

Luftreinhalte- und Aktionsplan Ludwigshafen

Fortschreibung 2007-2015



14/2007

Luftreinhalte- und Aktionsplan

Ludwigshafen

Fortschreibung 2007-2015

Luftreinhalte- und Aktionsplan gemäß § 47 Abs. 1 und 2 Bundes-Immissionsschutzgesetz,

herausgegeben und erstellt durch das
Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht
Mainz, im Oktober 2008

Impressum:

Herausgegeben durch: Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft
und Gewerbeaufsicht
55116 Mainz

Mitgewirkt haben: Stadtverwaltung Ludwigshafen
67059 Ludwigshafen

Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd
Regionalstelle Gewerbeaufsicht Neustadt/W.

Für die Bereitstellung von Daten und Karten dankt der Herausgeber der Stadtverwaltung Ludwigshafen.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	1
1 Einführung	2
2 Plangebiet	8
3 Immissionsdaten	10
3.1 PM10-Jahresmittelwerte	11
3.2 PM10-Tagesmittelwerte	11
3.3 Stickstoffdioxid	15
3.4 Verhältnis der Stickstoffdioxids (NO ₂) zur Gesamt-Stickoxidimmission	18
3.5 Korrelation mit anderen Luftschadstoffen	19
4 Ursachenanalyse	21
4.1 Emissionsbilanz für Deutschland	21
4.2 Emissionen in Ludwigshafen	22
4.3 Emissionen im Plangebiet Ludwigshafen 2004	23
4.4 Lokale, regionale und überregionale Anteile der Schadstoffbelastung	24
4.5 Verkehrsentwicklung im Plangebiet	26
4.6 Bautätigkeiten im Plangebiet	28
4.7 Witterungseinflüsse	29
4.8 Zusammenfassende Ursachenanalyse	29
5 Maßnahmenplan	30
5.1 Maßnahmen auf europäischer Ebene (großräumig wirksam)	31
5.2 Maßnahmen auf nationaler Ebene	35
5.3 Maßnahmen auf regionaler und lokaler Ebene	38
5.3.1 Bereits durchgeführte Maßnahmen	38
5.3.2 Neue Maßnahmen	40
5.3.3 Gesamtübersicht bisherige und geplante Maßnahmen	58
5.3.4 Hinweise zum Maßnahmenplan	60

6	Erfolgskontrolle	61
7	Literatur	63
	Anregungen und Hinweise aus der Beteiligung der Öffentlichkeit	64
	Hinweis	64
	Bewertung	64

Zusammenfassung

Der im Jahr 2005 herausgegebene Luftreinhalte- und Aktionsplan für Ludwigshafen bezog sich auf Überschreitungen des Feinstaub-Tagesmittel-Grenzwertes im Jahr 2003 an der Messstation Ludwigshafen - Heinigstraße des Zentralen Immissionsmessnetzes Rheinland-Pfalz (ZIMEN). Hierdurch wurde nach § 47 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes die Pflicht zur Erstellung eines Luftreinhalteplans ausgelöst. In diesem Luftreinhalteplan wurden die erforderlichen und möglichen Maßnahmen zur dauerhaften Verminderung der Feinstaubbelastung festgelegt.

Im Jahr 2005 traten die endgültigen Feinstaubgrenzwerte in Kraft. Die Feinstaubbelastungssituation an der Station Ludwigshafen - Heinigstraße hat sich in den letzten Jahren deutlich verbessert und hat 2006 und 2007 die maximal zulässigen 35 Tage Grenzwertüberschreitung nicht mehr erreicht. Wesentlich für die jetzige Fortschreibung des Planes ist die Überschreitung des seit 2002 von Jahr zu Jahr abgesenkten Übergangswertes des Stickstoffdioxid-Grenzwertes für das Jahresmittel, ebenfalls am Standort Heinigstraße. Deshalb werden die im Luftreinhalteplan 2003 bis 2005 enthaltenen Aussagen zur Belastungssituation, zu deren Ursachen und zu den Abhilfemaßnahmen mit dem vorliegenden Plan bezüglich Feinstaub und insbesondere Stickstoffdioxid fortgeschrieben.

Der Plan beinhaltet die Festlegung und Beschreibung des Plangebietes. Die relevanten Immissionsbelastungen werden hinsichtlich ihrer räumlichen und zeitlichen Entwicklung dargestellt und die Ursachen analysiert. Es wird ermittelt, welche überregionalen, regionalen und lokalen Beiträge das Immissionsgeschehen beeinflussen. Dies schafft die Grundlage für die Zuordnung von Maßnahmen auf der entsprechenden Handlungsebene (Veranlassungen auf europäischer, nationaler, regionaler oder lokaler Ebene). Für die Vermeidung der lokalen Belastungen werden sektorbezogene Maßnahmen entwickelt, geprüft und festgelegt, in welcher Weise sie umgesetzt werden. Die von den Maßnahmen erwarteten Verbesserungen werden abgeschätzt und durch die fortlaufenden Immissionsmessungen überprüft.

1 Einführung

Europäische Luftqualitätsnormen und Luftreinhaltepläne

Die europäischen Luftqualitätsnormen wurden 1996 durch die Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie [1] und in der Folge durch mehrere stoffbezogene sogenannte Tochterrichtlinien dem neuesten Stand der Wirkungsforschung zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt angepasst. Die 1. Tochterrichtlinie aus dem Jahr 1999 (1999/30/EG) [2] legt Immissionsgrenzwerte für die Konzentrationen von

- Schwefeldioxid,
- Stickoxiden,
- PM10-Feinstaub und
- Blei als Inhaltsstoff des Feinstaubes

in der Luft fest.

Die beiden vorgenannten Richtlinien wurden mit der Siebten Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes [3] und der Neufassung der 22. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft - 22. BImSchV) [4] am 11. 9.2002 in deutsches Recht umgesetzt.

Die aus diesen Vorschriften resultierenden Verpflichtungen gaben Anlass, das Zentrale Immissionsmessnetz, welche das Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht im Auftrag der Landesregierung seit 1978 aufgebaut und erweitert hat, hinsichtlich der Messstandorte, der Messkomponenten und der Datenauswertung zu überprüfen und anzupassen. Diese Überprüfung und Anpassung erfolgte im Jahr 2000. Seit diesem Zeitraum werden die Immissionsbelastungen für die oben genannten Komponenten nach den Vorgaben der 22. BImSchV ermittelt und bewertet.

Durch die neue Luftqualitätsrichtlinie 2008/50/EG, L 152/1 vom 21. Mai 2008 wurden die bisherigen Immissionsgrenzwerte für PM10-Feinstaub und Stickstoffdioxid nochmals bestätigt.

Die Grenzwerte für Feinstaub und Stickstoffdioxid (NO₂) sind anspruchsvoll. Für diese Komponenten gibt es Übergangswerte, die - wie in den Abbildungen 1 und 2 dargestellt - stufenweise von Jahr zu Jahr verschärft werden, bis die endgültigen Grenzwerte in Kraft treten bzw. getreten sind.

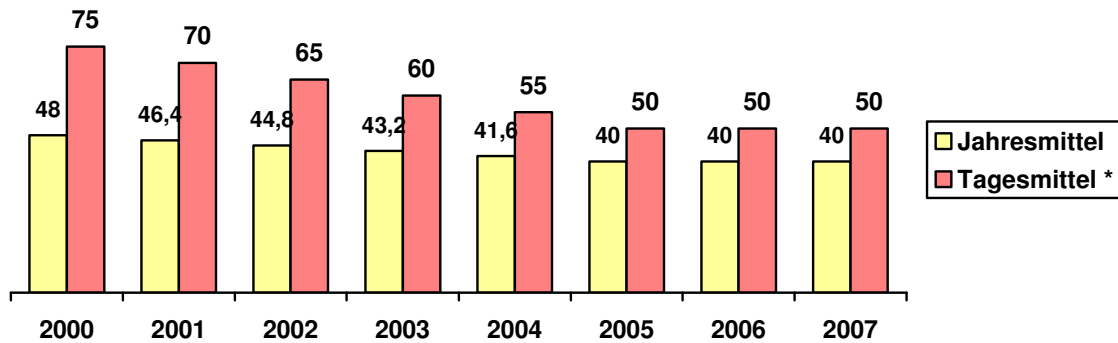


Abb. 1: Immissionswerte für PM10-Feinstaub in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

* 35 Überschreitungen im Jahr zulässig

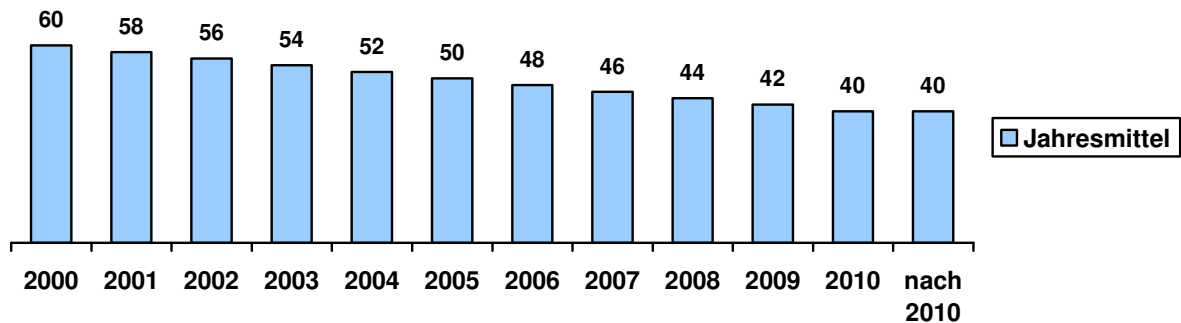


Abb. 2: Immissionswerte für Stickstoffdioxid (NO_2) in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Die jeweils anzuwendenden Grenzwerte für Feinstaub und Stickstoffdioxid wurden nach Aufstellung des Luftreinhalte- und Aktionsplans 2005 in Ludwigshafen erneut überschritten (vgl. Kap. 3), so dass nach § 47 Abs. 1 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes der Plan fortzuschreiben ist.

