



# **Luftreinhalte-/Aktionsplan für den Regierungsbezirk Stuttgart Teilplan Schwäbisch Gmünd**



**Baden-Württemberg**  
REGIERUNGSPRASIDIUM STUTTGART





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

### **Teilplan Schwäbisch Gmünd**

#### **Vorwort**

Das Regierungspräsidium Stuttgart legt den Luftreinhalte- und Aktionsplan für die Stadt Schwäbisch Gmünd vor. In Schwäbisch Gmünd ist Brennpunkt der Feinstaubbelastung die Lorcher Straße.

Eine Entlastung dieses innerörtlichen Teils wird durch den Neubau des B 29-Tunnels im Jahr 2011 eintreten. Die Baumaßnahme ist bereits begonnen. Für das Jahr 2011 erwarte ich mit unserem Gutachter, dass die Grenzwerte für Feinstaub eingehalten werden können.

Bis der Tunnel im Jahr 2011 in Betrieb gehen kann, ist das geplante Maßnahmenbündel ernsthaft umzusetzen. Nur so lässt sich der geltende gesetzliche Auftrag erfüllen, die Schadstoffbelastungen in Schwäbisch Gmünd im Interesse der menschlichen Gesundheit zu senken.

Wir haben die eingegangenen Stellungnahmen und Äußerungen im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung sorgfältig geprüft. Im Kern bleiben die bereits im Entwurf geplanten Maßnahmen erhalten.

Besondere Bedeutung haben dabei das zeitlich abgestufte Fahrverbot für nicht schadstoffarme Fahrzeuge, das mit Entscheidung des Bundesrates vom 07.04.2006 modifiziert wurde. Wenn die Bundesregierung die Kennzeichnungsverordnung nun rasch umsetzt, steht einem Fahrverbot in der Kernstadt von Schwäbisch Gmünd zum 01.07.2007 für Fahrzeuge der Schadstoffgruppe 1 nichts mehr im Wege. Zur Schadstoffgruppe 1 gehören Dieselfahrzeuge mit der Schadstoffnorm EURO 1 und schlechter sowie Fahrzeuge mit Benzinmotor ohne geregelten Katalysator.

Daneben fällt die Steigerung der Attraktivität des Öffentlichen Nahverkehrs, die Umstellung der Busflotte im Stadtgebiet Schwäbisch Gmünd auf schadstoffarme Fahrzeuge und die Neuausrichtung des städtischen Fuhrparks ins Gewicht.

Da die Beschreibung von Maßnahmen in einem Plan allein noch nichts bewirkt, muss der Plan auch mit Leben erfüllt werden. Ich rufe deshalb alle Betroffenen auf, bei der Entlastung der Stadt Schwäbisch Gmünd von den gesundheitsschädlichen Schadstoffen mitzuwirken. Ich spreche damit die Stadt, die betroffenen Autofahrer und alle Bürger und Bürgerinnen an. Zum Schutz vor Gesundheitsgefahren sollte sich jeder Autofahrer überlegen, ob er allein zur Arbeit fährt, oder nicht vielmehr auf das Fahrrad umsteigt oder zu Fuß geht. Nicht zuletzt stellt die Nutzung des ÖPNV eine Möglichkeit dar, die Schadstoffbelastung in der Stadt zu senken.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Udo Andriof', with a stylized, flowing script.

Dr. Udo Andriof  
Regierungspräsident

**Luftreinhalte-/Aktionsplan  
für den Regierungsbezirk Stuttgart  
Teilplan Schwäbisch Gmünd**

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

Regierungspräsidium Stuttgart

Mai 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 Schwäbisch Gmünd	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 Schwäbisch Gmünd	9
2.1.2	Luftschadstoffemissionen in Schwäbisch Gmünd	12
2.1.3	Ursachenanalysen	14
2.1.4	Prognose NO <sub>2</sub> für das Jahr 2010	20
2.2	Weitere Untersuchungen, Vorgehensweise bei der Maßnahmenauswahl	21
<b>3.</b>	<b>Kurzübersicht der Maßnahmen</b>	22
<b>4.</b>	<b>Beschreibung der Maßnahmen, Bewertung</b>	25
4.1	Verkehrsverbote	25
4.2	Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)	37
4.3	Fuhrpark der Stadt Schwäbisch Gmünd, mobile Maschinen und Geräte	41
4.4	Infrastruktur- und Straßenbaumaßnahmen	43
4.5	Sonstige Maßnahmen im Bereich Verkehr	45

4.6	Maßnahmen in den Bereichen Industrie und Gewerbe, sonstige Maßnahmen zur Staubminderung	47
4.7	Öffentlichkeitsarbeit	49
<b>5.</b>	<b>Zusammenfassung, Ausblick</b>	<b>50</b>
<b>6.</b>	<b>Literatur</b>	<b>52</b>

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

# 1. Einleitung

## 1.1 Aufgabenstellung

Die im Jahr 2004 durchgeführten Immissionsmessungen an der Lorcher Straße in Schwäbisch Gmünd haben gezeigt, dass für den Luftschadstoff Feinstaub (PM10) der ab 2005 gültige Immissionsgrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit für das Tagesmittel überschritten wurde. Folgemessungen im Jahr 2005 bestätigten die festgestellten Grenzwertüberschreitungen. Deshalb muss ein Aktionsplan aufgestellt werden. Die darin festgelegten Maßnahmen sollen kurzfristig die Situation verbessern.

Ab 2010 gelten verschärfte Immissionsgrenzwerte für den Schadstoff NO<sub>2</sub>. Der Jahresmittelwert für NO<sub>2</sub> kann in der Lorcher Straße nur eingehalten werden, wenn zusätzlich zu den kurzfristig wirksamen Maßnahmen zur Luftreinhaltung auch Maßnahmen mit mittel- und langfristigem Wirkungshorizont ergriffen werden.

Um diesen verschiedenen Planungszielen Rechnung zu tragen, wird für die Stadt Schwäbisch Gmünd ein kombinierter Luftreinhalt- und Aktionsplan aufgestellt.

## 1.2 Rechtslage

Die Immissionsgrenzwerte für PM10 und NO<sub>2</sub> 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 PM10 und NO<sub>2</sub> gelten die in der folgenden Tabelle genannten Immissionsgrenzwerte:

Schadstoff	Gültig	Immissionsgrenzwert	Immissionsgrenzwert + TM <sup>1</sup> im Jahr 2004	Kenngroße
PM10	ab 01.01.2005	50 µg/m <sup>3</sup> bei 35 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr	55 µg/m <sup>3</sup> bei 35 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr	als 24-Stunden-Mittelwert
PM10	ab 01.01.2005	40 µg/m <sup>3</sup>	41,6 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	260 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>	52 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 Schwäbisch Gmünd**

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

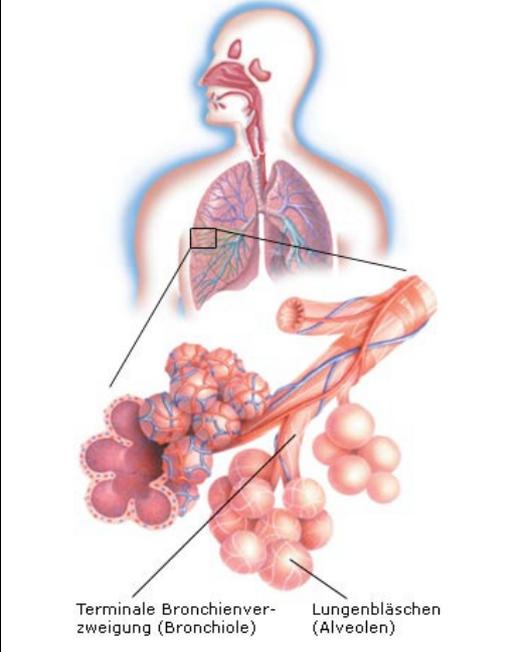
Die Grundlagenbände (für jedes Messjahr gibt es einen Grundlagenband) enthalten wichtige Daten und Informationen, die für die Aufstellung eines Maßnahmenplanes erforderlich sind. Die Maßnahmen selbst werden im Maßnahmenband beschrieben und bewertet.

In Schwäbisch Gmünd wurden erstmals im Jahr 2004 Immissionsmessungen nach der 22. BImSchV durchgeführt. Der Grundlagenband 2004 enthält Angaben zu allen Städten und Gemeinden im Regierungsbezirk Stuttgart, in denen kritische Werte für die Luftschadstoffe PM<sub>10</sub> bzw. NO<sub>2</sub> gemessen wurden: Stuttgart, Ludwigsburg, Leonberg, Pleidelsheim, Schwäbisch Gmünd, Heilbronn, Ilfeld, Schwäbisch Hall und Ditzingen.

Der Luftreinhalte-/Aktionsplan umfasst den Maßnahmenband ergänzt durch den Grundlagenband für das Messjahr 2004, der auch eine Ursachenanalyse für die Luftschadstoffe PM<sub>10</sub> und NO<sub>2</sub> enthält. Ferner wurden für verkehrliche Maßnahmen immissionsseitige Wirkungsberechnungen durchgeführt. Das Gutachten des Ingenieurbüros Lohmeyer ist dem Luftreinhalte-/Aktionsplan 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 PM<sub>10</sub> oder des PM<sub>2,5</sub>. 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 PM<sub>10</sub> bzw. PM<sub>2,5</sub> 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 µm) sich hinsichtlich der Sterblichkeit sowie der Erkrankung der Atemorgane und des Herz-Kreislaufsystems als risikoreicher erwiesen haben als

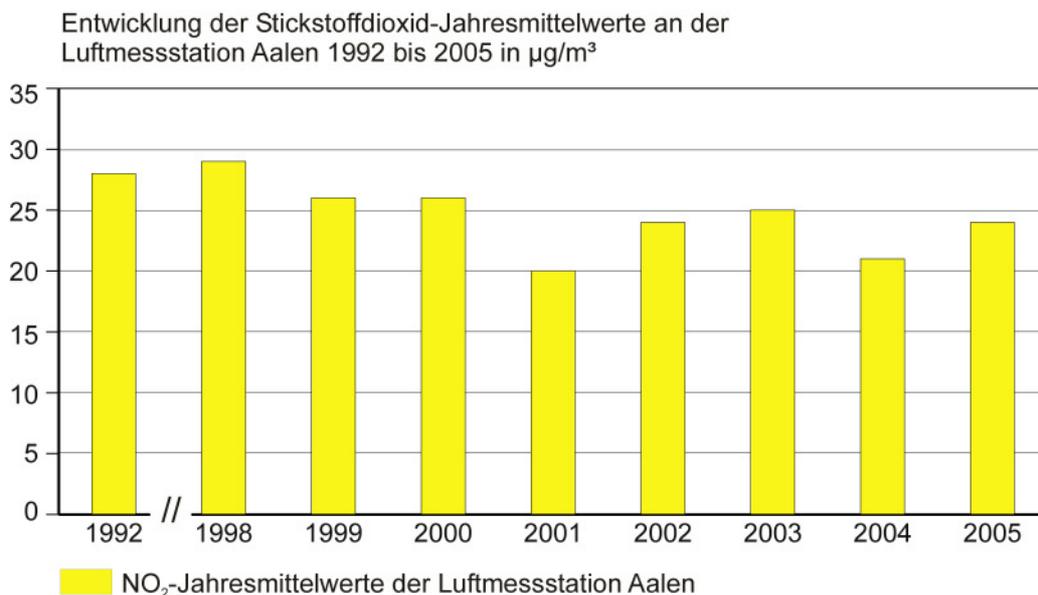
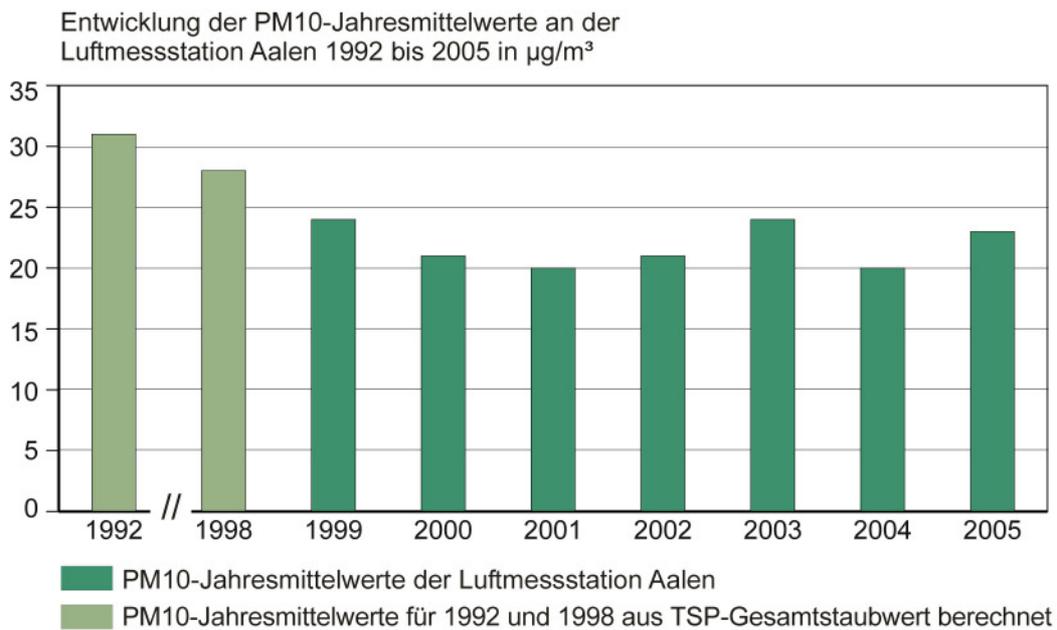
die größeren Partikel. Darüber hinaus gibt eine begrenzte Anzahl von Studien Hinweise darauf, dass ultrafeine Partikel ( $< 0,1 \mu\text{m}$ ) zusätzlich gesundheitliche Wirkungen haben können. Bei der Beurteilung der Luftqualität allein nach der Partikelmasse, wie sie die geltende Rechtslage vorgibt,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

