



# **Luftreinhalte-/Aktionsplan für den Regierungsbezirk Stuttgart Teilplan Leonberg**



**Baden-Württemberg**  
REGIERUNGSPRASIDIUM STUTTGART





# **Luftreinhalte- und Aktionsplan für den Regierungsbezirk Stuttgart**

## **Teilplan Leonberg**

### **Vorwort**

Das Regierungspräsidium Stuttgart legt nun mit dem Luftreinhalte- und Aktionsplan für die Stadt Leonberg den sechsten Plan vor, mit dem die Schadstoffbelastungen von Feinstaub PM10 und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) gesenkt werden sollen. Der zunächst nur für NO<sub>2</sub> vorgesehene Luftreinhalteplan wurde um den Aktionsplan erweitert, nachdem in der Grabenstraße im ersten Halbjahr 2006 erhebliche Belastungen durch Feinstaub PM10 gemessen wurden.

Die im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung eingegangenen Stellungnahmen wurden sorgfältig geprüft. Im Kern bleiben die Maßnahmen erhalten, wie sie im Planentwurf dargestellt wurden. Nach den vorliegenden Untersuchungen ist die Ursache der Schadstoffbelastungen überwiegend beim Straßenverkehr auszumachen. Dort müssen also primär Maßnahmen greifen.

Im Mittelpunkt steht dabei der Westanschluss Leonbergs an die A 8. Wenn diese Maßnahme im Jahr 2008 fertig gestellt ist, wird die Grabenstraße täglich um ca. 6.000 Kfz entlastet. Die Prognose geht davon aus, dass eine Senkung der Schadstoffimmissionen bei Feinstaub PM10 um ca. 12 % erfolgt.

Daneben wird ab 01.07.2007 das Fahrverbot für alle Fahrzeuge der Schadstoffgruppe 1 nach der Kennzeichnungsverordnung greifen. Damit sind alle Dieselfahrzeuge schlechter EURO 2 und alle Benziner schlechter EURO 1 erfasst. Im zweiten Schritt werden zum 01.01.2012 zusätzlich die Fahrzeuge der Schadstoffgruppe 2, also zusätzlich alle Dieselfahrzeuge schlechter EURO 3, betroffen sein. Zu diesen Maßnahmen, Altfahrzeuge aus dem Verkehr zu nehmen, gibt es keine Alternative. Sie sind in allen Luftreinhalte- und Aktionsplänen im Regierungsbezirk Stuttgart verankert und

sollen dazu führen, dass diese Fahrzeuge, die ganz erheblich zu den Schadstoffbelastungen beitragen, insgesamt aus dem Straßenverkehr genommen werden.

Die Diskussion um die Verbrennung von Festbrennstoffen, insbesondere Holz, wird in breitem Rahmen geführt. Holz ist ein natürlicher Brennstoff, der verstärkt anstelle fossiler Brennstoffe eingesetzt wird und nur soviel klimaschädliches Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) freisetzt, wie zuvor aus der Atmosphäre aufgenommen wurde. Mit dem Umweltbundesamt ist allerdings festzustellen, dass kleine, vor allem ältere Holzfeuerungsanlagen ganz erheblich zur Belastung durch Feinstäube beitragen. Ein Verbrennungsverbot für Holz kann hier helfen, ist aber nicht zwingend. Der weiter führende Weg, der auch Altanlagen erfassen kann, führt zur Novellierung der Verordnung für kleine und mittlere Feuerungsanlagen, damit der Schadstoffausstoß im vertretbaren Maße gesenkt wird. Der Bundesgesetzgeber ist dabei, die notwendigen Schritte in Angriff zu nehmen.

Auf europäischer Bühne wird umfassend über die Novellierung des Luftreinhalterechts diskutiert. Die Ergebnisse sind noch nicht eindeutig ablesbar. Diese Diskussionen werden aber nichts daran ändern, dass vor allem die Feinstaubwerte an hoch belasteten Straßen verringert werden müssen. Das Regierungspräsidium Stuttgart wird weiterhin ohne Abstriche an der bisherigen Linie festhalten, alle verhältnismäßigen Maßnahmen zu ergreifen, um die Bevölkerung von Schadstoffen zu entlasten.

Der Plan muss auch mit Leben erfüllt werden. Es nützt wenig, wenn Maßnahmen nur auf dem Papier stehen, sie müssen auch „gelebt“ werden. Deshalb appelliere ich an alle, die Stadt Leonberg soweit möglich von der gesundheitsgefährdenden Schadstoffbelastung zu befreien. Dazu helfen auch kleine Schritte, wie das Auto stehen zu lassen, zu Fuß zu gehen, das Fahrrad oder den ÖPNV oder das Auto wenn möglich zu mehreren zu nutzen. Auch diese kleinen Schritte können zu Entlastung beitragen, damit möglichst bald das Schadstoffproblem in Leonberg gelöst werden kann.



Dr. Udo Andriof  
Regierungspräsident

**Luftreinhalte-/Aktionsplan  
für den Regierungsbezirk Stuttgart  
Teilplan Leonberg**

**Maßnahmenplan zur Minderung der PM10- und NO<sub>2</sub>-  
Belastungen**

Regierungspräsidium Stuttgart  
August 2006



# Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Einleitung</b>	1
1.1	Aufgabenstellung	1
1.2	Rechtslage	1
1.3	Aufbau des Luftreinhalte-/Aktionsplanes für die Stadt Leonberg	3
1.4	Auswirkungen der Luftschadstoffe PM10 und NO <sub>2</sub> auf die menschliche Gesundheit	4
1.5	Entwicklung der PM10- und NO <sub>2</sub> -Immissionen in den vergangenen Jahren	7
<b>2.</b>	<b>Grundlagen</b>	9
2.1	Wesentliche Inhalte des Grundlagenbandes	9
2.1.1	Ergebnisse der Immissionsmessungen in Leonberg	9
2.1.2	Luftschadstoffemissionen in Leonberg	14
2.1.3	Ursachenanalysen	15
2.2	Weitere Untersuchungen, Vorgehensweise bei der Maßnahmenauswahl	22
<b>3.</b>	<b>Kurzübersicht der Maßnahmen</b>	23
<b>4.</b>	<b>Beschreibung der Maßnahmen, Bewertung</b>	26
4.1	Verkehrsverbote	26
4.2	Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)	42
4.3	Fuhrpark der Stadt Leonberg, mobile Maschinen und Geräte	49
4.4	Straßenbaumaßnahmen	51
4.5	Sonstige Maßnahmen im Bereich Verkehr	53

4.6	Kleinfeuerungsanlagen, Industrie und Gewerbe	57
4.7	Öffentlichkeitsarbeit	60
<b>5.</b>	<b>Zusammenfassung, Ausblick</b>	<b>61</b>
<b>6.</b>	<b>Literatur</b>	<b>64</b>

**Anhang:** Berechnung der immissionsseitigen Auswirkungen von verkehrlichen Maßnahmen des Luftreinhalte-/Aktionsplans Leonberg;  
Ingenieurbüro Lohmeyer, Karlsruhe, Juli 2006

# 1. Einleitung

## 1.1 Aufgabenstellung

Ab 2010 gelten für den Luftschadstoff Stickstoffdioxid ( $\text{NO}_2$ ) verschärfte Immissionsgrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit. Die in Leonberg durchgeführten Immissionsmessungen an der Grabenstraße haben gezeigt, dass die für die Jahre 2002 bis 2005 relevanten Summenwerte aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarke für den  $\text{NO}_2$ -Jahresmittelwert überschritten wurden. Deshalb muss für die Stadt Leonberg ein Luftreinhalteplan aufgestellt werden. Mit den festgelegten Maßnahmen soll der zulässige  $\text{NO}_2$ -Jahresmittelwert im Jahr 2010 an den Wohn- und Geschäftshäusern in der Grabenstraße eingehalten werden.

Ferner ergaben die Immissionsmessungen für den Luftschadstoff Feinstaub  $\text{PM}_{10}$  im ersten Halbjahr 2006, dass der seit 2005 gültige Immissionsgrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit (Tagesmittelwert) mit großer Wahrscheinlichkeit überschritten wird. Deshalb muss ein Aktionsplan aufgestellt werden. Die festgelegten Maßnahmen sollen kurzfristig die Situation verbessern.

Um diesen verschiedenen Planungszielen Rechnung zu tragen, wird für die Stadt Leonberg ein kombinierter Luftreinhalte- und Aktionsplan aufgestellt.

## 1.2 Rechtslage

Die Immissionsgrenzwerte für  $\text{PM}_{10}$  und  $\text{NO}_2$  gehen auf das europäische Luftqualitätsrecht (Richtlinie 96/62/EG vom 27. September 1996 über die Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität, die sogenannte Luftqualitätsrahmenrichtlinie [1] mit Tochterrichtlinien [2, 3]) zurück, das durch eine Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) [4] und der Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft (22. BImSchV) [5] im September 2002 in deutsches Recht umgesetzt wurde.

Für die Luftschadstoffe PM<sub>10</sub> und NO<sub>2</sub> gelten die in der folgenden Tabelle genannten Immissionsgrenzwerte:

Schadstoff	Gültig	Immissionsgrenzwert	Immissionsgrenzwert + TM <sup>1</sup> im Jahr 2005	Kenngroße
PM <sub>10</sub>	ab 01.01.2005	50 µg/m <sup>3</sup> bei 35 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr		als 24-Stunden-Mittelwert
PM <sub>10</sub>	ab 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 Summenhäufigkeit der 1-Stunden-Mittelwerte eines Jahres. D.h. ein Stundenmittelwert von 200 µg/m <sup>3</sup> darf im Kalen- derjahr höchstens 175 mal überschritten werden.
NO <sub>2</sub>	ab 01.01.2010	200 µg/m <sup>3</sup> bei 18 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr	250 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>	50 µg/m <sup>3</sup>	als Mittelwert über ein Kalenderjahr

<sup>1</sup>TM= Toleranzmarge

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

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

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

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

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

### **1.3 Aufbau des Luftreinhalte-/Aktionsplanes für die Stadt Leonberg**

Die Luftreinhalte-/Aktionspläne für den Regierungsbezirk Stuttgart sind zweiteilig aufgebaut.

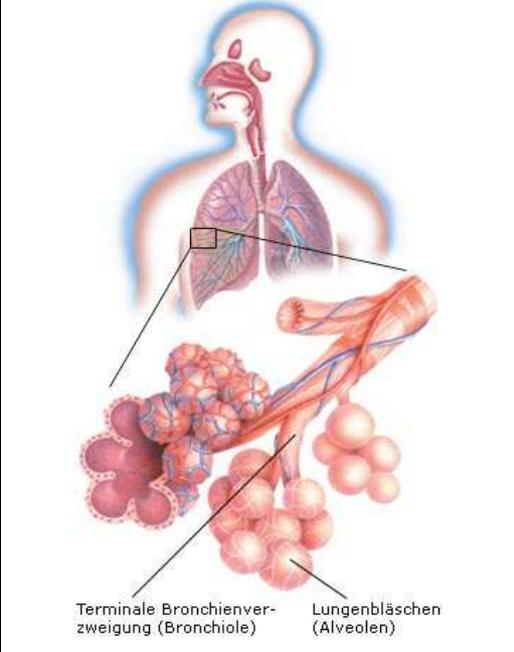
Die Grundlagenbände (für jedes Messjahr gibt es einen Grundlagenband) enthalten wichtige Daten und Informationen, die für die Aufstellung eines Maßnahmenplanes erforderlich sind, u.a. die Ursachenanalysen. Die Maßnahmen selbst werden im Maßnahmenband beschrieben und bewertet.

Jeder Grundlagenband enthält Angaben zu allen Städten und Gemeinden im Regierungsbezirk Stuttgart, in denen kritische Werte für die Luftschadstoffe PM10 bzw. NO<sub>2</sub> gemessen wurden. In Leonberg werden seit 2002 NO<sub>2</sub>-Immissionsmessungen nach der 22. BImSchV durchgeführt. PM10-Messungen erfolgen erst seit dem Jahr 2005.

Der Luftreinhalte-/Aktionsplan für die Stadt Leonberg umfasst den Maßnahmenband ergänzt durch die Grundlagenbände für die Messjahre 2002 bis 2005. Ferner wurden für verkehrliche Maßnahmen immissionsseitige Wirkungsberechnungen durchgeführt. Das Gutachten des Ingenieurbüros Lohmeyer ist dem Maßnahmenband als Anhang beigelegt.

## 1.4 Auswirkungen der Luftschadstoffe PM<sub>10</sub> und NO<sub>2</sub> auf die menschliche Gesundheit

Unter PM<sub>10</sub> versteht man den Teil des Luftstaubes, bei dem die Staubteilchen einen Durchmesser bis zu 10 Mikrometern aufweisen, was etwa einem Zehntel des Durchmessers eines Haares entspricht. Im Gegensatz zu den größeren Staubteilchen, die vor allem in der Nase und in den oberen Atemwegen herausgefiltert werden, können diese Partikel bis in die sensiblen Lungenpartien vordringen und sind daher unter gesundheitlichen Gesichtspunkten von besonderer Bedeutung. Besonders feine Staubteilchen sind dabei auch in der Lage, in den Blutkreislauf überzutreten und dort Effekte auf das Herz-Kreislaufsystem auszuüben.

	<b>Abscheideort</b>	<b>Partikelgröße (Durchmesser)</b>
	Nasen-Rachen-Raum	5 - 30 µm
	Tracheo-bronchial-Raum	1 - 10 µm
	Alveolarregion	< 1 µm

Abscheidung von Staubpartikeln in den Atemwegen

Auf der Basis der verfügbaren epidemiologischen Studien zu den Wirkungen von Feinstaub wird angenommen, dass erhöhte Feinstaubkonzentrationen erhöhte gesundheitliche Risiken verursachen können. Eine eindeutige Aussage wird allerdings dadurch erschwert, dass mit einer Feinstaubbelastung in der Regel auch erhöhte Belastungen durch andere Umweltschadstoffe (Stickstoffoxide, Ozon, Schwefeldioxid usw.), Lärm und andere Einflussfaktoren (Sozialstatus, Rauchverhalten usw.) einhergehen. Zu beachten ist auch, dass in den meisten epidemiologischen Studien zur Charakterisierung der Feinstaubbelastung in der Regel nur ein Summenparameter bestimmt wurde, z.B.

das Gewicht des PM10 oder des PM2,5. Nur in Ausnahmefällen wurde die Zusammensetzung des Feinstaubes bezüglich der Partikelanzahl, Partikelgröße (Durchmesser und Oberfläche) als auch der chemischen bzw. biologischen Zusammensetzung ermittelt.

In zahlreichen Untersuchungen wurden statistische oder zeitliche Zusammenhänge zwischen einer kurzfristigen Erhöhung der Feinstaubbelastung und der Zunahme von Beschwerden der Atmungsorgane und des Herz-Kreislaufsystems, einem erhöhten Medikamentenbedarf bei Asthmatikern, vermehrten Krankenhauseinweisungen, aber auch mit erhöhten Todesfallzahlen festgestellt. Ebenso wurden in mehreren Studien zu Langzeiteffekten statistische Zusammenhänge zwischen erhöhten Feinstaubbelastungen und einer Verschlechterung von Lungenfunktionsparametern (Kenngrößen für die Funktionsfähigkeit der Lunge), einer höheren Prävalenz (Häufigkeit) von Atemwegserkrankungen und einer Zunahme der Gesamtsterblichkeit, insbesondere durch Herz-Kreislauferkrankungen, beobachtet.

Während ein Zusammenhang zwischen hohen Feinstaubbelastungen und gesundheitlichen Wirkungen als wahrscheinlich angesehen werden kann, sind quantitative Aussagen zu Auswirkungen von Feinstaubkonzentrationen in der Außenluft bei der gegenwärtigen Datenlage noch mit erheblichen, methodisch bedingten Unsicherheiten verbunden. Ein Schwellenwert, unterhalb dessen nicht mit Wirkungen zu rechnen ist, kann weder im Hinblick auf die Sterblichkeit noch im Hinblick auf die Entstehung von Krankheiten abgeleitet werden. Ob bereits Partikelbelastungen, wie sie z.B. als Hintergrundbelastung im ländlichen Raum vorhanden sind, mit einem Gesundheitsrisiko verbunden sind, kann derzeit nicht abschließend beurteilt werden.

Hinsichtlich der Zuordnung von Wirkungen zu verschiedenen Feinstaubfraktionen und Staubinhaltsstoffen bestehen noch deutliche Wissenslücken. Mit der Messmethode für PM10 bzw. PM2,5 wird lediglich die Partikelmasse erfasst; über die Größenverteilung, die Oberfläche und die chemische Zusammensetzung der Partikel, die für die toxische Wirkung von wesentlicher Bedeutung sein dürften, geben diese Messungen keine Informationen. Die vorliegenden wissenschaftlichen Studien gestatten den Schluss, dass Feinpartikel ( $< 2,5 \mu\text{m}$ ) sich hinsichtlich der Sterblichkeit sowie der Erkrankung der Atemorgane und des Herz-Kreislaufsystems als risikoreicher erwiesen haben als

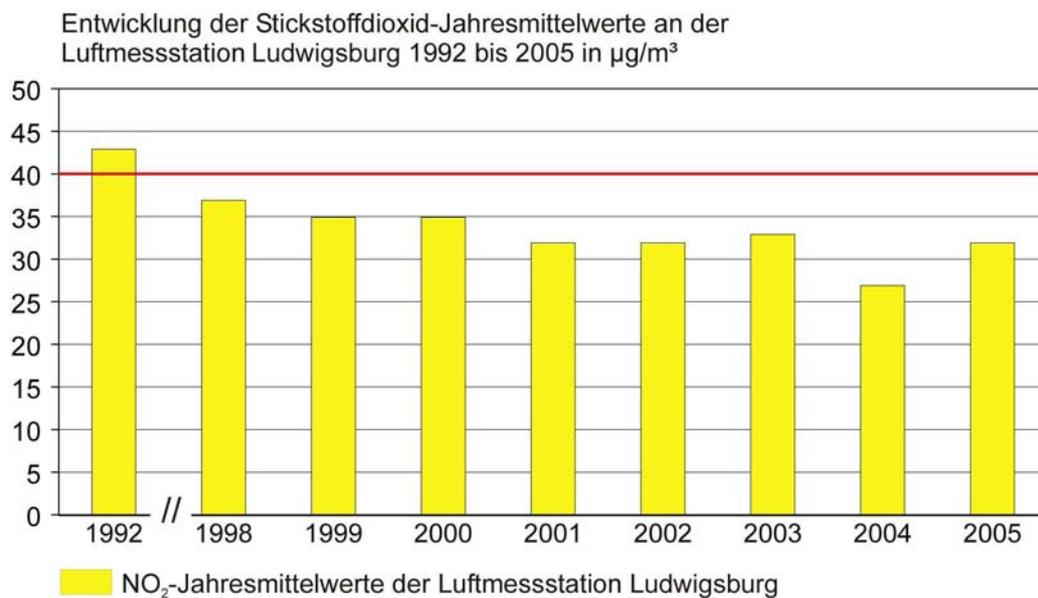
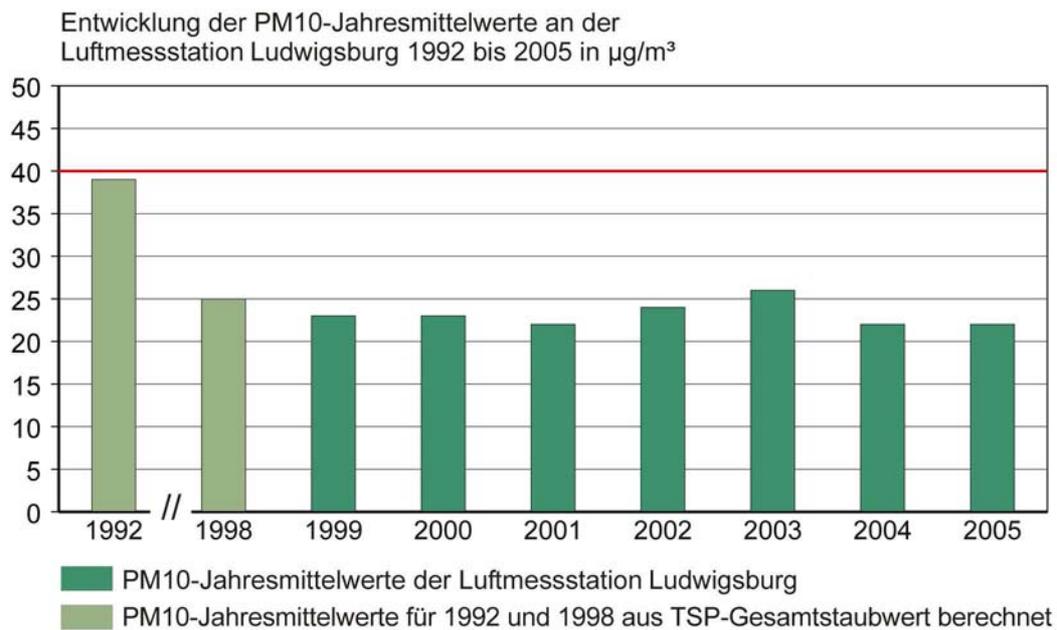
die größeren Partikel. Darüber hinaus gibt eine begrenzte Anzahl von Studien Hinweise darauf, dass ultrafeine Partikel ( $< 0,1 \mu\text{m}$ ) zusätzlich gesundheitliche Wirkungen haben können. Bei der Beurteilung der Luftqualität allein nach der Partikelmasse, wie sie die geltende Rechtslage vorgibt, wird die Partikelgrößenverteilung und die chemische Zusammensetzung der Partikel hinsichtlich ihrer toxikologischen Bedeutung nicht berücksichtigt.

Bei der Bewertung von Feinstaubbelastungen ist darüber hinaus zu beachten, dass sich die Menschen in der Regel überwiegend in Innenräumen aufhalten. Neben den Partikelbelastungen, die von der Außenluft in die Innenräume gelangen, tragen typische Innenraumquellen wie Kerzen, offenes Feuer, Kochen und vor allem der Tabakrauch zur Feinstaubbelastung in Innenräumen bei. So hat das Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg bei Feinstaubmessungen in Innenräumen festgestellt, dass die  $\text{PM}_{2,5}$ -Belastung in Raucherhaushalten mehr als  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Wochenmittel betragen kann [6]. Die Innenraumbelastung ist in diesen Fällen weit größer als die  $\text{PM}_{2,5}$ -Konzentration der Außenluft. Diese erheblichen Feinstaubbelastungen können nicht durch Maßnahmen, die auf Quellen in der Außenluft zielen, reduziert werden. Hier sind Verhaltensänderungen der Raucher erforderlich.