Projektgruppe und Öffentlichkeitsbeteiligung

Bei dieser Aufgabe wirkten folgende Behörden mit:

- Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht
- Stadt Ludwigshafen
- Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd, Regionalstelle Gewerbeaufsicht Neustadt
- Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz

Der Arbeitsentwurf wurde im Juli/August 2008 im Internet unter www.luwg.rlp.de, www.mufv.rlp.de und www.Ludwigshafen.de über einen Zeitraum von sechs Wochen veröffentlicht und lag in den Räumen der Stadtverwaltung Ludwigshafen vom 10.07.2008 bis zum 20.08.2008 in gedruckter Fassung zur Einsichtnahme aus. In der lokalen Tagespresse wurde auf die Auslegung des Planentwurfs hingewiesen. Schriftliche Anmerkungen von Bürgern, die bis zwei Wochen nach Ende der Auslegung eingingen (03.09.2008), wurden – soweit für den Plan relevant - bei der Fertigstellung berücksichtigt.

Feinstaub

Stäube und insbesondere Feinstäube sind relevante Luftverunreinigungen. Ihr Gehalt in der Luft wird durch zwei unterschiedliche Messgrößen beschrieben:

- a) Stäube, die sich in einer bestimmten Zeit auf einer bestimmten Fläche ablagern, werden als **Staubniederschlag** bezeichnet. Ihnen kommt i. d. R. keine unmittelbar gesundheitsgefährdende, ggf. aber eine belästigende oder eine nachteilige Wirkung zu, weshalb auch für den Staubniederschlag nach deutschem Recht ein Immissionsgrenzwert in der TA Luft festgesetzt wurde, der bei der Errichtung und beim Betrieb genehmigungsbedürftiger Anlagen zu beachten ist. Dieser Grenzwert wird im Raum Ludwigshafen, wie verschiedene behördliche Messprogramme zeigen, eingehalten.
- b) Stäube, die sich nicht oder nur geringfügig ablagern, werden als **Schwebstaub** bezeichnet. Er enthält Partikel über einen breiten Korngrößenbereich. Der feinkörnige Anteil des Schwebstaubs mit einem Korndurchmesser von 10 Mikrometer (10 Millionstel Meter), - im folgenden **Feinstaub** oder **PM10** genannt (PM = particulate Matter) - ist einatembare und deshalb gesundheitsrelevant. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die verschiedenen Staubfraktionen und typische Alltagsquellen für Belastungen der Außen- und Innenraumluft:

Tab. 1: Unterscheidung verschiedener Schwebstaubfraktionen

Fraktion	Partikeldurchmesser	Reichweite beim Einatmen	Anthropogene Quellen
Gesamtschwebstaub	< 50 µm	Nasen- Rachenraum	Aufwirbelungen, Abgase von Industrie, Gebäudeheizungen, Verkehr Staubsaugen, Kochen, Rauchen
Feinstaub PM10	< 10 µm	Bronchien, Lunge	
Feinstaub PM 2,5 (lungengängiger Feinstaub)	< 2,5 µm	terminale Bronchien, Lun- genbläschen	
Ultrafeinstaub	< 0,1 µm	Lungenbläschen	

Beim Feinstaub handelt es sich um einen komplexen Schadstoff mit einer Korngrößenverteilung zwischen etwa 0,1 µm und 10 µm, der durch eine Vielzahl von anthropogenen, geogenen und biogenen Quellen und Prozessen gebildet wird. Ein Teil gelangt als primärer Feinstaub, das heißt direkt in Partikelform in die Luft, ein Teil wird sekundär aus gasförmigen Vorläufern in der Atmosphäre gebildet. Je kleiner die Korngrößen desto geringer die Sinkgeschwindigkeiten. So ist zu erklären, dass Feinstaub längere Zeit in der Luft verbleiben und über große Entfernungen transportiert werden kann. Ebenso komplex wie die Eintragsprozesse in die Atmosphäre sind auch die Austragspfade: Neben der direkten Deposition werden Feinstaubpartikel vor allem durch fortwährende Anlagerungsprozesse und die dadurch zunehmende Sinkgeschwindigkeit aus der Atmosphäre entfernt. Effektive Senken stellen aber auch Niederschläge oder auch auffrischende Winde mit Luftmassenaustausch dar. Die Abhängigkeit der Feinstaubbelastung von den Witterungsbedingungen ist damit vorgegeben.

Stickstoffdioxid (NO₂)

Die Stickstoffoxide (NO_x) sind von großer lufthygienischer Bedeutung. Zu ihnen gehören Stickstoffmonoxid (NO), Stickstoffdioxid (NO₂) und Distickstoffmonoxid (N₂O, Lachgas). Mit dem Begriff NO_x ist in der Regel die Summe aus NO und NO₂, angegeben als NO₂, gemeint.

Stickstoffmonoxid (NO) ist ein farbloses, geruchloses, wenig wasserlösliches Gas. Es hat nur eine kurze atmosphärische Lebensdauer und wird mit Luftsauerstoff rasch zu Stickstoffdioxid oxidiert.

Stickstoffdioxid (NO₂) ist ein braunrotes, süßlich riechendes Gas, dessen Geruchsschwelle bei ca. 0,9 mg/m³ liegt. Es wird mit Luftsauerstoff langsam weiter zu Nitrat (NO₃⁻) aufoxidiert. Dieses lagert sich an Aerosole an und wird in der partikelgebundenen Form durch nasse und trockene Deposition aus der Atmosphäre ausgetragen. Stickstoffdioxid selbst wird bei Regen im Gegensatz zu Schwefeldioxid (SO₂) kaum ausgewaschen.

Bei der Wirkung der Stickstoffoxide auf den Menschen ist insbesondere die Schädigung der Atemwege zu nennen. Bei längerer Einwirkung können höhere Konzentrationen zu chronischer Bronchitis oder auch zu einer Erhöhung der Empfindlichkeit gegenüber Atemwegsinfektionen führen.

Die Stickstoffoxide haben auch pflanzentoxische Wirkungen. Sie schädigen bei Bäumen die Oberschicht von Blättern und Nadeln. Die aus Stickoxiden gebildete Salpetersäure trägt erheblich zur Bodenversauerung bei. Das Auftreten von Waldschäden wird auch mit dem umfangreichen Eintrag von Schadstoffen, darunter auch den Stickstoffoxiden, in Verbindung gebracht. Der saure Regen, der zu einem Teil auch auf Stickstoffoxide zurückgeht, führt außerdem zur Gewässerversauerung und greift Gestein und Metall von Bauwerken an.

Die Stickstoffoxid-Belastung der Atmosphäre hat auch für weitere Problemkomplexe erhebliche Bedeutung. Stickstoffoxide und reaktive Kohlenwasserstoffe sind zusammen mit der Sonnenstrahlung die Reaktionspartner für die photochemische Ozonbildung. Maßnahmen zur Reduzierung der Stickstoffoxid-Emissionen tragen also auch zur Minderung des Sommersmogs bei.

Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid entstehen im wesentlichen als Nebenprodukt bei Verbrennungsvorgängen durch die Oxidation von Luftstickstoff. An der Schornsteinmündung bzw. am Auspuffrohr liegen die Stickstoffoxide überwiegend als Stickstoffmonoxid vor (95%). Mit steigender Verbrennungstemperatur nimmt die Bildungsrate für Stickstoffoxide zu. Die Maßnahmen zur Optimierung von Brennern und Motoren hinsichtlich Brennstoffverbrauch und Minderung der Kohlenmonoxid-Emissionen waren meist mit einer Erhöhung der Emissionsrate für Stickstoffoxide verbunden.

Eine Verschiebung der Anteile der Stickoxide wird bei Kraftfahrzeugen mit Dieselmotoren beobachtet, denen ein Oxidationskatalysator und / oder ein katalytisch beschichteter Dieselpartikelfilter nachgeschaltet ist. Durch diese steigt der Anteil des Stickstoffdioxids (NO_2) im Abgas deutlich an.

Die Emittentengruppe Kfz-Verkehr ist für mehr als die Hälfte der emittierten Stickstoffoxide verantwortlich; allerdings setzen auch die Industrie und die Gebäudeheizung in merklichem Umfang Stickstoffoxide frei.

Auch biogene Stickstoffoxid-Emissionen spielen eine gewisse Rolle, denn in Böden werden durch mikrobiologische Prozesse beträchtliche Mengen Stickstoffmonoxid (NO) und Distickstoffmonoxid (N_2O) gebildet und in die Luft abgegeben.

Die Stickstoffoxid-Emissionen zeigen nach einer rückläufigen Tendenz in den letzten Jahren heute in etwa gleichbleibende bzw. sogar leicht ansteigende Werte. Bei der Industrie ist der Ausstoß aufgrund von durchgeführten Minderungsmaßnahmen erheblich gesunken. Auch bei der Gebäudeheizung ist ein Emissionsrückgang aufgrund von Maßnahmen zur Energieeinsparung zu verzeichnen. Im Verkehrsbereich hat insbesondere der Einbau von Abgaskatalysatoren in benzinbetriebenen PKW die Freisetzung von Stickstoffoxiden verringert. Bei den dieselpetriebenen PKW werden mit motorseitigen Maßnahmen wie z.B. der Abgasrückführung oder durch Mehrfacheinspritzung des Kraftstoffs die Stickstoffoxid-Emissionen vermindert. Aufgrund des stark gestiegenen Kfz-Verkehrs ist jedoch damit keine weitere Verminderung der Stickstoffoxid-Emissionen insgesamt verbunden.