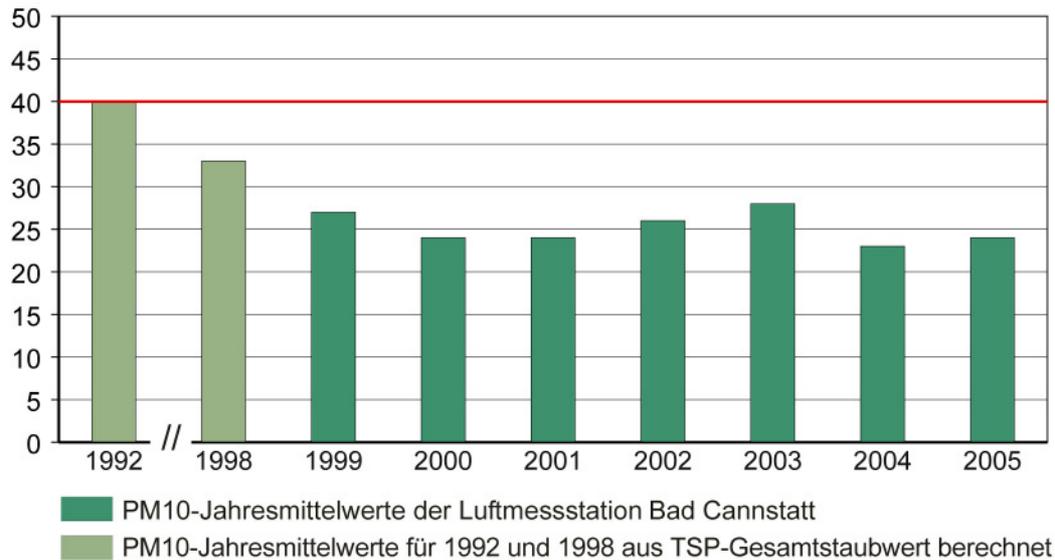
Stickstoffdioxid ( $\text{NO}_2$ ) ist ein starkes Reizgas, das aufgrund seiner sauren Reaktion mit Wasser die Schleimhäute der Atemwege angreifen kann. Wegen der vergleichsweise geringen Wasserlöslichkeit kann  $\text{NO}_2$  tief in die Lunge eindringen und dort zu Beeinträchtigungen der Lungenfunktion 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

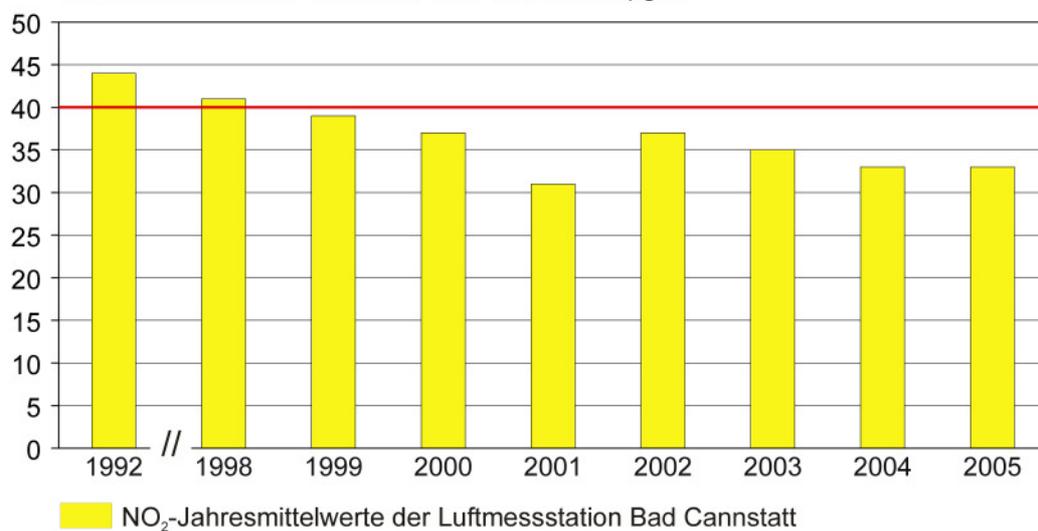
Nahegelegene Dauermessstationen, die seit langem Messdaten für PM10 und NO<sub>2</sub> erfassen, befinden sich in Aalen und in Stuttgart.



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 „Bahnhofsstraße“ in Aalen 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 Schwäbisch Gmünd 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 Schwäbisch Gmünd**

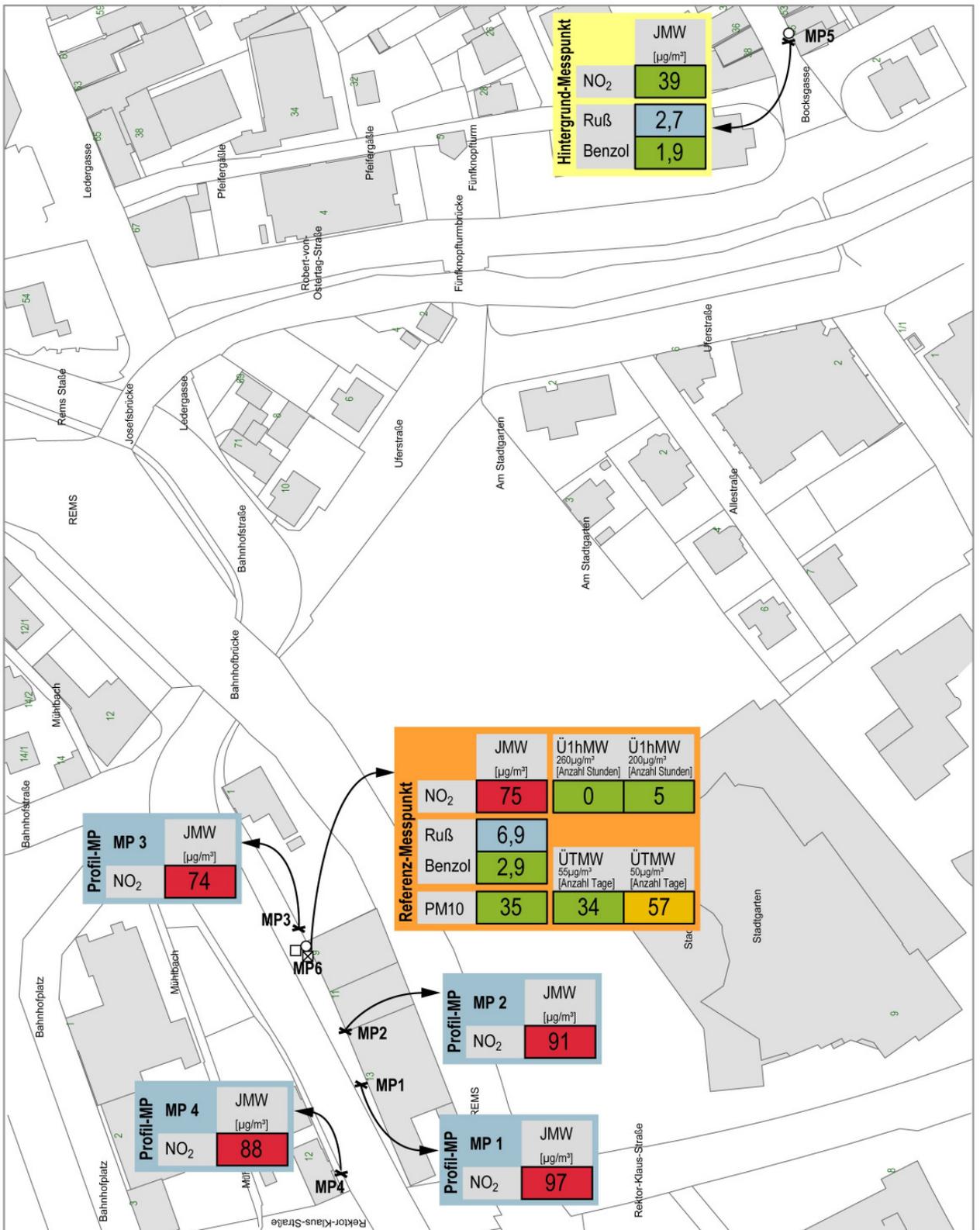
Die LUBW unterhält in Baden-Württemberg ein Luftmessnetz mit 41 dauerhaft betriebenen Stationen. In Schwäbisch Gmünd befindet sich keine Luftmessstation dieses Messnetzes, die nächstgelegenen Luftmessstationen sind in Aalen und Stuttgart zu finden.

Darüber hinaus führt die LUBW zeitlich befristete Spotmessungen an hochbelasteten Hauptverkehrsstraßen durch. In Schwäbisch Gmünd wurde ein Spotmesspunkt in der Lorcher Straße gegenüber dem Zentralen Omnibusbahnhof (ZOB) eingerichtet. Die dort gemessenen Immissionswerte sind nur für den direkten Straßennahbereich repräsentativ. Eine ausführliche Messpunktbeschreibung ist im Grundlagenband 2004 enthalten.

Die nachfolgende Karte [7] zeigt die Anordnung des Spotmesspunktes mit den Messergebnissen 2004. Der eigentliche Spotmesspunkt wird als Referenzmesspunkt bezeichnet. Die benachbarten Profilmesspunkte zeigen die Konzentrationsverteilung, die am Referenzmesspunkt für einen umgebenden Bereich von ca. 200 m<sup>2</sup> vorliegt. Der sogenannte Hintergrundmesspunkt wurde abseits der Lorcher Straße in der Bocksgasse eingerichtet. Die Messergebnisse an diesem Hintergrundmesspunkt sind repräsentativ für die Immissionsbelastung im Stadtbereich von Schwäbisch Gmünd in einer größeren Umgebung um den Spotmesspunkt.

Im Jahr 2004 wurde am Spotmesspunkt Lorcher Straße in Schwäbisch Gmünd der ab 2005 gültige Immissionsgrenzwert für das PM<sub>10</sub>-Tagesmittel (ein Tagesmittelwert von 50 µg/m<sup>3</sup> darf im Kalenderjahr höchstens 35 mal überschritten werden) 57 mal überschritten. Im Jahr 2005 wurde der zulässige PM<sub>10</sub>-Tagesmittelwert 51 mal überschritten.

Im Hinblick auf die ab 2010 gültigen Immissionsgrenzwerte für NO<sub>2</sub> wurde im Jahr 2004 wie auch im Jahr 2005 der Summenwert aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge für den Jahresmittelwert von 52 µg/m<sup>3</sup> bzw. 50 µg/m<sup>3</sup> mit gemessenen 75 µg/m<sup>3</sup> bzw. 80 µg/m<sup>3</sup> deutlich überschritten.



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

UMEG



0 10 20 40 Meter

**Schwäbisch Gmünd - Lorcher Straße**

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

Im Jahr 2004 wurde am Hintergrundmesspunkt in der Bocksgasse ein Jahresmittelwert für NO<sub>2</sub> von 39 µg/m<sup>3</sup> und für Ruß von 2,7 µg/m<sup>3</sup> gemessen. 2005 lagen die Werte bei 41 µg/m<sup>3</sup> für NO<sub>2</sub> und bei 3,2 µg/m<sup>3</sup> für Ruß. Für PM10 liegen keine Messwerte vor. Im Vergleich zum Messpunkt Lorcher Straße liegen die gemessenen Jahresmittelwerte für Ruß um den Faktor 2,5 bis 3 niedriger. Die NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte betragen nur etwa die Hälfte der Werte in der Lorcher Straße und liegen im Bereich des ab 2010 gültigen Immissionsgrenzwertes von 40 µg/m<sup>3</sup>.

Nach den bisherigen Erfahrungen lässt dies darauf schließen, dass die neuen Immissionsgrenzwerte für PM10 (ab 2005) und NO<sub>2</sub> (ab 2010) im städtischen Hintergrund<sup>1</sup> eingehalten werden. Überschreitungen bleiben im Regelfall auf den Nahbereich von hoch belasteten Straßenabschnitten in Schwäbisch Gmünd beschränkt.

## 2.1.2 Luftschadstoffemissionen in Schwäbisch Gmünd

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

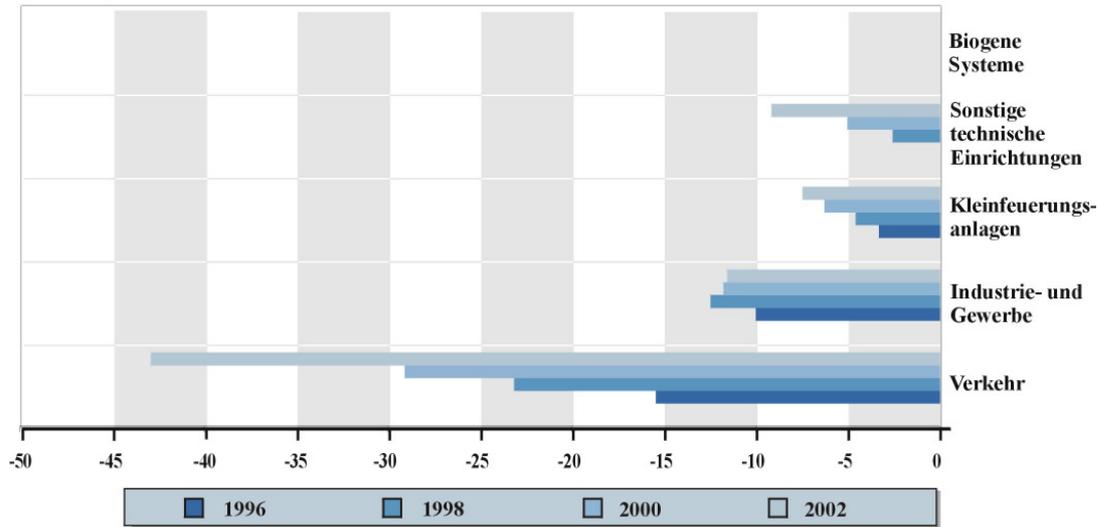
	Verkehr	Kleinfeuerungen	Industrie und Gewerbe	Sonstige nicht gefasste Quellen	Summe <sup>2)</sup>
Gesamtstaub in t/a	38	6	70	32	<b>146</b>
Feinstaub PM10 in t/a	15	6	40	29	<b>90</b>
NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub> in t/a	309	93	19	303	<b>724</b>

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

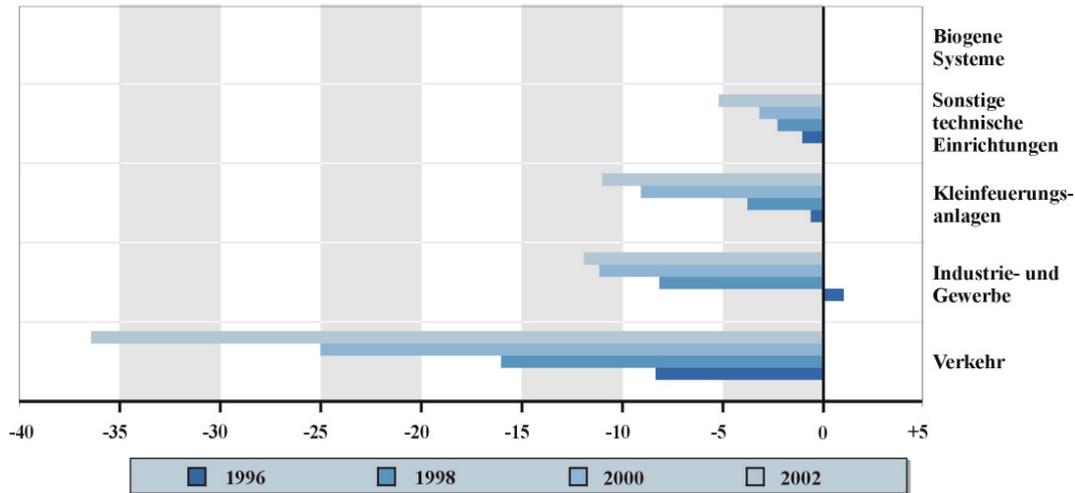
Die Emissionen aller Quellengruppen haben in den letzten Jahren abgenommen. Dies verdeutlichen die folgenden Abbildungen. Sie zeigen die Entwicklung der PM10- und NO<sub>x</sub>-Emissionen in Baden-Württemberg bezogen auf das Ausgangsjahr 1994.

