



Luftreinhalte-/Aktionsplan für den Regierungsbezirk Stuttgart Teilplan Landeshauptstadt Stuttgart



Baden-Württemberg
REGIERUNGSPRÄSIDIUM STUTTGART



Luftreinhalte-/Aktionsplan für den Regierungsbezirk Stuttgart

Teilplan Landeshauptstadt Stuttgart

Vorwort

Nach dem Abschluss der Öffentlichkeitsbeteiligung und einer umfassenden Prüfung der eingegangenen Stellungnahmen legt das Regierungspräsidium Stuttgart den Luftreinhalte- und Aktionsplan für die Landeshauptstadt Stuttgart vor. Er wird mit Zustimmung des Umweltministeriums Baden-Württemberg am 1. Januar 2006 in Kraft treten und damit Pilotcharakter für alle Pläne haben, die für andere Städte und Gemeinden im Land in Bearbeitung sind.

Zu dem Planentwurf, den ich gemeinsam mit Frau Ministerin Gönner und Herrn Oberbürgermeister Dr. Schuster am 17. Juni 2005 vorgestellt habe, haben wir in den vergangenen Monaten wertvolle Anregungen und Hinweise von betroffenen Bürgerinnen und Bürgern, Verbänden, Institutionen, Unternehmen und Behörden erhalten. Hierfür möchte ich mich an dieser Stelle ausdrücklich bedanken.

Die eingegangenen Stellungnahmen haben erneut gezeigt, dass eine sachgerechte Abwägung der unterschiedlichen Interessen unabdingbar ist. Wir wollen und werden den Schutz der Bürgerinnen und Bürger vor der Feinstaubbelastung weiter erhöhen. Der vorgelegte Luftreinhalte- und Aktionsplan lässt dennoch ausreichend Raum für eine gesunde Stadtentwicklung. Hierzu gehört auch, dass der Einzelhandel nicht auf die „grüne Wiese“ an den Stadtrand verdrängt werden soll, sondern ein lebhafter Handel in der Innenstadt weiterhin möglich sein wird.

Gegenüber dem Planentwurf ergab sich die wichtigste Änderung bei den Fahrverboten: Die Maßnahmen M 2 und M 3 entsprechen jetzt der Kennzeichnungsverordnung in der Form, wie sie vom Bundesrat zwischenzeitlich beschlossen wurde. Wenn die Bundesregierung die endgültige Entscheidung hierzu - wie im Koalitionsvertrag ange-

kündigt - zeitnah treffen wird, können ab 1. Juli 2007 die ältesten Fahrzeuge von der Fahrt ins Stadtgebiet ausgeschlossen werden.

Unabhängig davon gilt ab 1. Januar 2006 ein Lkw-Durchfahrtsverbot - Lieferverkehr frei - für das gesamte Stadtgebiet. Die umfangreichen Vorarbeiten hierfür, insbesondere das Aufstellen der Hinweis- und Verbotsschilder, sind nahezu abgeschlossen. Es ist geplant, das Lkw-Durchfahrtsverbot zum 1. Juli 2007 in die allgemeinen Fahrverbote für nicht schadstoffarme Kraftfahrzeuge zu integrieren und damit den Pkw- und den Lkw-Verkehr gleichzustellen. Somit besteht auch für das Speditionsgewerbe der Anreiz, die Flotte auf schadstoffarme Fahrzeuge umzustellen bzw. die Fahrzeuge mit einem Partikelfilter nachzurüsten.

Abgesehen von diesen Änderungen bei den Fahrverboten haben wir auch nach einer kritischen Überprüfung keinen zwingenden Anlass gesehen, unseren ursprünglichen Maßnahmenkatalog in seinen Kernaussagen zu modifizieren. Wir halten an unserer Überzeugung fest, dass nur mit einem Bündel von Maßnahmen die Feinstaubbelastung in der Stuttgarter Innenstadt gesenkt und damit ein wesentlicher Beitrag zum Gesundheitsschutz der Bevölkerung geleistet werden kann.

Gerne haben wir natürlich sinnvolle und tatsächlich umsetzbare Maßnahmen in unseren Plan mit aufgenommen. Als Beispiele seien hierfür die von der Stadt vorgeschlagenen und von ihr umzusetzenden Maßnahmen M 30 (Erstellung eines Verkehrsentwicklungskonzeptes unter besonderer Berücksichtigung des Aspektes Luftreinhaltung) und M 31 (Erhöhung des Radverkehrsanteils in Stuttgart) genannt. Andere, durchaus vernünftig klingende Vorschläge lassen sich hingegen nicht realisieren. So ist beispielsweise die Ausweisung von Fahrspuren auf mehrspurigen Straßen für die ausschließliche Benutzung von Pkw mit einer Mindestbesetzung von 3 Personen in der Landeshauptstadt nicht möglich. Die privilegierten Fahrzeuge würden die extra für sie reservierte Spur durch den Rückstau, zu dem die Maßnahme unvermeidlich führen würde, erst mit erheblicher Verzögerung erreichen.

Der Luftreinhalte- und Aktionsplan für die Landeshauptstadt steht in Übereinstimmung mit den Grundsätzen der EU-Kommission zur Europäischen Luftreinhaltepolitik. Zwar räumt die Kommission Städten und Gemeinden, die beispielsweise auf Grund topo-

graphischer Verhältnisse besondere Schwierigkeiten haben, den festgesetzten Grenzwert für Feinstaub einzuhalten, eine Übergangsfrist von fünf Jahren ein. Sie verlangt jedoch, dass bereits jetzt alle Anstrengungen unternommen werden, die Zielvorgabe zu erreichen. Gerade auf diesen Weg machen wir uns mit den Maßnahmen des Luftreinhalte- und Aktionsplans.

Wir haben in Ergänzung unseres Planentwurfs die Wirksamkeit der wichtigsten Maßnahmen untersuchen lassen. Der Gutachter kommt zum Ergebnis, dass die Feinstaubbelastung der Luft an den sogenannten Spotmesspunkten (Am Neckartor, Hohenheimer Straße, Waiblinger Straße, Paulinenstraße, Arnulf-Klett-Platz und Siemensstraße) abnimmt, allerdings nicht in dem Umfang, der notwendig wäre, um die strengen Grenzwerte zu erreichen.

Von Anbeginn der Diskussion um die Luftreinhaltung habe ich immer wieder die Frage nach Alternativen gestellt, die dazu führen könnten, dass die Partikelimmissionen unter den Grenzwert der EU sinken und sich gleichzeitig der Eingriff in die Mobilität des Einzelnen bzw. in den Wirtschaftsverkehr in einem vertretbaren Rahmen hält. Eine schlüssige Antwort ist bis heute ausgeblieben. Wir werden schon jetzt starke Argumente brauchen, um die Öffentlichkeit davon zu überzeugen, dass es notwendig ist, auf Fahrten im eigenen Auto zu verzichten, sich ein schadstoffarmes Fahrzeug schneller als geplant zuzulegen und noch mehr Geld als bisher in den Ausbau des öffentlichen Personennahverkehrs zu investieren. Dass es bereits vor dem Inkrafttreten des Luftreinhalte- und Aktionsplans die ersten Schritte in die richtige Richtung gegeben hat, stimmt mich hoffnungsvoll: So wurde am Neckartor der Verkehr verflüssigt; zudem plant die Landeshauptstadt in Abstimmung mit den privaten Parkhausbetreibern, die Parkgebühren in vertretbarem Maße zu erhöhen. Ein großer Handelskonzern hat seine Spediteure aufgefordert, bei der Neuanschaffung von Fahrzeugen möglichst Lkw der Schadstoffklasse EURO 5 zu ordern und ältere Fahrzeuge mit einem Partikelfilter auszurüsten. Es bewegt sich also etwas!

Wir begreifen den Luftreinhalte- und Aktionsplan nicht als statisches, sondern als dynamisch zu entwickelndes Instrument, das dazu dienen soll, die Lebensqualität der Bürgerinnen und Bürger, die in der Stuttgarter Innenstadt wohnen und arbeiten, zu verbessern. Auf unserer Agenda für die kommende Zeit stehen weitere Punkte wie

zum Beispiel die Förderung gasbetriebener Kraftfahrzeuge, ein Tempolimit auf ausgewählten Straßenabschnitten und ein innovatives Car-Sharing-System. Mein Wunsch ist es, den begonnenen, in manchen Fällen durchaus kritischen Dialog mit der Landeshauptstadt, den Verbänden und Institutionen sowie mit den Bürgerinnen und Bürgern fortzusetzen. Daraus könnten sich auch in Zukunft wichtige Impulse für eine gesunde Luft in der Landeshauptstadt ergeben.

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

Dr. Udo Andriof

Regierungspräsident

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

**Maßnahmenplan zur Minderung der PM10- und NO₂-
Belastungen**

Regierungspräsidium Stuttgart

Dezember 2005

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	1
1.1	Aufgabenstellung	1
1.2	Rechtslage	1
1.3	Aufbau des Luftreinhalte-/Aktionsplanes für die Landeshauptstadt Stuttgart	3
1.4	Auswirkungen der Luftschadstoffe PM10 und NO ₂ auf die menschliche Gesundheit	4
1.5	Entwicklung der PM10- und NO ₂ -Immissionen in den vergangenen Jahren	7
2.	Grundlagen	9
2.1	Wesentliche Inhalte der Grundlagenbände	9
2.1.1	Ergebnisse der Immissionsmessungen in Stuttgart	9
2.1.2	Luftschadstoffemissionen in Stuttgart	17
2.1.3	Ursachenanalysen	19
2.1.4	Trendprognose NO ₂ für das Jahr 2010	25
2.2	Begleitende Gutachten	26
2.2.1	Verkehrsgutachten	26
2.2.2	Gutachten zur Wirksamkeit von Maßnahmen zur PM10-Minderung	28
2.2.3	Auswertung anderer Luftreinhaltepläne in Deutschland und in EU- Ländern, Vorgehensweise bei der Maßnahmenauswahl	32
3.	Kurzübersicht der Maßnahmen	33
4.	Beschreibung der Maßnahmen, Bewertung	37
4.1	Verkehrsverbote, Maut	37
4.2	Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)	59
4.3	Fuhrpark der Stadt und des Landes, mobile Maschinen und Geräte	68

4.4	Infrastruktur- und Straßenbaumaßnahmen	70
4.5	Sonstige Maßnahmen im Bereich Verkehr	74
4.6	Maßnahmen in den Bereichen Industrie und Gewerbe, Hausbrand; Maßnahmen zur Staubminderung auf Großbaustellen	86
4.7	Öffentlichkeitsarbeit	90
5.	Zusammenfassung, Ausblick	91
6.	Literatur	93

Anhang: Berechnung der immissionsseitigen Auswirkungen von verkehrlichen
Maßnahmen des Luftreinhalte-/Aktionsplans Stuttgart;
Ingenieurbüro Lohmeyer, Karlsruhe, November 2005

1. Einleitung

1.1 Aufgabenstellung

Die im Jahr 2004 durchgeführten Immissionsmessungen an hoch belasteten Straßenabschnitten in Stuttgart haben gezeigt, dass für die Luftschadstoffe Feinstaub (PM10) und Stickstoffdioxid (NO₂) Immissionsgrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit überschritten sind. Die Messungen im Jahr 2005 bestätigen 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 NO₂. Diese Werte können im Nahbereich von hochbelasteten Straßenabschnitten 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 Landeshauptstadt Stuttgart ein kombinierter Luftreinhalt- und Aktionsplan aufgestellt.

1.2 Rechtslage

Die Immissionsgrenzwerte für PM10 und NO₂ 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 NO₂ gelten die in der folgenden Tabelle genannten Immissionsgrenzwerte:

Schadstoff	Gültig	Immissionsgrenzwert	Immissionsgrenzwert + TM ¹ im Jahr 2004	Kenngröße
PM10	ab 01.01.2005	50 µg/m ³ bei 35 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr	55 µg/m ³ bei 35 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr	als 24-Stunden- Mittelwert
PM10	ab 01.01.2005	40 µg/m ³	41,6 µg/m ³	als Mittelwert über ein Kalenderjahr
NO ₂	bis 31.12.2009	200 µg/m ³		als 98-Prozent-Wert der Summenhäufigkeit der 1-Stunden-Mittelwerte eines Jahres. D.h. ein Stundenmittelwert von 200 µg/m ³ darf im Ka- lenderjahr höchstens 175 mal überschritten werden
NO ₂	ab 01.01.2010	200 µg/m ³ bei 18 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr	260 µg/m ³ bei 18 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr	als 1-Stunden-Mittelwert
NO ₂	ab 01.01.2010	40 µg/m ³	52 µg/m ³	als Mittelwert über ein Kalenderjahr

¹TM= 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 hat das Umweltministerium die Regierungspräsidien mit der Erstellung der Luftreinhalte- und Aktionspläne beauftragt.

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 Landeshauptstadt Stuttgart

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.

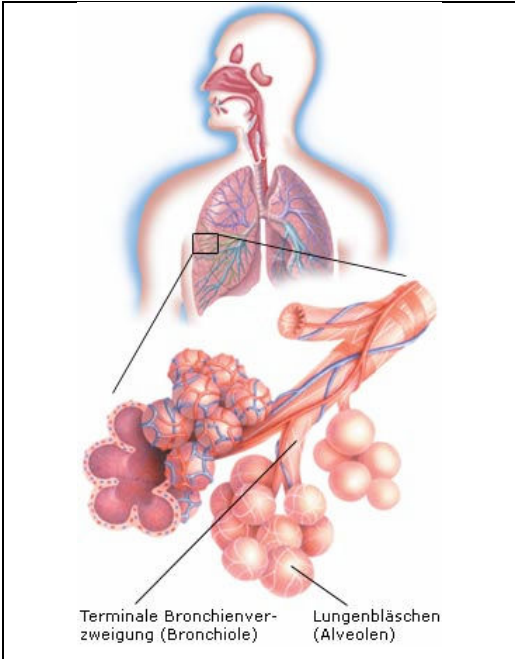
Jeder Grundlagenband enthält Angaben zu allen Städten und Gemeinden im Regierungsbezirk Stuttgart, in denen kritische Werte für die Luftschadstoffe PM₁₀ und NO₂ gemessen wurden. Betroffen sind folgende Städte und Gemeinden:

Im Jahr 2002	Stuttgart, Leonberg, Eislingen,
im Jahr 2003	Stuttgart, Leonberg,
im Jahr 2004	Stuttgart, Ludwigsburg, Pleidelsheim, Schwäbisch Gmünd, Ilsfeld, Leonberg, Heilbronn, Schwäbisch Hall, Ditzingen.

Der Luftreinhalte-/Aktionsplan für die Landeshauptstadt Stuttgart umfasst den Maßnahmenband ergänzt durch drei Grundlagenbände für die Messjahre 2002, 2003 und 2004.

1.4 Auswirkungen der Luftschadstoffe PM₁₀ und NO₂ auf die menschliche Gesundheit

Unter PM₁₀ 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.

	Abscheideort	Partikelgröße (Durchmesser)
	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 Herzkreislaufsystems, 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-Kreislaufkrankungen, 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 gröberen 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.

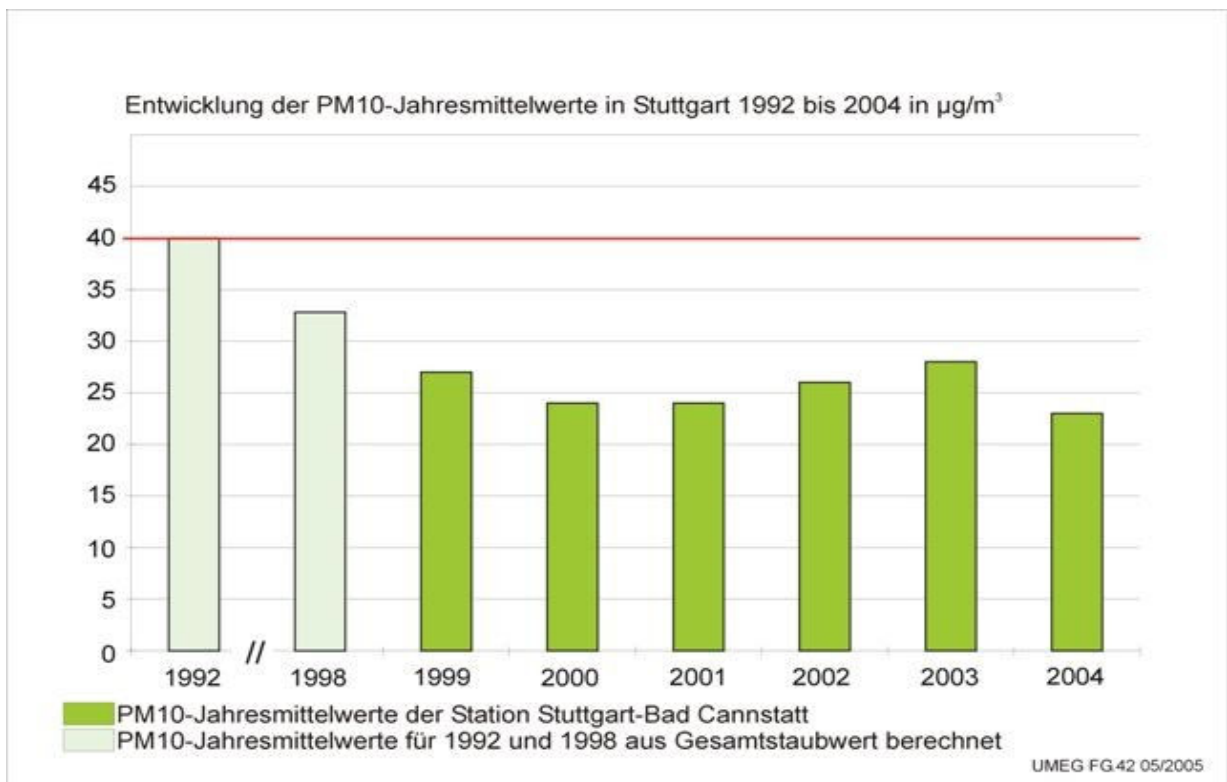
Diese erheblichen Feinstaubbelastungen können nicht durch Maßnahmen, die auf Quellen in der Außenluft zielen (siehe Kapitel 3 und 4), reduziert werden. Hier sind Verhaltensänderungen der Raucher erforderlich.

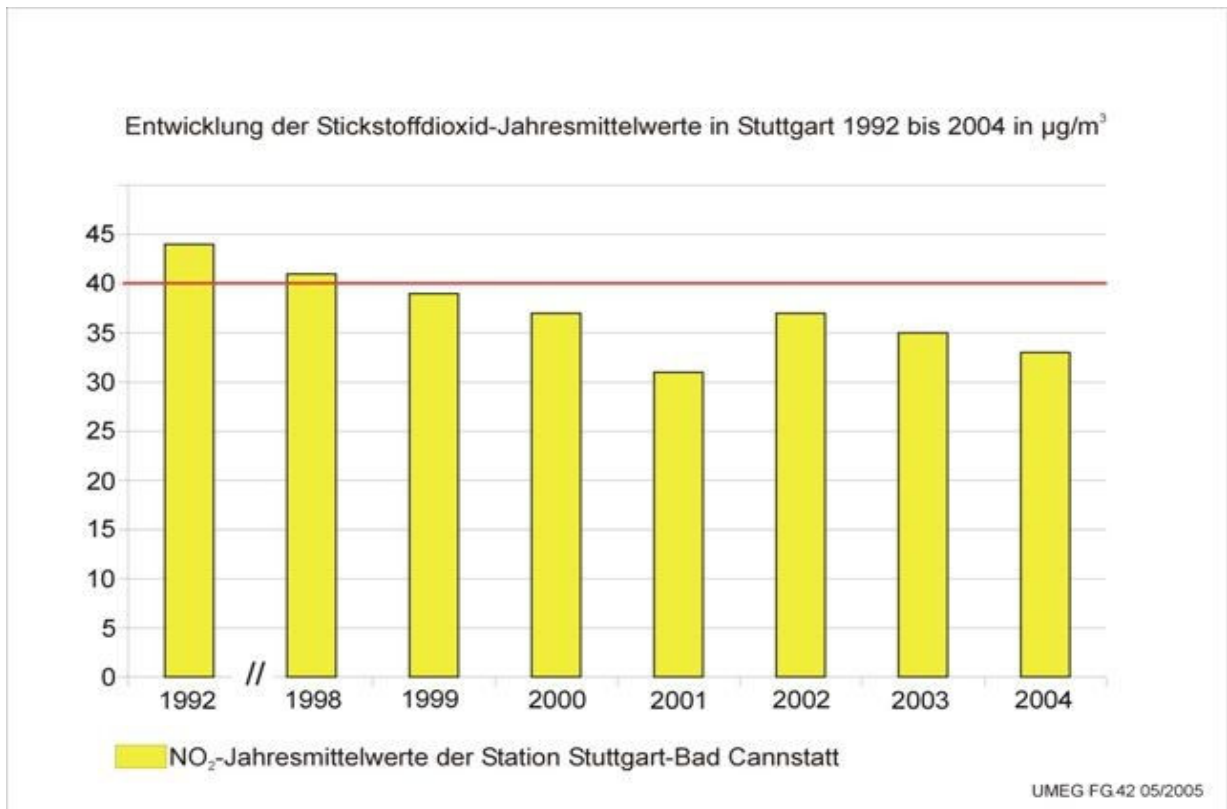
Stickstoffdioxid (NO_2) ist ein starkes Reizgas, das aufgrund seiner sauren Reaktion mit Wasser die Schleimhäute der Atemwege angreifen kann. Wegen der vergleichsweise geringen Wasserlöslichkeit kann NO_2 tief in die Lunge eindringen und dort zu Beeinträchtigungen der Lungenfunktion führen. Bei kurzfristigen Einwirkungen treten erste messbare Effekte bei Konzentrationen von einigen $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auf. Langzeituntersuchungen in Wohnungen zeigten bereits bei Jahresmittelwerten im Bereich von 40 bis $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2 eine Zunahme von Atemwegserkrankungen bei Kindern gegenüber Wohnungen ohne Stickstoffoxid-Quellen. In der Außenluft ist der Zusammenhang zwischen erhöhten 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. NO_2 in der Außenluft kann jedoch als guter Indikator für Kfz-bedingte Luftverunreinigungen angesehen werden. Außerdem sind Stickstoffoxide als Vorläufer-substanzen bei der Bildung von Ozon und anderen Photooxidantien von Bedeutung.

1.5 Entwicklung der PM10- und NO_2 -Immissionen in den vergangenen Jahren

Die Entwicklung der PM10- und NO_2 -Immissionen in den vergangenen Jahren an der Dauermessstation in Stuttgart-Bad Cannstatt zeigen die folgenden Abbildungen. Die Messwerte an dieser Station sind repräsentativ für das städtische Hintergrundniveau.





Feinstaub PM₁₀ wird erst seit 1999 gemessen. Die Werte vor 1999 wurden aus den gemessenen Gesamtstaubkonzentrationen berechnet. Der PM₁₀-Tagesmittelwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde an der Luftmessstation Stuttgart-Bad Cannstatt je 6mal in den Jahren 2000 und 2001, je 23mal in den Jahren 2002 und 2003 und 14mal im Jahr 2004 überschritten (zulässig: 35 Überschreitungen pro Kalenderjahr).

Sowohl bei PM₁₀ als auch bei NO₂ hat die Belastung seit 1992 abgenommen. Seit 1999 zeigen jedoch die PM₁₀-Immissionswerte keine eindeutige Tendenz mehr. Beim Schadstoff NO₂ sind die Messwerte bis 2001 stetig zurückgegangen. Die NO₂-Immissionswerte in den Jahren 2002 bis 2004 lagen wieder etwas höher.

Die Messdaten der Station Stuttgart-Bad Cannstatt belegen, dass die neuen Immissionsgrenzwerte für PM₁₀ (ab 2005) und NO₂ (ab 2010) im städtischen Hintergrund eingehalten werden. Die gemessenen Grenzwertüberschreitungen sind auf den Nahbereich von hoch belasteten Straßenabschnitten beschränkt.

2. Grundlagen

2.1 Wesentliche Inhalte der Grundlagenbände

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.

Die Immissionsmessungen für Baden-Württemberg werden im Auftrag des Umweltministeriums von der UMEG - Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg - mit Sitz in Karlsruhe durchgeführt. Ebenso erstellt die UMEG die Ursachenanalysen und die Trendprognosen.

2.1.1 Ergebnisse der Immissionsmessungen in Stuttgart

Die UMEG betreibt in Baden-Württemberg ein Luftmessnetz mit 41 dauerhaft betriebenen Stationen. In Stuttgart gibt es Luftmessstationen in Bad Cannstatt und Zuffenhausen. Die Messwerte an diesen Stationen sind repräsentativ für das städtische Hintergrundniveau in Stuttgart. Ferner ist seit 1994 am Arnulf-Klett-Platz (Hauptbahnhof) eine Verkehrsmessstation in Betrieb.

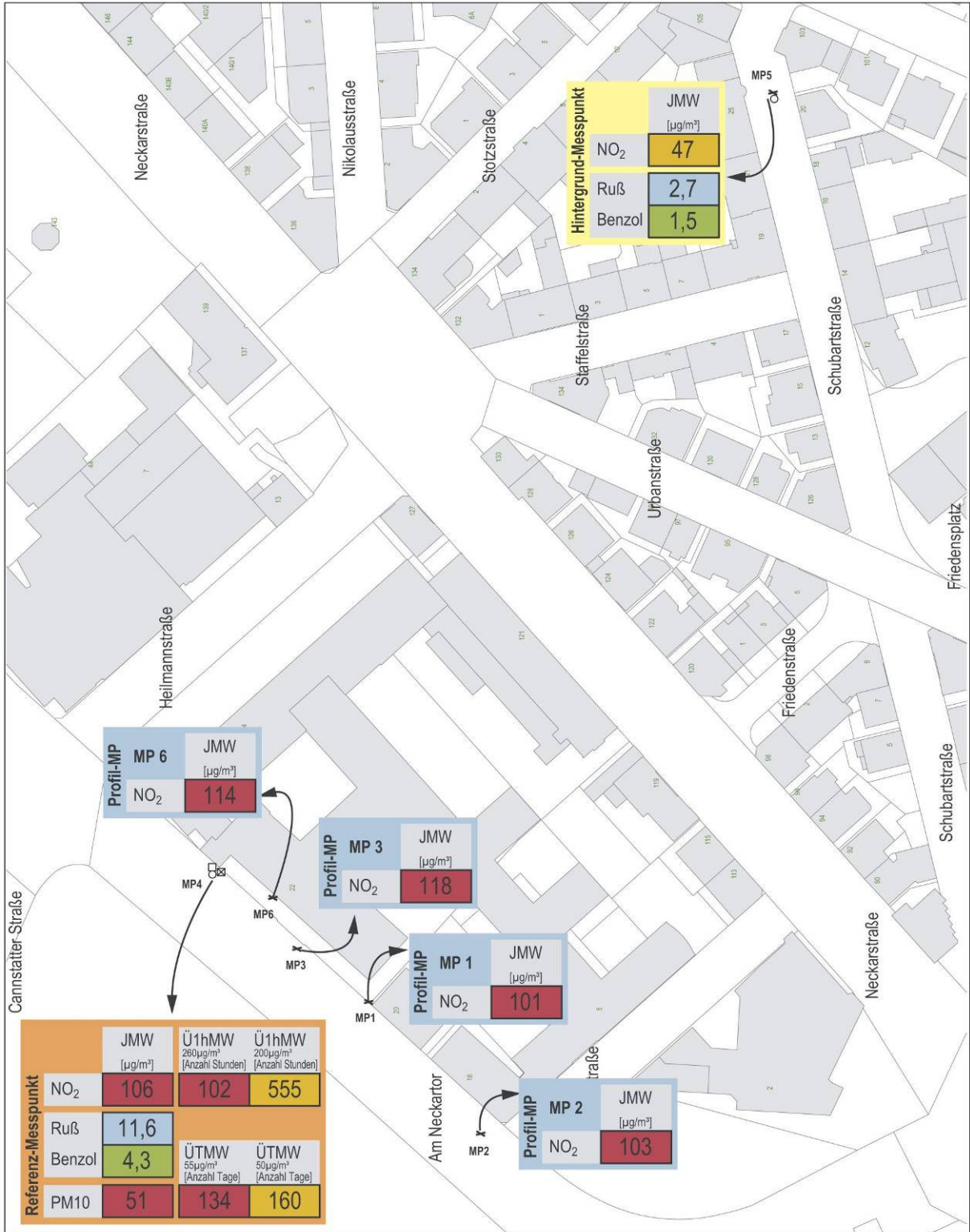
Darüber hinaus führt die UMEG zeitlich befristete Spotmessungen an hochbelasteten Hauptverkehrsstraßen durch. In Stuttgart wurden Spotmesspunkte am Neckartor, in der Hohenheimer Straße, in der Paulinenstraße, in der Siemensstraße in Feuerbach und in der Waiblinger Straße in Bad Cannstatt eingerichtet. Die Messwerte an den Spotmesspunkten sind nur für den direkten Straßennahbereich repräsentativ. Eine ausführliche Messpunktbeschreibung ist in den Grundlagenbänden enthalten.