In der nachfolgenden Tabelle sind die derzeit gültigen Immissionswerte für Stickstoffdioxid dargestellt.

Tab. 2: Immissionswerte für Stickstoffdioxid

Bezugs- zeitraum	Grenz- wert µg/m³	zul. Über- schreitung	Schutzziel	Vorschrift/ Richtlinie	Gültig ab
1-Stunde	200	18	Schutz der menschlichen Gesundheit	22.BImSchV	01.01.2010
Kalenderjahr	40	---	Schutz der menschlichen Gesundheit	22.BImSchV	01.01.2010
3-Stunden in Folge	400	---	Alarmschwelle	22.BImSchV	19.07.2001

2 Plangebiet

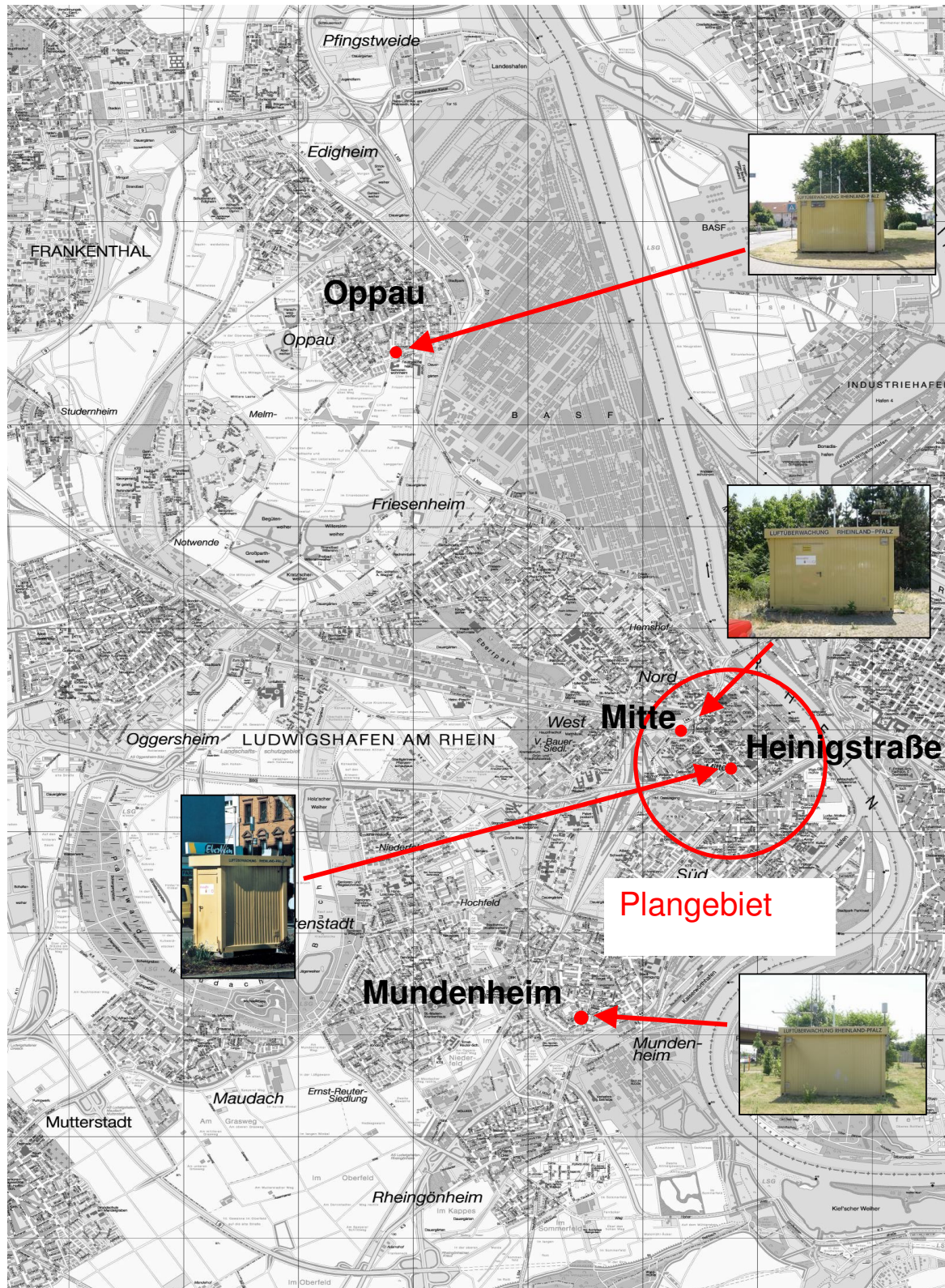
Die Messstellendichte ist in Ludwigshafen mit vier PM10- und NO₂-Messstandorten vergleichsweise hoch. Damit stehen Immissionsdaten auch in guter räumlicher Auflösung zur Verfügung, um Zonen erhöhter Belastung abzugrenzen (siehe Abb. 1).

Grundlage für die Festsetzung der Plangebiete sind die in Kapitel 3 dargestellten Immissionsmesswerte für PM10 – Feinstaub und Stickstoffdioxid in den Jahren 2005, 2006 und 2007.

Aufgrund dieser Ausgangslage wird das Plangebiet – wie bisher - durch eine Kreisfläche mit dem Mittelpunkt der Messstation Ludwigshafen - Heinigstraße und einem Durchmesser von 1,5 km beschrieben. Innerhalb dieses Durchmessers liegt auch die Messstation Ludwigshafen – Mitte, an der in den Jahren 2005 bis 2007 ebenfalls NO₂-Jahresmittelwerte größer als 40 µg/m³ festgestellt wurden, die aber nicht den aktuell geltenden Grenzwert mit Toleranzmarge erreicht hat.

Im Jahr 2007 lagen die Stickstoffdioxid-Messwerte an der Messstation Ludwigshafen - Heinigstraße bei 50 µg/m³ und an der Messstation Ludwigshafen - Mitte bei 41 µg/m³ bei einem gültigen Immissionswert von 46 µg/m³ (2007: 40 + 6 = 46 µg/m³).

Abb. 3 PM10-Feinstaub-Messstationen in Ludwigshafen



3 Immissionsdaten

Im Rahmen der fortlaufenden Kontrolle der Luftqualität unterhält das LUWG in Rheinland-Pfalz insgesamt 26 Feinstaub- und 31 NO₂ -Messstationen des Zentralen Immissionsmessnetzes (ZIMEN) (davon vier PM10 – Feinstaub und NO₂ - Stationen in Ludwigshafen, vgl. Abb. 3). Die Messaufgaben und dementsprechend die Standortwahl dieser Stationen sind unterschiedlich. Dies ist für die Interpretation der Messdaten von Bedeutung.

Die Messstationen in Ludwigshafen und die Standortcharakteristik sind in Tabelle 3 zusammengefasst:

Tab. 3 Immissionsmessstationen in Ludwigshafen

Messstation	Komponenten	Charakteristik	Standort
Ludwigshafen-Oppau	PM10, NO ₂	städtische Hintergrund-Messstation mit Industrieinfluss	nördlicher Teil des Stadtgebietes, Standrandzone des Stadtteils Oppau
Ludwigshafen-Mitte	PM10, NO ₂ , ab dem 19.12.2007 Umstellung auf PM2,5	städtische Kernzone, verkehrseinfluss	Stadtmitte, Einträge des Verkehrs dominieren, aber auch Einflüsse anderer Quellen registrierbar (Industrie, Privathaushalte)
Ludwigshafen-Heinigstraße	PM10, NO ₂	innerstädtischer Verkehrsbrennpunkt	Stadtzentrum, verkehrsnah
Ludwigshafen-Mundenheim	PM10, NO ₂	verkehrsnaher Standort in Nachbarschaft zum Industriegebiet Mundenheim	Südbereich des Stadtgebiets, Industrie- und Verkehrseinfluss

3.1 PM10-Jahresmittelwerte

Die drei Messstationen Ludwigshafen - Oppau, -Mitte und -Mundenheim wurden bereits im Jahr 1978 in Betrieb genommen. Damit stehen langjährige Messreihen zur Verfügung, die Aufschluss über mehrere Jahrzehnte der Luftreinhaltung in diesem Gebiet geben. Der Verlauf der Jahresmittelwerte des PM10-Feinstaubes ab dem Jahr 2001 ist in Abb. 4 wiedergegeben.

