

# Feinstaub PM10 2006

 Entwicklung an den Spotmessstellen



**BEARBEITUNG** LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-  
Württemberg  
Postfach 100163, 76231 Karlsruhe  
Referat 61 – Messnetzzentrale Luft

**DOKUMENTATION-NR.** 61-15/2007

**STAND** Mai 2007

**BERICHTSUMFANG** 40 Seiten



Berichte und Anlagen dürfen nur unverändert weitergegeben werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung ist ohne schriftliche Genehmigung der LUBW nicht gestattet.

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>KURZÜBERSICHT ÜBER DIE METEOROLOGISCHEN VERHÄLTNISSE 2006</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>MONATLICHE ÜBERSCHREITUNGSZAHLEN SPOTMESSSTELLEN - LUFTMESSNETZ 2006</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>ENTWICKLUNG DER FEINSTAUB PM10-JAHRESMITTELWERTE - SPOTMESSSTELLEN</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>ENTWICKLUNG DER FEINSTAUB PM10-JAHRESMITTELWERTE - LUFTMESSNETZ</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>VERGLEICH DER MONATLICHEN ÜBERSCHREITUNGSHÄUFIGKEITEN</b>	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>ENTWICKLUNG DER 31-TÄGIGEN MITTELWERTE AN AUSGEWÄHLTEN SPOTMESSSTELLEN</b>	<b>17</b>
<b>8</b>	<b>VERHÄLTNIS FEINSTAUB PM2,5 ZU FEINSTAUB PM10</b>	<b>21</b>
<b>9</b>	<b>MITTLERE WOCHENGÄNGE</b>	<b>23</b>
<b>10</b>	<b>FAZIT</b>	<b>31</b>
<b>11</b>	<b>ANHANG</b>	<b>32</b>
11.1	Monatliche Überschreitungszahlen an den Spotmessstellen der Jahre 2004 - 2006	32
11.2	Mittlere Wochengänge	36

# 1 Einleitung

In verschiedenen Kommunen wurden aufgrund der Messergebnisse der Feinstaub PM10-Messungen an den Spotmessstellen 2004 und 2005 und den dabei beobachteten Überschreitungen des Feinstaub PM10-Tagesmittelwertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  über der zulässigen Überschreitungszahl von 35 Tagen Maßnahmen zur Reduzierung der PM10-Werte beschlossen. Die Maßnahmen traten zu unterschiedlichen Zeitpunkten in Kraft. Zu Recht stellt sich nach einer gewissen Zeit des Inkrafttretens von Maßnahmen zur Reduzierung des Feinstaubes PM10 die Frage, inwieweit diese wirksam waren. Auf die Maßnahmen im Einzelnen kann hier nicht eingegangen werden.

Die umfangreichen Feinstaub PM10-Messergebnisse der Jahre 2004 bis 2006 wurden mit unterschiedlichen Methoden untersucht, um Signale für eine eventuelle Wirksamkeit bzw. Unwirksamkeit einer Maßnahme zu erhalten. Diese Signale sind umso schwieriger herauszuarbeiten, umso größer der meteorologische Einfluss während des Jahres war. Es wird daher mit verschiedenen Methoden versucht, den meteorologischen Einfluss bzw. die meteorologischen Besonderheiten soweit möglich herauszufiltern. Dabei werden auch zeitliche Entwicklungen im räumlichen Vergleich betrachtet. Zeigt sich bei diesen Auswertungen ein Signal zu niedrigeren Werten gegenüber der allgemeinen Entwicklung, so könnte dies auf die Wirkung von Maßnahmen beruhen. Im Gegenschluss könnte für Standorte, an denen eine Maßnahme durchgeführt worden ist und eine eindeutige Abnahme zu erwarten war, jedoch kein Zurückgehen oder gar ein Ansteigen der Konzentrationen bei den Auswertungen festgestellt wird, auf die Unwirksamkeit der Maßnahme(n) geschlossen werden. Eine Einzelbewertung einer Maßnahme kann aufgrund des Umfangs der Auswertung in dieser Dokumentation nicht durchgeführt werden. Schwerpunkt der Betrachtungen sind das Stadtgebiet Stuttgart sowie die Immissionsverhältnisse an Stationen im Mittleren Neckarraum.

Im Folgenden wird zunächst kurz auf die Witterung im Jahr 2006 eingegangen. Es schließen sich die Zusammenschau der Überschreitungen 2006 im Luft- und Spotmessnetz an. Die Entwicklung der Jahresmittelwerte, jährliche und monatliche Überschreitungshäufigkeiten im Luftmessnetz und Spotmessnetz über die letzten Jahre werden diskutiert. Für die Spotmessstellen im Großraum Stuttgart und der weiteren Umgebung erfolgt eine Betrachtung der zeitlichen Entwicklung des lokalen Beitrags auf Basis des 31-tägigen Mittels. Ein Vergleich der monatlichen Überschreitungshäufigkeiten der Jahre 2004 bis 2006 für das Land und Stuttgart schließen sich an. Für einige Standorte wird die Entwicklung des Verhältnisses PM<sub>2,5</sub> zu PM<sub>10</sub> diskutiert. Ebenso werden die mittleren Wochengänge und die lokalen Beiträge an den Spot- und Verkehrsmessstellen betrachtet.

## 2 Kurzübersicht über die meteorologischen Verhältnisse 2006

Die Überschreitungshäufigkeit von Immissionsgrenzwerten während eines Jahres wird auch durch die Ausprägung der Witterung bestimmt. Anhaltende Inversionswetterlagen im Winterhalbjahr mit niedrigen Windgeschwindigkeiten und niedriger Mischungsschichthöhe begünstigen die Ansammlung von Feinstaub PM10 und anderen Luftschadstoffen. Auf diesen Sachverhalt soll hier nur kurz eingegangen werden, da die meteorologische Ausprägung im Allgemeinen das ganze Land betrifft.

Zur Beschreibung der meteorologischen Verhältnisse im Jahr 2006 werden die beiden meteorologischen Größen Temperatur und Windgeschwindigkeit herangezogen.

Der Jahresverlauf der Tagesmittelwerte an den Stationen Stuttgart Bad Cannstatt und Schwäbische Alb zeigt deutlich wärmere und kältere Phasen (Abbildung 2-1). Wärmere Phasen traten beispielsweise Ende März/Anfang April, Mitte Mai, Mitte Juni bis Ende Juli und während kurzer Zeitabschnitte im November und Dezember auf. Kältere Phasen bzw. Kaltlufteinbrüche gab es u.a. Mitte März, Ende Mai/Anfang Juni und während des Monats August. Auffallend sind auch die kälteren Phasen im Januar und Anfang Februar, die mit austauscharmen Wetterlagen verbunden waren.

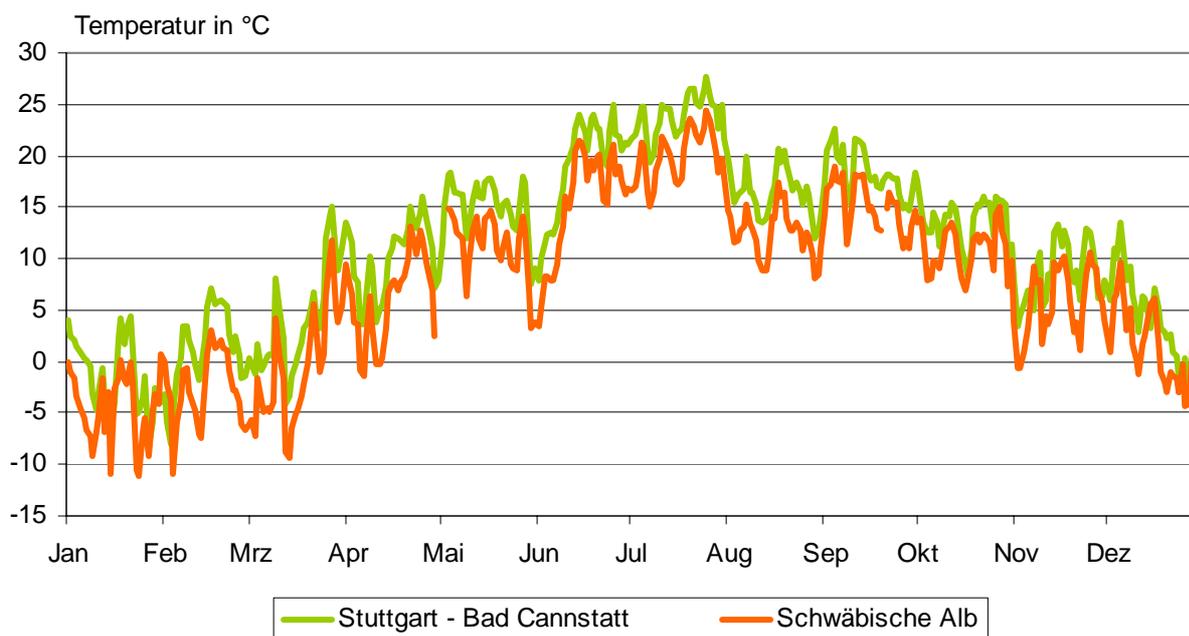


Abbildung 2-1 Tagesmittelwerte der Lufttemperatur an den Stationen Stuttgart – Bad Cannstatt und Schwäbische Alb im Jahr 2006 (Quelle: Luftmessnetz LUBW)

Der Vergleich der Monatsmittelwerte der Temperatur des Jahres 2006 mit den gemittelten Monatsmitteltemperaturen der Jahre 2001 bis 2005 für die Station Stuttgart Bad Cannstatt zeigt, dass von Januar bis März 2006 die Monatsmitteltemperaturen deutlich unter dem Vergleichszeitraum 2001 bis 2005 lagen (Januar  $-3,1$  Grad, Februar  $-1,8$  Grad und März  $-2,8$  Grad) (Abbildung 2-2). Von April bis Juni waren die Abweichungen gering. Der von Hochdruckwetterlagen bestimmte Juli brachte eine über 4 Grad höhere Monatsmitteltemperatur. Der kühle und regnerische August hingegen fiel um über 3 Grad kälter aus. Die Monate September bis Dezember waren zwischen 2,4 Grad und 3,5 Grad wärmer als die Mittel der Vergleichsjahre.

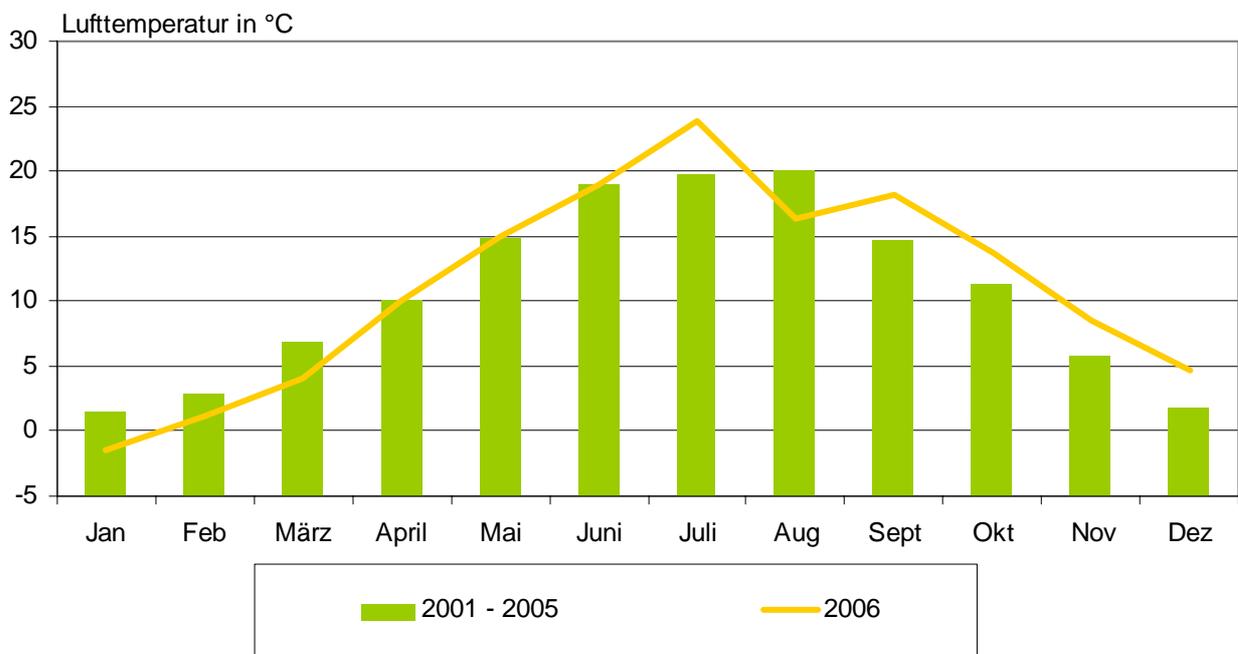


Abbildung 2-2 Monatsmittelwerte der Lufttemperatur gemittelt über die Jahre 2001 bis 2005 und Monatsmittelwerte der Lufttemperatur 2006 an der Station Stuttgart Bad Cannstatt (Quelle: Luftmessnetz LUBW)

Der Verlauf des Tagesmittels der Windgeschwindigkeit an der Station Bernhausen zeigt exemplarisch, dass die Kaltlufteinbrüche Anfang April, Ende Mai und im August sowie Ende Oktober mit höheren mittleren Windgeschwindigkeiten und damit einer guten vertikalen Durchmischung verbunden waren (Abbildung 2-3). Demgegenüber ging die Windgeschwindigkeit während den ausgeprägten Hochdruckwetterlagen im Juni, Juli und September auf Werte unter 2 m/s zurück. Dies war auch deutlich während der beiden über mehrere Tage andauernden austauscharmen Inversionswetterlagen im Januar und Februar der Fall [LUBW, 2006].

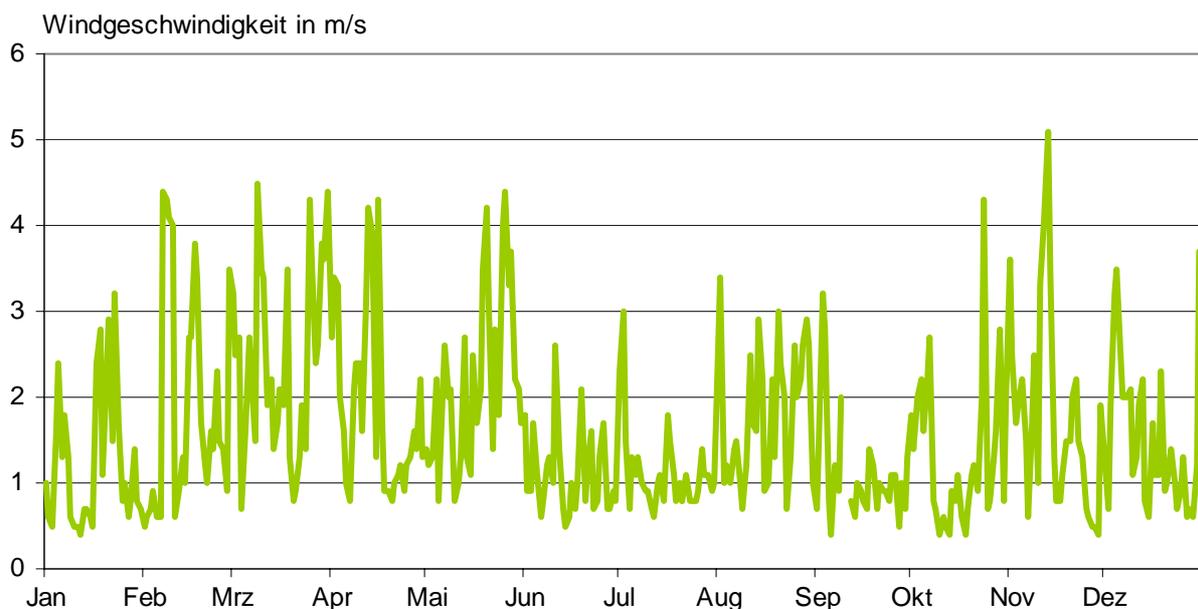


Abbildung 2-3 Tagesmittelwerte der Windgeschwindigkeit an der Station Bernhausen im Jahr 2006 (Quelle: Luftmessnetz LUBW)

Die Windverhältnisse im Jahr 2006 werden anhand des Mittels aus den Monatsmittelwerten der Stationen des Luftmessnetzes Mannheim-Nord, Kehl-Hafen, Stuttgart Bad Cannstatt, Bernhausen, Schwäbische Alb und Biberach sowie des Mittels über die Monate der Jahre 2001 bis 2005 der gleichen Standorte dargestellt (Abbildung 2-4).

Im mittleren Jahresverlauf 2001 bis 2005 werden im Januar und Februar, sowie April und Dezember die höchsten mittleren Windgeschwindigkeiten erreicht, die niedrigsten Monatsmittelwerte in den Sommer- und Herbstmonaten.

Der Verlauf der Windgeschwindigkeit im Jahr 2006 zeigt bedingt auch durch die außergewöhnlich lang anhaltenden Hochdruckwetterlagen Mitte und Ende Januar und Anfang Februar unterdurchschnittliche Monatsmittelwerte. Ebenso in den Monaten Juni, Juli und September, die durch Hochdruckwetter geprägt waren. In den Monaten März, Mai, August und November waren die Windgeschwindigkeiten überdurchschnittlich, hier lagen gute Austauschbedingungen vor.

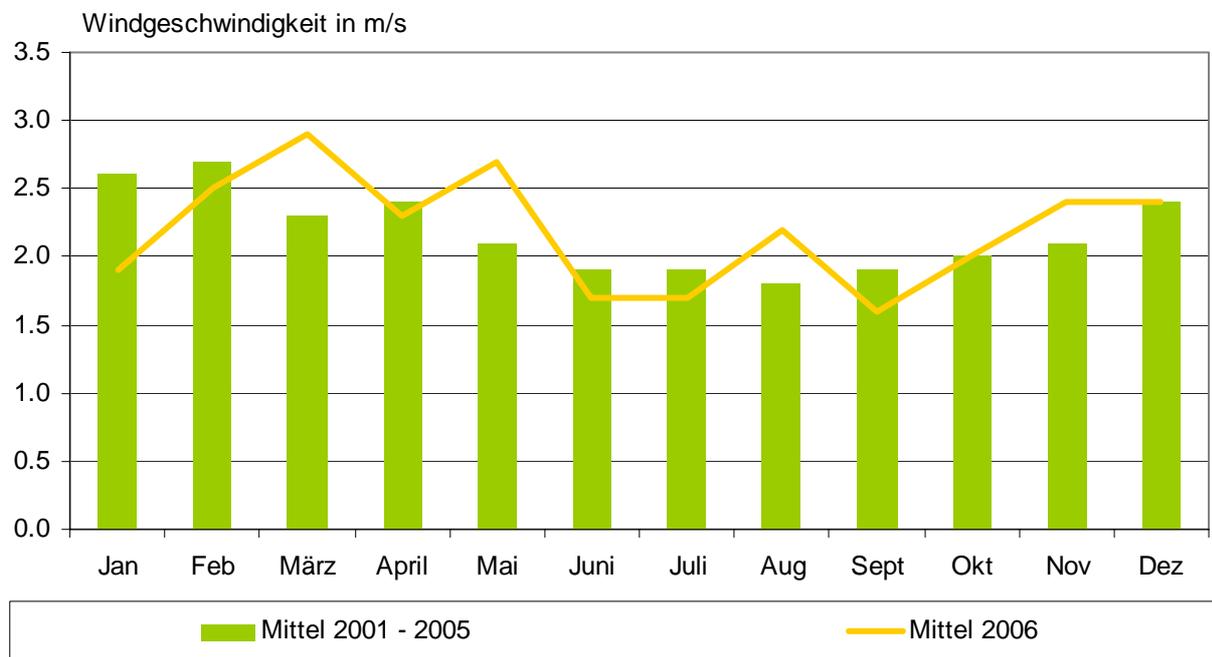


Abbildung 2-4 Monatsmittelwerte der Windgeschwindigkeit gemittelt über die Jahre 2001 bis 2005 und Monatsmittelwerte der Windgeschwindigkeit 2006 an ausgewählten Stationen des Luftmessnetzes (Quelle: Luftmessnetz LUBW)

# 3 Monatliche Überschreitungszahlen

## Spotmessstellen - Luftmessnetz 2006

Im Jahr 2006 wurden an 27 der 29 Spotmessstellen mehr als 35 Tage mit Überschreitungen des Feinstaub PM10-Tagesmittelwerts von 50 µg/m<sup>3</sup> festgestellt. Die meisten Tage mit Überschreitungen wurden an der Spotmessstelle Stuttgart Am Neckartor mit 175 Tagen, gefolgt vom Standort Stuttgart Hohenheimer Straße mit 86 Tagen, verzeichnet. Nur an den Stationen Heidelberg Karlsruher Straße und Freiburg-Straße lag die Anzahl der Tage mit Überschreitungen unter 35 (Abbildung 3-1).

An einer Station des Luftmessnetzes wurde die zulässige Anzahl der Tage mit Überschreitungen überschritten (Abbildung 3-2); in Bernhausen wurden 38 Tage mit Überschreitungen gezählt. Weitere Überschreitungen der zulässigen Überschreitungszahl traten an den Verkehrsmessstationen Stuttgart Mitte Straße, Mannheim Straße und Karlsruhe Straße auf (Abbildungen 3-1, 3-2). Allein an der Hintergrundstation Schwarzwald Süd gab es im Jahr 2006 keine Überschreitungen des Feinstaub PM10-Tagesmittelwertes.