In den Jahren 2002 und 2003 wurden in Stuttgart nur beim Jahresmittelwert für NO₂ Überschreitungen des Summenwertes aus Immissionsgrenzwert und Toleranzmarge von 56 µg/m³ (2002) bzw. 54 µg/m³ (2003) festgestellt:

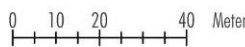
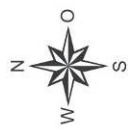
Messpunkt	Jahresmittelwert NO ₂ im Jahr 2002 in µg/m ³	Jahresmittelwert NO ₂ im Jahr 2003 in µg/m ³
Arnulf-Klett-Platz	74	80
Am Neckartor	90	105
Hohenheimer Straße	85	109
Paulinenstraße	67	80
Siemensstraße	78	97

Bei den übrigen zu betrachtenden Luftschadstoffen (SO₂, Blei, PM10, Benzol und CO) lagen 2002 und 2003 keine Überschreitungen der festgesetzten Summenwerte vor. Allerdings wurde PM10 in den Jahren 2002 und 2003 nur an den Stuttgarter Luftmessstationen und an der Verkehrsmessstation Arnulf-Klett-Platz ermittelt. Im Jahr 2004 wurden die Immissionsmessungen intensiviert. An den Spotmesspunkten wurde jetzt auch PM10 gemessen.

Die nachfolgenden Karten [7] zeigen die Anordnung der Stuttgarter Spotmesspunkte und die Messergebnisse 2004 an den Spotmesspunkten. Der eigentliche Spotmesspunkt wird als Referenzmesspunkt bezeichnet. Die benachbarten Profilmesspunkte zeigen die Konzentrationsverteilung, die am Referenzmesspunkt für einen umgebenen Bereich von ca. 200 m² vorliegt. Der sogenannte Hintergrundmesspunkt befindet sich etwas abseits der jeweiligen Hauptverkehrsstraße. Die Messergebnisse an dem Hintergrundmesspunkt sind repräsentativ für die Immissionsbelastung im Stadtbereich in einer größeren Umgebung um den Spotmesspunkt.

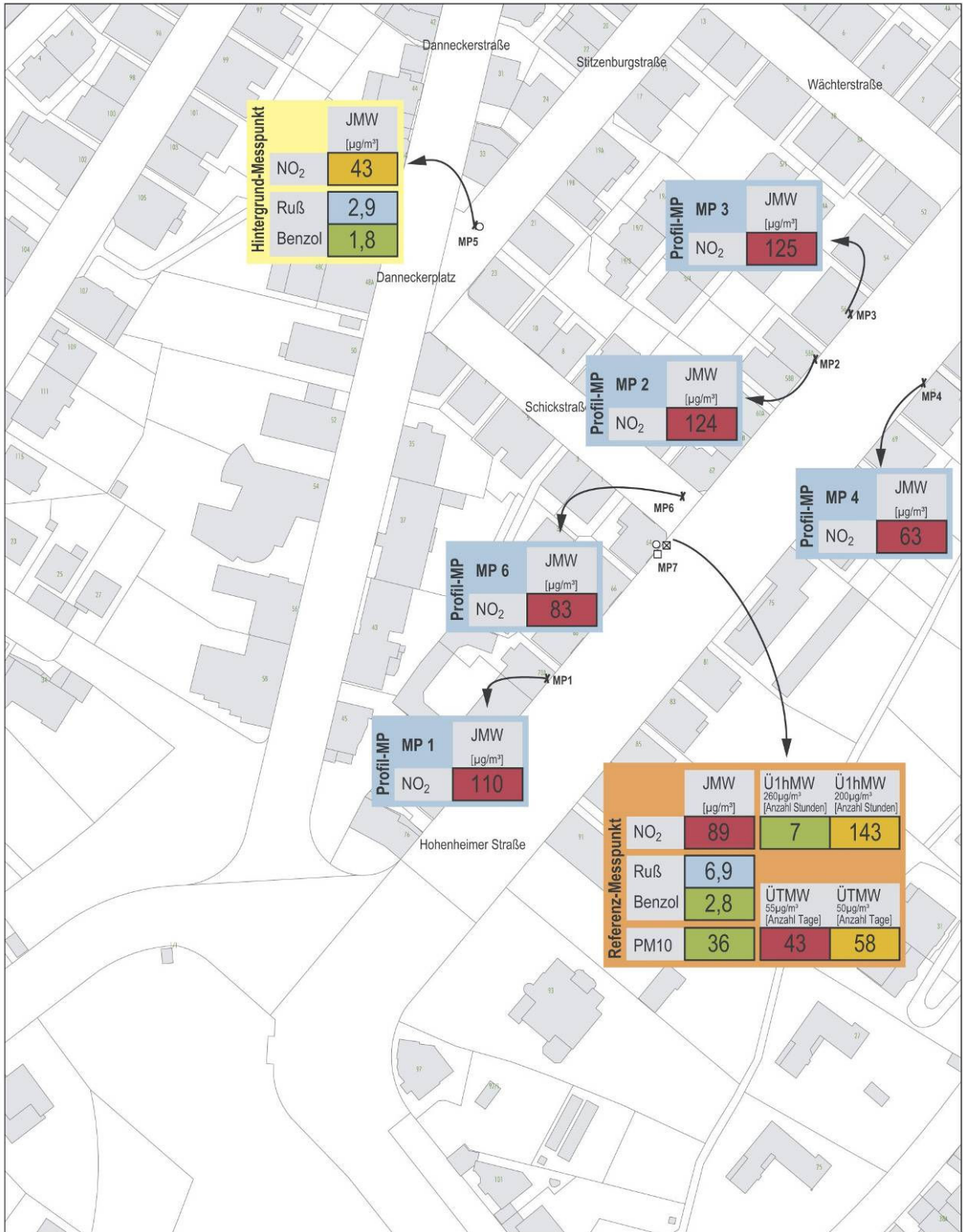


- ✕ Passivsammler
 - NUPS
 - Digital
 - ⊠ Kleinmessstation
- Ü1hMW= Anzahl der 1-Stundenmittelwerte (NO₂)
 ÜTMW= Anzahl der Tagesmittelwerte (PM10)

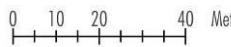


Stuttgart - Neckartor

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



X Passivsammler
 ○ NUPS
 □ Digital
 ⊠ Kleinmessstation
 Ü1hMW= Anzahl der 1-Stundenmittelwerte (NO₂)
 ÜTMW= Anzahl der Tagesmittelwerte (PM10)



Stuttgart - Hohenheimer Straße

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



Profil-Messpunkt		MP 1	JMW
			[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
	NO ₂	78	
	Ruß	4,3	
	Benzol	2,7	

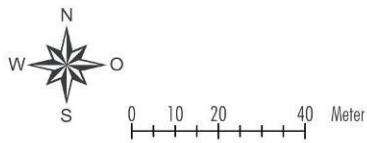
Hintergrund-Messpunkt		JMW
		[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
	NO ₂	46
	Ruß	2,7
	Benzol	1,3

Profil-MP		MP 3	JMW
			[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
	NO ₂	80	

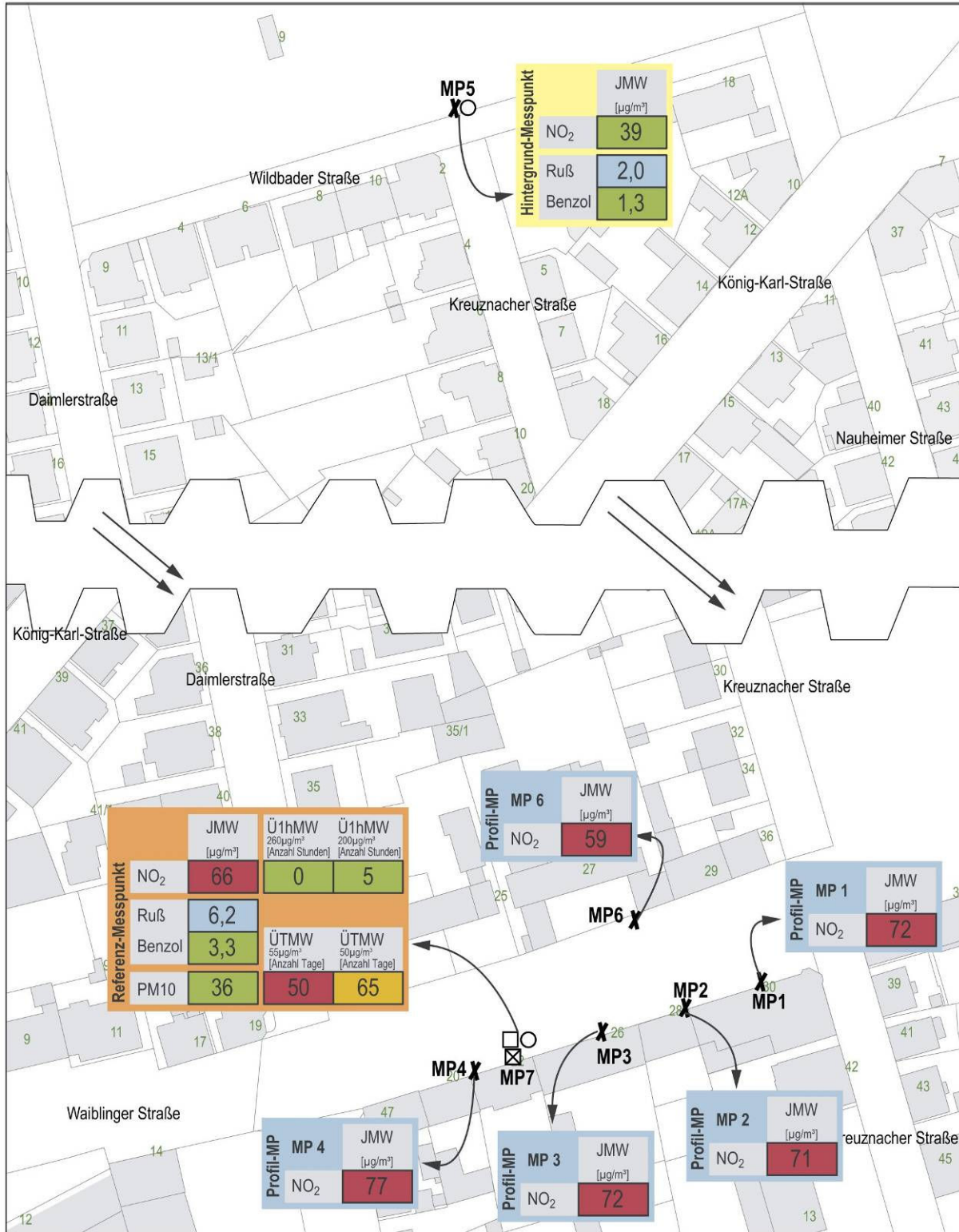
Profil-MP		MP 4	JMW
			[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
	NO ₂	90	

Referenz-Messpunkt		JMW	Ü1hMW	Ü1hMW
		[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	$260\mu\text{g}/\text{m}^3$	$200\mu\text{g}/\text{m}^3$
			[Anzahl Stunden]	[Anzahl Stunden]
	NO ₂	62	1	14

- ✕ Passivsammler
- NUPS
- ☒ Kleinmessstation
- Ü1hMW= Anzahl der 1-Stundenmittelwerte (NO₂)



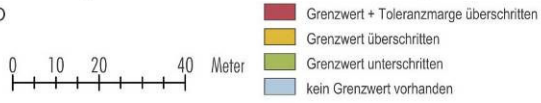
- Stuttgart - Paulinenstraße**
- Grenzwert + Toleranzmarge überschritten
 - Grenzwert überschritten
 - Grenzwert unterschritten
 - kein Grenzwert vorhanden



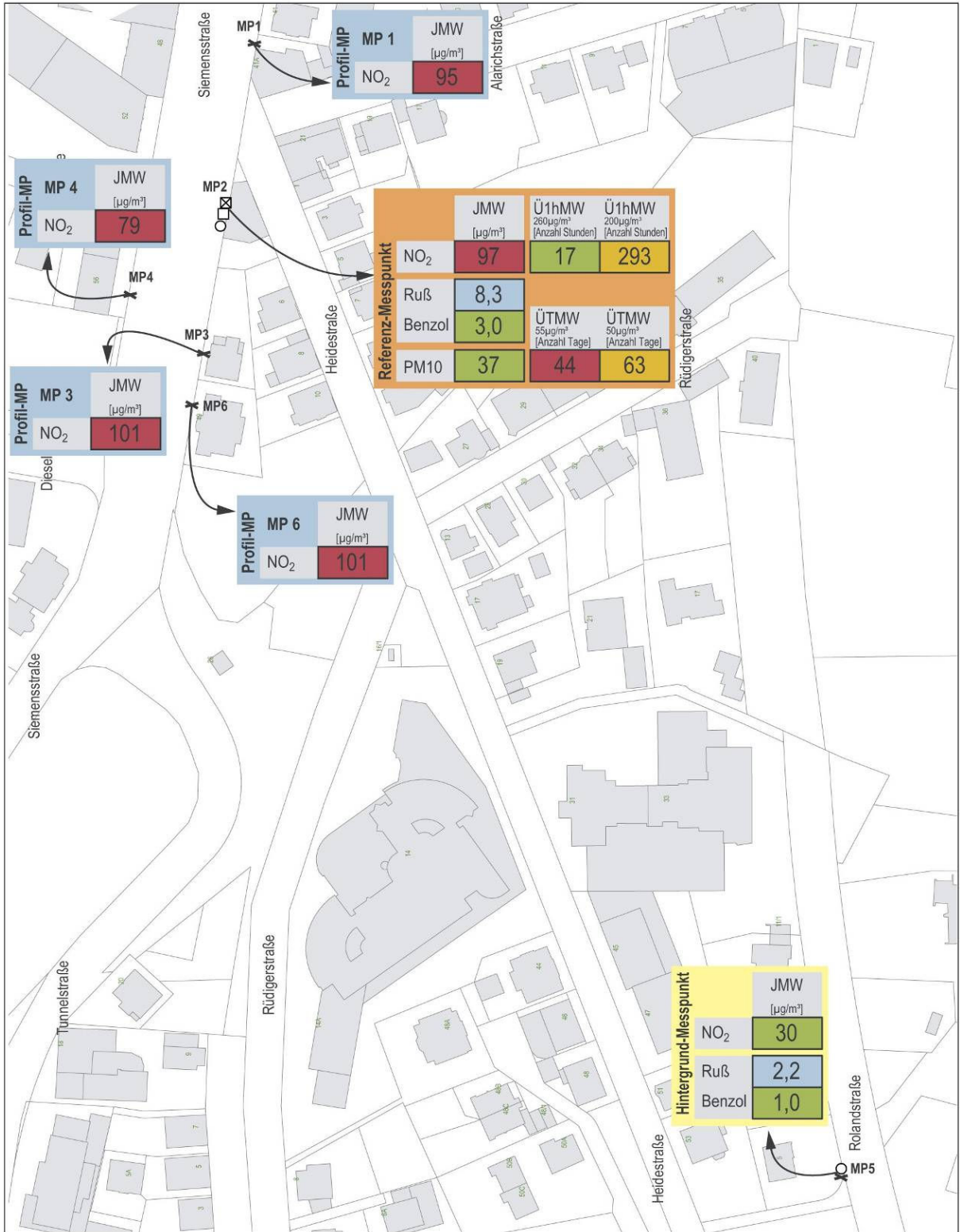
X Passivsammler
 O NUPS
 □ Digital
 ⊗ Kleinmessstation
 Ü1hMW= Anzahl der 1-Stundenmittelwerte (NO₂)
 ÜTMW= Anzahl der Tagesmittelwerte (PM10)



Stuttgart Bad Cannstatt - Waiblinger Straße

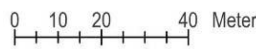


- Grenzwert + Toleranzmarge überschritten
- Grenzwert überschritten
- Grenzwert unterschritten
- kein Grenzwert vorhanden



- X** Passivsammler
- NUPS
- Digital
- ⊠** Kleinmessstation

Ü1hMW= Anzahl der 1-Stundenmittelwerte (NO₂)
 ÜTMW= Anzahl der Tagesmittelwerte (PM10)



Stuttgart Feuerbach - Siemensstraße

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

Im Jahr 2004 wurden in Stuttgart Überschreitungen der ab 2005 gültigen Immissionsgrenzwerte für PM10 (ein Tagesmittelwert von 50 µg/m³ darf im Kalenderjahr höchstens 35 mal überschritten werden, Jahresmittelwert 40 µg/m³) festgestellt. Ferner wurden Überschreitungen des bis zum 31.12.2009 gültigen Immissionsgrenzwertes für NO₂ (ein Stundenmittelwert von 200 µg/m³ darf im Kalenderjahr höchstens 175 mal überschritten werden) ermittelt:

Messpunkt	PM10 Anzahl der Tagesmittelwerte über 50 µg/m ³	PM10 Jahresmittelwert in µg/m ³	NO ₂ Anzahl der Stundenmittelwerte über 200 µg/m ³
Arnulf-Klett-Platz	42	-	-
Am Neckartor	160	51	555
Hohenheimer Straße	58	-	-
Waiblinger Straße	65	-	-
Siemensstraße	63	-	293

„ - “: keine Grenzwertüberschreitung gemessen

Im Hinblick auf die ab 2010 gültigen Immissionsgrenzwerte für NO₂ wurden im Jahr 2004 folgende Überschreitungen der Summenwerte aus Immissionsgrenzwert plus Toleranzmarge (Jahresmittelwert 52 µg/m³, ein Stundenmittelwert von 260 µg/m³ darf im Kalenderjahr höchstens 18 mal überschritten werden) festgestellt:

Messpunkt	Jahresmittelwert NO ₂ im Jahr 2004 in µg/m ³	NO ₂ , Anzahl der Stunden- mittelwerte über 260 µg/m ³
Arnulf-Klett-Platz	77	-
Am Neckartor	106	102
Hohenheimer Straße	89	-
Paulinenstraße	62	-
Waiblinger Straße	66	-
Siemensstraße	97	-

„ - “: keine Überschreitung gemessen

An den dauerhaft betriebenen Luftmessstationen in Bad Cannstatt und Zuffenhausen (repräsentativ für das städtische Hintergrundniveau in Stuttgart) wurden in den Jahren 2002, 2003 und 2004 keine Überschreitungen von Immissionsgrenzwerten und von Summenwerten aus Immissionsgrenzwert plus Toleranzmarge festgestellt.

Die laufenden Messungen im Jahr 2005 zeigen bereits jetzt (Stand 20.11./09.12.05), dass der Immissionsgrenzwert für den PM10-Tagesmittelwert und der bis zum 31.12.2009 gültige Immissionsgrenzwert für NO₂ nicht eingehalten werden können:

Messpunkt	PM10 Anzahl der Tagesmittelwerte über 50 µg/m ³ (zulässig sind 35 Überschreitungen im Kalenderjahr)	NO ₂ Anzahl der Stundenmittelwerte über 200 µg/m ³ (zulässig sind 175 Überschreitungen im Kalenderjahr)
Arnulf-Klett-Platz	33	15
Am Neckartor	163	781
Hohenheimer Straße	55	171
Siemensstraße	41	223

2.1.2 Luftschadstoffemissionen in Stuttgart

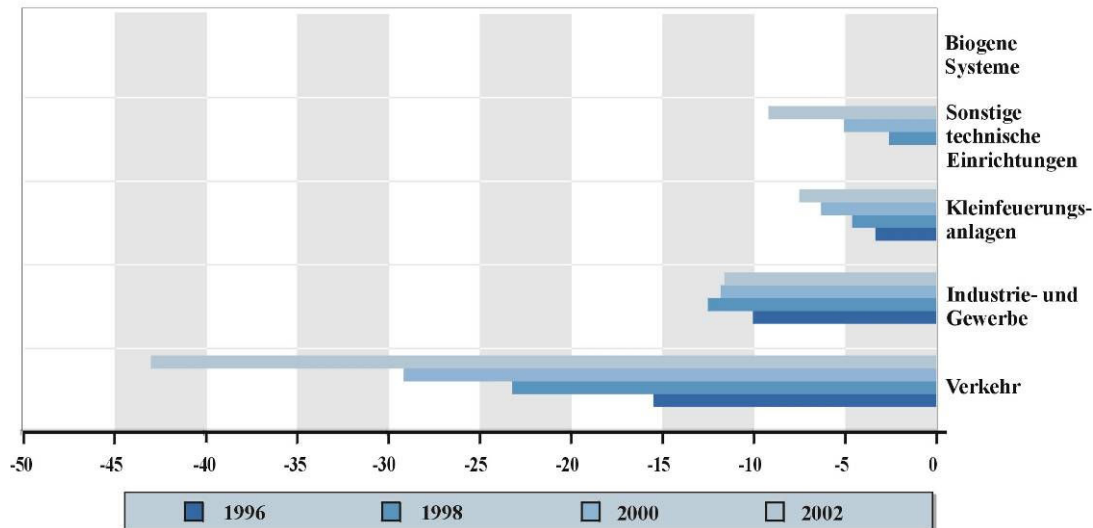
Die Jahresemissionen für die Luftschadstoffe Gesamtstaub, PM10 und NO_x im Stadtkreis Stuttgart sind in der folgenden Tabelle aufgelistet. Quelle ist das Emissionskataster für Baden-Württemberg des Jahres 2002 [8].

	Verkehr	Klein- feuerungen	Industrie und Gewerbe	Sonstige nicht gefasste Quel- len	Summe ¹⁾
Stadtkreis Stuttgart					
Gesamtstaub in t/a	381	40	122	140	683
Feinstaub PM10 in t/a	131	39	68	126	365
NO _x als NO ₂ in t/a	2882	721	606	1412	5621

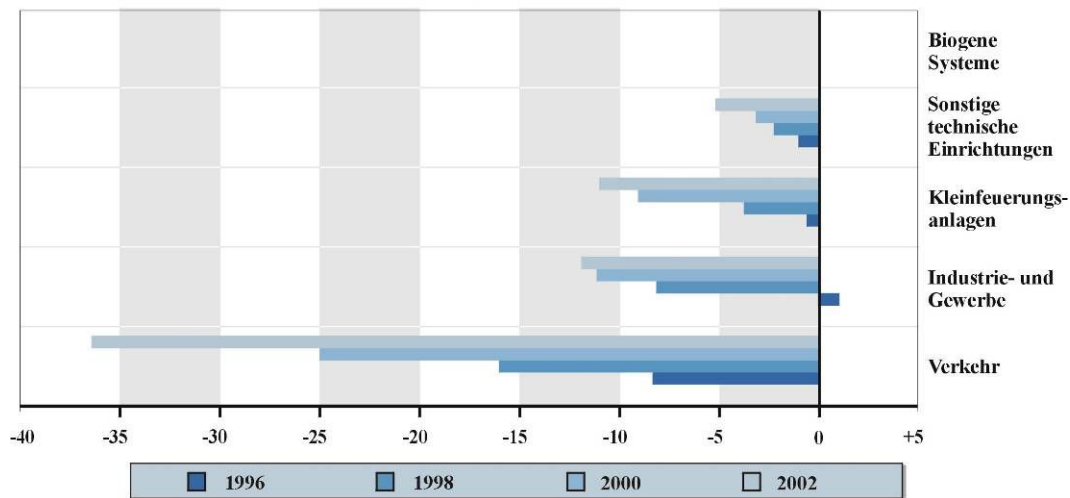
¹⁾ Durch gerundete Angaben der Zahlenwerte können sich Differenzen in den Summen ergeben.

Die Emissionen aller Quellengruppen haben in den letzten Jahren abgenommen. Dies verdeutlichen die folgenden Abbildungen. Sie zeigen die Entwicklung der PM10- und NO_x-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_x)
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_x) im gleichen Zeitraum um 36% gegenüber 1994.

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 der Grundlagenbände. Für jeden Messpunkt werden die Verursacheranteile der einzelnen Quellengruppen in Form von Kreisdiagrammen angegeben. Die Ursachenanalysen der UMEG für alle Überschreitungsbereiche in Baden-Württemberg sind auch im Internet unter www.umeg.de, Stichwort „ausgewählte Berichte“, eingestellt [9], [10], [11], [12].

Ursachenanalyse PM10

Überschreitungen der geltenden PM10-Immissionsgrenzwerte treten 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 die Spotmesspunkte in Stuttgart, an denen im Jahr 2004 Überschreitungen des PM10-Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bei zugelassenen 35 Überschreitungen im Jahr festgestellt wurden, ist in den beiden folgenden Tabellen zusammengefasst. Die erste Tabelle zeigt die räumliche Aufteilung in lokalen, städtischen und großräumigen Beitrag:

Spotmesspunkt	Anzahl der Tage mit Werten > 50 µg/m ³	Jahresmittelwert in µg/m ³	lokaler Beitrag	städtischer Hintergrund	großräumiger Hintergrund*
Arnulf-Klett-Platz	42	34	26 %	30 %	44 %
Am Neckartor	160	51	51 %	20 %	29 %
Hohenheimer Straße	58	36	30 %	28 %	42 %
Waiblinger Straße	65	36	31 %	28 %	41 %
Siemensstraße	63	37	32 %	27 %	41 %

* 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 an den Stuttgarter Spotmesspunkten, bei denen im Jahr 2004 der ab 2005 einzuhaltende PM10-Grenzwert für den Tagesmittelwert überschritten wurde.

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*	
Arnulf-Klett-Platz	47 %	< 1 %	3 %	6 %	44 %
Am Neckartor	65 %	< 1 %	2 %	4 %	29 %
Hohenheimer Straße	48 %	< 1 %	4 %	6 %	42 %
Waiblinger Straße	44 %	7 %	3 %	5 %	41 %
Siemensstraße	46 %	4 %	3 %	6 %	41 %

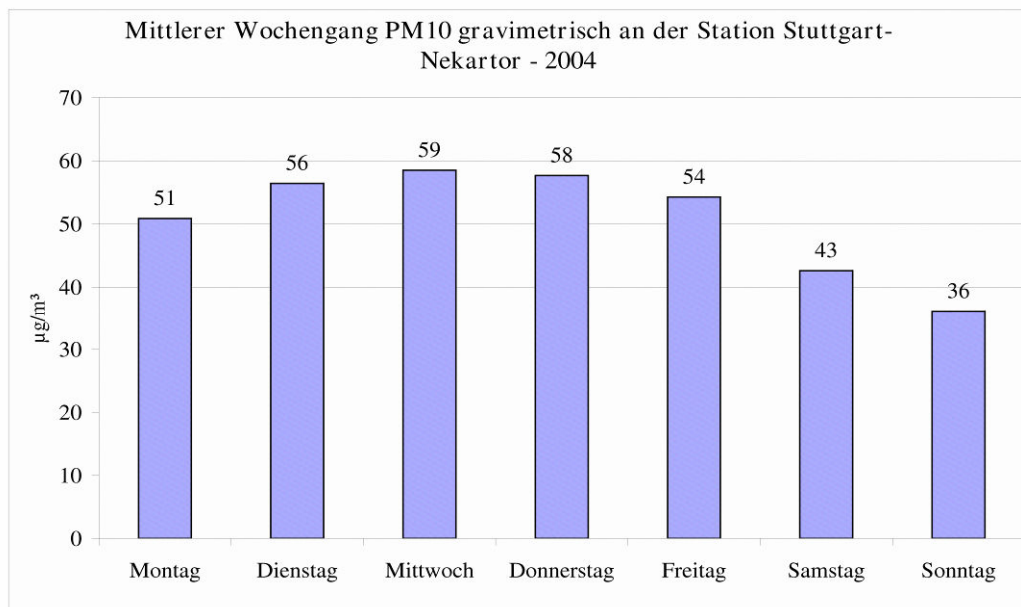
* Offroad: Schiff-, Schiene- und Luftverkehr; Sonstige: Geräte, Maschinen, Fahrzeuge aus Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Bauwirtschaft, Industriefahrzeuge, Geräte des Bereichs Hobby und Garten, etc.

** 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 an den Stuttgarter Spotmesspunkten, bei denen im Jahr 2004 der ab 2005 einzuhaltende PM10-Grenzwert für den Tagesmittelwert überschritten wurde.

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 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 Neckartor zeigt, dass am Samstag und noch deutlicher am Sonntag die PM10-Werte gegenüber den Wochentagen mit Berufsverkehr signifikant kleiner sind.



Die vom Straßenverkehr verursachten PM10-Immissionsanteile sind in Stuttgart zu etwa 30 bis 40% auspuffbedingt. Verursacher sind vor allem Dieselmotoren, deren PM10-Emissionen fast ausschließlich aus Dieselrußpartikeln bestehen. Ca. 60 bis 70% werden verursacht durch die sogenannten nicht auspuffbedingten Emissionen des Straßenverkehrs. Dazu zählen die Emissionen durch Reifen-, Brems- und Kuppelungsabrieb, Abrieb des Straßenbelags sowie (Wieder-) Aufwirbelung.

