäßigkeit im Ergebnis keine Bedenken.

### Einvernehmen der Straßenbau- und Straßenverkehrsbehörde

Nach § 47 Abs. 4 S.2 BImSchG sind Maßnahmen im Straßenverkehr, die in Luftreinhalte- oder Aktionsplänen erforderlich werden, im Einvernehmen mit der zuständigen Straßenbau- und Straßenverkehrsbehörde festzulegen. Zu den hier vorgesehenen Maßnahmen hat die Stadt Pforzheim das Einvernehmen erteilt.

### **M 2 Vorgezogenes ganzjähriges Fahrverbot in der Umweltzone ab 01.01.2009 für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppe 1 nach der 35. BImSchV**

### **6.3 Industrie und Gewerbe**

Die Stadt Pforzheim ist Standort verschiedener Industrie- und Gewerbebezüge wie beispielsweise von Firmen der Schmuck- und Uhrenindustrie, von Metallscheidebetrieben und Maschinenbau. Außerdem werden öffentliche (Heizkraftwerk) und industrielle Feuerungsanlagen betrieben.

Die Quellengruppe Industrie/Gewerbe hatte nach der Ursachenanalyse für das Jahr 2006 sowohl an der Messstelle Zerrenner Straße als auch an der Messstelle Jahnstraße einen Anteil an der lokalen, also kleinräumigen, PM10-Belastung von weniger als 1 %. Insgesamt beträgt der Anteil der PM10-Belastung aus Industrie und Gewerbe ca. 2 % (s. Abbildung 5-4 und Abbildung 5-5) und ist somit von nachrangiger Bedeutung.

In der Vergangenheit konnten bei der Quellengruppe Industrie und Gewerbe durch Maßnahmen zur Luftreinhaltung die Feinstaubemissionen deutlich verringert werden. Weitere Emissionsminderungen sind in den nächsten Jahren aufgrund von Novellierungen der immissionsschutzrechtlichen Regelwerke der 13. und 17. BImSchV sowie der TA Luft zu erwarten. Die Einhaltung der vorgegebenen Grenzwerte wird von der zuständigen Immissionsschutzbehörde überwacht.

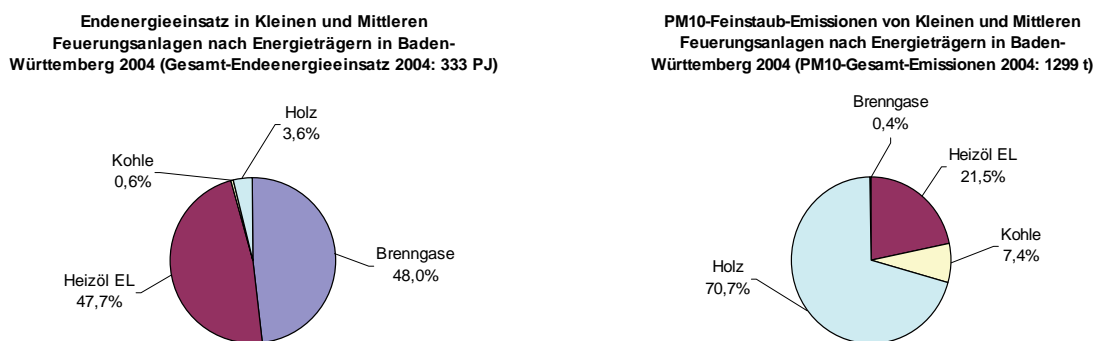
Feinstaubemissionen können auch aus diversen, nicht punktförmig gefassten Quellen stammen. Es dürfte noch ein gewisses Minderungspotenzial im Bereich dieser sog. diffusen Emissionen vorhanden sein. Der überwiegende Teil der diffusen Feinstaubemissionen entsteht beim Umschlag und bei der Verarbeitung von Schüttgütern sowie im Handwerk und bei der Holzverarbeitung. Zuständig für die Durchführung der Maßnahme sind die Immissionsschutzbehörden. Die Stadt Pforzheim und das Regierungspräsidium Karlsruhe achten bei Genehmigungen sowie bei der Überwachung im Umwelt- und Arbeitsschutz bei staubrelevanten Betrieben in besonderem Maße auf die Optimierung staubmindernder Maßnahmen.

### **M 3 Verringerung der Feinstaubbelastung aus diffusen Quellen in den Bereichen Handwerk, Gewerbe, Industrie**

## 6.4 Kleinf Feuerungsanlagen

Einen nennenswerten Beitrag zur PM10-Belastung im Winter leisten Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen (Kleinf Feuerungsanlagen). Diese trugen an den Spotmesspunkten in Pforzheim im Jahr 2006 mit 6 bzw. 7 % zu der gemessenen Feinstaubbelastung bei.

Wie in Tabelle 5-1 dargelegt ist, emittierten im Jahr 2004 die Kleinen und Mittleren Feuerungsanlagen im Stadtgebiet Pforzheim 9 t Feinstaub PM10. Die folgende Abbildung zeigt, dass Heizungen für Festbrennstoffe (Kohle und Holz) in Baden-Württemberg nur einen Anteil von etwa 4 % am gesamten Energieeinsatz für Kleinf Feuerungsanlagen ausmachen, aber mehr als 75 % der Feinstaubemissionen in ihrer Quellengruppe verursachen. Kleinf Feuerungsanlagen mit extra-leichtem Heizöl emittierten im Jahr 2004 bezogen auf den Energieeinsatz etwa 50-, mit Kohle etwa 1500- und mit Holz etwa 2400-mal mehr Feinstaub als Gasheizungen.



**Abbildung 6-8**

*Endenergieeinsätze und Emissionen von Kleinen und Mittleren Feuerungsanlagen nach Energieträgern in Baden-Württemberg 2004 (Daten aus [10])*

Etwa 90 % der PM10-Emissionen aus Festbrennstoffheizungen stammen wiederum aus Holzfeuerungsanlagen, deren Anteil in den letzten Jahren stetig zugenommen hat. Gründe für diese Entwicklung sind zum einen die hohen Gas- und Ölpreise. Zum anderen spielt der Brennstoff Holz als nachwachsender Rohstoff eine wichtige Rolle bei der Schonung fossiler Ressourcen und beim Klimaschutz.

Hauptverursacher des hohen Feinstaubausstoßes sind die - zumeist älteren - Einzelraumfeuerungen. Sie werden zwar oft nur als Zusatzheizung zu einem Gas- oder Ölkessel betrieben, verursachen aber bei gleichem Energieeinsatz um ein Vielfaches höhere Feinstaubemissionen als moderne Holzfeuerungsanlagen.