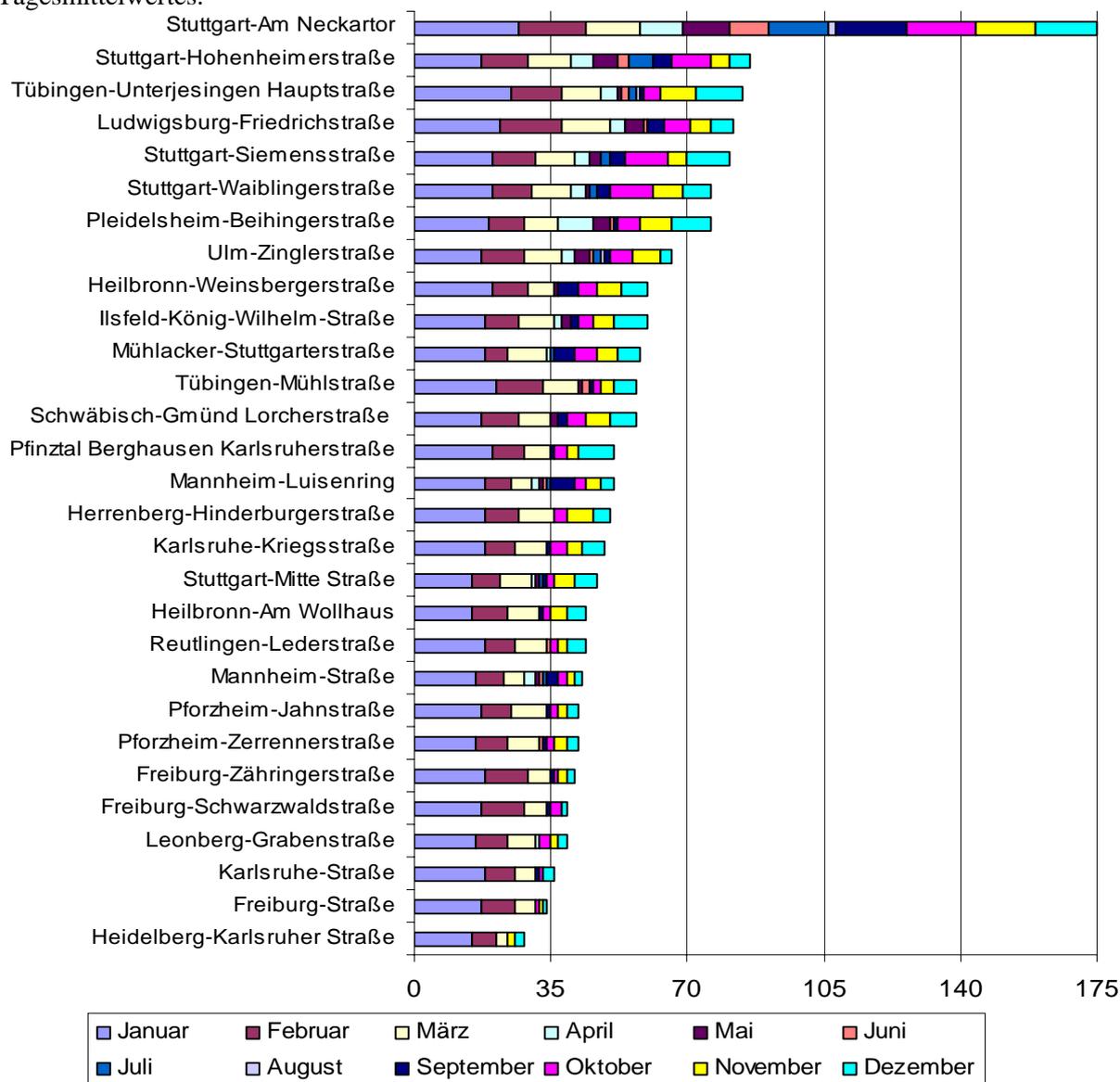


Abbildung 3-1 Anzahl der Tage mit Überschreitung des Feinstaub PM10-Grenzwertes an den Spot- und Verkehrsmessstellen 2006; monatsweise untergliedert; Anzahl in Tagen

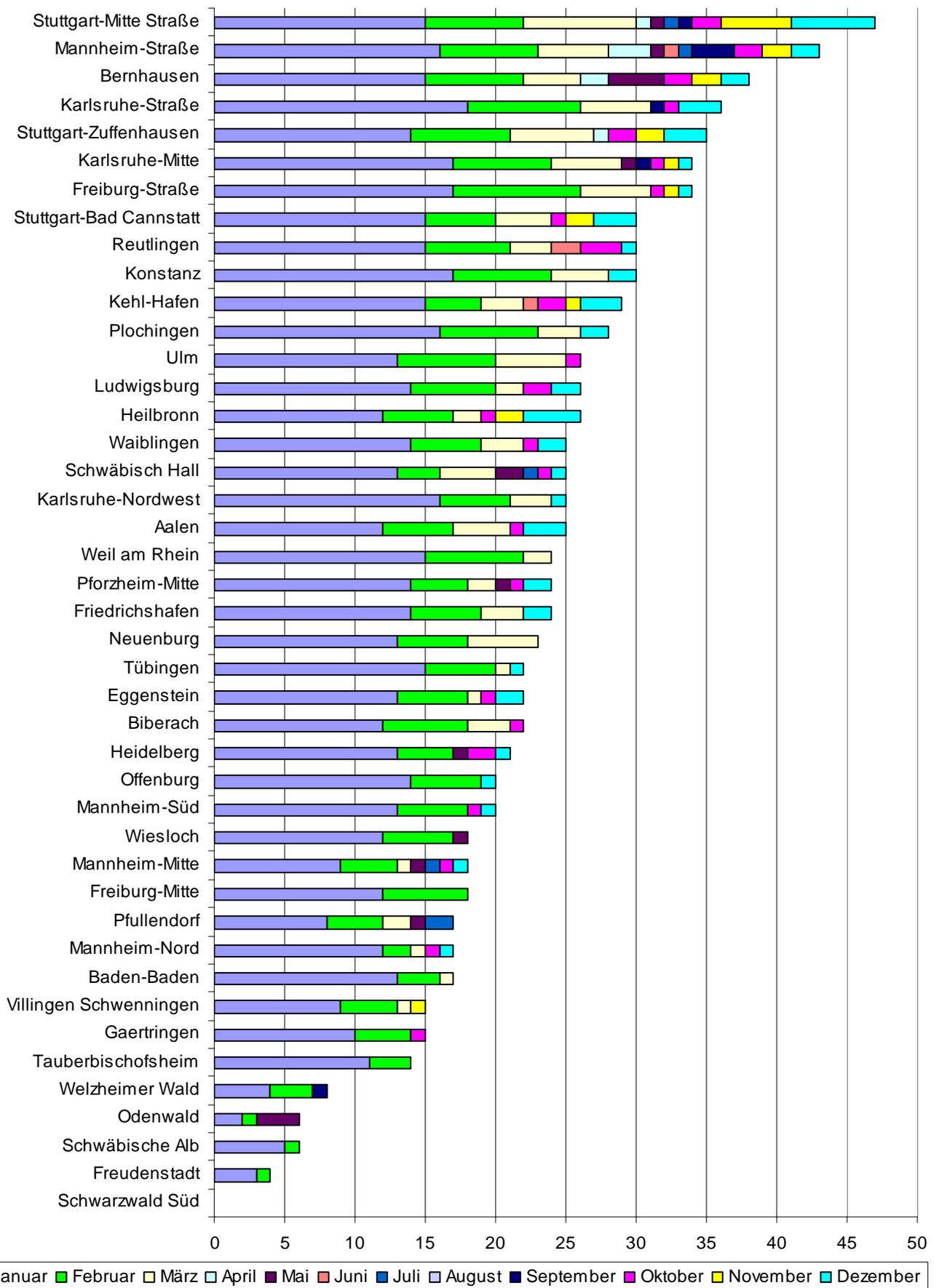


Abbildung 3-2 Anzahl der Tage mit Überschreitung des Feinstaub PM10-Grenzwertes im Luftmessnetz und an den Verkehrsmessstellen 2006; monatsweise untergliedert; Anzahl in Tagen

## 4 Entwicklung der Feinstaub PM10- Jahresmittelwerte - Spotmessstellen

Der Verlauf der Feinstaub PM10-Jahresmittelwerte an den Spotmessstellen zeigt von 2004 bis 2006 im Allgemeinen einen Anstieg der Werte (Abbildung 4-1). Ausnahme dabei ist die Station Ludwigsburg-Friedrichstraße, an der im letzten Jahr ein Rückgang verzeichnet wurde. Im Folgenden werden die betrachteten Kenngrößen auf das Jahr 2004 normiert, um die Entwicklung an den jeweiligen Stationen deutlich zu machen. So ist auch gut zu erkennen, dass die Veränderung an den Stationen Karlsruhe-Straße, Mannheim-Straße und Stuttgart Am Neckartor geringer ist, als an den anderen Stationen (Abbildung 4-2). Die verhaltene Veränderung an der Station Stuttgart Am Neckartor ist insbesondere im Vergleich mit dem deutlichen Anstieg an den Stationen Stuttgart Hohenheimer Straße und Stuttgart Siemensstraße bemerkenswert.

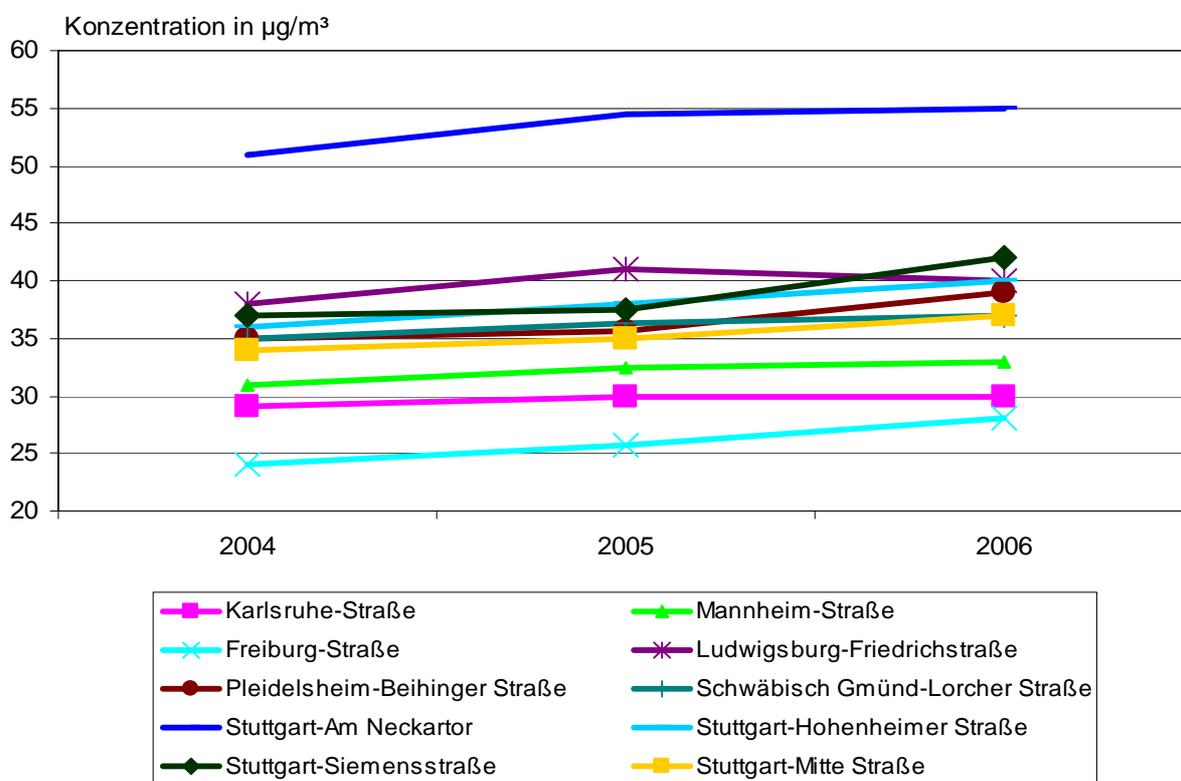


Abbildung 4-1 Jahresmittelwert der Feinstaub PM10-Konzentration an den Spotmessstellen der Jahre 2004-2006

Wird die Anzahl an Tagen mit Überschreitungen von 2004 bis 2006 betrachtet, so wird ein Rückgang an den Stationen Stuttgart Am Neckartor und Mannheim-Straße von 2005 auf 2006 erkennbar (Abbildung 4-3). Deutlich werden diese Verhältnisse auch bei der Darstellung der Differenz bezogen auf 2004 (Abbildung 4-4).

In Abbildung 4-5 wird die Überschreitungszahl der Spotmessstelle Stuttgart Am Neckartor monatsweise für die Jahre 2004 bis 2006 betrachtet. In den Monaten Januar und Februar 2006 wird die erhöhte Anzahl an Tagen mit Überschreitungen deutlich (siehe auch Abbildung Anhang A1 – A15 alle Spotmessstellen). An der Spotmessstelle Stuttgart Am Neckartor (Abbildung 4-5) zeigt sich, dass im Jahr 2006 insbesondere die Monate April und August gegenüber den Jahren 2004 bis 2005 niedrigere Überschreitungszahlen

aufweisen. Doch auch im letzten Quartal sind die Überschreitungen gegenüber dem Vorjahr geringer.

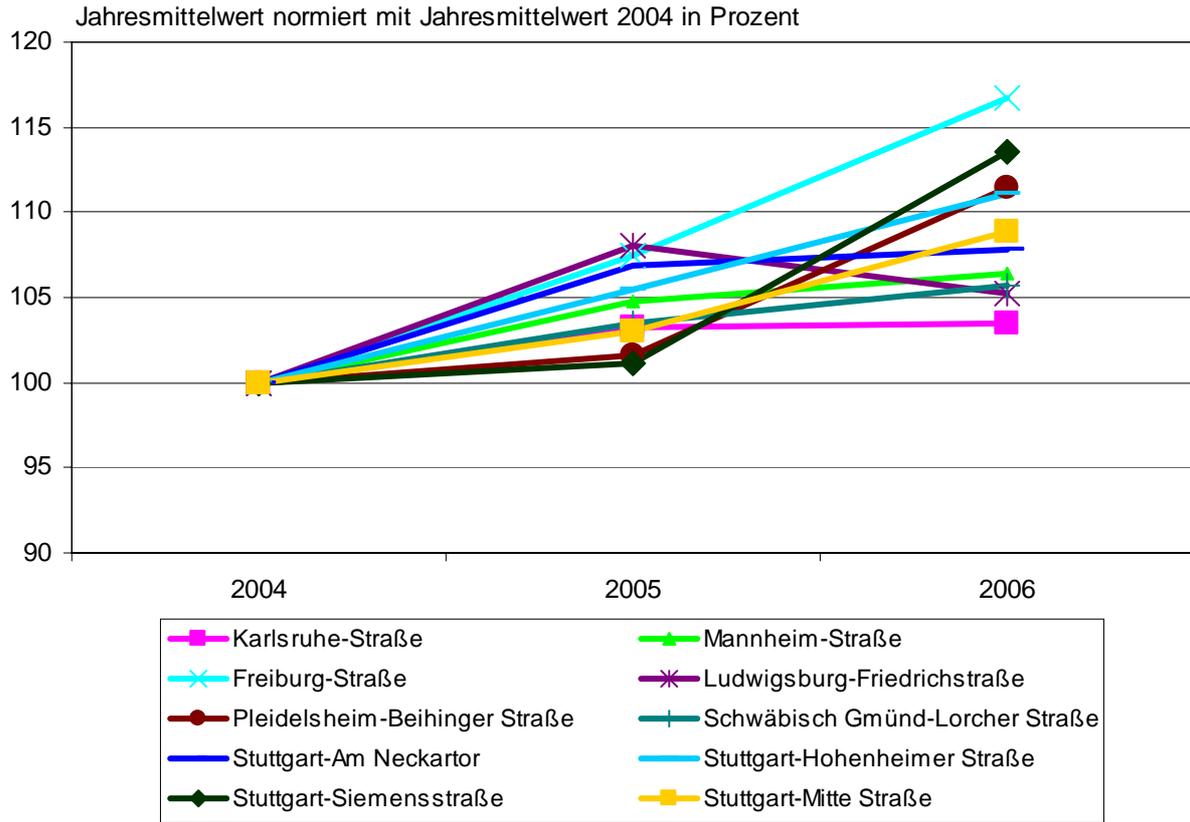


Abbildung 4-2 Auf das Jahr 2004 normierte Jahresmittelwerte der Feinstaub PM10-Konzentration an den Spotmessstellen der Jahre 2004-2006

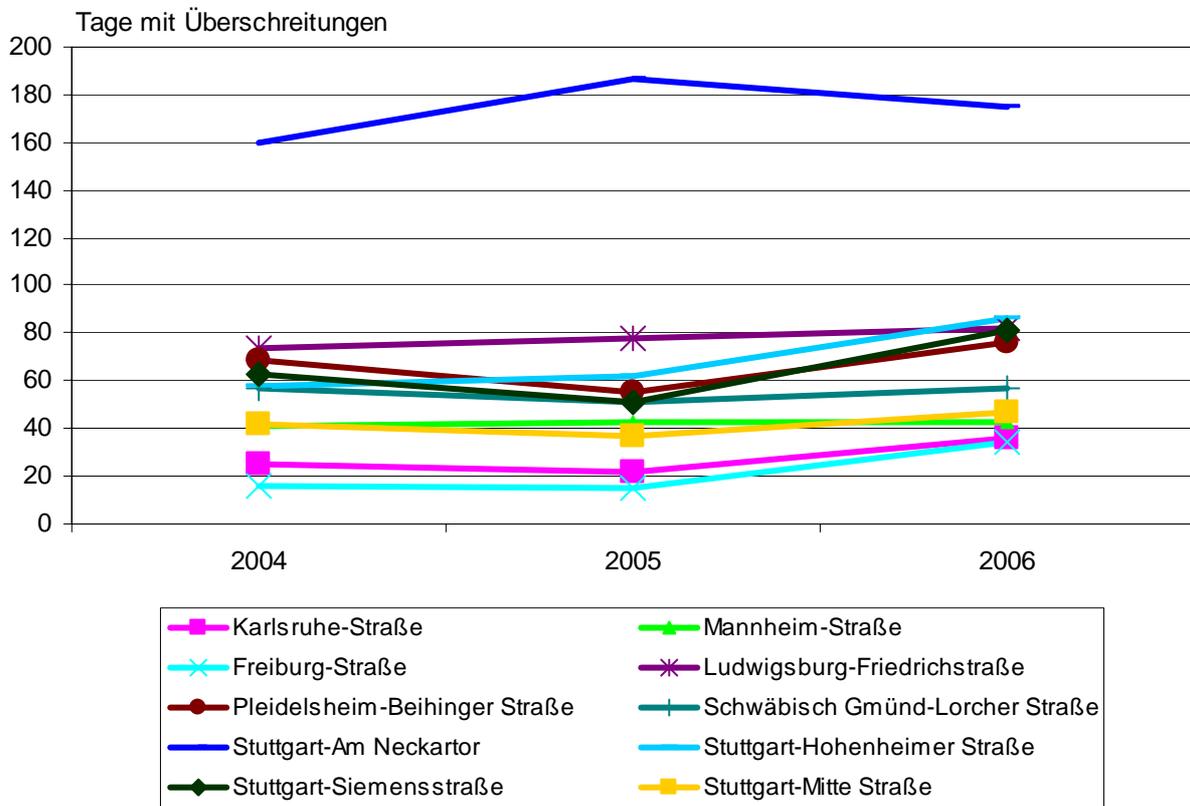


Abbildung 4-3 Anzahl der Tage mit Überschreitungen der Feinstaub PM10-Konzentration  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an den Spotmessstellen der Jahre 2004-2006

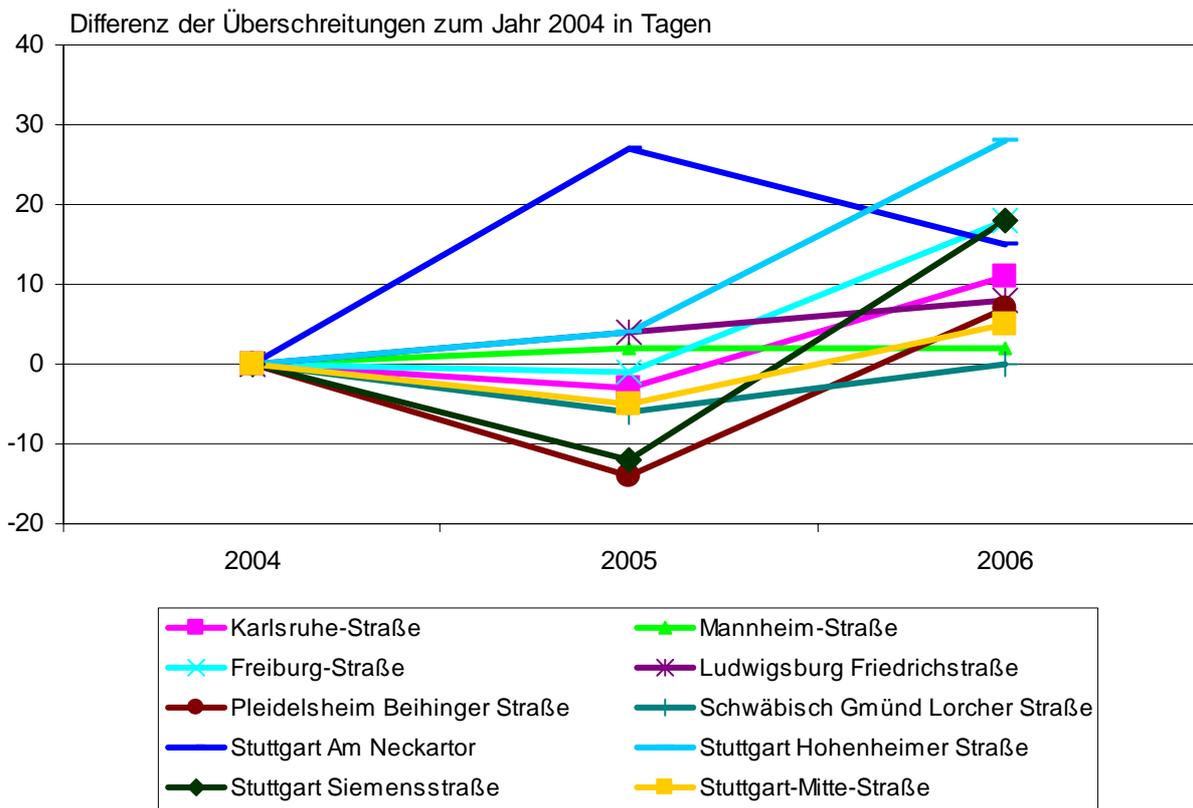


Abbildung 4-4 Differenzen der Tage mit Überschreitungen des Feinstaub PM10-Grenzwerts von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an den Spotmessstellen der Jahre 2004-2006 zum Jahr 2004

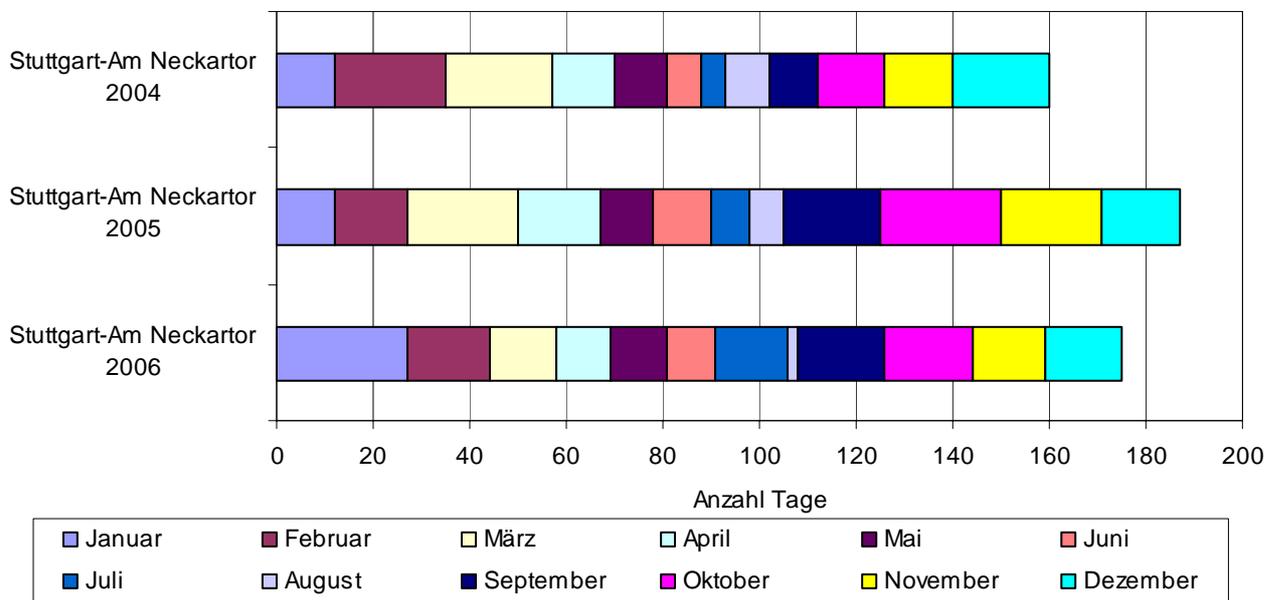


Abbildung 4-5 Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Feinstaub PM10-Grenzwerts von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an der Spotmessstelle Stuttgart Am Neckartor der Jahre 2004-2006

# 5 Entwicklung der Feinstaub PM10- Jahresmittelwerte - Luftmessnetz

Die Entwicklung des Jahresmittelwertes und der mittleren Anzahl der Tage mit Überschreitungen der Feinstaub PM10-Konzentration im Luftmessnetz der Jahre 2002 bis 2006 zeigen Abbildung 5-1 und 5-2. Es wurden Mittelwerte für die Stadtgebiete Stuttgart, Mannheim, Karlsruhe und Freiburg, die Verkehrsmessstellen, die vier Hintergrundstationen sowie den übrigen Messstellen des Luftmessnetzes gebildet.