Zwischen Pkw und Lkw ergibt sich in Stuttgart die folgende Verteilung:

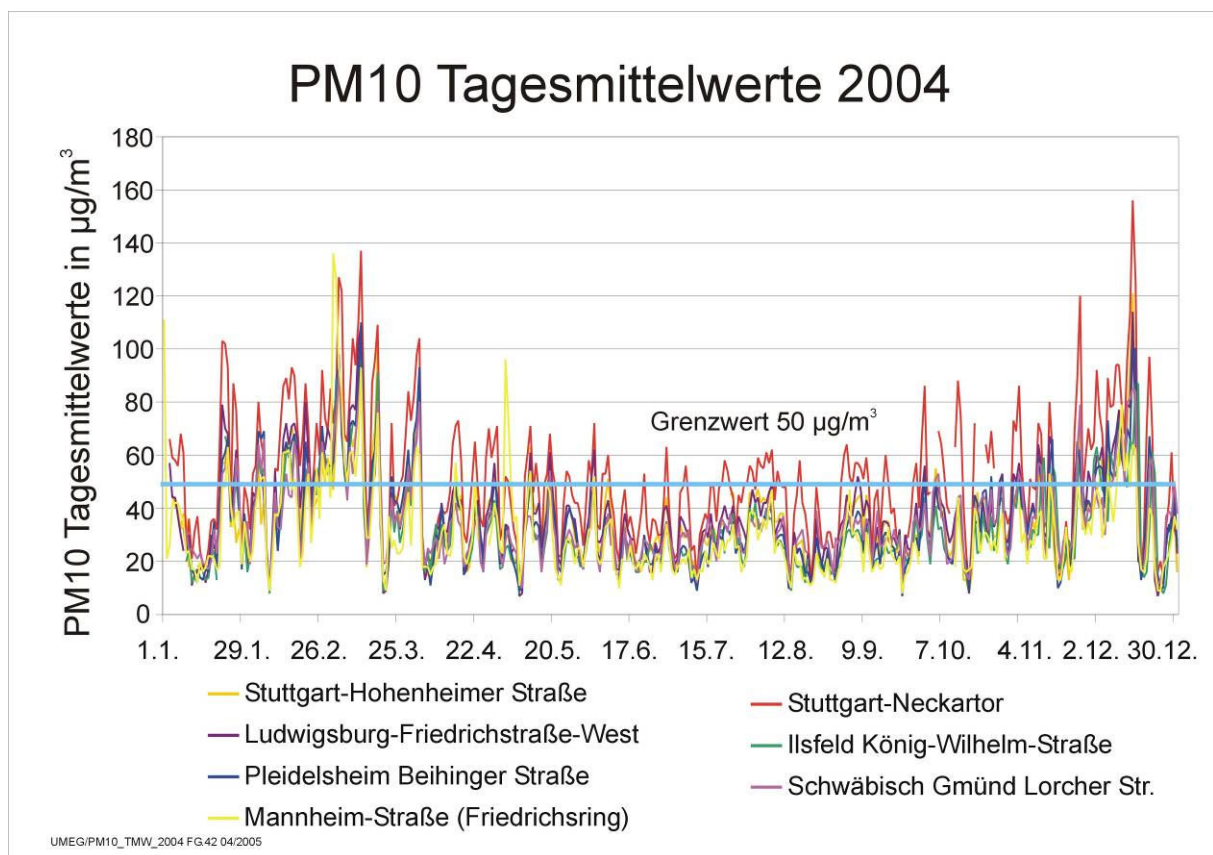
Etwa drei Viertel der PM10-Immissionsanteile des Straßenverkehrs verursachen die Pkw, ca. ein Viertel die Lkw. Für die nicht auspuffbedingten Emissionen ist der Anteil der Pkw etwas größer, für die auspuffbedingten Emissionen ist der Anteil der Pkw etwas kleiner (hier sind nur die Diesel-Pkw relevant).

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 vernachlässigbar klein. Lokal können Linienbusse allerdings einen erheblichen Beitrag leisten, wenn höher frequentierte Buslinien oder Haltestellen in unmittelbarer Nachbarschaft der Spotmesspunkte liegen.

Der Dieselruß-Anteil an den PM10-Werten variiert je nach Standort und nach Höhe der PM10-Werte. In Zeiten mit geringen PM10-Konzentrationen sind die Dieselruß-Anteile an straßennahen Messpunkten relativ hoch (z.B. 24% am Spotmesspunkt Arnulf-Klett-Platz im Juli 2003 bei einem PM10-Monatsmittelwert von $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$). In Zeiten mit hohen PM10-Werten sind die Dieselruß-Anteile dagegen eher niedrig (10% am Spotmesspunkt Arnulf-Klett-Platz im Februar 2003 bei einem Monatsmittelwert von $59 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Die Dieselruß-Konzentrationen waren in diesen beiden Fällen mit $6,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Juli 2003 und $5,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Februar 2003 ähnlich hoch, so dass der Anstieg der PM10-Konzentrationen nicht auf eine Erhöhung der Rußwerte zurückzuführen war.

Der Anteil der Kleinf Feuerungen (Hausbrand) an den PM10-Belastungen betrug für die Stuttgarter Spotmesspunkte im Jahr 2004 zwischen 2% und 4%. Der Anteil der Industrie lag zwischen <1% und 7%. Der überwiegende Teil der staubförmigen Emissionen der Industrie entsteht beim Umschlag und bei der Verarbeitung von Schüttgütern. PM10-Emissionen aus öffentlichen Kraftwerken und Müllverbrennungsanlagen sind von untergeordneter Bedeutung; ein signifikanter Einfluss an den betrachteten Messorten konnte in keinem Fall nachgewiesen werden.

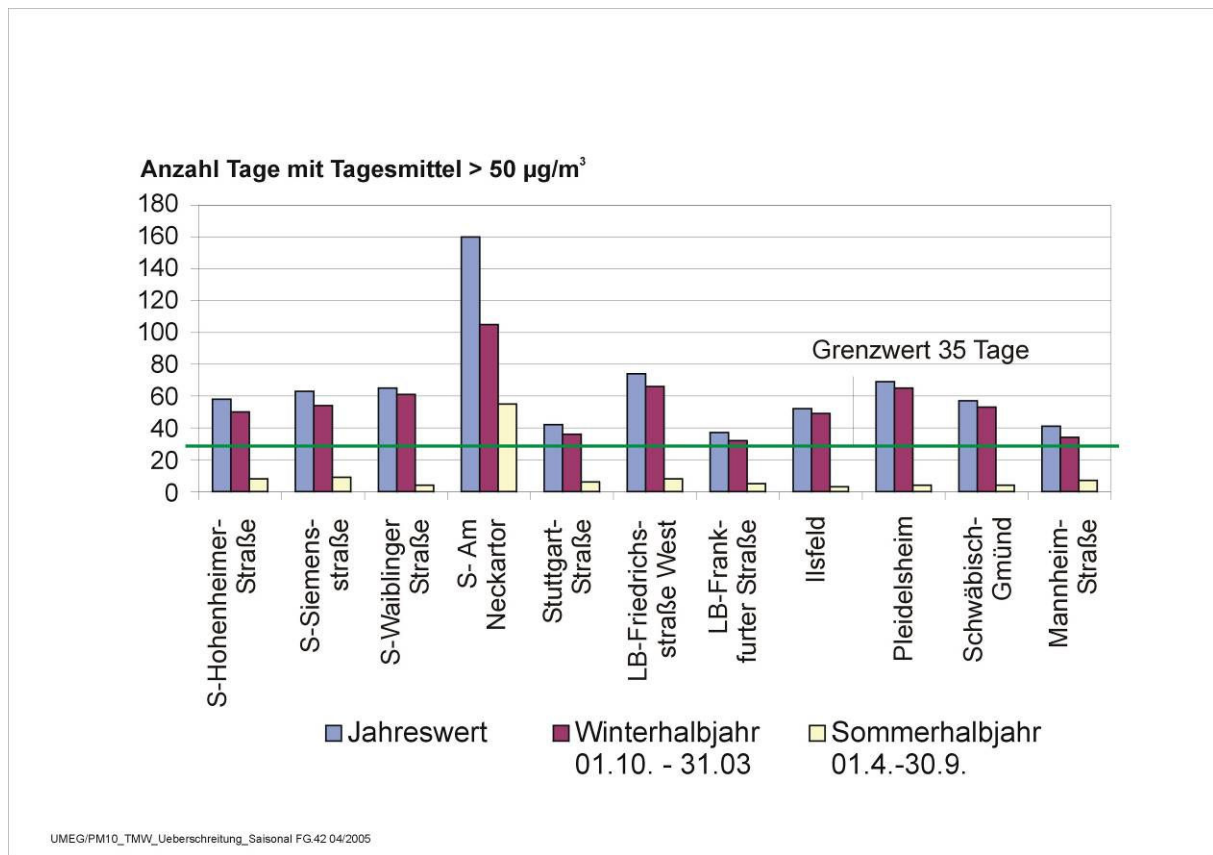
Die Höhe der PM10-Konzentrationen wird außerdem entscheidend von den Witterungsbedingungen beeinflusst. Besonders winterliche windschwache Hochdruckwetterlagen (Inversionswetterlagen), bei denen der Luftaustausch der unteren Schicht der Atmosphäre von den darüber liegenden Schichten abgekoppelt ist, 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 Spotmesspunkte 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 Überschrei-

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

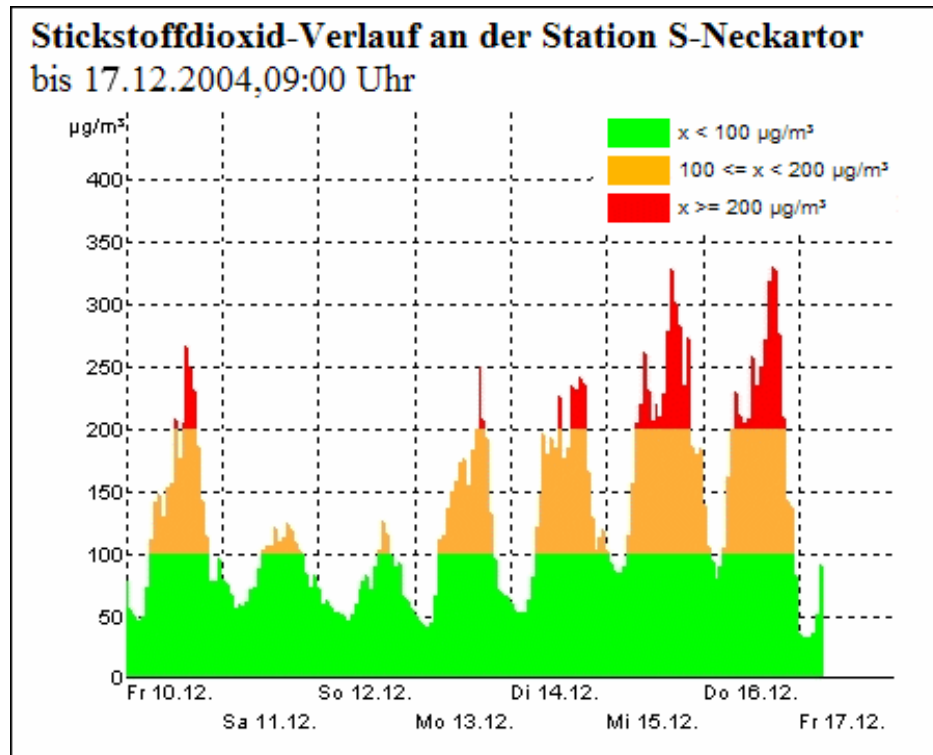


Ursachenanalyse NO₂

Die Ursachenanalyse für NO₂ kommt zusammenfassend zu dem Ergebnis, dass der städtische Straßenverkehr mit einem Anteil von ca. 80 % Hauptverursacher der hohen NO₂-Immissionswerte an hoch belasteten Straßenabschnitten in Stuttgart ist. Dabei emittieren Fahrzeuge mit Dieselmotoren weit mehr Stickstoffoxide als Fahrzeuge mit Ottomotoren. Die Beiträge der anderen Emittenten aus Industrie und Gewerbe oder Kleinfeuerungsanlagen sind nur von geringer Bedeutung.

Eine Reduzierung der NO₂-Belastungen kann demnach nur durch Maßnahmen im Bereich des Straßenverkehrs erreicht werden.

Die folgende Abbildung zeigt den bestimmenden Einfluss des Verkehrs auf die NO_2 -Immissionswerte. Dargestellt ist die Entwicklung der NO_2 -Konzentration am Spottmesspunkt Neckartor während der stabilen Inversionswetterlage vom 10. bis zum 17. Dezember 2004.



Wie schon beim Schadstoff PM_{10} wird deutlich, dass die NO_2 -Belastungen am verkehrsschwachen Wochenende signifikant kleiner sind als an den Wochentagen mit starkem Berufsverkehr.

2.1.4 Trendprognose NO_2 für das Jahr 2010

Die Trendprognose für NO_2 zeigt, dass der ab 2010 gültige Immissionsgrenzwert für das Jahresmittel von 40 µg/m^3 im Bereich von hoch belasteten Straßenabschnitten in Stuttgart 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.

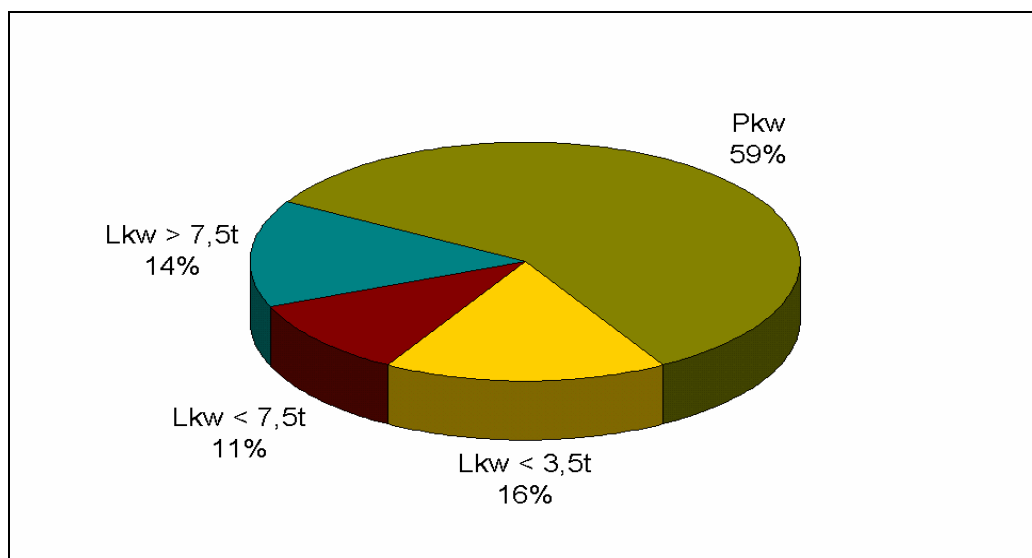
2.2 Begleitende Gutachten

2.2.1 Verkehrsgutachten

Die Firma PTV (Planung Transport Verkehr AG) in Karlsruhe wurde beauftragt, ein prognosefähiges Verkehrsmodell für den Pkw- und den Wirtschaftsverkehr in der Region Stuttgart zu erstellen. Im Rahmen des Regionalverkehrsplans existiert zwar ein Verkehrsmodell, das sich jedoch im Wesentlichen auf den Personenverkehr konzentriert. Ein bedeutender Anteil der Luftschadstoffe PM10 und NO_x wird aber durch den Verkehr von Lastkraftwagen verursacht. Deshalb war es erforderlich, diesen Verkehr genauer als bisher zu betrachten.

Datengrundlage für die Modellierung des Wirtschaftsverkehrs sind zum einen Strukturdaten und zum anderen Verhaltensdaten, die im Wesentlichen aus einer bundesweiten Befragung zum Wirtschaftsverkehr – KiD 2002 Kraftfahrzeugverkehr in Deutschland – abgeleitet wurden. Das Modell wurde anhand von Verkehrszählungen für den Analysestand 2002 kalibriert. Daran schlossen sich Prognoserechnungen für die Bezugsjahre 2005 und 2010 an.

Die nachfolgende Abbildung und die Tabellen zeigen beispielhaft einige wesentliche Ergebnisse der Modellrechnung:



Analyse 2002: Relativer Anteil der Fahrzeugarten im Wirtschaftsverkehr

Straßenkategorie	Privater Verkehr	Wirtschaftsverkehr		
		gesamt	Pkw	Lkw
Autobahn	52.1%	47.9%	29.2%	18.7%
Bundesstraße (außerorts)	60.7%	39.3%	27.0%	12.2%
Bundesstraße (innerorts)	72.4%	27.6%	18.5%	9.1%
Landesstraße	70.8%	29.2%	19.3%	9.9%
Hauptstraße (III)	78.6%	21.4%	13.0%	8.4%
Nebenstraße (IV)	80.1%	19.9%	12.8%	7.1%
Nebenstraße (V)	79.2%	20.8%	12.7%	8.1%

Anteile der Verkehrsarten an der Verkehrsleistung nach Straßentyp (2002)

Regionalbezug	Privater Verkehr	Wirtschaftsverkehr		
		gesamt	Pkw	Lkw
Gesamtes Untersuchungsgebiet	67.6%	32.4%	20.8%	11.6%
Stadt Stuttgart (einschließlich Innenstadt)	74.9%	25.1%	17.2%	7.9%
Innenstadt Stuttgart (Talkessel)	77.1%	22.9%	17.8%	5.1%

Anteile der Verkehrsarten an der Verkehrsleistung nach räumlichem Bezug (2002)

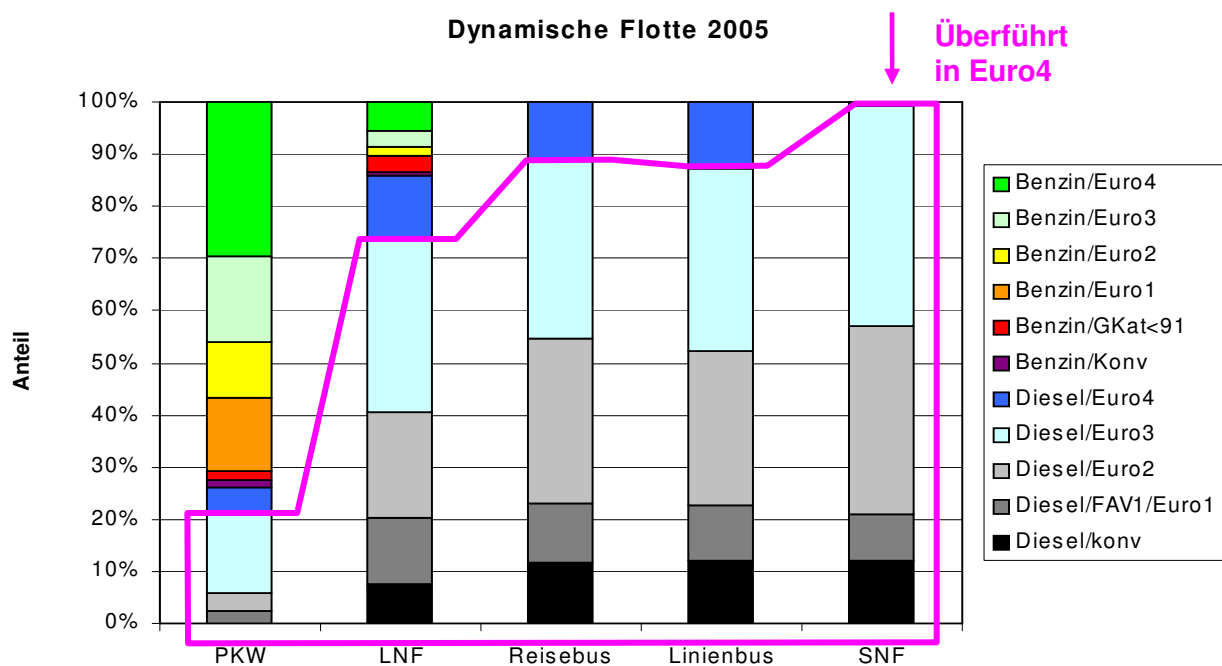
Ergebnis dieses Verkehrsmodells sind belastbare Verkehrsdaten für ca. 290.000 Straßenabschnitte im Untersuchungsgebiet (Ist-Zustand). Für jeden Straßenabschnitt werden Angaben zum DTV_w (durchschnittlicher werktäglicher Tagesverkehr) und zur Verkehrszusammensetzung, differenziert nach Pkw und drei Lkw-Klassen ausgewiesen. Mit den Modellergebnissen können die verkehrlichen Auswirkungen - wie z.B. Verkehrsverlagerungen - von Maßnahmen aus dem Luftreinhalte-/Aktionsplan ermittelt werden. Auf Basis der geänderten Verkehrszahlen werden dann die Auswirkungen dieser Maßnahmen auf die Schadstoffkonzentrationen (Immissionen) prognostiziert.

Das Gutachten der Fa. PTV [13] ist auf der Homepage des Regierungspräsidiums Stuttgart - www.rp-stuttgart.de - unter dem Thema Luftreinhaltung eingestellt.

2.2.2 Gutachten zur Wirksamkeit von Maßnahmen zur PM10-Minderung

Im Auftrag des Regierungspräsidiums Stuttgart erstellte das Ingenieurbüro Lohmeyer aus Karlsruhe eine Machbarkeitsstudie zur PM10-Minderung [14].

In einem ersten Schritt sollte untersucht werden, ob die Einhaltung der PM10-Immissionsgrenzwerte in Stuttgart allein durch technische Verbesserungen an den Fahrzeugen gewährleistet werden kann. Für das Aufzeigen theoretisch möglicher Minderungspotentiale der verkehrsbedingten PM10-Emissionen wurde als fiktives Szenario unterstellt, dass sämtliche Kfz mit Dieselmotoren durch Diesel-Kfz mit der Zulassungsnorm EURO 4 (verbindlich ab 2005/2006) ersetzt werden. Diese Anteile sind in der folgenden Abbildung hervorgehoben.



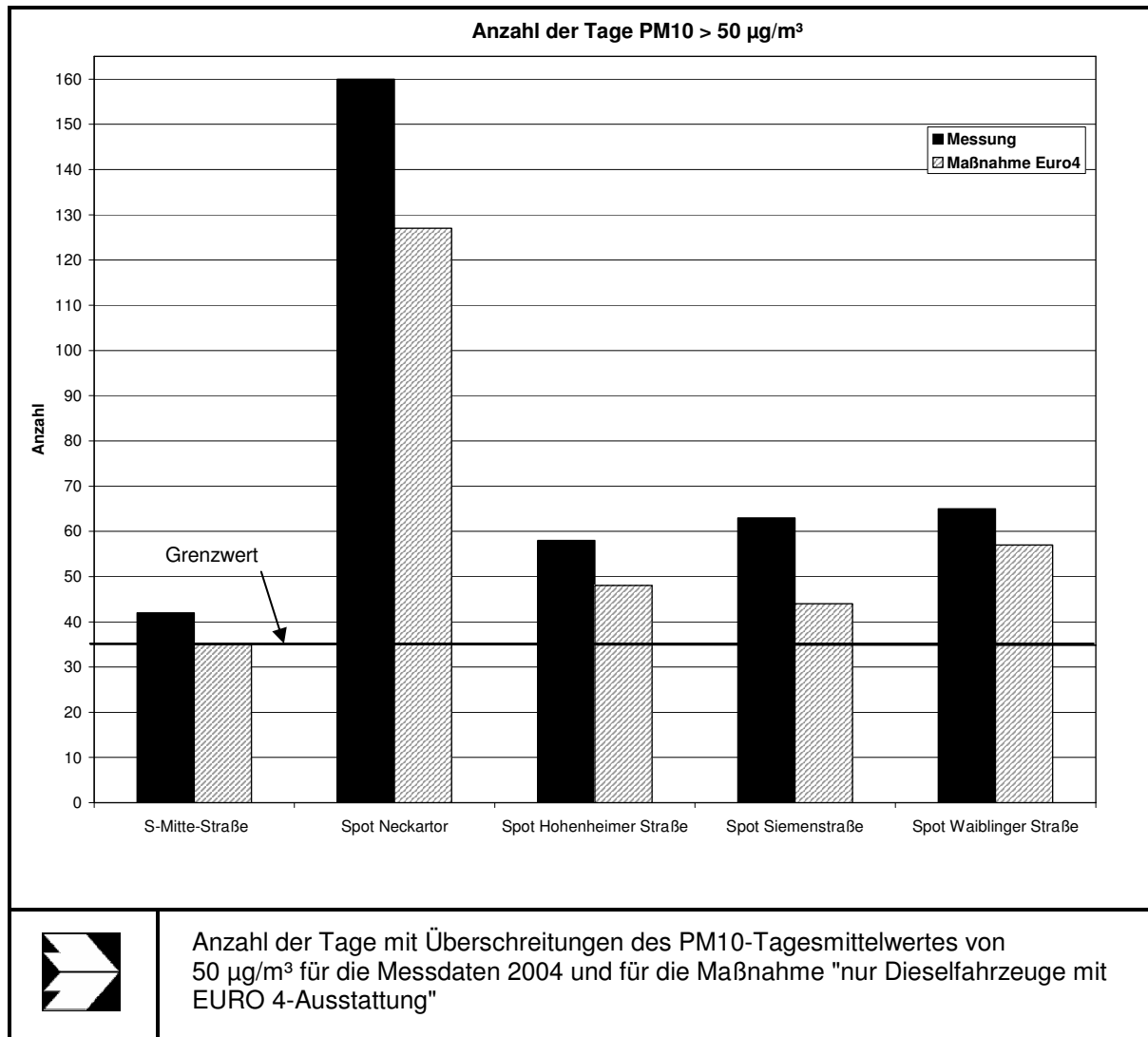
Die Abbildung zeigt, dass in dem untersuchten Szenario auf Basis der Flottenzusammensetzung für das Jahr 2005 ca. 20% der Pkw und im Lkw-Bereich ca. 70% der leichten Nutzfahrzeuge, knapp 90% der Busse und nahezu sämtliche schwere Nutzfahrzeuge durch Diesel-Kfz mit der Zulassungsnorm EURO 4 (verbindlich ab 2005/2006) ersetzt werden müssen.

Im Vergleich zur unveränderten Situation (Ist-Situation) im Jahr 2005 ist ein Rückgang der „motorbedingten“ Partikelemissionen auf den hoch belasteten Straßenabschnitten in Stuttgart um ca. 70% zu erwarten. Die PM10-Emissionen sind jedoch nur zum Teil auspuffbedingt, wesentliche Anteile werden durch Reifen-, Kupplungs-, Brems- und Straßenabrieb sowie durch Aufwirbelungseffekte von auf der Straße liegendem Staub verursacht. Berücksichtigt man auch diese „nicht motorbedingten“ Partikelemissionen, die ja unabhängig von dem eingesetzten Motorenkonzept und Abgasstandard erzeugt werden, beträgt die PM10-Emissionsminderung auf den betrachteten Straßenabschnitten nur noch 18 - 28%.

Die sich aus diesem Szenario ergebende theoretisch mögliche PM10-Immissionsminderung ist noch kleiner, da - wie die Ursachenanalyse der UMEG zeigt - nur ca. 50% der PM10-Immissionen durch den Straßenverkehr im Stadtgebiet Stuttgart (lokaler Beitrag an den Spotmesspunkten plus Beitrag des städtischen Hintergrunds) verursacht werden. Etwa 10% der PM10-Immissionen stammen aus Industrie und Gewerbe, Kleinf Feuerungsanlagen, Offroad-Verkehr und sonstigen Geräten und Maschinen. Weitere 40% kommen aus entfernten Quellen (großräumiger Hintergrund).

Das Ingenieurbüro Lohmeyer kommt in seinem Gutachten zu dem Ergebnis, dass durch das angenommene Szenario die PM10-Immissionen um 6 bis 12% gemindert werden. Die folgende Abbildung zeigt, wie sich diese Immissionsminderungen auf die Anzahl der PM10-Überschreitungstage (Anzahl der Tage mit PM10-Tagesmittelwerten $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) an den fünf Spotmesspunkten in Stuttgart auswirken.

Die Abbildung macht deutlich, dass die PM10-Belastungen allein mit technischen Maßnahmen (Umrüstung der Fahrzeuge) nicht so weit gesenkt werden können, dass der PM10-Tagesmittelwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an nicht mehr als 35 Tagen im Kalenderjahr überschritten wird. Dies gilt um so mehr, als die Erneuerung der Fahrzeugflotte (Standard Abgasnorm EURO 4) viele Jahre dauern wird.