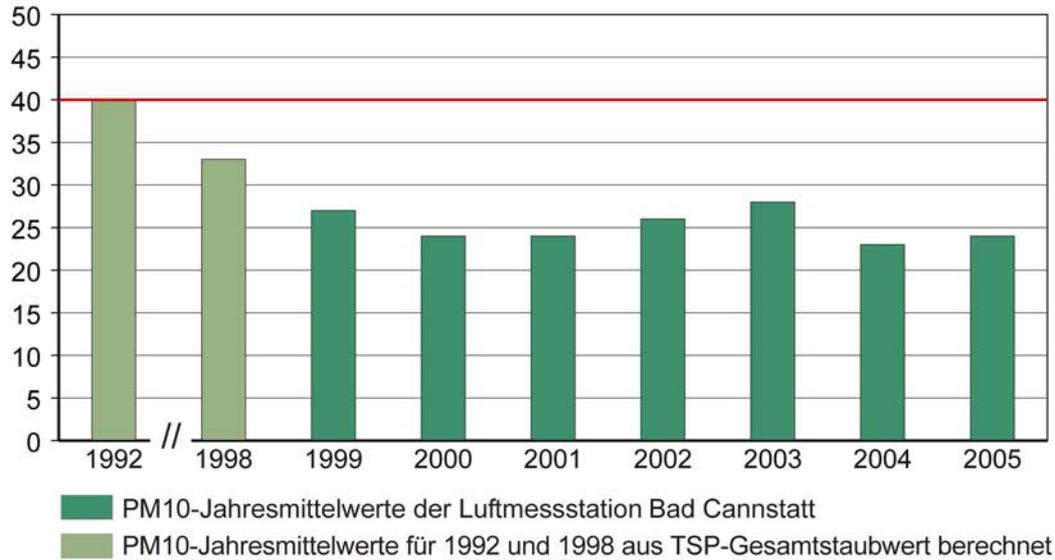
Stickstoffdioxid ( $\text{NO}_2$ ) ist ein starkes Reizgas, das aufgrund seiner sauren Reaktion mit Wasser die Schleimhäute der Atemwege angreifen kann. Wegen der vergleichsweise geringen Wasserlöslichkeit kann  $\text{NO}_2$  tief in die Lunge eindringen und dort zu Beeinträchtigungen der Lungenfunktion führen. Akute Vergiftungserscheinungen treten dabei erst bei Konzentrationen von einigen  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  auf. Langzeituntersuchungen in Wohnungen zeigten bereits bei Jahresmittelwerten im Bereich von 40 bis  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$   $\text{NO}_2$  eine Zunahme von Atemwegserkrankungen bei Kindern gegenüber Wohnungen ohne Stickstoffoxid-Quellen. In der Außenluft ist der Zusammenhang zwischen erhöhten  $\text{NO}_2$ -Konzentrationen und der Zunahme von Atemwegserkrankungen weniger gut zu erfassen, da wegen der meist gleichzeitigen Anwesenheit anderer Luftschadstoffe eine eindeutige Zuordnung der Wirkung zu den Stickstoffoxiden schwierig ist.  $\text{NO}_2$  in der Außenluft kann jedoch als guter Indikator für Kfz-bedingte Luftverunreinigungen angesehen werden. Außerdem sind Stickstoffoxide als Vorläufersubstanzen bei der Bildung von Ozon und anderen Photooxidantien von Bedeutung.

## 1.5 Entwicklung der PM10- und NO<sub>2</sub>-Immissionen in den vergangenen Jahren

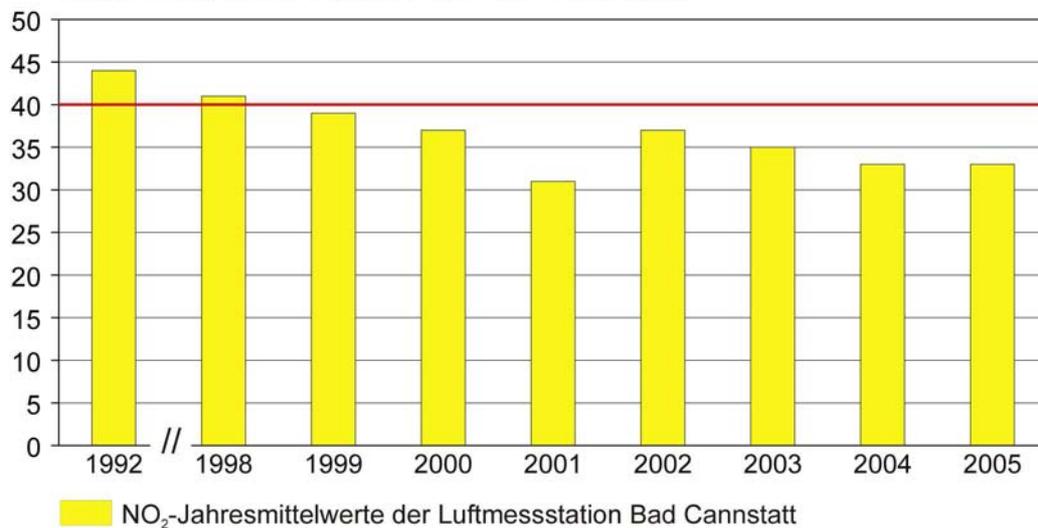
Nahegelegene Dauermessstationen, die seit langem Messdaten für PM10 und NO<sub>2</sub> erfassen, befinden sich in Ludwigsburg und in Stuttgart.



Entwicklung der PM10-Jahresmittelwerte an der Luftmessstation Bad Cannstatt 1992 bis 2005 in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Entwicklung der Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte an der Luftmessstation Bad Cannstatt 1992 bis 2005 in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Am Beispiel der Messstationen „Weimar-/Schweizerstraße“ in Ludwigsburg und „Bad Cannstatt“ in Stuttgart wird deutlich, dass in den neunziger Jahren insgesamt eine Reduktion der PM10- und NO<sub>2</sub>-Immissionen erreicht werden konnte. Seit einigen Jahren ergibt sich jedoch keine einheitliche Tendenz mehr. Diese Aussagen sind auf das städtische Hintergrundniveau in Leonberg im Wesentlichen übertragbar.

## 2. Grundlagen

### 2.1 Wesentliche Inhalte des Grundlagenbandes

Grundlage für die Aufstellung eines Luftreinhalte-/Aktionsplanes ist die Beurteilung der Luftqualität anhand von Immissionsmessungen für die in der 22. BImSchV festgelegten Luftschadstoffe.

Anhand einer Ursachenanalyse werden die Beiträge der einzelnen Verursacher oder Verursacherguppen für die festgestellten Überschreitungsbereiche quantifiziert. Dabei sind neben den Emissionen aus Industrie, Gewerbe und Kleinf Feuerungsanlagen besonders die Emissionen des Straßenverkehrs von Bedeutung.

Um Aussagen über die Entwicklung der Schadstoffbelastungen in den kommenden Jahren treffen zu können, werden Trendprognosen durchgeführt. Diese zeigen auf, inwieweit zusätzliche Maßnahmen zur Einhaltung der Grenzwerte erforderlich sind.

Bis Ende 2005 wurden die Immissionsmessungen für Baden-Württemberg im Auftrag des Umweltministeriums von der UMEG - Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg - mit Sitz in Karlsruhe durchgeführt. Die UMEG ging 2006 in der Landesanstalt für Umweltschutz, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) auf. Die LUBW erstellt auch die Ursachenanalysen und die Trendprognosen.

#### 2.1.1 Ergebnisse der Immissionsmessungen in Leonberg

Die LUBW unterhält in Baden-Württemberg ein Luftmessnetz mit 41 dauerhaft betriebenen Stationen. In Leonberg befindet sich keine Luftmessstation dieses Messnetzes. Die nächstgelegenen Luftmessstationen sind in Ludwigsburg und Stuttgart zu finden.

Darüber hinaus führt die LUBW zeitlich befristete Spotmessungen an hochbelasteten Hauptverkehrsstraßen durch. In Leonberg wurde ein Spotmesspunkt in der Graben-

straße eingerichtet. Die dort gemessenen Immissionswerte sind nur für den direkten Straßennahbereich repräsentativ. Eine ausführliche Messpunktbeschreibung ist in den Grundlagenbänden enthalten.

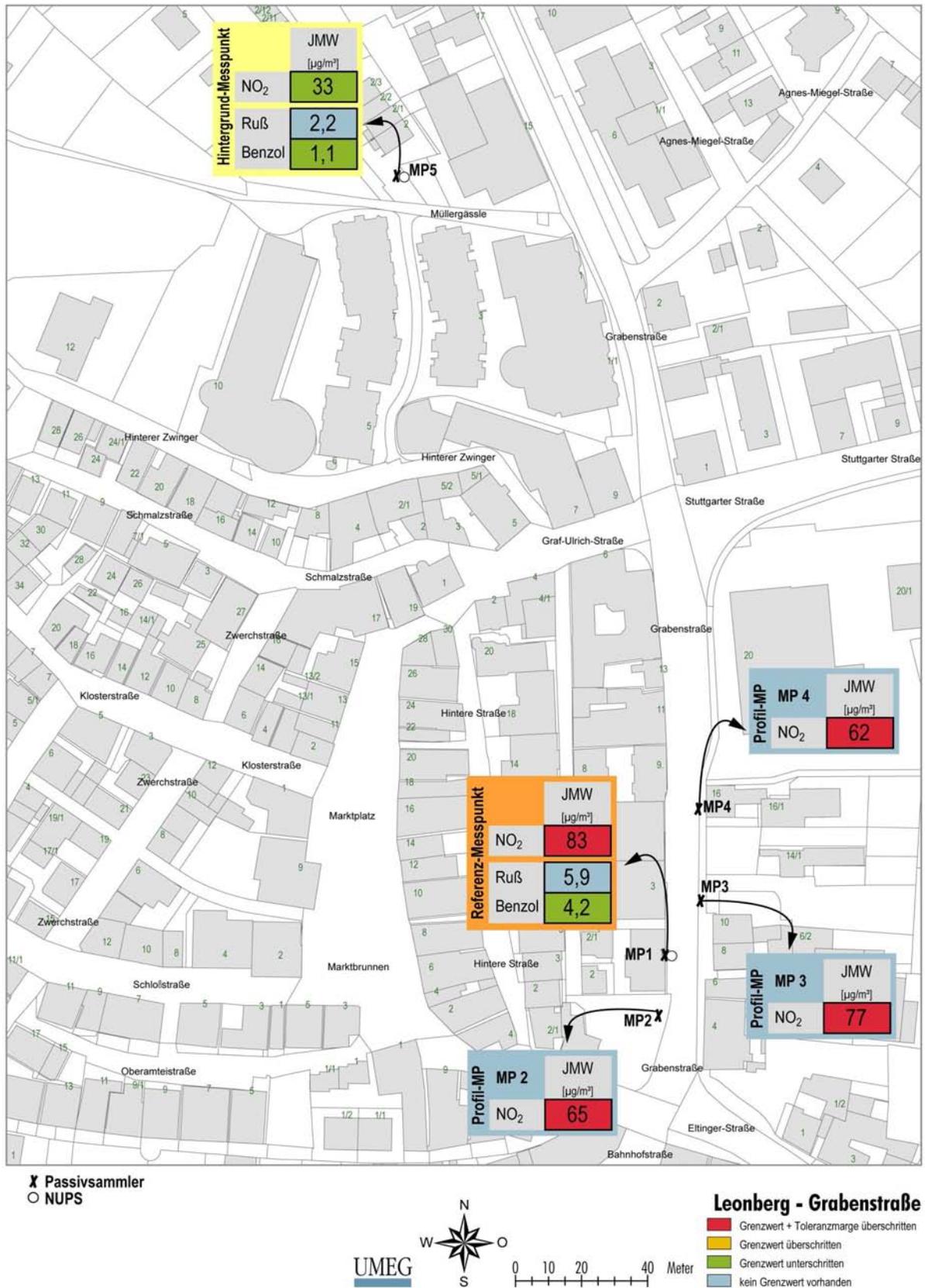
Die nachfolgenden Karten [7], [8] zeigen die Anordnung des Leonberger Spotmesspunktes mit den Messergebnissen 2004 und 2005. Der eigentliche Spotmesspunkt wird als Referenzmesspunkt bezeichnet. Die benachbarten Profilmesspunkte zeigen die Konzentrationsverteilung in einem umgebenden Bereich von ca. 200 m<sup>2</sup>. Der sogenannte Hintergrundmesspunkt befindet sich abseits der Grabenstraße im Müllergässle. Die Messergebnisse an diesem Hintergrundmesspunkt sind repräsentativ für die Immissionsbelastung im Stadtbereich von Leonberg in einer größeren Umgebung um den Spotmesspunkt.

In den Jahren 2002 bis 2005 wurden für den NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert am Spotmesspunkt Grabenstraße in Leonberg folgende Überschreitungen des Summenwertes aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge gemessen:

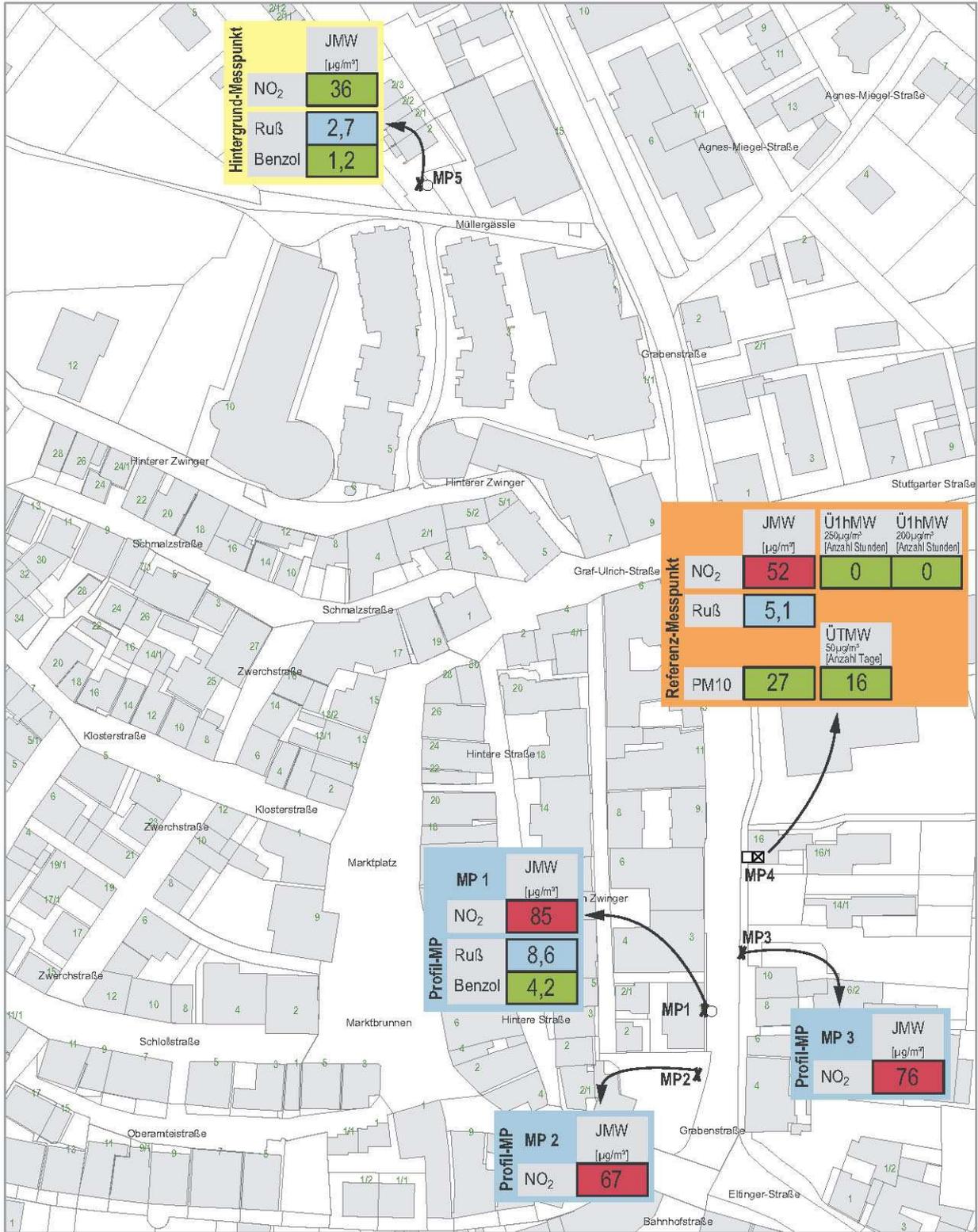
Spotmesspunkt Grabenstraße	gemessener Jahresmittelwert NO <sub>2</sub> in µg/m <sup>3</sup>	Summenwert aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge für den NO <sub>2</sub> -Jahresmittelwert gemäß 22. BImSchV in µg/m <sup>3</sup>
2002 (MP 1)	74	56
2003 (MP 1)	83	54
2004 (MP 1)	83	52
2005 (MP 4)	52	50

Der niedrigere Wert im Jahr 2005 resultiert aus einer Verlegung des Referenzmesspunktes. Am „alten“ Referenzmesspunkt MP 1 der Jahre 2002 bis 2004 wurde im Jahr 2005 ein NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert von 85 µg/m<sup>3</sup> gemessen. Somit unterscheidet sich die Schadstoffbelastung im Jahr 2005 nur unwesentlich von der Situation der Vorjahre.

Im Hinblick auf den ab 2010 gültigen Immissionsgrenzwert für den NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert von 40 µg/m<sup>3</sup> ist deshalb ein Luftreinhalteplan aufzustellen.

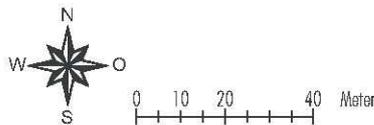


Messergebnisse 2004



X Passivsammler  
 O NUPS  
 □ Digital PM10  
 ⊠ Kleinmessstation  
 Ü1hMW= Anzahl der 1-Stundenmittelwerte (NO<sub>2</sub>)  
 ÜTMW= Anzahl der Tagesmittelwerte (PM10)

© **UBW**



**Leonberg - Grabenstraße**

- Grenzwert + Toleranzmarge überschritten
- Grenzwert überschritten
- Grenzwert unterschritten
- kein Grenzwert vorhanden

Am Hintergrundmesspunkt im Müllergässle wurde 2004 ein NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert von 33 µg/m<sup>3</sup> gemessen. 2005 lag der NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert bei 36 µg/m<sup>3</sup>. Somit ist der ab 2010 gültige Immissionsgrenzwert für den NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert im städtischen Hintergrund bereits heute eingehalten. Überschreitungen des NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwertes bleiben somit auf den Nahbereich von hoch belasteten Straßenabschnitten beschränkt.

Seit 2005 wird am Spotmesspunkt Grabenstraße in Leonberg auch der Schadstoff PM10 gemessen. Aufgrund der Größe der PM10-Messeinrichtung war eine Verlegung des Referenzpunktes auf die gegenüberliegende Straßenseite (Messpunkt MP 4) erforderlich. Im Jahr 2005 traten keine Überschreitungen der ab 2005 gültigen Immissionsgrenzwerte (ein Tagesmittelwert von 50 µg/m<sup>3</sup> darf im Kalenderjahr höchstens 35 mal überschritten werden, Jahresmittelwert 40 µg/m<sup>3</sup>) auf. Der zulässige PM10-Tagesmittelwert wurde 2005 16mal überschritten, der PM10-Jahresmittelwert lag bei 27 µg/m<sup>3</sup>.

In den Wintermonaten Anfang 2006 traten ungewöhnlich viele und lang andauernde Inversionswetterlagen mit eingeschränktem Luftaustausch auf. Dies führte zu einer Häufung von Tagen mit Überschreitung des zulässigen PM10-Tagesmittelwertes. Im ersten Halbjahr 2006 wurde der zulässige PM10-Tagesmittelwert am Spotmesspunkt Grabenstraße bereits 32mal (Stand 04.07.2006) überschritten. Somit besteht die Gefahr, dass der Immissionsgrenzwert für den PM10-Tagesmittelwert im Jahr 2006 mehr als 35mal überschritten wird. Nach § 47 Abs. 2 BImSchG muss folglich ein Aktionsplan aufgestellt werden.

Dies gilt um so mehr, da der Vergleich der NO<sub>2</sub>-Messergebnisse an den Messpunkten MP 1 und MP 4 zeigt, dass die PM10-Belastung am Referenzmesspunkt der Jahre 2002 bis 2004 (MP 1) noch höher liegen dürfte als am Referenzmesspunkt der Jahre 2005 und 2006 (MP 4). Aus diesem Grund ist auch vorgesehen, den Referenzmesspunkt ab Januar 2007 an den alten Standort zurückzuverlegen.