Im Verlauf der Jahresmittelwerte (Abbildung 5-1) spiegeln sich deutlich die meteorologischen Verhältnisse in den einzelnen Jahren wider: die Jahre 2003 und 2006 mit höheren Jahresmittelwerten sowie 2002 und 2004 mit günstigeren meteorologischen Bedingungen und entsprechend geringerer Belastung. Der Jahresmittelwert des Stadtgebiets Stuttgart verläuft über die dargestellten Jahre parallel zu dem der Stadtgebiete Mannheim und Karlsruhe. Im Stadtgebiet Stuttgart ist als Folge des LKW-Durchfahrtsverbots ab 01.10.2006 von 2005 auf 2006 in dieser Betrachtung keine Abnahme zu erkennen.

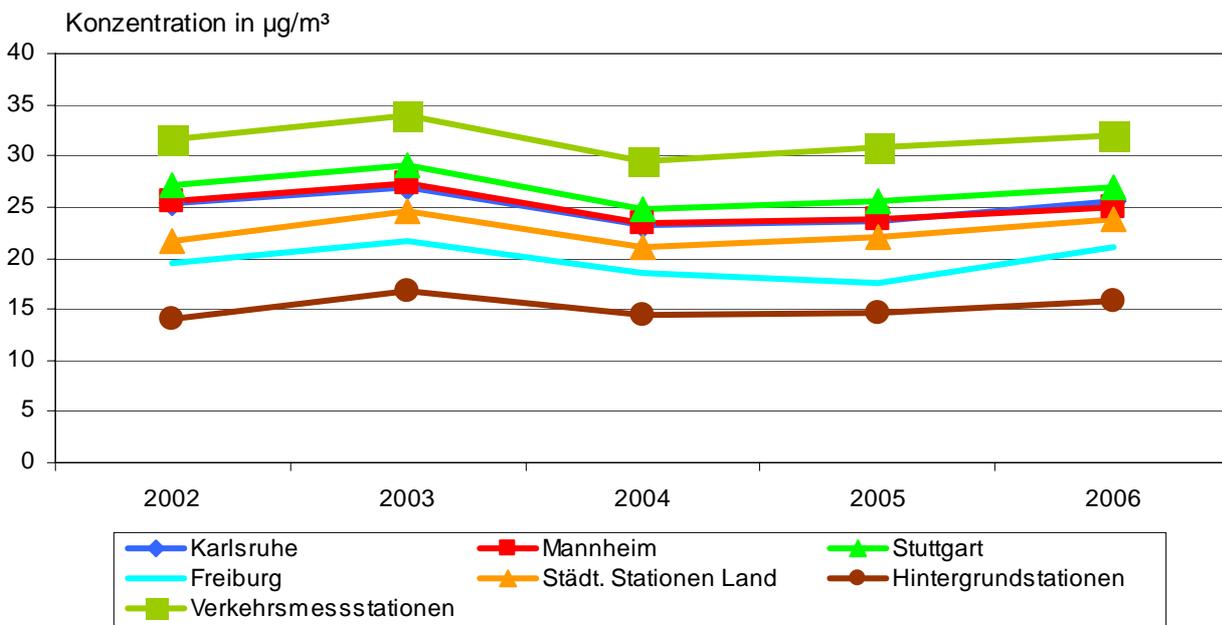


Abbildung 5-1 Jahresmittelwert der Feinstaub PM10-Konzentration für die Stadtgebiete, städtische Stationen Land, Hintergrundstationen und Verkehrsmessstationen, der Jahre 2002 bis 2006

Auch bei Betrachtung der Überschreitungstage (Abbildung 5-2) zeigt der Ballungsraum Stuttgart von 2005 auf 2006 den gleichen Verlauf wie Karlsruhe, Freiburg sowie die städtischen Stationen.

Ursache der geringeren Überschreitungstage im Stadtgebiet Mannheim im Jahr 2006 war die besondere meteorologische Situation zu Jahresbeginn; von der hohen Feinstaub PM10-Belastung war der Nordwesten Baden-Württembergs deutlich weniger stark betroffen.

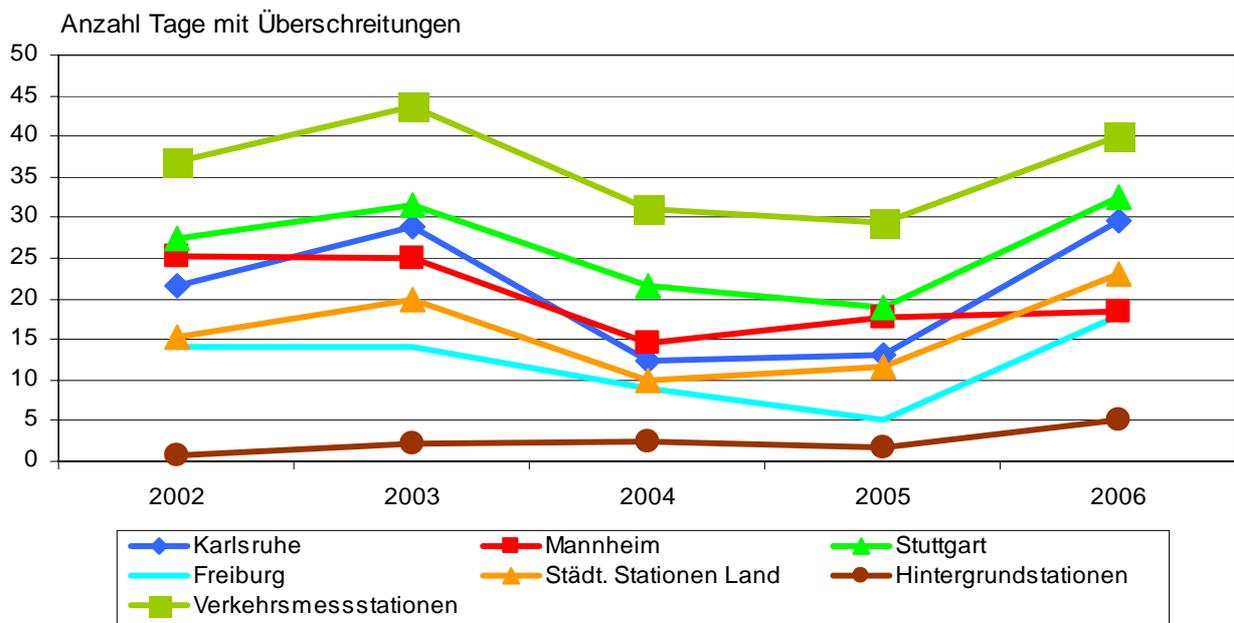


Abbildung 5-2 Mittlere Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Feinstaub PM10-Grenzwertes für die Stadtgebiete, städtische Stationen Land, Hintergrundstationen und Verkehrsmessstationen der Jahre 2002 bis 2006

Im Folgenden werden die Jahresmittelwerte der Feinstaub PM10-Konzentration an ausgewählten Stationen des landesweiten Luftmessnetzes mit den städtischen Stationen Stuttgart Bad Cannstatt, Stuttgart Zuffenhausen und Stuttgart Mitte Straße der Jahre 2003, 2004, 2005 und 2006 verglichen. Dazu werden die Jahresmittelwerte mit dem Jahresmittelwert des Jahres 2003 normiert, um so die relative Änderung bezogen auf das Jahr 2003 für jede Station feststellen zu können (Abbildung 5-3).

An allen dargestellten Stationen zeigt sich eine Zunahme der Feinstaub PM10-Jahresmittelwerte vom Jahr 2004 auf das Jahr 2006, wobei die Jahresmittelwerte 2006 unter denen von 2003 liegen. Das Jahr 2004 weist im Vergleich die niedrigsten Jahresmittelwerte auf. Das Verhalten, dass von 2004 bis 2006 die Jahresmittelwerte ansteigen, zeigt sich auch an den Stationen in Stuttgart. Hier ist kein Rückgang bzw. ein geringerer Anstieg des Jahresmittelwertes 2006 im Vergleich zu den Vorjahren zu erkennen.

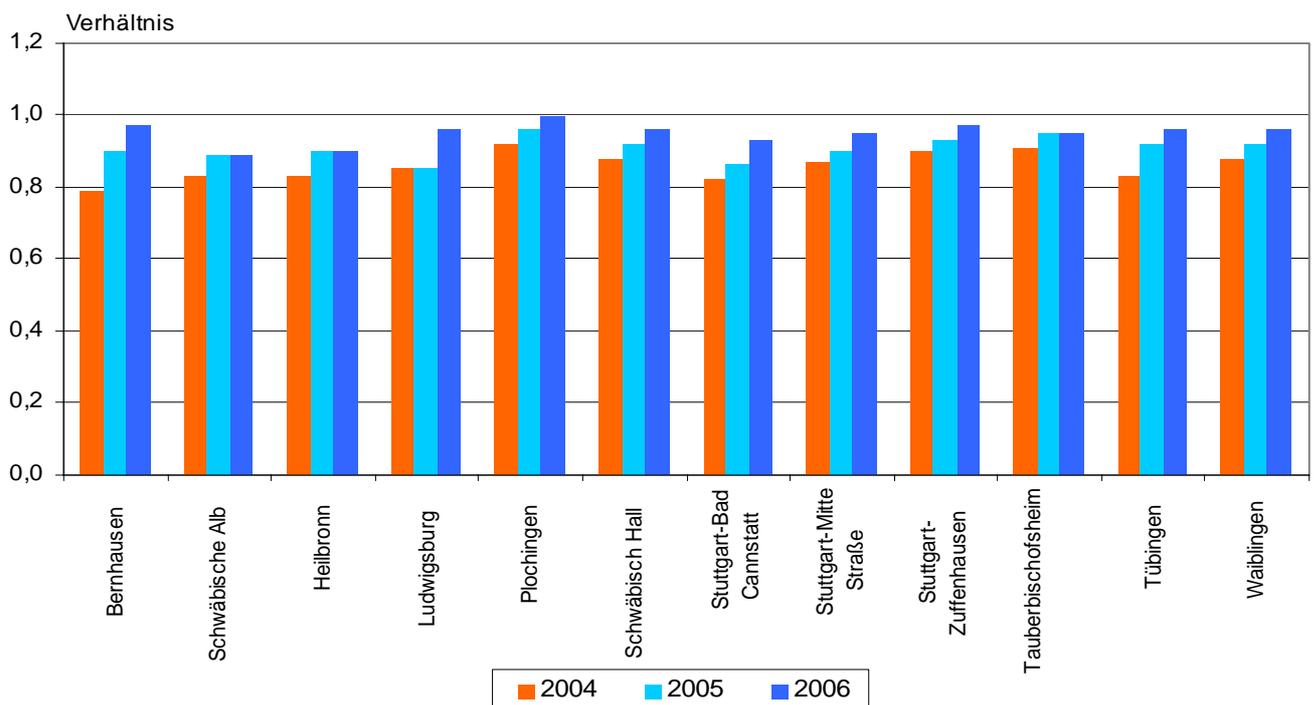


Abbildung 5-3 Verhältnis der Jahresmittelwerte 2004, 2005, 2006 zum Jahr 2003 an ausgewählten Stationen des Luftmessnetzes

## 6 Vergleich der monatlichen Überschreitungshäufigkeiten

Bei der folgenden Betrachtung werden die mittleren monatlichen Überschreitungen pro Station für jeden Stationstyp (Spotmessstelle, städtischer Hintergrund) einerseits für das gesamte Messnetz in Baden-Württemberg und andererseits für das Stadtgebiet Stuttgart ermittelt. Diese werden auf die Gesamtanzahl der Tage des jeweiligen Monats bezogen dargestellt. Sollte es im Stadtgebiet von Stuttgart aufgrund von Maßnahmen zu deutlich weniger Überschreitungen im Jahr 2006 gekommen sein, so sollte dies aus dem Vergleich zwischen den Überschreitungen der Stationen in Stuttgart und den Stationen im Land ersichtlich sein.

Bei der Darstellung der monatlichen prozentualen Überschreitungshäufigkeit an den Spotmessstellen zeigt sich ein deutlicher Jahresgang mit höheren Werten im Winterhalbjahr und mit niedrigeren Werten im Sommerhalbjahr (Abbildung 6-1). Dieser Jahresgang hängt im Wesentlichen von der unterschiedlichen Ausprägung der meteorologischen Verhältnisse und den damit verbundenen Austauschbedingungen während eines Jahres ab. Die Unterschiede von Jahr zu Jahr resultieren größtenteils aus der unterschiedlichen Witterung der einzelnen Jahre.

In Abbildung 6-1 ist erkennbar, dass in allen Monaten der Jahre 2004 bis 2006 an den Spotmessstellen in Stuttgart stets mehr Überschreitungen verzeichnet werden als an den anderen Spotmessstellen im Land. Aus dem Verlauf der Differenz zwischen Stuttgart und Land, die bis zu 30 % betragen kann (entspricht 9 Tage mehr an Überschreitungen), kann nicht auf einen Rückgang der Überschreitungstage in Stuttgart geschlossen werden.

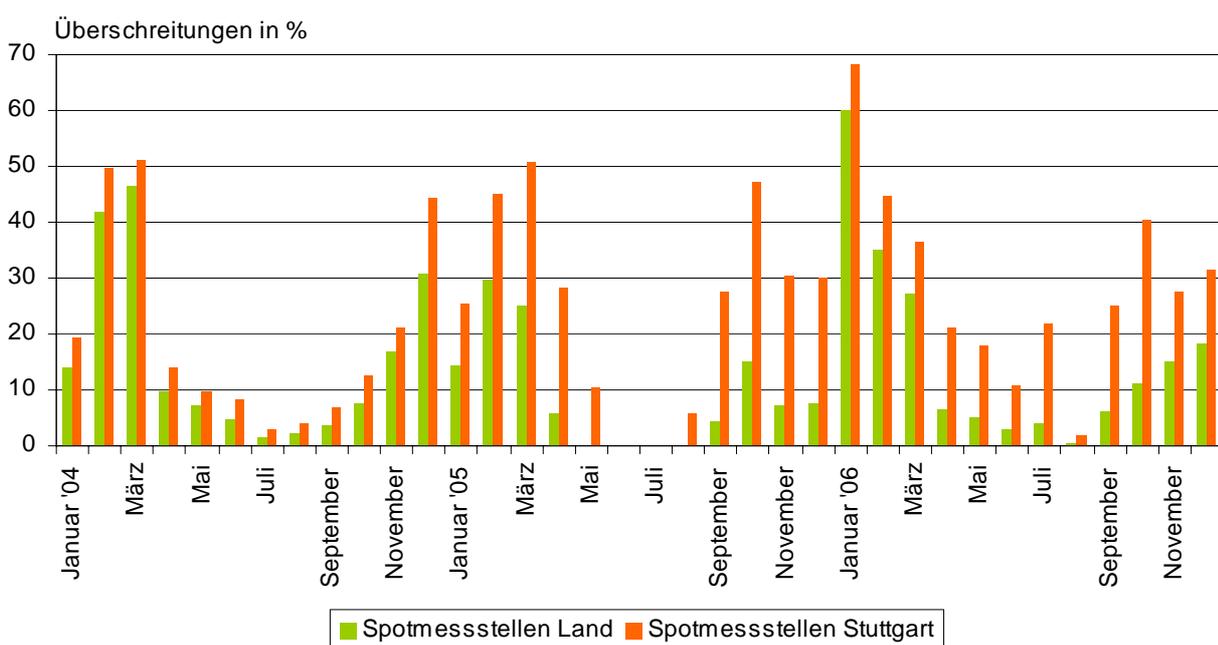


Abbildung 6-1 Prozentuale Überschreitungen des Tagesmittelwertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in den Monaten Januar 2004 bis Dezember 2006 an den Spotmessstellen im Stadtgebiet Stuttgart und im Land

Werden die monatlichen Überschreitungshäufigkeiten an den Luftmessstationen im Land und in Stuttgart betrachtet (Abbildung 6-2), so zeigt sich auch der o.g. Jahresgang, aber auf einem niedrigeren Niveau. Der Monat Januar 2006 zeigt die höchste monatliche Überschreitungshäufigkeit. Während im Januar 2006 an den Messstationen für den städtischen Hintergrund im Land im Mittel an 30 % der Tage (entspricht etwa 9 Tage) Überschreitungen des Feinstaub PM10-Grenzwerts verzeichnet werden, sind es im städtischen Hintergrund in Stuttgart etwa 46 % der Tage (entspricht etwa 14 Tage). Bis auf den Januar 2004, Februar und September 2005 und Mai bis Juli 2006 werden in allen Monaten an den städtischen Hintergrundstationen in Stuttgart gegenüber denen im Land mehr Überschreitungen verzeichnet. Die Differenz zwischen beiden mittleren monatlichen Überschreitungshäufigkeiten variiert von Monat zu Monat. Eine Änderung für die Monate im Jahr 2006 im Vergleich zu den Vorjahren ist nicht erkennbar.

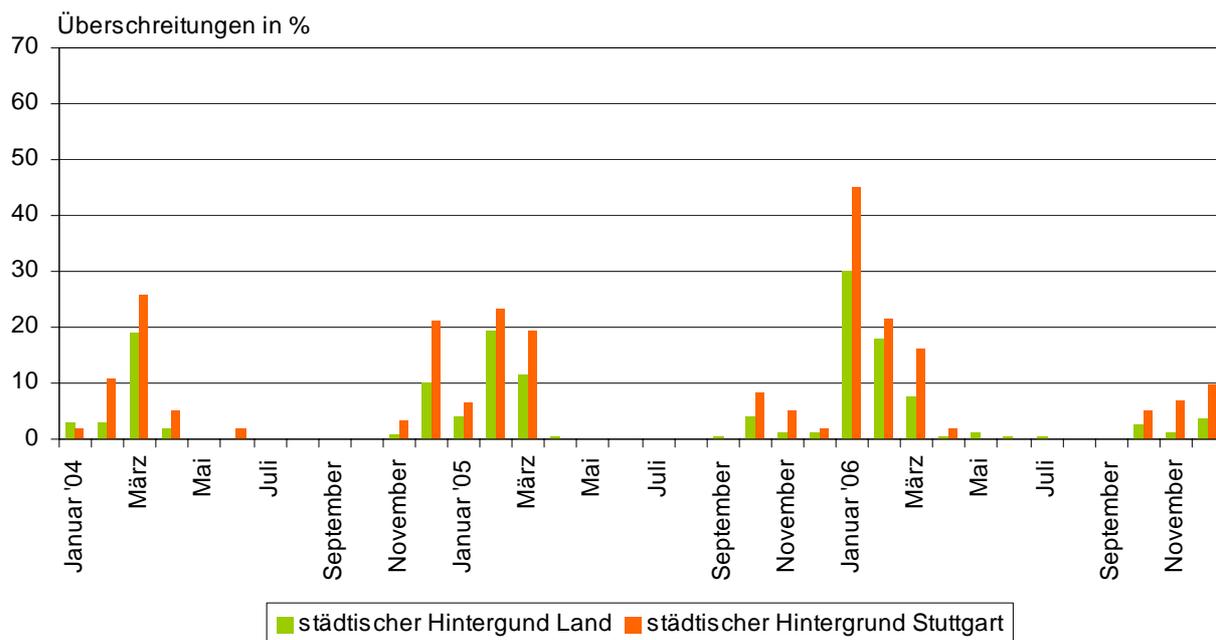


Abbildung 6-2 Prozentuale Überschreitungen des Tagesmittelwertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in den Monaten Januar 2004 bis Dezember 2006 an den Luftmessstationen im Stadtgebiet Stuttgart und im Land

# 7 Entwicklung der 31-tägigen Mittelwerte an ausgewählten Spotmessstellen

In Anlehnung an die Dokumentation „Wirkung von Durchfahrtsverboten auf die Feinstaubbelastung in Stuttgart und Pleidelsheim“ 2006 [LUBW, 2006] wurden die dort vorgenommenen Auswertungen auf das gesamte Jahr 2006 erweitert.

Abbildung 7-1 zeigt den Verlauf des gleitenden 31-tägigen Mittels der Tagesmittelwerte der Feinstaub-PM10 Konzentration an den Stuttgarter Spotmessstellen sowie an den Spotmessstellen Ludwigsburg Friedrichstraße, Leonberg Grabenstraße, dem Mittelwert der Konzentrationen an den Messstellen Schwäbisch Gmünd Lorcherstraße und Reutlingen Lederstraße sowie dem städtischen Hintergrund Stuttgart (Mittel aus den Konzentrationen Stuttgart Bad Cannstatt und Stuttgart Zuffenhausen) und dem städtischen Hintergrund Umland. Der städtische Hintergrund Umland wird aus dem Mittelwert der städtischen Stationen Waiblingen, Ludwigsburg, Heilbronn und Bernhausen gebildet.

Die Höhe der Konzentration wird von der Witterung und den damit verbundenen Austauschbedingungen bestimmt. In Abschnitten mit austauscharmen, windschwachen Wetterlagen, besonders ausgeprägt im Januar/Februar 2006, ist ein Ansteigen der Konzentrationen zu verzeichnen. Zeitabschnitte mit höheren Windgeschwindigkeiten und Niederschlägen wie der kühle und regnerische August 2006 senken die Konzentrationen. Die Feinstaub PM10-Konzentration an der Spotmessstelle Stuttgart Am Neckartor liegt während des gesamten Zeitraums über der der anderen dargestellten Stationen.

Die Konzentrationswerte in Schwäbisch Gmünd und Reutlingen gehen im Vergleich zu den anderen Stationen ab April 2006 zurück, gleichen sich dann aber ab Herbst wieder an das vorige Niveau an. Dieser Effekt kann auch im Jahr 2005 beobachtet werden.