<sup>1</sup> Der städtische Hintergrund beschreibt die Hintergrundbelastung im umliegenden Stadtgebiet

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 PM10 um 43 %, bei den Stickstoffoxiden (NO<sub>x</sub>) im gleichen Zeitraum um 36 %.

Bei der Quellengruppe Industrie und Gewerbe nahmen die PM10- und Stickstoffoxid-Emissionen zwischen 1994 und 2002 um jeweils etwa 12 % ab.

### 2.1.3 Ursachenanalysen

Die Ursachenanalysen sind der zentrale Bestandteil des Grundlagenbands. Für jeden Messpunkt werden die Verursacheranteile der einzelnen Quellengruppen in Form von Kreisdiagrammen angegeben. Die Ursachenanalysen der LUBW für alle Überschreitungsbereiche in Baden-Württemberg sind auch im Internet unter [www.lubw.baden-wuerttemberg.de](http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de) (Service und Information, Veröffentlichungen, ausgewählte Berichte der ehemaligen UMEG) eingestellt [8], [9], [10], [11].

#### 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.

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.

Die Analyse der Verursacheranteile für den Spotmesspunkt Lorcher Straße in Schwäbisch Gmünd ist in den beiden folgenden Tabellen zusammengefasst. Die erste Tabelle zeigt für das Jahr 2004 die räumliche Aufteilung in lokalen, städtischen und großräumigen Beitrag:

Spotmesspunkt	Anzahl der Tage mit Werten > 50 µg/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert in µg/m <sup>3</sup>	lokaler Beitrag	städtischer Hintergrund	großräumiger Hintergrund*
Lorcher Straße	57	35	43 %	14 %	43 %

\* 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 Lorcher Straße in Schwäbisch Gmünd.

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

Spotmesspunkt	lokaler und städtischer Hintergrund				großräumiger Hintergrund**
	Straßenverkehr	Industrie, Gewerbe	Kleinf Feuerungen	Offroad, Sonstige*	
Lorcher Straße	42 %	9 %	5 %	1 %	43 %

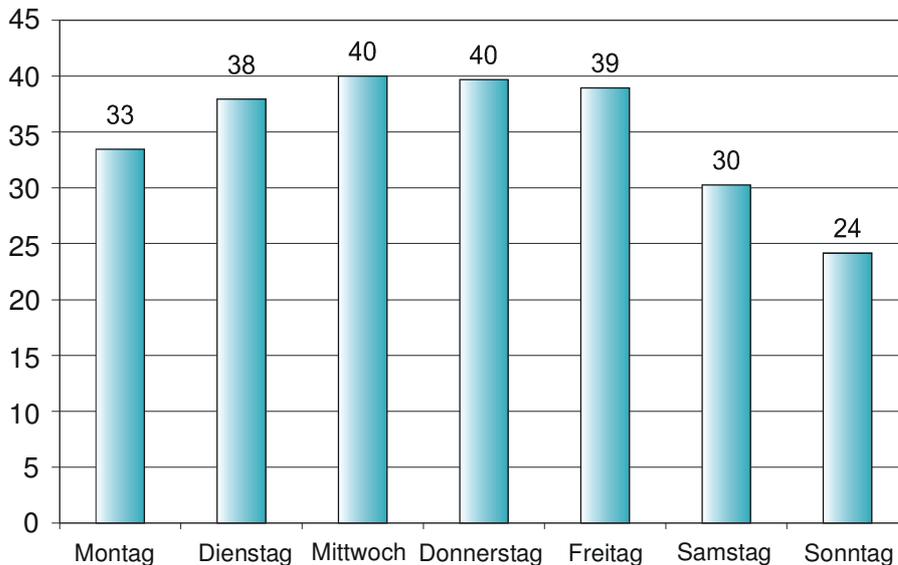
\* Offroad: Schiff-, Schiene- und Luftverkehr; Sonstige: Geräte, Maschinen, Fahrzeuge aus Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Bauwirtschaft, Industriefahrzeuge, Geräte des Bereichs Hobby und Garten, etc.

\*\* 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 Lorcher Straße in Schwäbisch Gmünd.

Da im Rahmen eines Luftreinhalte-/Aktionsplanes nur lokale und regionale Maßnahmen getroffen werden können, muss beim Schadstoff Feinstaub PM10 der Maßnahmenswerpunkt klar im Bereich des Straßenverkehrs liegen. Die Anteile der anderen Quellengruppen sind in diesem Zusammenhang von nachrangiger Bedeutung.

Dass die Verkehrsmenge die PM10-Immissionen deutlich beeinflusst, belegt auch die folgende Abbildung. Der mittlere PM10-Wochengang im Jahr 2004 am Spotmesspunkt Lorcher Straße in Schwäbisch Gmünd zeigt, dass am Samstag und noch deutlicher am Sonntag die PM10-Werte gegenüber den Wochentagen mit Berufsverkehr deutlich kleiner sind.



**Abbildung:** mittlere PM10-Tagesmittelwerte in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  an den Wochentagen im Messjahr 2004 am Spotmesspunkt Schwäbisch Gmünd Lorcher Straße

Die vom Straßenverkehr verursachten PM10-Immissionsanteile sind am Spotmesspunkt Lorcher Straße zu etwa 30 % auspuffbedingt. Verursacher sind vor allem Dieselmotoren, deren PM10-Emissionen fast ausschließlich aus Dieselrußpartikeln bestehen. Ca. 70 % 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.

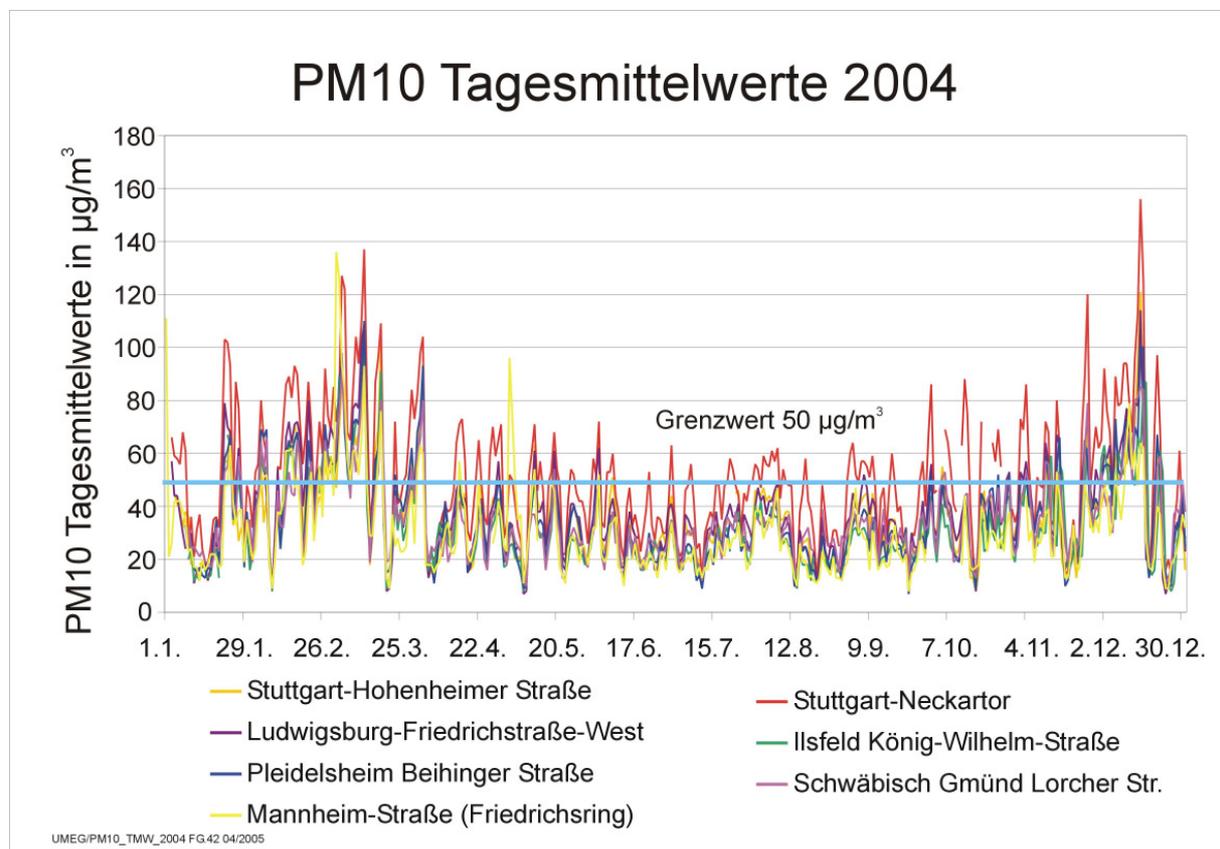
Zwischen Pkw und Lkw ergibt sich in Schwäbisch Gmünd die folgende Verteilung: Etwa 60 % der PM10-Immissionsanteile des Straßenverkehrs verursachen die Pkw, ca. 40 % die Lkw. Dies gilt gleichermaßen für die auspuffbedingten und die nicht auspuffbedingten Anteile.

Der Anteil der Busse ist in der Gruppe der Lkw enthalten, eine getrennte Erfassung erfolgt nicht. Ihr Anteil an den PM10-Immissionen im städtischen Hintergrund ist ver-

nachlässigbar klein. Lokal können Linienbusse allerdings einen deutlichen Beitrag leisten, wenn, wie in Schwäbisch Gmünd, die Anbindung des Zentralen Omnibusbahnhofs in unmittelbarer Nähe des Spotmesspunktes liegt.

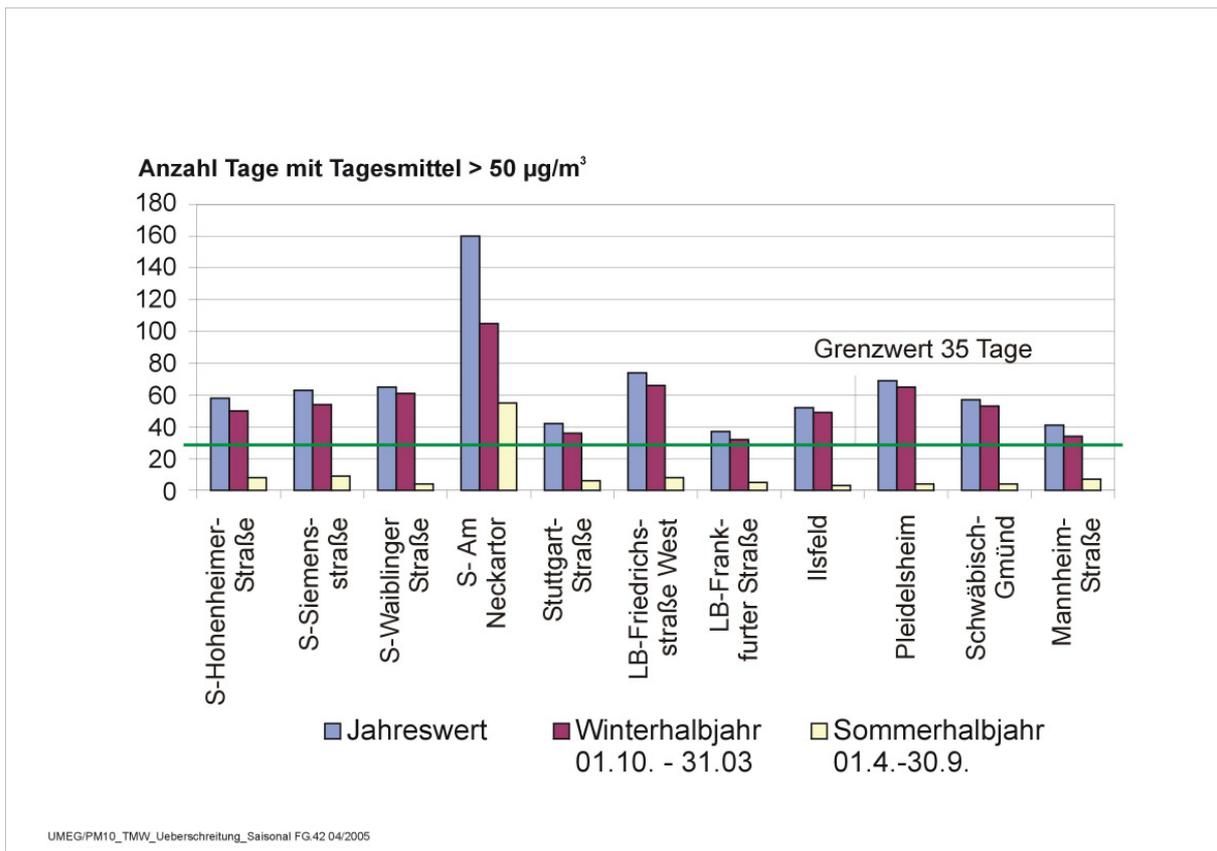
Der Anteil der Kleinf Feuerungen (Hausbrand) an den PM10-Belastungen betrug am Spotmesspunkt Lorcher Straße in Schwäbisch Gmünd im Jahr 2004 ungefähr 5 %. Der Anteil der Industrie lag bei ca. 9 %.

Die Höhe der PM10-Konzentrationen wird außerdem 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 zu einer Anreicherung des Feinstaubes, wenn sie über mehrere Tage andauern. Die folgende Abbildung zeigt für das Jahr 2004 die Tagesmittelwerte verschiedener straßennaher Messstationen in Baden-Württemberg.



Vor allem Ende Januar und in der ersten Märzhälfte stiegen die Messwerte an allen Messorten deutlich an und der Tagesmittelwert von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  wurde flächendeckend überschritten. Eine zweite Periode mit flächendeckend erhöhten PM10-Tagesmittelwerten trat Mitte Dezember auf.