## 2.1.2 Luftschadstoffemissionen in Leonberg

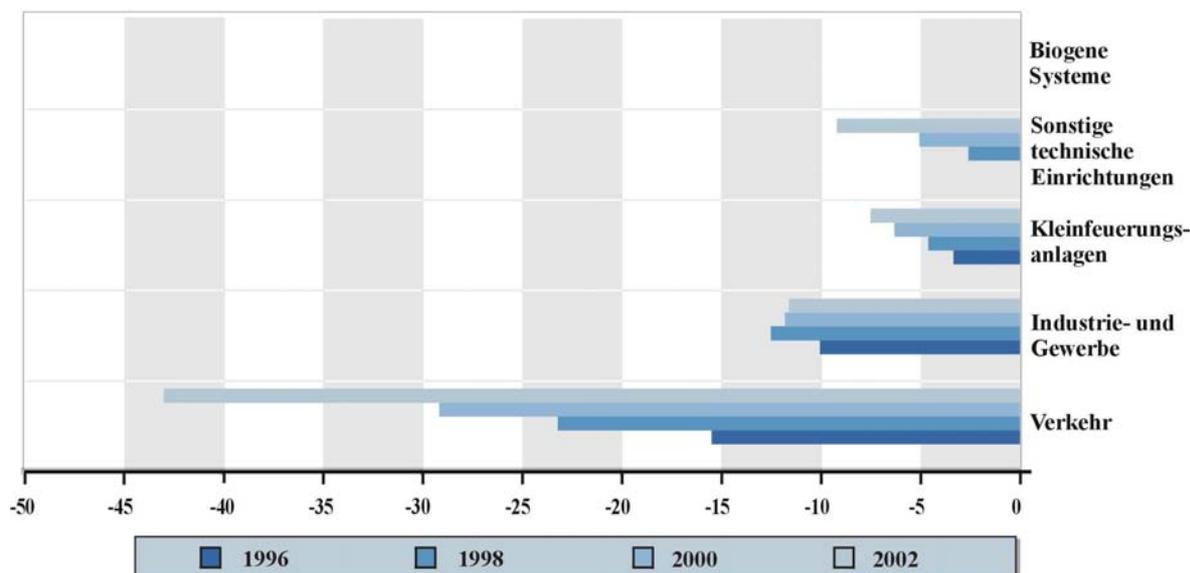
Die Jahresemissionen für die Luftschadstoffe Gesamtstaub, PM10 und NO<sub>x</sub> im Stadtgebiet Leonberg im Jahr 2000 sind in der folgenden Tabelle aufgelistet (siehe Grundlagenband Ergebnisse der Luftqualitätsbeurteilung 2004, Kapitel 5.1).

	Verkehr	Kleinfeuerungen	Industrie und Gewerbe	Sonstige Technische Einrichtungen	Summe <sup>2)</sup>
Gesamtstaub in t/a	104	4	5	20	<b>132</b>
Feinstaub PM10 in t/a	45	4	3	18	<b>70</b>
NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub> in t/a	1056	60	16	192	<b>1325</b>

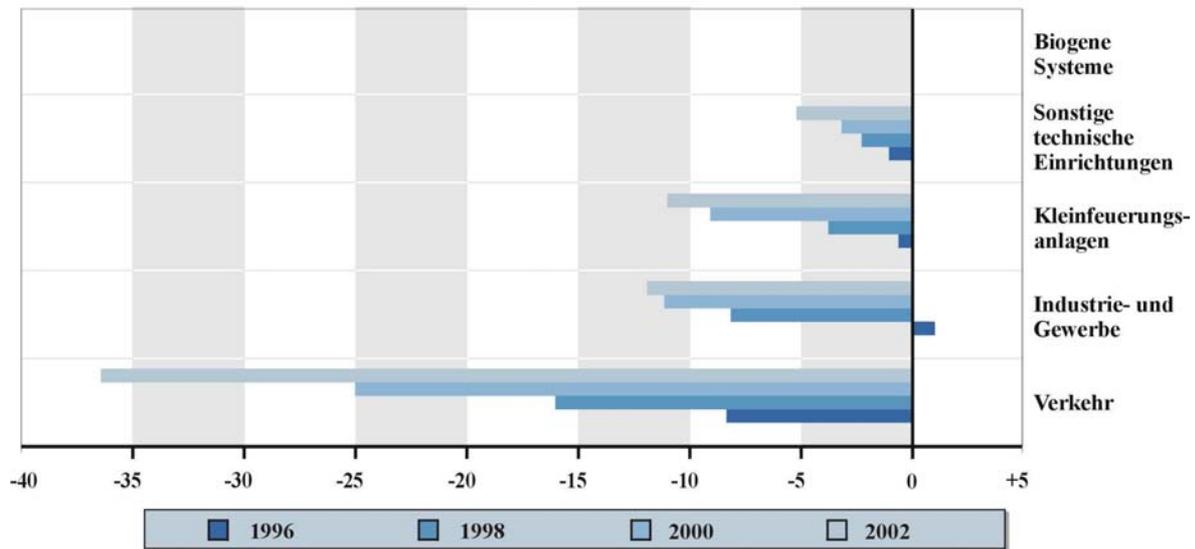
<sup>2)</sup> Durch gerundete Angaben der Zahlenwerte können sich Differenzen in den Summen ergeben.

Die Emissionen aller Quellengruppen haben in den letzten Jahren abgenommen. Dies verdeutlichen die folgenden Abbildungen. Sie zeigen die Entwicklung der PM10- und NO<sub>x</sub>-Emissionen in Baden-Württemberg bezogen auf das Ausgangsjahr 1994.

Entwicklung der Feinstaub- (PM10-) Emissionen in % bezogen auf 1994 für Baden-Württemberg



Entwicklung der Stickstoffoxidemissionen (NO<sub>x</sub>)  
in % bezogen auf 1994 für Baden-Württemberg



Die größten Minderungen zeigt die Quellengruppe Verkehr. Von 1994 bis 2002 verringerten sich die Emissionen bei PM<sub>10</sub> um 43 %, bei den Stickstoffoxiden (NO<sub>x</sub>) im gleichen Zeitraum um 36 %.

Bei der Quellengruppe Industrie und Gewerbe nahmen die PM<sub>10</sub>- und Stickstoffoxid-Emissionen zwischen 1994 und 2002 um jeweils etwa 12 % ab.

### 2.1.3 Ursachenanalysen

Die Ursachenanalysen sind ein wichtiger Bestandteil der Grundlagenbände. Für jeden Messpunkt mit einer Grenzwertüberschreitung (PM<sub>10</sub>) bzw. mit einer Überschreitung des Summenwertes aus Grenzwert und Toleranzmarge (NO<sub>2</sub>) werden die Verursacheranteile der einzelnen Quellengruppen an der PM<sub>10</sub>- und NO<sub>2</sub>-Belastung in Form von Kreisdiagrammen angegeben.

Bei der Analyse der Verursacheranteile wird räumlich unterschieden zwischen einem lokalen Beitrag und den Beiträgen des städtischen Hintergrunds und des großräumigen Hintergrunds. Der lokale Beitrag gibt den Einfluss von Verursachern im unmittelbaren Umfeld um den Messort wieder. Der städtische Hintergrund fasst den Beitrag der Emittenten im umliegenden Stadtgebiet zusammen. In dem großräumigen Hintergrund finden sich neben Anteilen von weit entfernten Industrieanlagen und Verkehrsemissionen auch Anteile von Waldbränden, Meersalz usw.. Auch der sogenannte „Saharastaub“, der bei entsprechender großräumiger, meist kurzzeitig anhaltender Wetterlage herantransportiert wird, wird dem großräumigen Hintergrund zugerechnet. Bei der Analyse der Verursacher wurde der großräumige Hintergrund, der durch lokale und regionale Maßnahmen nicht beeinflusst werden kann, nicht bezüglich einzelner Emittentengruppen aufgeteilt.

### Ursachenanalyse NO<sub>2</sub>

Die Ursachenanalysen für NO<sub>2</sub> kommen für den Spotmesspunkt Grabenstraße in Leonberg zu dem Ergebnis, dass in den vergangenen Jahren der Straßenverkehr mit einem Anteil von bis zu 80 % (lokale Belastung und städtischer Hintergrund) Hauptverursacher der hohen NO<sub>2</sub>-Immissionswerte war. Dabei emittieren Fahrzeuge mit Dieselmotoren weit mehr Stickstoffoxide als Fahrzeuge mit Ottomotoren. Die Beiträge der anderen Emittenten aus Industrie und Gewerbe oder Kleinf Feuerungsanlagen sind nur von geringer Bedeutung.

Eine Reduzierung der NO<sub>2</sub>-Belastungen kann demnach nur durch Maßnahmen im Bereich des Straßenverkehrs erreicht werden.

Die Untersuchungen der LUBW zeigen auch, dass der ab 2010 gültige Immissionsgrenzwert für das Jahresmittel von 40 µg/m<sup>3</sup> im Bereich des hoch belasteten Straßenabschnitts in der Grabenstraße in Leonberg ohne zusätzliche Luftreinhaltemaßnahmen nicht eingehalten werden kann. Bei der Immissionsprognose für den Straßenverkehr wurden Veränderungen im Straßennetz und der zunehmende Anteil an Dieselpkw ebenso berücksichtigt wie die Entwicklung der Kraftstoffqualität, die motorischen Verbesserungen an den Fahrzeugen sowie die fortschreitende Durchdringung des Fahrzeugbestandes durch Fahrzeuge mit modernen Abgasminderungstechnologien.

## Ursachenanalyse PM10

Überschreitungen der geltenden PM10-Immissionsgrenzwerte treten im Regelfall in Baden-Württemberg nur in unmittelbarer Straßennähe auf. Die Anteile der Verursacher, die zu diesen Überschreitungen beitragen, verschieben sich daher gegenüber der Verteilung der Gesamtemissionen im Land hin zu einem größeren Anteil des Straßenverkehrs.

Wie in Kapitel 2.1.1 dargelegt, wurden im Jahr 2005 in Leonberg die zulässigen Immissionsgrenzwerte für Feinstaub PM10 nicht überschritten. Deshalb wurde für das Jahr 2005 keine Ursachenanalyse für PM10 erstellt.

Im Jahr 2006 dagegen besteht die Gefahr, dass der Immissionsgrenzwert für den PM10-Tagesmittelwert überschritten wird. Für die lang andauernden Inversionswetterlagen im Januar und Anfang Februar 2006, in denen bereits 22 Überschreitungen des zulässigen Tagesmittelwertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  auftraten, hat die LUBW eine Ursachenanalyse [9] aufgestellt.

Die Analyse der Verursacheranteile für den Zeitraum 01.01.2006 bis 06.02.2006 ist in den beiden folgenden Tabellen zusammengefasst. Die erste Tabelle zeigt für den Spotmesspunkt Grabenstraße in Leonberg die räumliche Aufteilung in lokalen, städtischen und großräumigen Beitrag:

Spotmesspunkt	Anzahl der Tage mit Werten $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Mittelwert der Periode in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	lokaler Beitrag	städtischer Hintergrund	großräumiger Hintergrund*
Grabenstraße	22	61	13 %	31 %	56 %

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

**Tabelle:** Räumliche Aufteilung der Verursacheranteile am Spotmesspunkt Grabenstraße in Leonberg während der Inversionswetterlagen im Januar/Februar 2006.

Die zweite Tabelle gibt die Anteile des Straßenverkehrs und der Sektoren Industrie und Gewerbe, Kleinfeuerungsanlagen sowie Offroad und sonstige technische Einrichtungen wieder. Ferner ist der prozentuale Anteil des großräumigen Hintergrunds angegeben.

Spotmesspunkt	lokaler Beitrag und städtischer Hintergrund				großräumiger Hintergrund**
	Straßenverkehr	Industrie, Gewerbe	Kleinfeuerungen	Offroad, Sonstige*	
Grabenstraße	23 %	4 %	9 %	8 %	56 %

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

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

**Tabelle:** Verursacheranteile am Spotmesspunkt Grabenstraße in Leonberg während der Inversionswetterlagen im Januar/Februar 2006.

Da im Rahmen eines Luftreinhalte-/Aktionsplanes nur lokale und regionale Maßnahmen getroffen werden können, muss auch für Feinstaub PM10 der Maßnahmen-schwerpunkt im Bereich des Straßenverkehrs liegen. Der Anteil des Straßenverkehrs ist im Jahresmittel noch größer, da der Beitrag des großräumigen Hintergrunds über das Jahr gemittelt kleiner ist. Einen nennenswerten Beitrag leisten im Winter auch die Kleinfeuerungsanlagen.

Die vom Straßenverkehr verursachten PM10-Immissionsanteile sind am Spotmesspunkt Grabenstraße zu etwa 40 % auspuffbedingt. Verursacher sind vor allem Dieselmotoren, deren PM10-Emissionen fast ausschließlich aus Dieselfußpartikeln bestehen. Ca. 60 % werden verursacht durch die sogenannten nicht auspuffbedingten Emissionen des Straßenverkehrs. Dazu zählen die Emissionen durch Reifen-, Brems- und Kupplungsabrieb, Abrieb des Straßenbelags sowie (Wieder-) Aufwirbelung.

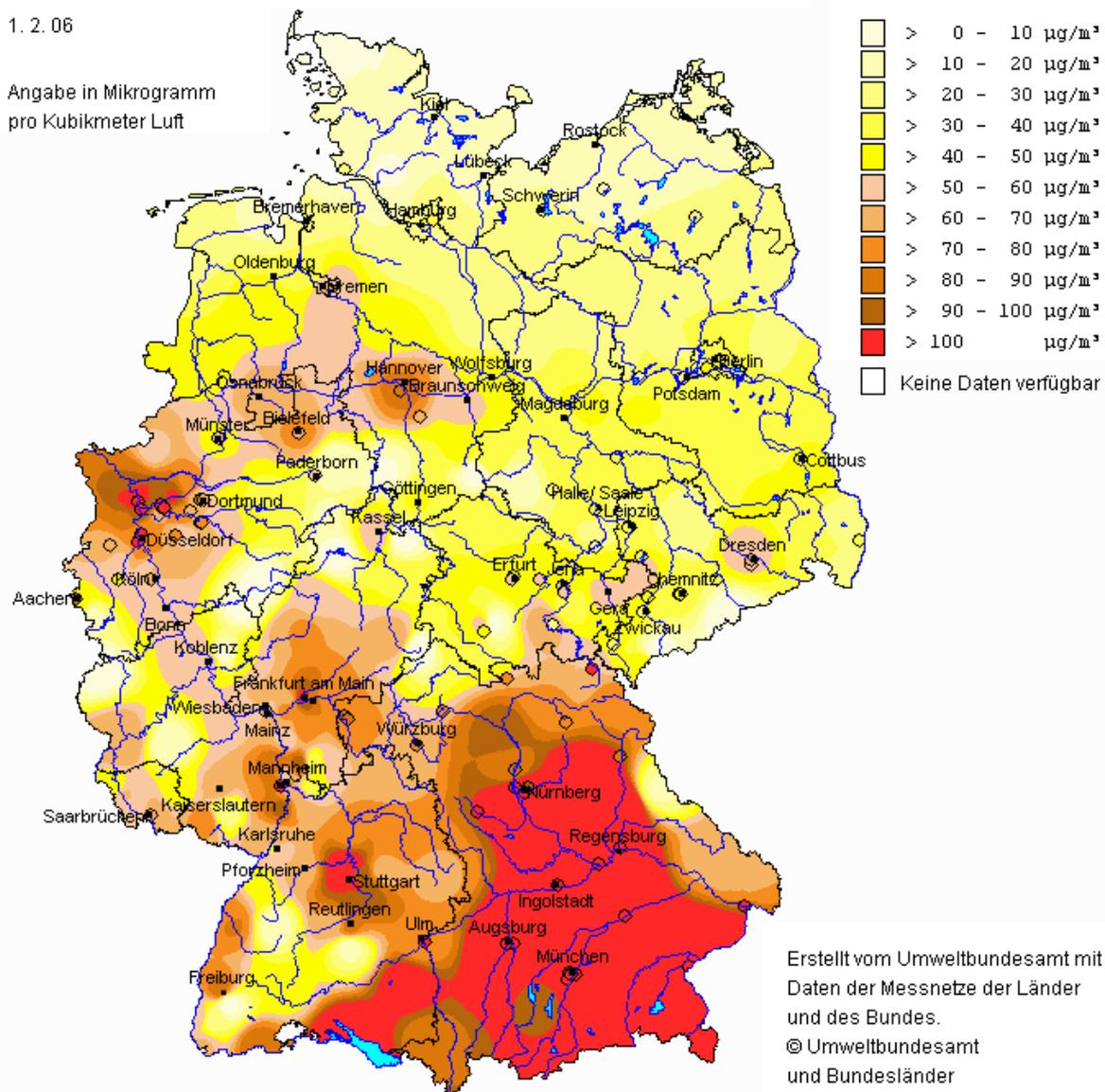
Die Höhe der PM10-Konzentrationen wird entscheidend von den Witterungsbedingungen beeinflusst. Besonders winterliche windschwache Hochdruckwetterlagen (Inversionswetterlagen), bei denen der Luftaustausch der unteren Schicht der Atmosphäre von den darüber liegenden Schichten abgekoppelt ist, führen großräumig zu einer Anreicherung des Feinstaubes, wenn sie über mehrere Tage andauern.

So wurden auch bei den lang andauernden Inversionswetterlagen Anfang 2006 in weiten Teilen Deutschlands stark erhöhte PM10-Belastungen ermittelt. Die folgende Grafik des Umweltbundesamtes zeigt die PM10-Tagesmittelwerte vom 01.02.2006.

### Tagesmittelwerte der Partikelkonzentration

1. 2. 06

Angabe in Mikrogramm pro Kubikmeter Luft

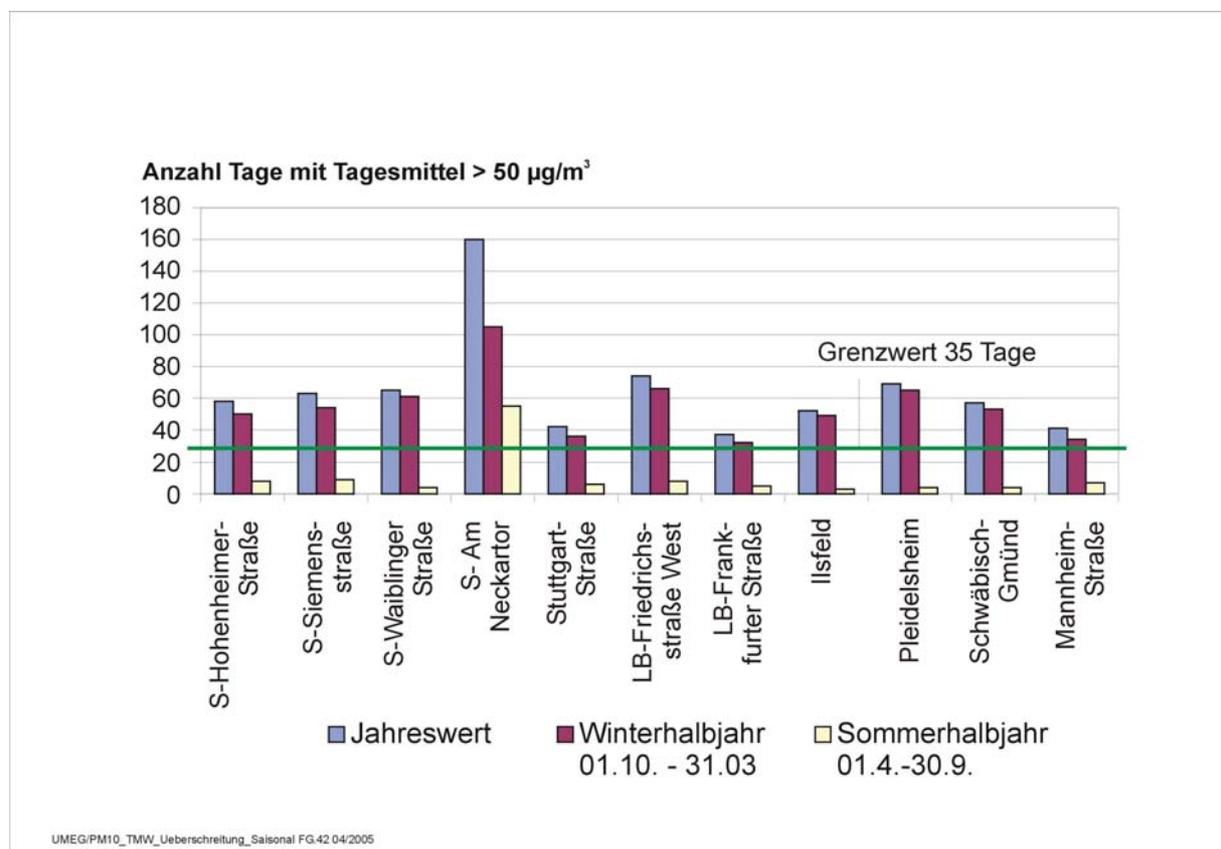


Die vom Umweltbundesamt zusammengestellten Karten und Daten zur aktuellen Immissionssituation dienen der orientierenden Information der Bevölkerung. Auf Grund der weiträumigen Betrachtung ist eine kleinräumige Interpretation nicht zulässig.

Während der ersten ausgeprägten Inversionswetterlage vom 08. bis 16.01.2006 wurden in Baden-Württemberg die höchsten PM10-Tagesmittelwerte in Stuttgart und Karlsruhe mit ca. 100 µg/m<sup>3</sup> gemessen. In der zweiten Periode vom 25.01. bis 06.02.2006 lagen die PM10-Tagesmittelwerte noch deutlich über denen der ersten Periode. Die Höchstwerte im Raum Stuttgart lagen bei 130 µg/m<sup>3</sup>, im Raum Bodensee/Allgäu sogar bei 140 bis 150 µg/m<sup>3</sup>.

Zwischen dem 01.01.2006 und dem 06.02.2006 lag die PM10-Konzentration am Spotmesspunkt Grabenstraße im Mittel bei 61 µg/m<sup>3</sup>. In diesem Zeitraum wurde der zulässige PM10-Tagesmittelwert von 50 µg/m<sup>3</sup> 22mal überschritten (siehe Tabelle Seite 17). Zum Vergleich: Im gesamten Jahr 2005 wurde der zulässige PM10-Tagesmittelwert 16mal überschritten, der PM10-Jahresmittelwert lag bei 27 µg/m<sup>3</sup>. Die höchsten PM10-Tagesmittelwerte wurden am 31.01.2006 (128 µg/m<sup>3</sup>), am 01.02.2006 (121 µg/m<sup>3</sup>) und am 02.02.2006 (124 µg/m<sup>3</sup>) gemessen.

Auch die nächste Abbildung belegt, dass Überschreitungen des zulässigen PM10-Tagesmittelwertes witterungsbedingt ganz überwiegend im Winterhalbjahr auftreten.



Die Abbildung zeigt für die PM10-Spotmesspunkte in Baden-Württemberg die Anzahl der Tage mit Werten über  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für das Gesamtjahr 2004. Ferner wird die Anzahl der Tage mit Werten über  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  getrennt für das Winterhalbjahr (Januar bis März und Oktober bis Dezember) und das Sommerhalbjahr (April bis September) dargestellt. Die weitaus meisten Überschreitungen des zulässigen PM10-Tagesmittelwertes traten im Winterhalbjahr auf. Eine Ausnahme stellt die Messstation Stuttgart-Neckartor dar, bei der allein im Sommerhalbjahr mehr als 35 Überschreitungen auftraten.