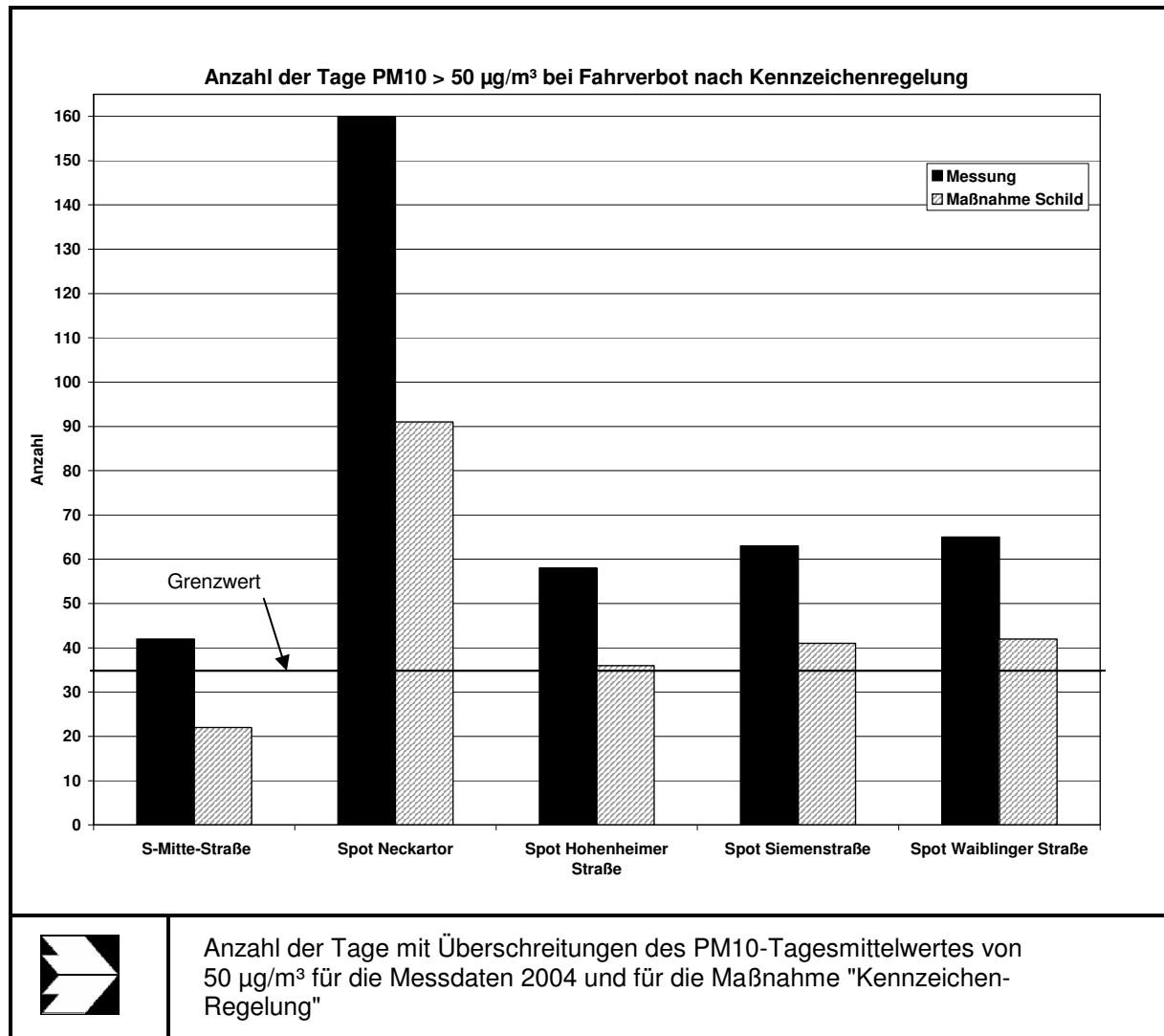


Um die PM10-Immissionen weiter abzusenken, muss also auch der Bereich der „nicht motorbedingten“ Partikelemissionen angegangen werden. In einem zweiten Schritt wurde deshalb das folgende Szenario betrachtet:

An Tagen mit hohen Schadstoffbelastungen dürfen in Stuttgart an geraden Kalendertagen nur Kfz mit geraden Kennzeichen-Zahlen und an ungeraden Kalendertagen nur Kfz mit ungeraden Kennzeichen-Zahlen fahren.

Bisher liegen keine Erfahrungen vor, zu welchen Verkehrsabnahmen ein solches immissionsabhängiges, episodenhaftes Verkehrsverbot führen würde. Es wurde angenommen, dass an den betreffenden Tagen noch ca. 60% der Kfz verkehren und damit noch ca. 60% der verkehrsbedingten Partikelemissionen in den Straßenabschnitten zu erwarten sind.

Für diese Maßnahme berechnet das Ingenieurbüro Lohmeyer, dass sich die Anzahl der Tage mit Überschreitung des PM10-Tagesmittelwertes deutlich verringert:



Am Spotmesspunkt Neckartor wird der Immissionsgrenzwert für den PM10-Tagesmittelwert trotz einer Abnahme der Überschreitungstage um über 40% immer noch deutlich überschritten. Der Spotmesspunkt Neckartor stellt in ganz Baden-Württemberg eine singuläre Belastungsspitze dar. Im Jahr 2004 gab es am Neckartor 160 Überschreitungstage; „Rang 2“ erreichte der Spotmesspunkt Friedrichstraße-West in Ludwigsburg mit 74 Überschreitungstagen. An den anderen betrachteten Spotmesspunkten wäre in diesem Szenario der Grenzwert eingehalten oder knapp überschritten.

Als Fazit ist festzuhalten, dass selbst diese einschneidende Maßnahme nicht ausreichen würde, um die für den Luftschadstoff PM10 festgelegten Immissionsgrenzwerte im Nahbereich von besonders hoch belasteten Straßenabschnitten in Stuttgart einzuhalten.

Das Gutachten des Ingenieurbüros Lohmeyer [14] ist auf der Homepage des Regierungspräsidiums Stuttgart - www.rp-stuttgart.de - unter dem Thema Luftreinhaltung eingestellt.

2.2.3 Auswertung anderer Luftreinhaltepläne in Deutschland und in EU-Ländern, Vorgehensweise bei der Maßnahmenauswahl

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.

Diese Bestandsaufnahme war Grundlage für die Erstellung einer 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 an.

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

Der Entwurf des Luftreinhalte-/Aktionsplanes für die Stadt Stuttgart wurde im Juni 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, Maut

- M 1** Ganzjähriges Lkw-Durchfahrtsverbot (ab 3,5 t, Lieferverkehr frei) im Stadtgebiet Stuttgart ab dem 01.01.2006. Ausgenommen ist die Bundesstraße 10 mit den Abzweigen B14 Richtung Waiblingen und B27/B27a Richtung Kornwestheim.
- M 2** Ganzjähriges Fahrverbot im Stadtgebiet Stuttgart ab dem 01.07.2007 für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppe 1 nach der Kennzeichnungsverordnung.
- M 3** Ganzjähriges Fahrverbot im Stadtgebiet Stuttgart ab dem 01.01.2012 für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppen 1 und 2 nach der Kennzeichnungsverordnung.
- M 4** Ausdehnung der Lkw-Mautpflicht auf genau bezeichnete Abschnitte von Bundesstraßen (Ausweichstrecken) und Differenzierung der Mautsätze nach Emissionsklassen.

Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)

- M 5** Einführung einer Umweltfahrkarte im Gebiet des Verkehrsverbundes Stuttgart (VVS).
- M 6** Ausbau des Stadtbahnnetzes und des S-Bahnnetzes.
- M 7** Verlängerung des Viertelstundentaktes im S-Bahnnetz (VVS) in den Abend hinein.

- M 8** Anpassung der Zugbehängung im S-Bahnnetz in der Spitzenverkehrszeit morgens (Verlängerung Vollzug zum Langzug).
- M 9** Erstellung von Mobilitätskonzepten für Unternehmen und Behörden. Ziel ist die verstärkte Nutzung des ÖPNV.
- M 10** Umstellung der Busflotte der Stuttgarter Straßenbahnen AG (SSB):
Bis Ende 2006 sind alle Busse der SSB mit einer Abgasnachbehandlung ausgestattet.
Bis Ende 2008 sind alle Busse der SSB mit einem Partikelfilter ausgestattet.
Bis Ende 2010 halten alle Busse der SSB hinsichtlich der NO_x-Abgaswerte den Mindeststandard EURO 3 ein.
- M 11** Ausschreibungen der SSB für Streckenvergaben an Subunternehmer werden künftig Mindestanforderungen an die Umweltstandards der eingesetzten Busse enthalten.
- M 12** Die SSB führt ein Forschungs- und Entwicklungsprogramm durch. Ziel ist die Emissionsminderung und die Reduktion des Kraftstoffverbrauchs der SSB-Busflotte.

Fuhrpark der Stadt und des Landes, mobile Maschinen und Geräte

- M 13** Alle Diesel-Kfz des Fuhrparks des Landes Baden-Württemberg werden mit Partikelfilter soweit wirtschaftlich und technisch möglich nachgerüstet oder durch Neubeschaffungen ersetzt.
- M 14** Alle Diesel-Kfz des Fuhrparks der Landeshauptstadt Stuttgart und deren städtischen Beteiligungsgesellschaften werden mit Partikelfilter soweit wirtschaftlich und technisch möglich nachgerüstet oder durch Neubeschaffungen ersetzt.

M 15 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 Landeshauptstadt Stuttgart und deren städtischen Beteiligungsgesellschaften werden mit Partikelfilter soweit wirtschaftlich und technisch möglich nachgerüstet oder durch Neubeschaffungen ersetzt.

Infrastruktur- und Straßenbaumaßnahmen

M 16 Inbetriebnahme des Pragtunnels im Jahr 2006, Bau des Rosensteintunnels.

M 17 Verlegung der Messe vom Killesberg auf die Fildern im Jahr 2007.

M 18 Untertunnelung der B14 im innerstädtischen Bereich, z.B. Kulturmeile.

M 19 Bau der Nordostumfahrung Stuttgart.

M 20 Bau der Filderauffahrt Hedelfingen.

Sonstige Maßnahmen im Bereich Verkehr

M 21 Optimierung des Verkehrsflusses im Bereich Neckartor, Heilmannstraße.

M 22 Integriertes Verkehrsleitsystem - immissionsabhängige Verkehrssteuerung.

M 23 Entstaubung der Tunnelabluft von Tunnelstrecken im Stadtgebiet Stuttgart.

M 24 Anhebung der Parkgebühren in der Innenstadt Stuttgart.

M 25 Reduzierung des Parksuchverkehrs.

- M 26** Müllanlieferung aus anderen Landkreisen zur Müllverbrennungsanlage Stuttgart mit der Bahn.
- M 27** Müllabfuhr und Straßenreinigung an Hauptverkehrsstraßen nur außerhalb der Hauptverkehrszeiten.
- M 28** Intensive Reinigung von Hauptverkehrsstraßen.
- M 29** Intensivierung der Straßenbegrünung im Stadtgebiet Stuttgart (Staubfilter).
- M 30** Erstellung eines Verkehrsentwicklungskonzeptes unter besonderer Berücksichtigung des Aspektes Luftreinhaltung.
- M 31** Erhöhung des Radverkehrsanteils in Stuttgart.

**Maßnahmen in den Bereichen Industrie und Gewerbe, Hausbrand;
Maßnahmen zur Staubminderung auf Großbaustellen**

- M 32** Altanlagenanierung nach TA Luft, 13. und 17. BImSchV bei Industrie und Gewerbe.
- M 33** Verbrennungsverbot für Festbrennstoffe im Stadtgebiet Stuttgart.
- M 34** Verbrennungsverbot von Grüngut/Gartenabfällen im Stadtgebiet Stuttgart.
- M 35** Verbesserung der Baustellenlogistik bei Großbaustellen im Stadtgebiet Stuttgart (verbindlicher Staubminderungsplan).

Öffentlichkeitsarbeit

- M 36** Informationskonzept für die Öffentlichkeit.

4. Beschreibung der Maßnahmen, Bewertung

4.1 Verkehrsverbote, Maut

In Kapitel 2.2 wurde die Maßnahme „Kennzeichenregelung“ (an Tagen mit hohen Schadstoffbelastungen dürfen in Stuttgart an geraden Kalendertagen nur Kfz mit geraden Kennzeichen-Zahlen und an ungeraden Kalendertagen nur Kfz mit ungeraden Kennzeichen-Zahlen fahren) beschrieben und hinsichtlich ihrer Wirksamkeit bewertet. Ein solches immissionsabhängiges Fahrverbot hat zwar aus Sicht der Luftreinhaltung eine hohe Wirkung, jedoch auch die folgenden gravierenden Nachteile:

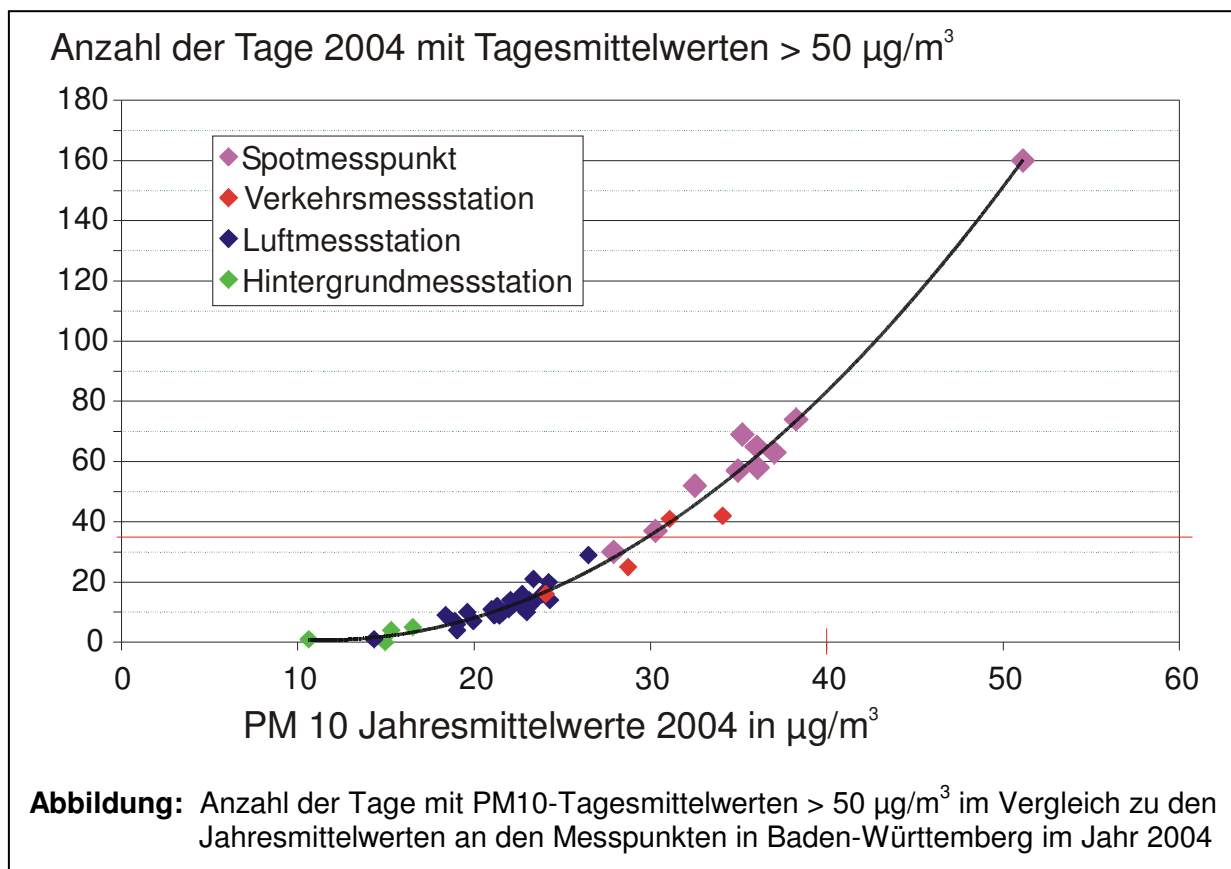
- alle Fahrzeuge sind unabhängig von ihren Schadstoffemissionen betroffen; damit besteht wenig Anreiz zur Verbesserung der Abgaswerte durch Umrüstung oder Ersatzbeschaffung,
- eine sichere Fahrtenplanung für den Individualverkehr (IV) und den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) ist nicht möglich; damit verbunden sind deshalb unkalkulierbare negative Auswirkungen auf Verkehr und Wirtschaft,
- 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,
- der rechtliche Rahmen zur Umsetzung einer solchen Maßnahme ist derzeit nicht vorhanden.

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

Aus diesen Gründen sind in Baden-Württemberg keine immissionsabhängigen Fahrverbote vorgesehen.

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 $28 - 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ kaum mit mehr als 35 Überschreitungstagen des zulässigen PM10-Tagesmittelwertes gerechnet werden muss. Gelingt es also, die durchschnittliche jährliche Feinstaubbelastung durch dauerhaft wirkende Maßnahmen zu verringern, dient dies einerseits dem Ziel der Einhaltung des zulässigen PM10-Tagesmittelwertes. Andererseits wird dem Ziel eines nachhaltigen

Gesundheitsschutzes in besserer Weise entsprochen. Die Präferenz für dauerhaft wirkende Maßnahmen wird auch durch Aussagen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) [15] bestätigt.

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

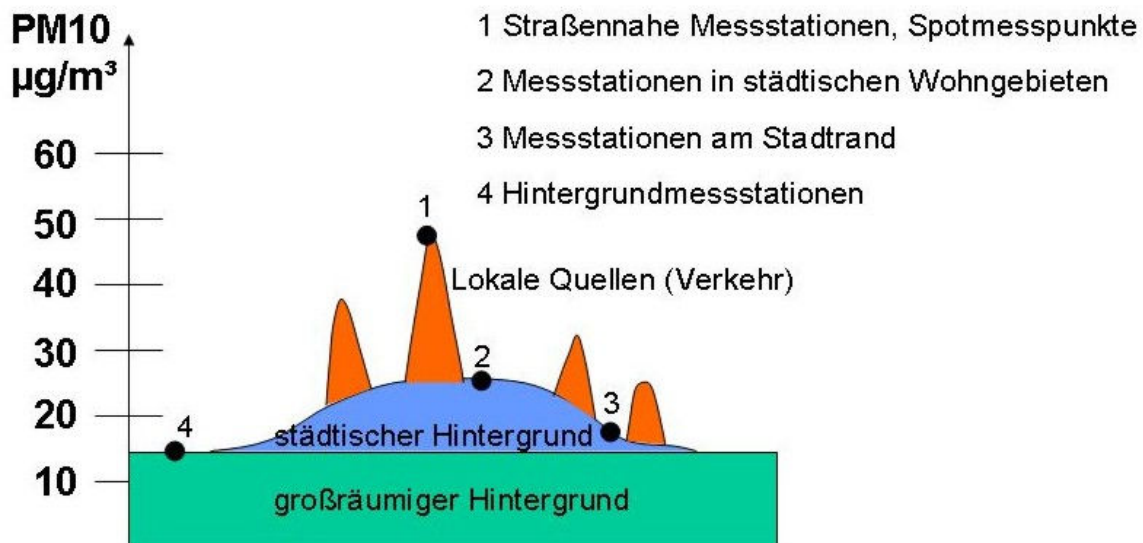


Abbildung: Schematische Darstellung der PM10-Immissionen an verschiedenen Messstationen

Die Emissionsfaktoren der heutigen Fahrzeugflotte zeigen, dass ein Lkw im Mittel deutlich mehr Schadstoffe (PM10 und NO_x) emittiert als ein Pkw:

Emissionsfaktoren für das Bezugsjahr 2005 (Flottenmittelwerte)	PM10 (motorbedingte und nicht motorbedingte Emissionen)	NO _x
Lkw	0,78 g/km	9,70 g/km
Pkw	0,06 g/km	0,33 g/km

Tabelle: Emissionsfaktoren in g/km je Kfz für eine innerstädtische Verkehrssituation nach dem Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA, 2004)
Quelle: Gutachten Lohmeyer 2004 [14]

Daher trägt der Schwerverkehr trotz geringer Verkehrsanteile relevant zu der hohen Schadstoffbelastung an Hauptverkehrsstraßen bei. Mit der Maßnahme **M 1** soll das Stadtgebiet Stuttgart vom Lkw-Durchgangsverkehr entlastet werden:

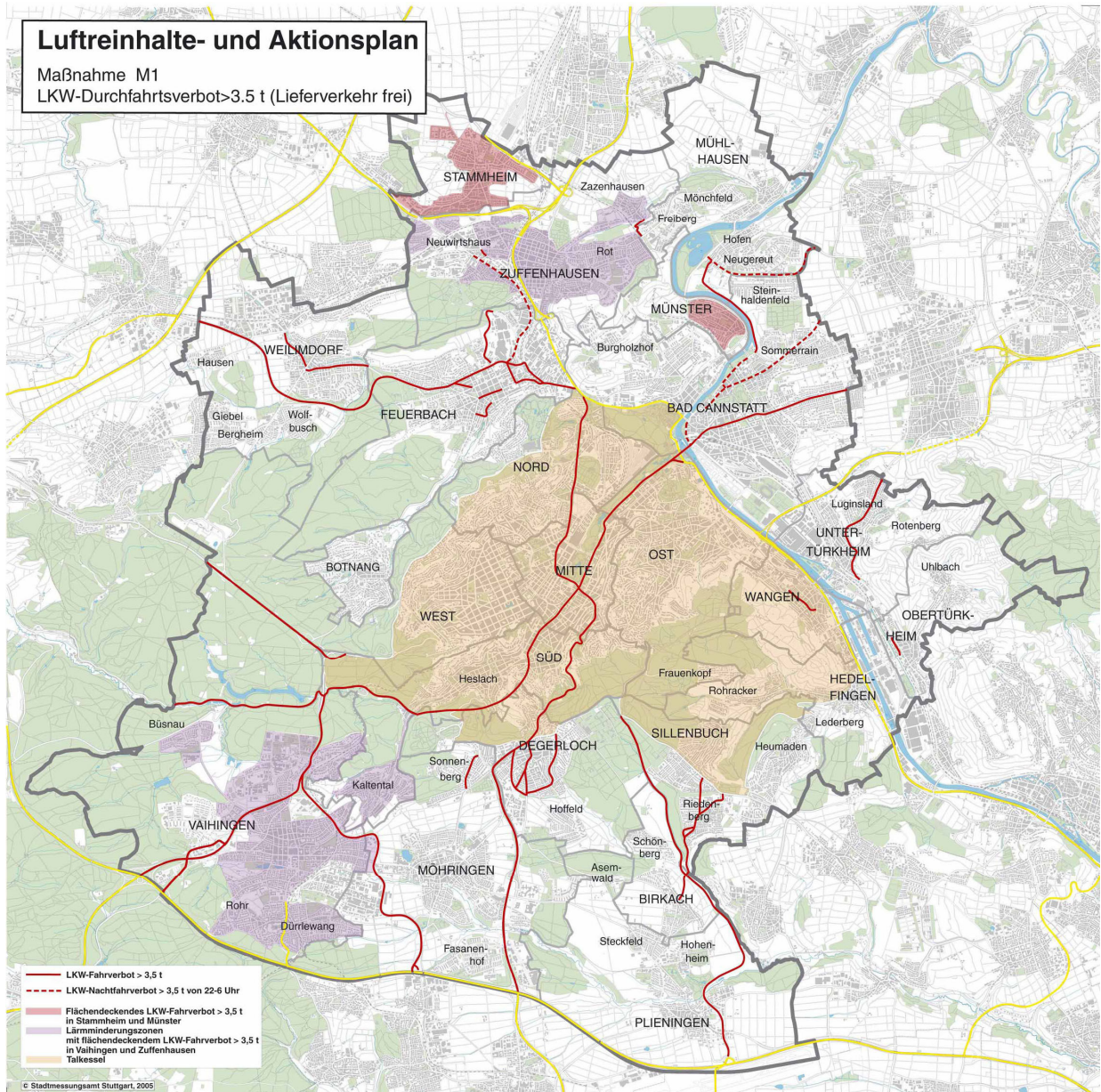
M 1 Ganzjähriges Lkw-Durchfahrtsverbot (ab 3,5 t, Lieferverkehr frei) im Stadtgebiet Stuttgart ab dem 01.01.2006. Ausgenommen ist die Bundesstraße 10 mit den Abzweigen B14 Richtung Waiblingen und B27/B27a Richtung Kornwestheim.

Die Maßnahme **M 1** wird zum 01.01.2006 umgesetzt. Sie gilt bis zum Inkrafttreten von Maßnahme **M 2**. Das Fahrverbot gilt für alle Lkw mit einem zulässigen Gesamtgewicht über 3,5 t. Ausgenommen vom Fahrverbot ist der gewerbliche und der private Lieferverkehr. Nicht betroffen sind also Lkw, die innerhalb des Stadtgebiets eine Lieferadresse anfahren oder ihren Sitz in Stuttgart haben.

Vom Durchfahrtsverbot ausgenommen ist die B10 mit den Abzweigen B14 Richtung Waiblingen und B27/B27a Richtung Kornwestheim. Ansonsten hätte mit unzumutbaren Verlagerungseffekten in die Nachbarkommunen gerechnet werden müssen.

Sperrschilder werden zunächst an den Haupteinfallstraßen aufgestellt. Sollten sich ungewollte Verlagerungen auf kleinere Straßen ins Stadtgebiet ergeben, soll das Durchfahrtsverbot auf diese Straßen ausgedehnt werden. Auf der Autobahn (A8/A81) und dem nachgeordneten Straßennetz in den Nachbarkommunen erfolgt eine Vorankündigung des Lkw-Durchfahrtsverbots. Für die Maßnahme gibt es in der Straßenverkehrsordnung (STVO) das Verkehrszeichen 253. Es bedeutet "Verbot für Kraftfahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht über 3,5 t einschließlich ihrer Anhänger und Zugmaschinen, ausgenommen Personenkraftwagen und Kraftomnibusse".

Im Plan auf der nächsten Seite sind die gesperrten Straßenzüge rot eingezeichnet. Geeignete Umfahrstrecken sind gelb markiert. Ferner sind Gebiete mit Lkw-Fahrverboten, die aus Lärmschutzgründen eingerichtet wurden bzw. werden, dargestellt.



- **LKW-Fahrverbot > 3,5 t**
- - - - **LKW-Nachtfahrverbot > 3,5 t von 22-6 Uhr**
- Flächendeckendes LKW-Fahrverbot > 3,5 t in Stammheim und Münster**
- Lärminderungszone mit flächendeckendem LKW-Fahrverbot > 3,5 t in Vaihingen und Zuffenhausen**
- Talkessel**

Folgende Sperrschilder und Vorankündigungsschilder werden aufgestellt:



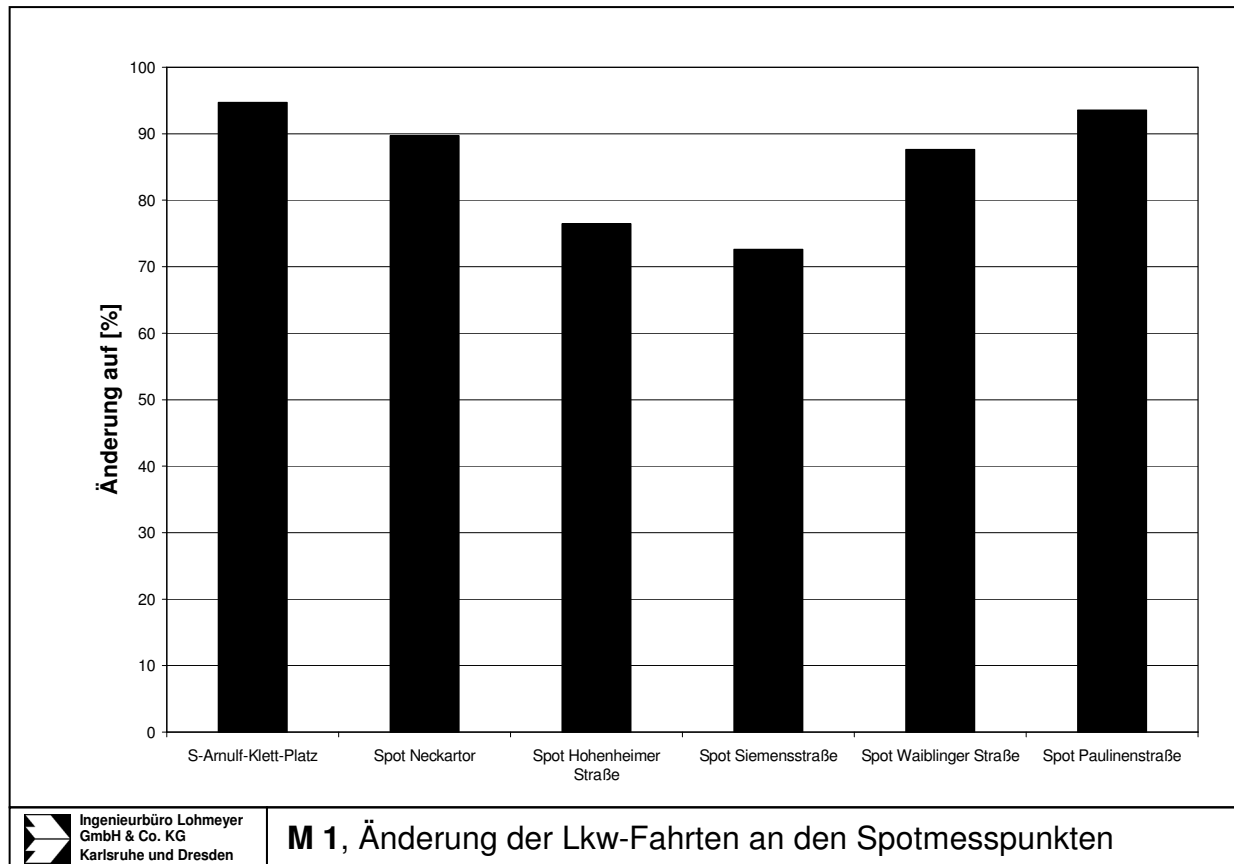
Die Kosten für die Schilder einschließlich der Aufstellvorrichtungen, Fundamente, Montage und Verkehrssicherung werden ca. 110.000 € betragen.