Das Umweltbundesamt fordert deshalb, dass der Ausstoß von Feinstaub aus kleinen Holzfeuerungsanlagen drastisch abnehmen muss [18].

Kleinf Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe unterliegen der 1. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (1. BImSchV) [19]. Beim überwiegenden Teil aller Kleinf Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe handelt es sich um handbeschickte Holzfeuerungen, die in die Leistungsklasse unter 15 KW Nennwärmeleistung fallen. Die 1. BImSchV schreibt für diese Anlagen bisher keine Emissionsgrenzwerte für Staub vor.

Die Grenzwerte und Überwachungsregelungen der 1. BImSchV für feste Brennstoffe stammen aus dem Jahr 1988. Sie berücksichtigen weder neuere Erkenntnisse zu den gesundheitlichen Auswirkungen des Feinstaubes noch die technischen Entwicklungen der kleinen Holzfeuerungsanlagen seit diesem Zeitpunkt. Die Bundesregierung plant deshalb eine Novellierung der 1. BImSchV.

Diskutiert wird eine Absenkung der Leistungsgrenze für Emissionsanforderungen und deren Überwachung von 15 auf 4 KW Nennwärmeleistung (bei Einzelraumfeuerstätten auf 8 KW Nennwärmeleistung). Die Emissionsgrenzwerte für Staub sollen deutlich verschärft werden. Für Einzelraumfeuerstätten soll die Grenzwerteinhaltung im Rahmen einer Typprüfung nachgewiesen werden. Ferner soll der Schornsteinfeger die Eignung der Brennstoffe und die Holzfeuchte überprüfen.

Durch eine verstärkte Öffentlichkeitsarbeit soll die Bevölkerung auf den Zusammenhang von Holzfeuerungen und Feinstaubbelastung aufmerksam gemacht und so für diese Problemstellung sensibilisiert werden.

#### **M 4 Verstärkte Öffentlichkeitsarbeit zum Zusammenhang von Holzfeuerungen und Feinstaubbelastung**

##### Verbrennungsverbot für Festbrennstoffe in Bebauungsplänen

Nach dem Baugesetzbuch, § 9 Abs. 1 Nr. 23, können im Bebauungsplan Gebiete festgesetzt werden, in denen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes bestimmte luftverunreinigende Stoffe nicht oder nur beschränkt verwendet werden dürfen. Es können somit Verbrennungsverbote für Festbrennstoffe festgesetzt werden. Allerdings gelten diese aufgrund des Bestandsschutzes grundsätzlich nur für Neuanlagen. Stärker emittierende Altanlagen können hiermit nicht erfasst werden.

#### **M 5 Die Stadt Pforzheim wird gebeten, bei der Aufstellung von Bebauungsplänen die Aufnahme eines Verbrennungsverbots für Festbrennstoffe in Kleinfeuerungsanlagen zu prüfen und ggf. umzusetzen.**

##### Ausbau der Fernwärmeversorgung

Die Stadt Pforzheim verfügt über ein gut ausgebautes Fernwärmenetz mit Anschluss- und Benutzungszwang und unter Ausschluss von Einzelfeuerstätten. Darüber hinaus wird bei neuen Baugebieten regelmäßig geprüft, ob ein Anschluss an das Fernwärmenetz möglich ist. Als gelungenes Beispiel hierfür kann das Baugebiet Wacholder gelten.

#### **M 6 Weiterer Ausbau des Fernwärmenetzes**

## 6.5 Sonstige Maßnahmen

### Intensive Straßenreinigung

Der Partikelabrieb von Reifen, Bremsen, Kupplung und Fahrbahn sowie die wiederholte Aufwirbelung von Straßenstaub können in erheblichem Umfang zur lokalen Feinstaubbelastung beitragen. Ein Ansatz zur Minderung dieser Belastung könnte die Intensivierung der Straßenreinigung vor allem während trockener Witterungsperioden sein.

Es stellt sich jedoch die Frage, ob nennenswerte Anteile der PM10-Feinstaubfraktion überhaupt auf die Straßenoberfläche absinken und durch eine geeignete Reinigungstechnologie beseitigt werden können. Staubpartikel unter 10 µm Durchmesser haben nur eine geringe Sinkgeschwindigkeit und verhalten sich in der Atmosphäre weitgehend wie Gase. Kleine Teilchen bis 1 µm Durchmesser schweben ohne erkennbare Sinkgeschwindigkeit in der Atmosphäre. Die Verweilzeit für diese kleinen Staubpartikel in der Luft beträgt mehrere Tage. Sie wird nur begrenzt durch das Auswaschen bei Regen und die Bildung größerer Partikel durch Zusammenwachsen kleiner Staubpartikel. In erster Linie wird es also darum gehen, gröbere Staubpartikel von der Straßenoberfläche zu entfernen, um eine Zermahlung in PM10-Partikel durch den Verkehr zu vermeiden.

Derzeit laufen mehrere Untersuchungen zu dieser Problematik. Sollten sich Erkenntnisse ergeben, dass durch die intensive Reinigung von Straßen Minderungen der PM10-Belastung erzielt werden können, wird die Stadt Pforzheim gebeten, ein entsprechendes Reinigungskonzept zu erstellen.

### Verbrennungsverbote von Gartenabfällen

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

Die Stadt Pforzheim hat vorgetragen, dass die durch das Verbrennen pflanzlicher Abfälle im Außengebiet ausgehenden Emissionen nicht unmittelbar zu der lokalen Belastung, sondern zum Gesamthintergrundniveau der Belastung beitragen. Daher handele es sich um eine typische regionale Maßnahme, die flächig zur Anwendung kommen sollte und daher durch eine Verordnungsänderung umgesetzt werden solle.

### Verbesserung der Baustellenlogistik (Staubminderungsplan)

Baumaßnahmen können lokal zur Feinstaubbelastung beitragen. Zukünftig sollen nach Möglichkeit bei größeren Bauvorhaben im Stadtgebiet Pforzheim Staubminderungspläne erstellt werden. Die zuständigen Baurechtsbehörden tragen Sorge, dass mögliche Staubimmissionen vermieden bzw. vermindert werden.

Als wirksame Maßnahmen kommen z.B. in Betracht:

- Konzept zur Lenkung des Baustellenverkehrs,
- Einsatz von Lkw und Baumaschinen, die mit einem Partikelfilter ausgerüstet sind,
- Einrichtung von Lkw-Radwaschanlagen an den Ausfahrten von Baustraßen bzw. Baustellenbereichen in den öffentlichen Verkehrsraum,
- regelmäßige Wasserberieselung von Baustraßen bei trockenem Wetter,
- Einrichtung von Wasserberieselungsanlagen bei der Lagerung von staubenden Schüttgütern (z.B. Erdaushub),
- vollständige Einhausung von Förderbändern,
- variable Förderbandabwurfhöhe.