Die nächste 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 Überschreitungen treten überwiegend im Winterhalbjahr auf. Eine Ausnahme stellt die Messstation Stuttgart-Neckartor dar, bei der allein im Sommerhalbjahr mehr als 35 Überschreitungen auftraten.



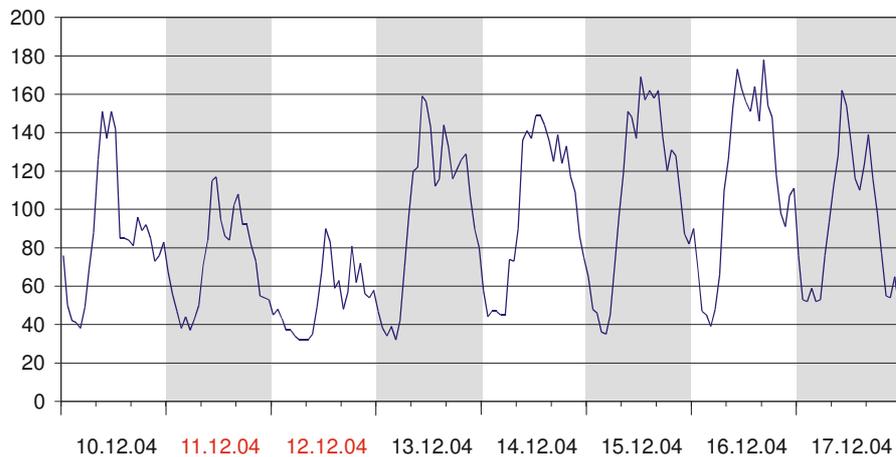
## Ursachenanalyse NO<sub>2</sub>

Die Ursachenanalyse für NO<sub>2</sub> kommt für den Spotmesspunkt Lorcher Straße in Schwäbisch Gmünd zu dem Ergebnis, dass der Straßenverkehr dort mit einem Anteil von ca. 73 % (lokale Belastung und städtischer Hintergrund) Hauptverursacher der hohen NO<sub>2</sub>-Immissionswerte ist. 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 folgende Abbildung zeigt den bestimmenden Einfluss des Verkehrs auf die NO<sub>2</sub>-Immissionswerte. Dargestellt ist die Entwicklung der NO<sub>2</sub>-Konzentration am Spotmesspunkt Lorcher Straße in Schwäbisch Gmünd während einer stabilen Inversionswetterlage (vom 10. bis zum 17. Dezember 2004).

Stickstoffdioxid-Stundenwerte in Schwäbisch-Gmünd Lorcher Straße Dezember 2004 in µg/m<sup>3</sup>



11./12.12.2004 Wochenende

**Abbildung:** NO<sub>2</sub>-Stundenwerte zwischen dem 10.12. und dem 17.12.2004 am Spotmesspunkt Schwäbisch Gmünd Lorcher Straße

Wie schon beim Schadstoff PM10 wird deutlich, dass die NO<sub>2</sub>-Belastungen am verkehrsschwachen Wochenende signifikant kleiner sind als an den Wochentagen mit starkem Berufsverkehr.

#### **2.1.4 Prognose NO<sub>2</sub> für das Jahr 2010**

Es muss davon ausgegangen werden, dass der ab 2010 gültige Immissionsgrenzwert für das Jahresmittel von 40 µg/m<sup>3</sup> im Bereich des hoch belasteten Straßenabschnitts in der Lorcher Straße in Schwäbisch Gmünd ohne zusätzliche Luftreinhaltemaßnahmen nicht eingehalten werden kann. Bei der Immissionsprognose für den Straßenverkehr wurden Veränderungen im Straßennetz ebenso berücksichtigt wie die Entwicklung der Kraftstoffqualität, die motorischen Verbesserungen bei Kraftfahrzeugen sowie insbesondere die fortschreitende Durchdringung des Fahrzeugbestandes durch Fahrzeuge mit modernen Abgasminderungstechnologien.

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

Im Auftrag des Regierungspräsidiums Stuttgart erstellte das Ingenieurbüro Lohmeyer aus Karlsruhe eine Machbarkeitsstudie zur PM10-Minderung in Stuttgart [12]. Obwohl die Studie in erster Linie auf die Stadt Stuttgart zugeschnitten ist, lassen sich grundsätzliche Aussagen auch auf Schwäbisch Gmünd 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. Das Gutachten kann unter dem Link [www.rp-stuttgart.de](http://www.rp-stuttgart.de) eingesehen werden.

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 Schwäbisch Gmünd. Die geeigneten Maßnahmen für den Luftreinhalte-/Aktionsplan Schwäbisch Gmünd sind in Kapitel 3 in einer Kurzbeschreibung zusammengestellt. Die Maßnahmen werden in Kapitel 4 näher beschrieben und bewertet.

Der Entwurf des Luftreinhalte-/Aktionsplanes für Schwäbisch Gmünd wurde im August 2005 veröffentlicht. Nach der Auswertung der eingegangenen Stellungnahmen und Einwendungen wurde die Liste der geeigneten Maßnahmen modifiziert und ergänzt. 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 in der Kernstadt von Schwäbisch Gmünd ab dem 01.07.2007 für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppe 1 nach der Kennzeichnungsverordnung.
- M 2** Ganzjähriges Fahrverbot in der Kernstadt von Schwäbisch Gmünd ab dem 01.01.2012 für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppen 1 und 2 nach der Kennzeichnungsverordnung.

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

- M 3** Einführung einer Umweltfahrkarte im Raum Schwäbisch Gmünd.
- M 4** Erstellung von Mobilitätskonzepten für Unternehmen und Behörden im Raum Schwäbisch Gmünd. Ziel ist die verstärkte Nutzung des ÖPNV.
- M 5** Umstellung der Busflotte des ÖPNV im Raum Schwäbisch Gmünd:  
Bis Ende 2006 sind alle Busse mit einer Abgasnachbehandlung ausgestattet.  
Bis Ende 2008 sind alle Busse mit einem Partikelfilter ausgestattet.  
Bis 2010 halten alle Busse hinsichtlich der NO<sub>x</sub>-Abgaswerte den Mindeststandard EURO 3 ein.
- M 6** Ausschreibungen für Streckenvergaben an Subunternehmer im Raum Schwäbisch Gmünd werden künftig Mindestanforderungen an die Umweltstandards der eingesetzten Busse enthalten.

## **Fuhrpark der Stadt Schwäbisch Gmünd, mobile Maschinen und Geräte**

**M 7** Alle Diesel-Kfz des Fuhrparks der Stadt Schwäbisch Gmünd und deren städtischen Beteiligungsgesellschaften werden mit Partikelfilter soweit wirtschaftlich und technisch möglich nachgerüstet oder durch Neubeschaffungen ersetzt.

**M 8** 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 Schwäbisch Gmünd und deren städtischen Beteiligungsgesellschaften werden mit Partikelfilter soweit wirtschaftlich und technisch möglich nachgerüstet oder durch Neubeschaffungen ersetzt.

## **Infrastruktur- und Straßenbaumaßnahmen**

**M 9** Neubau des B 29-Tunnels.

**M 10** Vierspuriger Ausbau der Bundesstraße B 29 nach Hussenhofen.

**M 11** Verbesserte Verkehrsführung an der Baldungkreuzung in Richtung Aalen und Bettringen.

**M 12** Einrichtung einer Zentralhaltestelle (City-ZOB) in der Ledergasse.

## **Sonstige Maßnahmen im Bereich Verkehr**

**M 13** Tunnelentlüftung des geplanten B 29-Tunnels über Abluftkamin.

**M 14** Intensive Reinigung von Hauptverkehrsstraßen.

**Maßnahmen in den Bereichen Industrie und Gewerbe,  
sonstige Maßnahmen zur Staubminderung**

- M 15** Ermittlung des Optimierungspotentials bei Industrie und Gewerbe (Benennung relevanter Schadstoffemittenten).
- M 16** Verbrennungsverbot von Grüngut/Gartenabfällen in der Kernstadt von Schwäbisch Gmünd.
- M 17** Verbesserung der Baustellenlogistik bei größeren Bauvorhaben in Schwäbisch Gmünd (verbindlicher Staubminderungsplan z.B. beim Neubau des B 29-Tunnels).

**Öffentlichkeitsarbeit**

- M 18** Informationskonzept für die Öffentlichkeit.

## **4. Beschreibung der Maßnahmen, Bewertung**

### **4.1 Verkehrsverbote**

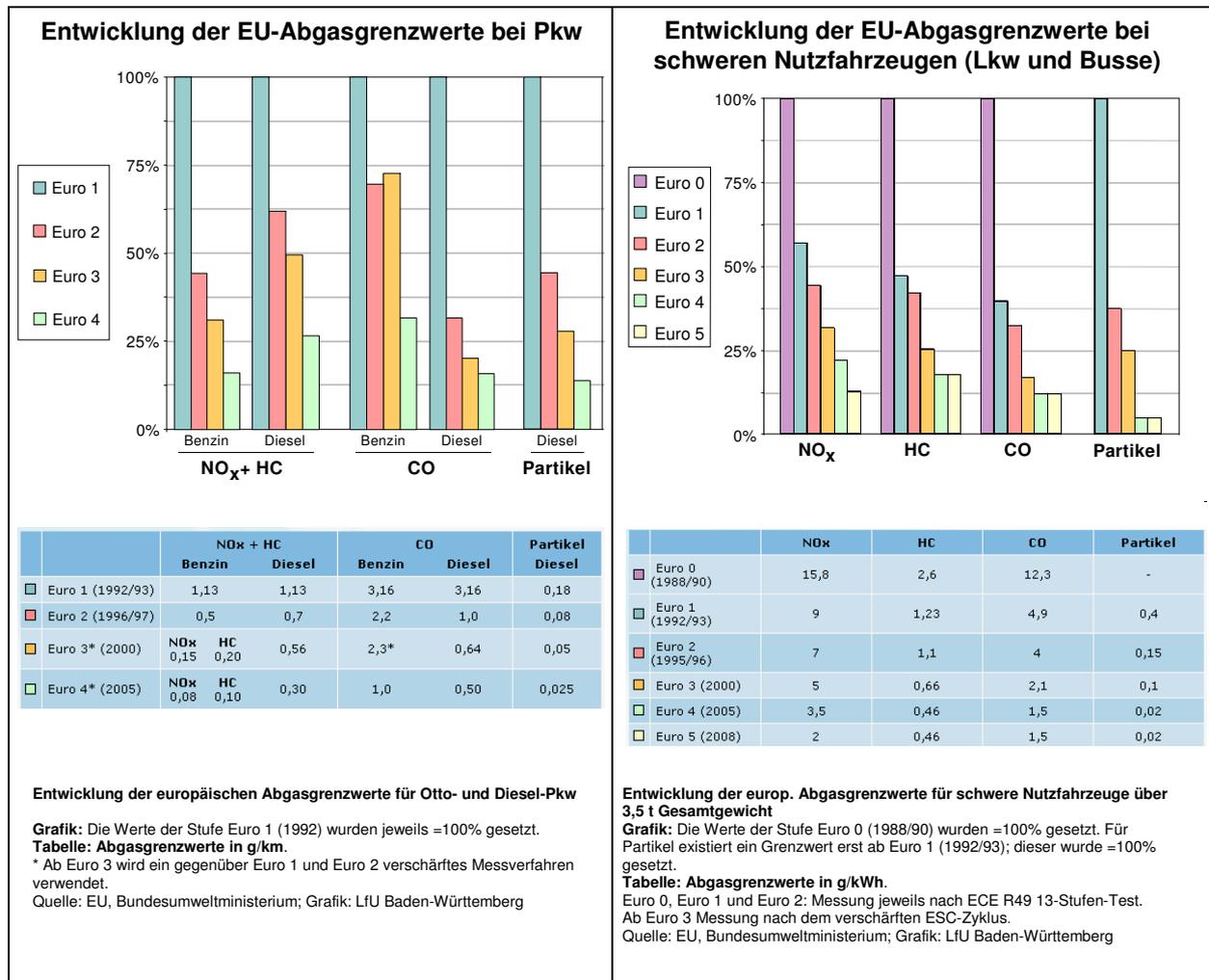
Die Ergebnisse der Immissionsmessungen am Spotmesspunkt Lorcher Straße in den Jahren 2004 und 2005 zeigen, dass der Straßenverkehr Hauptverursacher der hohen PM10- und NO<sub>2</sub>-Belastungen ist. Maßnahmen müssen deshalb primär in diesem Bereich ansetzen.

Durch die Lage von Schwäbisch Gmünd zwischen dem Ballungsraum Stuttgart und der Kreisstadt Aalen mit Anbindung an die Bundesautobahn A 7 sowie durch die räumliche Ausrichtung des Remstales verlaufen die Hauptverkehrsachsen in Ost-West-Richtung. Aufgrund der Topographie sowie der dichten Bebauung der Tallage im Stadtgebiet von Schwäbisch Gmünd gibt es nur zwei durchgehende Verbindungen in Ost-West-Richtung. Neben der B 29 führt die andere Verbindung über die Goethestraße, die Klösterlestraße, die Königsturmstraße und die Buchstraße im wesentlichen durch Wohngebiete. Alternativrouten stehen nicht zur Verfügung.

Deshalb ist ein Lkw-Durchfahrtsverbot auf der Bundesstraße B 29 nicht zweckdienlich. Als Umfahrung bzw. Entlastung des hochbelasteten Straßenabschnitts Lorcher Straße kommt in erster Linie der Neubau des B 29-Tunnels in Frage, der aber voraussichtlich erst im Jahr 2011 zur Verfügung stehen wird.

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 in der Kernstadt von Schwäbisch Gmünd 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)

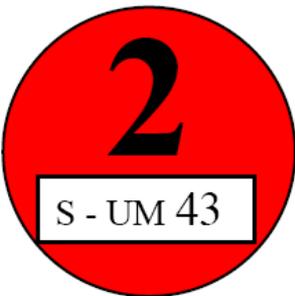
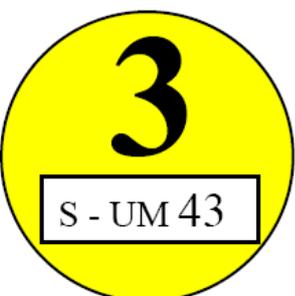
EURO 4-Diesel-Pkw dürfen nur noch 14% der Partikelmenge emittieren, die ein Diesel-Pkw mit der Schadstoffnorm EURO 1 ausstoßen durfte. Für EURO 4/5-Lkw und Busse ist der Abgasgrenzwert für Partikel um 95% gegenüber der Schadstoffnorm EURO 1 gesenkt worden.