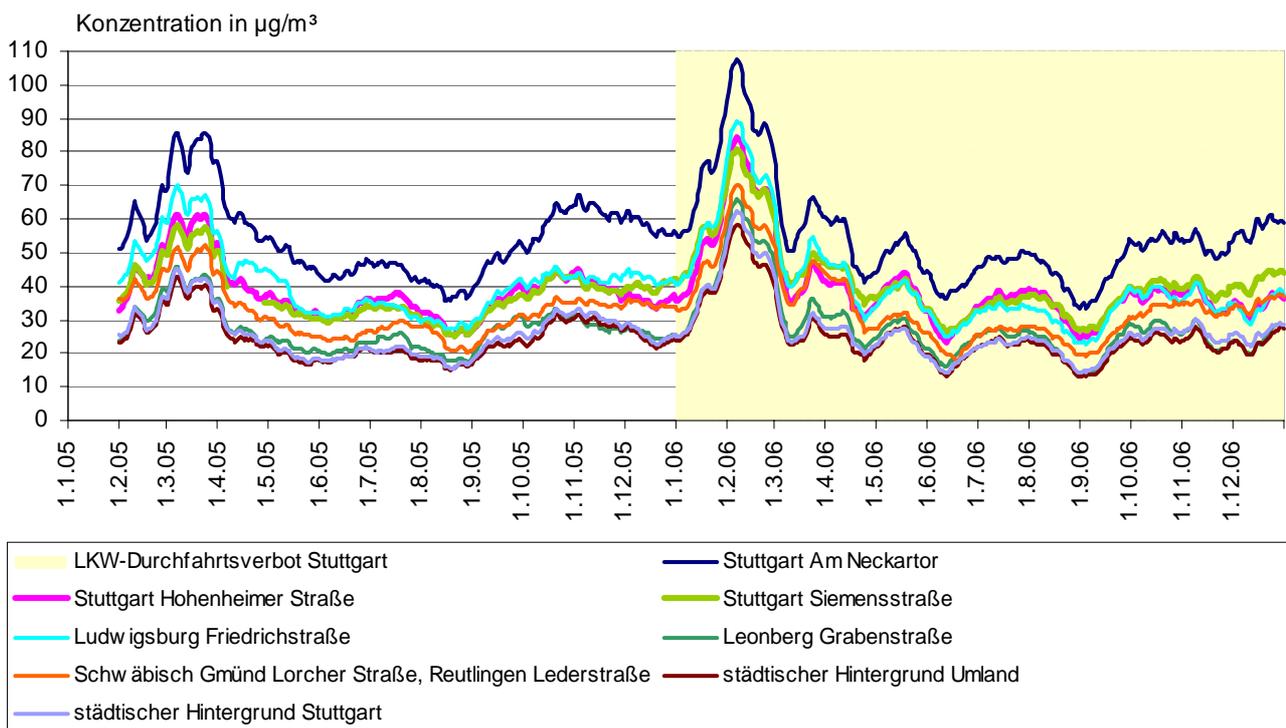


Abbildung 7-1 Über 31 Tage gleitend gemittelte Tagesmittelwerte der Feinstaub PM10-Konzentration an ausgewählten Stationen im Zeitraum 01.01.2005 – 31.12.2006

Werden die Differenzen der Feinstaub PM10-Konzentration an den Spotmessstellen in Stuttgart zum städtischen Hintergrund Umland dargestellt und damit der lokale Beitrag (Abbildung 7-2), so zeigt sich, dass der Verlauf deutlich von den meteorologischen Bedingungen geprägt ist, was besonders an der Spotmessstelle Stuttgart Am Neckartor beobachtet werden kann. Die Differenz zum städtischen Hintergrund Umland nimmt Werte zwischen  $49 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Anfang Februar 2006) während der Inversionswetterlagen und  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (August, September 2006) in den Phasen mit guten Austauschbedingungen an. Im Jahr 2005 lagen die Unterschiede zum städtischen Hintergrund Umland bei Werten zwischen  $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im März und  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im August.

Die Differenzen der zwei weiteren Spotmessstellen in Stuttgart sowie Ludwigsburg Friedrichstraße zur Feinstaub PM10-Konzentration städtischer Hintergrund Umland bewegen sich auf einem ähnlich hohen Niveau und nehmen maximale Werte von  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  während der Inversionswetterlage im Januar/Februar 2006 an. Im Verlauf des Jahres 2006 gehen an den Messpunkten Stuttgart Hohenheimer Straße und Ludwigsburg Friedrichstraße die Differenzen zum städtischen Umland zurück, während am Spotmesspunkt Stuttgart Siemensstraße eine Zunahme zu verzeichnen ist. Während der Sommermonate liegen die Feinstaub PM10-Immissionen an den Spotmessstellen nur noch  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  über denen des städtischen Umlands und haben damit die gleiche Schwankungsbreite wie im Jahr 2005.

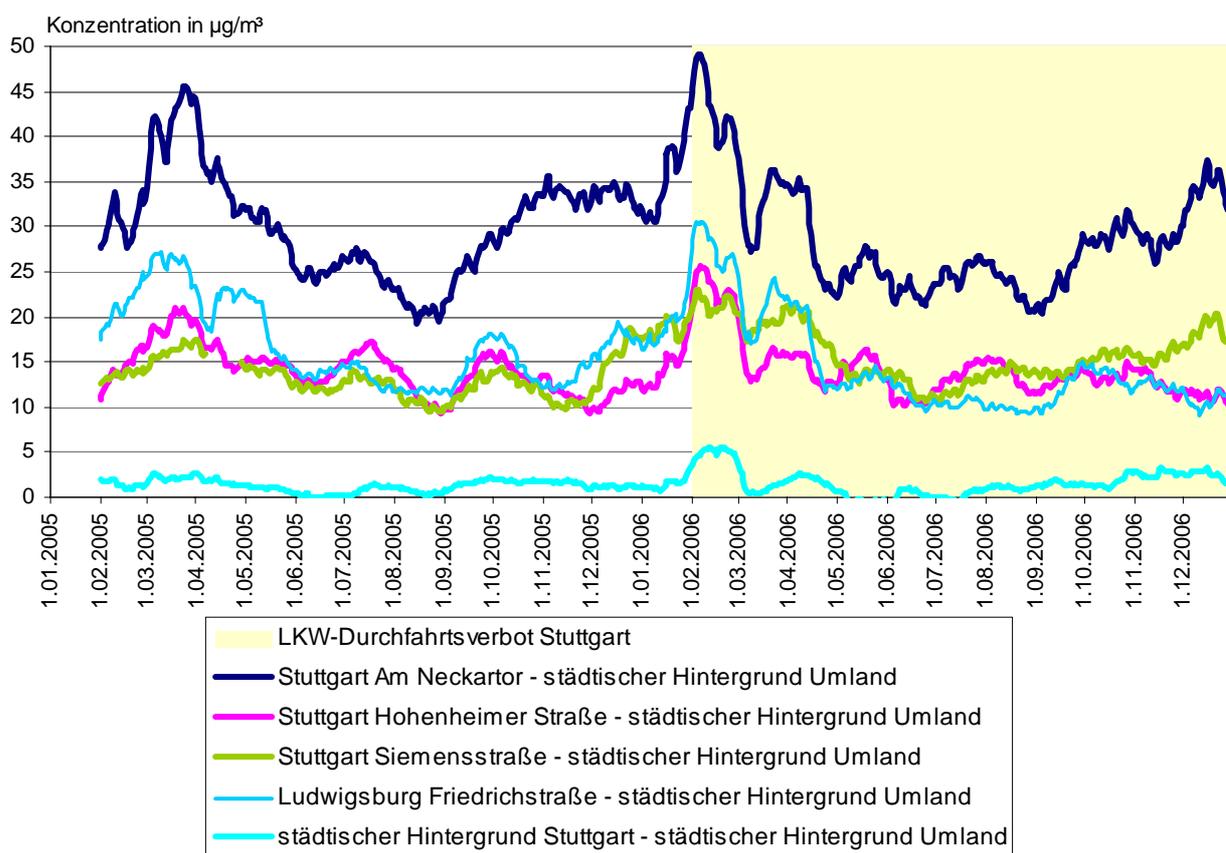


Abbildung 7-2 Differenzen der 31-tägigen Mittelwerte der Feinstaub PM10-Konzentration an ausgewählten Stationen im Zeitraum 01.01.2005 – 31.12.2006

Wird die Differenz des städtischen Hintergrunds Stuttgart mit dem städtischen Hintergrund Umland betrachtet (Abbildung 7-2), so fällt einerseits die Erhöhung um etwa  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Stuttgarter Raum während der Inversionswetterlagen im Januar/Februar 2006 auf. Andererseits kann im Mai 2006 im städtischen Hintergrund von Stuttgart eine um  $1 - 2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  niedrigere Belastung als im Umland beobachtet werden. In den anderen Monaten liegen die Differenzen auf dem Niveau des Vorjahres, so dass auf keine erkennbare

Minderung der Feinstaub PM10-Werte an den städtischen Hintergrundmessstellen in Stuttgart geschlossen werden kann.

Diese Auswertungen lassen für die Messstellen Stuttgart Am Neckartor und Stuttgart Siemensstraße im Jahr 2006 keinen Rückgang der Feinstaub PM10-Immissionen erkennen.

Analog zu den Auswertungen in der Dokumentation „Wirkung von Durchfahrtsverboten“ [LUBW, 2006] wurden die gleitenden Tagesmittelwerte der Feinstaub PM10-Konzentration der Spotmessstellen Pleidelsheim in der Beihingerstraße, Schwäbisch Gmünd Lorcherstraße, Ludwigsburg Friedrichstraße sowie des Mittelwertes des städtischen Hintergrundes Umland für den Zeitraum bis 31.12.2006 ergänzt. Die gemittelten Konzentrationen an den Spotmessstellen bewegen sich zwischen 90  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  während der Inversionswetterlagen im Januar/Februar 2006 und 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  in Phasen mit guter Durchmischung. Der Verlauf des städtischen Hintergrundes Umland liegt bis zu 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  unter den Werten an den Spotmessstellen. Die Feinstaub PM10-Konzentrationen an den Spotmessstellen verlaufen im Zeitraum Januar 2005 bis Dezember 2006 annähernd parallel. Die größten Differenzen gibt es während den Inversionswetterlagen. Bei guten Austauschbedingungen, wie dies z.B. im August 2006 der Fall war, zeigen die Feinstaub PM10-Immissionen nur geringe Differenzen und der Beitrag der straßennahen Immissionen nimmt die geringsten Werte an. In dieser Darstellung wird bei näherer Betrachtung erkennbar, dass die Werte 2006 in der Friedrichstraße in Ludwigsburg vergleichsweise niedriger bzw. die Werte in der Beihingerstraße in Pleidelsheim 2006 vergleichsweise höher liegen als im Jahr 2005.

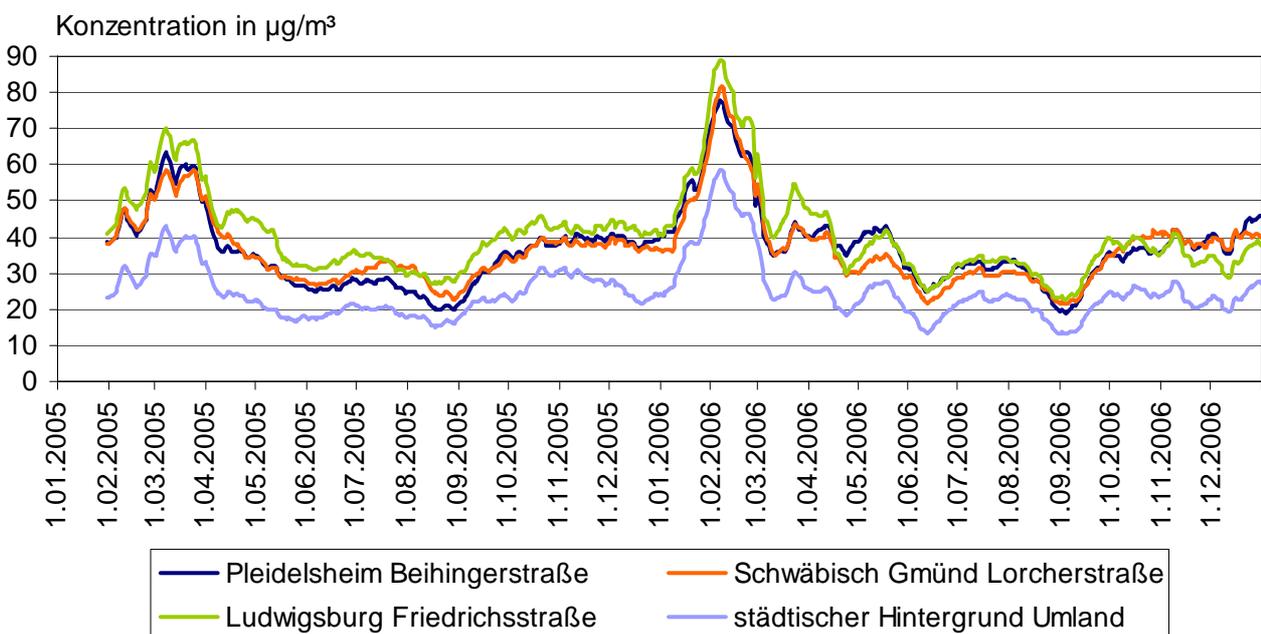


Abbildung 7-3 Über 31 Tage gleitend gemittelte Tagesmittelwerte der Feinstaub PM10-Konzentration an ausgewählten Stationen im Zeitraum 01.01.2005 – 31.12.2006

Der lokale Beitrag der Feinstaub PM10-Immissionen an den Spotmessstellen wird durch Differenzbildung der Konzentrationswerte mit dem städtischen Hintergrund Umland deutlicher (Abbildung 7-4). Der Beitrag am Standort Ludwigsburg betrug im Jahr 2005 zwischen 12  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  und 27  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , im Jahr 2006 zwischen 9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  und 31  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Es zeigt, sich, dass der Beitrag der Beihingerstraße in Pleidelsheim bis April 2006 deutlich unter dem der Friedrichstraße in Ludwigsburg und nahezu parallel zur Lorcherstraße in Schwäbisch Gmünd war.

Ab Mai 2006 ging der Beitrag an den beiden Spotmessstellen Ludwigsburg-Friedrichstraße und Schwäbisch Gmünd Lorcherstraße zurück. Im Herbst 2006 steigen die Differenzen (lokale Beiträge) an den beiden Spotmessstellen in Pleidelsheim und Schwäbisch Gmünd wieder an, während der Beitrag in Ludwigsburg seit Mai 2006 deutlich unter dem Beitrag im Jahr 2005 liegt. An der Spotmessstelle Pleidelsheim Beihingerstraße kann keine Abnahme des lokalen Beitrags beobachtet werden.

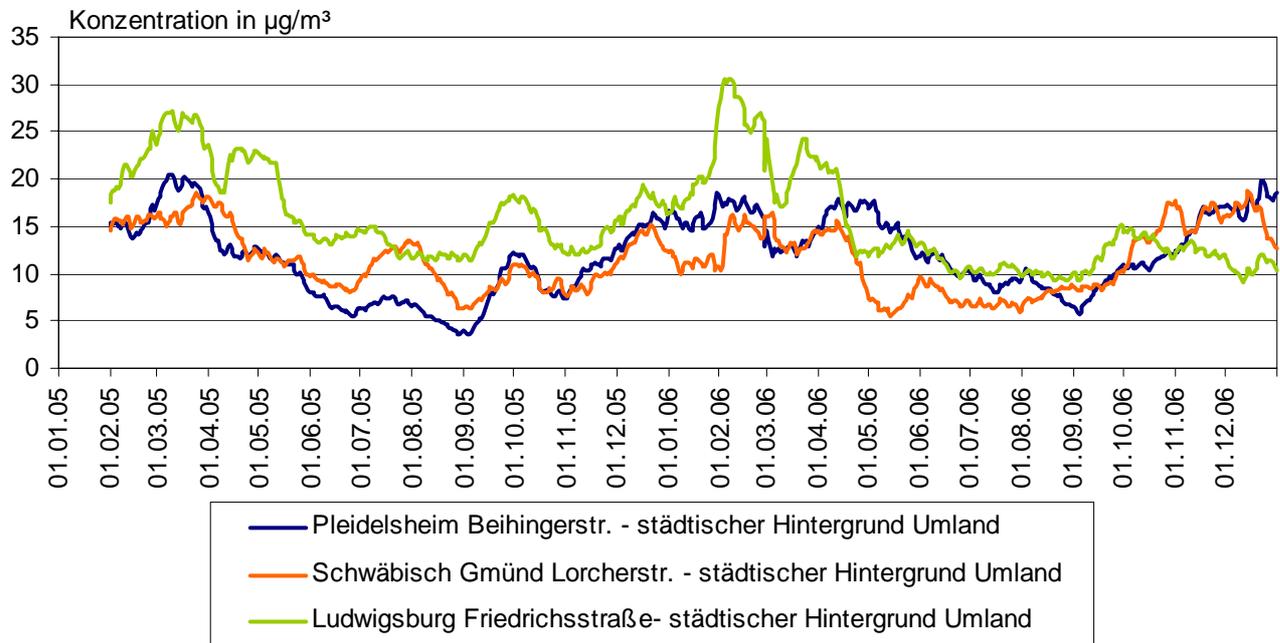


Abbildung 7-4 Differenzen der über 31 Tage gleitend gemittelten Tagesmittelwerte der Feinstaub PM10-Konzentration an ausgewählten Stationen im Zeitraum 01.01.2005 – 31.12.2006

# 8 Verhältnis Feinstaub PM<sub>2,5</sub> zu Feinstaub PM<sub>10</sub>

An einigen Stationen im Spot- und Luftmessnetz wird parallel zum Feinstaub PM<sub>10</sub> die Fraktion PM<sub>2,5</sub> gemessen. Interessant ist das Verhältnis Feinstaub PM<sub>2,5</sub> zu PM<sub>10</sub>. Dieselfahrzeuge und damit insbesondere LKW emittieren verhältnismäßig viel PM<sub>2,5</sub>; besonders bei „Stop and Go“-Verkehr werden emissionsseitig hohe PM<sub>2,5</sub>-Konzentrationen festgestellt.

Daher werden hier die Ergebnisse an den Messstellen Stuttgart Am Neckartor der Jahre 2005 - 2006, Stuttgart Bad Cannstatt September 2005 - 2006, Stuttgart Mitte Straße ab August 2005 – 2006 und Mannheim-Nord der Jahre 2004 - 2006 dargestellt.

In Abbildung 8-1 sind das Monatsmittel des Verhältnisses der beiden Feinstaubfraktionen am Standort Stuttgart Am Neckartor aufgetragen. Das Verhältnis der Monatsmittel im Jahr 2005 liegt von Januar bis Oktober zwischen 65 % und 75 %; im November reduziert es sich auf 64 % und im Dezember auf 59 %. Dieser Rückgang setzt sich bis in den März 2006 auf 55 % fort, bleibt aber mit maximal 67 % von Mai bis Juli 2006 deutlich unter den Vorjahreswerten. Diese zurückgehende Belastung von Feinstaub PM<sub>2,5</sub> geht zeitlich mit einer Änderung der Ampelschaltung und damit einer Verstärkung des Verkehrs einher.

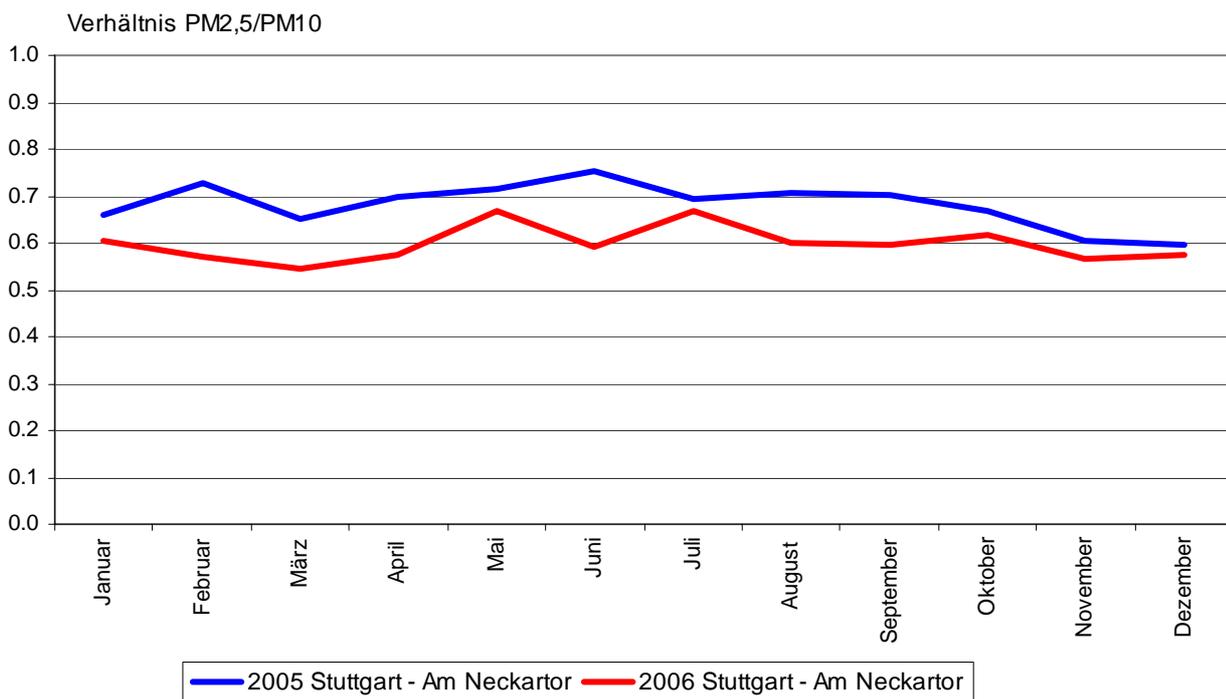


Abbildung 8-1 Verhältnis der Feinstaub PM<sub>2,5</sub>-Konzentration zur Feinstaub PM<sub>10</sub>-Konzentration Januar 2005 - Dezember 2006

Beim Vergleich der Verhältnisse Feinstaub PM<sub>2,5</sub> zu PM<sub>10</sub> zeigt sich, dass in Mannheim Nord (Abbildung 8-2) das Verhältnis PM<sub>2,5</sub> zu PM<sub>10</sub> i.d.R. zwischen 70 % und 90 % schwankt. Die Werte der Messstandorte in Stuttgart liegen bis auf den Sommer 2005 unter denen der Station Mannheim Nord. Die Stationen Stuttgart Am Neckartor und Stuttgart Mitte Straße verlaufen nahezu auf einem Niveau. Auch hier ist ein Rückgang der Belastung an der Spotmessstelle Am Neckartor in Stuttgart zu erkennen, während an der Messstelle Stuttgart Mitte Straße dieser Rückgang nicht beobachtet werden kann. An der Station Stuttgart Bad Cannstatt liegt der Anteil von Feinstaub PM<sub>2,5</sub> von September 2005 bis März 2006

unter den Werten von Mannheim Nord. Ab August 2006 geht der Anteil der kleineren Staubpartikel in Stuttgart Bad Cannstatt leicht zurück.