Zusammenfassend kommen die Ursachenanalysen für die Luftschadstoffe  $\text{NO}_2$  und PM10 zu dem Ergebnis, dass der Straßenverkehr Hauptverursacher der überhöhten Luftschadstoffbelastungen ist. Einen nennenswerten Beitrag zur PM10-Belastung im Winter leisten auch die Kleinfeuerungsanlagen. Während die  $\text{NO}_2$ -Belastung ganz überwiegend durch die  $\text{NO}_x$ -Emissionen im Stadtgebiet Leonberg geprägt ist, also auch durch verkehrliche Maßnahmen in Leonberg beeinflusst werden kann, ist die PM10-Belastung gerade bei den kritischen Inversionswetterlagen im Winterhalbjahr zu einem großen Anteil (ca. 50 %) durch die großräumige Hintergrundbelastung bestimmt. Bei PM10 ist also die Wirkung von lokalen Maßnahmen deutlich geringer als beim Schadstoff  $\text{NO}_2$ .

## **2.2 Weitere Untersuchungen, Vorgehensweise bei der Maßnahmenauswahl**

Im Auftrag des Regierungspräsidiums Stuttgart erstellte das Ingenieurbüro Lohmeyer aus Karlsruhe eine Machbarkeitsstudie zur PM<sub>10</sub>- und NO<sub>2</sub>-Minderung in Stuttgart [10]. Obwohl die Studie in erster Linie auf die Stadt Stuttgart zugeschnitten ist, lassen sich grundsätzliche Aussagen auch auf Leonberg übertragen.

Das Gutachten des Ingenieurbüros Lohmeyer umfasst außerdem eine Bestandsaufnahme von vorgeschlagenen Maßnahmen aus Luftreinhalte- und Aktionsplänen in Deutschland und anderen europäischen Ländern, die bis Ende 2004 erstellt wurden. Auf dieser Basis entstand eine Maßnahmentabelle, die in einer Arbeitsgruppe im ersten Halbjahr 2005 laufend aktuell ergänzt und bewertet wurde. Der Arbeitsgruppe gehörten Vertreter des Regierungspräsidiums Stuttgart, des damaligen Umwelt- und Verkehrsministeriums, der Stadt Stuttgart (Amt für Umweltschutz, Stadtplanungsamt, Amt für öffentliche Ordnung), des Verbands Region Stuttgart und der UMEG (jetzt LUBW) an.

Diese Maßnahmentabelle war Grundlage für die Maßnahmenplanung in Leonberg. Die geeigneten Maßnahmen für den Luftreinhalte-/Aktionsplan Leonberg sind in Kapitel 3 in einer Kurzbeschreibung zusammengestellt. Die Maßnahmen werden in Kapitel 4 näher beschrieben und bewertet.

Der Entwurf des Luftreinhalteplanes Leonberg mit Maßnahmen zur Minderung der NO<sub>2</sub>-Belastung wurde im August 2005 veröffentlicht. Nach der Auswertung der eingegangenen Stellungnahmen und Einwendungen wurde die Liste der geeigneten Maßnahmen modifiziert und ergänzt.

Die hohen PM<sub>10</sub>-Werte Anfang 2006 machten eine Erweiterung des Plans zu einem kombinierten Luftreinhalte- und Aktionsplan erforderlich. Der Maßnahmenkatalog wurde um Maßnahmen zur Reduzierung der PM<sub>10</sub>-Emissionen und -Immissionen ergänzt und im Juni 2006 erneut öffentlich zur Diskussion gestellt. Berücksichtigt wurde auch der Stand der Gesetzgebung im Bereich Kennzeichnung der Kraftfahrzeuge nach dem Schadstoffausstoß (Kfz-Kennzeichnungsverordnung).

### **3. Kurzübersicht der Maßnahmen**

#### **Verkehrsverbote**

- M 1** Ganzjähriges Fahrverbot im Stadtgebiet Leonberg ab dem 01.07.2007 für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppe 1 nach der Kennzeichnungsverordnung.
- M 2** Ganzjähriges Fahrverbot im Stadtgebiet Leonberg ab dem 01.01.2012 für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppen 1 und 2 nach der Kennzeichnungsverordnung.

#### **Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)**

- M 3** Einführung einer Umweltfahrkarte im Gebiet des Verkehrsverbundes Stuttgart (VVS).
- M 4** Verlängerung des Viertelstundentaktes im S-Bahnnetz (VVS) in den Abend hinein.
- M 5** Anpassung der Zugbehängung im S-Bahnnetz in der Spitzenverkehrszeit morgens (Verlängerung Vollzug zum Langzug).
- M 6** Ausbau des S-Bahnnetzes.
- M 7** Erstellung von Mobilitätskonzepten für Unternehmen und Behörden im Raum Leonberg. Ziel ist die verstärkte Nutzung des ÖPNV.
- M 8** Optimierung des Konzeptes zur Busbeschleunigung im Stadtgebiet Leonberg in Verbindung mit grüner Welle im Bereich der Grabenstraße.

- M 9** Umstellung der Busse des ÖPNV, sofern diese Leonberg bedienen:  
Bis Ende 2008 sind alle Busse mit einem Partikelfilter ausgestattet.  
Bis Ende 2010 halten alle Busse hinsichtlich der NO<sub>x</sub>-Abgaswerte den Mindeststandard EURO 3 ein.
- M 10** Ausschreibungen für Streckenvergaben an Subunternehmer werden künftig Mindestanforderungen an die Umweltstandards der eingesetzten Busse enthalten.

### **Fuhrpark der Stadt Leonberg, mobile Maschinen und Geräte**

- M 11** Alle Diesel-Kfz des Fuhrparks der Stadt Leonberg und deren städtischen Beteiligungsgesellschaften werden mit Partikelfilter soweit wirtschaftlich und technisch möglich nachgerüstet oder durch Neubeschaffungen ersetzt.
- M 12** Ausstattung von mobilen Maschinen und Geräten, die dem Geltungsbereich der 28. BImSchV unterliegen, mit einem Partikelfilter.  
Alle mit Dieselmotoren betriebenen mobilen Maschinen und Geräte der Stadt Leonberg und deren städtischen Beteiligungsgesellschaften werden mit Partikelfilter soweit wirtschaftlich und technisch möglich nachgerüstet oder durch Neubeschaffungen ersetzt.

### **Infrastruktur- und Straßenbaumaßnahmen**

- M 13** Westanschluss Leonberg an die A 8.
- M 14** Altstadttunnel.

### **Sonstige Maßnahmen im Bereich Verkehr**

- M 15** Weiterentwicklung bzw. Optimierung des städtischen Verkehrsmanagementsystems (Verkehrsrchner).
- M 16** Reduzierung des Parksuchverkehrs durch Aufbau eines Parkleitsystems und durch gestaffelte Parkgebühren in der Innenstadt von Leonberg.
- M 17** Erhöhung des Radverkehrsanteils in Leonberg.
- M 18** Müllabfuhr und Straßenreinigung an Hauptverkehrsstraßen nur außerhalb der Hauptverkehrszeiten.
- M 19** Pflanzung von Straßenbäumen im Stadtgebiet Leonberg (Staubfilter).

### **Maßnahmen in den Bereichen Industrie/Gewerbe und Kleinf Feuerungsanlagen**

- M 20** Novellierung der 1. BImSchV zur Reduzierung der Feinstaubemissionen aus Holzfeuerungsanlagen.
- M 21** Verbesserung der Baustellenlogistik bei größeren Bauvorhaben in Leonberg.
- M 22** Ermittlung des Optimierungspotentials bei Industrie und Gewerbe.

### **Öffentlichkeitsarbeit**

- M 23** Informationskonzept für die Öffentlichkeit.

## 4. Beschreibung der Maßnahmen, Bewertung

### 4.1 Verkehrsverbote

Basierend auf Überlegungen zum Luftreinhalte-/Aktionsplan für die Landeshauptstadt Stuttgart und auf Wunsch der Stadt Leonberg wurden auch Verkehrsverbote an Tagen mit hohen Feinstaubbelastungen in Erwägung gezogen. Ein solches immissionsabhängiges Fahrverbot hat zwar aus Sicht der Luftreinhaltung eine hohe Wirkung, jedoch auch die folgenden gravierenden Nachteile:

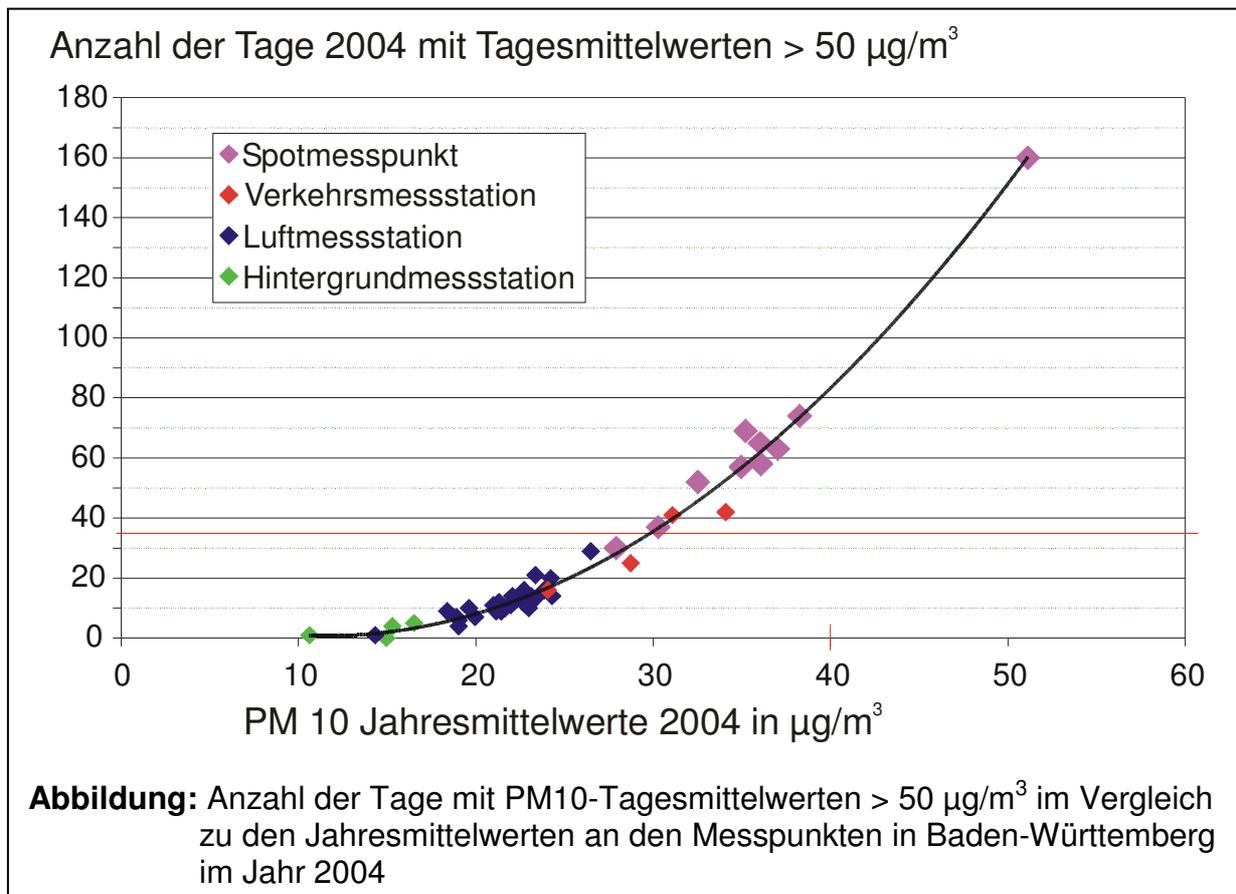
- alle Fahrzeuge sind unabhängig von ihren Schadstoffemissionen betroffen; damit besteht wenig Anreiz zur Verbesserung der Abgaswerte durch Umrüstung oder Ersatzbeschaffung,
- eine sichere Fahrtenplanung für den Individualverkehr (IV) und den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) ist nicht möglich; damit verbunden sind deshalb unkalkulierbare negative Auswirkungen auf Verkehr und Wirtschaft sowie rechtlich problematische Verkehrsverlagerungen in die Nachbargemeinden,
- 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,
- hohe Personalkosten für die häufige Bedienung der Wechselverkehrszeichen.

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.

Geplant sind vielmehr verkehrliche Maßnahmen, die ganzjährig wirken.

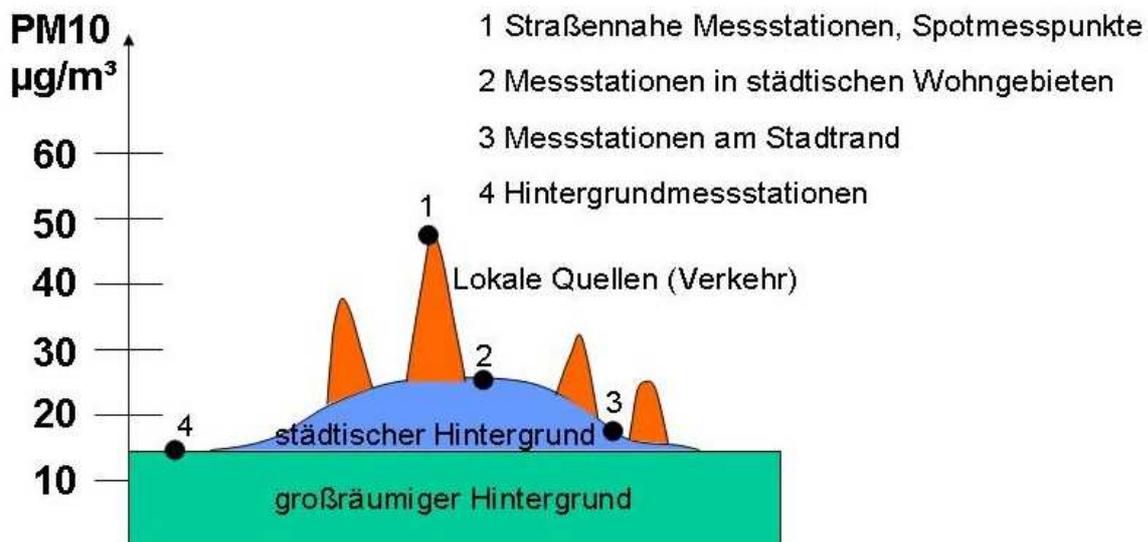
Dem Verständnis für diese Vorgehensweise zur Verringerung der Feinstaubbelastung dient auch die folgende Gegenüberstellung der im Jahr 2004 gemessenen PM10-Jahresmittelwerte mit der Anzahl der Überschreitungstage des zulässigen Tagesmittelwertes an verschiedenen Messorten in Baden-Württemberg.



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 - 30 µg/m<sup>3</sup> 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) [11] bestätigt.

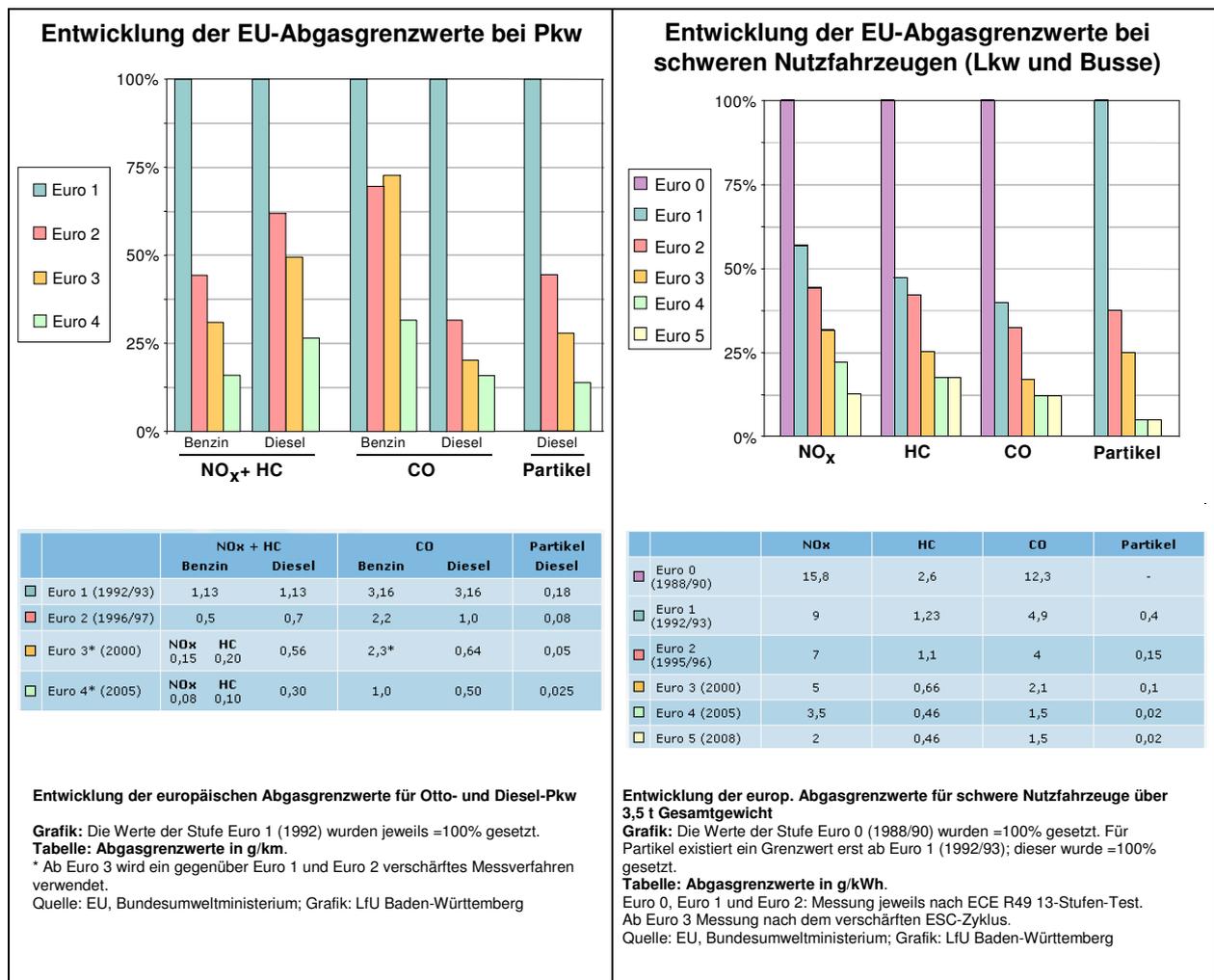
Ferner müssen Maßnahmen großräumig (gesamtes Stadtgebiet Leonberg) angelegt sein, um sowohl die städtische Hintergrundbelastung als auch die lokale Belastung am Spotmesspunkt zu senken:



**Abbildung:** Schematische Darstellung der PM10-Immissionen an verschiedenen Messstationen

Um kurzfristig eine Reduktion der Schadstoffbelastung zu erreichen, soll bis Mitte 2007 die erste Stufe eines Fahrverbots-Stufenkonzeptes umgesetzt werden. Ziel ist es, die Erneuerung der Fahrzeugflotte zu beschleunigen. Fahrverbote im Stadtgebiet Leonberg werden für Fahrzeuge ausgesprochen, die eine bestimmte Schadstoffnorm nicht erfüllen.

Fahrzeuge mit der aktuellen Schadstoffnorm EURO 4 emittieren deutlich weniger Schadstoffe als ältere Fahrzeuge. Die folgende Grafik zeigt die Entwicklung der Abgasgrenzwerte für Kfz in der Europäischen Union.



**Abbildung:** Entwicklung der EU-Abgasgrenzwerte bei Pkw und bei schweren Nutzfahrzeugen (Lkw und Busse)

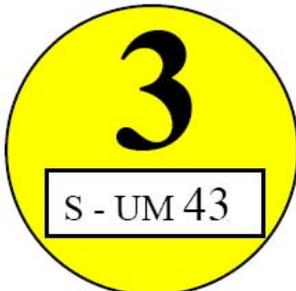
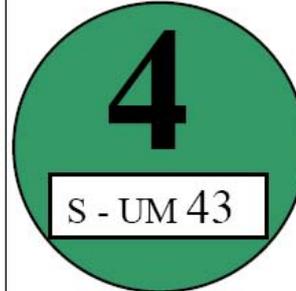
EURO 4-Diesel-Pkw dürfen nur noch 14% der Partikelmenge emittieren, die ein Diesel-Pkw mit der Schadstoffnorm EURO 1 ausstoßen durfte. Für EURO 4/5-Lkw und Busse ist der Abgasgrenzwert für Partikel um 95% gegenüber der Schadstoffnorm EURO 1 gesenkt worden.

Zur Einführung von Fahrverboten in Abhängigkeit von den Schadstoffemissionen fehlt es derzeit noch an den bundesrechtlichen Voraussetzungen. Notwendig ist der Erlass einer Kennzeichnungsverordnung nach § 40 Abs. 3 BImSchG zur Kennzeichnung der Kraftfahrzeuge entsprechend ihrem Schadstoffausstoß. Ansonsten ist eine wirksame Kontrolle der Fahrverbote nicht möglich.

Im April 2006 hat der Bundesrat über einen Verordnungsentwurf zur schadstoffbezogenen Kennzeichnung von Fahrzeugen beschlossen, den die Bundesregierung im Februar in die Beratungen eingebracht hatte. Am 31.05.2006 hat die Bundesregierung die Kennzeichnungsverordnung mit den vom Bundesrat geforderten Änderungen beschlossen. Vor der Verkündigung muss die Verordnung noch von der EU notifiziert werden.

Nach der Kennzeichnungsverordnung 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 vor EURO 1.

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. Zu der Schadstoffgruppe 4 gehören auch Otto-Pkw mit reguliertem Katalysator und Elektrofahrzeuge.

Schadstoffgruppe 2	Schadstoffgruppe 3	Schadstoffgruppe 4
		

Kennzeichnungsverordnung: Schadstoffgruppen und Plaketten

Für Motorräder sind keine Fahrverbote vorgesehen. Motorräder brauchen also keine Plakette.

Bei Diesel-Pkw ab EURO 2 ist eine Höherstufung durch Nachrüstung mit einem Partikelfilter oder bei entsprechender Abgastechnik möglich. Der Bundesrat hat die Bundesregierung aufgefordert, entsprechende Regelungen für die Nachrüstung von EURO 1-Diesel-Pkw und vor allem auch für die Nachrüstung von Nutzfahrzeugen zügig zu ergänzen. Die Bundesregierung plant, die Nachrüstung von Diesel-Pkw mit einem Partikelfilter steuerlich zu fördern. Halter von Diesel-Pkw ohne Rußfilter müssen mit einem Steueraufschlag rechnen.