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.

Am 07.04.2006 hat der Bundesrat über einen Verordnungsentwurf zur schadstoffbezogenen Kennzeichnung von Fahrzeugen beschlossen, den die Bundesregierung im Februar 2006 in die Beratungen eingebracht hatte. Die Fahrzeuge werden danach in insgesamt vier Schadstoffgruppen eingeteilt. Zur Schadstoffgruppe 1 gehören Dieselfahrzeuge 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.

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

Schadstoffgruppe 2	Schadstoffgruppe 3	Schadstoffgruppe 4
		

Kennzeichnungsverordnung: Schadstoffgruppen und Plaketten

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 von 2008 an 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.

Die Bundesregierung muss die Kennzeichnungsverordnung noch verabschieden.

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.



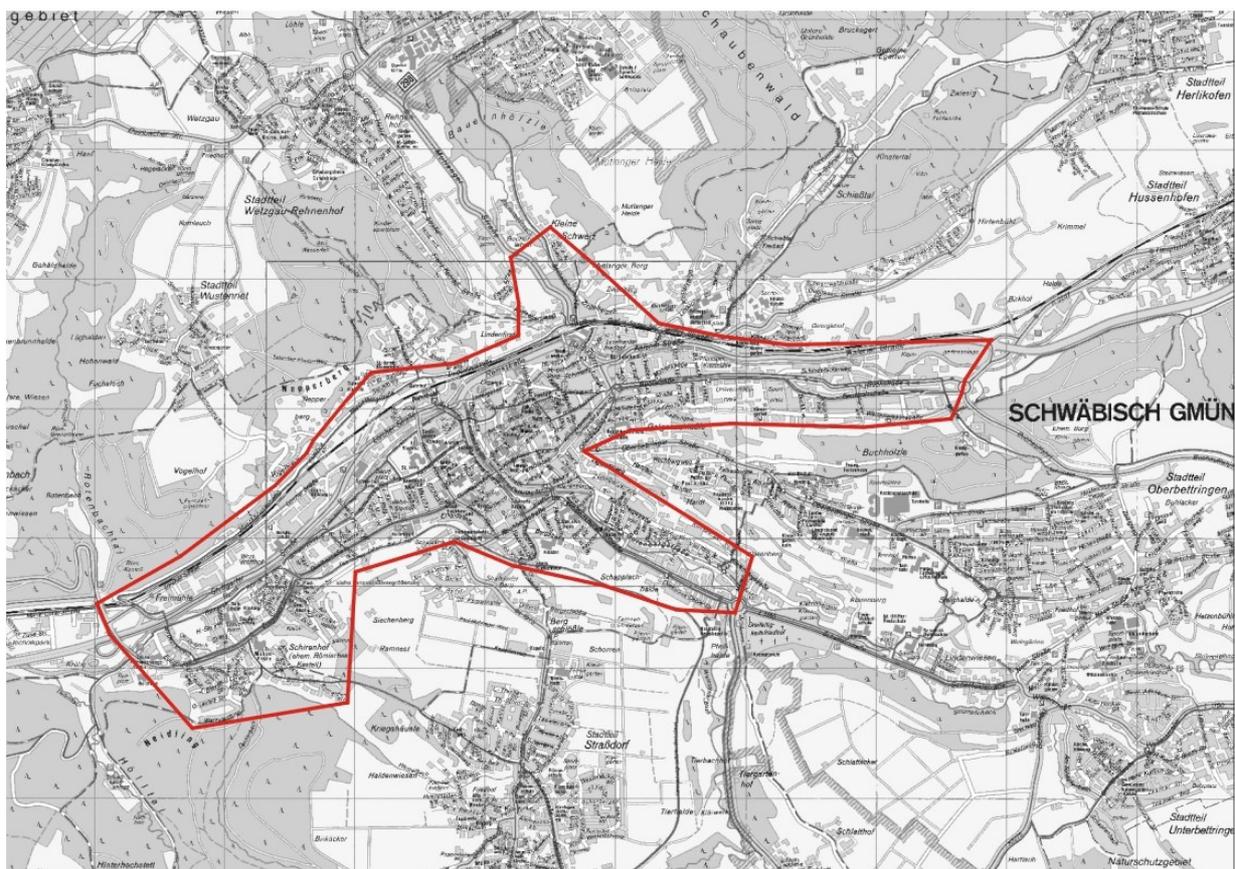
Verkehrsschild „Umwelt-Zone“ an den Einfahrten zum Sperrgebiet

Folgende Fahrverbote sind in Schwäbisch Gmünd vorgesehen:

**M 1** Ganzjähriges Fahrverbot in der Kernstadt von Schwäbisch Gmünd ab dem 01.07.2007 für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppe 1 nach der Kennzeichnungsverordnung.

**M 2** Ganzjähriges Fahrverbot in der Kernstadt von Schwäbisch Gmünd ab dem 01.01.2012 für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppen 1 und 2 nach der Kennzeichnungsverordnung.

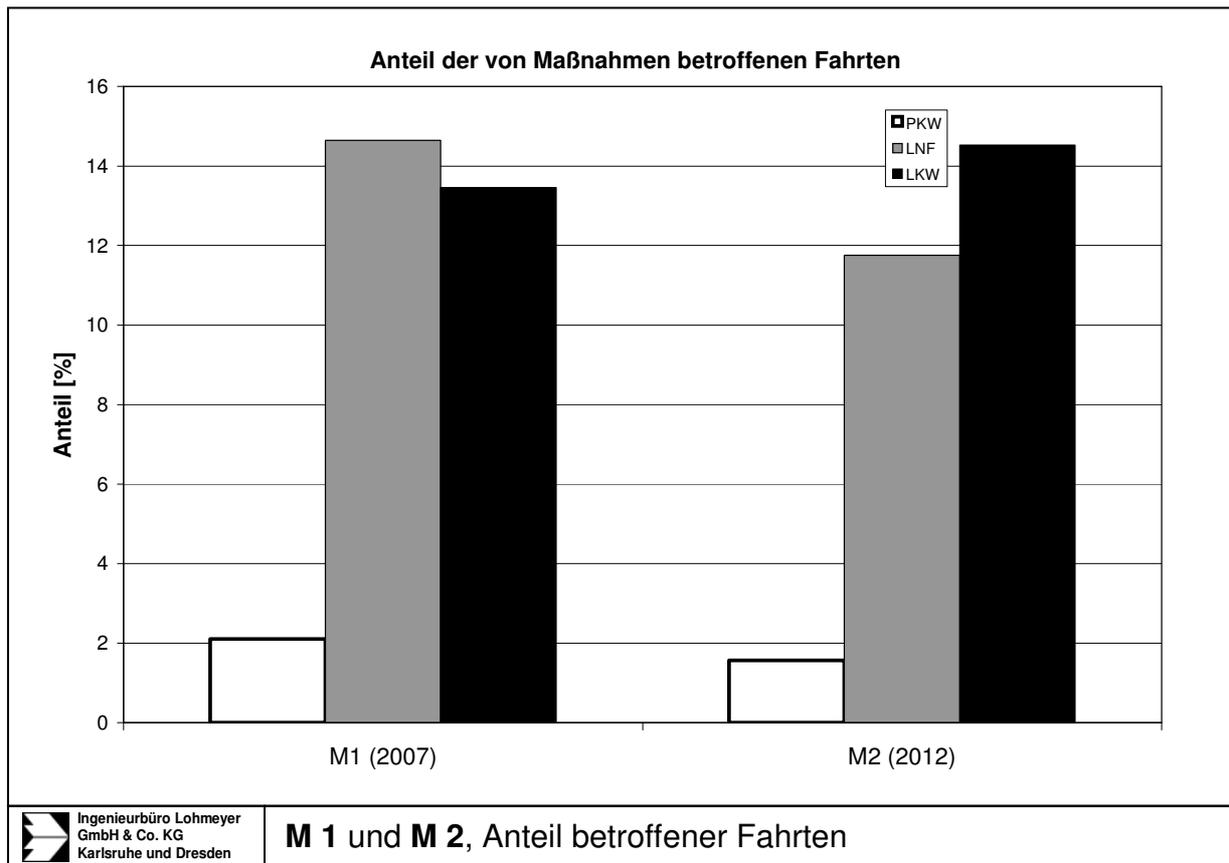
Die Fahrverbote **M 1** und **M 2** sollen in der Kernstadt von Schwäbisch Gmünd gelten. Diese ist wie folgt abgegrenzt:



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).

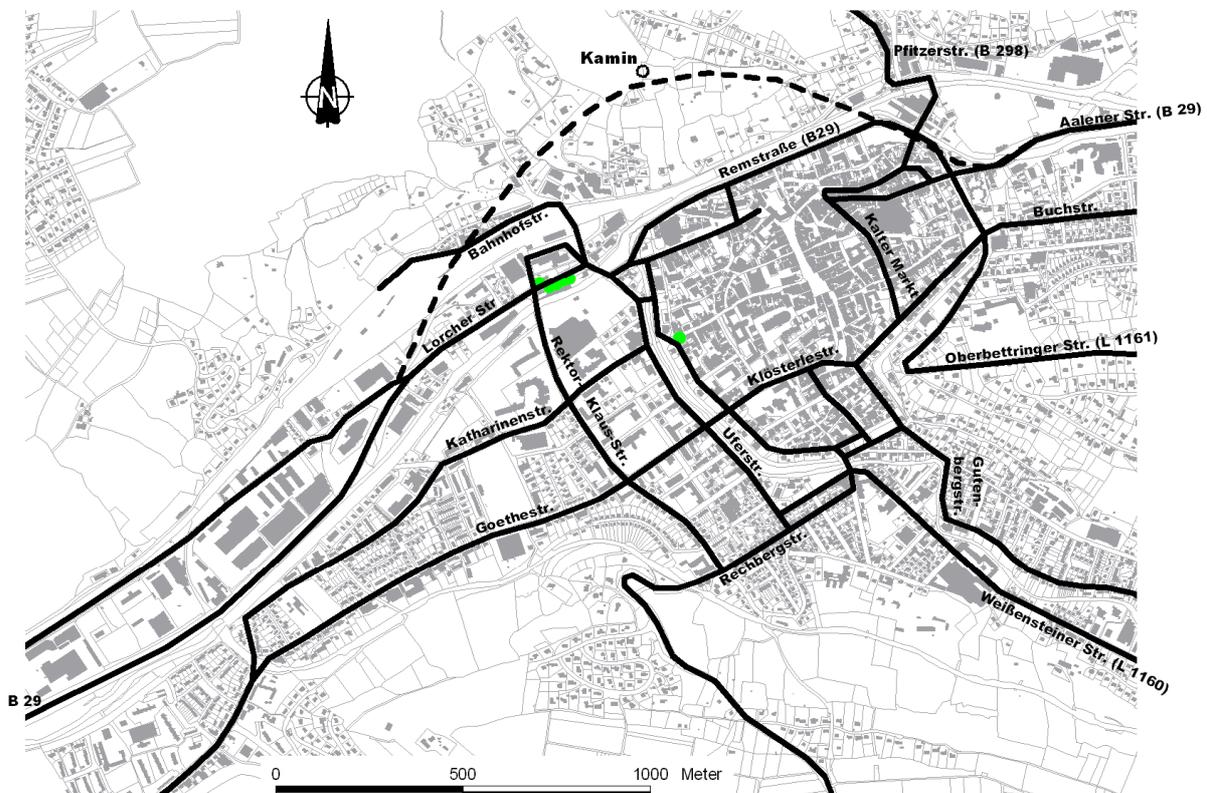


Grundlage dieser Daten ist die Zusammensetzung der dynamischen Fahrzeugflotte in den Jahren 2007 und 2012. Die dynamische Fahrzeugflotte berücksichtigt die Fahrleistung jeder Fahrzeugkategorie. So fährt der Berufsfahrer mit einem EURO 3 Diesel-Pkw im Durchschnitt mehr Kilometer im Jahr als eine Privatperson 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 Schwäbisch Gmünd nicht nennenswert beeinflussen. Diese Maßnahmen bewirken vielmehr eine beschleunigte Flottenerneuerung und damit eine Emissionsminderung der Fahrzeugflotte.

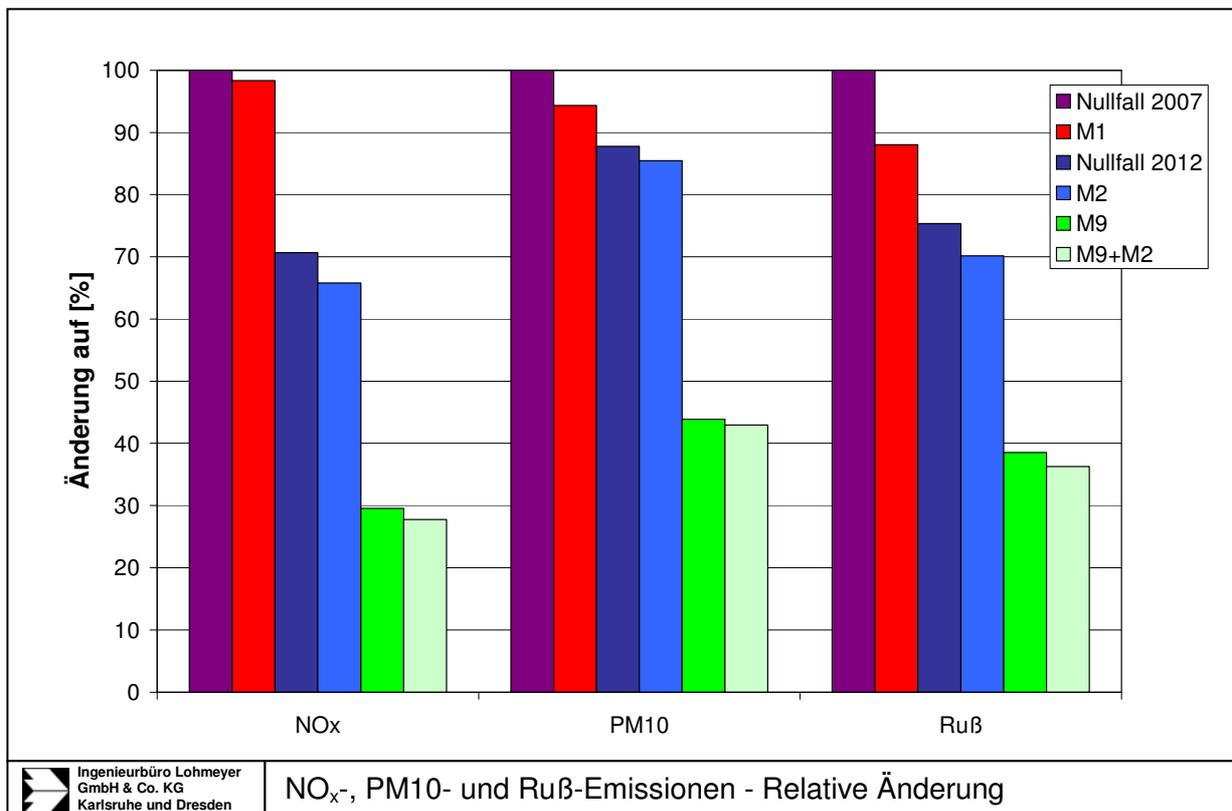
Die Wirksamkeit der Maßnahmen M 1 und M 2 hat das Ingenieurbüro Lohmeyer, Karlsruhe, untersucht. Betrachtet wurde auch die in Kapitel 4.4 näher beschriebene Maßnahme **M 9**, der Neubau des B 29-Tunnels. Im Gutachten zu den immissionsseitigen Auswirkungen von verkehrlichen Maßnahmen des Luftreinhalte-/Aktionsplans Schwäbisch Gmünd wurde berechnet, wie sich die Emissionen und Immissionen der Schadstoffe NO<sub>x</sub>/NO<sub>2</sub>, PM10 und Ruß am Spotmesspunkt Lorcher Straße sowie in der Kernstadt von Schwäbisch Gmünd verändern (Untersuchungsgebiet siehe Lageplan unten). Das Gutachten des Ingenieurbüros Lohmeyer ist als Anhang beigefügt.