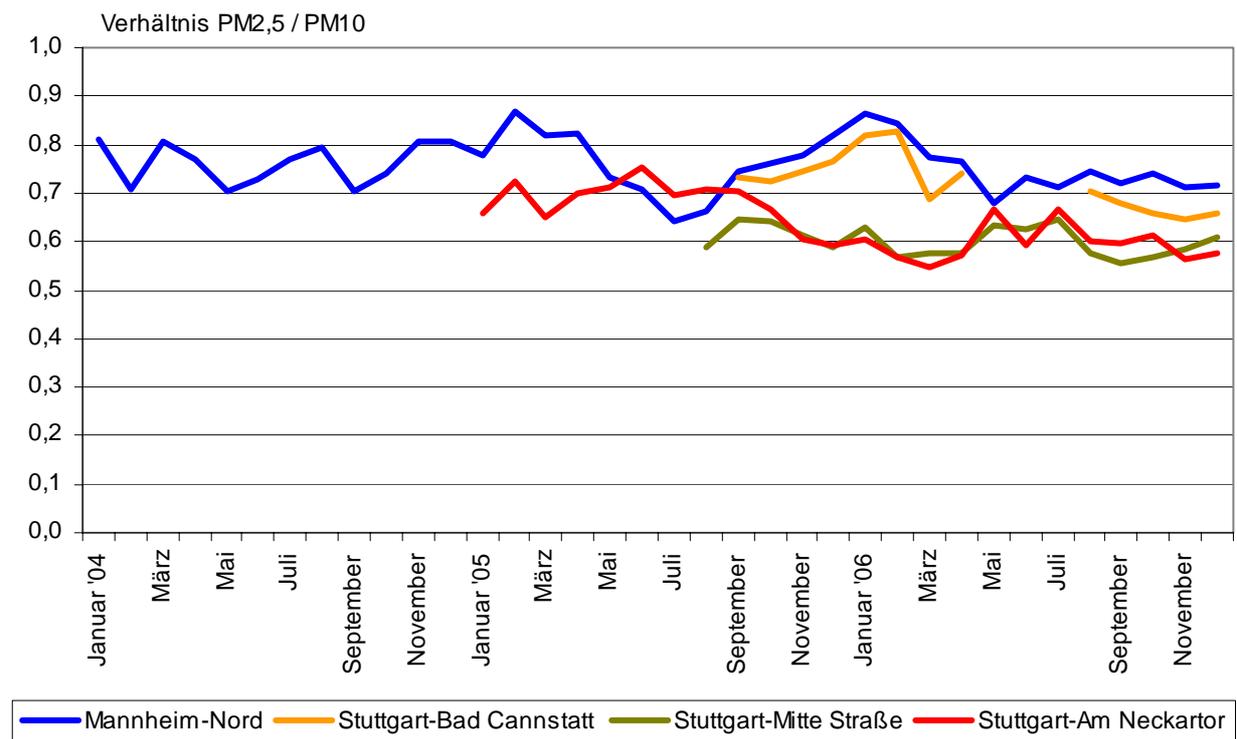


Abbildung 8-2 Verhältnis der Feinstaub PM<sub>2,5</sub>-Konzentration zur Feinstaub PM<sub>10</sub>-Konzentration Januar 2004 bis Dezember 2006

# 9 Mittlere Wochengänge

Die Messnetzkonzeption mit ländlichen und städtischen Hintergrundstationen sowie den verkehrsnahen Spotmessstellen ermöglicht durch Differenzbildung die Beiträge des ländlichen und städtischen Hintergrunds sowie die lokalen Beiträge in der Nähe der Spotmessstellen zu bestimmen. Der ländliche Hintergrund ist das Mittel der Feinstaub PM10-Konzentrationen der Hintergrundstationen Odenwald, Welzheimer Wald, Schwäbischer Alb und Schwarzwald Süd; der städtische Hintergrund das Mittel aus den jeweiligen städtischen Stationen des betrachteten Stadtgebietes.

In den Abbildungen 9-1 bis 9-3 werden über ein Jahr gemittelte Wochengänge am Standort Stuttgart Am Neckartor dargestellt (Anhang B: Mittlere Wochengänge der Stationen Stuttgart Bad Cannstatt, Stuttgart Zuffenhausen, Waiblingen und Ludwigsburg in den Jahren 2004 bis 2006). Aufgrund des verringerten Verkehrs- und LKW-Aufkommens sind am Wochenende niedrigere Tagesmittelwerte als an den übrigen Wochentagen zu beobachten.

Die Auswertungen für die Spotmessstelle Stuttgart Am Neckartor zeigen, dass der lokale Beitrag 2006 von Montag bis Freitag zwischen  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und  $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$  schwankt (Abbildung 9-1). Während der städtische Beitrag an der Station Stuttgart Am Neckartor am Sonntag im Mittel um etwa  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  zurückgeht, nimmt der lokale Beitrag im Mittel um etwa  $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ab.

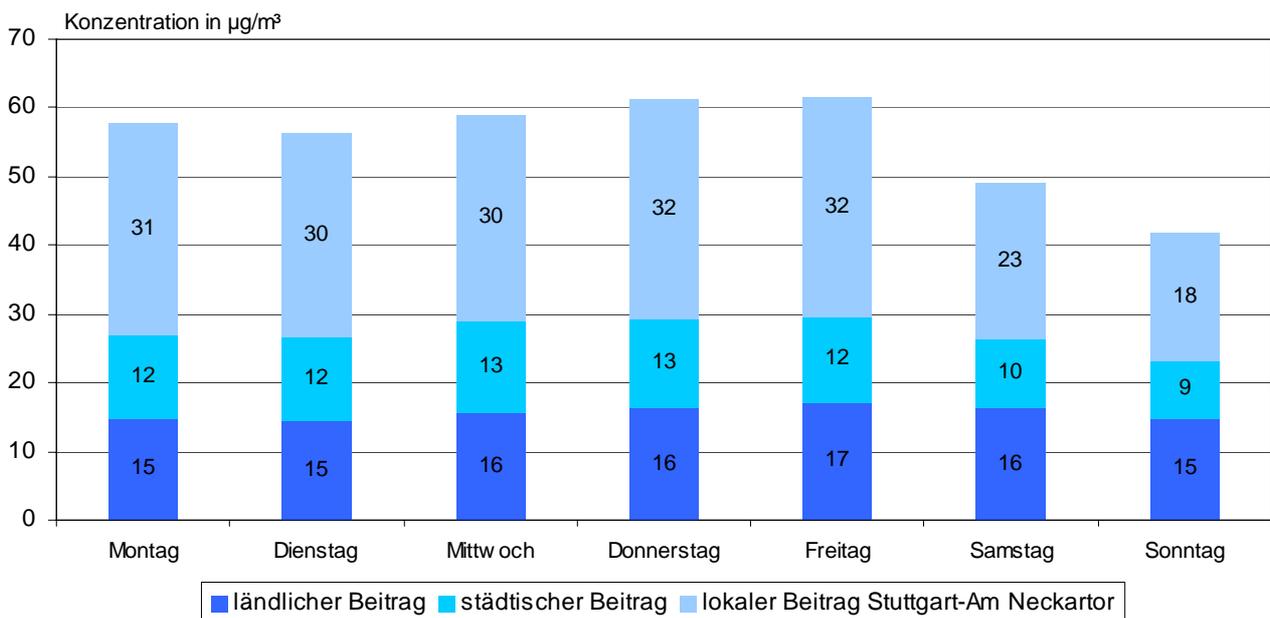


Abbildung 9-1 Mittlere Wochengänge der Feinstaub PM10-Konzentration an der Station Stuttgart-Am Neckartor im Jahr 2006

Im Vergleich zu den Jahren 2004 und 2005 sind Unterschiede beim lokalen Beitrag zu erkennen (2004:  $27 - 32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ; 2005:  $31 - 33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), die einerseits auf die meteorologischen Verhältnisse und andererseits auf veränderte Emissionsverhältnisse zurückgeführt werden können (Abbildungen 9-2 und 9-3). Gegenüber den Werktagen sind an den Samstagen und Sonntagen neben den Beiträgen des städtischen Hintergrunds auch die lokalen Beiträge in den Jahren 2004 und 2005 niedriger.

Für den Sonntag kann angenommen werden, dass die Änderungen von Jahr zu Jahr im Wesentlichen von der unterschiedlichen Ausprägung der meteorologischen Verhältnisse in den einzelnen Jahren herrührt. Werden die lokalen Beiträge der Jahre 2004 bis 2006 gemeinsam betrachtet, so fällt von Montag bis Frei-

tag auf, dass die lokalen Beiträge an der Messstelle Stuttgart Am Neckartor 2006 geringfügig über bis unter den Werten von 2005 liegen (Abbildung 9-4). Am Samstag liegen die lokalen Beiträge 2006 geringfügig unter denen von 2005, während am Sonntag der lokale Beitrag 2006 über den der beiden Vorjahre liegt. Wird der Sonntag, wie oben beschrieben, als Referenz betrachtet, so kann aus den Auswertungen an der Messstelle Stuttgart Am Neckartor geschlossen werden, dass an den Werktagen der lokale Beitrag geringfügig abgenommen hat.

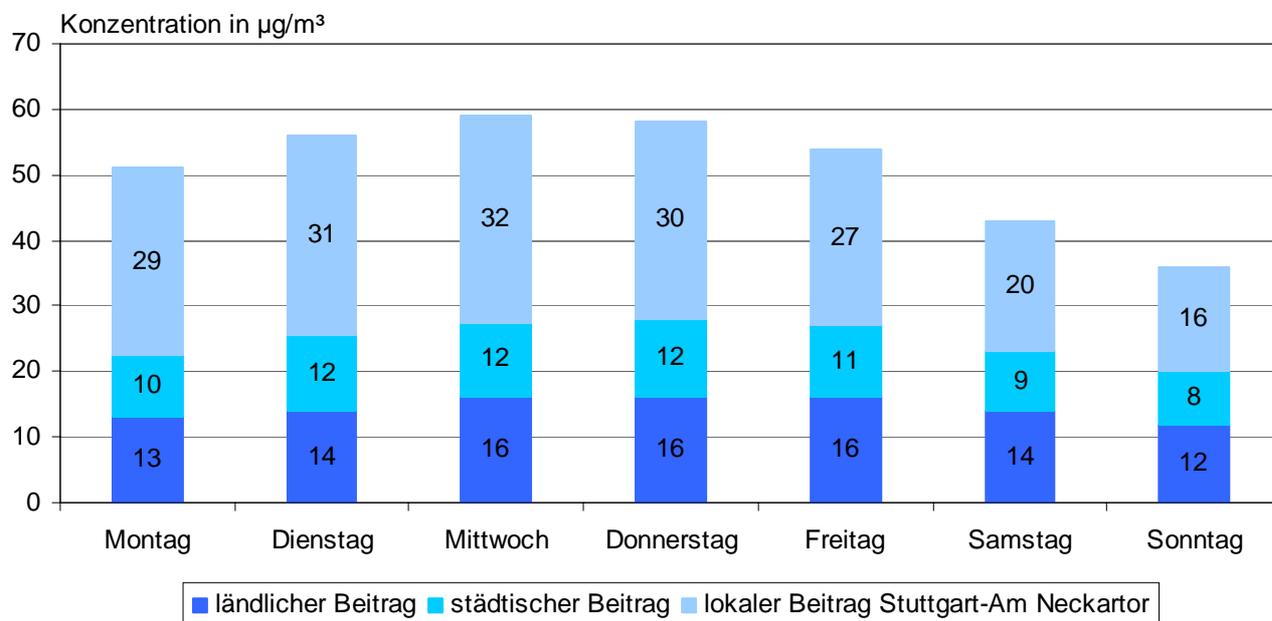


Abbildung 9-2 Mittlerer Wochengang der Feinstaub PM10-Konzentration an der Station Stuttgart Am Neckartor im Jahr 2004

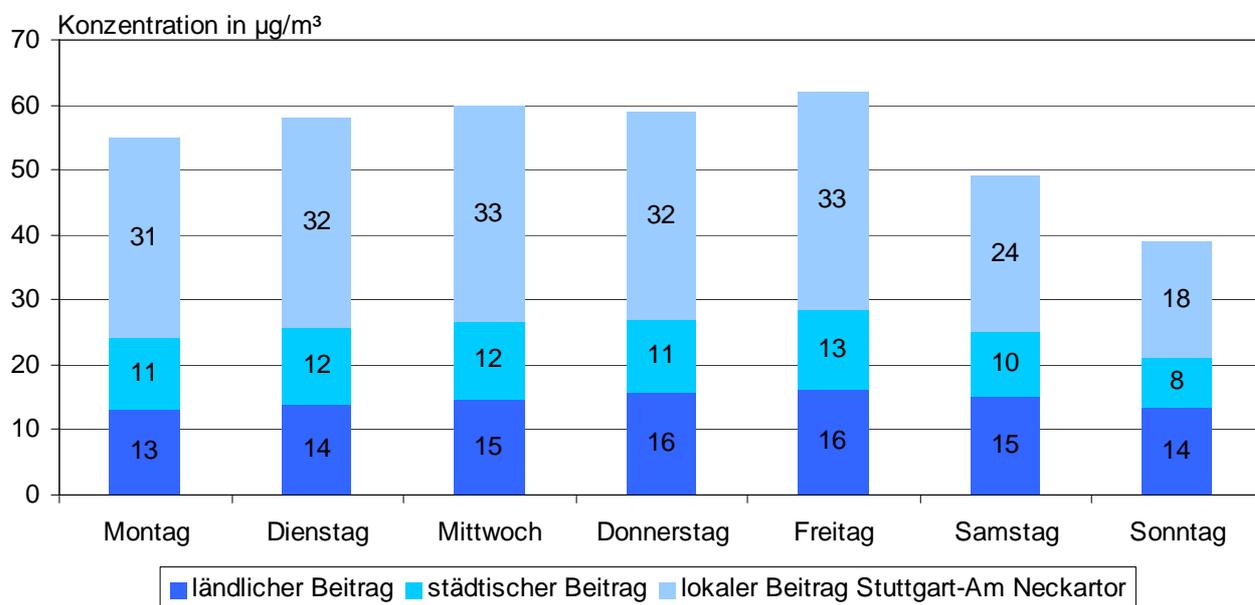


Abbildung 9-3 Mittlerer Wochengang der Feinstaub PM10-Konzentration an der Station Stuttgart Am Neckartor im Jahr 2005

In den folgenden Abbildungen wird der mittlere lokale Beitrag an allen weiteren Spotmessstellen der Jahre 2004 bis 2006 dargestellt. Im Gegensatz zu der Messstelle Stuttgart Am Neckartor sind im Jahr 2006 an der Messstelle Stuttgart Hohenheimer Straße die lokalen Beiträge im Mittel leicht gestiegen, wobei die lokale Belastung an den Werktagen im Jahr 2006 gegenüber 2005 und 2004 sowie dem Sonntag in allen Jahren zugenommen hat und (Abbildung 9-5). In der Siemensstraße in Stuttgart liegt 2006 der lokale Beitrag an allen Tagen der Woche deutlich über den lokalen Beiträgen der beiden Vorjahre (Abbil-

dung 9-6). Es zeigt sich, dass 2006 die Differenz zu 2005 in den Tagen Montag bis Freitag deutlich über der Differenz am Sonntag ist. Dies lässt den Schluss zu, dass unter der Woche die lokale Belastung in der Siemensstraße stärker zugenommen hat.

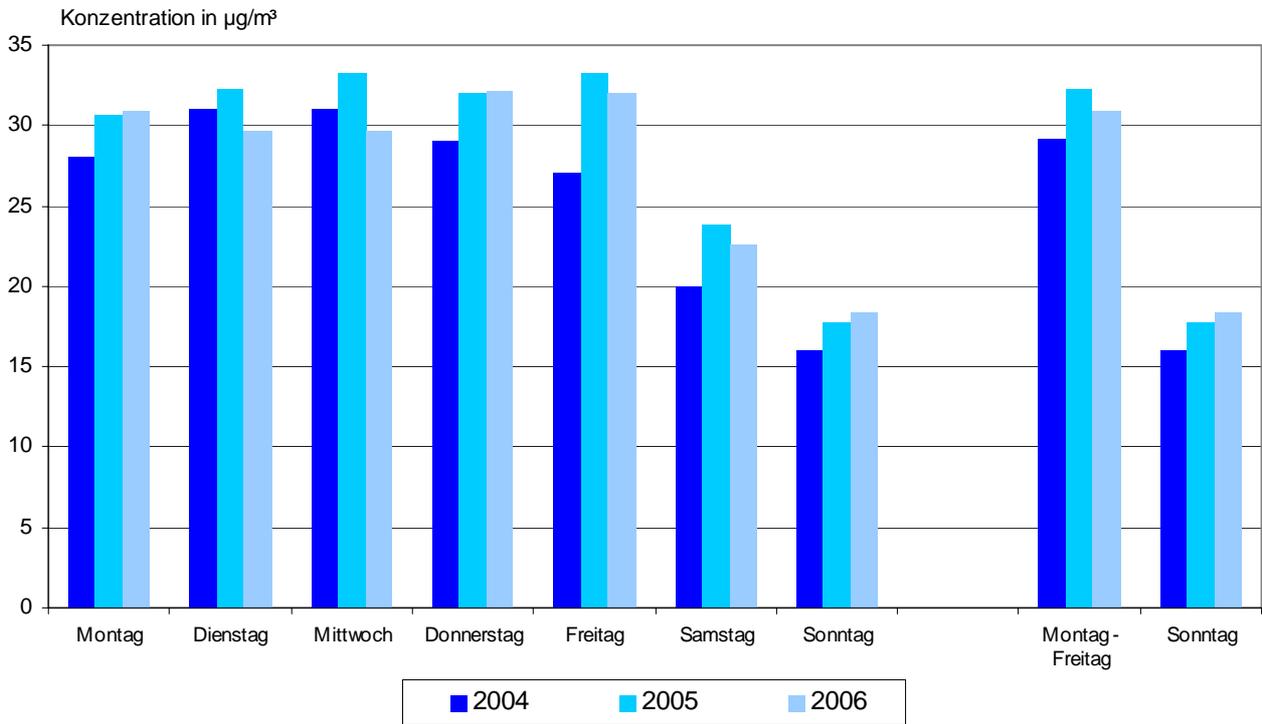


Abbildung 9-4 Mittlerer Wochengang des lokalen Beitrags der Feinstaub PM10-Konzentration im Bereich der Spotmessstelle Stuttgart Am Neckartor 2004 - 2006

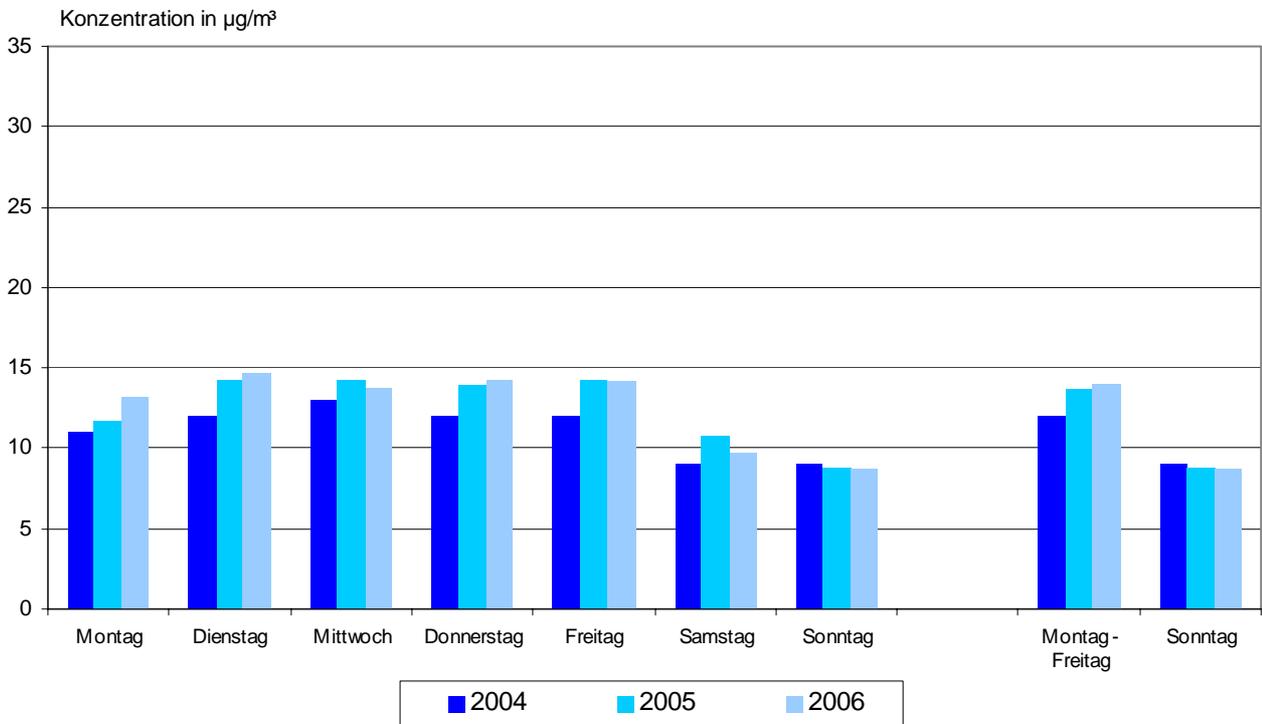


Abbildung 9-5 Mittlerer Wochengang des lokalen Beitrags der Feinstaub PM10-Konzentration im Bereich der Spotmessstelle Stuttgart Hohenheimer Straße 2004 - 2006

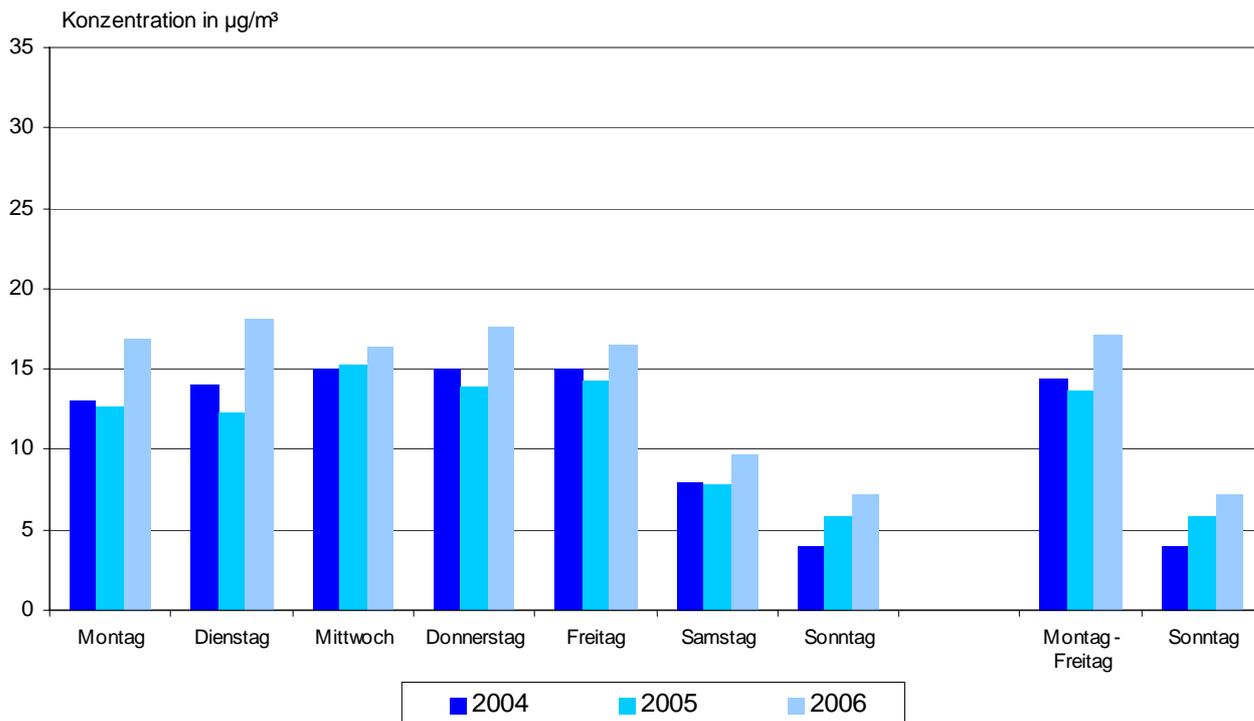


Abbildung 9-6 Mittlerer Wochengang des lokalen Beitrags der Feinstaub PM10-Konzentration im Bereich der Spotmessstelle Stuttgart Siemensstraße 2004 - 2006

Dagegen zeigt sich an der Verkehrsmessstelle Stuttgart Mitte Straße, dass 2006 die lokalen Beiträge unter der Woche auf dem Niveau der Vorjahre oder darunter liegen (Abbildung 9-7). Am Samstag und Sonntag jedoch wird 2006 ein höherer lokaler Beitrag wie in den Vorjahren gemessen. Dies lässt den Schluss zu, dass die Belastung insbesondere an den Wochentagen Montag bis Freitag abgenommen hat.