Die Lkw, die bisher das Stadtgebiet durchfahren haben, werden auf andere Routen verlagert. Dies betrifft vor allem Verkehr in Nord-Süd-Richtung und umgekehrt, also Lkw-Fahrten auf der B14 und der B27. Das Stadtplanungsamt der Stadt Stuttgart hat die Lkw-Verkehrsverlagerungen mit dem Verkehrsmodell der Fa. PTV (siehe Kapitel 2.2.1) ermittelt:

Nach dem PTV-Gutachten durchfahren werktäglich ca. 100.000 Fahrzeuge (Pkw und Lkw) das Gebiet der Landeshauptstadt Stuttgart. Der Durchfahrtsverkehr wird ermittelt, indem man vom Gesamtverkehr den Quellverkehr (Fahrtbeginn in Stuttgart), den Zielverkehr (Fahrtende in Stuttgart) sowie den Binnenverkehr (Fahrtbeginn und -ende in Stuttgart) abzieht. Von diesen 100.000 Fahrzeugen haben etwa 10% ein zulässiges Gesamtgewicht über 3,5 t. Hiervon wiederum benutzt ungefähr die Hälfte Routen, die als Ausnahmen vom Durchfahrtsverbot freigegeben sind, z.B. die B10. Die übrigen Lkw > 3,5 t sind vom Durchfahrtsverbot betroffen und müssen sich eine nicht vom Verbot betroffene Route suchen.

Insgesamt verkehren werktäglich ca. 55.000 Schwerverkehrsfahrzeuge über 3,5 t im Stadtgebiet Stuttgart (Quell-, Ziel-, Binnen- und Durchfahrtsverkehr). Damit sind etwa 9% aller Lkw-Fahrten vom Lkw-Durchfahrtsverbot betroffen.

Die folgende Abbildung zeigt die prozentuale Abnahme der Lkw-Fahrten an den Spotmesspunkten im Stadtgebiet Stuttgart.



Diese Lkw-Fahrten werden vor allem auf die Autobahnen A8 und A81 verlagert. Nach dem Inkrafttreten des Lkw-Durchfahrtsverbots werden im Jahr 2006 Verkehrszählungen zur Verifizierung der Prognosewerte durchgeführt.

Die Wirksamkeit der Maßnahme **M 1** und der nachfolgend beschriebenen Maßnahmen **M 2** und **M 3** auf die Schadstoffsituation in Stuttgart ist zusammenhängend ab der Seite 48 beschrieben.

Der Maßnahme **M 1** folgt zeitlich ein Fahrverbots-Stufenkonzept, das darauf zielt, die Erneuerung der Fahrzeugflotte zu beschleunigen. Fahrverbote im Stadtgebiet Stuttgart 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 EU.

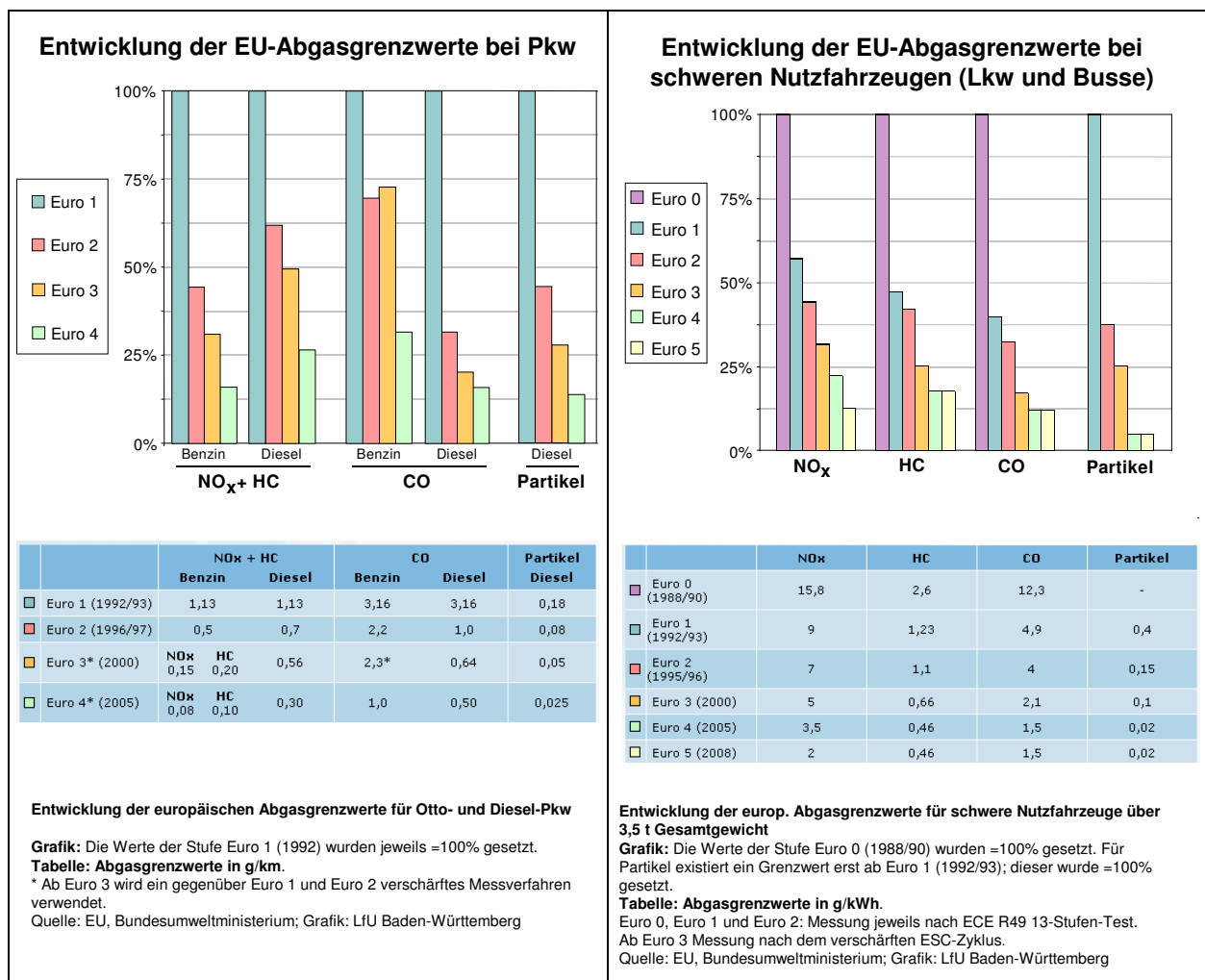


Abbildung: Entwicklung der EU-Abgasgrenzwerte bei Pkw und bei schweren Nutzfahrzeugen (Lkw und Busse)

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 14.10.2005 hat der Bundesrat einen von Baden-Württemberg eingebrachten Verordnungsentwurf zur schadstoffbezogenen Kennzeichnung von Fahrzeugen mehrheitlich beschlossen. Die Fahrzeuge werden in insgesamt vier Schadstoffgruppen eingeteilt. Diesel-Fahrzeuge mit der Schadstoffnorm EURO 1 und schlechter verursachen die höchsten Schadstoffemissionen und erhalten deshalb keine Plakette. Keine Plakette erhalten auch Fahrzeuge mit Benzinmotoren ohne geregelten Katalysator (G-Kat). Für die übrigen Fahrzeuge gibt es drei verschiedene Plaketten je nach Schadstoffausstoß (siehe Darstellung auf der nächsten Seite). Für Motorräder sieht die Kennzeichnungsverordnung keine Verkehrsverbote vor.

Bei Dieselfahrzeugen ist eine Höherstufung durch Nachrüstung mit einem Partikelfilter oder bei entsprechender Abgastechnik möglich. 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 Kennzeichnungsverordnung muss noch von der Bundesregierung beschlossen werden. Sie soll im Laufe des nächsten Jahres in Kraft treten.

Ferner muss der Bundesgesetzgeber die Straßenverkehrsordnung (StVO) so ergänzen, dass flächendeckende Verkehrsverbote möglich sind. Dazu muss es ein passendes Verkehrsschild geben, das an den Einfahrten zum Sperrgebiet aufgestellt wird. Darauf muss klar ersichtlich sein, für welche Fahrzeuge die Sperrung gilt. Die Plaketensymbole dienen als Vorlage.

Kennzeichnungsverordnung (Fassung Bundesrat vom 14.10.2005)

Plaketten und deren Bedeutung:

Die Kennzeichnung gilt für alle Arten von Kraftfahrzeugen: Pkw, leichte Nutzfahrzeuge (INfz) und schwere Nutzfahrzeuge (sNfz). Lkw und Busse sind sNfz.

Kfz der **Schadstoffgruppe 1** erhalten wegen hoher Emissionen keine Plakette.



Schadstoffgruppe 4:

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

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



Schadstoffgruppe 3:

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

Anmerkung: Standard für Diesel-Fahrzeuge ab etwa 2000.



Schadstoffgruppe 2:

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

Anmerkung: Standard für Diesel-Fahrzeuge ab etwa 1996.

Folgende Fahrverbote sind für das Stadtgebiet Stuttgart vorgesehen:

- M 2** Ganzjähriges Fahrverbot im Stadtgebiet Stuttgart ab dem 01.07.2007 für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppe 1 nach der Kennzeichnungsverordnung.
- M 3** Ganzjähriges Fahrverbot im Stadtgebiet Stuttgart ab dem 01.01.2012 für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppen 1 und 2 nach der Kennzeichnungsverordnung.

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).



Von der ersten Stufe der Fahrverbote (**M 2**) 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 3**) sind ab 2012 etwa 2% der Pkw-Fahrten, 12% der Fahrten mit leichten Nutzfahrzeugen und 15% der Fahrten mit schweren Nutzfahrzeugen betroffen.

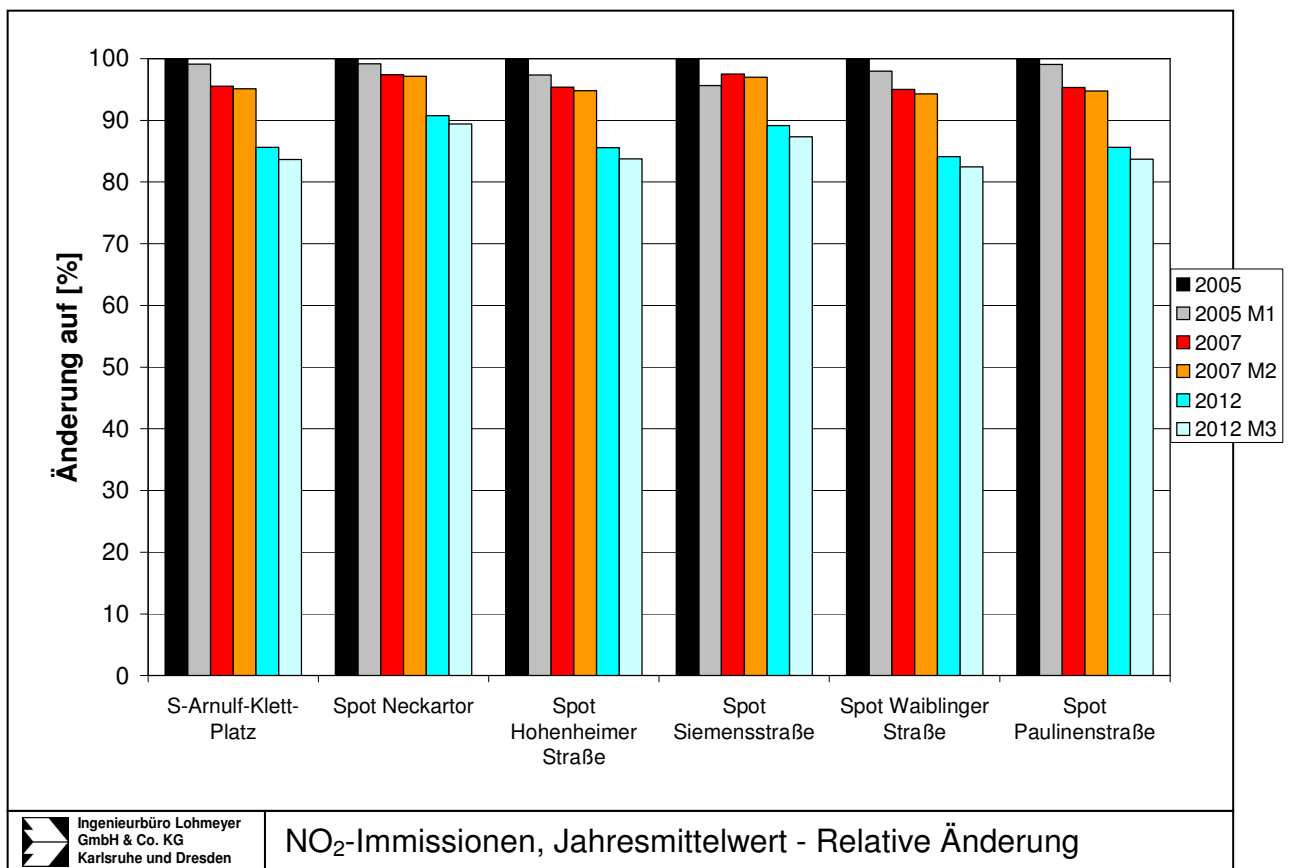
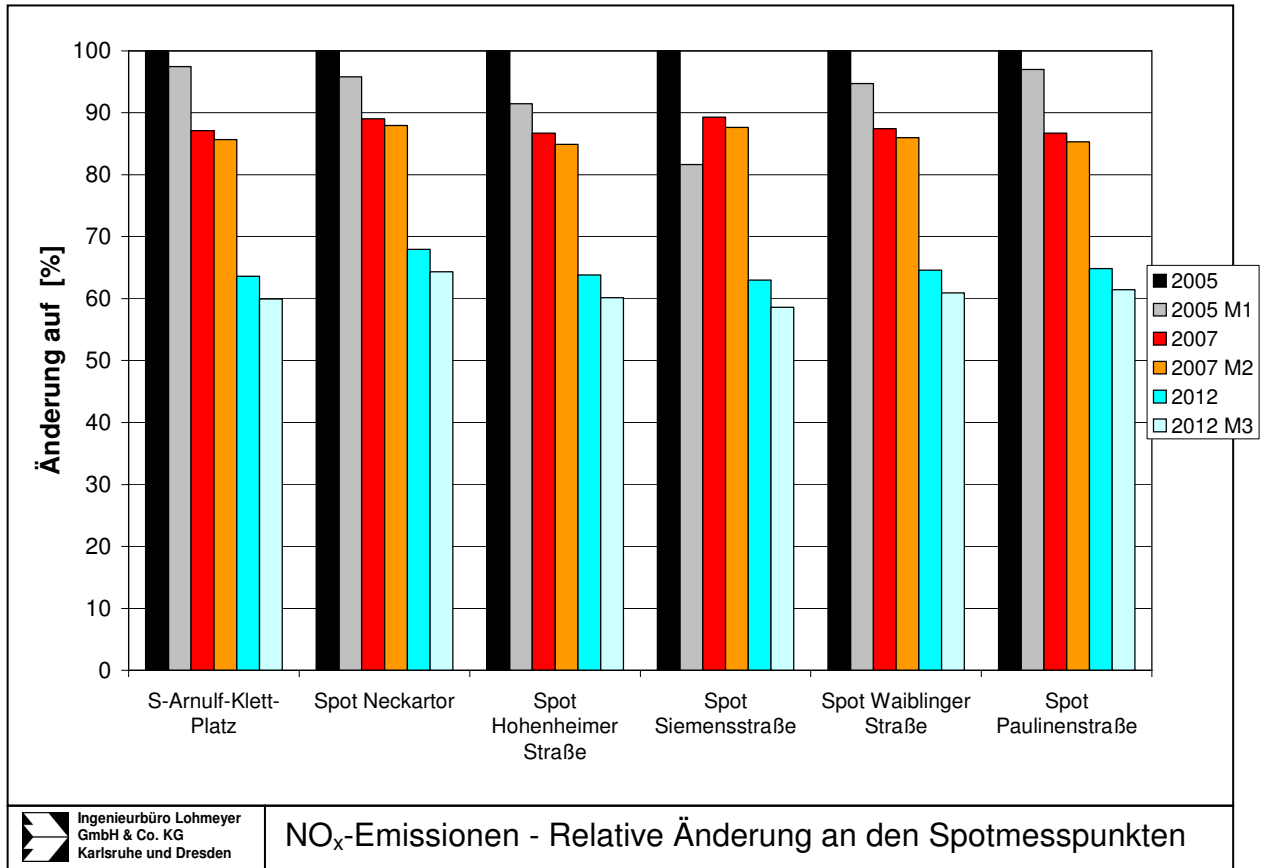
Grundlage dieser Daten ist die Zusammensetzung der dynamischen Fahrzeugflotte in den Jahren 2007 und 2012. Die dynamische Fahrzeugflotte berücksichtigt die Fahrleistung jeder Fahrzeugkategorie. So fährt der Berufsfahrer mit einem EURO 3 Diesel-Pkw im Durchschnitt mehr Kilometer im Jahr als eine Privatperson 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 2** sind mindestens 9 Jahre alte Fahrzeuge betroffen. Die von **M 3** betroffenen Fahrzeuge sind mindestens 11 Jahre alt.

Die Feinstaubproblematik gibt es in vielen großen Städten 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 2** und **M 3** werden also das Verkehrsaufkommen und die Verkehrsströme in Stuttgart nicht nennenswert beeinflussen. Diese Maßnahmen bewirken vielmehr eine beschleunigte Flottenerneuerung und damit eine Emissionsminderung der Fahrzeugflotte in Stuttgart. Auf eine Modellrechnung zur Abschätzung eventueller Verkehrsverlagerungen konnte daher verzichtet werden.

Die Wirksamkeit der Maßnahmen **M 1** bis **M 3** hat das Ingenieurbüro Lohmeyer, Karlsruhe, ermittelt. Der Gutachter hat berechnet, wie sich die Schadstoffemissionen und Schadstoffimmissionen im Stadtgebiet Stuttgart und insbesondere an den Spotmesspunkten in der Innenstadt verändern.

Auf der folgenden Seite sind die relativen Änderungen der NO_x-Emissionen und der NO₂-Immissionen an den Spotmesspunkten in Stuttgart dargestellt. Ausgangszustand ist das Bezugsjahr 2005 ohne Maßnahme (schwarzer Balken). Der rote Balken (2007) und der türkisfarbene Balken (2012) zeigen die Änderungen, die sich ohne Maßnahmen nur aufgrund der Flottenerneuerung gegenüber dem Bezugsjahr 2005 ergeben.



Der graue Balken (2005 **M 1**), der orangefarbene Balken (2007 **M 2**) und der hellblaue Balken (2012 **M 3**) zeigen die Auswirkungen der Maßnahmen **M 1** bis **M 3** auf die NO_x-Emissionen und die NO₂-Immissionen gegenüber den Bezugsjahren 2005, 2007 und 2012 ohne Maßnahmen.

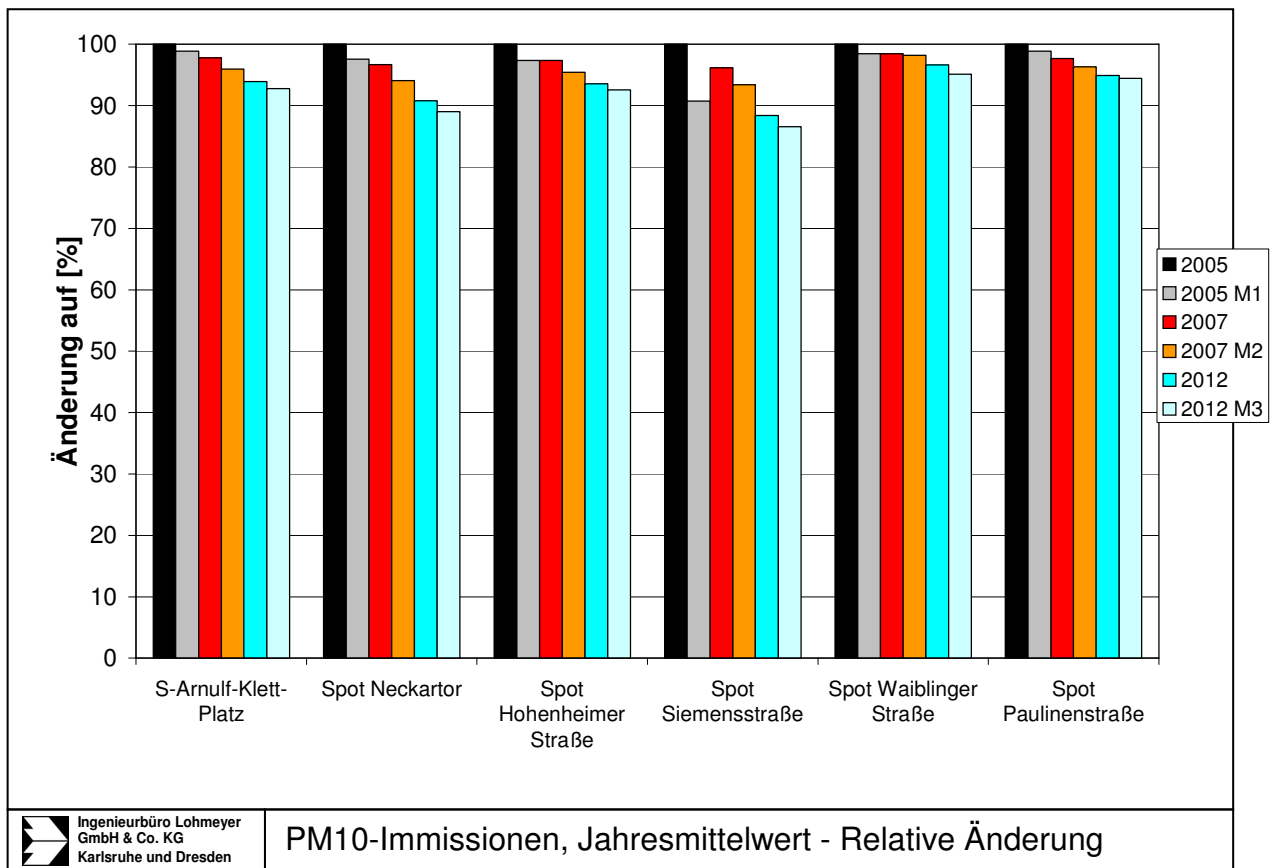
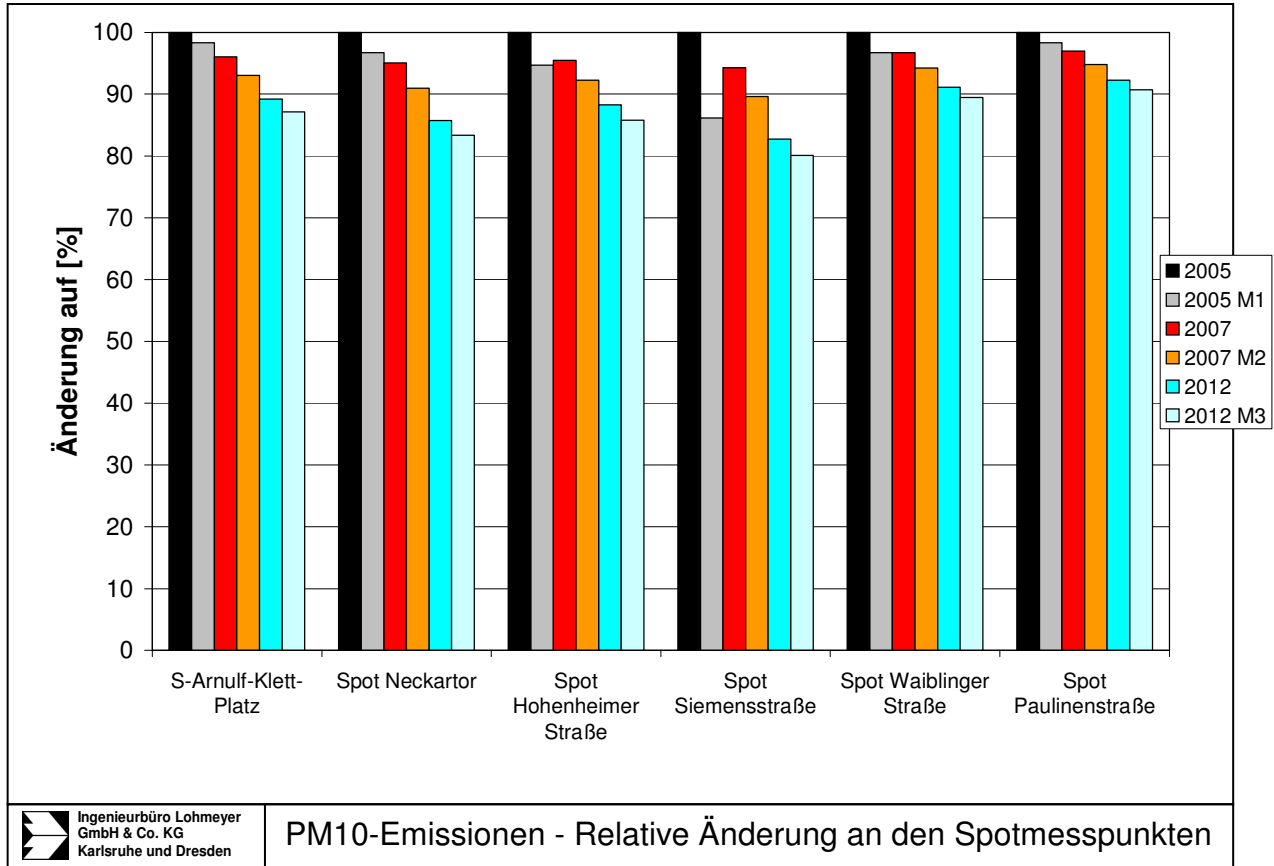
Die NO_x-Emissionen gehen an den Spotmesspunkten nach Inkrafttreten des Lkw-Durchfahrtsverbotes (**M 1**) um 3% am Arnulf-Klett-Platz bis maximal 18% in der Siemensstraße zurück. Die Minderungen der NO₂-Immissionen sind aufgrund der vorhandenen Hintergrundbelastung geringer. Sie liegen zwischen 1% am Arnulf-Klett-Platz und 4% in der Siemensstraße.