Die Plakette wird an der Windschutzscheibe des Fahrzeuges von außen gut sichtbar aufgeklebt. Sie wird von den Kfz-Zulassungsstellen, TÜV und DEKRA sowie autorisierten Werkstätten ausgegeben.

Ferner wird die Straßenverkehrsordnung (StVO) so ergänzt, dass flächendeckende Verkehrsverbote möglich sind. An den Einfahrten zum Sperrgebiet werden Verkehrsschilder mit der Aufschrift „Umwelt-Zone“ aufgestellt. Auf einem Zusatzschild wird angezeigt, welche Fahrzeuge vom Verkehrsverbot ausgenommen sind. Die Plaketten-symbole dienen als Vorlage.



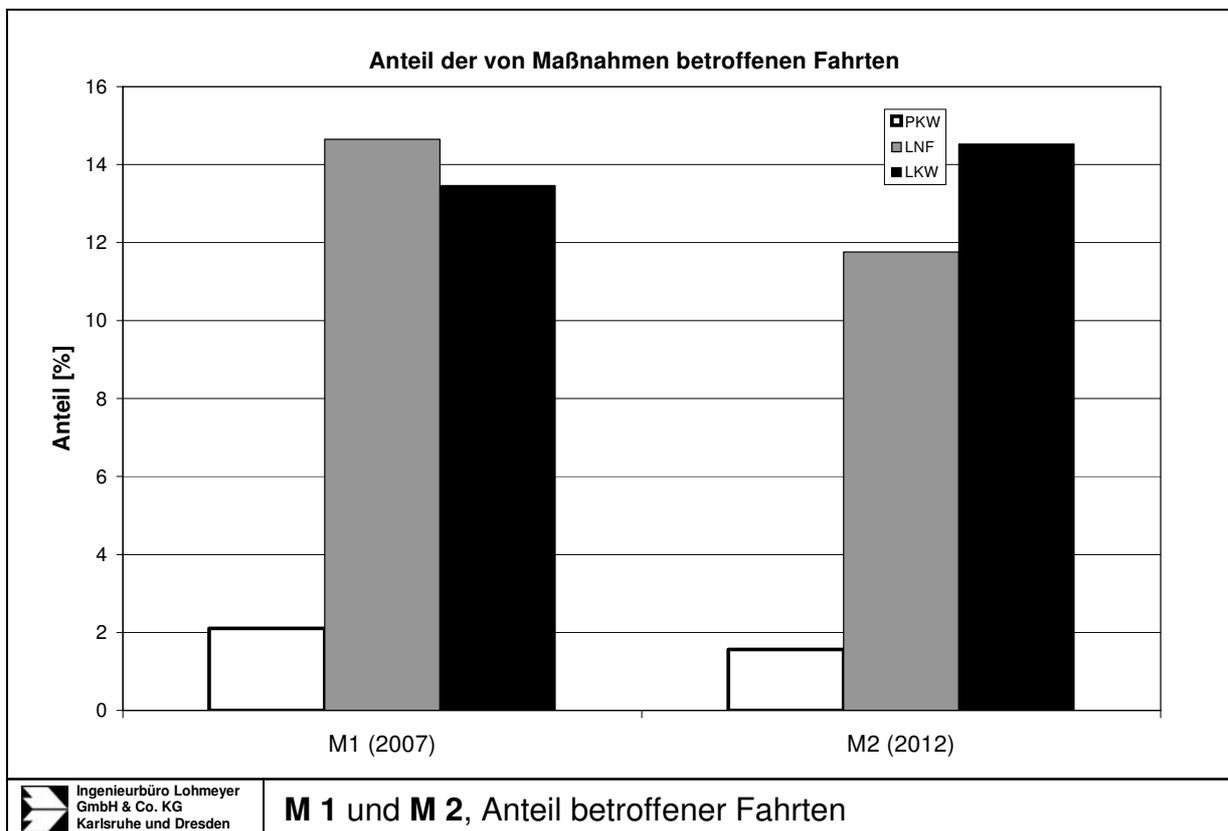
Verkehrsschild „Umwelt-Zone“ an den Einfahrten zum Sperrgebiet

Folgende Fahrverbote sind in Leonberg vorgesehen:

- M 1** Ganzjähriges Fahrverbot im Stadtgebiet Leonberg ab dem 01.07.2007 für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppe 1 nach der Kennzeichnungsverordnung.
  
- M 2** Ganzjähriges Fahrverbot im Stadtgebiet Leonberg ab dem 01.01.2012 für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppen 1 und 2 nach der Kennzeichnungsverordnung.

Von der ersten Stufe der Fahrverbote (**M 1**) sind ab Mitte 2007 etwa 2% der Pkw-Fahrten, 15% der Fahrten mit leichten Nutzfahrzeugen und 14% der Fahrten mit schweren Nutzfahrzeugen betroffen. Von der zweiten Stufe der Fahrverbote (**M 2**) sind ab 2012 etwa 2% der Pkw-Fahrten, 12% der Fahrten mit leichten Nutzfahrzeugen und 15% der Fahrten mit schweren Nutzfahrzeugen betroffen.

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



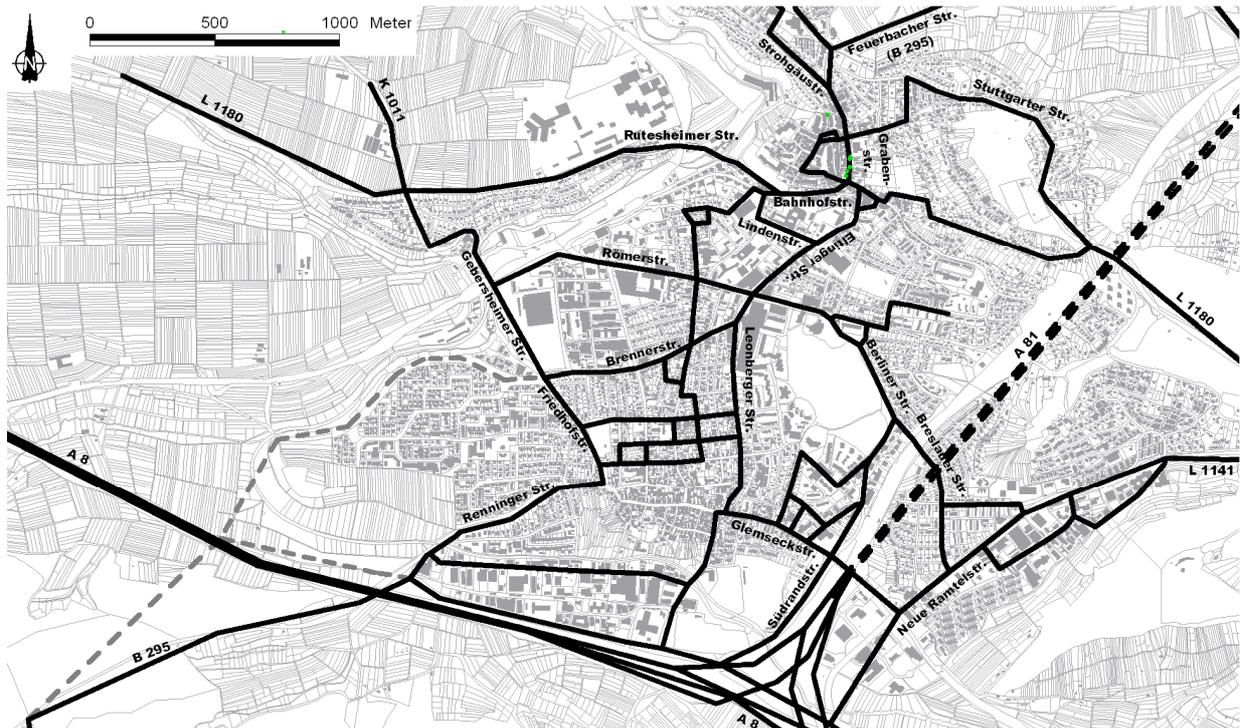
Grundlage dieser Daten ist die Zusammensetzung der dynamischen Fahrzeugflotte in den Jahren 2007 und 2012. Die dynamische Fahrzeugflotte berücksichtigt die Fahrleistung jeder Fahrzeugkategorie. So fährt der Berufsfahrer mit einem EURO 3 Diesel-Pkw im Durchschnitt mehr Kilometer im Jahr als eine Privatperson mit einem EURO 1 Otto-Pkw. Eine Beschleunigung der Flottenerneuerung durch die Ankündigung von Fahrverboten sowie auch Nachrüstungen mit Partikelfilter wurden nicht berücksichtigt.

Von **M 1** sind im Jahr 2007 mindestens 9 Jahre alte Fahrzeuge betroffen. Die von **M 2** betroffenen Fahrzeuge sind im Jahr 2012 mindestens 11 Jahre alt.

Die Feinstaub- und NO<sub>2</sub>-Problematik gibt es auch in anderen Orten Deutschlands. Auch dort wird es Fahrverbote für hoch emittierende Altfahrzeuge geben. Deshalb werden wohl solche Fahrzeuge rechtzeitig durch Fahrzeuge ersetzt, die nicht von einem Fahrverbot betroffen sind. Die Maßnahmen **M 1** und **M 2** werden also das Verkehrsaufkommen und die Verkehrsströme in Leonberg nicht nennenswert beeinflussen. Diese Maßnahmen bewirken vielmehr eine beschleunigte Flottenerneuerung und damit eine Emissionsminderung der Fahrzeugflotte.

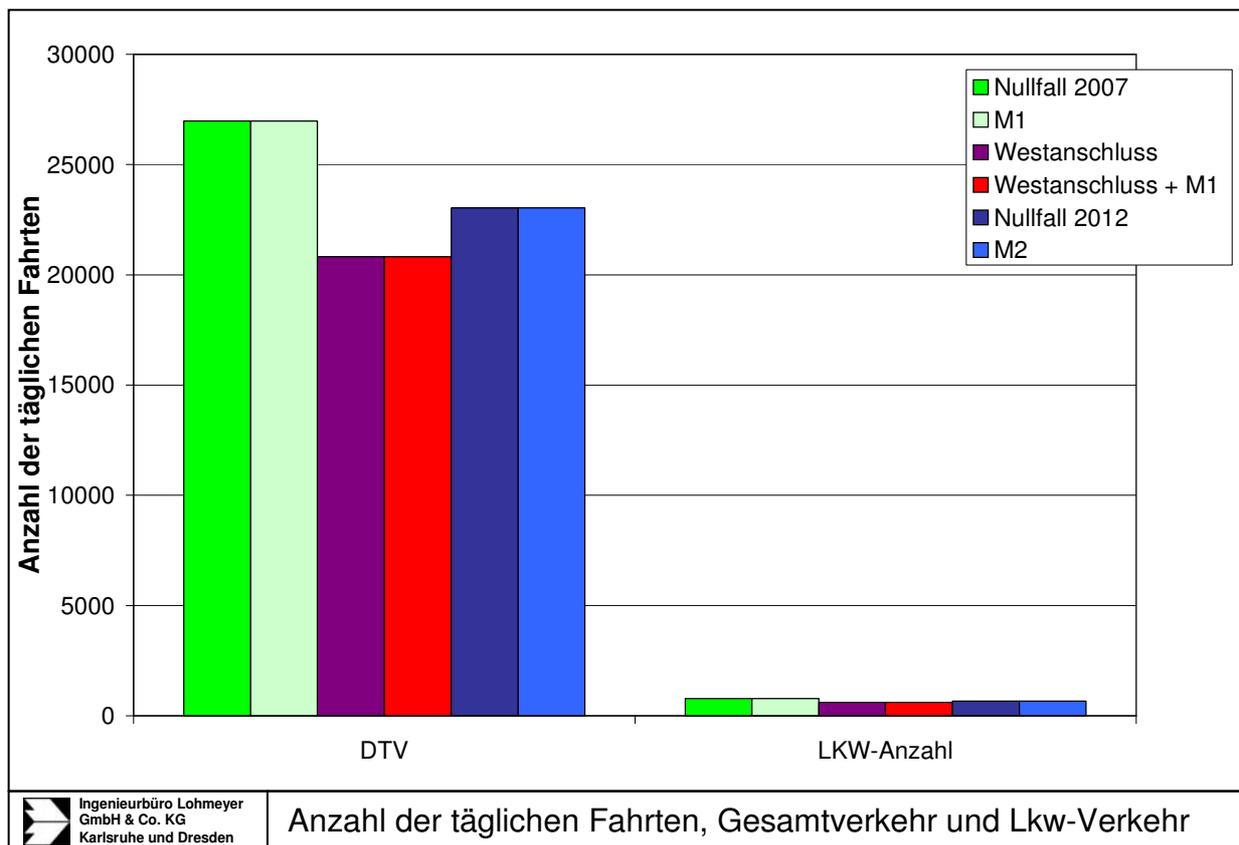
Die Wirksamkeit der Maßnahmen **M 1** und **M 2** hat das Ingenieurbüro Lohmeyer, Karlsruhe, untersucht. Betrachtet wurde auch die in Kapitel 4.4 näher beschriebene Maßnahme **M 13**, der Neubau der Autobahnanschlussstelle Leonberg West an die A 8. Im Gutachten zu den immissionsseitigen Auswirkungen von verkehrlichen Maßnahmen des Luftreinhalte-/Aktionsplans Leonberg wurde berechnet, wie sich die Emissionen und Immissionen der Schadstoffe NO<sub>x</sub>/NO<sub>2</sub>, PM10 und Ruß am Spottmesspunkt Grabenstraße sowie im Stadtgebiet von Leonberg verändern (Untersuchungsgebiet siehe Lageplan auf der nächsten Seite).

Das Gutachten des Ingenieurbüros Lohmeyer ist als Anhang beigelegt.

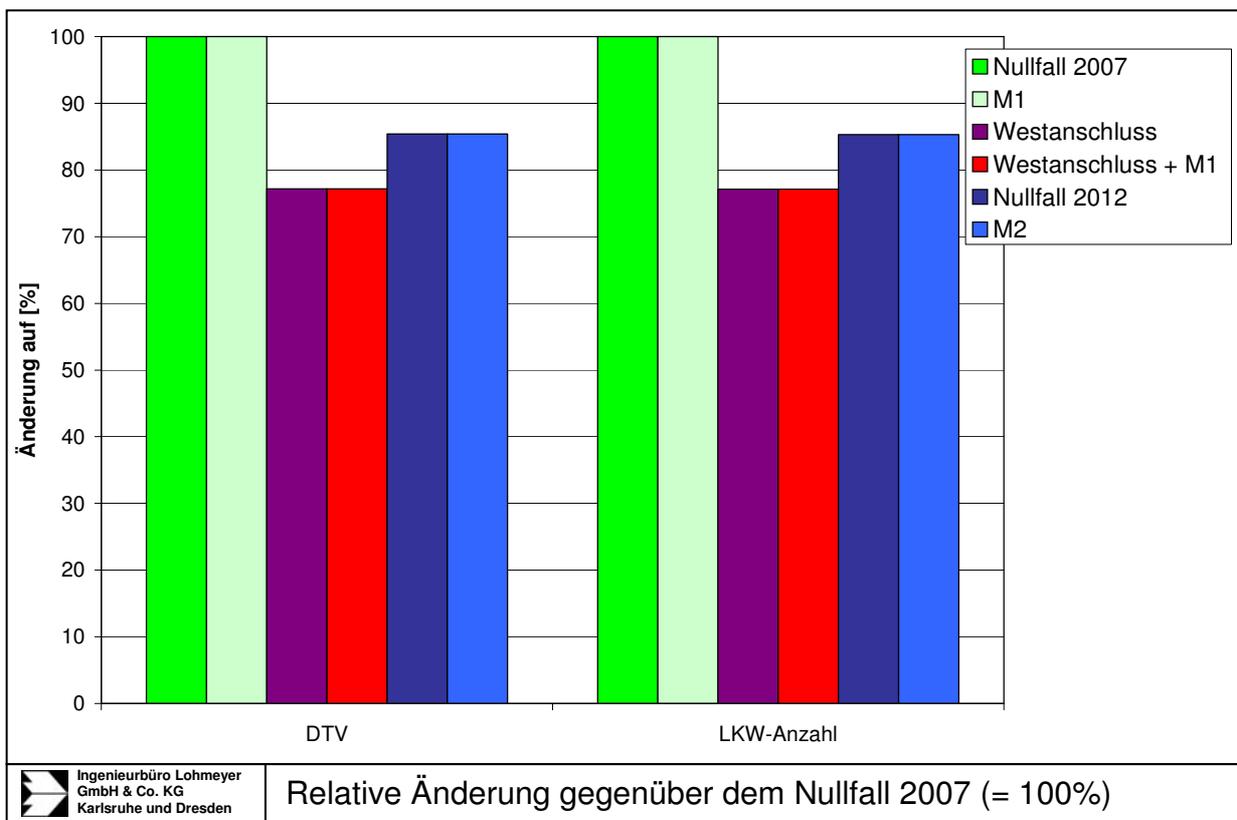


Lageplan Stadt Leonberg mit Standorten der Messstationen (grüne Punkte). Grau gestrichelt ist der Verlauf der B 295 nach Inbetriebnahme der neuen Autobahnanschlussstelle Leonberg West.

Die folgende Abbildung zeigt, dass die B 295 in der Ortsmitte durch den Neubau der Autobahnanschlussstelle Leonberg West an die A 8 (M 13) deutlich entlastet wird.

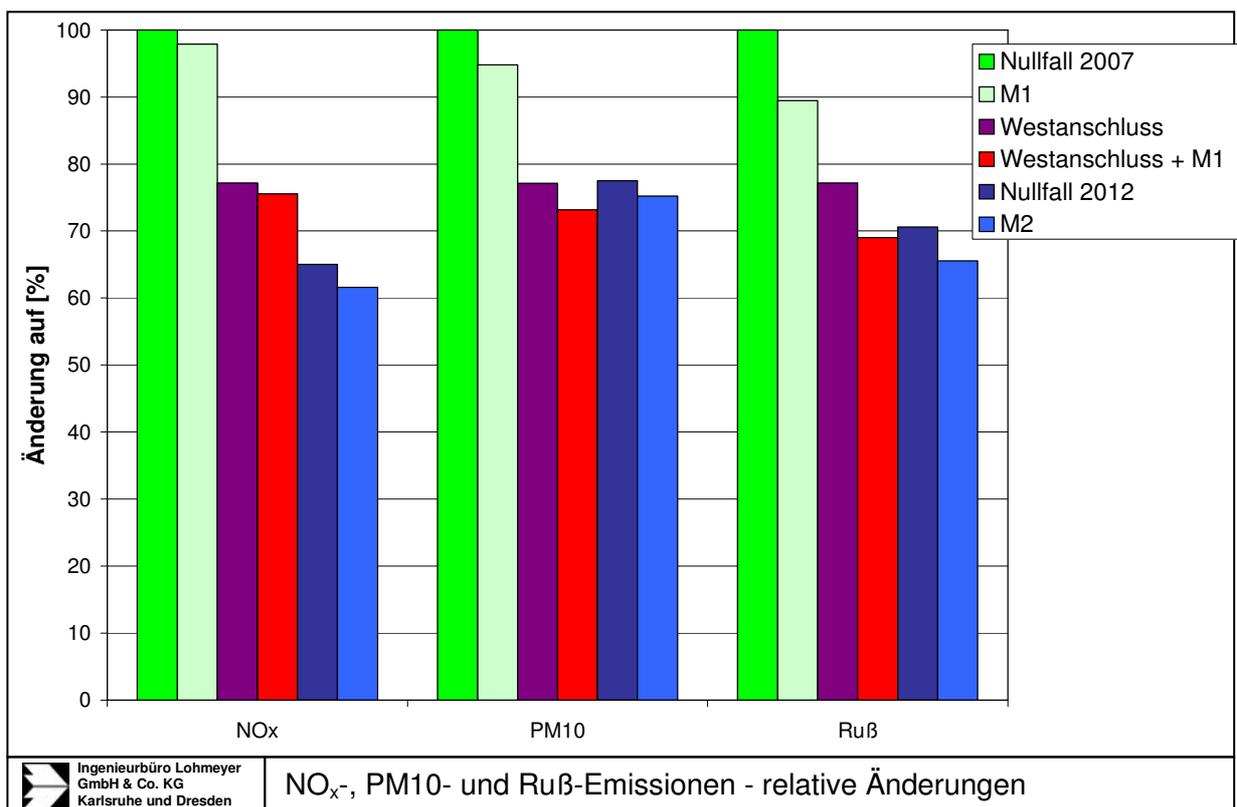
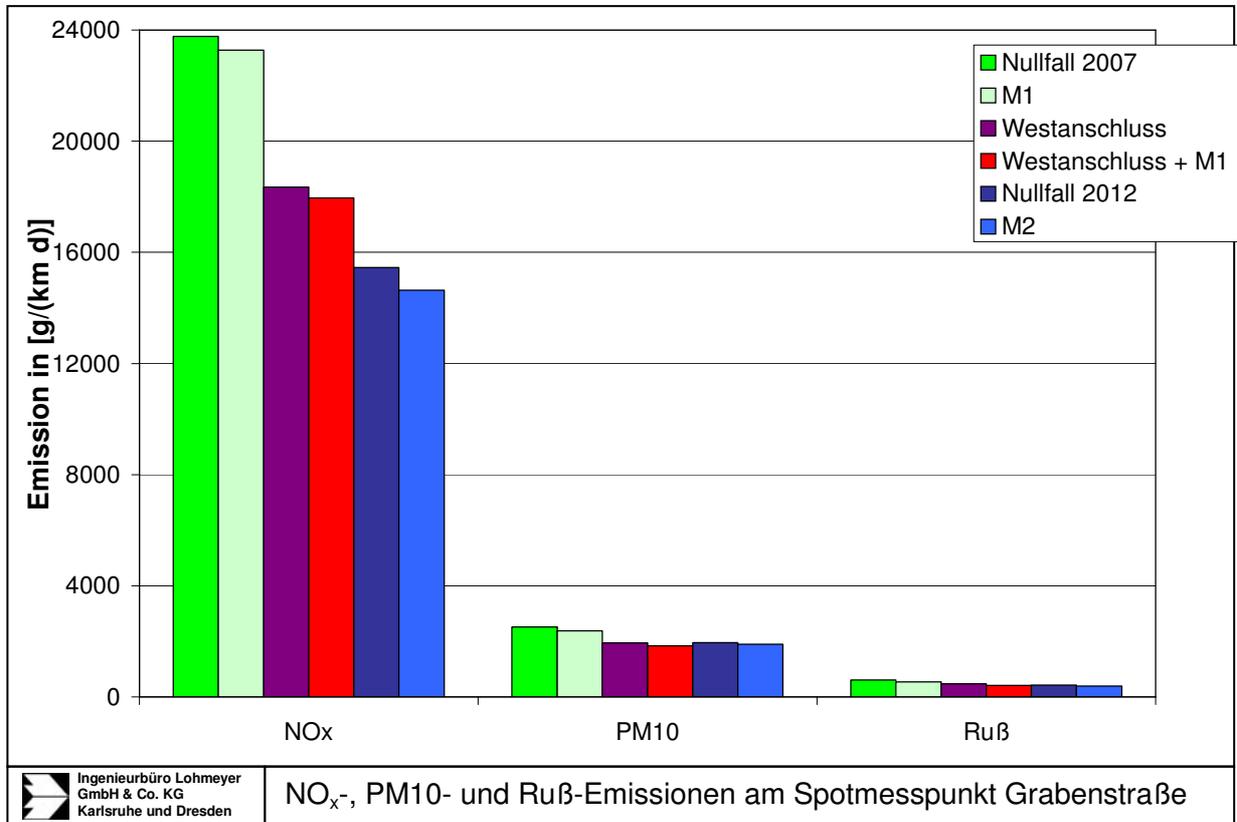


Aufgeführt ist der Ausgangszustand im Jahr 2007 ohne Maßnahmen (Nullfall, grüner Balken), der Zustand im Jahr 2007 nach Inkrafttreten der 1. Stufe des Fahrverbots für hochemittierende Altfahrzeuge (**M 1**, hellgrüner Balken) und der Zustand nach Inbetriebnahme der Autobahnanschlussstelle Leonberg West (**M 13**, violetter Balken). Der rote Balken zeigt die Wirkung der beiden Maßnahmen **M 1** und **M 13** in Kombination. Dunkelblau dargestellt ist der Zustand für den Nullfall im Jahr 2012 (ohne Verkehrsverbote). Der blaue Balken zeigt den Zustand im Jahr 2012 nach Inkrafttreten der 2. Stufe des Fahrverbots für hochemittierende Altfahrzeuge (**M 2**).