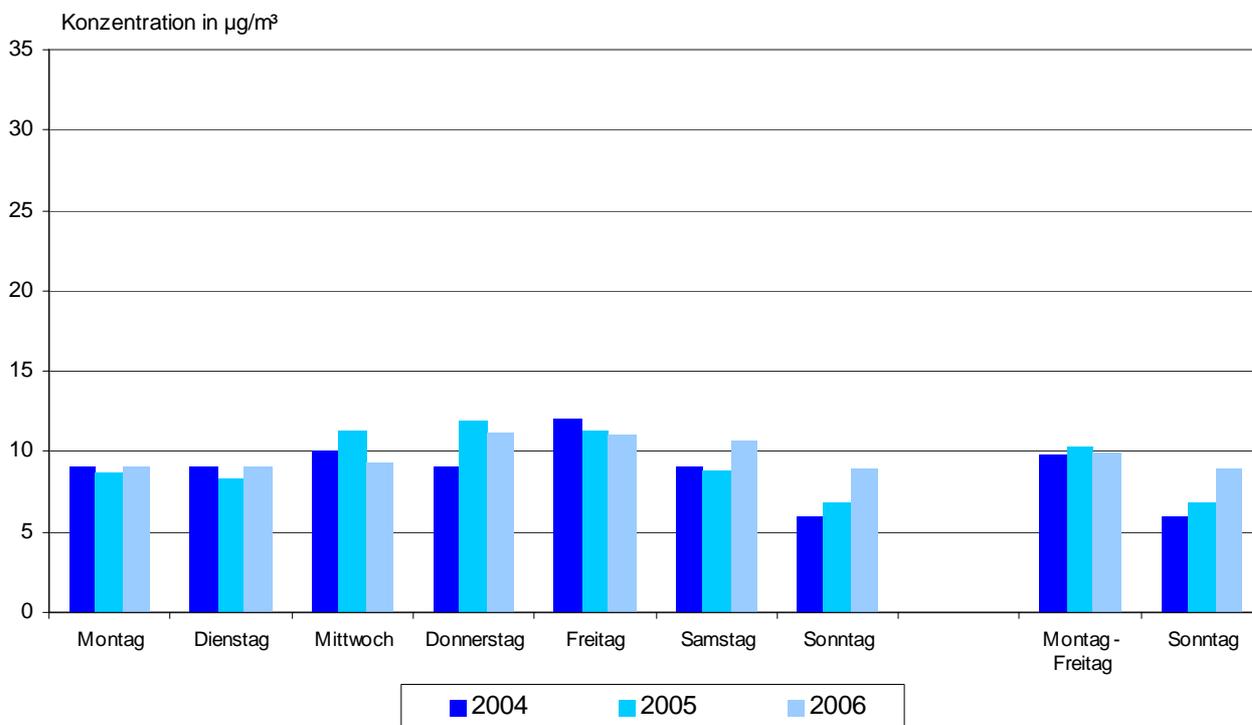


Abbildung 9-7 Mittlerer Wochengang des lokalen Beitrags der Feinstaub PM10-Konzentration im Bereich der Spotmessstelle Stuttgart Mitte Straße 2004 - 2006

An der Spotmessstelle Pleidelsheim Beihingerstraße wird sowohl von Montag bis Freitag als auch am Samstag und Sonntag eine leichte Zunahme des lokalen Beitrags verzeichnet (Abbildung 9-8). Ein Rückgang der lokalen Belastung im Jahr 2006 kann nicht festgestellt werden.

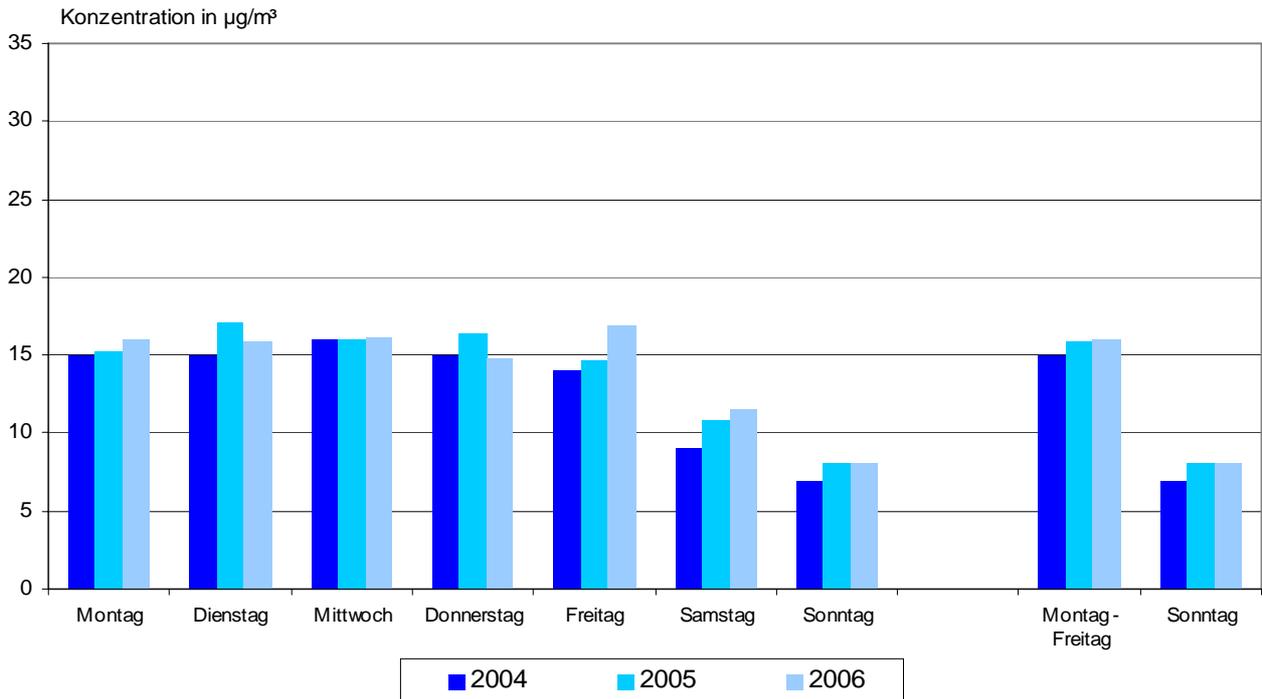


Abbildung 9-8 Mittlerer Wochengang des lokalen Beitrags der Feinstaub PM10-Konzentration im Bereich der Spotmessstelle Pleidelsheim Beihingerstraße 2004 - 2006

Demgegenüber liegt an der Spotmessstelle in Ludwigsburg in der Friedrichstraße der lokale Beitrag 2006 an allen Tagen der Woche deutlich unter den Werten von 2005 und sogar unter den Werten von 2004 (Abbildung 9-9). Dies deutet auf eine Entlastung im Bereich der Spotmessstelle hin.

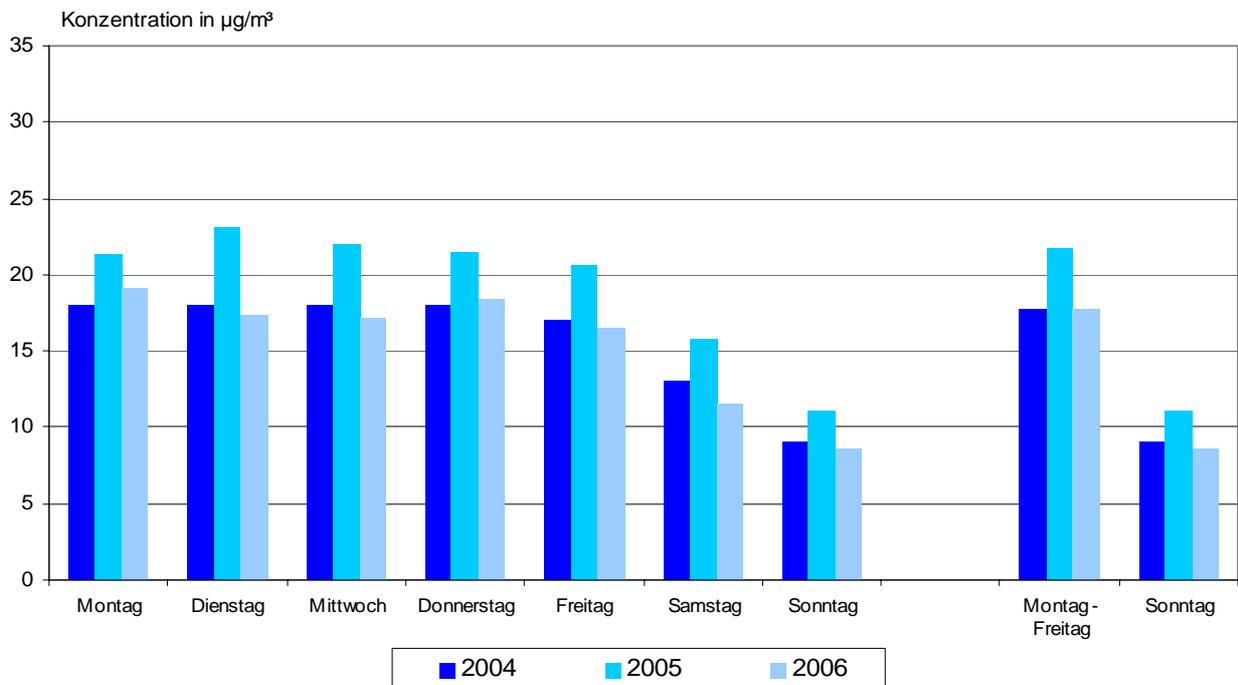


Abbildung 9-10 Mittlerer Wochengang des lokalen Beitrags der Feinstaub PM10-Konzentration im Bereich der Spotmessstelle Ludwigsburg Friedrichstraße 2004 - 2006

Werden die Verhältnisse an der Spotmessstelle Schwäbisch Gmünd Lorcher Straße betrachtet, so fällt auf, dass sowohl an den Werktagen als auch am Wochenende die Werte 2006 unter den Werten von 2005 und überwiegend auf dem Niveau der Werte von 2004 liegen (Abbildung 9-10). Hier deutet sich auch eine Entlastung an.

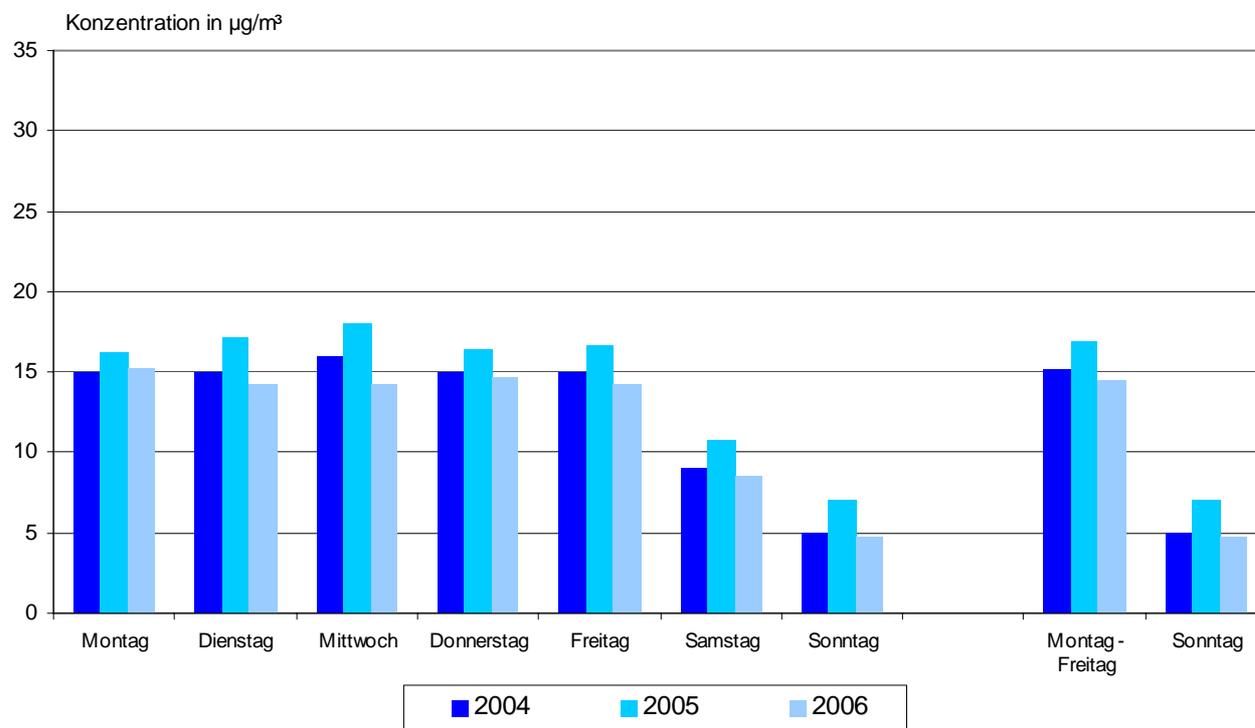


Abbildung 9-10 Mittlerer Wochengang des lokalen Beitrags der Feinstaub PM10-Konzentration im Bereich der Spotmessstelle Schwäbisch Gmünd Lorcherstraße 2004 - 2006

An der Spotmessstelle Mannheim Luisenring (Abbildung 9-11) nahm 2006 der lokale Beitrag im Vergleich zum Jahr 2005 an allen Wochentagen sowie am Sonntag zu.

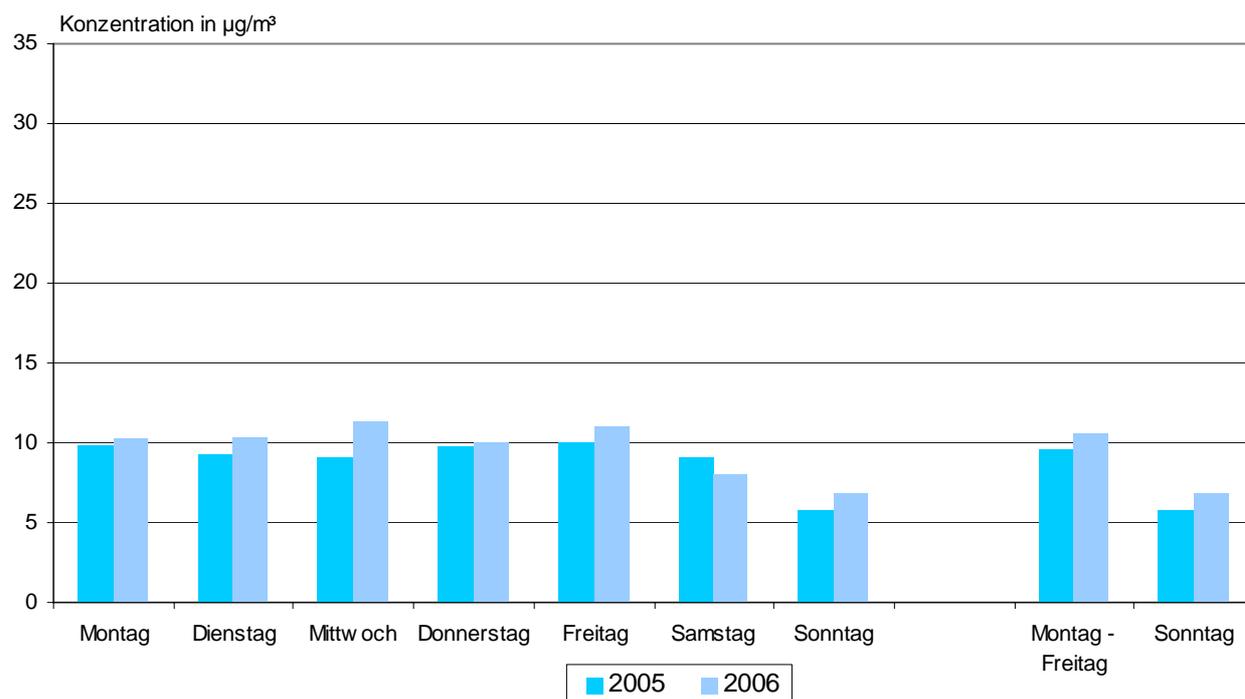


Abbildung 9-11 Mittlerer Wochengang des lokalen Beitrags der Feinstaub PM10-Konzentration im Bereich der Spotmessstelle Mannheim Luisenring 2005 - 2006

Der lokale Beitrag der Verkehrsmessstelle Mannheim Straße lag im Jahr 2006 dagegen auf dem Niveau des Vorjahres, wobei der Freitag eine Ausnahme bildete (Abbildung 9-12).

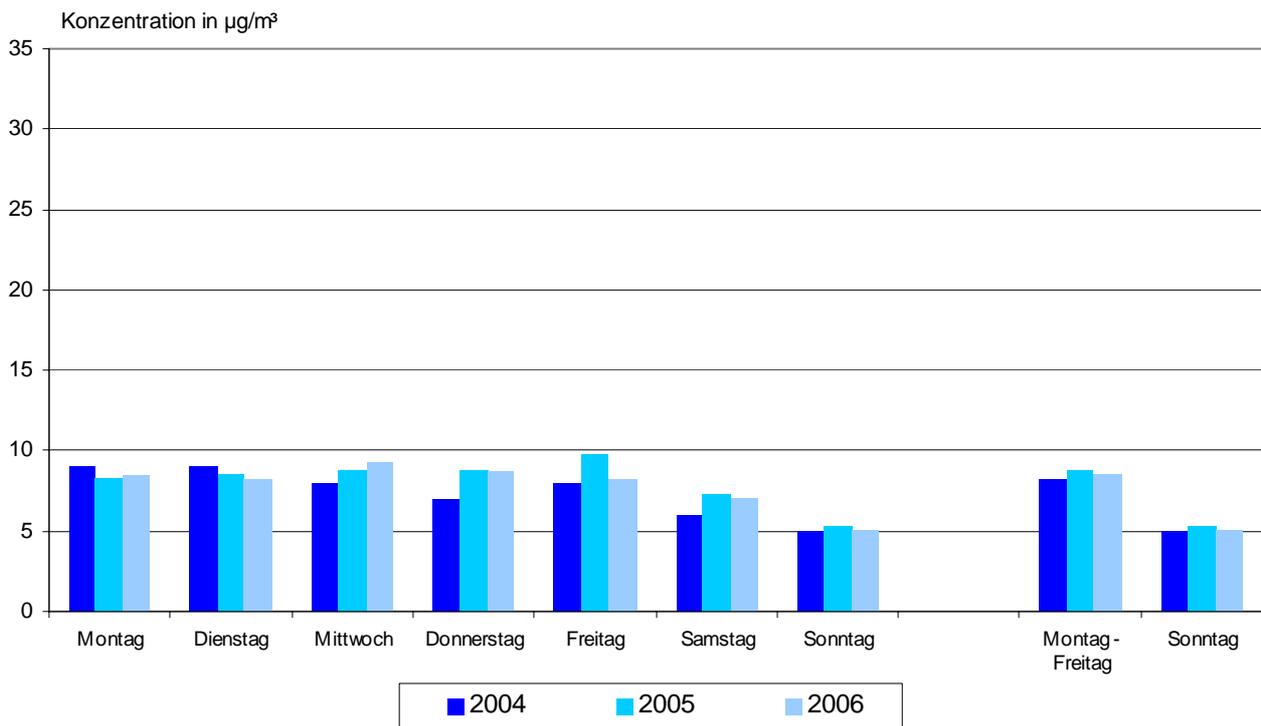


Abbildung 9-12 Mittlerer Wochengang des lokalen Beitrags der Feinstaub PM10-Konzentration im Bereich der Verkehrsmessstelle Mannheim-Straße 2004 - 2006

An der Verkehrsmessstelle Karlsruhe Straße ist der lokale Beitrag von Montag bis Samstag geringer geworden; am Sonntag stieg er dagegen gegenüber den Vorjahren an (Abbildung 9-13).