**M 7      Verbesserung der Baustellenlogistik bei größeren Bauvorhaben im Stadtgebiet Pforzheim**

## 7 ÖFFENTLICHKEITSBETEILIGUNG

Gemäß § 47 Absatz 5 BImSchG ist die Öffentlichkeit bei der Aufstellung von Luftreinhalte- und Aktionsplänen zu beteiligen.

Der Entwurf dieses Planes lag bei der Stadt Pforzheim und beim Regierungspräsidium Karlsruhe sowie auf den jeweiligen Homepages in der Zeit von 23.11.2006 bis einschließlich 22.12.2006 öffentlich aus. Hierauf war im amtlichen Bekanntmachungsblatt sowie der Tagespresse und im Internet hingewiesen worden. Interessierte Bürgerinnen und Bürger, Verbände und Institutionen hatten bis 5.1.2007 Gelegenheit, zu dem Planentwurf Stellung zu nehmen und Anregungen und Kritik zu äußern.

Die eingegangenen Stellungnahmen wurden bei der Fertigstellung des Plans angemessen berücksichtigt. Soweit sie einzelne Maßnahmen direkt betrafen, wird auf die jeweilige Begründung in Kapitel 6 verwiesen. Die häufigsten allgemeinen Fragen und zusätzlichen Anregungen werden nachfolgend behandelt.

Die Endfassung dieses Aktionsplans wird öffentlich bekannt gemacht und zwei Wochen zur Einsicht ausgelegt. Außerdem wird sie auf den Homepages der Stadt Pforzheim und des Regierungspräsidiums Karlsruhe zur Verfügung gestellt.

### 7.1 Immissionsmessungen

Im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung wurde kritisiert, dass die Messorte für die Spotmessungen nicht nach den Kriterien der 22. BImSchV ausgewählt seien. Der Vergleich mit den Messergebnissen der Station Pforzheim-Mitte (nur 24 Überschreitungstage des Tagesmittelgrenzwerts für PM<sub>10</sub>) in der Deimlingstraße zeige, dass die Schadstoffbelastung in den meisten Bereichen der Innenstadt Pforzheim niedriger ist als bei den Spotmessungen festgestellt und die Standorte der Spotmessstellen an besonders verkehrsbelasteten Stellen keine repräsentativen Resultate erbringen.

Die Luftmessungen, die u.a. die Grundlage für die Luftreinhalte- und Aktionspläne bilden, werden in Baden-Württemberg von der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg durchgeführt. Soweit von der 22. BImSchV erfasste Luftschadstoffe ermittelt werden, sind für die Auswahl der Messorte die Kriterien der Anlage 2 zur 22. BImSchV heranzuziehen. Danach sollen die Probenahmestellen so gelegt werden, dass Daten sowohl zu Bereichen gewonnen werden, in denen die höchsten Konzentrationen auftreten, als auch Daten zu Konzentrationen in Bereichen, die für die Exposition der Bevölkerung im Allgemeinen repräsentativ sind. Die erforderlichen Messungen werden in Pforzheim an drei Messstationen durchgeführt: Während die Station Pforzheim-Mitte (Deimlingstraße) die städtische Hintergrundbelastung abbildet, dienen die Stationen Zerrenner- und Jahnstraße der Datenerfassung in höher belasteten Bereichen. Die beiden letztgenannten Messstellen befinden sich nicht an den höchstbelasteten Straßen - dies wären in Pforzheim die Bundesstraßen - und nicht direkt an Kreuzungen, sondern es wurden typische Straßenabschnitte mit hoher Verkehrsbelastung gewählt. Die dort festgestellten Grenzwertüberschreitungen sind Grundlage dieses Aktionsplans.



## 7.2 Fahrverbot in der Umweltzone

Die Festsetzung der Umweltzone mit der ersten Stufe des Fahrverbots wurde von verschiedenen Seiten kritisiert. Einerseits sei die Umweltzone zu klein, die Bundesstraßen müssten mit einbezogen werden. Für einen wirksamen Schutz der Umwelt müsse das Fahrverbot schon vor 2009, die zweite Stufe schon 2010 in Kraft treten. Von anderen wird die Umweltzone als zu ausgedehnt angesehen. Da die Grenzwertüberschreitungen nicht die gesamte Innenstadt betreffen, müssten die Fahrverbote auf einen entsprechend engeren Bereich beschränkt werden. Für Handwerks- und kleine bis mittlere Gewerbebetriebe, die ihre Fahrzeuge nicht kurzfristig erneuern könnten, stelle das Fahrverbot eine unverhältnismäßig große Belastung dar.

Das Regierungspräsidium hat diese Argumente geprüft; die getroffene Gestaltung der Umweltzone beruht auf folgenden Gründen:

Zum Einbeziehen der Bundesstraßen hat das eingeholte Sachverständigengutachten ergeben, dass diese Maßnahme die Immissionsbelastung durch Feinstaub an den Spotmesspunkten lediglich minimal um 0,1 - 0,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  verringern würde. Auch wenn es im Interesse größtmöglicher Immissionsentlastung grundsätzlich sinnvoll ist, dieses Minderungspotential zu nutzen, sprechen die Besonderheiten dieses Einzelfalls gegen die Ausdehnung auf die Bundesstraßen: Durch die geografische Lage Pforzheims am Schnittpunkt mehrerer Täler ist es - bis auf die Bundesautobahn im Norden - nicht möglich, für den von Fahrverboten betroffenen Verkehr auf den Bundesstraßen eine Ausweichstrecke auf der Gemarkung der Stadt auszuweisen; angesichts der geringen Wirkung auf die Immissionssituation entspräche es nicht dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit, den von Fahrverboten erfassten überregionalen Verkehr großräumig über andere Gemarkungen umzuleiten. Insbesondere die Bundesstraßen B 294 und B 463 erfüllen eine wichtige Zubringerfunktion zur Autobahn A 8. Eine andere geeignete Möglichkeit, die Autobahn zu erreichen, ohne schützenswerte Gebiete zu belasteten, besteht insbesondere aus den hinterliegenden Gemeinden nicht. Hinzu kommt, dass schon mit der hier festgesetzten Umweltzone die Grenze von 35 zulässigen Überschreitungstagen des PM 10-Kurzzeitwerts an der Zerrenner Straße mit hoher Wahrscheinlichkeit und in der Jahnstraße mit Sicherheit eingehalten wird.