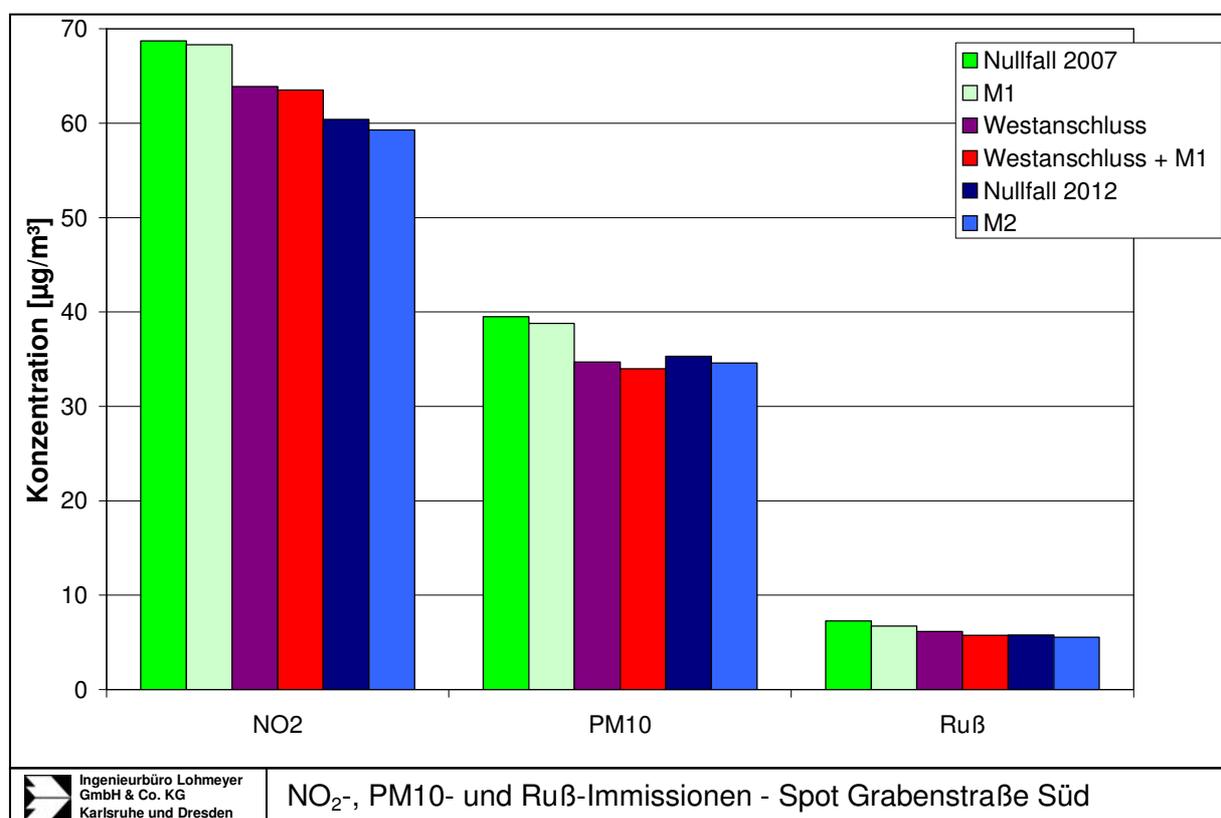
Nach Inbetriebnahme der Autobahnanschlussstelle Leonberg West sinkt das Verkehrsaufkommen am Spotmesspunkt Grabenstraße um ca. 23 % auf täglich etwa 21.000 Fahrzeuge. Die Anzahl der täglichen Lkw-Fahrten wird ebenfalls um ca. 23 % abnehmen. Für das Jahr 2012 wird dann wieder eine Verkehrszunahme auf etwa 23.000 Fahrzeuge pro Tag prognostiziert. Die Verkehrsverbote für hochemittierende Altfahrzeuge beeinflussen - wie oben beschrieben - die Verkehrsmengen nicht. Der Lkw-Anteil am Gesamtverkehrsaufkommen beträgt im Bereich des Spotmesspunktes Grabenstraße etwa 3 %.

Die folgenden Abbildungen zeigen die absoluten und relativen Änderungen der NO<sub>x</sub>-, PM10- und Rußemissionen im Bereich des Spotmesspunktes Grabenstraße in Leonberg. Ausgangsbasis ist der Zustand ohne Maßnahmen im Jahr 2007 (Nullfall 2007).

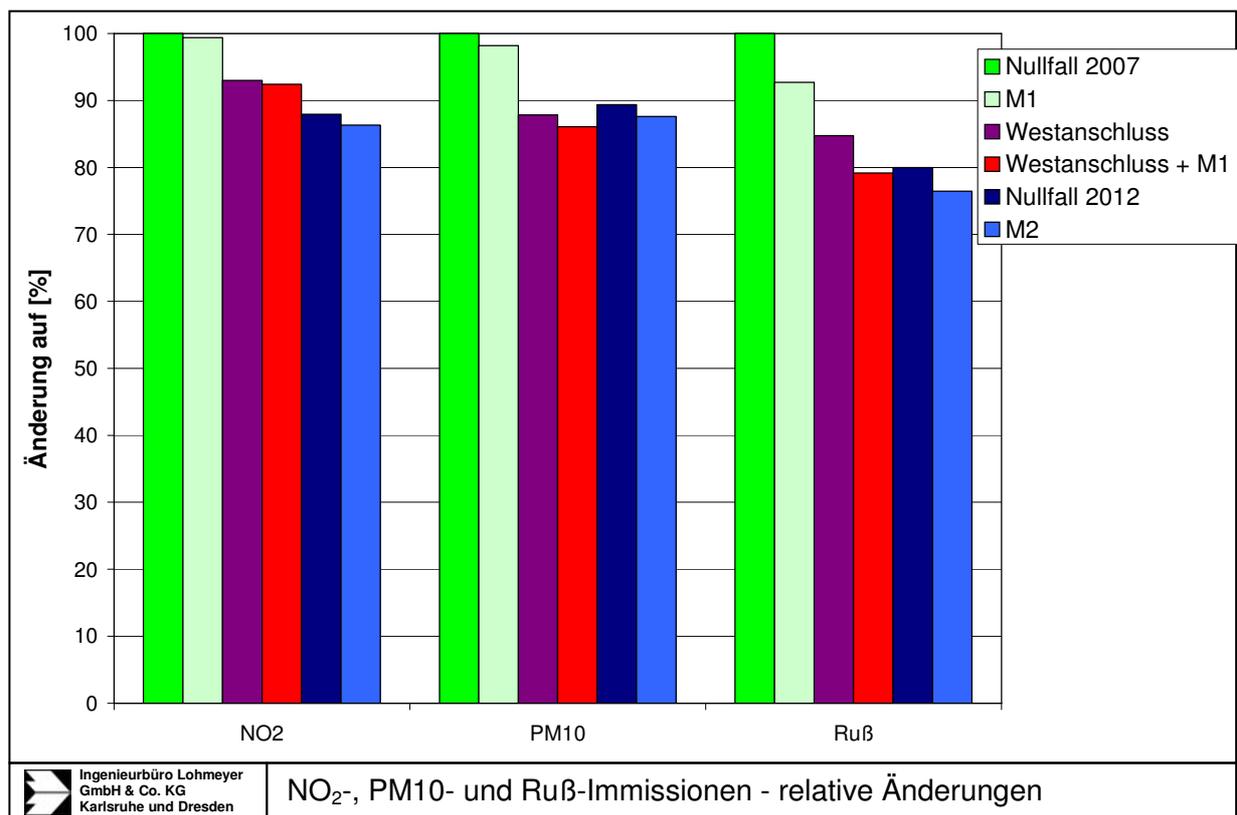


Mit der Maßnahme **M 1** „Fahrverbot für Kfz der Schadstoffgruppe 1“ gehen die NO<sub>x</sub>-Emissionen auf 98 %, die PM10-Emissionen auf 95 % und die Ruß-Emissionen auf 90 % des Ausgangszustandes zurück. Die größten Emissionsminderungen ergeben sich durch die Verkehrsabnahme in der Grabenstraße nach Inbetriebnahme der Autobahnanschlussstelle Leonberg West (**M 13**). Die NO<sub>x</sub>-Emissionen sinken in Kombination mit der Maßnahme **M 1** (roter Balken) auf 76 %, die PM10- Emissionen auf 73 % und die Ruß-Emissionen auf 69 % des Ausgangszustandes. Die Flottenerneuerung führt im Jahr 2012 trotz Verkehrszunahme zu einem weiteren Rückgang der NO<sub>x</sub>-Emissionen auf 65 % des Ausgangszustandes (Nullfall 2012, dunkelblauer Balken). Die PM10-Emissionen liegen im Nullfall 2012 bei 78 % und die Ruß-Emissionen bei 71 % des Ausgangszustandes im Jahr 2007. Die Maßnahme **M 2** „Fahrverbot für Kfz der Schadstoffgruppen 1 und 2“ (blauer Balken) vermindert die NO<sub>x</sub>- und die PM10-Emissionen um 3 % und die Ruß-Emissionen um 5 % gegenüber dem Nullfall 2012. Insgesamt gehen die NO<sub>x</sub>-Emissionen auf 62 %, die PM10-Emissionen auf 75 % und die Ruß-Emissionen auf 66 % des Ausgangszustandes zurück.

Die folgenden Grafiken zeigen die Auswirkungen der Maßnahmen auf die Immissionen am Spotmesspunkt Grabenstraße Süd - absolut in µg/m<sup>3</sup> und relativ in %.



Wie in Kapitel 2.1.1 dargestellt wurde der Referenzmesspunkt der Jahre 2002 bis 2004 (Messpunkt MP 1) aus Platzgründen zum 01.01.2005 auf die andere Straßenseite und einige Meter nach Norden verlegt (Messpunkt MP 4). Die NO<sub>2</sub>-Messungen im Jahr 2005 haben gezeigt, dass die Immissionsbelastung am alten Referenzmesspunkt deutlich größer ist als am neuen Referenzmesspunkt. Dies ist auf die schlechtere Durchlüftung am alten Referenzmesspunkt zurückzuführen. Der Gutachter hat Berechnungen sowohl für den Spotmesspunkt Grabenstraße Süd (alter Referenzmesspunkt) als auch für den Spotmesspunkt Grabenstraße Nord (neuer Referenzmesspunkt) durchgeführt. Relevant im Sinne der 22. BImSchV sind die Ergebnisse für den Spotmesspunkt Grabenstraße Süd, da hier deutlich höhere Immissionen auftreten. Aus diesem Grund wird auch der Referenzmesspunkt zum 01.01.2007 an den alten Standort (MP 1) zurückverlegt. An dieser Stelle werden die Ergebnisse für den Spotmesspunkt Grabenstraße Süd dargestellt.



Wie die Abbildungen zeigen, gehen auch die Immissionen der Schadstoffe NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> und Ruß am Spotmesspunkt Grabenstraße Süd deutlich zurück. Die relative Minderung bei den Immissionen fällt jedoch geringer aus als bei den Emissionen, da die vorhandene großräumige Hintergrundbelastung durch die Maßnahmen nicht oder nur

unwesentlich beeinflusst werden kann. Zur großräumigen Hintergrundbelastung tragen auch nicht verkehrsbedingte Schadstoffemissionen bei.

Die Maßnahme **M 1** hat nur geringe Auswirkungen auf die NO<sub>2</sub>-Immissionen. Nach Inbetriebnahme der Autobahnanschlussstelle Leonberg West (**M 13**) wird die NO<sub>2</sub>-Belastung am Spotmesspunkt Grabenstraße Süd auf ca. 64 µg/m<sup>3</sup>, in Kombination mit der Maßnahme **M 1** (roter Balken) auf ca. 63 µg/m<sup>3</sup> bzw. auf 92 % des Ausgangszustandes sinken. Im Jahr 2012 sinkt die NO<sub>2</sub>-Immissionskonzentration aufgrund der Flottenerneuerung auf etwa 60 µg/m<sup>3</sup> bzw. auf 88 % des Ausgangszustandes (dunkelblauer Balken). Durch die Maßnahme **M 2** „Fahrverbot für Kfz der Schadstoffgruppen 1 und 2“ (blauer Balken) geht die NO<sub>2</sub>-Belastung um weitere 2 % zurück.

Damit kann voraussichtlich der ab 2010 gültige NO<sub>2</sub>-Immissionsgrenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> im Jahresmittel an der nächstgelegenen Bebauung in der Grabenstraße nicht eingehalten werden. Gleiches gilt auch für weitere Straßenabschnitte in Leonberg (siehe Abbildung A2.4 im Anhang des Lohmeyer-Gutachtens).

Die Ruß-Immissionen vermindern sich am Spotmesspunkt Grabenstraße Süd ausgehend von 7,3 µg/m<sup>3</sup> mit den Maßnahmen **M 13** und **M 2** im Jahr 2012 auf 5,6 µg/m<sup>3</sup>. Dies entspricht einer Reduzierung auf 76 % des Ausgangszustandes (Nullfall 2007).

Die PM<sub>10</sub>-Immissionen gehen nach Inbetriebnahme der Autobahnanschlussstelle Leonberg West (**M 13**) in Kombination mit der Maßnahme **M 1** auf 34 µg/m<sup>3</sup> bzw. auf 86 % des Ausgangszustandes zurück. Die PM<sub>10</sub>-Belastung wird sich im Jahr 2012 nach Umsetzung der Maßnahme **M 2** nur unwesentlich ändern, da die Emissionsminderungen infolge der Flottenerneuerung und des Fahrverbots für Altfahrzeuge durch die prognostizierte Verkehrszunahme kompensiert werden.

Das Ingenieurbüro Lohmeyer hat auch untersucht, ob der berechnete Rückgang des PM<sub>10</sub>-Jahresmittelwertes auf 34 µg/m<sup>3</sup> ausreicht, um den Immissionsgrenzwert für den PM<sub>10</sub>-Tagesmittelwert einzuhalten (ein Tagesmittelwert von 50 µg/m<sup>3</sup> darf im Kalenderjahr höchstens 35 mal überschritten werden).

Die Abbildung auf Seite 27 macht deutlich, dass bei geringeren Jahresmittelwerten entsprechend weniger Überschreitungstage erwartet werden können. Die gute Korrelation zwischen der Anzahl der Überschreitungstage und dem Jahresmittelwert lässt den Schluss zu, dass an Messorten mit Jahresmittelwerten unter  $28 - 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  kaum mit mehr als 35 Überschreitungstagen des zulässigen PM10-Tagesmittelwertes gerechnet werden muss.

Hieraus folgt, dass der Immissionsgrenzwert für den PM10-Tagesmittelwert am Spottmesspunkt Grabenstraße voraussichtlich nicht eingehalten werden kann. Für das übrige Leonberger Straßennetz - mit Ausnahme eines kurzen Straßenabschnitts der Eltinger Straße - wird nach Umsetzung der verkehrlichen Maßnahmen prognostiziert, dass der Immissionsgrenzwert für den PM10-Tagesmittelwert eingehalten wird (siehe Abbildung A2.8 im Anhang des Lohmeyer-Gutachtens).

Das Gutachten des Ingenieurbüros Lohmeyer ist als Anhang beigelegt.

Real dürfte sich gegenüber den Berechnungen des Gutachters eine größere Emissions- und Immissionsminderung einstellen, da infolge der angekündigten Fahrverbote viele Besitzer von Altfahrzeugen die Nachrüstung ihres Diesel-Fahrzeugs mit einem Partikelfilter oder den Kauf eines neuen Fahrzeugs prüfen werden. Es ist auch nicht auszuschließen, dass das Fahrverbots-Stufenkonzept verschärft werden muss, wenn sich herausstellt, dass die Wirksamkeit der eingeleiteten Maßnahmen zu gering ausfällt.

Sollte sich die Notifizierung der Kennzeichnungsverordnung durch die EU verzögern, kann es erforderlich werden, den Umsetzungszeitpunkt der Maßnahme **M 1** zu verschieben. Ab Verkündung der Kennzeichnungsverordnung ist ein Vorlauf von mindestens 6 Monaten für die Beschaffung und Aufstellung der Verkehrsschilder sowie für die Herstellung und Verteilung der Plaketten erforderlich. Auch inhaltlich könnte sich die Kennzeichnungsverordnung noch ändern.

Im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung haben die Stadt Leonberg, der Arbeitskreis Immissionen der Lokalen Agenda 21 Leonberg, die Bürgerinteressengemeinschaft Gartenstadt/Glemstal und die Bürgergemeinschaft Neues Stadtzentrum Leonberg als zusätzliche Maßnahme ein ganzjähriges Lkw-Durchfahrtsverbot (> 3,5 t, Lieferverkehr frei) für das Stadtgebiet Leonberg zum nächstmöglichen Zeitpunkt gefordert.

Wie oben dargelegt wird in der Bundesrepublik - nach Notifizierung durch die EU - die Kennzeichnungsverordnung zur schadstoffbezogenen Kennzeichnung der Kraftfahrzeuge in Kraft treten. Diese Verordnung basiert auf § 40 Abs. 3 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG). Danach wird die Bundesregierung nach Anhörung der beteiligten Kreise durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates ermächtigt zu regeln, dass Kraftfahrzeuge mit geringem Beitrag zur Schadstoffbelastung von Verkehrsverboten ganz oder teilweise ausgenommen sind oder ausgenommen werden können, sowie die hierfür maßgebenden Kriterien und die amtliche Kennzeichnung der Kraftfahrzeuge festzulegen.

Diese Verordnung soll also ermöglichen, dass bei überhöhten Schadstoffbelastungen verursacherbezogen Fahrverbote für Altfahrzeuge mit besonders hohen Schadstoffemissionen verhängt werden können. Dagegen sollen moderne Kraftfahrzeuge mit geringen Schadstoffemissionen vom Fahrverbot ausgenommen werden. Unter diesen Randbedingungen bleibt für ein flächendeckendes Lkw-Durchfahrtsverbot kein Platz, da es unabhängig von den Schadstoffemissionen alle Fahrzeuge treffen würde.

Das Regierungspräsidium sieht daher keine Möglichkeit für ein generelles Lkw-Durchfahrtsverbot im Stadtgebiet Leonberg.

Verworfen wurde auch das im Entwurf des Luftreinhalteplanes Leonberg (August 2005) vorgesehene streckenbezogene Lkw-Durchfahrtsverbot im Zuge der B 295. Verkehrsuntersuchungen in den letzten Jahre haben gezeigt, dass der Lkw-Anteil am Gesamtverkehrsaufkommen in der Grabenstraße mit durchschnittlich ca. 3 % sehr gering ist. Hier handelt es sich im Wesentlichen um den Quell-, Ziel- und Busverkehr im Stadtgebiet Leonberg. Der Anteil des Lkw-Durchgangsverkehrs ist unbedeutend. Deshalb würde ein Lkw-Durchfahrtsverbot in der Grabenstraße (B 295) ins Leere laufen.

## 4.2 Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)

Ein weiterer Baustein dieses Maßnahmenplanes ist die Verlagerung von Fahrten des motorisierten Individualverkehrs auf den ÖPNV. Weniger Verkehr ist die wirksamste Maßnahme zur Minderung der Schadstoffbelastung. Daher sind Maßnahmen zur Attraktivitätssteigerung des ÖPNV zwingend erforderlich.

Die Stadt Leonberg befindet sich im Tarifgebiet des Verkehrs- und Tarifverbunds Stuttgart (VVS). Der VVS leistet zusammen mit seinen Partnern einen entscheidenden Beitrag für die Sicherung und Verbesserung der Mobilität im Ballungsraum Stuttgart. Das Verbundgebiet umfasst die Landeshauptstadt Stuttgart sowie die vier Nachbarlandkreise Böblingen, Esslingen, Ludwigsburg und Rems-Murr mit insgesamt etwas mehr als 3.000 km<sup>2</sup> Fläche und fast 2,4 Mio. Einwohnern.