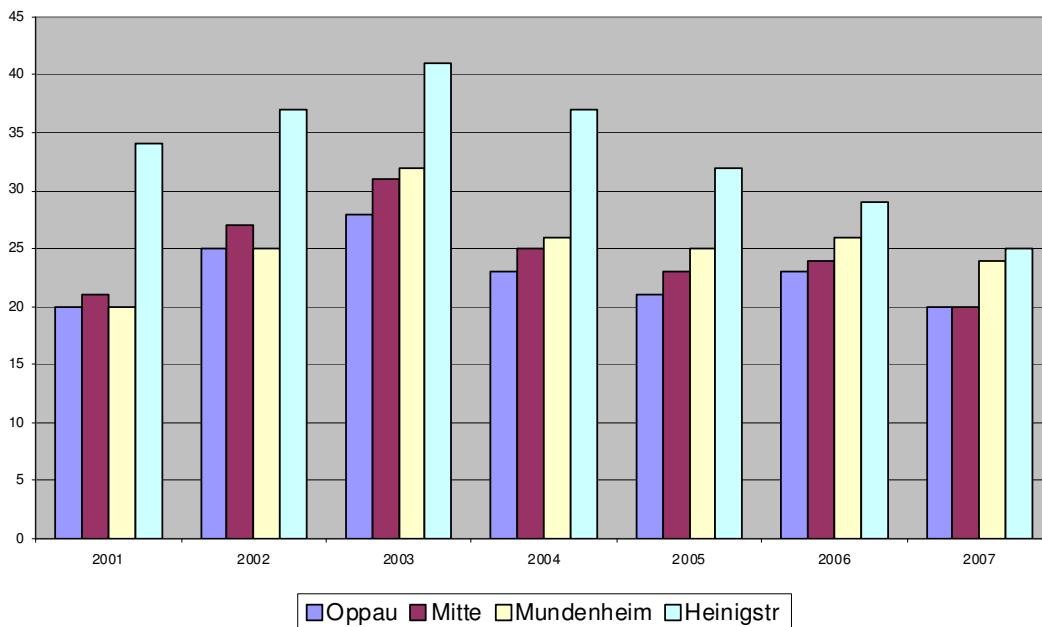


Abb. 4: Verlauf der Feinstaub-Jahresmittelwerte an den Stationen des Zentralen Immissionsmessnetzes in Ludwigshafen in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Abbildung 4 belegt, dass heute diejenigen Messstationen die höchsten Feinstaub-Konzentrationen aufzeichnen, die in unmittelbarer Verkehrsnähe aufgestellt sind. Der seit 2005 geltende PM10-Jahresgrenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde nur im Jahr 2003 mit $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ überschritten.

3.2 PM10-Tagesmittelwerte

Neben den Grenzwerten für die Dauerbelastung (Jahresmittelwerte) sind bei den PM10-Feinstäuben auch solche für den höchstzulässigen Tagesmittelwert zu beachten. Die Häufigkeit der Überschreitungen der Grenzwerte für das Tagesmittel der PM10-Messstationen in Ludwigshafen für die Jahre 2001 - 2006 sind

in Tabelle 4 zusammengefasst. Dabei sind die Überschreitungen des jeweils anzuwendenden Grenzwertes (jeweils grau unterlegt, erlaubt sind 35 Tage) den Überschreitungen des ab 2005 geltenden Grenzwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gegenübergestellt:

Tab. 4 : Anzahl der Überschreitungstage von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM10-Feinstaub im Zeitraum 2001 bis 2007

Jahr	Ludwigshafen- Oppau	Ludwigshafen- Mitte	Ludwigshafen- Heinigstraße	Ludwigshafen- Mundenheim
2001	7	13	40	5
2002	27	18	63	15
2003	27	40	94	50
2004	17	32	73	23
2005	12	15	37	19
2006	20	20	28	27
2007	11	15 *	22	18

* Wert hochgerechnet, Ausbau des PM10-Messgerätes am 19.12.2007

Tab. 5 : Jahresmittelwerte der PM10-Feinstaub – Konzentration im Zeitraum 2001 bis 2007

Jahr	Ludwigshafen- Oppau in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ludwigshafen- Mitte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ludwigshafen- Heinigstraße in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ludwigshafen- Mundenheim in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
2001	20	21	34	20
2002	25	27	37	25
2003	28	31	41	32
2004	23	25	37	26
2005	21	23	32	25
2006	23	24	29	26
2007	20	20*	25	24

* Wert hochgerechnet, Ausbau des PM10-Messgerätes am 19.12.2007

Im Jahr 2006 wurden wesentlich häufiger meteorologisch verursachte Episoden landesweit hoher Feinstaubbelastung registriert als im Jahr 2005. Dies folgt aus der höheren Zahl von Überschreitungstagen und den höheren Jahresmittelwerten an den Messstationen Oppau, Mitte und Mundenheim.

Im Gegensatz dazu waren im Jahr 2007 meteorologisch verursachte Episoden landesweit hoher Feinstaubbelastung deutlich seltener, was sich sowohl auf die Zahl der Überschreitungen des Tagesmittelwertes als auch auf die Jahresmittelwerte ausgewirkt hat.

Mit Ausnahme der Messstation Heinigstraße zeigen die Messwerte der Messstationen Oppau, Mitte und Mundenheim den starken Einfluss der Meteorologie auf die Jahresmittelwerte und die Zahl der Überschreitungen des Tagesmittelwertes.

An der Messstation Heinigstraße ist die Feinstaubbelastung sowohl beim Jahresmittelwert als auch bei der Zahl der Überschreitungstage rückläufig. Als Ursache sind die durchgeführten Maßnahmen zur Verringerung der Feinstaubbelastung auf Baustellen im Plangebiet und die Beendigung von Baumaßnahmen zu nennen.

Ein geeigneter Parameter zur Beurteilung des Ausmaßes der Überschreitungen und des Umfangs der erforderlichen Maßnahmen ist neben der absoluten Zahl der Überschreitungstage der Tagesmittelwert am 36. Überschreitungstag und die Anordnung aller Tagesmittelwerte in einer nach absteigenden Werten geordneten Reihe. Alle weiteren Tagesmittelwerte sind dann gleich oder kleiner als dieser Wert. Tabelle 6 gibt das Ergebnis einer entsprechenden Auswertung für die Überschreitungseignisse in Ludwigshafen - Heinigstraße wieder:

Tab. 6: PM10-Tagesmittelwert des 36. Überschreitungstages an der Messstation Ludwigshafen - Heinigstraße bei absteigender Sortierung der Tagesmittelwerte

Jahr	Überschreitungstage insgesamt	PM10-Tagesmittel der 36. Überschreitung in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
2003	94	67
2004	73	60
2005	37	51
2006	28	-
2007	22	-

Die absolute Zahl der Überschreitung mit nur noch 28 Ereignissen im Jahre 2006 und 22 Ereignissen im Jahr 2007, sowie die Grenzbetrachtung für die 36. Überschreitung in den Jahren zuvor, sind ein Indiz für erreichte Fortschritte durch den bisherigen Luftreinhalteplan. Die geringere Anzahl von Überschreitungen des Tagesmittelwertes im Jahr 2007 ist auch durch das Ausbleiben von meteorologisch verursachten Episoden mit hohen Feinstaubbelastung im ersten Halbjahr 2007 begründet (vgl. Tabelle 7).

Tab. 7 Zahl der monatlichen Überschreitungen des PM10-Tagesmittelwertes von 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ an der Messstation Ludwigshafen – Heinigstraße

Jahr	Zahl der Überschreitungen											
	Monat											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2004	4	10	17	6	3	---	---	4	4	6	7	12
2005	6	8	8	1	---	---	---	---	1	10	2	1
2006	16	6	5	---	---	---	---	---	---	---	---	1
2007	---	2	2	---	---	---	---	---	---	5	5	8
2008	1	6	---	---	1	---	---	---	---	*	*	*

* bei Redaktionsschluss noch nicht bekannt

3.3 Stickstoffdioxid

Stundenmittelwerte

Die für Stickstoffdioxid festgelegte Alarmschwelle in Höhe von $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (3 Stundenwert) wurde in Ludwigshafen ebenso eingehalten wie der 1-Stundengrenzwert in Höhe von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, der bis zu 18 mal im Jahr überschritten werden darf.

Jahresmittelwerte

Grenzwertüberschreitungen traten dagegen beim geltenden Jahresmittelwert erstmals - wie in Tabelle 8 gekennzeichnet - auf:

Tab. 8 Entwicklung der NO_2 -Jahresmittelwerte in Ludwigshafen (Angaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Jahr	Grenzwerte	Ludwigshafen- Oppau in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ludwigshafen- Mitte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ludwigshafen- Heinigstraße in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ludwigshafen- Mundenheim in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
2001	58	33	40	49	39
2002	56	34	40	46	39
2003	54	36	47	50	38
2004	52	30	39	47	37
2005	50	31	40	49	40
2006	48	34	43	49	38
2007	46	30	41	50	36

An den Messstationen Ludwigshafen - Oppau und Ludwigshafen - Mundenheim wurden in den vergangenen sechs Jahren durchgehend Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte kleiner als $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ registriert.

Die Messstationen Ludwigshafen – Mitte und Ludwigshafen – Heinigstraße registrierten Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte liegen zwischen 40 und $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wobei die Heinigstraße stärker belastet ist.

Tabelle 9 und Abbildung 5 zeigen die langfristige Entwicklung der Stickstoffdioxid-Immissionskonzentration an den Messstationen in Ludwigshafen. Die Entwicklung zeigt im Zeitraum 1984 bis 2000 eine fallende Tendenz. Seit dem Jahr 2002 ist wieder ein leichter Anstieg der Stickstoffdioxid-Immissionskonzentration zu verzeichnen.