Nachdem die lange angekündigte Änderung der Kennzeichnungsverordnung vom Dezember 2007 abgewartet wurde und eine angemessene Vorlaufzeit zur Vorbereitung der Beschilderung sowie zum Erwerb der Plaketten erforderlich ist, kommt ein früherer Zeitpunkt für das Inkrafttreten der ersten Stufe des Fahrverbots in der Umweltzone inzwischen nicht mehr in Betracht. Bevor über ein Vorziehen der zweiten Stufe entschieden wird, sollen die Erfahrungen mit den inzwischen eingerichteten Umweltzonen ausgewertet werden.

Die Ausdehnung der Umweltzone muss ebenfalls danach beurteilt werden, ob sie geeignet, erforderlich und verhältnismäßig ist. Zum einen soll im Umgebungsbereich der Messstelle Wirkung erzielt werden. Zum anderen muss die Umweltzone auch umliegende schützenswerte Gebiete erfassen, damit sich etwaiger Ausweichverkehr nicht dorthin verlagert. In Pforzheim erstreckt sich die Umweltzone daher über große Teile der Innenstadt; sie wurde mit gleichem Zuschnitt schon im Luftreinhalteplan vom März 2006 festgesetzt. Nachdem die im Luftreinhalteplan für 1.1.2010 vorgesehene erste Stufe der Fahrverbote in diesem Aktionsplan lediglich vorgezogen wird, gaben die hier erhobenen Einwände keinen Anlass, vom dort festgesetzten Umfang abzuweichen.

Die Belange der Handwerks- und Gewerbebetriebe werden durch das Ausnahmekonzept des Landes Baden-Württemberg zu Fahrverboten in Umweltzonen berücksichtigt (vgl. oben 6.2). U.a. ist danach für alle Umweltzonen eine gleichlautende Allgemeinverfügung mit Ausnahmen

von Fahrverboten zu erlassen. Nähere Informationen hierzu enthält die Internet-Seite des Umweltministeriums [www.um.baden-wuerttemberg.de](http://www.um.baden-wuerttemberg.de).

### 7.3 Kleinf Feuerungsanlagen

Zur Maßnahme M 5 wurde kritisiert, dass ein generelles Verbrennungsverbot für Festbrennstoffe in Kleinf Feuerungsanlagen zu pauschal sei; es komme lediglich für den Innenstadtbereich in Betracht; Anlagen, die mit dem blauen Engel ausgezeichnet sind, sollten ausgenommen werden; eine bessere Lösung sei, in den Bebauungsplänen eine Nah-Wärme-Versorgung mit Anschluss- und Benutzungszwang vorzusehen.

Die Maßnahme M 5 ordnet das Verbrennungsverbot für Festbrennstoffe in Kleinf Feuerungsanlagen nicht direkt an, sondern die Stadt Pforzheim erhält den Auftrag, ein solches bei der Aufstellung von Bebauungsplänen jeweils zu prüfen. In diesem Rahmen können die genannten Vorschläge berücksichtigt werden.

### 7.4 Sonstige Vorschläge

Zur Reduzierung der Feinstaubbelastung in Pforzheim ging eine Reihe von alternativen und zusätzlichen Vorschlägen ein.

Mehrfach gefordert wurde die Verbesserung des innerstädtischen Verkehrsflusses, insbesondere durch Optimierung der Ampelsteuerung. Dieses Anliegen ist bereits als Maßnahme M 5 im Luftreinhalteplan für Pforzheim enthalten. Zur Umsetzung hat die Stadt Pforzheim mitgeteilt, dass im Jahr 2007 ein neuer Verkehrsleitreechner installiert wurde, dessen Inbetriebnahme sich bis in das Jahr 2008 hinziehen wird.

Zur Verbesserung der Luftbelastung in der Innenstadt könnte außerdem die geplante Westtangente beitragen. Für einen ersten Abschnitt liegt ein Planfeststellungsbeschluss vor, der zweite befindet sich noch im Planungsstadium. Im Rahmen der erreichbaren Ressourcen treibt das Regierungspräsidium Karlsruhe diese Arbeiten voran.

Den Vorschlag, wegen des Schleichverkehrs nach Einführung der Lkw-Maut auf Autobahnen auch für die Bundesstraße B 10 eine Mautpflicht einzuführen, haben die zuständigen Landesbehörden nach umfassender Prüfung abgelehnt. Es wurde aber ein Nachtfahrverbot für Lkw auf dem hier betroffenen Abschnitt dieser Bundesstraße verhängt.

Weitere Vorschläge zur Optimierung des ÖPNV, Verlagerung des Güterverkehrs auf die Schiene, Geschwindigkeitsbegrenzungen im Stadtgebiet, Verengung von Fahrstreifen und Entwicklung eines City-Logistik-Konzepts werden von der Stadt Pforzheim im Rahmen ihres Verkehrsentwicklungsplans geprüft. Dieser wurde im April 2007 in Auftrag gegeben und soll bis Ende 2008 fertiggestellt sein.

Die Verbesserung des Fahrrad- und Fußgängerverkehrs sowie die Intensivierung der Straßengrünung haben als Maßnahmen M 9 und M 12 bereits in den Luftreinhalteplan für Pforzheim Eingang gefunden. Nach dem städtischen Baumpflanzungsprogramm wurden 2007 u.a. 29 Bäume im Straßenbereich gepflanzt.

Die Daten über die lufthygienische Situation in Pforzheim werden von der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz im Internet veröffentlicht ([www.lubw.baden-wuerttemberg.de](http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de)). Die Anregung, Berichte über die Umsetzung der im Luftreinhalte- und Aktionsplan enthaltenen Maßnahmen der Öffentlichkeit zugänglich zu machen, wird an die Stadt Pforzheim weitergegeben, da sie jährlich einen Bericht an das Regierungspräsidium erstellt.