Das Fahrgastaufkommen hat sich seit der Gründung des VVS im Jahr 1978 deutlich erhöht. Waren es im ersten Verbundjahr noch 178 Mio. Fahrgäste, so sind es heute mehr als 305 Mio. Fahrgäste im Jahr, die das Angebot des VVS nutzen.

Ohne den ÖPNV in der Region Stuttgart gäbe es [12]:

- 850.000 Autos pro Tag zusätzlich auf den Straßen,
- 2,3 Mio. Liter zusätzlichen Kraftstoffverbrauch pro Tag,
- 5.400 t zusätzliche CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Tag,
- zusätzliche Lärmbelastungen.

Die Maßnahmen **M 3** bis **M 7** dienen daher dem Ziel, die Attraktivität und das Angebot im öffentlichen Personennahverkehr zu steigern und damit die Fahrgastzahlen weiter zu erhöhen. Zudem wird mit den o.g. Maßnahmen eine Erhöhung des Anteils an Dauerkunden angestrebt. Dies ist auch ein ausgewiesenes Ziel des VVS.

**M 3** Einführung einer Umweltfahrkarte im Gebiet des Verkehrsverbundes Stuttgart (VVS).

Kostengünstige Umweltkarten können einen erheblichen Beitrag zur Attraktivitätssteigerung des ÖPNV leisten. Dies haben Erfahrungen in anderen Regionen gezeigt. Der VVS hatte bisher in seinem Angebot den „Pass Orange“. Durch die zeitliche Nutzungsbeschränkung war der „Pass Orange“ einer Umweltfahrkarte nicht gleichzusetzen.

Der VVS wurde deshalb aufgefordert, über die Möglichkeit der Schaffung einer attraktiven Zeitfahrkarte zu beraten und diese kurzfristig einzuführen.

Am 27.09.2005 hat der VVS-Aufsichtsrat den Ersatz des "Pass Orange" durch eine "9-Uhr-Umwelt-Karte" zum 01.01.2006 beschlossen. Dieses Ticket ist insbesondere für Berufstätige interessant, die nach der "Stoßzeit" morgens fahren. Die "9-Uhr-Umwelt-Karte" ist ab 9 Uhr gültig, an Wochenenden und Feiertagen sogar ganztags. Die bisherige Sperrzeit des "Pass Orange" am Nachmittag/Abend von 15.30 Uhr bis 19.00 Uhr entfällt. Das Umwelt-Ticket wird gegenüber der normalen Zeitkarte um etwa 25% günstiger angeboten.

Im Rahmen der Erstellung der Luftreinhalte- und Aktionspläne in der Region wurde auch die Einführung einer verbilligten Fahrkarte an Tagen mit hoher Feinstaubbelastung diskutiert. Diese Maßnahme wird jedoch nicht weiter verfolgt, da ein erhebliches Vermittlungsproblem gegenüber den Besitzern von Dauerfahrausweisen gesehen wird. Es würde damit ein Bonussystem gerade für solche Personen eingeführt, die im Normalfall mit dem Pkw zur Arbeit fahren und damit zu den hohen Feinstaubbelastungen beitragen. Dieses Bonussystem für umweltschädliches Verhalten würde die Bemühungen des VVS unterlaufen, einen möglichst hohen Anteil an Dauerkunden zu erreichen.

Ferner müsste mit erheblichen praktischen Umsetzungsproblemen gerechnet werden. Beim Vertrieb von verbilligten Fahrkarten an Tagen mit hoher Feinstaubbelastung müsste eindeutig klargestellt werden, in welchem Zeitraum die Vergünstigung gilt. Ansonsten würde die Gefahr bestehen, dass diese Fahrausweise missbräuchlich genutzt werden.

**M 4** Verlängerung des Viertelstundentaktes im S-Bahnnetz (VVS) in den Abend hinein.

**M 5** Anpassung der Zugbehängung im S-Bahnnetz in der Spitzenverkehrszeit morgens (Verlängerung Vollzug zum Langzug).

Mit der Verlängerung des 15-Minutentaktes im S-Bahnverkehr am späten Nachmittag hat der Verband Region Stuttgart im Jahr 2003 einen wichtigen Schritt zur Attraktivitätssteigerung vollzogen.

Ab 2006 können gemäß S-Bahn-Bestellvertrag weitere Taktverdichtungen bis in den Abend hinein bestellt werden, sofern eine ausreichende Nachfrage vorhanden und die Pünktlichkeit des bisherigen Systems nicht gefährdet ist.

Bei dauerhaft höherem Bedarf wegen noch höherer Auslastung der bestehenden Kapazitäten können - abgesehen von der Spitzenstunde zwischen 7 und 8 Uhr - auch in der Hauptverkehrszeit weitere Behängungen im Regelbetrieb bestellt werden, die auch den Randbereichen des Tarifgebietes nutzen können.

Für die Umsetzung dieser Maßnahmen ist der Verband Region Stuttgart als Aufgabenträger der S-Bahn zuständig. Über den Finanzierungsvertrag für den Schienen-Personennahverkehr (SPNV) in der Region Stuttgart ist das Land an den Zuschusslasten für Mehrbestellungen im Bereich der S-Bahn Stuttgart mit jeweils einem Drittel beteiligt.

**M 6** Ausbau der S-Bahnnetzes

Das S-Bahnnetz in der Region Stuttgart besitzt derzeit eine Gesamtstreckenlänge von 177 km und wird in den nächsten Jahren weiter ausgebaut.

Durch den Ringschluss zwischen Böblingen und Renningen und den Ringschluss zwischen Marbach und Backnang sind dann erstmals auch tangentielle Fahrten mit der S-Bahn möglich. Diese Querverbindungen bedeuten eine neue Qualität in der bisher zentral auf die Landeshauptstadt Stuttgart ausgerichteten Struktur. Damit wird im Norden und im Westen der Region Stuttgart eine attraktive Alternative zum Auto geschaffen. Ferner ist die Verlängerung der Linie S1 von Plochingen nach Kirchheim geplant.

Die folgende Grafik zeigt die begonnenen und geplanten Bauvorhaben im S-Bahnnetz.



Der Betrieb der neuen S-Bahnlinie S 60 Böblingen - Renningen soll im Jahr 2010 aufgenommen werden. Hierfür werden die Bahnhöfe Böblingen, Sindelfingen und Renningen umgebaut, die Strecke zwischen Sindelfingen und Renningen wird zweigleisig ausgebaut und vier neue S-Bahn-Stationen werden eingerichtet. Mit dem Ringschluss wird die Verbindung zwischen Leonberg und dem Bereich Böblingen-Sindelfingen wesentlich verbessert.

**M 7** Erstellung von Mobilitätskonzepten für Unternehmen und Behörden im Raum Leonberg. Ziel ist die verstärkte Nutzung des ÖPNV.

Das betriebliche Mobilitätsmanagement ist ein Instrument, um Verkehrsströme effizienter und umweltfreundlicher abzuwickeln. Das betriebliche Mobilitätsmanagement zielt insbesondere auf Berufs- und Ausbildungspendler sowie auf Verkehre, die mit Geschäftstätigkeiten von Unternehmen und Behörden zusammenhängen. Durch die konsequente Erarbeitung und Umsetzung von betrieblichen Mobilitätskonzepten kann die Luftschadstoffsituation auch in Leonberg verbessert werden. Es handelt sich hierbei um eine kostengünstige und effiziente Möglichkeit, das Verkehrsgeschehen zu beeinflussen. Studien aus dem In- und Ausland belegen Reduktionen des standortbezogenen motorisierten Verkehrs um durchschnittlich 10 bis 20 %.

Innerhalb des Mobilitätsmanagements können die folgenden Handlungsfelder unterschieden werden:

- Förderung der Alternativen zum Pkw im Berufsverkehr (z.B. Umstieg auf den ÖPNV, Fahrradbenutzung),
- Pkw-Verkehr (z.B.: Stellplatzmanagement, Fahrgemeinschaften, Car-Sharing),
- Geschäftsreisemanagement (z.B.: Förderung des ÖPNV, umweltschonende Firmenwagen, Reisekostenvergütung),
- Arbeitsorganisation (z.B.: flexible Arbeitszeiten, alternierende Heimarbeit, 4-Tage-Woche, Videokonferenzen),
- Information (z.B.: Mobilitätsberatung, Kostenberechnung, Mobilitätsinformationen im Intranet, Befragungen, Aktionstage, Einbindung in das Vorschlagswesen).

Große Betriebe, Behörden und Institutionen im Raum Leonberg werden aufgefordert, Mobilitätskonzepte zu erarbeiten und umzusetzen.

**M 8** Optimierung des Konzeptes zur Busbeschleunigung im Stadtgebiet Leonberg in Verbindung mit grüner Welle im Bereich der Grabenstraße.

Solange der Busverkehr die Haltestelle „Marktplatz“ bedient, wird bei der Ausfahrt über die Graf-Ulrich-Straße die „Grüne Welle“ in der Grabenstraße unterbrochen. Eine teilweise Lösung dieses Konflikts ist nur über die Verlegung der Haltestelle „Marktplatz“ in die Grabenstraße möglich – wie sie bereits Freitag nachmittags beim „Markt der Genüsse“ praktiziert wird. Unterbrechungen der „Grünen Welle“ bleiben aber durch den Bus-Querverkehr aus der Bahnhofstraße bzw. Stuttgarter Straße bestehen.

Die Verlegung der Bushaltestelle „Marktplatz“ in die Grabenstraße wurde bereits in der Vergangenheit im Auftrag der Stadt Leonberg mit dem Ergebnis geprüft, dass positive Effekte auf den Verkehrsfluss in der Grabenstraße resultieren – vorausgesetzt es gibt keinen zusätzlichen Fußgängerüberweg.

Die Verlegung der Bushaltestelle „Marktplatz“ in die Grabenstraße soll mit der Umsetzung des derzeit laufenden Bebauungsplanverfahrens „Östlich der Grabenstraße“ realisiert werden. Darüber hinaus soll in Leonberg weiterhin am Prinzip der Bevorrechtigung des ÖPNV (Busse) festgehalten werden.

**M 9** Umstellung der Busse des ÖPNV, sofern diese Leonberg bedienen:  
Bis Ende 2008 sind alle Busse mit einem Partikelfilter ausgestattet.  
Bis Ende 2010 halten alle Busse hinsichtlich der NO<sub>x</sub>-Abgaswerte den Mindeststandard EURO 3 ein.

Hinsichtlich der Schadstoffemissionen bezogen auf Personenkilometer schneidet der Pkw im Vergleich zu Bus, Straßen-, Stadt- und U-Bahn am schlechtesten ab. Für moderne EURO 4-Pkw ist dies verglichen mit Bussen ohne Partikelfilter nicht mehr in jedem Fall zutreffend. Damit ergibt sich für Verkehrsbetriebe die Notwendigkeit, Busse mit Partikelfilter oder Erdgasbusse einzusetzen, wenn die Busflotte dem Anspruch der Umweltfreundlichkeit weiterhin gerecht werden soll.

Das Stadtgebiet Leonberg ist an das S-Bahnnetz (S-Bahnlinie 6 Stuttgart Schwabstraße - Weil der Stadt) angeschlossen. Im Übrigen wird der ÖPNV hauptsächlich durch Busverkehre der Firmen Kappus, WEG, Seiter, Wöhr und der Stuttgarter Straßenbahnen (SSB) bedient.

Die SSB wird ihre Busflotte entsprechend den Maßnahmen aus dem Luftreinhalteplan Stuttgart bis Ende 2010 auf die o.g. Standards umstellen. Die anderen Busunternehmen werden aufgefordert, bis Ende 2008 alle Busse, die das Stadtgebiet Leonberg bedienen, mit Partikelfilter<sup>1</sup> nachzurüsten. Alle Ersatzbeschaffungen sind mit modernster Abgastechnik (incl. Partikelfilter) auszurüsten. Ferner müssen bis 2010 alle im Stadtgebiet Leonberg eingesetzten Busse die NO<sub>x</sub>-Abgaswerte des EURO 3-Standards einhalten und über einen Partikelfilter verfügen.

Die Nachrüstung von Bussen mit einem Partikelfilter kann im Rahmen des bis Ende 2007 befristeten Partikelfilter-Nachrüstprogramms vom Land Baden-Württemberg gefördert werden.

**M 10** Ausschreibungen für Streckenvergaben an Subunternehmer werden künftig Mindestanforderungen an die Umweltstandards der eingesetzten Busse enthalten.

Nach Mitteilung des Landratsamtes Böblingen sind zwar die Landkreise Aufgabenträger für den Busverkehr, der Verband Region Stuttgart (VRS) ist aber für die Integration der Busverkehre im Verbundtarif des VVS zuständig. Der VRS hat deshalb mit den Busunternehmen Kooperationsverträge über die zu erbringenden Leistungen abgeschlossen. Nach Ansicht des Landkreises ist es möglich, künftig Mindestanforderungen an die Umweltstandards in die Kooperationsverträge aufzunehmen. Eine Umgestaltung dieser Verträge ist vorgesehen. Die Umsetzung der Maßnahme ist jedoch aufgrund der Kündigungsfrist von zwölf Monaten zum Fahrplanwechsel erst ab Dezember 2006 möglich.

---

<sup>1</sup> Filter mit einer Partikel-Abscheidungsrate > 90 %

### 4.3 Fuhrpark der Stadt Leonberg, mobile Maschinen und Geräte

**M 11** Alle Diesel-Kfz des Fuhrparks der Stadt Leonberg und deren städtischen Beteiligungsgesellschaften werden mit Partikelfilter soweit wirtschaftlich und technisch möglich nachgerüstet oder durch Neubeschaffungen ersetzt.

Es ist wichtig, dass die Kommunen in Baden-Württemberg Vorbildcharakter zeigen. Deshalb soll auch der Fuhrpark der Stadt Leonberg zügig erneuert oder mit moderner Abgastechnologie nachgerüstet werden.

Bis Ende 2006 dürften Partikelfilter-Nachrüstsätze für die wichtigsten Pkw-Modelle lieferbar sein. Der ADAC hält auf seiner Internetseite - [www.adac.de](http://www.adac.de) - unter dem Stichwort „Partikelfilter“ die neuesten Informationen zu diesem Thema bereit. Dort werden auch Hersteller von Partikelfilter-Nachrüstätzen genannt. Die Nachrüstung der Dienstfahrzeuge mit Partikelfilter wird im Rahmen der vorhandenen Mittel in Angriff genommen.

Sollten neue Diesel-Kfz von der Stadt Leonberg angeschafft werden, müssen diese mit einem Partikelfilter ausgerüstet sein.

**M 12** Ausstattung von mobilen Maschinen und Geräten, die dem Geltungsbereich der 28. BImSchV unterliegen, mit einem Partikelfilter.

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

Die Maßnahme **M 12** dient der Minderung der Partikelemissionen bei mobilen Maschinen und Geräten.

Das Bundeskabinett hat im Februar 2005 die Novellierung der 28. BImSchV [13] beschlossen. Ziel ist eine drastische Senkung der Partikel- und Stickstoffoxidemissionen

bei mobilen Maschinen und Geräten. Erfasst werden u.a. land- und forstwirtschaftliche Maschinen, Baumaschinen und Gabelstapler, aber auch Triebwagen und Lokomotiven. In diesem Zusammenhang hat das Bundesumweltministerium mitgeteilt, dass die Stickstoffoxidemissionen der mobilen Maschinen heute in Deutschland fast ein Viertel derjenigen des Straßenverkehrs betragen. 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. Zudem werden erstmals für Lokomotiven und Triebwagen verbindliche Abgasgrenzwerte in zwei Stufen zwischen 2006 und 2012 festgeschrieben. Ab der zweiten Grenzwertstufe ist die Einhaltung der Grenzwerte jeweils nur durch Abgasnachbehandlung möglich.

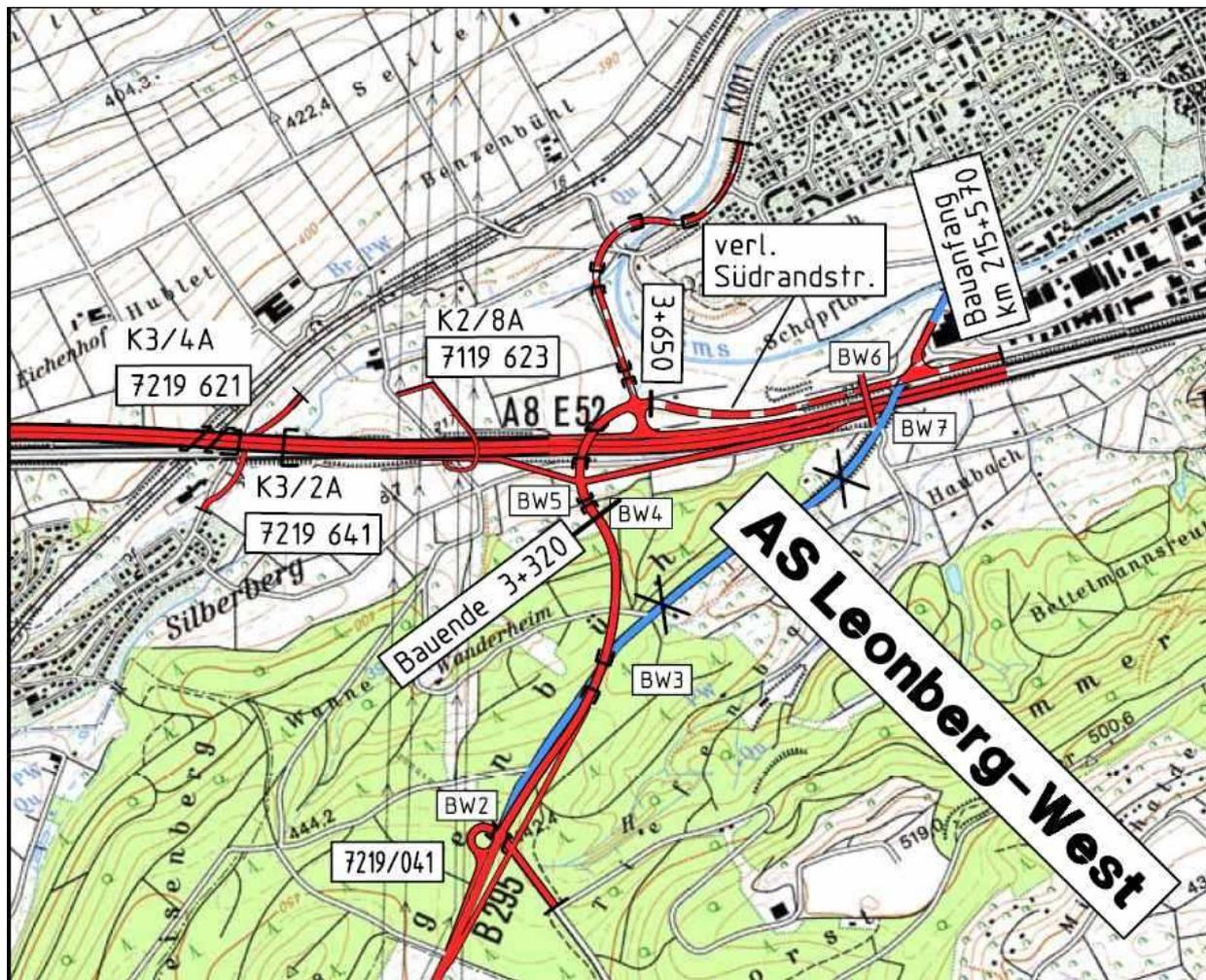
Es ist damit zu rechnen, dass die Luftbelastung durch diese Geräte bis zum Jahr 2015 um knapp die Hälfte bei Stickstoffoxiden und um deutlich mehr als die Hälfte bei Partikeln gesenkt wird.

Um auch beim Bestand eine PM10-Minderung zu erzielen, soll im Rahmen des Luftreinhalte- und Aktionsplanes Leonberg die oben genannte Maßnahme umgesetzt werden.

#### 4.4 Straßenbaumaßnahmen

##### M 13 Westanschluss Leonberg an die A 8.

Im Rahmen des Ausbaus der A 8 Leonberg - Heimsheim wird in Verbindung mit dem Ausbau der B 295 Leonberg - Renningen, der Verlängerung der K 1011 Südrandstraße und K 1011 Brennerstraße eine neue Autobahnanchlussstelle Leonberg-West hergestellt.



Diese neue Anschlussstelle an die Autobahn ist für die innerstädtische Verkehrskonzeption Leonbergs von zentraler Bedeutung. Dadurch können nachhaltige Verkehrs-entlastungen in der Ortsdurchfahrt erzielt und die Voraussetzungen für Verkehrsberuhigungen geschaffen werden. Zusammen mit dem Ausbau des Abschnittes Heimsheim - Leonberg der A 8 und dem Ausbau der B 295 zwischen Renningen und Leonberg kann der unerwünschte Schleich- und Durchgangsverkehr in der Ortsdurchfahrt

von Leonberg in großem Umfang auf die Autobahnen A 8 und A 81 verlagert werden. Die positiven Auswirkungen werden durch den Neubau der geplanten Anschlussstelle Rutesheim noch verstärkt.

Es wird erwartet, dass die Verkehrsbelastung in der Grabenstraße um bis zu 6.000 Fahrzeuge täglich verringert werden kann.

Der Ausbau der A 8 zwischen Heimsheim und Leonberg inklusive des Baus der Anschlussstelle Leonberg-West befindet sich zur Zeit im Bau. Die Inbetriebnahme des Anschlusses ist für das Jahr 2008 vorgesehen.

#### **M 14 Altstadttunnel.**

Mit einem Tunnel unter der Altstadt von Leonberg soll die städtische Verkehrsthematik sowie die Schadstoffbelastung in einem besonders empfindlichen Bereich entschärft und gleichzeitig eine umfassende städtebauliche Aufwertung dieses Quartiers vollzogen werden.

Derzeit ist die Grabenstraße als Nord-Süd-Verbindung (B 295) durch Leonberg mit einem Verkehrsaufkommen von ca. 26.500 Kfz/24 h belastet. Der Altstadttunnel kann die Verkehrsbelastung in diesem Bereich je nach Lage um ca. 50 % bis 60 % reduzieren und wird laut Verkehrsprognose dann selbst von ca. 20.000 Kfz am Tag genutzt.