Im den Jahren 2006 und 2007 lagen die Messstationen Ludwigshafen - Mitte und Ludwigshafen - Heinigstraße über dem ab 2010 gültigen Jahresmittelwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tab. 9: Langfristige Entwicklung der NO₂-Jahresmittelwerte an den Messstationen in Ludwigshafen in µg/m³

Jahr	Oppau	Mitte	Mundenheim	Heinigstr.
1984	65	82	76	
1985	68	76	73	
1986	61	68	61	
1987	54	60	58	
1988	53	61	62	
1989	56	67	64	
1990	58	63	70	
1991	55	58	62	
1992	49	57	48	
1993	48	48	49	
1994	39	48	46	
1995	41	45	45	
1996	37	44	46	
1997	39	49	45	
1998	35	43	39	
1999	34	44	38	
2000	33	39	40	
2001	33	40	39	49
2002	34	40	39	46
2003	36	47	38	50
2004	30	39	37	47
2005	31	40	40	49
2006	34	43	38	49
2007	30	41	36	50

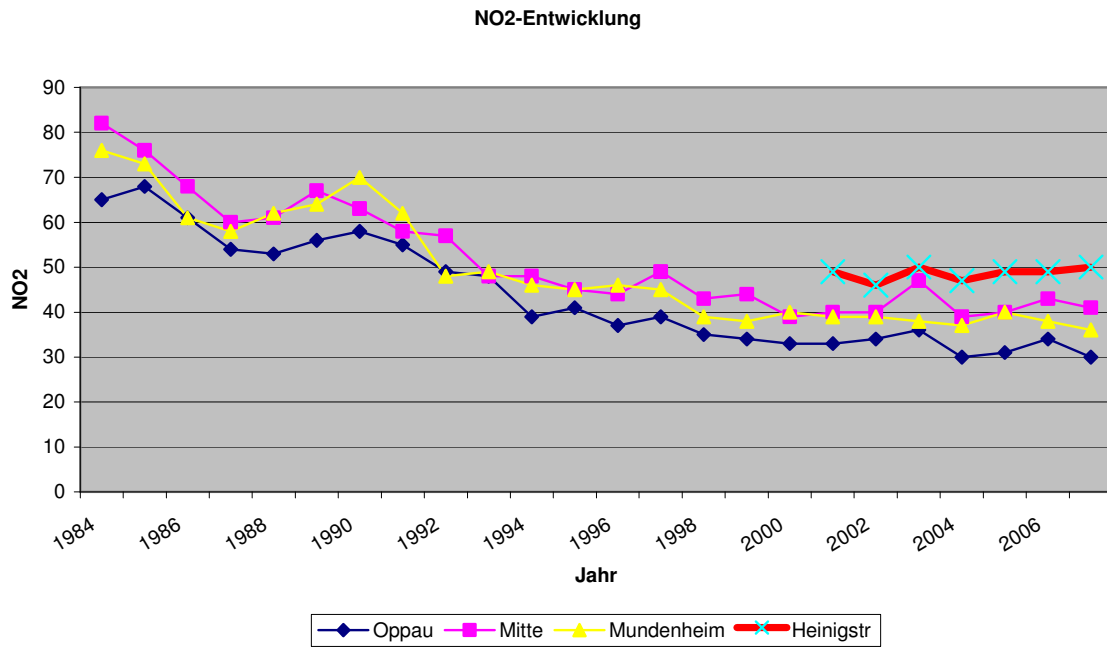


Abb. 5 Entwicklung der NO₂-Jahresmittelwerte in Ludwigshafen in µg/m³

3.4 Verhältnis der Stickstoffdioxids (NO₂) zur Gesamt-Stickoxidimmission

Das Verhältnis der an einer Messstation gemessenen Stickstoffdioxidimmission zur Gesamt-Stickstoffdioxidimmission gibt einen Hinweis darauf, ob eine Messstation stark durch lokale Emissionsquellen beeinflusst wird. Bei den emissionsfernen Messstationen in den Waldgebieten, z.B. der Station auf dem Hortenkopf im Pfälzer Wald, liegt der NO₂-Anteil am Summenwert in der Regel zwischen 60 und 80 Prozent. Bei den verkehrsnahen Messstationen ist aufgrund des höheren Anteils des emittierten Stickstoffmonoxids (NO) der NO₂-Anteil niedriger. Dieses Verhältnis ist für die verkehrsnahen Messstationen Ludwigshafen - Heinigstraße und Ludwigshafen - Mitte, die städtische Hintergrundstation Ludwigshafen - Oppau sowie die Waldmessstation Hortenkopf (Pfälzer Wald) in der folgenden Abbildung 6 dargestellt.

Auffällig ist, dass an den verkehrsnahen Messstationen der Anteil des Stickstoffdioxids an der Gesamt-Stickoxidimmission seit 1995 stetig zunimmt. Dies ist sehr wahrscheinlich auf den Einbau von Oxidationskatalysatoren bei Diesel - PKW zur Einhaltung der Euro-2 Norm zurückzuführen. Durch diese Katalysatoren wird bei den Diesel - PKW ein großer Teil der Stickoxidemissionen direkt als Stickstoffdioxid emittiert und durch die verkehrsnahen Messstationen als solches erfasst.

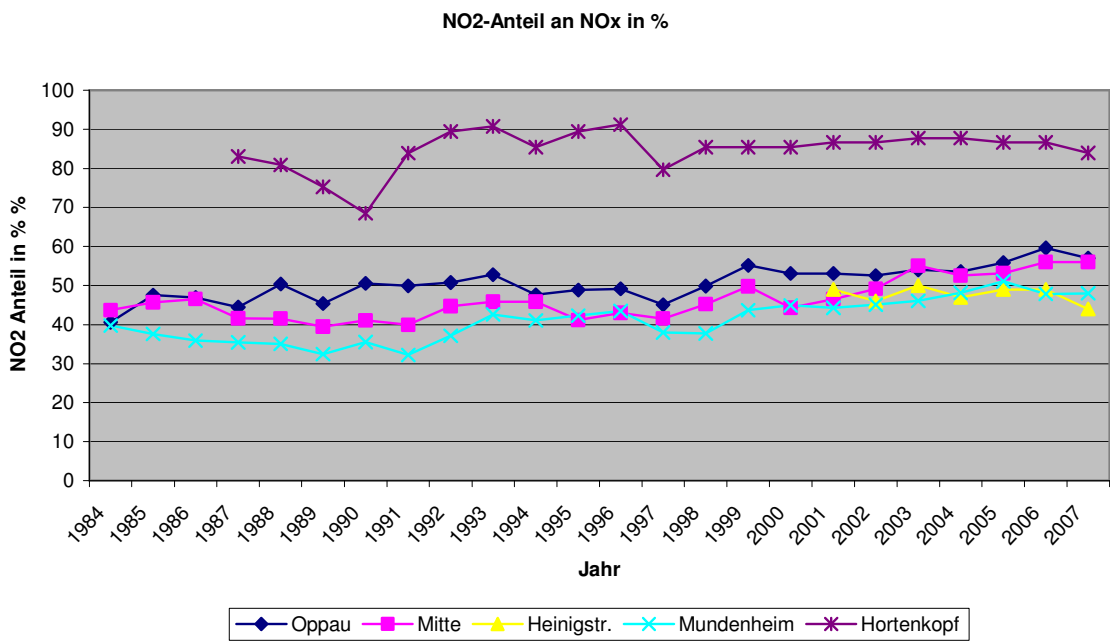


Abb. 6: NO₂ / NO_x – Verhältnis an verschiedenen Immissionsmessstationen

3.5 Korrelation mit anderen Luftschadstoffen

Im Hinblick auf die Ermittlung der Ursachen der Feinstaub- und NO₂ Belastung sind die Ergebnisse der Immissionsmessungen für weitere Luftschadstoffe an den Messstationen in Ludwigshafen insgesamt von Interesse. In Tabelle 10 sind die Jahresmittelwerte für wichtige verkehrsbedingte Schadstoffimmissionen in Ludwigshafen über die Jahre 2003 bis 2007 aufgelistet.

Tab. 10 Jahresmittelwerte ausgewählter Luftschadstoffe an den Messstationen in Ludwigshafen im Zeitraum 2003 - 2007 (Angaben in µg/m³)

Messstation	Jahr	PM10	NO	NO ₂	CO
Ludwigshafen-Oppau	2003	28	20	36	460
	2004	23	17	30	400
	2005	21	16	31	400
	2006	23	15	34	410
	2007	20	15	30	370
Ludwigshafen-Mitte	2003	31	25	47	520
	2004	25	23	39	440
	2005	23	23	40	430
	2006	24	22	43	420
	2007	20 *	21	41	390
Ludwigshafen-Heinigstraße	2003	41	45	50	820
	2004	37	44	47	710
	2005	32	43	49	720
	2006	29	43	49	680
	2007	25	41	50	640
Ludwigshafen-Mundenheim	2003	32	29	38	500
	2004	26	26	37	430
	2005	25	25	40	430
	2006	26	27	38	430
	2007	24	25	36	400

* Ende der PM10 Feinstaubmessung am 19.12.2007, Messgeräteumstellung auf PM 2,5

Die Belastung durch primäre Verkehrsimmissionen, wie Stickstoffmonoxid und Kohlenmonoxid ist an der Messstation Ludwigshafen - Heinigstraße am höchsten. Die im betrachteten Zeitraum zu beobachtende durchgängige Abnahme der Kohlenmonoxid-Konzentration an allen Stationen belegt die weiteren Fortschritte der Luftreinhaltung und insbesondere die weitere Modernisierung der Fahrzeugflotte. Dem steht eine unverändert hohe NO₂ -Belastung gegenüber, die insbesondere durch die steigenden Marktanteile der Dieselfahrzeuge verursacht wird. Neuere Untersuchungen bestätigen, dass diese Fahrzeuggruppe bezogen auf die Gesamt-Stickoxidemissionen deutlich höhere NO₂ - Mengen freisetzt, als dies bei Fahrzeugen mit Ottomotor der Fall ist.