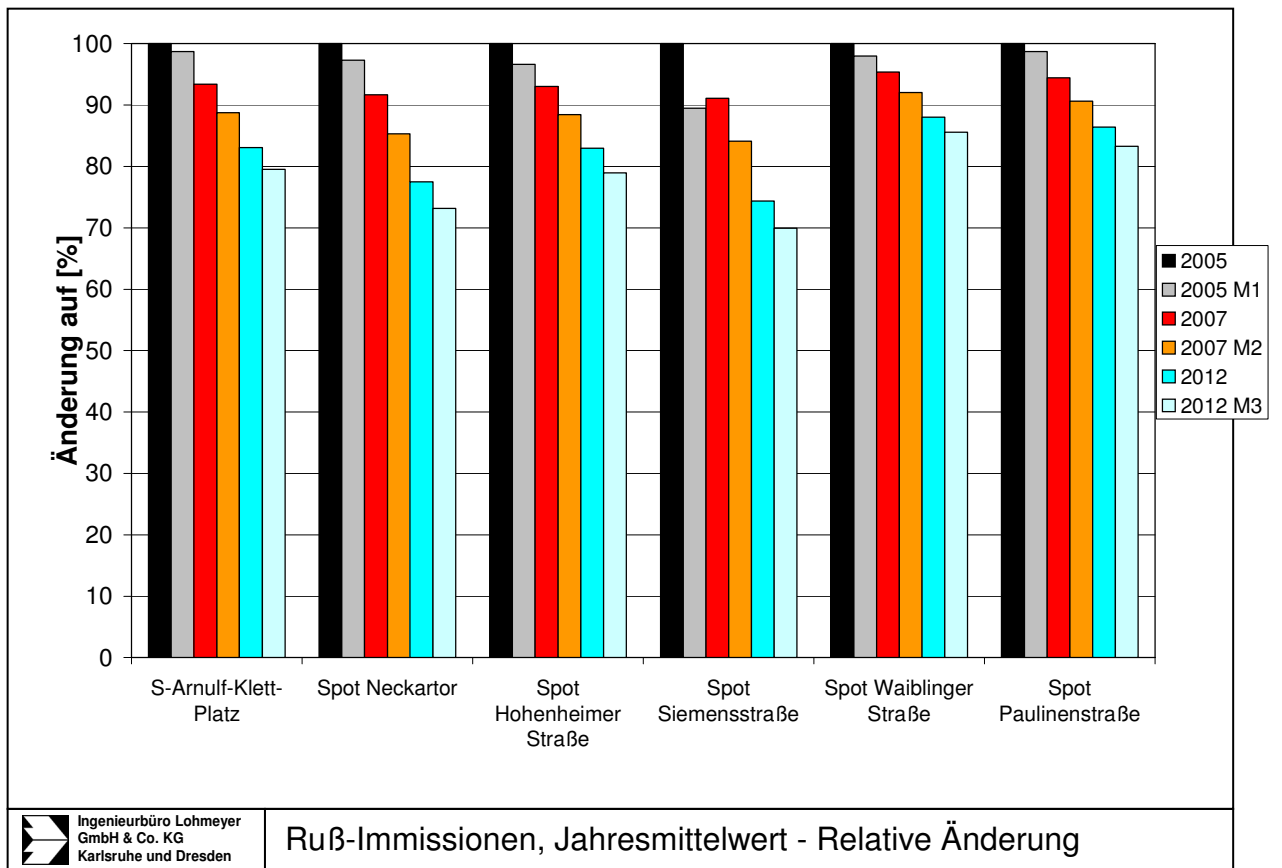
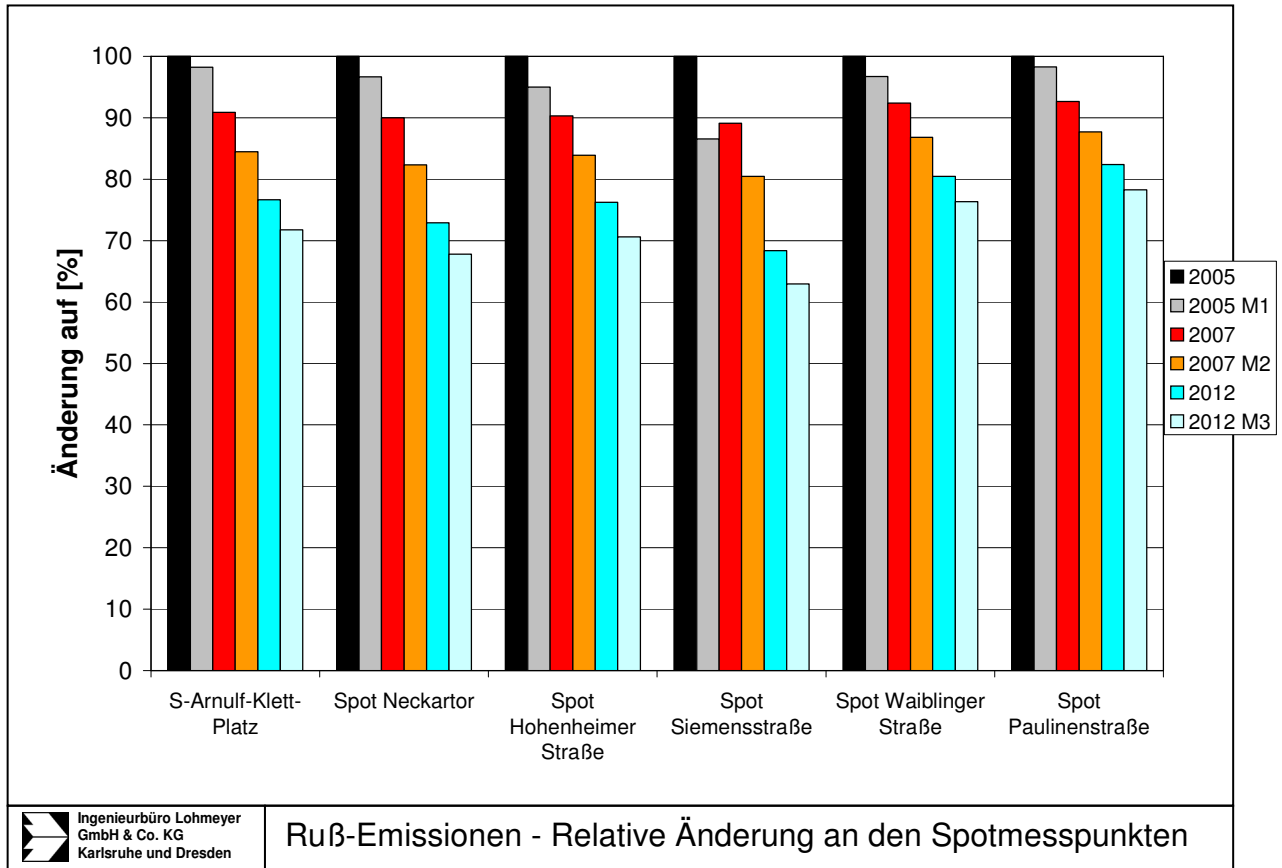
Allein durch die Flottenerneuerung werden die NO_x-Emissionen bis 2007 um durchschnittlich 13%, bis 2012 um durchschnittlich 35% zurückgehen. Der Rückgang der NO₂-Immissionen beträgt bis 2007 etwa 4%, bis 2012 etwa 15%. Die Fahrverbote **M 2** und **M 3** werden die NO_x-Emissionen um zusätzlich etwa 1 bis 4% und die NO₂-Immissionen um zusätzlich bis zu 2% vermindern.

Auf den Seiten 51 und 52 sind die entsprechenden Grafiken für die Luftschadstoffe PM10 und Ruß dargestellt.

Die PM10-Emissionen gehen nicht so stark zurück wie die NO_x-Emissionen, da die nicht auspuffbedingten PM10-Emissionen durch die Flottenerneuerung nicht beeinflusst werden. Die maximale Immissionsminderung durch das Lkw-Durchfahrtsverbot (**M 1**) beträgt am Spotmesspunkt Siemensstraße etwa 9%. Die Wirkungen an den anderen Spotmesspunkten sind deutlich geringer, sie liegen bei 1 bis 3%. Die Flottenerneuerung wird die PM10-Immissionsbelastung um bis zu 4% im Jahr 2007 und um 3 bis 12% im Jahr 2012 senken. Die Fahrverbote **M 2** und **M 3** werden die PM10-Immissionen um zusätzlich bis zu 3% vermindern.

Diesel-Fahrzeuge emittieren Rußpartikel, die aufgrund ihrer geringen Größe im Bereich von 0,1 µm besonders gesundheitsgefährdend sind. Die maximale Immissionsminderung durch das Lkw-Durchfahrtsverbot (**M 1**) beträgt am Spotmesspunkt Siemensstraße etwa 11%.





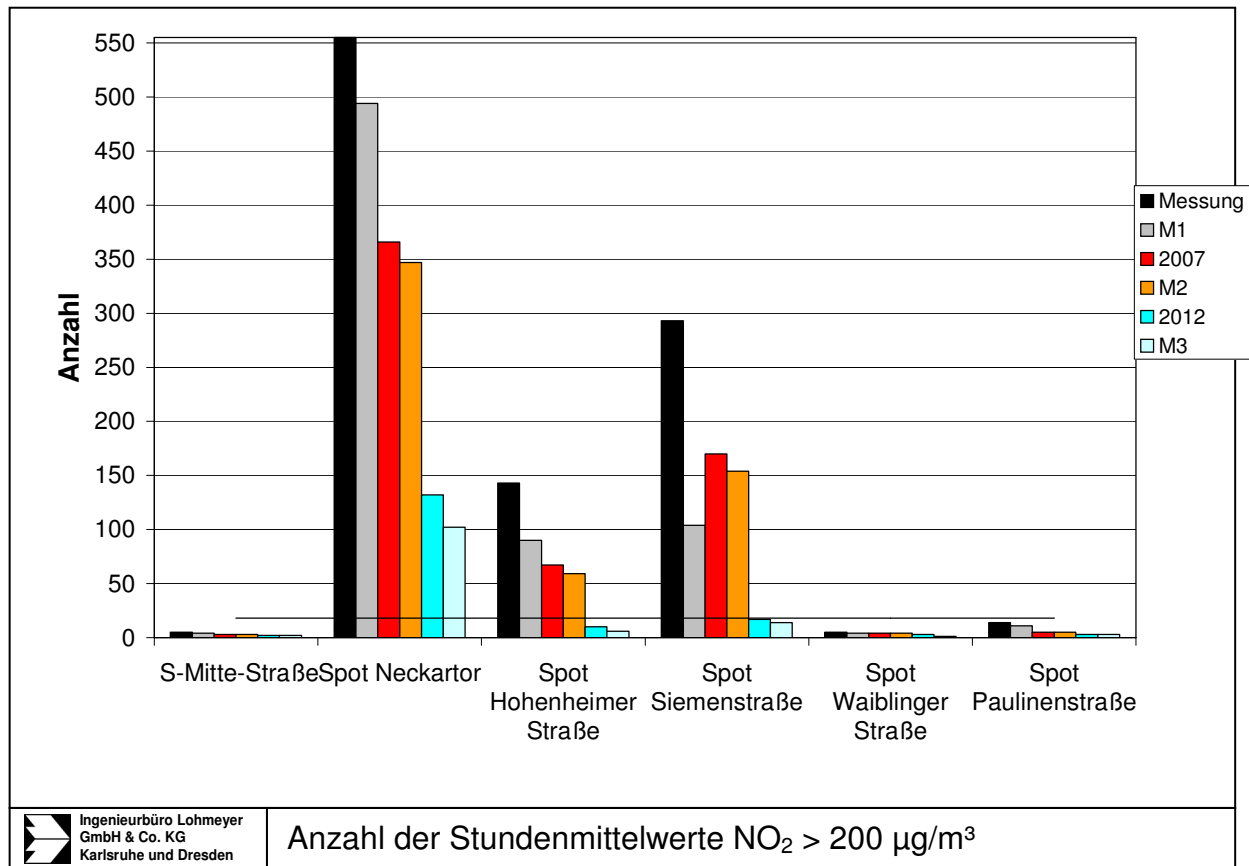
Die Wirkungen des Lkw-Durchfahrtsverbots (**M 1**) an den anderen Spotmesspunkten auf die Ruß-Immissionen sind deutlich geringer, sie liegen bei 1 bis 4%. Die Flottenerneuerung wird die Ruß-Immissionen um 5 bis 9% im Jahr 2007 und um 12 bis 26% im Jahr 2012 senken. Die Fahrverbote **M 2** und **M 3** werden die Ruß-Belastung deutlich um zusätzlich 3 bis 7% vermindern.

Das Ingenieurbüro Lohmeyer hat auch untersucht, wie sich die Flottenerneuerung und die Maßnahmen **M 1** bis **M 3** auf die Überschreitungshäufigkeit des zulässigen PM10-Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auswirken. Die Analyse erfolgte auf der Basis der Messwerte für das Jahr 2004. Der Gutachter kommt zu dem Ergebnis, dass durch das Lkw-Durchfahrtsverbot (**M 1**) die Anzahl der Überschreitungstage am Spotmesspunkt Siemensstraße reduziert werden kann. Allerdings kann auch dort die zulässige Anzahl an Überschreitungstagen (35 Tage pro Kalenderjahr) nicht unterschritten werden. Die Flottenerneuerung und die Fahrverbote **M 2** und **M 3** reduzieren die Überschreitungshäufigkeit des zulässigen PM10-Tagesmittelwertes. Am Spotmesspunkt Neckartor kann mit der Maßnahme **M 2** die Überschreitungshäufigkeit um etwa 10 Tage (von 160 auf 150 Überschreitungstage - bezogen auf die Messwerte 2004) gesenkt werden.

Untersucht wurde auch, ob durch die Maßnahmen **M 1** bis **M 3** die Grenzwertüberschreitungen des bis zum 31.12.2009 gültigen Immissionsgrenzwertes für NO_2 an den Spotmesspunkten Neckartor und Siemensstraße positiv beeinflusst werden können. Ein Stundenmittelwert von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ darf im Kalenderjahr 175 mal überschritten werden. Ab 2010 darf der Stundenmittelwert von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nur noch 18 mal im Kalenderjahr überschritten werden.

Die Ergebnisse des Gutachters sind in der Grafik auf der nächsten Seite dargestellt. Am Spotmesspunkt Siemensstraße kann nach dem Inkrafttreten des Lkw-Durchfahrtsverbots der Immissionsgrenzwert für den NO_2 -Stundenmittelwert eingehalten werden. Die Überschreitungshäufigkeit wird - bezogen auf die Messwerte 2004 - von knapp 300 Überschreitungsstunden auf etwa 100 Überschreitungsstunden zurückgehen.

Am Spotmesspunkt Neckartor wird die Flottenerneuerung in den Jahren 2007 und 2012 zu einer deutlichen Reduzierung der Überschreitungshäufigkeit des NO₂-Stundenmittelwertes führen. Die zulässigen Überschreitungshäufigkeiten (175 Stunden pro Kalenderjahr bis 31.12.2009, 18 Stunden pro Kalenderjahr ab 2010) können jedoch nicht unterschritten werden.



Das Gutachten des Ingenieurbüros Lohmeyer ist als Anhang beigefügt.

Real wird 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.

Dem Ziel, die Fahrzeugflotte zügig zu erneuern, dient auch das Programm „Pro saubere Luft“, das der Verband der Internationalen Kraftfahrzeughersteller (VDIK) ins Le-

ben gerufen hat. Der VDIK empfiehlt seinen Mitgliedern, ab 01. April 2006 durch geeignete Fördermaßnahmen dazu beizutragen, dass alte Fahrzeuge der Abgasstufe EURO 1 und schlechter durch Neufahrzeuge ersetzt werden.

Sollte die Bundesregierung die Kennzeichnungsverordnung nicht - wie vorgesehen - bis Mitte 2006 verabschieden, kann es zu einer zeitlichen Verzögerung bei der Umsetzung der Maßnahme **M 2** 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.

Zu einem späteren Zeitpunkt wird zu prüfen sein, ob das Fahrverbots-Stufenkonzept **M 2** und **M 3** im gesamten Großraum Stuttgart eingeführt wird, da auch Nachbarkommunen Stuttgarts von Immissionsgrenzwertüberschreitungen betroffen sind.

Im Entwurf des Luftreinhalte-/Aktionsplans war eine stärkere Ausdifferenzierung des Fahrverbots-Stufenkonzepts vorgesehen. Beschrieben waren vier Stufen in den Jahren 2007, 2008, 2010 und 2012:

M 2alt Ganzjähriges Fahrverbot im Stadtgebiet Stuttgart ab 2007
für Diesel-Kfz schlechter EURO 1
mit Befreiungsmöglichkeit bei Nachrüstung eines Partikelfilters.

M 3alt Ganzjähriges Fahrverbot im Stadtgebiet Stuttgart ab 2008
für Diesel-Kfz schlechter EURO 2
mit Befreiungsmöglichkeit bei Nachrüstung eines Partikelfilters.

M 4alt Ganzjähriges Fahrverbot im Stadtgebiet Stuttgart ab 2010
für alle Kfz schlechter EURO 2.

M 5alt Ganzjähriges Fahrverbot im Stadtgebiet Stuttgart ab 2012
für alle Kfz schlechter EURO 3.

Die jetzt vorgesehenen Maßnahmen

- M 2** Ganztägiges Fahrverbot im Stadtgebiet Stuttgart ab dem 01.07.2007 für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppe 1 nach der Kennzeichnungsverordnung.
- M 3** Ganztägiges Fahrverbot im Stadtgebiet Stuttgart ab dem 01.01.2012 für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppen 1 und 2 nach der Kennzeichnungsverordnung.

sind in den Jahren 2007/2008 schärfer, da zusätzlich Benzin-Fahrzeuge ohne geregelten Kat vom Fahrverbot betroffen sind. In den Jahren 2010/2012 sind geringfügig weniger Fahrzeuge betroffen, da Benzin-Kfz schlechter EURO 2/EURO 3 nicht vom Fahrverbot betroffen sind, wenn sie einen geregelten Katalysator haben. Die Wirkungen der ursprünglich vorgesehenen Maßnahmen auf die Luftschadstoffbelastung in Stuttgart sind im Anhang des Lohmeyer-Gutachtens dargestellt.

- M 4** Ausdehnung der Lkw-Mautpflicht auf genau bezeichnete Abschnitte von Bundesstraßen (Ausweichstrecken) und Differenzierung der Mautsätze nach Emissionsklassen.

Nach Einführung der Lkw-Maut auf Bundesautobahnen zum 01.01.2005 (für Lkw ab 12 t zulässigem Gesamtgewicht) werden Verlagerungseffekte von Lkw-Fahrten auf einige nicht mautpflichtige Straßenabschnitte, primär leistungsfähige Bundesstraßen, beobachtet.

Um belastbare Aussagen treffen zu können, wurden in Baden-Württemberg die Verkehrsdaten von 60 Dauerzählstellen an Bundesstraßen laufend ausgewertet. Ferner wurde eine Vorher-/Nachherbetrachtung an ca. 100 zusätzlichen manuellen Zählstellen durchgeführt.

Mitte Oktober übermittelte das Bundesverkehrsministerium die Auswertung der Dauerzählstellen und die Ergebnisse der auf dieser Grundlage durchgeführten flächendeckenden Modellsimulation. Zu erheblichen Mautausweichverkehren kommt es im nachgeordneten Netz nur auf einigen wenigen Strecken.

Nach derzeitiger Einschätzung kommt für Bundesstraßen im Stadtgebiet Stuttgart die Einbeziehung in die Lkw-Mautpflicht nicht in Frage. Die Prüfung ist jedoch noch nicht abgeschlossen.

Weiterhin plant die Bundesregierung, im kommenden Jahr die bereits bestehende Differenzierung der Mautsätze nach Emissionsklassen so fortzuentwickeln, dass der Emissionsminderung von Rußpartikeln noch stärker als bisher Rechnung getragen wird. Im Koalitionsvertrag der Großen Koalition vom 11.11.2005 steht: „Wir werden die Maut für schwere Lkw mit hohen Emissionen erhöhen und für schwere Lkw mit niedrigen Emissionen senken.“

Dies ist ein starker Anreiz für Spediteure, sich möglichst schnell für den Einsatz besonders partikelarmer Nutzfahrzeuge zu entscheiden. Das sind Fahrzeuge, die mit Partikelfilter ausgestattet sind oder durch innermotorische Maßnahmen besonders geringe Partikelemissionen verursachen. Schon heute bewährt sich die Differenzierung der Mauthöhe nach Emissionsklassen.

Im Rahmen der Aufstellung des Luftreinhalte-/Aktionsplanes für die Stadt Stuttgart wurde auch die Maßnahme „Einführung einer City-Maut“ diskutiert.

Eine City-Maut bezeichnet die Erhebung von Gebühren für die Nutzung innerstädtischer Straßen in der Regel für Lkw und Pkw.

In verschiedenen europäischen Städten wurden City-Maut-Modelle erprobt und eingeführt. Die dabei verfolgten Zielsetzungen sind unterschiedlich; vielfach stand die Finanzierung von Verkehrsmaßnahmen im Vordergrund. Die City-Maut-Modelle und die

dabei gewonnenen unterschiedlichen Erfahrungen können nicht ohne weiteres auf Baden-Württemberg übertragen werden. Abhängig von der konkreten Ausgestaltung kann eine City-Maut vor allem ein Instrument der Verkehrssteuerung sein. Ob sie zur Lösung der Feinstaubproblematik geeignet ist, wird zurückhaltend beurteilt und müsste näher untersucht werden.

Derzeit fehlen die rechtlichen Voraussetzungen für die Einführung einer allgemeinen oder schadstoffabhängigen City-Maut. Die Stadt Stuttgart lehnt zudem die City-Maut ab. Die Maßnahme wird deshalb im Rahmen des Luftreinhalte-/Aktionsplanes für die Landeshauptstadt Stuttgart nicht weiter verfolgt.

Im Entwurf des Luftreinhalte-/Aktionsplans für die Landeshauptstadt Stuttgart war auch die folgende Maßnahme enthalten:

M 6alt Ausweisung von Fahrspuren auf mehrspurigen Straßen für die ausschließliche Benutzung von Pkw mit einer Mindestbesetzung von 3 Personen sowie von Bussen, Taxis und Einsatz-/Rettungsfahrzeugen.

Auf den mehrspurigen (Bundes-) Straßen, die ins Stadtgebiet Stuttgart führen, sollten Fahrspuren ausgewiesen werden, die nur von Pkw mit einer Mindestbesetzung von 3 Personen (sowie von Bussen, Taxis und Einsatz-/Rettungsfahrzeugen) benutzt werden dürfen. Die Einführung eines Sonderfahrstreifens für mehrfach besetzte Pkw war zunächst auf dem stadteinwärts führenden Streckenabschnitt der B 10/B 27 zwischen der Zusammenführung der B 10/B 27 und der Friedrichswahl vorgesehen.

Die nähere Prüfung hat ergeben, dass in Stuttgart geeignete Straßenabschnitte (mit einer ausreichend langen dritten Spur) nicht zur Verfügung stehen. Auf dem o.g. Streckenabschnitt der B 10/B 27 in Zuffenhausen würde die Reservierung der dritten Spur zu einem solch großen Rückstau auf den verbleibenden zwei Fahrspuren führen, dass die privilegierten Fahrzeuge die für sie reservierte Sonderspur gar nicht erreichen, ohne selbst im Stau zu stehen.

4.2 Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)

Ein 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 wirksam vermindert werden (siehe Gutachten Lohmeyer, Kapitel 2.2). Daher sind Maßnahmen zur Attraktivitätssteigerung des ÖPNV zwingend erforderlich.

Der Verkehrs- und Tarifverbund Stuttgart (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-Kreis mit insgesamt etwas mehr als 3.000 km² Fläche und bald 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 den VVS nutzen.

Ohne den ÖPNV in der Region Stuttgart gäbe es [16]:

- 850.000 Autos pro Tag zusätzlich auf den Straßen,
- 2,3 Mio. Liter zusätzlichen Kraftstoffverbrauch pro Tag,
- 5.400 t zusätzliche CO₂-Emissionen pro Tag,
- zusätzliche Lärmbelastungen.

Die Maßnahmen **M 5** bis **M 9** dienen dem Ziel, die Attraktivität und das Angebot im öffentlichen Personennahverkehr zu steigern und damit die Fahrgastzahlen weiter zu erhöhen.

M 5 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 hat bisher in seinem Angebot den „Pass Orange“. Durch die zeitliche Nutzungsbeschränkung ist der „Pass Orange“ einer Umweltkarte 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 des Luftreinhalte-/Aktionsplanes 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 Dauerausweisen 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 6 Ausbau des Stadtbahnnetzes und des S-Bahnnetzes.

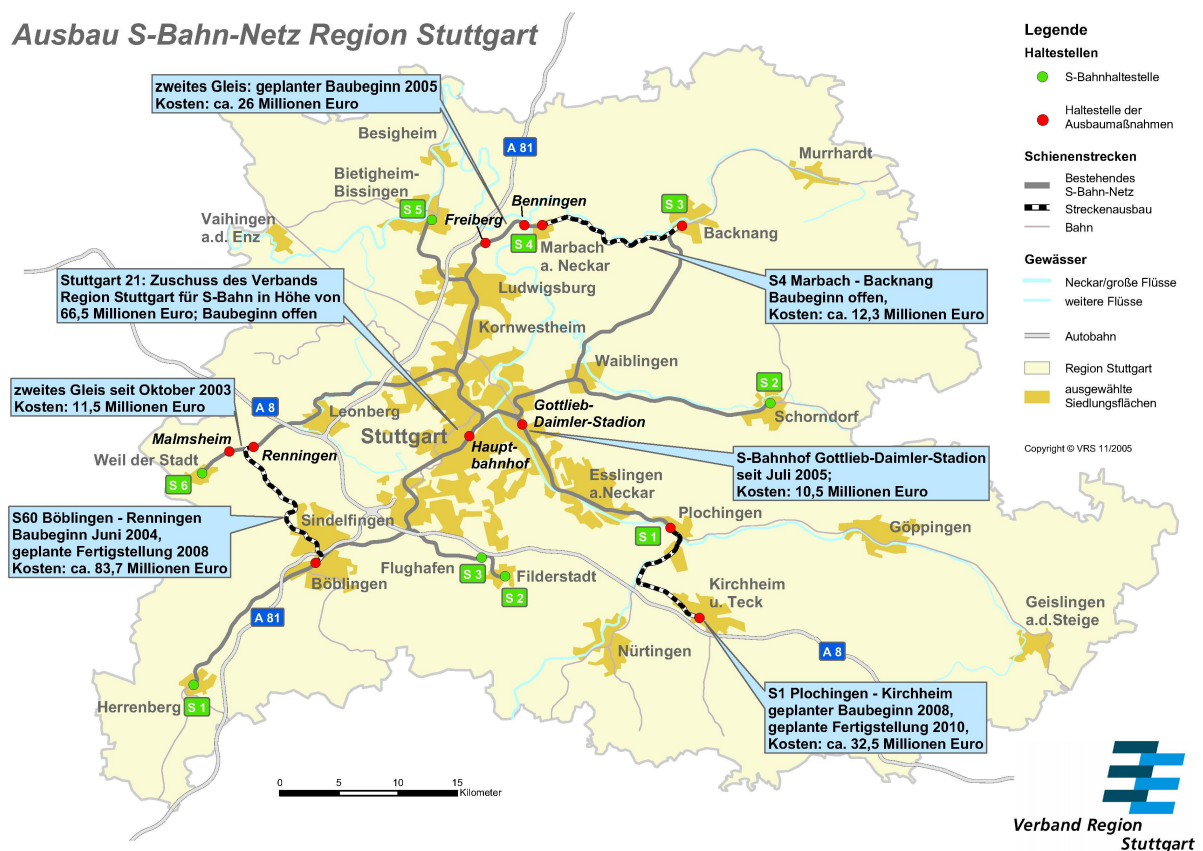
Das Stadt- und Straßenbahnnetz in Stuttgart umfasst bisher eine Länge von 123 km. Durch den Ausbau dieses Netzes werden neue Möglichkeiten zur Nutzung des ÖPNV geschaffen und die Attraktivität vorhandener Linien verbessert. Folgende Ausbaustufen der Stadtbahn Stuttgart sind geplant, sofern die entsprechenden Fördermittel ausreichend zur Verfügung stehen:

Inbetriebnahme-termin	verändertes Leistungsangebot		erforderliche Infrastruktur
16.07.2005 (erfolgt)	U2	Verlängerung: Hauptfriedhof - Neugereut	Neubau Hauptfriedhof - Neugereut
10.12.2005 (erfolgt)	U5	Verlängerung: Freiberg - Mönchfeld	Neubau Freiberg - Mönchfeld
4. Quartal 2007	U15	Umstellung Straßenbahn auf Stadtbahn: Zuffenhausen - Ruhbank - (in der Hauptverkehrszeit bis Heumaden)	Ausbau Olgaek - Gerokruhe Ausbau Gerokruhe - Ruhbank Neubau Wendeanlage Haldenrainstraße in Zuffenhausen Ausbau Zwischenlösung Friedhof - Nordbahnhofstraße Ausbau Nordbahnhofstraße - Löwentor (zugleich Abschnitt U12)
4. Quartal 2008	U6	Verlängerung: Möhringen Freibad – Fasanenhof Ost	Neubau Möhringen Freibad - Fasanenhof Ost
2010	U15	Verlängerung: Zuffenhausen - Stammheim	Ausbau Zuffenhausen - Stammheim
nach 2010	U12	Neue Stadtbahnlinie Hallschlag - Möhringen - (in der Hauptverkehrszeit bis Vaihingen)	Neubau Hauptbahnhof - Milchhof Neubau Löwentor - Hallschlag
		Verlängerung: Hallschlag - Münster	Neubau Hallschlag - Münster
		Verlängerung: Wallgraben Dürtlewang	Neubau Wallgraben- Dürtlewang
	U5	Verlängerung: Leinfelden - Echterdingen	Neubau Leinfelden- Echterdingen
	U6	Verlängerung: Fasanenhof - Neuhausen	Neubau Fasanenhof Ost - Messe - Neuhausen

Auch das S-Bahnnetz in der Region Stuttgart mit einer derzeitigen Gesamtstreckenlänge von 177 km 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.



M 7 Verlängerung des Viertelstundentaktes im S-Bahnnetz (VVS) in den Abend hinein.

M 8 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.

Nach Ablauf dieses Jahres 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.

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 9 Erstellung von Mobilitätskonzepten für Unternehmen und Behörden. Ziel ist die verstärkte Nutzung des ÖPNV.