Lageplan mit Standorten der Messstationen (grüne Punkte). Der geplante B 29-Tunnel ist gestrichelt eingezeichnet.

Durch den Neubau des B 29-Tunnels (**M 9**) werden die zwei Hauptverkehrsachsen in Ost-West-Richtung deutlich entlastet. Auf dem Straßenabschnitt der heutigen B 29 zwischen Rektor-Klaus-Straße und Pfitzerkreuzung (Lorcher Straße / Remsstraße) kommt es zu einer Reduzierung des Verkehrsaufkommens von teilweise über 30 %. Der Straßenzug Goethestraße, Klösterlestraße, Königsturmstraße und Buchstraße, der im wesentlichen durch Wohngebiete führt, wird ebenfalls deutlich um 10 bis 45 % je nach Streckenabschnitt entlastet. Im neuen B 29-Tunnel werden täglich knapp 20.000 Fahrzeuge bei einem Lkw-Anteil von 8,5 % verkehren.

Die folgende Abbildung zeigt die relativen Änderungen der NO<sub>x</sub>, PM10- und Rußemissionen am Spotmesspunkt in der Lorcher Straße. Ausgangsbasis ist der Zustand ohne Maßnahmen im Jahr 2007 (Nullfall 2007, lilafarbener Balken). Mit der Maßnahme **M 1** „Fahrverbot für Kfz der Schadstoffgruppe 1“ (roter Balken) gehen die NO<sub>x</sub>-Emissionen auf 98 %, die PM10-Emissionen auf 94 % und die Ruß-Emissionen auf 88 % des Ausgangszustandes zurück. Der dunkelblaue Balken (2012) zeigt die Änderungen, die sich ohne Maßnahmen nur aufgrund der Flottenerneuerung gegenüber dem Bezugsjahr 2007 ergeben.

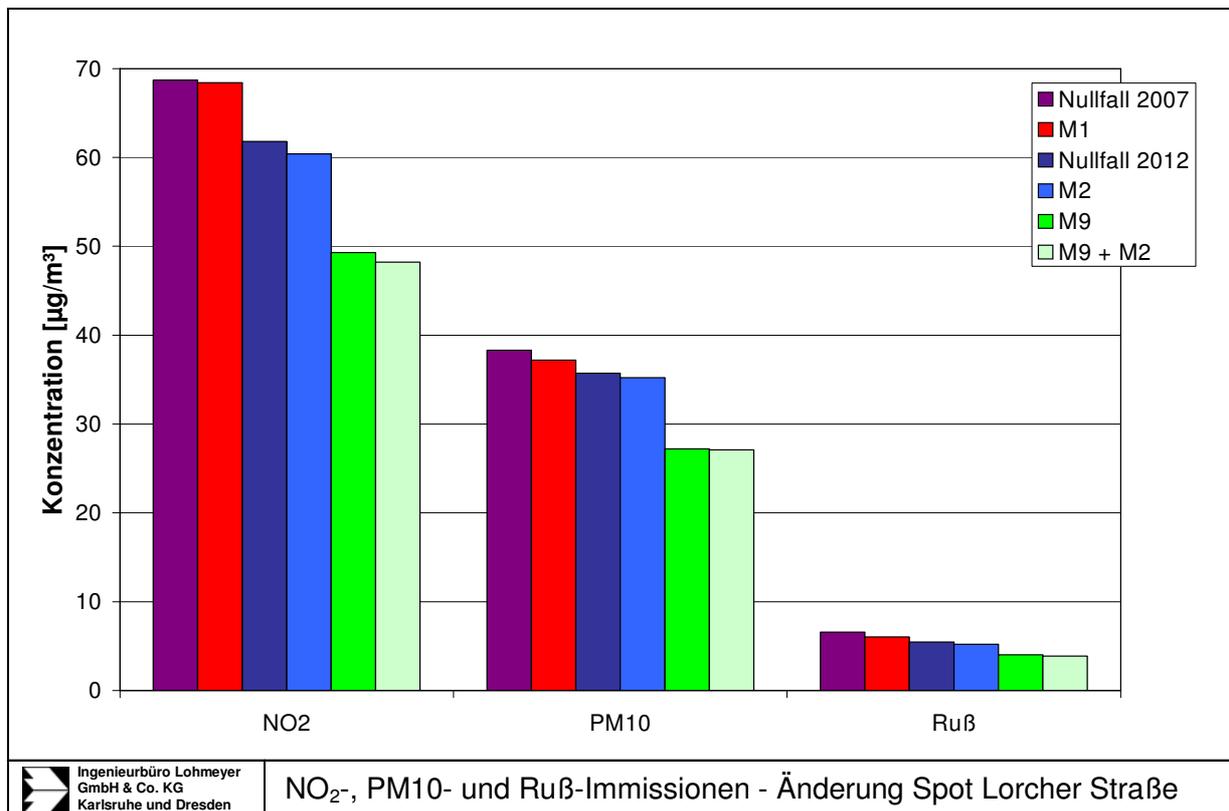


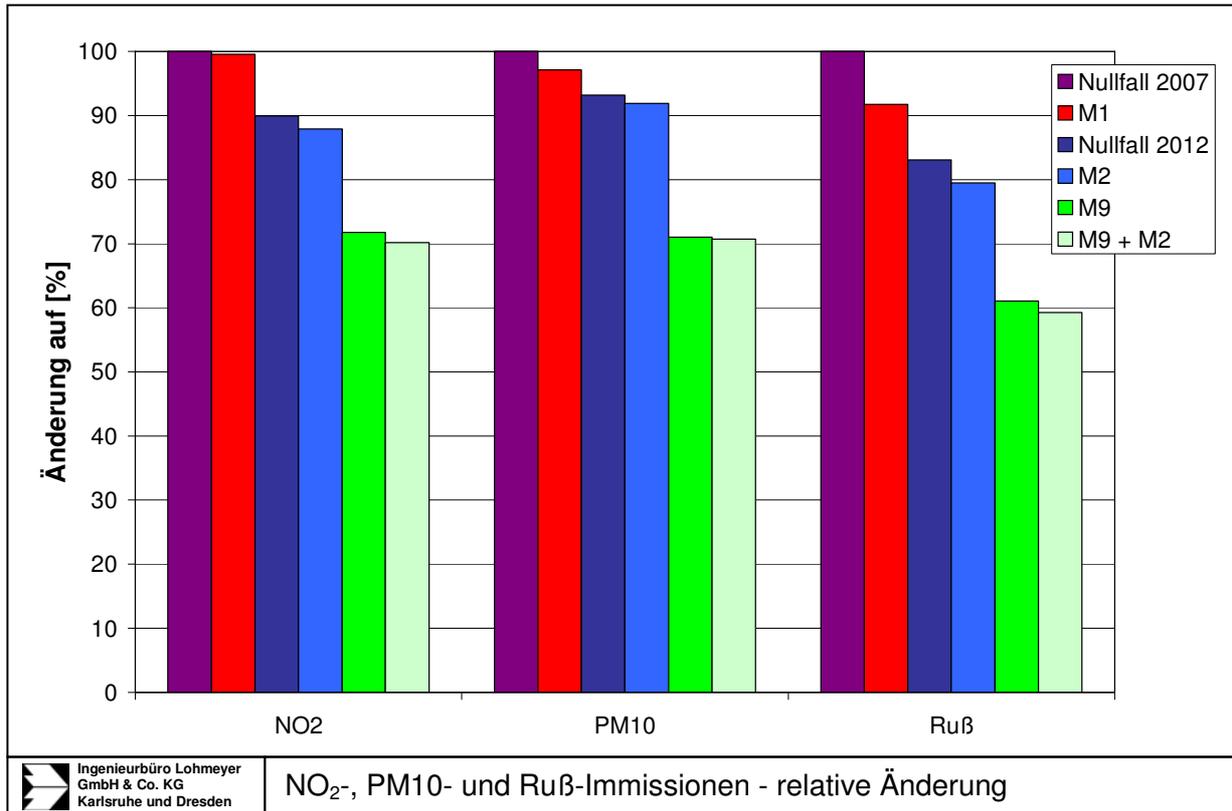
Die NO<sub>x</sub>-Emissionen sinken im Nullfall 2012 am Spotmesspunkt Lorcher Straße auf 71 %, die PM10-Emissionen auf 88 % und die Ruß-Emissionen auf 75 % bezogen auf den Nullfall 2007. Die Maßnahme **M 2** „Fahrverbot für Kfz der Schadstoffgruppen 1 und 2“ (blauer Balken) vermindert die NO<sub>x</sub>-Emissionen um weitere 5 %, die PM10-Emissionen um weitere 2 % und die Ruß-Emissionen um weitere 5 % gegenüber dem Nullfall 2012.

Die deutlichste Emissionsminderung ergibt sich durch den Neubau des B 29-Tunnels (**M 9**, grüner Balken). Im Prognosejahr 2012 gehen die NO<sub>x</sub>-Emissionen auf 30 %, die PM10-Emissionen auf 44 % und die Ruß-Emissionen auf 39 % des Ausgangszustandes im Jahr 2007 zurück. Die Kombination aus **M 9** und **M 2** (hellgrüner Balken) ergibt eine weitergehende Emissionsminderung um 1 bis 3 %.

Durch die Maßnahmen **M 1** und **M 2** gehen die PM10-Emissionen nicht so stark zurück wie die NO<sub>x</sub>- und die Ruß-Emissionen, da die nicht auspuffbedingten PM10-Emissionen durch die Flottenerneuerung nicht beeinflusst werden.

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





Wie die Abbildungen zeigen, gehen auch die Immissionen der Schadstoffe NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> und Ruß am Spotmesspunkt Lorcher Straße deutlich zurück. Die relative Minderung bei den Immissionen fällt jedoch geringer aus als bei den Emissionen, da die vorhandene Hintergrundbelastung durch die Maßnahmen nicht oder nur unwesentlich beeinflusst werden kann. Zur Hintergrundbelastung tragen auch nicht verkehrsbedingte Schadstoffemissionen bei.

Die NO<sub>2</sub>-Immissionen gehen mit der Maßnahme **M 2** im Jahr 2012 auf ca. 60 µg/m<sup>3</sup> (bzw. auf 88 % gegenüber dem Nullfall 2007) zurück. Nach Inbetriebnahme des B 29-Tunnels wird die NO<sub>2</sub>-Belastung am Spotmesspunkt Lorcher Straße auf ca. 49 µg/m<sup>3</sup>, in Kombination mit der Maßnahme **M 2** auf ca. 48 µg/m<sup>3</sup> (bzw. auf 70 % gegenüber dem Nullfall 2007) sinken.

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 Lorcher Straße nicht eingehalten werden. Gleiches gilt auch für weitere Straßenabschnitte in Schwäbisch Gmünd (siehe Abbildung A2.4 im Anhang des Lohmeyer-Gutachtens).

Die Ruß-Immissionen vermindern sich am Spotmesspunkt Lorcher Straße ausgehend von  $6,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  mit den Maßnahmen **M 9** und **M 2** im Jahr 2012 auf  $3,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dies entspricht einer Reduzierung auf 59 % des Ausgangszustandes (Nullfall 2007).

Die PM10-Immissionen gehen mit der Maßnahme **M 2** im Jahr 2012 auf ca.  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (bzw. auf 92 % gegenüber dem Nullfall 2007) zurück. Nach Inbetriebnahme des B 29-Tunnels wird die PM10-Belastung am Spotmesspunkt Lorcher Straße in Kombination mit der Maßnahme **M 2** auf ca.  $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (bzw. auf 71 % gegenüber dem Nullfall 2007) sinken.