4 Ursachenanalyse

4.1 Emissionsbilanz für Deutschland

Feinstäube und Stickstoffdioxid werden in Deutschland nach den Daten des Umweltbundesamtes von folgenden Quellen emittiert:

Tab. 11 Staub- und PM10-Feinstaub-Emissionen 2004 in Deutschland [www.uba.de]

Quellengruppe	Staub		PM10-Feinstaub	
	t/Jahr	%	t/Jahr	%
Energiewirtschaft	12 210	5,2	11 660	5,9
Industrie	71 110	30,0	37 330	18,8
Verkehr	28 080	11,9	23 510	11,8
Haushalte, Kleinquellen	37 660	15,9	27 730	14,0
Landwirtschaft	---		37 570	18,9
Umschlag staubender Güter, Straßenabrieb, Reifenabrieb, Sonstige	87 610	37,0	60 700	30,6
Summe	236 670	100	198 500	100

Tab. 12 NOx-Emissionen 2004 in Deutschland

Quellengruppe	t/Jahr	%
Energiewirtschaft	276 180	17,6
Industrie	156 790	10,0
Verkehr *	846 790	54,0
Haushalte, Kleinquellen	188 470	12,0
Landwirtschaft	100 890	6,4
Summe	1 569 120	100

* davon Straßenverkehr 732 250 (47%)

Die Daten weisen für beide Schadstoffe nennenswerte Emissionsbeiträge für alle Quellengruppen aus. Zu den NO₂-Emissionen steuert der Straßenverkehr allerdings etwa die Hälfte und damit den wesentlichen Anteil bei.

4.2 Emissionen in Ludwigshafen

Aus der Analyse der Immissionsdaten wird deutlich, dass sich die Schadstoffkonzentrationen grundsätzlich aus lokal, regional und großräumig verursachten Anteilen zusammensetzen und dass sich Emissionsquellen umso stärker auf die Immissionsbelastung auswirken, je näher sie sich am Messpunkt befinden. Deshalb ist für die Maßnahmenplanung auch die Kenntnis der regionalen und ggf. kleinräumigen Emisionssituation von Bedeutung.

Die Emissionen aus Anlagen der Industrie wurden über die vorliegenden Emissionserklärungen ausgewertet. Da für die Bereiche Privathaushalte/Kleingewerbe und Straßenverkehr keine neueren Erhebungsergebnisse vorliegen, wurden die Emissionen dieser Quellengruppen für das Jahr 2004 abgeschätzt.

Tab. 13 Staub- und Stickoxid-Emissionen 2004 in Ludwigshafen

Quellengruppe	Staub		Stickoxide als NO ₂	
	t/Jahr	%	t/Jahr	%
Industrie *	230	62	5 200	65
Verkehr (ohne Abrieb)	70	19	2 300	29
Haushalte, Kleinquellen	70	19	450	6
Summe	370	100	7 950	100

* Quelle: Emissionskataster Rheinland-Pfalz

Folgende Aussagen sind aus der Emissionsbilanz und den sonstigen verfügbaren Informationen für die Ursachenanalyse abzuleiten:

- Die Staubemissionen des Straßenverkehrs (19 % Anteil) beinhalten lediglich die Abgasemissionen. Aufwirbelungen durch den fließenden Verkehr, also Straßenabrieb, Brems- und Reifenabrieb, Straßenstaub usw., die nach Literaturangaben [9] in Vielfaches der Abgasemissionen betragen können, sind in der Bilanz nicht ausgewiesen.
- 62 % der Staubemissionen auf dem Gebiet der Stadt Ludwigshafen werden industriellen Quellen zugeordnet. Diese werden oftmals über hohe Emissionsquellen freigesetzt, sodass ihr Einfluss auf die

Staubbelastung an den innerstädtischen Verkehrsmessstationen trotz hoher Emissionsanteile eher begrenzt ist.

- Die Staubemissionen der privaten Haushalte (19 % Anteil an den Gesamtstaubemissionen) werden vorwiegend durch die Heizungsanlagen verursacht und weisen demzufolge einen deutlich saisonalen Verlauf auf. Sie liefern vor allem während der Heizperiode Beiträge zur Immissionsbelastung.
- Weiterhin sind Staubemissionen durch temporäre Vorgänge nicht erfasst, wie z. B. durch Baumaßnahmen, aber auch aus der Landwirtschaft (Feldbestellung, Ernte), die vor allem die Randzonen der Stadt prägt.
- Industrielle Emissionsquellen machen ca. 65 % der Stickstoffoxidemissionen aus.
- 29 % der Stickstoffoxid-Emissionen werden durch den Straßenverkehr emittiert.
- Der Hausbrand trägt mit ca. 6 % zur Stickoxidemission bei.

Die Quellengruppe Industrie und Gewerbe trägt im Raum Ludwigshafen in etwa 65%v zu den gesamten Emissionen an Staub und Stickoxiden bei. Die Emissionen von Industrieanlagen sind vergleichsweise am genauesten erfasst, da für die meisten dieser Anlagen Emissionserklärungen vorliegen, die ausgewertet wurden. Für die Emittentengruppen Haushalt und Kleingewerbe sowie Straßenverkehr liegen demgegenüber keine ganz neuen Erhebungen vor, sodass diese Emissionen anhand früherer Daten unter Heranziehung des allgemeinen Trends in diesen Bereichen abgeschätzt werden mussten.

4.3 Emissionen im Plangebiet Ludwigshafen 2004

Im Innenstadtbereich fehlen die in der vorgenannten Emissionsbilanz erfassten industriellen und gewerblichen Quellen bis auf eine Feuerungsanlage für Erdgas weitgehend, sodass das Emissionsaufkommen hier durchweg nur vom lokalen Straßenverkehr und im Winterhalbjahr von Gebäudeheizungen bestimmt wird.

Tab. 14 Staub- und Stickoxid-Emissionen 2004 im Plangebiet Ludwigshafen

Quellengruppe	Staub		Stickoxide als NO ₂	
	t/Jahr	%	t/Jahr	%
Industrie *	0,3	5	10	8
Verkehr (ohne Abrieb)	3	57	100	77
Haushalte, Kleinquellen	2	38	20	16
Summe	5,3	100	130	100

* Quelle: Emissionskataster Rheinland-Pfalz

Das Plangebiet ist in fünf Kehrbezirke eingeteilt, die jeweils von einem Bezirksschornsteinfeger bearbeitet werden.

Von insgesamt 15.324 Feuerstätten werden 1.431 Feuerstätte ausschließlich zum Heizen mit Einzelöfen betrieben. 1.324 Feuerstätten werden zusätzlich zu einer Zentralheizung zum zeitweiligen oder gelegentlichen Betrieb mit Öl oder Holz genutzt. Aus diesen Angaben folgt mit Annahme geschätzter Betriebsstunden und durchschnittlicher Daten für die Brennstoffe Holz und Öl eine Emissionsmenge von 7.300 kg NO_x /Jahr. Für die reinen Holzheizungen ergibt sich eine Menge von 2.000 kg NO_x / Jahr.

4.4 Lokale, regionale und überregionale Anteile der Schadstoffbelastung

Zur Ermittlung der lokalen, regionalen und überregionalen Belastungsanteile an der festgestellten Schadstoffbelastung werden die Daten folgender Stationen zueinander wie folgt in Beziehung gesetzt:

- Die PM₁₀-Feinstaub- bzw. die NO₂ -Jahresmittelwerte an den Waldmessstationen des rheinland-pfälzischen Zentralen Immissionsmessnetzes ZIMEN beschreiben die Hintergrundbelastung, die großräumig (landesweit) als Sockelbelastung vorliegt.
- Die Schadstoffkonzentrationen an der Station Ludwigshafen - Oppau charakterisieren die in der Stadt bestehende Hintergrundbelastung, welche die städtische Sockelbelastung einschließt.
- An einzelnen Verkehrsmessstationen werden die lokalen Spitzenkonzentrationen erfasst.

Durch Differenzdarstellung können die jeweiligen lokalen, regionalen und überregionalen Belastungsanteile, wie am Beispiel der Station Ludwigshafen - Heinigstraße in den Abbildungen 7 und 8 und in Tabelle 15 gezeigt, ermittelt werden:

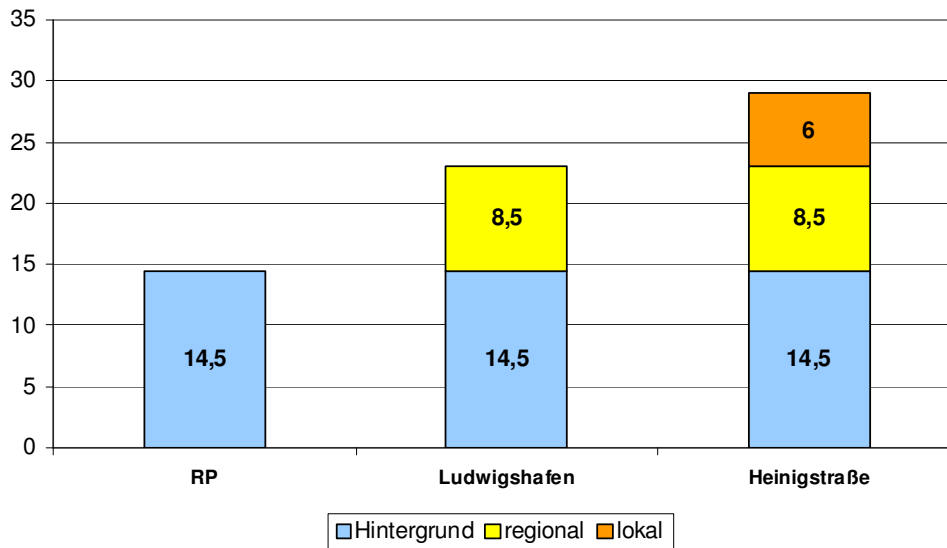


Abb. 7: Zusammensetzung der PM10-Feinstaubbelastung in Rheinland-Pfalz, in Ludwigshafen und in Ludwigshafen - Heinigstraße im Jahr 2006 (Angaben in µg/m³)