## 8 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Die seit Anfang des Jahres 2006 an 29 straßennahen Messstellen im Land Baden-Württemberg durchgeführten Feinstaub PM10-Messungen der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg LUBW haben ergeben, dass nahezu an allen Messstellen Überschreitungen des geltenden Tagesmittelgrenzwerts für Feinstaub ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dürfen an höchstens 35 Tagen überschritten werden) vorliegen. Das Regierungspräsidium Karlsruhe hat daher - zusätzlich zu den bereits vorgelegten Luftreinhalteplänen zur Verminderung der Stickstoffdioxidbelastung - für die Städte Karlsruhe, Heidelberg, Pforzheim und Mühlacker Aktionspläne zur Reduzierung der Feinstaubbelastung erarbeitet. Auch die 2006 in Pfinztal-Berghausen durchgeführten Immissionsmessungen haben eine Überschreitung des PM10-Grenzwerts an mehr als den zulässigen 35 Tagen ergeben. Da an diesem Messpunkt auch eine Überschreitung des zulässigen Jahresmittelwerts für Stickstoffdioxid ( $\text{NO}_2$ ) festgestellt wurde, wird ein integrierter Luftreinhalte- und Aktionsplan erstellt.

Die von der LUBW vorgelegte Ursachenanalyse der Feinstaubbelastung an den Messstellen hat gezeigt, dass lokal betrachtet der Straßenverkehr der Hauptverursacher der Luftverunreinigungen ist. Allerdings haben die Auswertungen auch ergeben, dass die meteorologischen Gegebenheiten eine entscheidende Rolle bei den Überschreitungssituationen spielen. Insbesondere winterliche Inversionswetterlagen sorgen für eine Anreicherung von Luftschadstoffen. Ein Großteil (ca. 50 %) der PM10-Belastung an den Messstellen stammt aus dem großräumigen Hintergrund und ist mit lokalen Maßnahmen nicht zu beeinflussen. Weitere Maßnahmen auf nationaler und europäischer Ebene - zum Beispiel weitere Emissionsminderungen an den Schadstoffquellen - sind daher zwingend erforderlich.

Zu dem in diesem Aktionsplan enthaltenen Fahrverbot für ältere Fahrzeuge ist eine Wirksamkeitsbewertung eingeholt worden. Danach liegt die zu erwartende Minderung der Immissionen in einer Größenordnung, der spürbare Bedeutung zukommt und mit der die PM 10-Grenzwerte aller Voraussicht nach eingehalten werden können.

Der Aktionsplan ist nicht als abschließendes Papier zu werten, sondern als ein Schritt in einem dynamischen Entwicklungsprozess, an dessen Ende das sichere Einhalten der Grenzwerte für alle Luftschadstoffe stehen muss.

## LITERATUR

- [1] Richtlinie 96/62/EG des Rates vom 27. September 1996 über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität
- [2] Richtlinie 1999/30/EG des Rates vom 22. April 1999 über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft
- [3] Richtlinie 2000/69/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. November 2000 über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft
- [4] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG vom 26. September 2002, zuletzt geändert durch Art. 3 des Gesetzes vom 18. Dezember 2006 - BGBl. I S. 3180)
- [5] Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft – 22. BImSchV vom 4. Juni 2007 - BGBl. I S. 1006)
- [6] Schweizer Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), „PM10 - Fragen und Antworten zu Eigenschaften, Emissionen, Immissionen, Auswirkungen und Maßnahmen“, Abteilung Luftreinhaltung und NIS Sektion Grundlagen, Stand 29. März 2001
- [7] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), „Feinstaub – eine gesundheitspolitische Herausforderung“, Vortrag von Dr. habil. Uwe Lahl, 46. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie, 17. März 2005, Berlin
- [8] Umweltbundesamt, „Hintergrundpapier zum Thema Staub/Feinstaub (PM)“, Berlin März 2005
- [9] 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
- [10] LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg Bericht-Nr. 73-02/2006, „Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2004“, Karlsruhe Dezember 2006
- [11] „TAL, "Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft) vom 24. Juli 2002" (GMBI. 2002, Heft 25 - 29, S. 511 – 605 vom 30. Juli 2002)
- [12] LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Dokumentations-Nr. 73-05/2007, „Luftreinhalt-/Aktionspläne für Baden-Württemberg, Grundlagenband 2006“, Karlsruhe August 2006
- [13] Fünfunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung zur Kennzeichnung der Kraftfahrzeuge mit geringem Beitrag zur Schadstoffbelastung – 35. BImSchV) vom 10. Oktober 2006 – BGBl. I S.2218, geändert am 5.12.2007 - BGBl. I S. 2793)
- [14] Achtundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Emissionsgrenzwerte für Verbrennungsmotoren - 28. BImSchV vom 20. April 2004 - BGBl. I S. 614, zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 18. Mai 2005 - BGBl. I S. 1404); Bundesrat-Drucksache 109/05 vom 16.02.2005 (Erste Verordnung zur

- Änderung der Verordnung über Emissionsgrenzwerte für Verbrennungsmotoren) und BMU-Pressedienst Nr. 33/05 Berlin vom 16. Februar 2005
- [15] Regierungspräsidium Karlsruhe, Luftreinhalte-/Aktionsplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe, Teilplan Pforzheim, Karlsruhe März 2006
- [16] World Health Organization (WHO), Health Aspects of Air Pollution - answers to follow-up questions from CAFE. Report on a WHO working group meeting Bonn, Germany, 15-16 January 2004
- [17] Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU), „Emissionsmindernde Maßnahmen im Straßenverkehr - Übersicht und Ansätze zur Bewertung“, Karlsruhe März 2005
- [18] Umweltbundesamt, Hintergrundpapier „Die Nebenwirkungen der Behaglichkeit: Feinstaub aus Kamin und Kachelofen“, Dessau, 09. März 2006
- [19] Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen – 1. BImSchV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. März 1997 BGBl. I S. 490, zuletzt geändert durch Art. 4 VO zur Änderung der VO über Feuerungsanlagen für Abfälle und ähnliche brennbare Stoffe und weiterer VOen zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 14. August 2003 - BGBl. I S. 1614
- [20] UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, Bericht Nr. 31-21/2003, „Spotmessungen gemäß der 22. BImSchV in Baden-Württemberg – Voruntersuchungen 2003“, Karlsruhe Juli 2004
- [21] LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Bericht-Nr. 61-06/2007, „Spotmessungen 2006 – Darstellung der Messergebnisse“, Karlsruhe Juni 2007