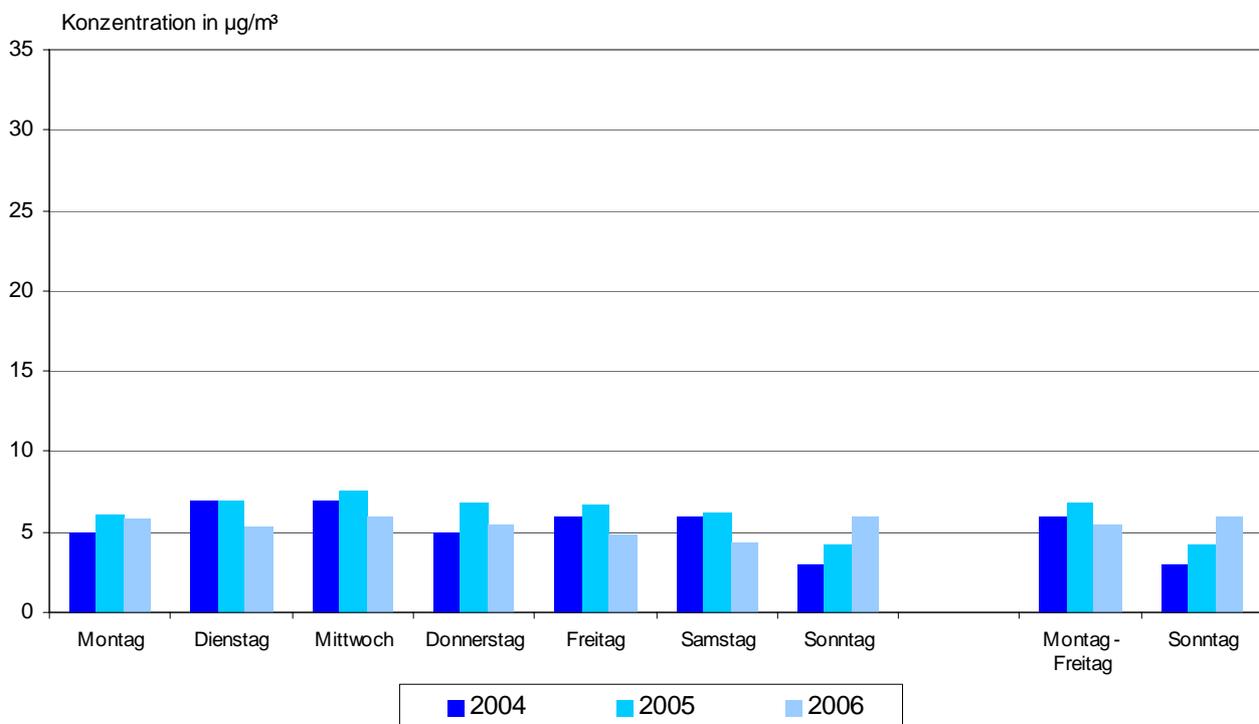


Abbildung 9-13 Mittlerer Wochengang des lokalen Beitrags der Feinstaub PM10-Konzentration im Bereich der Verkehrsmessstelle Karlsruhe Straße 2004 - 2006

Der lokale Beitrag der Feinstaub PM10-Konzentration des Jahres 2006 im Bereich der Verkehrsmessstelle Freiburg Straße (Abbildung 9-14) zeigt bis auf den Mittwoch und Donnerstag einen deutlichen Rückgang zum Vorjahr.

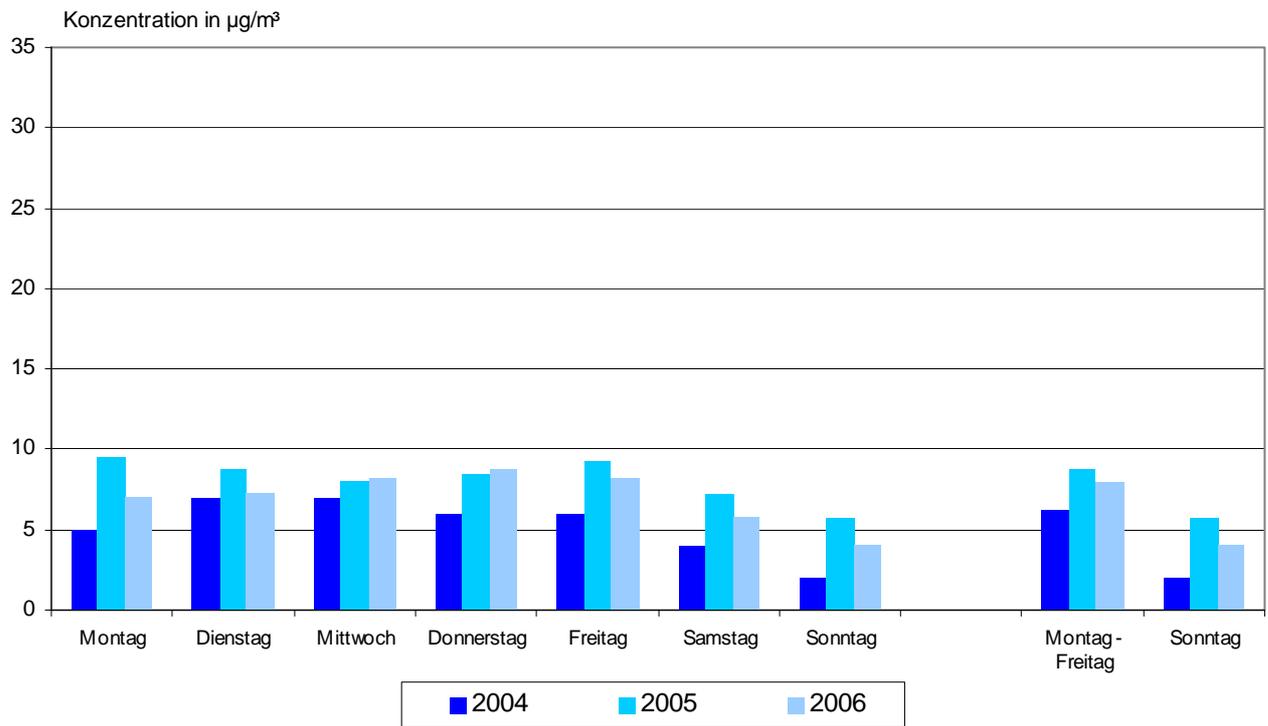


Abbildung 9-14 Mittlerer Wochengang des lokalen Beitrags der Feinstaub PM10-Konzentration im Bereich der Verkehrsmessstelle Freiburg Straße 2004 - 2006

# 10 Fazit

Aus den vorgestellten Untersuchungen der Feinstaub PM10-Werte 2006 gegenüber den Vorjahren können folgende Schlussfolgerungen gezogen werden:

- An der Spotmessstelle Stuttgart Am Neckartor ist mit der Anwendung der verschiedenen Methoden ein leichter Rückgang der Feinstaub PM10-Belastung erkennbar. Insbesondere ist ein Rückgang des Feinstaub PM2,5-Anteils festzustellen.
- An der Spotmessstelle Stuttgart Siemensstraße hat die Belastung 2006 sowohl an den Wochentagen als auch am Wochenende zugenommen.
- An der Verkehrsmessstelle Stuttgart Mitte-Straße lassen die Auswertungen auf einen leichten Rückgang der Feinstaub PM10-Belastung schließen.
- Für den städtischen Hintergrund in Stuttgart gibt es keinen Hinweis auf einen Rückgang der Feinstaub PM10-Werte für das Jahr 2006.
- In Pleidelsheim an der Beihinger Straße kann kein Rückgang der Werte beobachtet werden.
- An den beiden Spotmessstellen Ludwigsburg Friedrichstraße und Schwäbisch Gmünd Lorcher Straße zeigt sich für das Jahr 2006 ein Rückgang der Feinstaub PM10-Werte.
- Im Raum Mannheim liegen die Überschreitungshäufigkeiten entgegen dem landesweiten Trend auf dem Niveau der Werte des Vorjahres. Dies kann im Wesentlichen auf die zwei Inversionswetterlagen Anfang des Jahres zurückgeführt werden, von denen der Nordwesten des Landes deutlich weniger stark betroffen war.

# 11 Anhang

## 11.1 MONATLICHE ÜBERSCHREITUNGSZAHLEN AN DEN SPOTMESSSTELLEN DER JAHRE 2004 - 2006

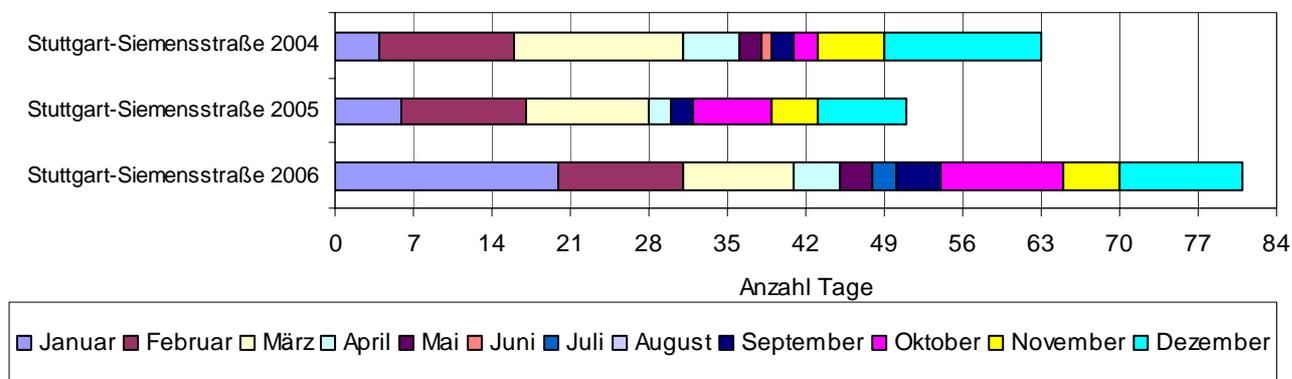


Abbildung A-1 Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Feinstaub PM10-Grenzwerts von 50 µg/m³ an der Spotmessstelle Stuttgart-Siemensstraße der Jahre 2004-2006

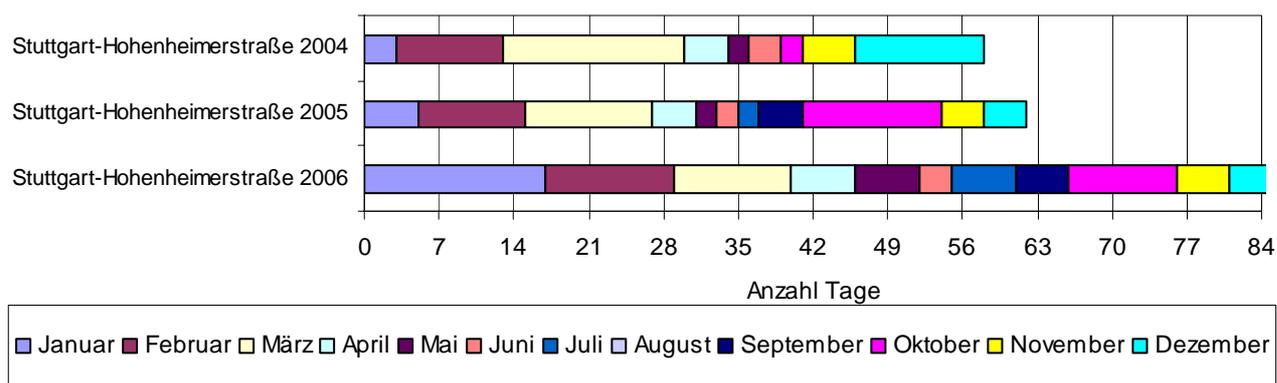


Abbildung A-2 Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Feinstaub PM10-Grenzwerts von 50 µg/m³ an der Spotmessstelle Stuttgart-Hohenheimer Straße der Jahre 2004-2006

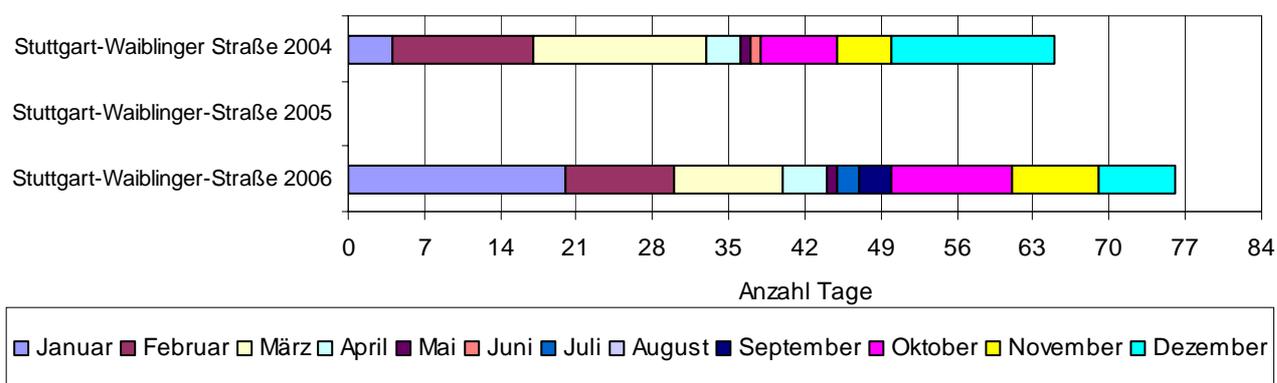


Abbildung A-3 Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Feinstaub PM10-Grenzwerts von 50 µg/m³ an der Spotmessstelle Stuttgart-Waiblingerstraße der Jahre 2004 und 2006; 2005 keine Messungen

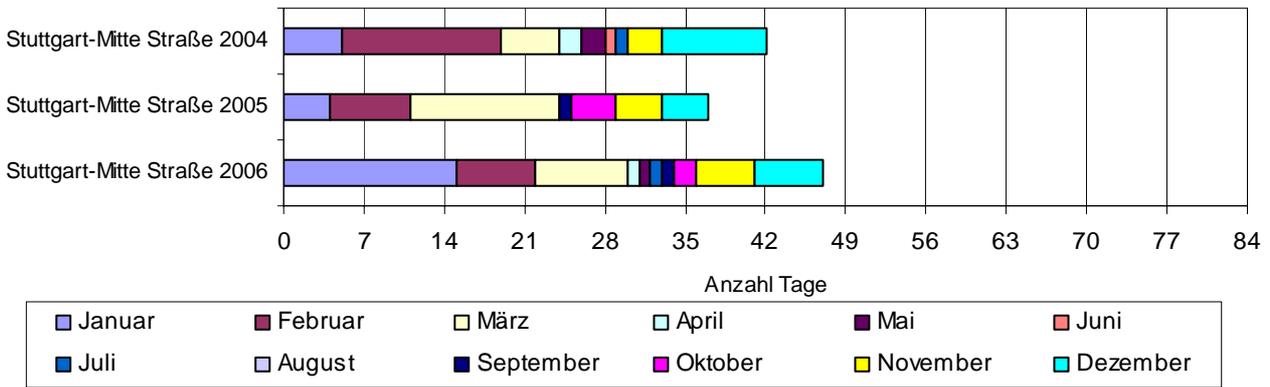


Abbildung A-4 Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Feinstaub PM10-Grenzwerts von 50 µg/m³ an der Spotmessstelle Stuttgart Mitte Straße der Jahre 2004-2006

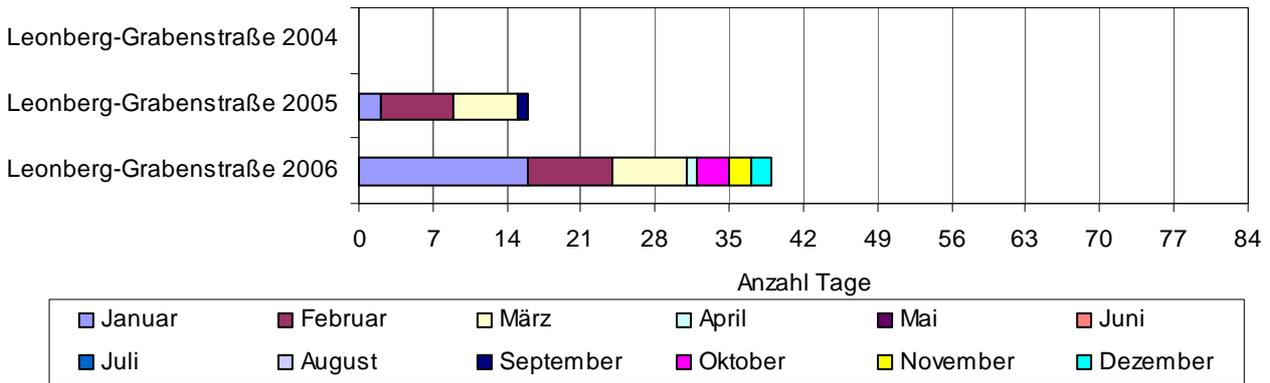


Abbildung A-5 Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Feinstaub PM10-Grenzwerts von 50 µg/m³ an der Spotmessstelle Leonberg Grabenstraße der Jahre 2004-2006

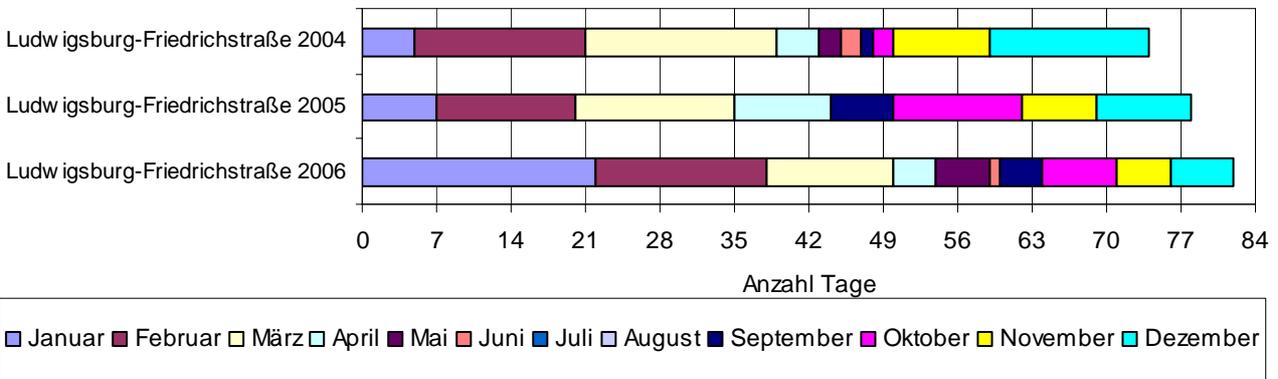


Abbildung A-6 Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Feinstaub PM10-Grenzwerts von 50 µg/m³ an der Spotmessstelle Ludwigsburg Friedrichstraße der Jahre 2004-2006

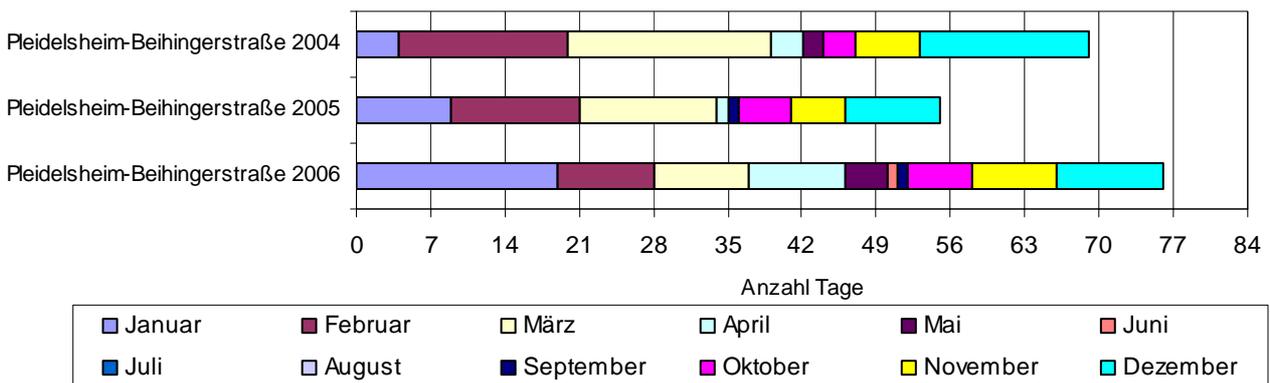


Abbildung A-7 Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Feinstaub PM10-Grenzwerts von 50 µg/m³ an der Spotmessstelle Pleidelsheim Beihingerstraße der Jahre 2004-2006

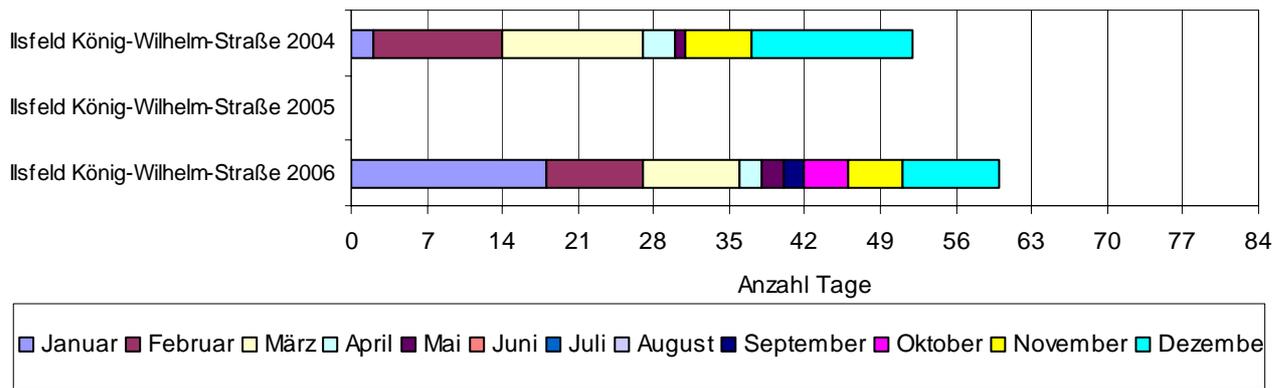


Abbildung A-8 Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Feinstaub PM10-Grenzwerts von 50 µg/m³ an der Spotmessstelle Ilfeld König Wilhelm Straße der Jahre 2004 und 2006, 2005 keine Messungen

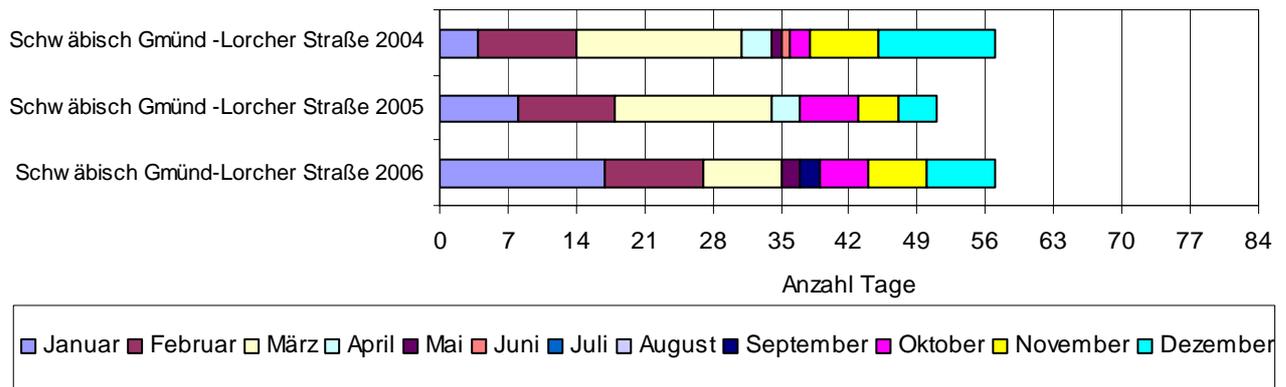


Abbildung A-9 Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Feinstaub PM10-Grenzwerts von 50 µg/m³ an der Spotmessstelle Schwäbisch Gmünd Lorcherstraße der Jahre 2004-2006