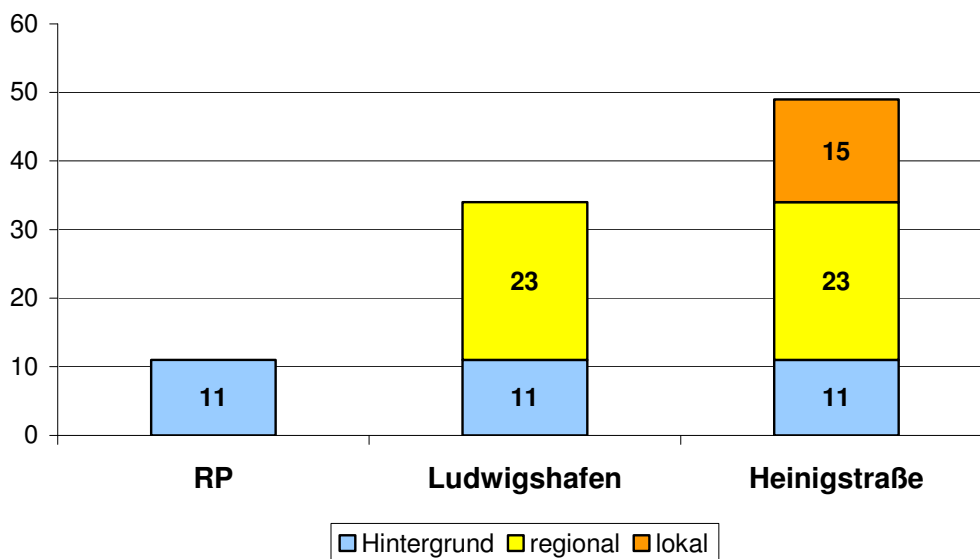


Abb. 8: Zusammensetzung der NO₂-Belastung in Rheinland-Pfalz, in Ludwigshafen und in Ludwigshafen - Heinigstraße im Jahr 2006 (Angaben in µg/m³)

Tab.15: Herkunft der Schadstoffbelastungen an der Station Ludwigshafen - Heinigstraße

Komponente	Jahr	Jahresmittel in $\mu\text{g}/\text{m}^3$			Anteil an der Belastung in Ludwigshafen – Heinigstraße in %		
		Hintergrund	regional	lokal	Hintergrund	regional	lokal
PM10-Feinstaub	2003	18,3	28	41	44	24	32
	2004	14,7	23	37	40	22	38
	2005	13,7	21	32	43	23	34
	2006	14,5	23	29	50	27	21
	2007	12,8	20	25	51	29	20
NO ₂	2003	12,2	36	50	24	48	28
	2004	11,7	30	47	25	39	36
	2005	11,5	31	49	23	40	37
	2006	11,0	34	49	22	47	31
	2007	10,5	30	50	21	39	40

Die Belastungsanteile schwanken erwartungsgemäß von Jahr zu Jahr. Innerhalb der Schwankungsbreite fallen vergleichsweise hohe Hintergrundbelastungen beim Feinstaub auf, während beim Stickstoffdioxid die Situation stärker durch regionale und lokale Beiträge bestimmt wird.

4.5 Verkehrsentwicklung im Plangebiet

Mit der Umgestaltung des Südwestknotens wurden auch die Lichtsignalanlagen in der Heinigstraße erneuert und mit Fahrbahndektoren zur verkehrsabhängigen Steuerung der Lichtsignalanlagen ausgestattet.

Durch diese Fahrbahndektoren können aber auch tägliche Verkehrsbelastungen im Knotenpunktsbereich erfasst und somit die Entwicklung der Verkehrsmengen insgesamt als auch der Zusammenhang mit erhöhten Messwerten dokumentiert werden.

Der Vergleich der im April 2007 gemessenen NO₂-Tagesmittelwerte mit dem dazu parallel registrierten täglichen Verkehrsaufkommen ergab aufgrund der unterschiedlichen meteorologischen Randbedingungen keine eindeutige Korrelation.

Exemplarisch ist für einen Tag mit Spitzenbelastung die Verkehrsverteilung an der Kreuzung im Detail dargestellt:

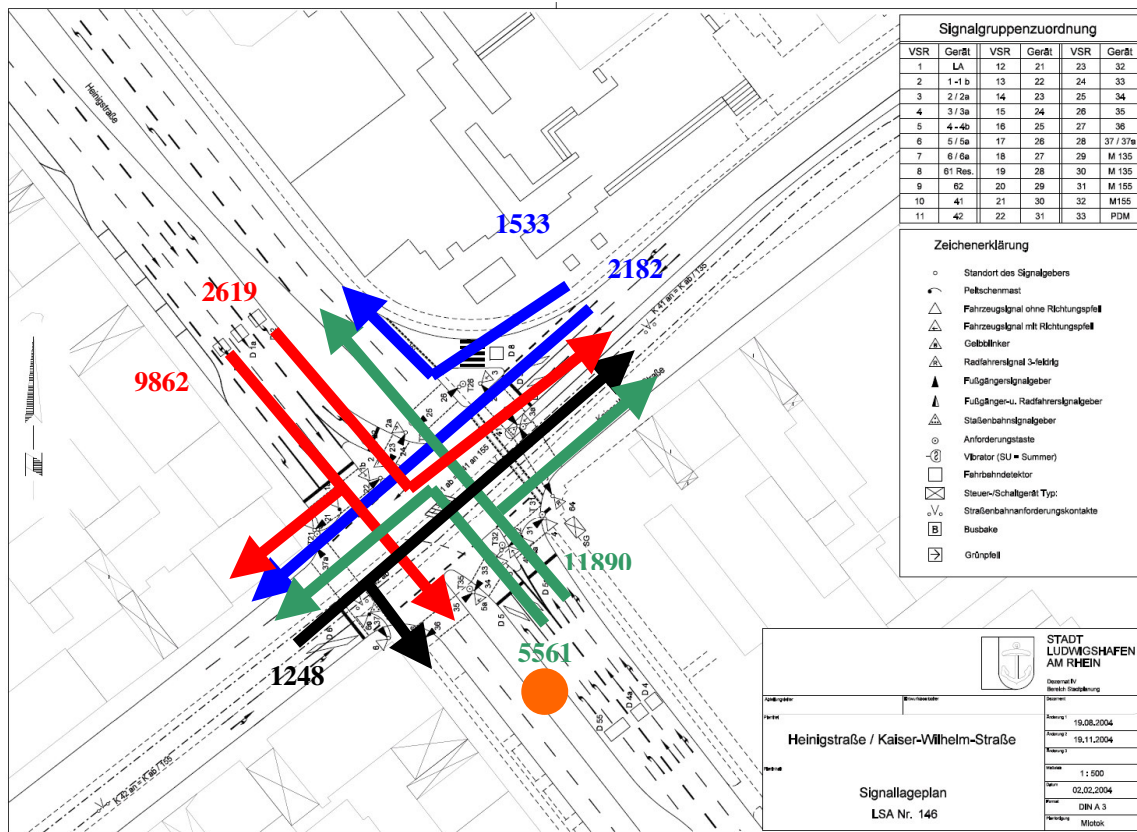


Abb. 9 Verkehrsbelastung an der Kreuzung Heinig- und Kaiser-Wilhelm-Straße

Die Querschnittbelastung für die Heinigstraße an der ZIMEN-Messstelle wurde im Rahmen des ersten Aktionsplanes (2003-2005) mit ca. 27.000 werktäglichen Kfz angesetzt. Diese Verkehrsbelastung wurde aus Verkehrszählungen des Jahres 2001 modelliert.

Aktuelle Zählungen aus dem Jahre 2007 ergeben am genannten Querschnitt eine werktägliche Belastung von nur noch ca. 23.600 Kfz/Tag, also eine Reduzierung der Verkehrsmenge um ca. 2.400 Kfz/Tag. Andererseits ergab ein Vergleich der beiden Zählwerte von 2001 und 2007 für die weiter östlich parallel verlaufende Zollhofstraße/Rheinuferstraße eine Verkehrszunahme um ca. 2.000 Kfz von 23.700 auf 25.700. Es ist zu vermuten, dass eine Verlagerung des Verkehrs erfolgt ist, die aufgrund der zahlreichen innerstädtischen Baumaßnahmen auch nachvollziehbar wäre. Hier zu nennen sind insbesondere die Straßenbauarbeiten im Zuge der Rheinallee/Lagerhausstraße und der Hochstraße Süd mit Rheinvorlandbrücke, wodurch eine störungsfreie Nutzung der Straßen oft nicht möglich war und deshalb die parallele Streckenführung Saarlandstraße - Heinigstraße als Ausweichroute genutzt wurde. Nach Abschluss der Bauarbeiten fand eine entsprechende Rückverlagerung statt.