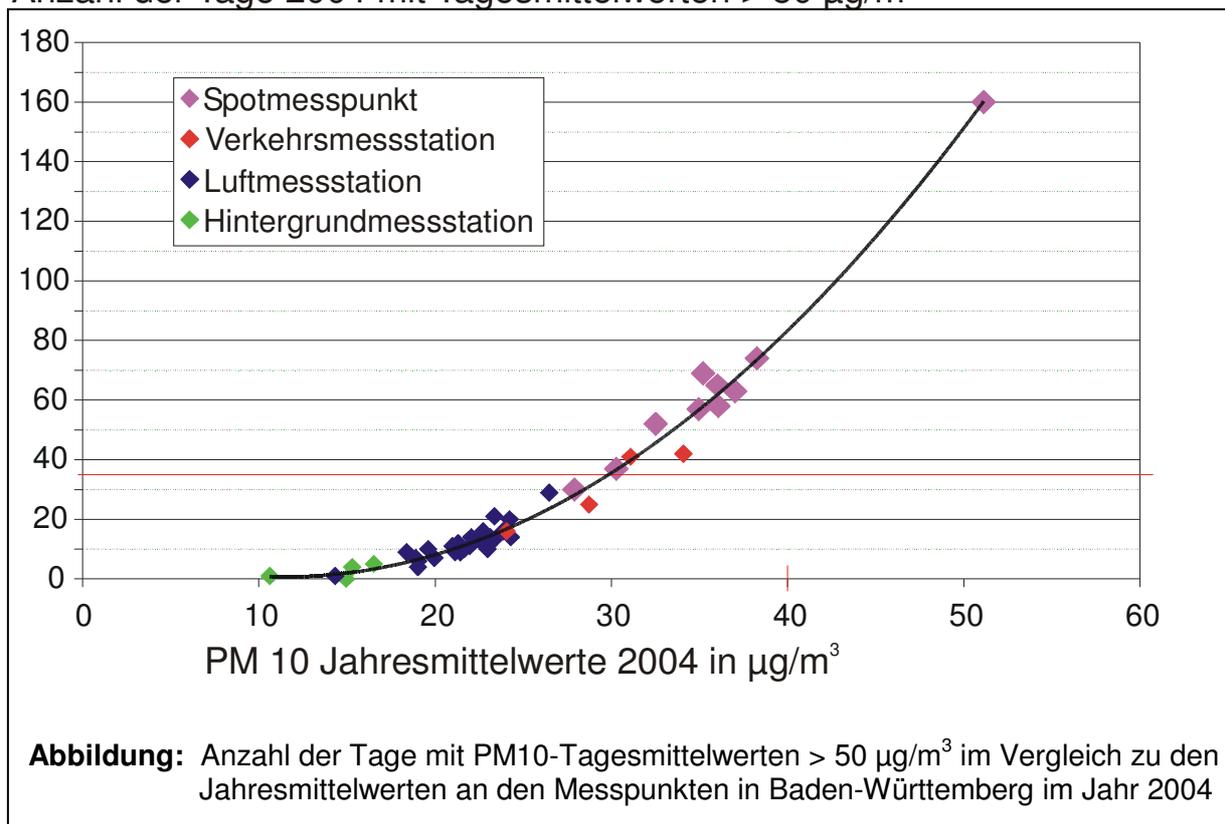
Das Ingenieurbüro Lohmeyer hat auch untersucht, ob der Rückgang des PM10-Jahresmittelwertes auf  $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ausreicht, um den Immissionsgrenzwert für den PM10-Tagesmittelwert einzuhalten (ein Tagesmittelwert von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  darf im Kalenderjahr höchstens 35 mal überschritten werden). Der zulässige Tagesmittelwert wurde - wie in Kapitel 2 dargestellt - im Jahr 2004 am Spotmesspunkt Lorcher Straße 57 mal und im Jahr 2005 insgesamt 51 mal überschritten.

Die Abbildung auf der nächsten Seite zeigt eine 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 gute Korrelation zwischen der Anzahl der Überschreitungstage und dem Jahresmittelwert lässt den Schluss zu, dass an Messorten mit Jahresmittelwerten unterhalb von  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  kaum mit mehr als 35 Überschreitungstagen des zulässigen PM10-Tagesmittelwertes gerechnet werden muss.

Diese Aussage wird durch eine Untersuchung der Bundesanstalt für Straßenwesen, bei der 914 Messdatensätze aus den Jahren 1999 bis 2003 ausgewertet wurden, bestätigt. Auch die Arbeitsgruppe „Umwelt und Verkehr“ der Umweltministerkonferenz ermittelte eine nahezu identische Funktion (siehe Gutachten Lohmeyer zu den immisionsseitigen Auswirkungen von verkehrlichen Maßnahmen des Luftreinhalte-/Aktionsplans Schwäbisch Gmünd, Seiten 30 - 32).

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



Hieraus folgt, dass der Immissionsgrenzwert für den PM10-Tagesmittelwert aller Voraussicht nach am Spotmesspunkt Lorcher Straße nach der Umsetzung der Maßnahme **M 9** (Neubau des B 29-Tunnels) eingehalten werden kann. Dies gilt auch mit wenigen Ausnahmen für das betrachtete Straßennetz in der Kernstadt von Schwäbisch Gmünd (siehe Abbildung A2.8 im Anhang des Lohmeyer-Gutachtens). Die Wirksamkeit der Maßnahme wird nach Inbetriebnahme des B 29-Tunnels messtechnisch überprüft.

Das Gutachten des Ingenieurbüros Lohmeyer ist als Anhang beigefügt.

Sollte die Bundesregierung die Kennzeichnungsverordnung nicht - wie vorgesehen - bis Mitte 2006 verabschieden, kann es zu einer zeitlichen Verzögerung bei der Umsetzung der Maßnahme **M 1** kommen. Ab dem Inkrafttreten der Kennzeichnungsverordnung ist ein Vorlauf von etwa 12 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.

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

Ein weiterer zentraler Baustein dieses Maßnahmenplanes ist die Verlagerung von Fahrten des motorisierten Individualverkehrs auf den ÖPNV. Damit können sowohl die „motorbedingten“ als auch die „nicht motorbedingten“ Partikelemissionen des Straßenverkehrs (Reifen-, Brems- und Kupplungsabrieb, Abrieb des Straßenbelags) wirksam vermindert werden. Daher sind Maßnahmen zur Attraktivitätssteigerung des ÖPNV zwingend erforderlich.

Der ÖPNV im Stadtgebiet von Schwäbisch Gmünd und Umgebung wird ausschließlich durch Busverkehre realisiert. Der ÖPNV-Anteil an den insgesamt durchgeführten Fahrten (Modal-Split) liegt im Vergleich zu anderen Städten gleicher Größenordnung mit 17 % relativ hoch. Obwohl Verkehrsunternehmen, Stadt und Landkreis schon jetzt einen erheblichen Beitrag für die Attraktivität des ÖPNV im Bereich Schwäbisch Gmünd und Umgebung leisten, werden Möglichkeiten gesehen, das ÖPNV-Angebot weiter zu verbessern.

### **M 3 Einführung einer Umweltfahrkarte im Raum Schwäbisch Gmünd.**

Nach Angaben des Landratsamtes Ostalbkreis wird zum 01.08.2006 eine landkreisweite Fahrpreiskooperation eingeführt. Hierdurch wird es möglich, die Fahrpreisangebote für Bus und Schiene weiter zu harmonisieren und attraktiver zu gestalten. Die Einführung einer Umweltfahrkarte wäre der richtige „Einstieg“ in diese Kooperation, zumal hierdurch eine deutliche Erhöhung des Anteils an Dauerkunden erreicht werden könnte. Die Beteiligten werden aufgefordert, über die Möglichkeit der Schaffung einer attraktiven Zeitfahrkarte zu beraten.

**M 4** Erstellung von Mobilitätskonzepten für Unternehmen und Behörden im Raum Schwäbisch Gmünd. 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 in Schwäbisch Gmünd 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 Schwäbisch Gmünd sind aufgefordert, Mobilitätskonzepte zu erarbeiten und umzusetzen.

**M 5** Umstellung der Busflotte des ÖPNV im Raum Schwäbisch Gmünd:

Bis Ende 2006 sind alle Busse mit einer Abgasnachbehandlung ausgestattet.

Bis Ende 2008 sind alle Busse mit einem Partikelfilter ausgestattet.

Bis 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 Dieselnissen 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.

Die Busverkehre im Raum Schwäbisch Gmünd werden von 11 selbstständigen privatwirtschaftlich organisierten Unternehmen durchgeführt, wobei die Firmen FahrBus und Stadtbus die meisten Buslinien bedienen. Bisher wurden über die GVFG-Förderung neun bis elf Fahrzeuge pro Jahr auch hinsichtlich einer besseren Abgastechnik gefördert. Nach Angaben der Busunternehmen entsprechen die im Raum Schwäbisch Gmünd eingesetzten Busse ausschließlich der EURO 2- und EURO 3-Abgasnorm. Eine Nachrüstung dieser Fahrzeuge mit einem Partikelfilter\* ist technisch möglich.

Auch unter dem Aspekt, dass der Spotmesspunkt in unmittelbarer Nähe der Zu- und Ausfahrt des ZOB liegt und dort täglich ca. 1.000 „Busbewegungen“ erfolgen, werden die Beteiligten der landkreisweiten Fahrpreiskooperation aufgefordert, zur Umsetzung der Maßnahme **M 5** ein Konzept zu entwickeln, dass:

- alle Busse bis Ende 2006 mit einer Abgasnachbehandlung (z.B. Oxikat) ausgestattet sind,
- bis Ende 2008 alle Busse mit Partikelfilter\* nachgerüstet werden,
- bis 2010 alle Busse die NO<sub>x</sub>-Abgaswerte des EURO 3-Standards einhalten und über einen Partikelfilter\* verfügen.

---

\* Filter mit einer Partikel-Abscheidungsrate > 90 %

Ferner müssen alle Ersatz- und Neubeschaffungen mit modernster Abgastechnik (incl. Partikelfilter) ausgestattet sein.

Die Nachrüstung der Busflotten (11 Betriebe) kann im Rahmen des bis Ende 2007 befristeten Partikelfilter-Nachrüstprogramms vom Land Baden-Württemberg gefördert werden.

Bei der Betrachtung möglicher Maßnahmen wurde auch eine Umstellung der Busflotten auf Erdgasbetrieb diskutiert, die ebenfalls vom Land Baden-Württemberg gefördert wird. Die Mehrkosten beim Kauf eines Erdgasbusses betragen jedoch ca. 40.000 bis 50.000 € gegenüber einem Bus mit Dieselmotor. Aufgrund der topographischen Gegebenheiten im Stadtgebiet von Schwäbisch Gmünd mit teilweise sehr großen Steigungsstrecken erscheint eine Umstellung auf Erdgasbetrieb auch aus Leistungsgründen problematisch.

Durch die geringe Reichweite und die längeren Tankvorgänge bei Erdgasbetrieb steigen die variablen Kosten; dies wird kompensiert durch günstigere Kraftstoffpreise.

**M 6** Ausschreibungen für Streckenvergaben an Subunternehmer im Raum Schwäbisch Gmünd werden künftig Mindestanforderungen an die Umweltstandards der eingesetzten Busse enthalten.

Die Streckenvergabe und Genehmigung erfolgt durch das Landratsamt Ostalbkreis auf der Grundlage des Personenbeförderungsgesetzes (PBefG). Die Genehmigungen enthalten momentan keine Mindestanforderungen an die Umweltstandards der eingesetzten Busse. Die Beteiligten der landkreisweiten Fahrpreiskooperation werden aufgefordert, entsprechende Ausschreibungsregelungen zu erarbeiten und umzusetzen.

### 4.3 Fuhrpark der Stadt Schwäbisch Gmünd, mobile Maschinen und Geräte

**M 7** Alle Diesel-Kfz des Fuhrparks der Stadt Schwäbisch Gmünd 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 Schwäbisch Gmünd zügig erneuert oder mit moderner Abgastechnologie nachgerüstet werden.

Noch im ersten Quartal 2006 dürften Partikelfilter-Nachrüstätze 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.

Im Jahr 2006 wird die Nachrüstung der Dienstfahrzeuge mit Partikelfilter im Rahmen vorhandener Mittel in Angriff genommen.

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

**M 8** 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 Schwäbisch Gmünd und deren städtischen Beteiligungsgesellschaften werden mit Partikelfilter soweit wirtschaftlich und technisch möglich nachgerüstet oder durch Neubeschaffungen ersetzt.

Die Maßnahme **M 8** 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 Schwäbisch Gmünd die oben genannte Maßnahme umgesetzt werden.

#### 4.4 Infrastruktur- und Straßenbaumaßnahmen

##### **M 9** Neubau des B 29-Tunnels.

Aufgrund der örtlichen Situation stellt der Neubau des B 29-Tunnels mittelfristig die geeignetste Maßnahme dar, die PM10- und NO<sub>2</sub>-Belastungen am hochbelasteten Straßenabschnitt Lorcher Straße/Remsstraße/Baldungstraße dauerhaft zu reduzieren.

Die Baustrecke der neuen B 29 beträgt insgesamt ca. 4 km, wovon ca. 2 km im Tunnel verlaufen. Die geplante Trasse beginnt in der Stuttgarter Straße im Anschluss an die bereits 4-spurig ausgebaute B 29 von Lorch und endet in der Aalener Straße auf Höhe der Kiesäckersiedlung. Der Tunnel selbst ist mit nur einer Röhre (2 Fahrspuren) vorgesehen. Im neuen B 29-Tunnel werden täglich knapp 20.000 Fahrzeuge bei einem Lkw-Anteil von 8,5 % verkehren. Die Tunnelentlüftung erfolgt über einen zentralen Abluftkamin (siehe auch Maßnahme **M 13**).

Durch den Neubau des Tunnels kommt es auf dem Straßenabschnitt der alten B 29 zwischen Rektor-Klaus-Straße und Pfitzerkreuzung (Lorcher Straße / Remsstraße) zu einer Reduzierung des Verkehrsaufkommens von teilweise über 30 %. Darüber hinaus wird die andere Hauptverkehrsachse in Ost-West-Richtung über die Goethe-, die Klösterle-, die Königsturm- und die Buchstraße, die im wesentlichen durch Wohngebiete führt, ebenfalls deutlich um 10 bis 45 % je nach Streckenabschnitt entlastet. Deshalb sind immissionsseitig deutliche Minderungen zu erwarten.

Dies zeigen die Berechnungen des Ing.-Büros Lohmeyer im Gutachten vom März 2006 zu den immissionsseitigen Auswirkungen von verkehrlichen Maßnahmen des Luftreinhalte-/Aktionsplans Schwäbisch Gmünd (s. Kapitel 4.1). Den Berechnungen zufolge verringern sich nach der Inbetriebnahme des B 29-Tunnels die PM10-Immissionen am Spotmesspunkt Lorcher Straße im Jahresmittel um 29 % und die NO<sub>2</sub>-Immissionen um 28 % bezogen auf den Ausgangszustand (Nullfall 2007).

Mittlerweile wurden Finanzmittel zur Verfügung gestellt, die den Weiterbau der neuen B 29 mit Tunnel ermöglichen. Die Fertigstellung soll im Jahr 2011 vor Beginn der „Landesgartenschau 2012“ in Schwäbisch Gmünd erfolgen.

**M 10** Vierspuriger Ausbau der Bundesstraße B 29 nach Hussenhofen.

Der vierspurige Ausbau zwischen der Aalener Straße und der Anschlussstelle Schwäbisch Gmünd-Ost stellt eine sinnvolle Ergänzung zum Neubau der B 29 dar, da sich dieser Streckenabschnitt direkt an die Tunnelstrecke in Richtung Osten (Aalen) anschließt. Durch den vierspurigen Ausbau wird gleichzeitig eine weitere Bündelung des Verkehrs wie auch eine Verkehrsverflüssigung im östlichen Bereich von Schwäbisch Gmünd erreicht, die zu einer wesentlichen Entlastung anderer innerörtlicher Verkehrsbeziehungen führen. Ein Realisierungszeitraum kann derzeit nicht angegeben werden.