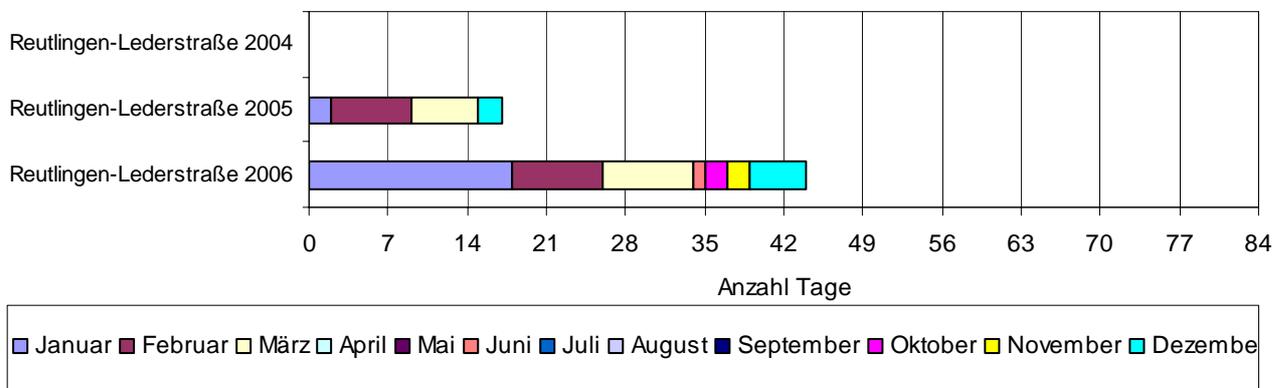


Abbildung A-10 Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Feinstaub PM10-Grenzwerts von 50 µg/m³ an der Spotmessstelle Reutlingen Lederstraße der Jahre 2005 und 2006; 2004 keine Messungen

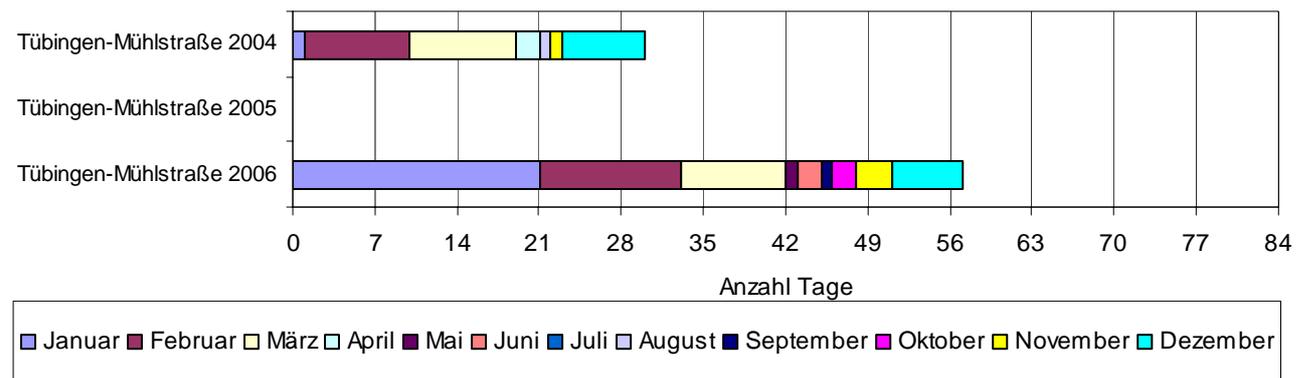


Abbildung A-11 Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Feinstaub PM10-Grenzwerts von 50 µg/m³ an der Spotmessstelle Tübingen Mühlstraße der Jahre 2004 und 2006; 2005 keine Messungen

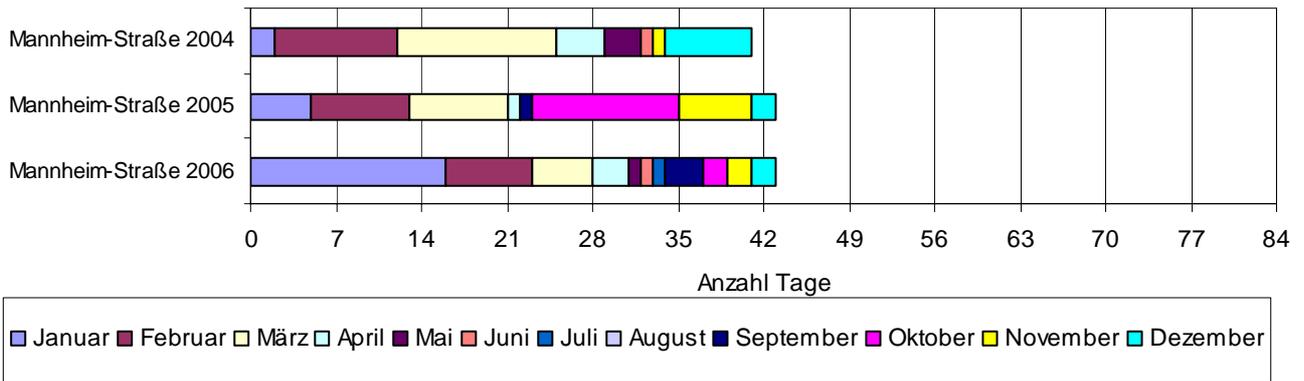


Abbildung A-12 Tage mit Überschreitungen des Feinstaub PM10-Grenzwerts von 50 µg/m³ an der Spotmessstelle Mannheim Straße der Jahre 2004-2006

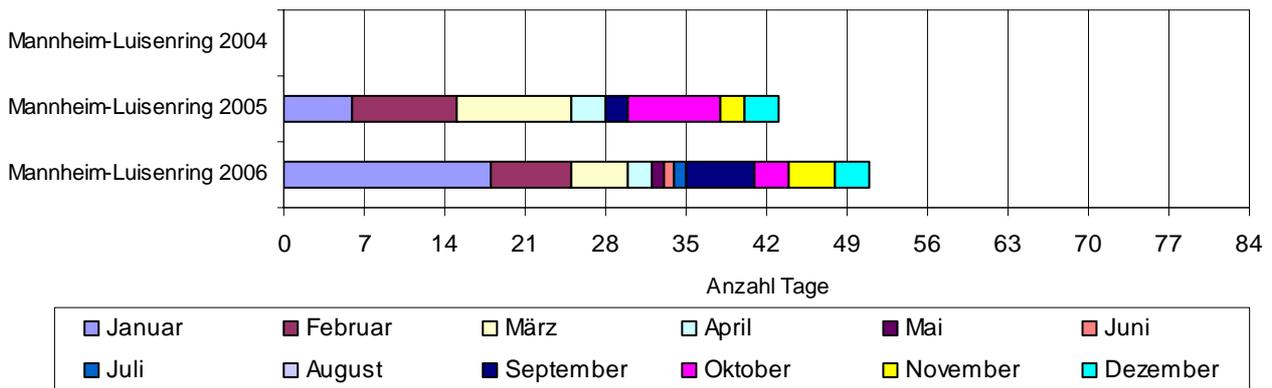


Abbildung A-13 Tage mit Überschreitungen des Feinstaub PM10-Grenzwerts von 50 µg/m³ an der Spotmessstelle Mannheim Luisenring der Jahre 2005 und 2006; 2004 keine Messungen

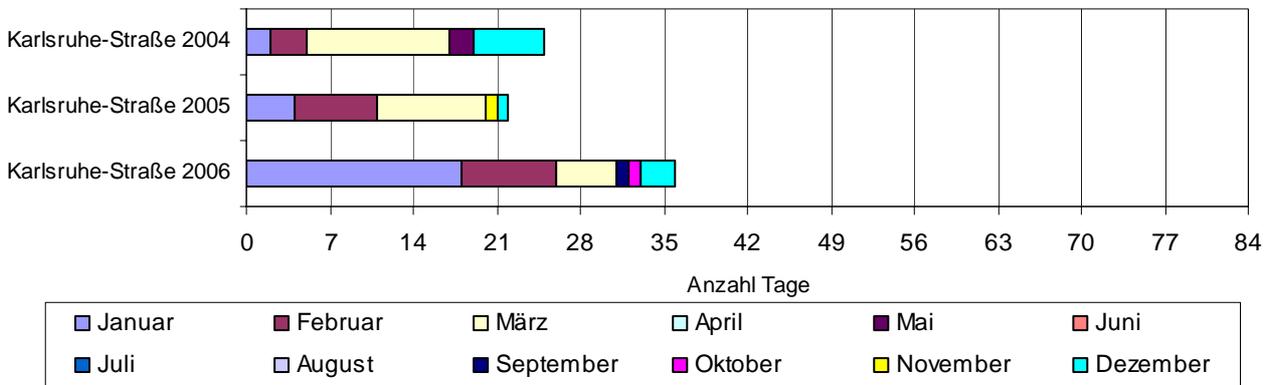


Abbildung A-14 Tage mit Überschreitungen des Feinstaub PM10-Grenzwerts von 50 µg/m³ an der Spotmessstelle Karlsruhe Straße der Jahre 2004-2006

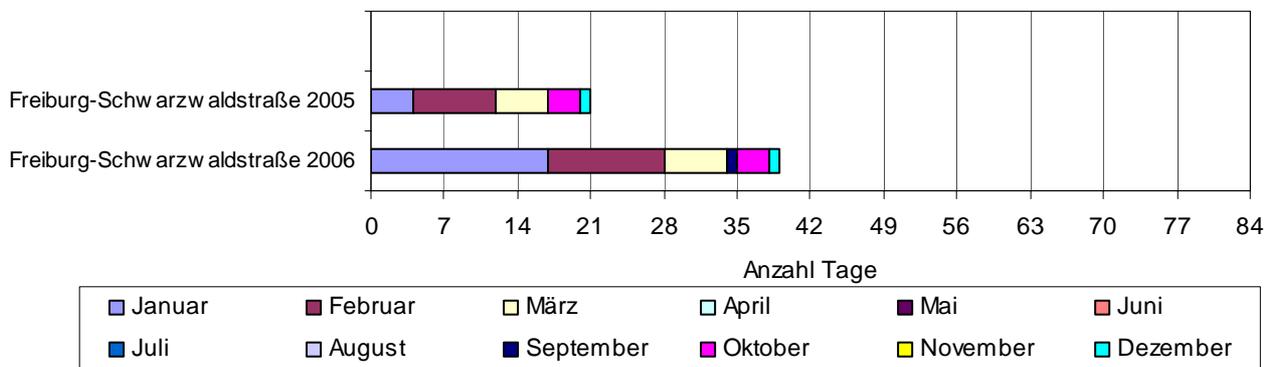


Abbildung A-15 Tage mit Überschreitungen des Feinstaub PM10-Grenzwerts von 50 µg/m³ an der Spotmessstelle Freiburg Schwarzwaldstraße der Jahre 2005 und 2006; 2004 keine Messungen

## 11.2 MITTLERE WOCHENGÄNGE

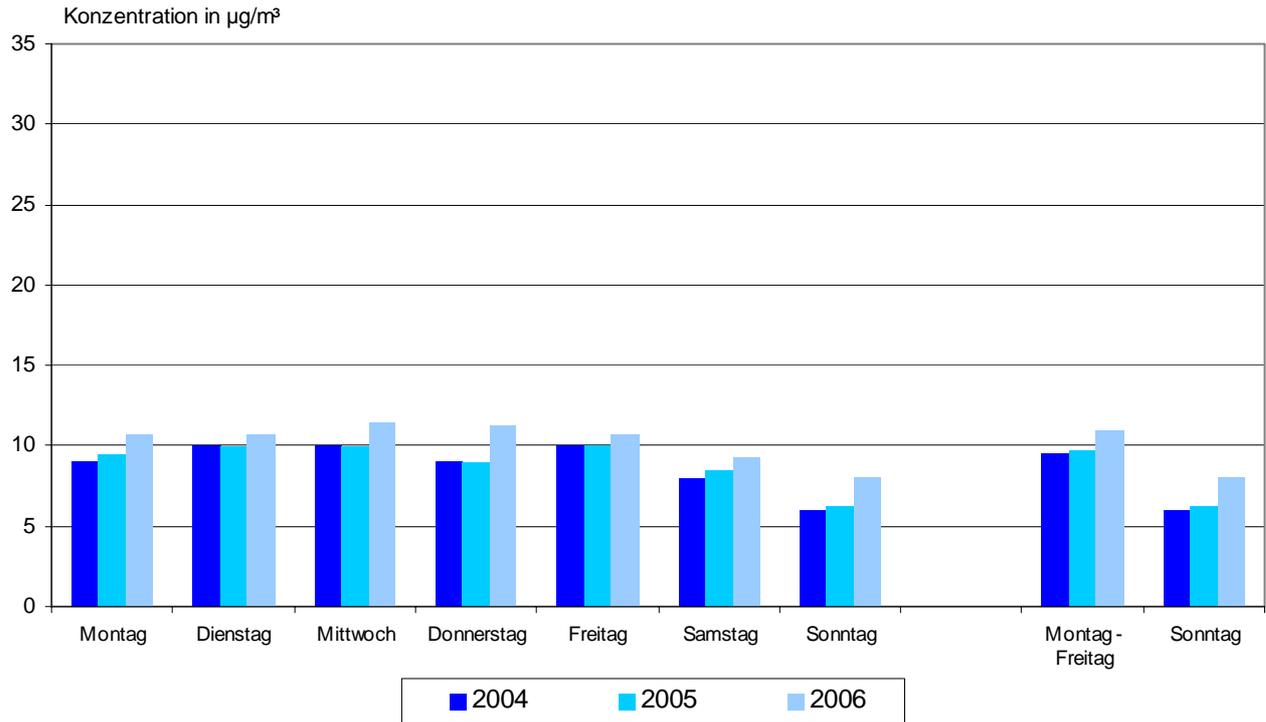


Abbildung B-1 Mittlerer Wochengang des städtischen Hintergrunds der Feinstaub PM10-Konzentration an der Station Stuttgart Bad Cannstatt in den Jahren 2004 - 2006

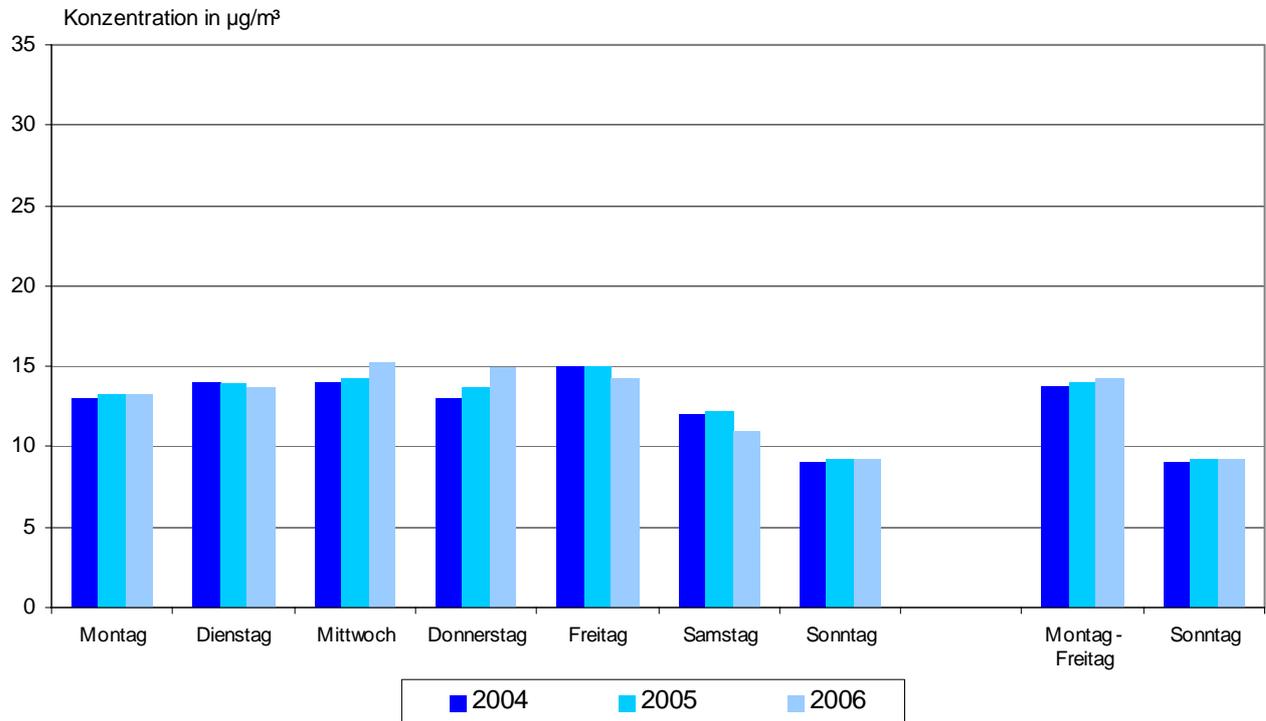


Abbildung B-2 Mittlerer Wochengang des städtischen Hintergrunds der Feinstaub PM10-Konzentration an der Station Stuttgart Zuffenhausen in den Jahren 2004 - 2006

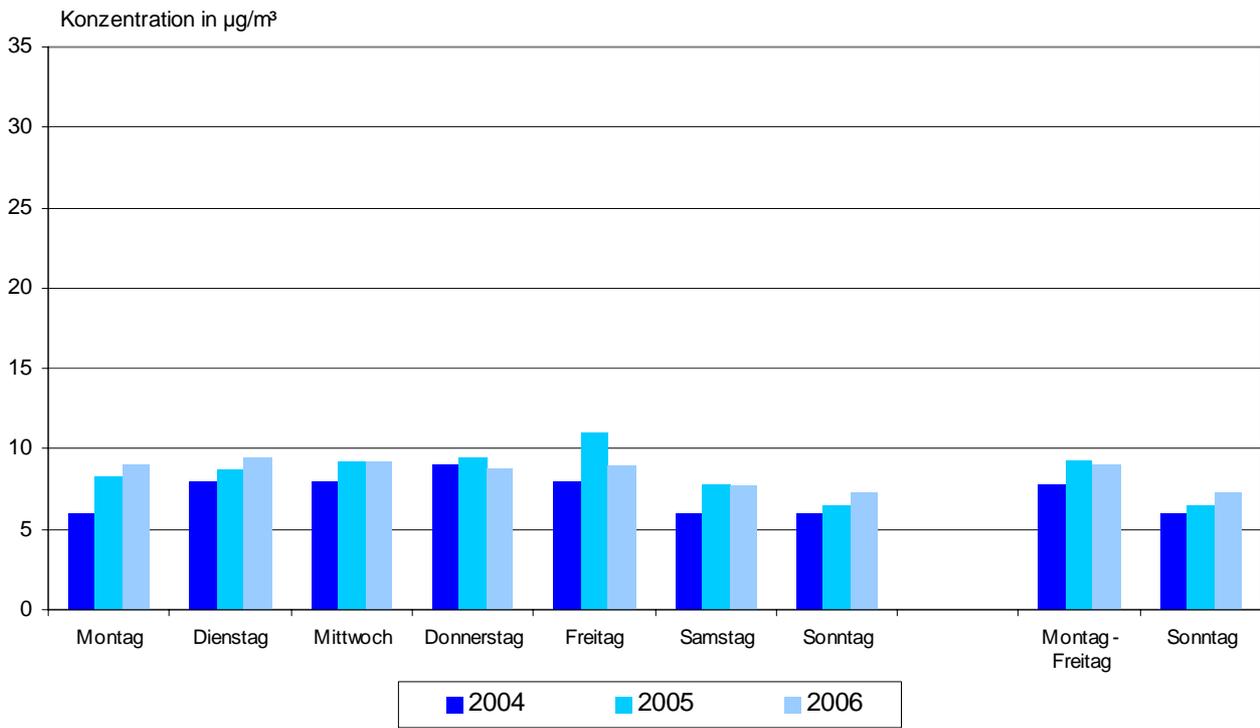


Abbildung B-3 Mittlerer Wochengang der Feinstaub PM10-Konzentration der Station Waiblingen in den Jahren 2004 - 2006

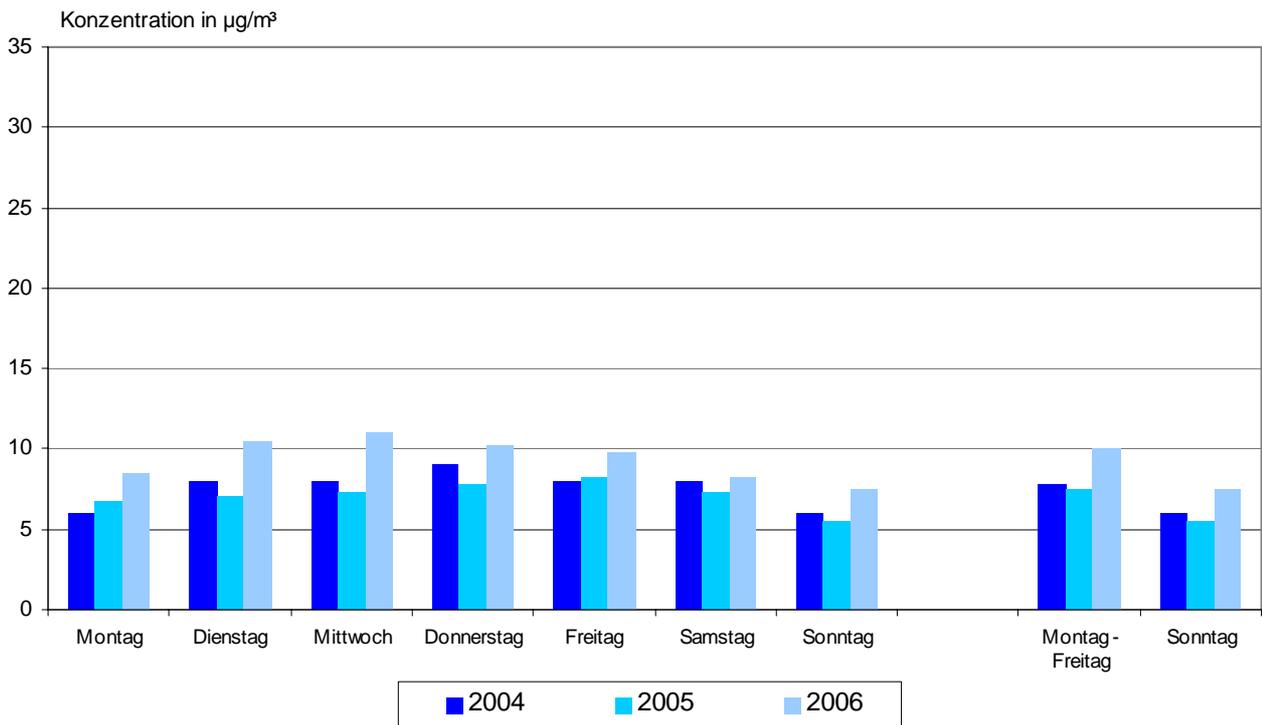


Abbildung B-4 Mittlerer Wochengang der Feinstaub PM10-Konzentration der Station Ludwigsburg in den Jahren 2004 - 2006