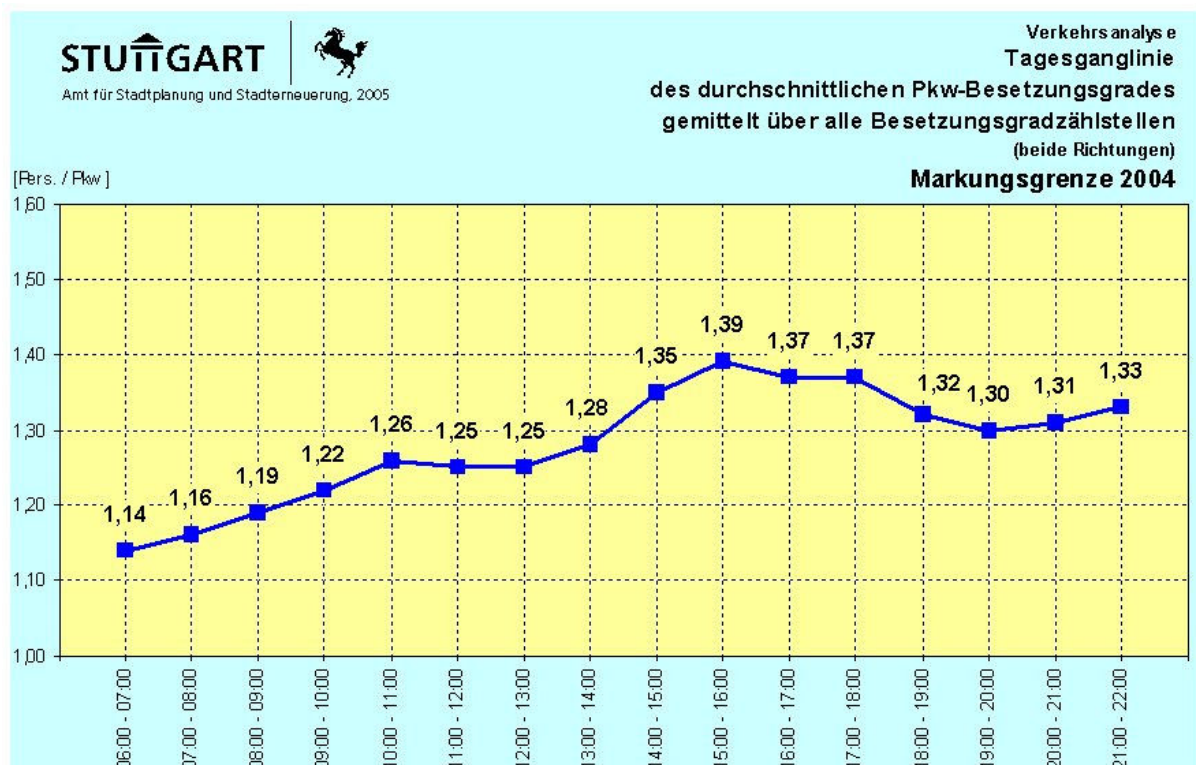
Das betriebliche Mobilitätsmanagement ist ein Instrument, um alle durch das Unternehmen / durch die Behörde verursachten Verkehrsströme effizienter und umweltfreundlicher abzuwickeln. Das betriebliche Mobilitätsmanagement zielt insbesondere auf Berufs- und Ausbildungspendler sowie auf Verkehre, die mit der Geschäftstätigkeit des Unternehmens bzw. der Behörde zusammenhängen. Durch die konsequente Erarbeitung und Umsetzung von betrieblichen Mobilitätskonzepten kann die Luftschad-

stoffsituation in der Landeshauptstadt Stuttgart 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 - siehe hierzu auch Maßnahme **M 31**),
- 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).

Die Stadt Stuttgart hat ermittelt, dass morgens im Berufsverkehr in jedem Pkw durchschnittlich nur zwischen 1,1 und 1,2 Personen sitzen:



Ziel ist es, die Auslastung der Pkw im Berufsverkehr zu verbessern und damit die Anzahl an Pkw-Fahrten im Stadtgebiet Stuttgart zu senken. So können sowohl die „motorbedingten“ als auch die „nicht motorbedingten“ Partikelemissionen des Straßenverkehrs vermindert werden (siehe Kapitel 2.2, Gutachten Lohmeyer[14]).

Die Bildung von zusätzlichen Fahrgemeinschaften ist hier ein wichtiger Ansatz. Mitfahrangebote werden z.B. von der Mitfahrzentrale Deutschland unter der Internet-Adresse - www.pendlernetz.de - angeboten.

Die Landeshauptstadt Stuttgart hat unter Förderung der Europäischen Union das Projekt „Moviman“ im Synergiepark Stuttgart (Industriegebiet Vaihingen / Möhringen) als Pilotvorhaben eingerichtet. Ein Mobilitätsmanager soll dort als Mittler zwischen den Nutzern (Firmen, Behörden, Anwohner, Verkehrsteilnehmer) der verkehrlichen Infrastruktur einerseits und den für diese Infrastruktur zuständigen Behörden und Verkehrsbetrieben andererseits dienen. Durch kompetente Beratung aller Beteiligten soll eine effektivere Nutzung der verfügbaren Ressourcen erreicht werden.

Die Betriebe, Behörden und Institutionen im Stadtgebiet der Landeshauptstadt Stuttgart sind aufgefordert, Mobilitätskonzepte zu erarbeiten und umzusetzen.

Das Regierungspräsidium Stuttgart wird ebenfalls ein Mobilitätskonzept erstellen.

M 10 Umstellung der Busflotte der Stuttgarter Straßenbahnen AG (SSB):

Bis Ende 2006 sind alle Busse der SSB mit einer Abgasnachbehandlung ausgestattet.

Bis Ende 2008 sind alle Busse der SSB mit einem Partikelfilter ausgestattet.

Bis Ende 2010 halten alle Busse der SSB hinsichtlich der NO_x-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 Dieselbussen 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. Dies gilt besonders für die Landeshauptstadt Stuttgart aufgrund der topographischen Lage und des damit verbundenen hohen Kraftstoffverbrauchs der Busse.

Die SSB hat derzeit (Stand 2005) 238 Busse im Einsatz. Davon sind 150 Busse mit Partikelfilter ausgerüstet, weitere 63 Busse verfügen über einen Oxidationskatalysator. 59 Busse entsprechen der Abgasnorm EURO 1 (25 Busse ohne Abgasreinigung, 34 Busse mit Oxikat), 75 Busse der Abgasnorm EURO 2 (49 Busse mit Partikelfilter, 26 Busse mit Oxikat) und 104 Busse der Abgasnorm EURO 3 (101 Busse mit Partikelfilter, 3 Busse mit Oxikat).

Zur Umsetzung der Maßnahme **M 10** werden bis Ende 2006 die 25 Busse der Abgasnorm EURO 1 ohne Abgasreinigung durch neue Busse mit modernster Abgastechnik (incl. Partikelfilter) ersetzt. Weitere 60 Busse mit Oxikat (Abgasnorm EURO 1 und EURO 2) werden bis Ende 2008 durch neue Busse mit modernster Abgastechnik (incl. Partikelfilter) ersetzt. Bis Ende 2010 ersetzt die SSB dann auch die 49 EURO 2-Busse mit Partikelfilter durch neue Busse mit modernster Abgastechnik (incl. Partikelfilter).

Die Nachrüstung der SSB-Busflotte 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 SSB-Busflotte auf Erdgasbetrieb diskutiert. Nach Angaben der SSB führt jedoch der Erdgasbetrieb lediglich zu einem Rückgang der Partikelemissionen von 0,007 g/kWh (Dieselbus mit Partikelfilter) auf 0,004 g/kWh (Bus mit Erdgasantrieb) mit einer hohen Abhängigkeit von Produktionstoleranzen im Motorenbau. Ferner beeinflusst auch das eingesetzte Motorenöl die Partikelemissionen.

Zum Vergleich: Der Partikel-Abgasgrenzwert für EURO 4/5-Busse beträgt 0,02 g/kWh. Dies ist auch der Grenzwert des gegenwärtig anspruchsvollsten europäischen Abgasstandards EEV für besonders umweltfreundliche Fahrzeuge (Enhanced Environmentally Friendly Vehicle).

Die Mehrkosten eines Erdgasbusses betragen nach Ausführung der SSB ca. 50.000 €/Jahr. Die Umstellung der Busflotte auf Erdgasbetrieb ist demnach aus Gründen der Luftreinhaltung nicht zwingend erforderlich und zudem wirtschaftlich nicht darstellbar.

M 11 Ausschreibungen der SSB für Streckenvergaben an Subunternehmer werden künftig Mindestanforderungen an die Umweltstandards der eingesetzten Busse enthalten.

20% des Stuttgarter Streckennetzes wird durch Subunternehmer bedient. Dies betrifft vor allem die Fildervororte und Feuerbach. Während der Vertragslaufzeit haben die Landeshauptstadt Stuttgart bzw. die SSB keinen direkten Einfluss auf die technische Ausstattung der Busse. Bei Neuvergaben sind in der Ausschreibung Anforderungen an die umwelttechnische Ausstattung der Fahrzeuge zu formulieren. Ziel muss dabei sein, dass die abgastechnische Ausstattung der Busflotte der Subunternehmer dem Umweltstandard der SSB-Busflotte entspricht.

M 12 Die SSB führt ein Forschungs- und Entwicklungsprogramm durch. Ziel ist die Emissionsminderung und die Reduktion des Kraftstoffverbrauchs der SSB-Busflotte.

Mehrere Forschungs- und Entwicklungsvorhaben wurden und werden durch die SSB auch mit dem Ziel der Emissionsminderung durchgeführt.

Dies sind u.a.:

- Minderung der Rußemissionen durch Optimierung des Motorenöls,
- Senkung des Kraftstoffverbrauchs durch neue Schaltsysteme,
- Hybridtechnik für Dieselbusse - Senkung des Kraftstoffverbrauchs um 20% (Vorhaben befindet sich noch in der Projektierungsphase).

4.3 Fuhrpark der Stadt und des Landes, mobile Maschinen und Geräte

Es ist wichtig, dass die Stadt Stuttgart und das Land Baden-Württemberg Vorbildcharakter zeigen. Deshalb soll der Fuhrpark der Stadt und des Landes zügig erneuert oder mit moderner Abgastechnologie nachgerüstet werden.

M 13 Alle Diesel-Kfz des Fuhrparks des Landes Baden-Württemberg werden mit Partikelfilter soweit wirtschaftlich und technisch möglich nachgerüstet oder durch Neubeschaffungen ersetzt.

Seit Herbst 2004 sind alle Ressorts angewiesen, Fahrzeuge mit Dieselmotoren nur noch mit Partikelfilter zu ordern.

Für die Nachrüstung der vorhandenen Dieselfahrzeuge mit Partikelfilter stehen bisher keine von den Kraftfahrzeugherstellern freigegebenen Nachrüstsätze zur Verfügung. Nach Mitteilung namhafter Kfz-Hersteller sollen derartige Nachrüstsätze bis Ende dieses Jahres angeboten werden, so dass frühestens dann Nachrüstungen vorhandener Dienstfahrzeuge mit Partikelfilter im Rahmen vorhandener Mittel in Angriff genommen werden können.

Der Hauptanteil der Fahrzeuge des Landes, die im Bereich der Stadt Stuttgart verkehren, sind Leasingfahrzeuge. Bis Ende 2006 wird der gesamte Leasing-Fuhrpark voraussichtlich mit Partikelfiltern ausgerüstet sein.

M 14 Alle Diesel-Kfz des Fuhrparks der Landeshauptstadt Stuttgart und deren städtischen Beteiligungsgesellschaften werden mit Partikelfilter soweit wirtschaftlich und technisch möglich nachgerüstet oder durch Neubeschaffungen ersetzt.

Die Stadt Stuttgart handelt entsprechend.

Die Maßnahme **M 15** dient der Minderung der Partikelemissionen bei mobilen Maschinen und Geräten.

M 15 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 Landeshauptstadt Stuttgart und deren städtischen Beteiligungsgesellschaften werden mit Partikelfilter soweit wirtschaftlich und technisch möglich nachgerüstet oder durch Neubeschaffungen ersetzt.

Am 28.05.2005 ist die Novelle der 28. BImSchV [17] in Kraft getreten. 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-/Aktionsplanes Stuttgart die oben genannte Maßnahme umgesetzt werden.

4.4 Infrastruktur- und Straßenbaumaßnahmen

Die nachfolgenden Infrastruktur- und Straßenbauvorhaben sollen im Stadtgebiet Stuttgart, im Innenstadtbereich oder lokal zu Verkehrsentslastungen und damit zu einer Verminderung der Luftschadstoffbelastung führen.

M 16 Inbetriebnahme des Pragtunnels im Jahr 2006, Bau des Rosensteintunnels.

Der Pragtunnel ist Bestandteil des Ausbaus der B 10 zwischen der Friedrichswahl in Zuffenhausen und der Talstraße in Stuttgart-Ost. Er reicht mit zwei Tunnelröhren mit je zwei Fahrstreifen von der Heilbronner Straße nördlich des Pragsattels bis in die Pragstraße östlich der Löwentorkreuzung. Dadurch entlastet er die Knotenpunkte Pragsattel-Nord, Pragsattel-Süd und die Kreuzung Löwentor-/Pragstraße. Während heute ca. 110.000 Kfz/Tag den Pragsattel befahren, werden dies laut Prognose in den Jahren 2010/2015 ca. 145.000 Kfz/Tag sein, von denen ca. 45.000 Kfz/Tag den Tunnel benutzen werden. Der Pragtunnel wird über ein Abluftbauwerk im Bereich des Knotenpunkts Pragsattel-Nord entlüftet (siehe hierzu auch **M 23**: Entstaubung der Tunnelabluft von Tunnelstrecken im Stadtgebiet Stuttgart).

Trotz einer Zunahme der Verkehrsmenge wird sich durch Reduzierung der Halte- und Anfahrvorgänge eine Verflüssigung des Verkehrs am Pragsattel ergeben. Durch eine geänderte Verkehrsführung wird ferner der Lkw-Verkehr am Spotmesspunkt in der Siemensstraße deutlich zurückgehen. Damit wird die Luftschadstoffbelastung örtlich abnehmen.

Drei Jahre nach Fertigstellung des Pragtunnels sollen die Arbeiten für das Anschlussbauwerk, den Rosensteintunnel, beginnen. Der vierspurige Tunnel wird unter dem Rosensteinpark hindurch von der Löwentorkreuzung bis zur König-Karls-Brücke in Bad Cannstatt geführt. Er wird die Schadstoffbelastung der Wohngebäude in der unteren Pragstraße wesentlich vermindern.

M 17 Verlegung der Messe vom Killesberg auf die Fildern im Jahr 2007.

Durch die Verlegung der Messe vom Killesberg an den Flughafen werden die unmittelbaren Zufahrtsstrecken Kräherwaldstraße, Stresemannstraße und Robert-Mayer-Straße, aber auch die weiteren Straßen in der Umgebung vom Verkehr der Aussteller und der Besucher entlastet. Insbesondere der Wegfall des Lkw-Verkehrs beim Auf- und Abbau der Messestände wird einen Beitrag zur Verbesserung der Luftqualität liefern. Andererseits muss in Rechnung gestellt werden, dass an Stelle der seitherigen Messe an eine Nachnutzung gedacht ist, die zwar wesentlich geringere Spitzenbelastungen des Verkehrsaufkommens verursacht, dafür aber im Gegensatz zu den Messveranstaltungen dauerhaft vorhanden sein wird.

M 18 Untertunnelung der B14 im innerstädtischen Bereich, z.B. Kulturmeile.

In erster Linie aus städtebaulichen Gründen wird seit längerem über Möglichkeiten zu einer besseren Gestaltung der B14 im Bereich der „Kulturmeile“ in Stuttgart nachgedacht. Im Gespräch ist auch der Bau eines durchgehenden Tunnels zwischen Charlottenplatz und Gebhard-Müller-Platz.



Mögliche Oberflächengestaltung bei Bau eines durchgehenden Tunnels zwischen Charlottenplatz und Gebhard-Müller-Platz (aus der Machbarkeitsuntersuchung Oktober 2000)

Eine Machbarkeitsstudie mit Abschätzung der verkehrlichen Wirkungen eines Tunnels im Zuge der B14 zwischen Charlottenplatz und Gebhard-Müller-Platz hat gezeigt, dass rund die Hälfte des Gesamtverkehrs in dem Tunnel fahren würde. Die Abgase dieses Verkehrs würden über ein Abluftbauwerk abgeleitet, womit eine spürbare Verbesserung der Luftqualität an der Straße erreicht werden könnte (siehe hierzu auch **M 23**: Entstaubung der Tunnelabluft von Tunnelstrecken im Stadtgebiet Stuttgart).

Allerdings würden die Knotenpunkte Charlottenplatz und Gebhard-Müller-Platz stärker als bisher belastet, so dass ein weiterer Ausbau erforderlich wäre. Wenn es dennoch gelingen würde, auch den Verkehrsablauf des ebenerdig verbleibenden Verkehrs zu verflüssigen, könnte dies zu einer weiteren Reduktion der Schadstoffemissionen beitragen.

Bis zur Fußball-Weltmeisterschaft 2006 soll eine Zwischenlösung realisiert werden. Die nördliche Tunneleinfahrt der B14 am Charlottenplatz soll mit einem Deckel zwischen der Landesbibliothek und dem Akademiegarten überbaut werden. Diese Lösung verbessert die städtebauliche Situation an der Kulturmeile, bringt mehr Grün in die Innenstadt und steht einer späteren Gesamtuntertunnelung der B14 nicht im Wege. Die Überdeckelung der Tunnelrampe hat keine spürbare Auswirkung auf die Luftqualität.

M 19 Bau der Nordostumfahrung Stuttgart.

Der geplante Nord-Ost-Ring Stuttgart im Zuge der B29 soll vom Bereich Waiblingen/Fellbach aus den Neckar nördlich von Mühlhausen überqueren und bei Kornwestheim an die B27 anschließen.

Dadurch wird eine zweibahnige und kreuzungsfreie Verbindung ohne Ortsdurchfahrten vom Remstal zur A81 (Anschlussstelle Stuttgart-Zuffenhausen) geschaffen. Die Straße soll bis zu 65.000 Kfz/Tag aufnehmen.

Die nördlichen Stuttgarter Stadtteile würden erheblich vom Durchgangsverkehr entlastet, z.B. der Seeblickweg um täglich 7.900 Kfz und die Aldinger Straße um täglich

14.500 Kfz. Somit wird sich dort die Belastung der Bevölkerung durch Verkehrsimmissionen verringern.

Die Maßnahme ist allerdings im derzeitigen Bundesfernstraßenbedarfsplan nur im weiteren Bedarf enthalten.

M 20 Bau der Filderauffahrt Hedelfingen.

Die geplante B312 führt von der B10 südlich von Hedelfingen zur Hedelfinger Filderauffahrt und weiter östlich an Sillenbuch und Riedenberg vorbei zur Mittleren Fildersstraße (L1016).

Damit wird eine wichtige Verbindung vom Neckartal zu den südlichen Stuttgarter Stadtbezirken und zur Autobahn A8 hergestellt. Auch der Verkehr vom Remstal (B29) kann so über das Neckartal (B10) ohne Ortsdurchfahrt zur A8, zum Filderraum, zum Flughafen und zur neuen Messe gelangen. Anschließend kann über die B27 auch der Raum Tübingen/Reutlingen erreicht werden.

Die Planung besteht aus zwei Teilen: der Südumfahrung von Hedelfingen und der Ostumfahrung von Sillenbuch und Riedenberg. Diese Teilstücke sind durch die Hedelfinger Filderauffahrt (L1198) verbunden. Sie ist als 2- bzw. 3-spurige Straße vorgesehen. Die Länge beträgt etwa 6 km. Die Straße soll bis zu 26.000 Kfz/Tag aufnehmen.

Die stark belasteten Ortsdurchfahrten von Hedelfingen, Sillenbuch und Riedenberg sowie das umliegende vorhandene Straßennetz könnten wirksam entlastet werden. Die derzeitigen Staus - besonders in den Hauptverkehrszeiten - würden entfallen. Durch die Straßenführung außerhalb der Ortsdurchfahrten und durch die vermiedenen Staus wird die Schadstoffbelastung abnehmen.

Die Maßnahme ist allerdings im derzeitigen Bundesfernstraßenbedarfsplan nicht mehr enthalten. Ob der Bund künftig die Notwendigkeit einer Bundesstraßenverbindung zwischen der B10 und der A8 anerkennen kann, soll durch ein Gutachten geklärt werden.

4.5 Sonstige Maßnahmen im Bereich Verkehr

M 21 Optimierung des Verkehrsflusses im Bereich Neckartor, Heilmannstraße.

An der Kreuzung Am Neckartor/Heilmannstraße/Cannstatter Straße mit drei Spuren stadteinwärts und drei Spuren stadtauswärts reißt der Verkehrsstrom tagsüber nicht ab. Mehr als 100.000 Fahrzeuge passieren täglich diese Kreuzung.

Die täglichen Staus an der Kreuzung Am Neckartor/Heilmannstraße/Cannstatter Straße mit ständigen Brems- und Beschleunigungsvorgängen führen zu einem hohen Schadstoffausstoß und zu Abrieb- und Aufwirbelungseffekten. Am Spotmesspunkt Neckartor wurde in Stuttgart (und ganz Baden-Württemberg) die höchste Überschreitungshäufigkeit bei PM10 gemessen. 2004 wurde der Tagesmittelwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an 160 Tagen überschritten, zugelassen sind 35 Überschreitungen. Ferner wurde der bis zum 31.12.2009 gültige Immissionsgrenzwert für NO_2 von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (98-Prozent-Wert der Summenhäufigkeit der Stunden-Mittelwerte eines Jahres, d.h. ein Stundenmittelwert von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ darf im Kalenderjahr höchstens 175 mal überschritten werden) mit 555 Überschreitungsstunden deutlich überschritten.

Die Stadt Stuttgart hat deshalb die Verkehrsregelung an der Kreuzung Cannstatter Straße/Heilmannstraße/Am Neckartor mit dem Ziel überprüft, den Verkehr am Neckartor zu verflüssigen.

Seit September 2005 ist in der Heilmannstraße eine zusätzliche Geradeausspur und eine getrennte Rechtsabbiegespur in die Cannstatter Straße (B14 stadtauswärts) eingerichtet. Außerdem darf stadtauswärts von der B14 nicht mehr nach rechts in die Heilmannstraße abgebogen werden. Durch die dritte Spur in der Heilmannstraße konnte die Ampel-Grünzeit dort so gekürzt werden, dass die Grünzeit der stadtauswärts führenden B14 von 29 Sekunden auf 34 Sekunden erhöht werden konnte. Dies entspricht einer rechnerischen Leistungssteigerung um 17%.

Da die Grünzeit an der davor liegenden Kreuzung Neckartor nicht verlängert wurde, konnte die Stausituation an der Kreuzung Am Neckartor/Heilmannstraße/Cannstatter

Straße deutlich entschärft werden. Die UMEG wird prüfen, ob sich auch messtechnisch eine positive Auswirkung auf die Schadstoffbelastung am Spotmesspunkt Neckartor feststellen lässt.

M 22 Integriertes Verkehrsleitsystem - immissionsabhängige Verkehrssteuerung.

Der auch weiterhin wachsende Verkehr in den Ballungsräumen ist nur dann zu bewältigen, wenn die verschiedenen Verkehrssysteme (Pkw, Bus, Bahn, Rad, Fußwegenetze) mit ihren jeweiligen Stärken optimal zusammenwirken. Hierfür ist es auch erforderlich, dass die an der Steuerung des Verkehrsgeschehens beteiligten Stellen eng und reibungslos zusammenwirken.

Mit dem Aufbau der Integrierten Verkehrsleitzentrale (IVLZ) wird der Landeshauptstadt Stuttgart in einer ersten Ausbaustufe bis zur Fußball-WM 2006 ein Regulationssystem zur Verfügung stehen, welches insbesondere bei planbaren und auch unplanbaren Ereignissen operativ in das Verkehrsgeschehen eingreift. Daneben sollen in einer zweiten Arbeitsebene alle Ergebnisse und Daten permanent ausgewertet werden, um so das Qualitätsniveau der Stuttgarter Mobilität nachhaltig und Schritt für Schritt zu verbessern. Wie einzelne Hersteller von Verkehrstechnik in Veröffentlichungen berichten, sind derartige Systeme geeignet, Immissionen bis zu 20 Prozent zu senken. Obwohl diese „Werbung“ sicher noch mit Vorsicht zu betrachten ist, birgt die Integrierte Verkehrsleitzentrale das Potential, auch das Stuttgarter Verkehrssystem bezüglich Luftreinhalte zu steuern.

Da diese erste Ausbaustufe nur die Bereiche Nord (A81, B10, B295) und Wasen zur Fußball-WM 2006 abdeckt, müssen für Einsätze zum Zweck der Luftreinhalte Störfallszenarien erarbeitet und in diese Szenarien in Zukunft der Störfall "Lokale Immissionsbelastung" aufgenommen werden.

Die Folge dieser Aufgabenerweiterung setzt die Erweiterung der technischen Steuerbarkeit von weiteren Wechselverkehrszeichen und Wechselwegweisern voraus sowie auch die Notwendigkeit zur Erweiterung der Betriebszeiten der IVLZ. Annähernde

Kostenschätzungen können derzeit nicht gemacht werden. Bei dem bisher bestehenden Messnetz wäre als nächstes (nach dem Wasenbereich) ein Störfallmanagement Innenstadt zu erarbeiten. Allein die Planung über ein Notfallmanagement Stuttgart-Mitte benötigt 2 Jahre.

Die personelle Ausstattung für einen Vollausbau der IVLZ in der geplanten zweiten Stufe bis zum Jahr 2011 ist noch nicht gesichert. Für die zusätzliche Entwicklung und den Einsatz von Strategien im Sinne der Luftreinhaltung wäre es ebenso erforderlich, die Integrierte Verkehrsleitzentrale mit zusätzlichem Personal auszustatten. Diese Ausbaustufen sind noch von der Finanzierungszustimmung des Gemeinderats abhängig.

M 23 Entstaubung der Tunnelabluft von Tunnelstrecken im Stadtgebiet Stuttgart.

In Stuttgart gibt es folgende Tunnelstrecken, bei denen die Autoabgase über zentrale Abluftkammine abgeführt werden:

Nr.	Name	Länge	Inbetriebnahmejahr
1	B 14-Tunnel Heslach	2300 m	1991
2	B 295-Tunnel Feuerbach	1200 m	1995
3	Wagenburgtunnel	830 m	1958
4	Hengstäckertunnel Vaihingen	780 m	1999
5	Pragtunnel (in Bau)	700 m	2006
6	B 14-Schwanenplatztunnel	475 m	1972
7	Berger Tunnel	150 m	1993

Bisher ist eine Entstaubung der Abluft aus Straßentunneln nicht Stand der Technik. In Europa ist lediglich der 24,5 km lange Aurland-Laerdal-Tunnel in West-Norwegen (Baujahr 2000) mit einem Abluftfilter ausgerüstet [18]. Weitere Pilotvorhaben werden diskutiert.

Ein Anbieter aus Starnberg beschreibt das Abluftreinigungsverfahren wie folgt [19]:

„In einem grobmaschigen Gitter werden zunächst größere Bestandteile der Tunnelluft, wie Laub und Insekten, zurückgehalten. Anschließend durchströmt die Luft einen zweistufigen Elektrofilter, in dem Ruß- und Staubpartikel zu 95% aus dem Luftstrom entfernt werden.

Um einen hohen Anteil der lungengängigen und gesundheitsgefährdenden Partikel abzuscheiden, ist dem Elektrofilter ein neu entwickelter Vorionisator vorgeschaltet. Sind die Filterplatten des Elektrofilters mit Ruß und Staub beladen, werden sie über Sprühdüsen, die vor und über dem Filter angeordnet sind, mit Wasser gereinigt.

Der Abreinigungsvorgang wird selbsttätig in Gang gesetzt und läuft automatisch ab. Die Abreinigung des Filters erfolgt während der verkehrsschwachen Nachtstunden“.

Grazer Wissenschaftler entwickelten mit einer Firma aus Linz ein Filtersystem, das die Eigenschaften eines Elektrofilters mit denen eines mechanischen Filters verbindet. Im italienischen Cesena soll dieser Tunnelfilter in einem 1,8 km langen Stadttunnel erstmals eingesetzt werden. Die Filter reinigen 720.000 Kubikmeter Luft pro Stunde [20].

Eine Nachrüstung der Stuttgarter Tunnel mit einer Abluftreinigung wäre mit hohen Kosten verbunden. Allein die Aufwendungen für die Filtertechnik betragen nach Schätzung der Stadt Stuttgart ca. 2.000.000 € je Tunnel. Hinzu kommen bauliche Änderungen an den Abluftbauwerken und die Einbindung der Filtertechnik in die Energieversorgung, Steuerung und Leittechnik. Dadurch werden weitere Kosten verursacht.

Derzeit wird für alle oben genannten Stuttgarter Straßentunnel mit Abluftbauwerken eine Machbarkeitsstudie durchgeführt. Dabei sollen die generellen Möglichkeiten und Techniken sowie die Kosten aufgezeigt werden. Die Ergebnisse der Untersuchungen werden voraussichtlich im Januar 2006 vorliegen.

Da die Technik neu ist, wäre mit einem Umsetzungszeitraum (von der Vorplanung bis zur Inbetriebnahme) für die Nachrüstung eines Tunnels von mindestens 3 Jahren zu rechnen.

M 24 Anhebung der Parkgebühren in der Innenstadt Stuttgart.

Das Angebot an Parkmöglichkeiten in der Stuttgarter Innenstadt ist groß.

Im öffentlichen Straßenraum befinden sich 110 Parkscheinautomaten mit ca. 1.500 Stellplätzen und 30 Parkuhren mit insgesamt 30 Stellplätzen. Die Parkgebühr an Parkuhren und in Zonen mit Parkscheinautomaten beträgt im Innenstadtbereich je angefangene halbe Stunde 1 €.

In öffentlichen städtischen Parkhäusern stehen ca. 1.200 Stellplätze zur Verfügung (Rathausgarage, Karstadt/Neue Brücke, Rotebühlgarage, Tiefgarage Schwabenzentrum, Österreichischer Platz, Schloßstraße). Die Benutzungsentgelte für das Kurzparken sind gestaffelt. So bezahlt man zum Beispiel für die Parkdauer bis zu einer Stunde 1,80 € und für jede angefangene Stunde dann zusätzlich 1,30 €.