## GLOSSAR

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

---

Emittent	Anlage, die schädliche Stoffe, Strahlen, Lärm, Gerüche und Erschütterungen in die Umgebung abgibt. Solche Anlagen können z.B. Industrie- und Gewerbebetriebe, Kraftfahrzeuge oder Heizungen sein.
Genehmigungsbedürftige Anlage	Hierunter werden Anlagen verstanden, die in besonderem Maße geeignet sind, schädliche Umwelteinwirkungen oder sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Nachbarschaft oder die Allgemeinheit herbeizuführen. Welche Anlagen genehmigungsbedürftig sind, ist im Anhang der 4. BImSchV festgelegt.
Gesamthintergrundniveau	spiegelt die Immissionsverhältnisse in einem weiter gefassten Gebiet um einen Messpunkt wieder. Diese Verhältnisse gelten also nicht an einem bestimmten Punkt, sondern für ein ganzes Gebiet. Das Gesamthintergrundniveau wird durch den großräumigen Hintergrund und durch das städtische Hintergrundniveau bestimmt.
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.
großräumiger Hintergrund	ist die Schadstoffbelastung, die im ländlichen Hintergrund fernab des Einflussbereichs von lokalen Emittenten besteht.
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.
lokale Belastung	ist die Belastung, die durch Emissionsbeiträge der relevanten Verursacher direkt am Messpunkt und in unmittelbarer Nähe des Messpunkts entsteht.
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 gröÙenselektierenden 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.
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.
städtisches Hintergrundniveau		Hierzu zählen die Emissionsbeiträge aus industriellen und gewerblichen Quellen, Kleinf Feuerungen, dem Straßenverkehr, dem Offroad-Verkehr und Sonstigen Quellen im Stadtgebiet. Es wird aus Daten von Luftmessstationen gewonnen, die im städtischen Hintergrund stehen, also abseits von hochfrequentierten Hauptverkehrsstraßen.
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 <sub>2</sub> ), ermittelt durch die Addition als Teile auf 1 Mrd. Teile und ausgedrückt als Stickstoffdioxid in µg/m <sup>3</sup> .
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.
Überschreitungsbereich	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

AP	Aktionsplan im Sinne des § 47 Abs. 2 BImSchG
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
DTV	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
EG/EU	Europäische Gemeinschaften/Europäische Union
HBEFA	Handbuch für Emissionsfaktoren
JMW	Jahresmittelwert
KBA	Kraftfahrt-Bundesamt
KFA	Kleinfeuerungsanlagen
Kfz	Kraftfahrzeug
INfZ	leichte Nutzfahrzeuge mit zulässigem Gesamtgewicht $\leq 3,5$ t
LRP	Luftreinhalteplan im Sinne des § 47 Abs. 1 BImSchG
LfU	Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (seit 01.01.2006 LUBW)
LUBW	Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (Zusammenschluss von LfU und UMEG)
MIV	Motorisierter Individualverkehr
ÖPNV	Öffentlicher Personen-Nahverkehr
PM10	Partikel (Particulate Matter) mit einem aerodynamischen Korngrößendurchmesser von maximal 10 $\mu\text{m}$
sNfZ	schwere Nutzfahrzeuge mit zulässigem Gesamtgewicht $> 3,5$ t
TMW	Tagesmittelwert
TA Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft
TSP	Total Suspended Particulates (Schwebstaub/Gesamtstaub)
UBA	Umweltbundesamt
UM	Umweltministerium Baden-Württemberg
UMEG	Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg (seit 01.01.2006 LUBW)

### Stoffe, Einheiten und Messgrößen

CO	Kohlenmonoxid
kg/a	Kilogramm (tausend Gramm) pro Jahr
kt/a	Kilotonnen (Milliarde Gramm) pro Jahr
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Mikrogramm (1 Millionstel Gramm) pro $\text{m}^3$ ; $10^{-6} \text{ g}/\text{m}^3$
$\mu\text{m}$	Mikrometer (1 Millionstel Meter); $10^{-6} \text{ m}$
nm	Nanometer (1 Milliardstel Meter); $10^{-9} \text{ m}$
NO	Stickstoffmonoxid
NO <sub>2</sub>	Stickstoffdioxid
NO <sub>x</sub>	Stickstoffoxide
NMVOOC	Non-methan Volatile Organic Compounds -flüchtige organische Verbindungen ohne Methan-
O <sub>3</sub>	Ozon
PAK	polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
t/a	Tonnen (Million Gramm) pro Jahr
TWh/a	Terawattstunden pro Jahr

## ANHANG

A.1	Messpunktbeschreibung	61
A.2	Landesweites Spotmessprogramm 2006	63
A.3	Landesweites Luftmessnetz Baden-Württemberg 2006	65

## A.1 Messpunktbeschreibung

### Messpunkt Pforzheim, Jahnstraße [12]



Ansicht



Lageplan

#### Daten der Messstation

Stationscode	DEBW130
Standort/Straße	Jahnstraße 23
Stadt/Gemeinde	Pforzheim
Stadt-/Landkreis	Pforzheim, Stadt
Regierungsbezirk	Karlsruhe

#### Koordinaten

Geographische Koordinaten			
geographische Länge	8 ° 41 ' 49 "	geographische Breite	48 ° 53 ' 21 "
Gauß-Krüger Koordinaten			
Rechtswert	3477770	Hochwert	5416786

#### Umgebungsbeschreibung

Topographie	Ebene
Bebauung	Innenstadt
Gebietsnutzung	Verkehr, Wohnen, Handel
Emissionsquelle	Verkehr
Straßentyp	breite Straße
Verkehrsstärke	22 500 Kfz/Tag

#### Gemessene Komponenten

Komponenten	NO <sub>2</sub> (passiv), PM10
-------------	--------------------------------

**Messpunkt Pforzheim, Zerrenner Straße [12]**



Ansicht



Lageplan

**Daten der Messstation**

Stationscode	DEBW129
Standort/Straße	Zerrenner Straße 43
Stadt/Gemeinde	Pforzheim
Stadt-/Landkreis	Pforzheim, Stadt
Regierungsbezirk	Karlsruhe

**Koordinaten**

Geographische Koordinaten			
geographische Länge	8 ° 41 ' 44 ''	geographische Breite	48 ° 53 ' 31 ''
Gauß-Krüger Koordinaten			
Rechtswert	3477668	Hochwert	5417091

**Umgebungsbeschreibung**

Topographie	Ebene
Bebauung	Innenstadt
Gebietsnutzung	Verkehr, Wohnen, Handel
Emissionsquelle	Verkehr
Straßentyp	Straßenschlucht
Verkehrsstärke	16 500 Kfz/Tag

**Gemessene Komponenten**

Komponenten	NO <sub>2</sub> (passiv), PM10, Ruß
-------------	-------------------------------------



## A.2 Landesweites Spotmessprogramm 2006

Das landesweite Spotmessprogramm zum Vollzug der 22. BImSchV wurde im Jahr 2006 fortgeführt [21]. Aufgabe des Messprogramms ist die kleinräumige und straßennahe Erfassung der Immissionsbelastung in städtischen Gebieten. Hierzu wurde an straßennah gelegenen „Spots“ die Schadstoffkonzentration von Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) und Feinstaub der Fraktion PM<sub>10</sub> erfasst.