**M 11** Verbesserte Verkehrsführung an der Baldungkreuzung in Richtung Aalen und Bettringen.

Im Zusammenhang mit dem neuen B 29-Tunnel soll an der Baldungkreuzung Richtung Aalen eine Spuraufweitung erfolgen, so dass zukünftig für die Anbindung in Richtung Bettringen eine eigene Spur zur Verfügung steht. Voraussetzung ist der Grunderwerb und der Abriss von Gebäuden an der Baldungkreuzung. Die Maßnahme dient der Verkehrsverflüssigung auf der Bundesstraße B 29 in West-Ost-Richtung, da es hierdurch für die Linksabbieger in Richtung Aalen auf der Bundesstraße B 29 zu weniger Behinderungen kommt.

**M 12** Einrichtung einer Zentralhaltestelle (City-ZOB) in der Ledergasse.

Eine Zentralhaltestelle in der Ledergasse führt zu einer deutlichen Aufwertung des ÖPNV. Durch die Zusammenfassung von Linien an einer Haltestelle im Kernbereich der Innenstadt werden die Umsteigebeziehungen wesentlich vereinfacht. Die bauliche Ausführung mit überdachten Warteräumen und Serviceeinrichtungen führt zu einer deutlichen Verbesserung der Aufenthaltsqualität für die Fahrgäste. Eine damit einhergehende Steigerung des ÖPNV-Anteils führt zu einer Verringerung des motorisierten Individualverkehrs. Abhängig ist der Bau allerdings von der GVFG-Förderung.

## 4.5 Sonstige Maßnahmen im Bereich Verkehr

### **M 13** Tunnelentlüftung des geplanten B 29-Tunnels über Abluftkamin.

Die Tunnelentlüftung des B 29-Tunnels erfolgt über einen zentralen Abluftkamin. Nach dem Planfeststellungsbeschluss [14] für den Neubau des B 29-Tunnels ist die Kaminabsaugung so einzustellen, dass mindestens 90 % der Jahresemissionen über den Kamin abgeleitet werden. Maximal 10 % der Jahresemissionen dürfen über die Tunnelportale austreten. Durch den Bau des neuen Tunnels (siehe Maßnahme **M 9**) in Verbindung mit dem zentralen Abluftkamin wird die Schadstoffbelastung im Stadtgebiet Schwäbisch Gmünd nachhaltig vermindert.

Die ursprünglich angedachte Möglichkeit der Entstaubung der Tunnelabluft wurde überprüft und verworfen, da sie wegen des derzeitigen Standes dieser Technik und wegen der besonderen Situation bei diesem Tunnelprojekt technisch und wirtschaftlich nicht vertretbar ist.

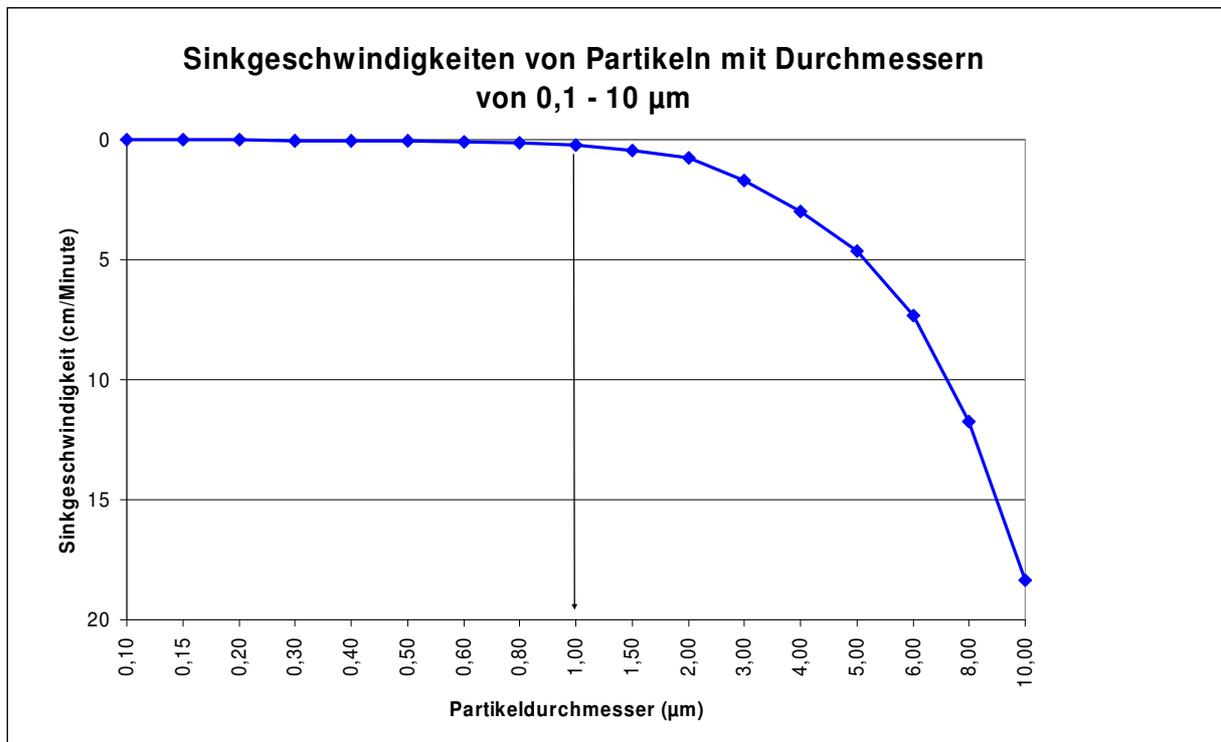
### **M 14** Intensive Reinigung von Hauptverkehrsstraßen.

Die intensive Straßenreinigung erscheint auf den ersten Blick als eine schnell umzusetzende und einfache Maßnahme zur Minderung der Aufwirbelung von Straßenstaub vor allem während trockener Witterungsperioden.

Es stellt sich jedoch die Frage, ob nennenswerte Anteile der PM10-Feinstaubfraktion überhaupt auf die Straßenoberfläche absinken und durch eine geeignete Reinigungstechnologie beseitigt werden können.

Das folgende Diagramm zeigt, dass Staubpartikel unter 10 µm Durchmesser nur eine geringe Sinkgeschwindigkeit haben. Sie verhalten sich daher in der Atmosphäre weitgehend wie Gase. Kleine Teilchen bis 1 µm Durchmesser schweben ohne erkennbare Sinkgeschwindigkeit in der Atmosphäre. Die Verweilzeit für diese kleinen Staubpartikel in der Luft beträgt mehrere Tage. Sie wird nur begrenzt durch das Auswaschen bei

Regen und die Bildung größerer Partikel durch das Zusammenwachsen kleiner Staubpartikel.



**Diagramm:** Sinkgeschwindigkeiten von kleinen Partikeln (Quelle: LfU Baden-Württemberg)

In erster Linie wird es also darum gehen, größere Staubpartikel von der Straßenoberfläche zu entfernen, um eine Zermahlung in PM10-Partikel durch den Verkehr zu vermeiden.

Allerdings liegen zu dieser Problematik derzeit nur wenig belastbare Daten vor. Deshalb vergibt das Umweltministerium Baden-Württemberg einen Forschungsauftrag zur Klärung der offenen Fragen. Auch bei der Bundesanstalt für Straßenwesen werden unter Mitwirkung des Umweltbundesamts entsprechende Untersuchungen durchgeführt.

Darüber hinaus steht derzeit eine in der Praxis bewährte Straßenreinigungstechnik nicht zur Verfügung. Die Industrie müsste zunächst eine geeignete Staubaufnahme- und Abluftfiltertechnik entwickeln, die mit der Kehrmaschinenfahrzeugtechnik kompatibel ist.

Bei positiven Ergebnissen ist für hoch belastete Straßenabschnitte in der Kernstadt von Schwäbisch Gmünd ein geeignetes Reinigungskonzept zu erstellen.

#### **4.6 Maßnahmen in den Bereichen Industrie und Gewerbe, sonstige Maßnahmen zur Staubminderung**

##### **M 15 Ermittlung des Optimierungspotentials bei Industrie und Gewerbe (Benennung relevanter Schadstoffemittenten).**

Im Bereich Industrie und Gewerbe erfolgte durch die TA Luft von 1986 [15] 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 Schwäbisch Gmünd werden Anlagen betrieben, die der TA Luft unterfallen. Die TA Luft wurde im Jahr 2002 novelliert [16]; 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.

##### **M 16 Verbrennungsverbot von Grüngut/Gartenabfällen in der Kernstadt von Schwäbisch Gmünd.**

Pflanzliche Abfälle (Grünzut/Gartenabfälle) dürfen aufgrund der Verordnung der Landesregierung über die Beseitigung pflanzlicher Abfälle außerhalb von Abfallbeseitigungsanlagen [17] beim Vorliegen bestimmter Voraussetzungen im Außenbereich verbrannt werden. Die Verbrennung von Grünzut/Gartenabfällen ist u.a. nur zulässig auf dem Grundstück, auf dem sie anfallen und nur soweit sie aus landbautechnischen Gründen oder wegen ihrer Beschaffenheit nicht in den Boden eingearbeitet werden können.

Die Stadt Schwäbisch Gmünd soll sich bis Ende Juli 2006 zu einem generellen Verbrennungsverbot für Grüngut/Gartenabfälle nach § 1 Abs. 2 der o.a. Verordnung insbesondere für das kritische Winterhalbjahr gegenüber dem Regierungspräsidium äußern.

**M 17** Verbesserung der Baustellenlogistik bei größeren Bauvorhaben in Schwäbisch Gmünd (verbindlicher Staubminderungsplan z.B. beim Neubau des B 29-Tunnels).

Zukünftig werden bei größeren Bauvorhaben im Stadtgebiet Schwäbisch Gmünd 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.

Die Erarbeitung eines Konzeptes zur Staubminderung bietet sich für die Großbaumaßnahme „Neubau des B 29-Tunnels“ geradezu an.

## 4.7 Öffentlichkeitsarbeit

### **M 18** 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 Lorcher Straße in Schwäbisch Gmünd gesenkt werden müssen.

Mit dem vorliegenden Maßnahmenpaket liegt der Schwerpunkt im Bereich der Feinstäube. Neben der Fraktion PM10 sollen auch die Feinanteile PM2,5 und der Dieseleruß reduziert werden. Dies ist auch eine zentrale Forderung der 22. BImSchV (§ 11 Abs. 3 der 22. BImSchV).

Die wirksamste Maßnahme stellt der Bau des B 29-Tunnels (**M 9**) dar. Begleitet wird diese Maßnahme durch ein Fahrverbots-Stufenkonzept für stark emittierende Altfahrzeuge (**M 1** und **M 2**).

Die Wirkungsberechnungen des Ingenieurbüros Lohmeyer prognostizieren, dass der Tagesmittelwert für Feinstaub PM10 nach Inbetriebnahme des B 29-Tunnels am Spotmesspunkt Lorcher Straße eingehalten werden kann. Der gesetzlich vorgeschriebene Grenzwert von 50 µg/m<sup>3</sup> wird dann voraussichtlich weniger als 35 mal im Jahr überschritten. Zur Bestätigung dieser Prognose werden auch weiterhin Immissionsmessungen von der LUBW durchgeführt.

Trotzdem ist es erforderlich, weitere Maßnahmen zur Minderung der Schadstoffbelastungen umzusetzen, denn der Immissionsgrenzwert für den NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert kann mit den Maßnahmen **M 1**, **M 2** und **M 9** allein nicht eingehalten werden.

Ein wesentlicher Baustein sind Maßnahmen zur Reduzierung des Individualverkehrs. Die Attraktivität des ÖPNV im Stadtgebiet von Schwäbisch Gmünd soll etwa durch eine Umweltkarte und den geplanten City-ZOB in der Ledergasse gesteigert werden. Unternehmen und Behörden im Stadtgebiet von Schwäbisch Gmünd sollen Mobilitätskonzepte erstellen, damit mehr Beschäftigte mit dem ÖPNV zur Arbeit fahren.

Weitere wichtige Maßnahmen sind:

Die Busflotte des ÖPNV im Raum Schwäbisch Gmünd soll bis 2008 mit einem Partikelfilter ausgestattet sein. Dieselfahrzeuge im Fuhrpark der Stadt Schwäbisch Gmünd sollen mit Partikelfilter nachgerüstet oder durch Neubeschaffungen ersetzt werden. Zudem soll ein Verbrennungsverbot von Grüngut/Gartenabfällen im Bereich der Kernstadt von Schwäbisch Gmünd geprüft werden. 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.

## 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 in der Fassung vom 08. Juli 2004 – BGBl. I S. 1590)
- [5] Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft – 22. BImSchV vom 11. September 2002 – 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] UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, Bericht Nr. 4-04/2003, „Ursachenanalyse im Rahmen der Erarbeitung von Luftreinhalteplänen in Baden-Württemberg nach § 47 Abs. 1 BImSchG für das Jahr 2002“
- [9] UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, Bericht Nr. 4-01/2004, „Ursachenanalyse für NO<sub>2</sub> im Rahmen der Erarbeitung von Luftreinhalteplänen in Baden-Württemberg nach § 47 Abs. 1 BImSchG für das Jahr 2003“

- [10] UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, Bericht Nr. 4-04/2004, „Ursachenanalyse für PM10 im Rahmen der Erarbeitung von Luftreinhalteplänen in Baden-Württemberg nach § 47 Abs. 1 BImSchG für das Jahr 2004“
- [11] UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, Bericht Nr. 4-05/2004, „Ursachenanalyse für NO<sub>2</sub> im Rahmen der Erarbeitung von Luftreinhalteplänen in Baden-Württemberg nach § 47 Abs. 1 BImSchG für das Jahr 2004“
- [12] Ingenieur-Büro Lohmeyer, Bericht „Maßnahmenbetrachtungen zu PM10 im Zusammenhang mit Luftreinhalteplänen“, Karlsruhe Dezember 2004
- [13] Achtundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Emissionsgrenzwerte für Verbrennungsmotoren – 28. BImSchV vom 20. April 2004 – BGBl. I S. 614 berichtigt am 23. Juni 2004 – BGBl. I S. 1423); 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] Planfeststellungsbeschluss des Regierungspräsidiums Stuttgart vom 21.03.1996, Az.:15-3912-5/204-91 für den Aus- und Neubau der B 29 mit Tunnel im Zuge der Ortsdurchfahrt Schwäbisch Gmünd
- [15] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft vom 27. Februar 1986 - GMBI. S. 95)
- [16] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft vom 24. Juli 2002 - GMBI. S. 511)
- [17] Verordnung der Landesregierung über die Beseitigung pflanzlicher Abfälle außerhalb von Abfallbeseitigungsanlagen vom 30. April 1974 – (GBl. S. 187, zuletzt geändert am 12. Februar 1996 – GBl. S. 116)