Die Parkplätze in den o.g. öffentlichen städtischen Parkhäusern machen allerdings nur knapp 12 % an den insgesamt zur Verfügung stehenden 13.600 Stellplätzen in Parkhäusern und Tiefgaragen der Stuttgarter Innenstadt aus. Etwa 88 % der öffentlichen Stellplätze in Parkhäusern sind also in privater Trägerschaft. Die Benutzungsentgelte variieren entsprechend.

Die meisten Parkhäuser liegen in Stuttgart innerhalb des City-Rings rund um die Hauptstätter Straße, die König- und Marienstraße, also in der unmittelbaren Umgebung zu den Geschäften der Innenstadt. Viele Bürger fahren deshalb mit dem eigenen Pkw in die Innenstadt zum Einkaufen. Zu den Haupteinkaufszeiten sind die Parkplätze entlang der Straße und die Parkhäuser schnell belegt. Der Parksuchverkehr und die Warteschlangen vor den Parkhäusern tragen zur Luftschadstoffbelastung in der Innenstadt bei.

Die Stadt Stuttgart wird die Parkgebühren zum 01.01.2006 moderat um etwa 15% erhöhen. Die Erhöhung der Parkgebühren soll dazu führen, dass mehr Bürger zum Umsteigen auf den ÖPNV bewegt werden und die Innenstadt vom Verkehr entlastet wird. Das Angebot und die Taktzeiten des ÖPNV sind außerordentlich gut (siehe Kapitel 4.2).

Eine kurzfristige, technische Umstellung der Parkscheinautomaten und Parkuhren auf einen neuen Tarif stellt in der Regel kein Problem dar. Die Kosten für die Grundumstellung liegen bei etwa 25.000 €.

Die Maßnahme **M 24** macht nur Sinn, wenn die Gebühren auch bei den nichtstädtischen Parkierungseinrichtungen angehoben werden. Es bestehen keine unmittelbaren rechtlichen Einwirkungsmöglichkeiten auf die Gebührengestaltung der in privater Trägerschaft befindlichen Stellplätze in Parkhäusern. Private Betreiber haben inzwischen erklärt, die Anhebung der Parkgebühren mitzutragen.

M 25 Reduzierung des Parksuchverkehrs.

Zur Optimierung der Verkehrsabläufe im Bereich des City-Rings hat die Landeshauptstadt Stuttgart einen Auftrag an ein Ingenieurbüro vergeben, um mit einem abgestimmten Gesamtkonzept eine Verbesserung für alle Verkehrsteilnehmer zu erreichen. Ein wichtiger Gegenstand der Untersuchung ist die Erneuerung des Parkleitsystems und die Verbesserung der Erreichbarkeit der Parkierungsanlagen. Die Untersuchung liegt inzwischen vor und enthält dazu detaillierte Vorschläge. Die vorgesehenen Maßnahmen zum Parkleitsystem/Leit- und Verkehrsmanagementsystem City-Ring sind:

- Erneuerung des vorhandenen Parkleitsystems unter Einsatz von Elementen der Verkehrstelematik,
- dynamische Informationen für die Verkehrsteilnehmer, z.B. über frei programmierbare Textzeilen oder grafikfähige Schilder,
- Integration von verkehrslenkenden Maßnahmen in eine Gesamtsteuerung des City-Rings,
- Einführung eines City-Ring-Logos, z.B. auf den Schildern des Parkleitsystems.

Durch die genannten Verbesserungen am City-Ring kann der Verkehr insgesamt flüssiger gemacht werden. Damit wird ein Beitrag zur Luftreinhaltung in Stuttgart geleistet.

Ferner bedarf es in einigen Bereichen der Innenstadt baulich unterstützender Maßnahmen der Straßenraumgestaltung, um unnötigen Parksuchverkehr zu unterbinden. Zu nennen sind insbesondere:

- Verkehrsstrukturüberprüfung im Quartier um die Tübinger Straße/Christoph-/Sophien-/Marienstraße,
- bauliche Umgestaltung der Achse Rotebühlplatz - Eberhardstraße,
- bauliche Umgestaltung Markt-/Münzstraße,
- bauliche Straßenraumveränderung im Bereich der Rathausgarage.

M 26 Müllanlieferung aus anderen Landkreisen zur Müllverbrennungsanlage Stuttgart mit der Bahn.

Von 2007 an wird in der Müllverbrennungsanlage Stuttgart-Münster auch Müll aus den Landkreisen Reutlingen (43.000 t/Jahr), Tübingen (27.000 t/Jahr), Zollern-Alb (30.000 t/Jahr) und Konstanz/Bodensee (35.000 t/Jahr) verbrannt. Der Transport der jährlich 135.000 t Müll - dies entspricht mehreren tausend Lkw-Fahren in den Stuttgarter Talkessel - soll möglichst umweltfreundlich abgewickelt werden. Die Müllanlieferung sollte deshalb mit der Bahn erfolgen.

Die EnBW, die die Müllverbrennungsanlage Stuttgart-Münster betreibt, führt derzeit Gespräche mit den beteiligten Landkreisen über den Mülltransport.

M 27 Müllabfuhr und Straßenreinigung an Hauptverkehrsstraßen nur außerhalb der Hauptverkehrszeiten.

Im Berufsverkehr sind die Hauptverkehrsstraßen in Stuttgart bereits vielfach überlastet. Deshalb sollte der Verkehrsfluss in den Hauptverkehrszeiten nicht zusätzlich durch Fahrzeuge der städtischen Müllabfuhr und Straßenreinigung behindert werden. Es soll überprüft werden, ob der Zeitplan und die Routen weiter optimiert werden können, so dass die Müllabfuhr und die Straßenreinigung an Hauptverkehrsstraßen konsequent außerhalb der Hauptverkehrszeiten stattfinden.

Ein gutes Beispiel für eine Entlastung ist die Aufhebung der gebietsweisen Sperrmüllabholung. Seit Anfang Januar 2005 wird der Sperrmüll nur noch gezielt auf Abruf abgeholt. Der Verkehrsfluss wird seither nicht mehr durch die Fahrzeuge der Müllabfuhr und der privaten Sperrmüllsammler behindert.

M 28 Intensive Reinigung von Hauptverkehrsstraßen.

Die nicht auspuffbedingten Emissionen durch Reifen-, Brems-, Kupplungs- und Straßenantrieb sowie Aufwirbelungseffekte können in erheblichem Umfang zur lokalen Feinstaubbelastung beitragen.

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.

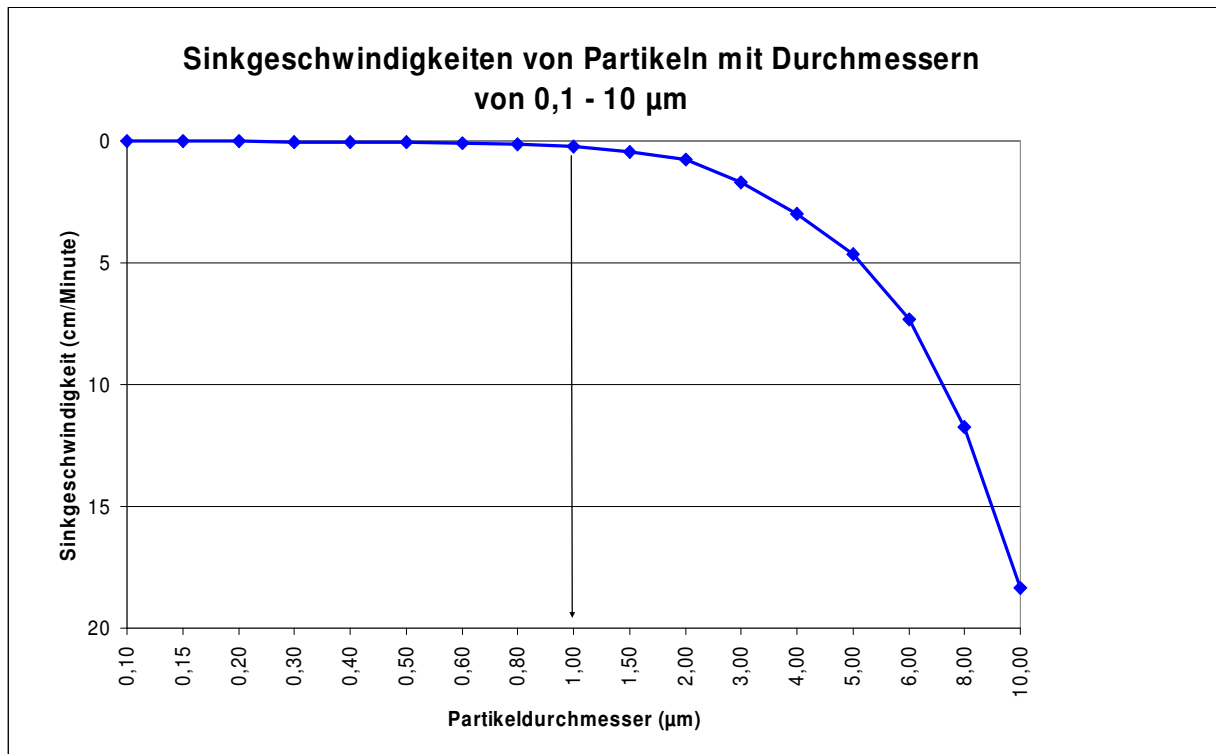


Diagramm: Sinkgeschwindigkeiten von kleinen Partikeln (Quelle: LfU Baden-Württemberg)

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 wird für die Landeshauptstadt Stuttgart ein geeignetes Reinigungskonzept für die Hauptverkehrsstraßen erstellt.

M 29 Intensivierung der Straßenbegrünung im Stadtgebiet Stuttgart (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. Hinsichtlich der Quantifizierung dieser qualitativ unstrittigen Aussage bestehen jedoch erhebliche Kenntnisdefizite.

Die Stadt trägt dieser Erkenntnis bereits seit vielen Jahren Rechnung durch Festsetzungen/Darstellungen in Bebauungsplänen, Gestaltungsplänen und Maßnahmen zur Wohnumfeldverbesserung.

In den folgenden Stadtbezirken sollen im November/Dezember 2006 und im März/April 2007 zusätzlich 300 Bäume gepflanzt werden:

Stuttgart-Weilimdorf	77 Bäume
Stuttgart-Feuerbach	30 Bäume
Stuttgart-Stammheim	15 Bäume
Stuttgart-Zuffenhausen	13 Bäume
Stuttgart-Bad-Cannstatt	70 Bäume
Stuttgart-Mitte	65 Bäume
Stuttgart-Filder	30 Bäume

Die Kosten inklusive der Pflanzkosten betragen pro Baum ca. 1.500 €. Die Kosten der gesamten Maßnahme betragen ca. 450.000 €.

M 30 Erstellung eines Verkehrsentwicklungskonzeptes unter besonderer Berücksichtigung des Aspektes Luftreinhaltung.

Gemeinsam mit dem inzwischen abgeschlossenen Stadtentwicklungskonzept (STEK) soll das Verkehrsentwicklungskonzept (VEK) Ziele für die Verkehrsplanung der Landeshauptstadt Stuttgart festlegen und Leitlinie zur Erreichung dieser Ziele sein. Das Verkehrsentwicklungskonzept wird sich aus mehreren in sich abgeschlossenen Bausteinen wie z.B. Nahverkehrsplan, Radverkehrsentwicklungsplan, Parkraumkonzept zusammensetzen. Besondere Beachtung wird die umweltverträgliche Bewältigung des Verkehrs finden.

Erste Arbeitsgrundlagen liegen mit dem STEK, Kap. „Mobilität und Verkehr“ und einem Arbeitspapier des Amtes für Stadtplanung und Stadterneuerung bereits vor. Eine Projektgruppe, bestehend aus Mitgliedern des Gemeinderats der Landeshauptstadt Stuttgart und der Stadtverwaltung, wird einen Entwurf des Verkehrsentwicklungskonzeptes erarbeiten, der anschließend öffentlich diskutiert werden soll.

M 31 Erhöhung des Radverkehrsanteils in Stuttgart.

Das Fahrrad als Verkehrsmittel ist emissionsfrei. Es verbraucht wenig Abstellfläche und ist vor allem im Kurzstreckenbereich vorteilhaft und konkurrenzfähig zum Auto und zum öffentlichen Nahverkehr. Jede Person, die mit dem Fahrrad fährt, trägt zur Umweltentlastung bei. In den letzten zwanzig Jahren hat sich der Anteil der Radfahrer am Verkehrsaufkommen in Stuttgart von 3 auf 7% mehr als verdoppelt. Das Radverkehrsnetz in Stuttgart ist seit 1990 von 68 km auf 130 km ausgebaut worden.

Zur weiteren Förderung des Radverkehrs in Stuttgart liegt ein Grundsatzpapier des Oberbürgermeisters Dr. Schuster vor, das vom Gemeinderat der Landeshauptstadt Stuttgart angenommen worden ist. Als Ziel ist darin vorgegeben, den Radverkehrsanteil mittelfristig auf 12% und langfristig auf 20% zu erhöhen. Auf der Grundlage dieses Grundsatzpapiers erarbeiteten 3 Arbeitskreise im Rahmen eines „runden Tisches“

Vorschläge und Projekte, wie der Radverkehr in Stuttgart weiter gefördert, attraktiver und sicherer gemacht werden kann. Beispielhaft seien folgende Maßnahmen genannt:

- Das Radverkehrsnetz soll durch bauliche und verkehrsrechtliche Maßnahmen verbessert werden,
- die Sicherheit soll erhöht werden,
- die Wegweisung für den Radverkehr soll verbessert werden,
- es sollen mehr Fahrradabstellanlagen eingerichtet werden,
- das Angebot der Kombination ÖPNV plus Fahrrad soll ausgedehnt werden,
- das Angebot an Fahrradkarten soll erweitert werden,
- ein Fahrradrouutenplaner im Internet soll eingeführt werden,
- es soll schrittweise ein Reinigungs- und Winterdienst insbesondere für die Hauptfahrradrouten eingeführt werden,
- der Radverkehrsetat soll erhöht werden,
- die Öffentlichkeitsarbeit zur Fahrradnutzung soll ausgedehnt werden.

Die vorgeschlagenen Maßnahmen sollen nach Möglichkeit Zug um Zug umgesetzt werden. Die Ergebnisse des „runden Tisches“ werden auch in das Verkehrsentwicklungskonzept (siehe **M 30**) eingehen.

Das Amt für Stadtplanung und Stadterneuerung hat zur betrieblichen Radverkehrsförderung für Stuttgarter Betriebe, Firmen und Verwaltungen eine Informationsbroschüre erarbeitet und herausgebracht. Verwiesen wird auf die Homepage der Stadt Stuttgart - www.stuttgart.de - Stadtplanung, Radverkehrsplanung.

4.6 Maßnahmen in den Bereichen Industrie und Gewerbe, Hausbrand; Maßnahmen zur Staubminderung auf Großbaustellen

Die Ursachenanalyse 2004 für PM10 hat ergeben, dass die Immissionsanteile der Quellengruppen Industrie und Gewerbe sowie Hausbrand von nachrangiger Bedeutung sind. Der Anteil der Kleinf Feuerungen (Hausbrand) an den PM10-Belastungen betrug für die Stuttgarter Spotmesspunkte im Jahr 2004 zwischen 2% und 4%. Der Anteil der Industrie lag zwischen <1% und 7%. Der überwiegende Teil der staubförmigen Emissionen der Industrie entsteht beim Umschlag und bei der Verarbeitung von Schüttgütern. PM10-Emissionen aus öffentlichen Kraftwerken und Müllverbrennungsanlagen sind von untergeordneter Bedeutung; ein signifikanter Einfluss an den betrachteten Messorten konnte in keinem Fall nachgewiesen werden.

M 32 Altanlagenanierung nach TA Luft, 13. und 17. BImSchV bei Industrie und Gewerbe.

Im Bereich Industrie und Gewerbe erfolgte durch die 13. BImSchV von 1983 [21] (Großfeuerungsanlagen, Kraftwerke), die TA Luft von 1986 [22] und die 17. BImSchV von 1990 [23] (Müllverbrennungsanlagen) eine erste intensive Altanlagenanierung, die Mitte der 90er Jahre abgeschlossen wurde. Dadurch konnten auch die Emissionen der Luftschadstoffe Feinstaub PM10 und NO_x gesenkt werden.

Inzwischen wurden alle drei o.g. Vorschriften novelliert, die TA Luft im Jahr 2002 [24], die 17. BImSchV im Jahr 2003 [25] und schließlich die 13. BImSchV im Jahr 2004 [26].

Die Altanlagenanierung nach der neuen TA Luft ist in vollem Gange und wird in der Regel bis 2007 abgeschlossen werden. Nennenswerte Emissionsminderungen der Schadstoffe PM10 und NO_x sind jedoch nicht zu erwarten. Bei vielen Betrieben werden die neuen Emissionsgrenzwerte bereits heute eingehalten.

Die neue 17. BImSchV stellt für Müllverbrennungsanlagen (Abfallverbrennungsanlage Stuttgart-Münster, Klärschlammverbrennungsanlage Stuttgart-Mühlhausen) gegenüber der Fassung der 17. BImSchV von 1990 keine weitergehenden Anforderungen, die eine Änderung der Abgasreinigungseinrichtungen erforderlich machen würden.

Die Altanlagenanierung nach der novellierten 13. BImSchV für die Großfeuerungsanlagen (Kraftwerke) wird zwischen 2007 und 2015 abgeschlossen werden. Auch hier sind keine nennenswerten PM10- und NO_x-Emissionsminderungen mehr zu erwarten. Teils wurden die Feuerungsanlagen bereits auf saubere Brennstoffe (Erdgas oder Heizöl EL) umgestellt, teils wurden Primärmaßnahmen zur Stickstoffoxidminderung ergriffen und teils wurden die Anlagen mit hoch wirksamen Entstaubungs- und Entstickungsanlagen ausgerüstet.

M 33 Verbrennungsverbot für Festbrennstoffe im Stadtgebiet Stuttgart.

Nach dem Emissionskataster für Baden-Württemberg 2002 (UMEG) [8] emittierte im Jahr 2002 die Quellengruppe Kleinf Feuerungen im Stadtgebiet Stuttgart 40 t Gesamtstaub. Nahezu die gesamte Menge wurde als Feinstaub PM10 (39 t) emittiert. Festbrennstoffe haben in Stuttgart nur einen Anteil von etwa 2% am Energieeinsatz in Kleinf Feuerungsanlagen. Trotzdem verursachen sie weit mehr als die Hälfte der Feinstaubemissionen der Quellengruppe Kleinf Feuerungen.

Nach dem Baugesetzbuch [27] können aus städtebaulichen Gründen Gebiete festgesetzt werden, in denen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen i.S. des Bundes-Immissionsschutzgesetzes bestimmte luftverunreinigende Stoffe nicht oder nur beschränkt verwendet werden dürfen.

Die Stadt Stuttgart hat im Jahr 1991 Satzungen über die beschränkte Verwendung luftverunreinigender Brennstoffe für das gesamte Stadtgebiet Stuttgart erlassen. Dies betraf vor allem den Einsatz von Holz für Heizzwecke. 2004 wurden diese Satzungen von der Stadt Stuttgart wieder aufgehoben, da die Hausbrandemissionen erfolgreich

reduziert werden konnten. Aufgrund der jetzt festgestellten Grenzwertüberschreitungen für PM10 ist es erforderlich, erneut ein Verbrennungsverbot für Festbrennstoffe zu prüfen.

Auch unter Berücksichtigung der globalen Klimaschutzproblematik - Holz als nachwachsender Brennstoff ist CO₂-neutral - ist es gerechtfertigt, lokal an Belastungsschwerpunkten die Verwendung von Brennstoffen mit spezifisch hohen Feinstaubemissionen einzuschränken.

Die Stadt Stuttgart hat zwischenzeitlich zugesagt, eine neue Satzung vorzubereiten.

M 34 Verbrennungsverbot von Grüngut/Gartenabfällen im Stadtgebiet Stuttgart.

Das Verbrennen von Grüngut/Gartenabfällen ist aufgrund der Verordnung der Landesregierung „über die Beseitigung pflanzlicher Abfälle außerhalb von Abfallbeseitigungsanlagen“ [28] nur in Gebieten im Sinne von § 35 des Baugesetzbuches (im Außenbereich) zulässig. Grüngut und Gartenabfälle dürfen also im Außenbereich auf dem Grundstück, auf dem sie anfallen, verbrannt werden, soweit sie aus landbautechnischen Gründen oder wegen ihrer Beschaffenheit nicht in den Boden eingearbeitet werden können.

Die Stadt Stuttgart hat zwischenzeitlich zugesagt, eine Satzung zur Umsetzung der Maßnahme **M 34** zu erlassen, da mit der Kompostierung eine Alternative zur Verbrennung von Grüngut und Gartenabfällen vorliegt.

M 35 Verbesserung der Baustellenlogistik bei Großbaustellen im Stadtgebiet Stuttgart (verbindlicher Staubminderungsplan).

Zukünftig werden bei Großbaustellen im Stadtgebiet Stuttgart Staubminderungspläne erstellt. So wurde z.B. beim Vorhaben „Stuttgart 21“ im Planfeststellungsabschnitt 1.1

- Tieferlegung Hauptbahnhof - der 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 in Betracht:

- 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,
- Ausstattung der Baustraßen mit einem tragfähigen Asphaltbelag,
- umgehende Instandsetzung von beschädigten Straßenoberflächen,
- regelmäßige Reinigung der Baustraßen mit wirksamen Kehrmaschinen,
- Einrichtung von Wasserberieselungsanlagen bei der Lagerung von staubenden Schüttgütern (z.B. Erdaushub),
- vollständige Einhausung von Förderbändern,
- variable Förderbandabwurfhöhe.

Eine Großbaustelle in Stuttgart ist u.a. der Neubau des Olgahospitals und der Frauenklinik Berg beim Katharinenhospital. Bei der Planung der Baustellenlogistik wird ein Staubminderungsplan erstellt.

Wichtig ist auch, die verkehrlichen Rahmenbedingungen im Umfeld einer Großbaustelle im Auge zu behalten. Ein in Grenzen gehaltener Eingriff in den Straßenverkehr hilft, die Entstehung von zusätzlichen Luftschadstoffemissionen zu vermeiden.

4.7 Öffentlichkeitsarbeit

M 36 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. Hierzu tragen vor allem Internet, Fernsehen (Videotext), Zeitung und Rundfunk wesentlich bei. So sind auf den Internetseiten der UMEG - www.umeg.de - die aktuellen Messergebnisse der Luftschadstoffe in Baden-Württemberg einzusehen. Auch andere wichtige Neuigkeiten wie die Berichte zur Ursachenanalyse sind dort zu erhalten. Ebenso hat das Regierungspräsidium Stuttgart auf seiner Homepage - www.rp-stuttgart.de - aktuelle Informationen zur Luftreinhaltung eingestellt.

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

Mit Informationsveranstaltungen, speziellen Themenaktionen, Diskussionen, Appellen 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 NO₂-Belastungen an einigen stark befahrenen Straßenabschnitten in Stuttgart 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 Dieselfuß reduziert werden. Dies fordert auch die 22. BImSchV (§ 11 Abs. 3).

Das Maßnahmenpaket hat deshalb die folgenden zentralen Ziele:

1. Erneuerung der Fahrzeugflotte, Ausstattung der Dieselfahrzeuge mit Partikelfilter.
2. Verlagerung von Fahrten des motorisierten Individualverkehrs auf den ÖPNV.

Um diese Ziele zu erreichen, werden im Stadtgebiet Stuttgart ein Lkw-Durchfahrtsverbot und ein Fahrverbots-Stufenkonzept für stark emittierende Altfahrzeuge umgesetzt.

Durch eine Umweltkarte soll der attraktive ÖPNV in der Region Stuttgart weiter gestärkt werden. Das Stadtbahnnetz und das S-Bahnnetz werden ausgedehnt. Das S-Bahnangebot wird verbessert. Unternehmen und Behörden im Stadtgebiet sollen Mobilitätskonzepte erstellen, damit mehr Beschäftigte mit dem ÖPNV zur Arbeit fahren.

Im Jahr 2008 werden alle SSB-Busse einen Partikelfilter haben. Die Dieselfahrzeuge im Fuhrpark der Stadt und des Landes sollen mit Partikelfilter nachgerüstet oder durch Neubeschaffungen ersetzt werden. Mobile Maschinen und Geräte sollen zügig erneuert werden.

Infrastruktur- und Straßenbaumaßnahmen sollen das Stadtgebiet vom Durchgangsverkehr entlasten bzw. lokal zu Immissionsminderungen führen.

Eine Reihe von Einzelmaßnahmen im Bereich Verkehr - Optimierung des Verkehrsflusses im Bereich Neckartor, integriertes Verkehrsleitsystem, Entstaubung der Tunnelabluft, Verteuerung der Parkgebühren, Reduzierung des Parksuchverkehrs, Müllanlieferung aus anderen Kreisen zur Müllverbrennungsanlage mit der Bahn, Müllabfuhr und Straßenreinigung an großen Straßen außerhalb der Hauptverkehrszeiten, Optimierung der Straßenreinigung, Intensivierung der Stadtbegrünung, Erstellung eines Verkehrsentwicklungskonzeptes, Erhöhung des Radverkehrsanteils - soll zur Zielerreichung beitragen.

Im Bereich Industrie und Gewerbe wird die Sanierung von Altanlagen zu einer Minderung der PM10- und NO_x-Emissionen führen. Es soll ein Verbrennungsverbot von Festbrennstoffen in Heizungsanlagen und von Grüngut/Gartenabfällen im Freien ausgesprochen werden. Für Großbaustellen wird die Erstellung eines Staubminderungsplanes verbindlich.

Zur Akzeptanz des Maßnahmenplanes wird die Öffentlichkeit breit informiert.

Über den Umsetzungsgrad der Maßnahmen wird regelmäßig berichtet. Ferner wird die Wirksamkeit der Maßnahmen überprüft.

Der vorgelegte Maßnahmenplan ist auch 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. 4-04/2004, „Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2002“
- [9] 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“
- [10] UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, Bericht Nr. 4-01/2004, „Ursachenanalyse für NO₂ im

Rahmen der Erarbeitung von Luftreinhalteplänen in Baden-Württemberg nach § 47 Abs. 1 BImSchG für das Jahr 2003“

- [11] 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“
- [12] UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, Bericht Nr. 4-05/2004, „Ursachenanalyse für NO₂ im Rahmen der Erarbeitung von Luftreinhalteplänen in Baden-Württemberg nach § 47 Abs. 1 BImSchG für das Jahr 2004“
- [13] PTV Planung Transport Verkehr, Bericht „Aufbau eines Wirtschaftsverkehrsmodells für die Region Stuttgart“, Karlsruhe Juni 2005
- [14] Ingenieur-Büro Lohmeyer, Bericht „Maßnahmenbetrachtungen zu PM10 im Zusammenhang mit Luftreinhalteplänen“, Karlsruhe Dezember 2004
- [15] 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
- [16] Präsentation VVS Dr. Weber beim Pallas-Umweltgespräch im Regierungspräsidium Stuttgart am 01.03.2005
- [17] Achtundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Emissionsgrenzwerte für Verbrennungsmotoren – 28. BImSchV) vom 20. April 2004 (BGBl. I, Nr. 18, S. 614), zuletzt geändert am 18. Mai 2005, BGBl. I S. 1404; BMU-Pressedienst Nr. 033/05 Berlin vom 16. Februar 2005
- [18] Auszug aus dem Protokoll des Regierungsrates des Kantons Zürich von der Sitzung vom 20. April 2005 (KR-Nr. 42/2005) Seite 6 - www.kantonsrat.zh.ch/Dokumente/Gesch%E4fte/2005/R05042.pdf
- [19] Internetseite der Fa.FILTRONtec GmbH www.filtrontec.com/
- [20] Internetseite von 3sat (Neues Filtersystem sorgt für bessere Luft im Tunnel vom 23.11.2004) – www.3sat.de/3sat.php?http://www.3sat.de/nano/cstuecke/72717/

- [21] Dreizehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Großfeuerungsanlagen – 13. BImSchV vom 22. Juni 1983 – BGBl. I S. 719, geändert am 3. Mai 2000 – BGBl. I S. 632)
- [22] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft vom 27. Februar 1986 - GMBI. S. 95)
- [23] Siebzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Verbrennungsanlagen und ähnliche brennbare Stoffe – 17. BImSchV vom 23. November 1990 – BGBl. I S. 2545, S. 2832, geändert am 27. Juli 2001, BGBl. I S. 1950)
- [24] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft vom 24. Juli 2002 - GMBI. S. 511)
- [25] Siebzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen – 17. BImSchV vom 14. August 2003 – BGBl. I S. 1633)
- [26] Dreizehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Großfeuerungs- und Gasturbinenanlagen – 13. BImSchV vom 20. Juli 2004 – BGBl. I S. 1717 zuletzt geändert am 15. November 2004 – BGBl. I S. 2847)
- [27] Bekanntmachung der Neufassung des Baugesetzes (BauGB vom 23. September 2004 – BGBl. I S. 2414)
- [28] 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)