Im Jahr 2006 umfasste das Spotmessprogramm landesweit 25 verkehrsnah gelegene Messpunkte für Stickstoffdioxid und Feinstaub PM<sub>10</sub> sowie zwei zusätzliche Messpunkte, an denen sich die Messungen auf Stickstoffdioxid mittels Passivsammlern beschränkten. In den Straßenabschnitten wurde jeweils ein Referenzmesspunkt ausgewählt. Zur Erfassung der räumlichen Struktur der Immissionsbelastung wurde an weiteren zwei bis sechs Messpunkten pro Straßenabschnitt Stickstoffdioxid mit Passivsammlern erfasst. Hinzu kam ein nicht in dem betreffenden Straßenabschnitt gelegener Hintergrundmesspunkt, mit dessen Hilfe die städtische Hintergrundbelastung in dem umliegenden Gebiet ermittelt wurde.

Die Messpunktauswahl basierte im Wesentlichen auf den umfangreichen und systematischen Voruntersuchungen zum Spotmessprogramm im Jahr 2003 [20]. Als Ergebnis der Voruntersuchungen wurden in Zusammenarbeit mit dem Umweltministerium Baden-Württemberg die Messpunkte für die Messkampagnen in den folgenden Jahren festgelegt. Die Spotmessungen im Jahr 2006 wurden teilweise an bestehenden Messpunkten aus den Jahren 2003 bis 2005 weitergeführt, teilweise wurden neue Messpunkte nach der Rangfolge der Voruntersuchungen 2003 ausgewählt. Die im Jahr 2006 beprobten Messpunkte sind in Tabelle A.2-1 aufgeführt.

An den Referenzmesspunkten wurde Stickstoffdioxid (kontinuierlich mit Kleinmessstationen, d.h. mit NO<sub>2</sub>-Monitoren bzw. mit Passivsammlern) und Feinstaub der Fraktion PM<sub>10</sub> erfasst. Ausnahmen bilden die Messpunkte Heilbronn, Paulinenstraße und Ludwigsburg, Frankfurter Straße, an denen nur Stickstoffdioxid erfasst wurde. Darüber hinaus wurde an zehn Messpunkten Ruß als Anteil des gravimetrisch gemessenen Feinstaubes bestimmt. Die kontinuierliche Messung von Stickstoffdioxid an elf Referenzmesspunkten ermöglichte an diesen Messpunkten auch eine Überprüfung der 1h-Mittelwerte auf Überschreitungen. Zusätzlich wurde an diesen elf Messpunkten Benzol (Probenahme mit NAPS – Netzabhängiges Probenahmesystem) erfasst. Die Ergebnisse an den Referenzmesspunkten sind die nach 22. BImSchV relevanten Ergebnisse, die für die jährliche Beurteilung der Luftqualität herangezogen werden.

Die Profilmesspunkte dienen der Erfassung der Konzentrationsverteilung von Stickstoffdioxid im Straßenzug. An den Hintergrundmesspunkten wird die städtische Hintergrundbelastung von Stickstoffdioxid in dem betreffenden Stadtteil ohne direkten Verkehrseinfluss ermittelt. Die Probenahme erfolgt mit Passivsammlern [Text Kapitel A.2: LUBW, 2007].

**Tabelle A.2-1**

Spotmesspunkte in Baden-Württemberg im Messjahr 2006 [21]

Stadt/Gemeinde	Referenzmessung				Profil- messung Anzahl der NO <sub>2</sub> - Messpunkte	Hintergrund- messung NO <sub>2</sub> -passiv
	NO <sub>2</sub> - KMS <sup>1)</sup> / NAPS <sup>2)</sup>	NO <sub>2</sub> - passiv	PM10- Mes- sung	Ruß in PM10		
Stuttgart, Am Neckartor	x		x	x	4	x
Stuttgart, Hohenheimer Straße	x		x		5	x
Stuttgart, Siemensstraße	x		x		4	x
Stuttgart, Waiblingerstraße		x	x	x	5	x
Ludwigsburg, Friedrichstraße West	x		x		4	x
Pleidelsheim, Beihinger Straße	x		x		5	x
Schwäbisch Gmünd, Lorcher Straße	x		x		4	x
Freiburg, Schwarzwaldstraße	x		x		5	x
Heidelberg, Karlsruher Straße	x		x	x	3	x
Leonberg, Grabenstraße	x		x		3	x
Mannheim, Luisenring	x		x		6	x
Reutlingen, Lederstraße	x		x		4	x
Freiburg, Zähringer Straße		x	x		3	x
Heilbronn, Am Wollhaus		x	x		4	x
Heilbronn, Paulinenstraße (nur NO <sub>2</sub> )		x			3	x
Heilbronn, Weinsbergerstraße		x	x		0	x
Herrenberg, Hindenburgstraße		x	x	x	4	x
Ilfeld, König-Wilhelm-Straße		x	x		3	x
Karlsruhe, Kriegstraße		x	x		4	x
Ludwigsburg, Frankfurter Straße (nur NO <sub>2</sub> )		x			4	x
Mühlacker, Stuttgarter Straße		x	x	x	2	x
Pfintal-Berghausen, Karlsruher Straße		x	x	x	4	x
Pforzheim, Jahnstraße		x	x		3	x
Pforzheim, Zerrenner Straße		x	x	x	3	x
Tübingen, Mühlstraße		x	x	x	3	x
Tübingen-Unterjesingen, Jesinger Hauptstraße		x	x	x	4	x
Ulm, Zinglerstraße		x	x	x	3	x



<sup>1)</sup> KMS: Kleinmessstation

<sup>2)</sup> NAPS: Netzabhängiges Probenahmesystem



### A.3 Landesweites Luftmessnetz Baden-Württemberg 2006

Im Auftrag des Landes Baden-Württemberg wurden Ende 2006 an insgesamt 41 Messstationen kontinuierliche Messungen der Luftschadstoffkonzentrationen durchgeführt (

Abbildung A.3-1). Das Messnetz wurde entsprechend der Anforderungen der 22. BImSchV konzipiert und richtet sich entsprechend der Verordnung und den zu Grunde liegenden EU-Tochterraichtlinien nach der Bevölkerungsanzahl und der Höhe der Schadstoffkonzentrationen in den einzelnen Gebieten. Das dauerhafte Messnetz ist so ausgelegt, dass das gesamte Land möglichst repräsentativ abgedeckt ist.