Die genaue Lage des Tunnels ist momentan noch offen. Im Rahmen des Verkehrsentwicklungsplans im Jahr 2000 und im Verfahren zur Fortschreibung des Flächennutzungsplans, der mit Datum vom 06. Juli 2006 zwischenzeitlich genehmigt wurde, wurden mehrere Netzfälle auf ihre Verkehrswirksamkeit untersucht. Als Ergebnis dieser Untersuchungen wird im Flächennutzungsplan ein Trassenkorridor dargestellt. Unabhängig von der endgültigen Lage des Altstadttunnels wird eine Kombination mit einer östlichen Umfahrung des Haldengebiets angestrebt, um die verkehrliche Wirksamkeit des Gesamtsystems zu optimieren.

Die Stadt Leonberg wird im Rahmen der Konkretisierung der Planung des Altstadttunnels gutachterlich untersuchen lassen, welche Verlagerungen von Schadstoffbelastungen insbesondere bei Feinstaub PM10 und NO<sub>2</sub> zu erwarten sind. Aufgrund der Anforderungen der 22. BImSchV kann der Altstadttunnel als Maßnahme des Luftreinhalte-/Aktionsplans nur erhalten bleiben, wenn prognostiziert werden kann, dass am künftigen Tunnelmund keine Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte für PM10 bzw. NO<sub>2</sub> zu erwarten sind.

Die Finanzierung des Tunnels ist derzeit noch offen. Es ist vorgesehen, nach Inbetriebnahme der Autobahnanschlussstelle Leonberg-West die heutige Bundesstraße B 295 zwischen Ditzingen und dem neuen Autobahnanschluss zur Landesstraße abzustufen. Als Folge geht die Straßenbaulast auf die Stadt Leonberg über. Die alte Trasse der B 295 bleibt erhalten.

#### **4.5 Sonstige Maßnahmen im Bereich Verkehr**

##### **M 15 Weiterentwicklung bzw. Optimierung des städtischen Verkehrsmanagementsystems (Verkehrsrechner).**

Die PM10- und NO<sub>x</sub>-Emissionen der Kraftfahrzeuge nehmen mit zunehmender Behinderung des Verkehrsflusses, z.B. durch Lichtsignalanlagen, merklich zu. Die höchsten Emissionen treten bei „Stop and Go“-Verkehr infolge häufiger Beschleunigungsvorgänge auf. Bremsvorgänge führen zu Brems- und Straßenabrieb und erhöhen so die PM10-Emissionen. Deshalb kommt der Verflüssigung des Verkehrs eine große Bedeutung für die Luftreinhaltung zu.

Ein wichtiges Instrument zur verkehrsabhängigen Steuerung der Signalanlagen und damit zur Verflüssigung des Verkehrs sind intelligente Verkehrsrechner. Der städtische Verkehrsrechner in Leonberg ist schon seit ca. 10 Jahren in Betrieb. Deshalb muss überprüft werden, ob eine Weiterentwicklung bzw. Optimierung erreicht werden kann.

**M 16** Reduzierung des Parksuchverkehrs durch Aufbau eines Parkleitsystems und durch gestaffelte Parkgebühren in der Innenstadt von Leonberg.

Mit Inbetriebnahme der neuen Autobahnanschlussstelle Leonberg West im Herbst 2008 muss auch zwingend die Wegweisung der Stadt an die neue Verkehrsführung angepasst werden. Im Zuge dieser Aktualisierung und Modifizierung ist beabsichtigt, ein durchgängiges und einheitliches Stadtleitsystem, ergänzt durch ein statisches Parkleitsystem, zu installieren. Dadurch soll ein reibungsloser Verkehrsablauf gewährleistet und der Parksuchverkehr reduziert werden.

Mit Beschluss vom 19. Juli 2005 hat der Gemeinderat der Stadt Leonberg entschieden, im Bereich der öffentlichen Parkplätze im Stadtgebiet flächendeckend eine Parkraumbewirtschaftung einzuführen. Um die Verdrängung von Dauerparkern in die umliegenden Nebenstraßen und Wohngebiete zu verhindern, werden gebietsweise Anwohnerparkregelungen umgesetzt. Im Zuge der Einführung der Parkraumbewirtschaftung wird eine moderate Erhöhung der Parkgebühren angestrebt.

Verworfen wurde die im Entwurf des Luftreinhalteplanes Leonberg (August 2005) vorgesehene massive Verteuerung der Parkgebühren in der Leonberger Innenstadt auf 5 € pro Stunde. Eine massive Anhebung der Parkgebühren würde zu erheblichem Parksuchverkehr, zu einer deutlichen Schwächung des innerstädtischen Handels und zu einer Begünstigung von Einzelhandelsstandorten auf der "Grünen Wiese" führen. Dies steht im Widerspruch zu früheren Maßnahmen der Stadtsanierung und den Grundsätzen der Stadtentwicklungsplanung.

**M 17** Erhöhung des Radverkehrsanteils in Leonberg.

Aufbauend auf dem Verkehrsentwicklungsplan, der die Grundlage für die verkehrspolitischen Entscheidungen in der Stadt Leonberg bildet, wurde im Jahr 2004 ein Radverkehrskonzept durch die Metron Verkehrsplanung AG für die Brenner- und Eltinger Straße entwickelt.

Mit diesem Konzept soll eine Verringerung der Dominanz des Kfz-Verkehrs und eine Veränderung der Verkehrsanteile zu Gunsten des öffentlichen Verkehrs sowie des Rad- und Fußgängerverkehrs einhergehen. Hierzu sind unter anderem ausreichend breit dimensionierte Flächen für den Radfahrer- und Fußgängerlängsverkehr, die direkte Führung des linksabbiegenden Radverkehrs sowie die Reduktion der Behinderungen für den öffentlichen Verkehr vorgesehen.

**M 18** Müllabfuhr und Straßenreinigung an Hauptverkehrsstraßen nur außerhalb der Hauptverkehrszeiten.

Im Berufsverkehr ist die Grabenstraße aufgrund des hohen Verkehrsaufkommens bereits vielfach überlastet. Deshalb sollte der Verkehrsfluss in den Hauptverkehrszeiten nicht zusätzlich durch Fahrzeuge der Müllabfuhr und der Straßenreinigung behindert werden.

Die Müllabfuhr durch den Abfallwirtschaftsbetrieb des Landkreises Böblingen sowie die Straßenreinigung, die in Leonberg durch den städtischen Baubetriebshof bzw. in dessen Auftrag durch externe Firmen erfolgt, werden an Hauptverkehrsstraßen generell außerhalb der Hauptverkehrszeiten durchgeführt.

**M 19** Pflanzung von Straßenbäumen im Stadtgebiet Leonberg (Staubfilter).

Wesentliches Element städtischer Ökosysteme sind Stadtbäume, insbesondere in ihrer Bedeutung als Straßenbegleitgrün. Sie haben an viel befahrenen Straßen wichtige stadt- und bioklimatische, stadthydrologische und lufthygienische Funktionen. Aufgrund der großen Blattoberfläche können Staubpartikel angelagert und damit aus der belasteten Stadtluft ausgefiltert werden. So belegen Untersuchungen, dass in Straßen ohne Baumbestand die Staubbelastung höher ist als in baumbestandenen Straßen.

Die Stadt Leonberg trägt dieser Erkenntnis durch Festsetzungen bzw. Darstellungen in Bebauungsplänen, Rahmenkonzeptionen und Gestaltungsplänen bereits seit vielen Jahren Rechnung. Als Beispiel hierfür seien die Gestaltung der Vorflächen der Römergalerie und der Neuen Stadtmitte genannt. In laufenden Bebauungsplanverfahren wie z.B. der "Römer-/Leonberger Straße" und Rahmenplanungen wie z.B. der "Alten Bundesautobahntrasse" wird diese Linie konsequent beibehalten.

Im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung haben die Stadt Leonberg, der Arbeitskreis Immissionen der Lokalen Agenda 21 Leonberg und die Bürgerinteressengemeinschaft Gartenstadt/Glemstal als zusätzliche Maßnahme eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf den Autobahnen rund um Leonberg zur Minderung des Schadstoffausstoßes gefordert.

Auf den Autobahnen im Umkreis von Leonberg ist bereits zum jetzigen Zeitpunkt keine freie Geschwindigkeitswahl möglich, überwiegend ist eine Geschwindigkeit von 100 km/h angeordnet. Weitergehende Geschwindigkeitsbeschränkungen würden die Attraktivität der Autobahnen beeinträchtigen und wären somit kontraproduktiv im Sinne der angestrebten Verminderung von Durchfahrten durch das Stadtgebiet Leonberg.

Das Regierungspräsidium sieht deshalb von weitergehenden Geschwindigkeitsbeschränkungen auf den Autobahnen im Bereich Leonberg ab.

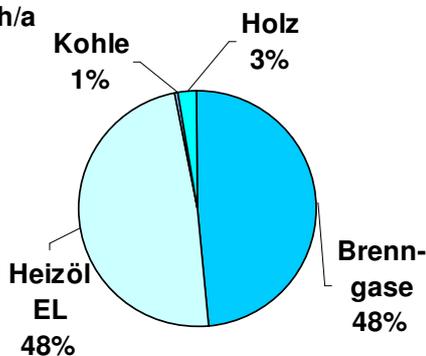
#### 4.6 Kleinf Feuerungsanlagen, Industrie und Gewerbe

Die PM10-Ursachenanalyse der LUBW für die ausgeprägten Inversionswetterlagen im Januar und Februar 2006 hat ergeben, dass die Immissionsanteile der Quellengruppe Industrie und Gewerbe von nachrangiger Bedeutung sind. Einen nennenswerten Beitrag leisten im Winter jedoch die Kleinf Feuerungsanlagen (Hausbrand). Ihr Anteil an der PM10-Belastung lag am Spottmesspunkt Grabenstraße in Leonberg bei 9 %.

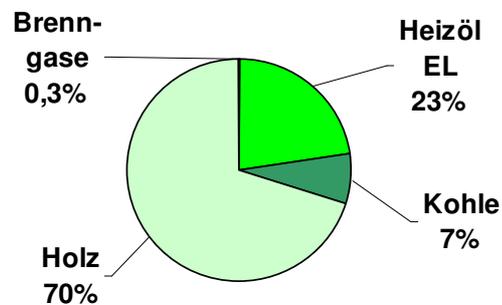
#### M 20 Novellierung der 1. BImSchV zur Reduzierung der Feinstaubemissionen aus Holzfeuerungsanlagen.

Wie in Kapitel 2.1.2 dargelegt, emittierten im Jahr 2000 die Kleinf Feuerungsanlagen im Stadtgebiet Leonberg 4 t Gesamtstaub. Nahezu die gesamte Menge wurde als Feinstaub PM10 emittiert. Die folgende Abbildung zeigt, dass Heizungen für Festbrennstoffe 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 extraleichtem Heizöl emittieren etwa 60-, mit Kohle etwa 1800- und mit Holz etwa 3500-mal mehr Feinstaub als Gasheizungen.

**Endenergie-Einsatz von Kleinf Feuerungsanlagen in Baden-Württemberg in %, gesamt: 99,4 TWh/a**



**Feinstaub-PM10-Emissionen aus Kleinf Feuerungsanlagen 2002 Baden-Württemberg in %, gesamt 1314 t/a**



Daten aus Emissionskataster 2002 für Baden-Württemberg [14]

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 [15].

Kleinfeuerungsanlagen für feste Brennstoffe unterliegen der 1. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (1. BImSchV) [16]. Beim überwiegenden Teil aller Kleinfeuerungsanlagen 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.

**M 21** Verbesserung der Baustellenlogistik bei größeren Bauvorhaben in Leonberg.

Zukünftig werden bei größeren Bauvorhaben im Stadtgebiet Leonberg Staubminderungspläne erstellt. Hierzu werden die Vorhabensträger verpflichtet, zur Vermeidung bzw. Minderung möglicher Staubimmissionen bis zur Bauleistungsvergabe ein Vorbeugungs-, Sicherungs- und Überwachungskonzept für eine nachhaltige Staubimmissionsminderung zu entwickeln.

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 22** Ermittlung des Optimierungspotentials bei Industrie und Gewerbe.

Im Bereich Industrie und Gewerbe erfolgte durch die TA Luft von 1986 [17] eine erste intensive Altanlagenanierung, die Mitte der 90er Jahre abgeschlossen wurde. Dadurch konnten die Emissionen für die Luftschadstoffe PM10 und NO<sub>x</sub> gesenkt werden.

Im Stadtgebiet von Leonberg werden Anlagen betrieben, die der TA Luft unterliegen. Die TA Luft wurde im Jahr 2002 novelliert [18]; die hieraus resultierende Altanlagenanierung ist in vollem Gange und wird voraussichtlich bis Ende 2007 abgeschlossen sein. Nennenswerte Emissionsminderungen bzgl. der Schadstoffe PM10 und NO<sub>x</sub> sind jedoch nicht zu erwarten. Bei vielen Betrieben werden die neuen Emissionsgrenzwerte bereits heute eingehalten.

## 4.7 Öffentlichkeitsarbeit

### **M 23** Informationskonzept für die Öffentlichkeit.

Eine intensive Öffentlichkeitsarbeit trägt wesentlich zur Akzeptanz und Befolgung der Maßnahmen eines Luftreinhalte-/Aktionsplanes bei. Es ist erforderlich, dass getroffene Maßnahmen angenommen und beachtet bzw. befolgt werden. Je mehr Unterstützung eine Maßnahme erhält, umso größer ist die Wirkung. Eine dauerhafte Information der Bevölkerung ist unerlässlich.

Der Bevölkerung muss es deshalb möglich sein, sich ständig über die aktuellen Messergebnisse und ergänzende Hintergrundinformationen zu informieren. Hier tragen vor allem Internet, Fernsehen (Videotext), Zeitung und Rundfunk wesentlich bei. So sind auf den Internetseiten der LUBW - [www.lubw.baden-wuerttemberg.de](http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de) - die aktuellen Messergebnisse der Luftschadstoffe in Baden-Württemberg einzusehen. Auch andere wichtige Neuigkeiten wie die Berichte zur Ursachenanalyse sind dort zu erhalten. Das Regierungspräsidium Stuttgart hat auf seiner Homepage - [www.rp-stuttgart.de](http://www.rp-stuttgart.de) - ebenfalls aktuelle Informationen zur Luftreinhaltung eingestellt.

Neben den Darstellungen im Internet und der Zeitung wären öffentlich zugängliche und möglichst von Kraftfahrzeugen aus lesbare Anzeigetafeln wünschenswert.

Mit Informationsveranstaltungen, speziellen Themenaktionen, Diskussionen und Appellen auf öffentlicher Ebene kann die Bevölkerung zur Veränderung des persönlichen Mobilitätsverhaltens angeregt werden. Auch in den Schulen sind Aktionstage denkbar.

## 5. Zusammenfassung, Ausblick

Die Immissionsmessungen nach der 22. BImSchV haben gezeigt, dass die PM10- und NO<sub>2</sub>-Belastungen am stark befahrenen Straßenabschnitt in der Leonberger Grabenstraße gesenkt werden müssen.

Hauptverursacher der überhöhten Schadstoffbelastungen ist der Straßenverkehr. Mit dem vorliegenden Maßnahmenpaket wird der Schwerpunkt in diesem Bereich gesetzt. Daneben zeigt die Ursachenanalyse der LUBW, dass Hausheizungsanlagen gerade im kritischen Winterhalbjahr nennenswert zur PM10-Belastung beitragen.

Die wirksamste kurzfristige Maßnahme ist der Neubau der Autobahnanschlussstelle Leonberg West an die A 8 (**M 13**). Begleitet wird diese Maßnahme durch ein Fahrverbots-Stufenkonzept für stark emittierende Altfahrzeuge (**M 1** und **M 2**).

Die Wirkungsberechnungen des Ingenieurbüros Lohmeyer prognostizieren, dass die PM10- und NO<sub>2</sub>-Belastungen in der Grabenstraße nach Inbetriebnahme der Autobahnanschlussstelle Leonberg West deutlich abnehmen. Die Immissionsgrenzwerte für PM10 und NO<sub>2</sub> können jedoch auch mit den Fahrverboten für Altfahrzeuge am Spotmesspunkt in der Grabenstraße voraussichtlich nicht eingehalten werden.

Deshalb ist es erforderlich, weitere Maßnahmen zur Minderung der Schadstoffbelastungen umzusetzen.

Der geplante Altstadttunnel (**M 14**) kann die Verkehrsbelastung im Bereich des Spotmesspunktes Grabenstraße je nach Lage um ca. 50 % bis 60 % reduzieren. Die Schadstoffsituation in der Grabenstraße wird wesentlich verbessert. Allerdings muss sicher gestellt werden, dass am künftigen Tunnelmund keine Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte für PM10 und NO<sub>2</sub> auftreten.

Eine große Bedeutung für den Luftreinhalte-/Aktionsplan Leonberg haben Maßnahmen zur Reduzierung des Individualverkehrs. Die Attraktivität des ÖPNV im Raum Leonberg soll etwa durch den Ausbau des S-Bahnnetzes und die zum 01. Januar die-

ses Jahres eingeführte Umweltfahrkarte gesteigert werden. Unternehmen und Behörden im Raum Leonberg sollen Mobilitätskonzepte erstellen, damit mehr Beschäftigte mit dem ÖPNV zur Arbeit fahren.

Weitere wichtige Maßnahmen sind:

Die Busflotte des ÖPNV im Raum Leonberg soll bis Ende 2008 mit einem Partikelfilter ausgestattet sein. Bis 2010 sollen alle Busse hinsichtlich der NO<sub>x</sub>-Abgaswerte den Mindeststandard EURO 3 einhalten. Dieselfahrzeuge im Fuhrpark der Stadt Leonberg sollen mit Partikelfilter nachgerüstet oder durch Neubeschaffungen ersetzt werden.

Der Radverkehrsanteil in Leonberg soll erhöht werden. Zur Verbesserung des Verkehrsflusses wird geprüft, ob der städtische Verkehrsrechner optimiert werden kann. Der Parksuchverkehr soll durch Aufbau eines Parkleitsystems und durch gestaffelte Parkgebühren in der Innenstadt von Leonberg reduziert werden.

Holz wird seit einigen Jahren vermehrt als Brennstoff zur Hausbeheizung genutzt. Dies hat zu einem merklichen Anstieg der PM10-Emissionen geführt. Kleinfeuerungsanlagen mit extraleichtem Heizöl emittieren etwa 60-, mit Kohle etwa 1800- und mit Holz etwa 3500-mal mehr Feinstaub als Gasheizungen. Das Umweltbundesamt fordert deshalb, dass der Ausstoß von Feinstaub aus kleinen Holzfeuerungsanlagen drastisch abnehmen muss. Die Bundesregierung plant eine Novellierung der 1. BImSchV mit anspruchsvollen Emissionsgrenzwerten auch für kleine Holzfeuerungsanlagen.

Die Pflanzung von Straßenbäumen kann die lokale Feinstaubbelastung mindern. Für größere Bauvorhaben wird die Erstellung eines Staubminderungsplanes verbindlich.

Bei der Aufstellung des Luftreinhalte- und Aktionsplans haben wir großen Wert auf eine breite Öffentlichkeitsbeteiligung gelegt. Jetzt ist es erforderlich, dass die getroffenen Maßnahmen angenommen und befolgt werden. Deshalb werden wir auch in der Umsetzungsphase des Maßnahmenplans eine intensive Öffentlichkeitsarbeit betreiben.

Über den Umsetzungsgrad der Maßnahmen werden wir regelmäßig berichten. Ferner wird die Wirksamkeit der Maßnahmen überprüft.

Der vorgelegte Maßnahmenplan ist nicht abschließend. Er kann durchaus um geeignete neue Maßnahmen ergänzt werden.

Der gesamte Luftreinhalte-/Aktionsplan für die Stadt Leonberg - einschließlich der Grundlagenbände für die Jahre 2002 bis 2005 und des Gutachtens des Ingenieurbüros Lohmeyer zu den immissionsseitigen Auswirkungen von verkehrlichen Maßnahmen - ist auf der Homepage des Regierungspräsidiums Stuttgart unter - [www.rp-stuttgart.de](http://www.rp-stuttgart.de) , unter dem Thema Luftreinhaltung eingestellt.

## 6. 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. 1 des Gesetzes vom 25. Juni 2005 – BGBl. I, Nr. 39, S. 1590)
- [5] Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft – 22. BImSchV vom 11. September 2002 – BGBl. I S. 3626, zuletzt geändert am 13. Juli 2004 – BGBl. I S. 1612)
- [6] Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg, Bericht „Feinstaubbelastungen und deren gesundheitliche Wirkung bei Kindern, Untersuchung 2001/02“, Juni 2004
- [7] UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, Bericht Nr. 21-03/2005, „Spotmessungen 2004 - Darstellung der Messergebnisse“
- [8] LUBW Landesanstalt für Umweltschutz, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Bericht Nr. 61-04/2006, „Spotmessungen 2005 - Darstellung der Messergebnisse“
- [9] LUBW Landesanstalt für Umweltschutz, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Bericht Nr. 61-08/2006, „Besondere Immissionssituationen während der Inversionswetterlagen Januar/Februar 2006“
- [10] Ingenieur-Büro Lohmeyer, Bericht „Maßnahmenbetrachtungen zu PM10 im Zusammenhang mit Luftreinhalteplänen“, Karlsruhe Dezember 2004

- [11] 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
- [12] Präsentation VVS Dr. Weber beim Pallas-Umweltgespräch im Regierungspräsidium Stuttgart am 01.03.2005
- [13] 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, Nr. 29, S. 1404); Bundesrat-Drucksache 109/05 vom 16.02.2005 (Erste Verordnung zur Änderung der Verordnung über Emissionsgrenzwerte für Verbrennungsmotoren) und BMU-Pressedienst Nr. 033/05 Berlin vom 16. Februar 2005
- [14] UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, Bericht Nr. 4-04/2004, „Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2002“
- [15] Umweltbundesamt, Hintergrundpapier „Die Nebenwirkungen der Behaglichkeit: Feinstaub aus Kamin und Kachelofen“, Dessau, 09. März 2006
- [16] Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen – 1. BImSchV vom 14. März 1997 – BGBl. I S. 490, zuletzt geändert am 14. August 2003 – BGBl. I S. 1614)
- [17] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft vom 27. Februar 1986 - GMBI. S. 95)
- [18] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft vom 24. Juli 2002 - GMBI. S. 511)