Die Messnetzkonzeption umfasst ein „Pflichtmessnetz“ mit 33 Messstationen in Siedlungsgebieten. Außerdem sind vier Stationen im ländlichen Hintergrund zur Bestimmung der Hintergrundbelastung im jeweiligen Gebiet festgelegt:

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

Zusätzlich werden entsprechend der Konzeption in vier größeren Städten dauerhafte Stationen in Verkehrsnähe zur Beobachtung der Schadstoffentwicklung betrieben:

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

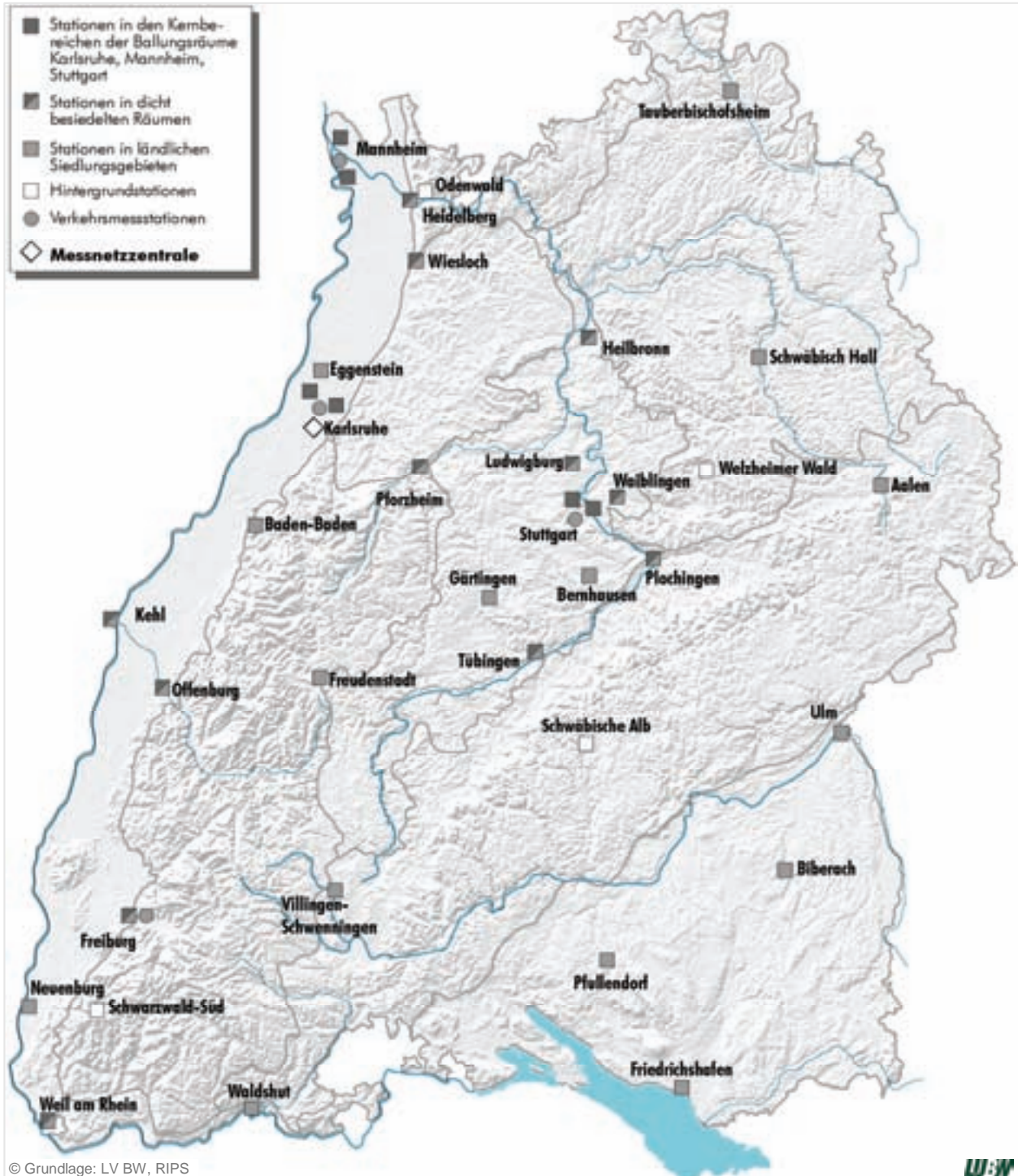
Die Ergebnisse der Konzentrationsmessungen laufen als Halbstundenmittelwerte in der Messnetzzentrale der LUBW in Karlsruhe zusammen und werden rund um die Uhr überwacht. Durch die zeitnahe Überwachung der Immissionen ist es möglich, hohe Luftschadstoffkonzentrationen rasch zu erkennen und gegebenenfalls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

Neben der Aufgabe als 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.

Neben der kontinuierlichen Überwachung der Luftbelastung durch gas- und partikelförmige Verunreinigungen spielt die frühzeitige Erkennung einer Gefährdung durch radioaktive Strahlung eine wichtige Rolle. Die Erfassung der Radioaktivität in Luft und Niederschlag ist laut Strahlenschutzvorsorgegesetz Aufgabe des Bundes. Die Länder sind jedoch befugt, weitergehende eigenständige Ermittlungen und Messungen vorzunehmen. Zu diesem Zweck sind in Baden-Württemberg insgesamt 24 Luftmessstationen mit Dosisleistungsmessgeräten ( $\gamma$ -Dosisleistung) ausgerüstet. Weiterhin werden an diesen 24 Messstationen Aerosol- und Niederschlagsprobenahmen durchgeführt, die bei gegebenem Anlass auf radioaktive Stoffe untersucht werden können. Ziel dieser Messungen ist in erster Linie, den Eintrag radioaktiver Nuklide nicht natürlichen Ursprungs, insbesondere infolge von Störfällen in kerntechnischen Anlagen, frühzeitig zu erkennen.

Informationen über das an den einzelnen Stationen erfasste Komponentenspektrum, die eingesetzten Immissionsmessgeräte sowie Messprinzip, Probenahmedauer und -häufigkeit, die je-

weiligen Nachweisgrenzen und Genauigkeiten sind bei der LUBW hinterlegt; die Messwerte sowie die Stationsdaten sind im Internet unter <http://mnz.lubw.baden-wuerttemberg.de/messwerte/aktuell/index.htm> abrufbar [Text Kapitel A.3: LUBW, 2007].



**Abbildung A.3-1**

Standorte der Messstationen mit Messungen von Luftschadstoffen (Stand 2006) [LUBW, 2007]