Da für die Heinigstraße keine Zählungen hinsichtlich der Zusammensetzung des Kfz-Verkehrs nach Schadstoffklassen durchgeführt werden kann, wird und muss davon ausgegangen werden, dass die statistische Verteilung analog der ortsüblichen Zusammensetzung der Fahrzeugflotte ist. Daraus ergibt sich für die Heinigstraße die folgende Verkehrszusammensetzung nach Schadstoffklassen:

Tab. 16 Verkehrszusammensetzung in der Heinigstraße

Fahrzeugart	in %	in Kfz/Tag
Lkw		90
Diesel-Pkw vor Euro 1	1	230
Diesel-Pkw Euro 1	2	460
Diesel-Pkw Euro 2	4	940
Diesel-Pkw Euro 3	8	1.900
Diesel-Pkw Euro 4	2	460
Diesel-Pkw gesamt	17	3.990
Otto-Pkw vor Euro 1	3	710
Otto-Pkw Euro 1	22	5.180
Otto-Pkw Euro 2	14	3.280
Otto-Pkw Euro 3	30	7.070
Otto-Pkw Euro 4	14	3.280
Otto-Pkw gesamt	83	19.520
Kfz insgesamt	100	23.600

Hinsichtlich der Verkehrsbedeutung ergab eine Verkehrsuntersuchung aus dem Jahre 2000, dass in der Heinigstraße etwa 50% des Verkehrs weder Quelle noch Ziel in der Innenstadt haben, also die Heinigstraße nur als kürzeste oder günstigste Verbindung zur Durchfahung der Innenstadt nutzen. Diese Einschätzung dürfte in der Größenordnung auch für das Jahre 2007 noch Gültigkeit besitzen. Ebenfalls für das Jahr 2000 wurde analysiert, dass ca. 2.200 Kfz/Tag die Heinigstraße im Rhein überschreitenden Verkehr nutzen, also über die Heinigstraße entweder zur südlichen bzw. nördlichen Rheinbrücke Richtung Mannheim fahren oder von dort kommen. Aufgrund der zwischenzeitlich eingetretenen Entwicklungen ist zu erwarten, dass diese Anzahl im Jahr 2007 etwas höher liegt und mit ca. 3.000 Kfz/Tag geschätzt werden kann.

4.6 Bautätigkeiten im Plangebiet

Auffällig ist, dass sich im Vergleich zum Jahr 2005 an der Messstation Ludwigshafen Heinigstraße sowohl der Jahresmittelwert der Feinstaubbelastung als auch die Zahl der Überschreitungstage von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ drastisch verringert. Als Ursache ist der Abschluss der Bauarbeiten und die Befestigung von Flächen im Plangebiet zu nennen (vgl. hierzu auch Kap. 5.3.1).

4.7 Witterungseinflüsse

Eine wesentliche Ursache für hohe Feinstaubkonzentrationen liegt in der Häufigkeit und dem Umfang ungünstiger Wetterlagen, welche die Schadstoffausbreitung und deren Abtransport behindern. Inversionswetterlagen, wie sie gehäuft im Winterhalbjahr auftreten, sind oft auch mit Smogsituationen und Belastungsepisoden beim Feinstaub verbunden. Auch die Häufigkeit und die zeitliche Verteilung von Niederschlägen beeinflusst vor allem die Feinstaubbelastung.

4.8 Zusammenfassende Ursachenanalyse

Die Immissionsbelastung durch Feinstaub wird durch austauscharme Wetterlagen und lokale, diskontinuierliche Emissionen, z.B. bei Bautätigkeiten, bestimmt. Auch der Straßenverkehr trägt durch motorische Partikelemissionen, Bremsabrieb und Aufwirbelung zur Feinstaubbelastung bei.

Obwohl in Ludwigshafen die Stickoxid-Emissionsfrachten der Industrie mehr als doppelt so hoch sind als die des Straßenverkehrs, wirken sich diese immissionsseitig nicht so gravierend aus. Die Stickoxidemissionen der industriellen Quellen in Ludwigshafen werden überwiegend über hohe Schornsteine emittiert, mit der Folge der rascheren Ausbreitung und Verdünnung der Emissionen. Zudem emittieren die Industriebetriebe überwiegend Stickstoffmonoxid (NO), das nur zum Teil und erst nach der Oxidation zu Stickstoffdioxid (NO₂) als solches immissionsseitig erfasst wird, während die Stickoxidemissionen der Kraftfahrzeuge bereits zu einem wesentlich höheren Anteil primär als Stickstoffdioxid (NO₂) vorliegen.

Beim Stickstoffdioxid ist deshalb in erster Linie der Straßenverkehr als Ursache der lokalen Belastung zu nennen. Ein ausgeprägter meteorologischer Einfluss auf die Stickstoffdioxidbelastung ist nicht erkennbar.

Der Anteil der Stickoxidemissionen des Hausbrands an der Immissionsbelastung ist im Winter während der Heizperiode deutlich höher als im Sommer.

5 Maßnahmenplan

Die Ursachenanalyse hat gezeigt, dass von Komponente zu Komponente und von Jahr zu Jahr unterschiedlich hohe Anteile der Schadstoffbelastung auch durch die allgemeine, großräumige Hintergrundbelastung verursacht werden. Solche Belastungen können mit dem gebietsbezogenen Instrumentarium eines Luftreinhalteplans nicht vermindert werden. In eingeschränktem Umfang gilt diese Aussage auch für die regional verursachten und nicht konkret zuzuordnenden Belastungsanteile.

Dies macht deutlich, dass Anstrengungen auf allen Ebenen, das heißt auch im nationalen und europäischen Rahmen erforderlich sind, um dauerhafte Erfolge bei der Einhaltung der europäischen Luftgrenzwerte zu erzielen. Für übergreifende, großräumig angelegte und dauerhaft wirksame Maßnahmen spricht auch die Tatsache, dass durch die zentrale Vorgabe z. B. von Emissionsstandards nach dem Stand der Technik, etwa für Industrieanlagen, Kraftfahrzeuge oder Heizungsanlagen Luftreinhalteziele sehr viel effizienter verwirklicht werden können, als durch eine Vielzahl einzelner Luftreinhaltepläne, in denen oft nur mühsam an Symptomen kuriert werden kann, nicht aber an maßgeblichen Ursachen.

Handlungsträger für solche großräumig wirksamen Maßnahmen sind die Bundesregierung und die Europäische Union im Rahmen ihrer Gesetzgebungskompetenz, insbesondere im Bereich der Luftreinhaltung oder der Mindestanforderungen an Brennstoffe, Treibstoffe oder Erzeugnisse. Sie können durch Maßnahmen eines Luftreinhalteplans nicht zu bestimmten Veranlassungen verpflichtet werden, wohl aber sollten die Erkenntnisse aus diesem und aus anderen Luftreinhalteplänen für diese Handlungsträger Anlass sein, durch gezielte Weiterentwicklung des Immissionsschutzrechts ihren unverzichtbaren Beitrag zur Einhaltung der gemeinsam verabschiedeten europäischen Grenzwerte zu leisten.

Innerhalb der Europäischen Union fehlt z. B. eine verpflichtende Vorgabe, dass die Emissionen in allen Industrie- und gewerblichen Anlagen grundsätzlich nach dem Stand der Technik begrenzt werden müssen, wie dies in Deutschland, z. B. durch die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft und zahlreiche weitere verbindliche Luftreinhaltevorschriften, schon seit Jahrzehnten gewährleistet wird. Die Entwicklung der NO₂-Belastung zeigt, dass sich zwischen Luftreinhaltestandards und den geltenden Kraftfahrzeugnormen eine zunehmende Lücke auftut, die dringend geschlossen werden muss.

Die Analysen der Feinstaubproben geben weitere Hinweise, wo noch Maßnahmen ansetzen können. So zeigen die Anteile an Ammoniumionen von etwa 8 - 10 %, dass im Bereich der Landwirtschaft, dem Hauptemittenten für Ammoniak, Handlungsbedarf besteht. Sulfatanteile von 14 - 17 % im Feinstaub korrespondieren kaum mit den bekannt niedrigen SO₂-Konzentrationen im Bundesgebiet. Sie sind ganz offensichtlich auch das Ergebnis grenzüberschreitender Schadstofftransporte und bestätigen den vorgenannten allgemeinen Handlungsbedarf auf europäischer Ebene.

5.1 Maßnahmen auf europäischer Ebene (großräumig wirksam)

M 1	Verschärfung der Abgasnormen für Personenkraftwagen und Nutzfahrzeuge hinsichtlich Feinstaub- und NO₂-Emissionen
	Maßnahmenträger Europäische Union

Sachverhalt

Die Notwendigkeit der Anpassung der geltenden Abgasnormen für Personenkraftwagen und Nutzfahrzeuge an den Stand der Technik hat die EU Kommission erkannt. Bei der Beratung der europäischen Immissionsgrenzwerte hat der Bundesrat mehrfach darauf hingewiesen, dass anspruchsvolle Immissionsstandards nur dann eingehalten werden können, wenn korrespondierende zeitlich und inhaltlich kohärente Emissionsnormen geschaffen werden. Nachfolgende Tabelle zeigt auf, wie die Verschärfung der Immissionsstandards für die hier interessierenden Stoffe der Entwicklung im Bereich der Abgasnormen für Kraftfahrzeuge vorausgeeilt ist:

Tab.17 Inkrafttreten europäischer Immissionsgrenzwerte und PKW- und LKW-Abgaswerte

		Dimension	vor 2000	2000	2005	2010	2015
Immissionsgrenzwerte (Jahresmittel)	PM10	µg/m³	150¹⁾	48	40		
	NO₂	µg/m³	50²⁾	60	50	40	
Abgasgrenzwerte PKW			EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5⁴⁾	EURO 6⁴⁾
	Partikel	mg/km	80 (100)³⁾	50	25	5	
	NOx	mg/km	---	B 150 D 500	B 80 D 250	B 60 D 180	B 60 D 80
Abgasgrenzwerte LKW			EURO II	EURO III	EURO IV	EURO V	EURO VI
	Partikel	g/kWh mg/kWh	0,15	0,1(0,16)⁵⁾	0,02(0,03)		10⁷⁾
	NOx	g/kWh mg/kWh	7	5	3,5	2⁶⁾	400⁷⁾

1) Gesamtstaub

4) EU-Verordnungsentwurf Stand Juni 2007

7) EU Verordnungsentwurf Stand Januar 2008

2) Leitwert

5) 2 verschiedene Testzyklen

B = Benziner, D = Diesel

3) Diesel Direkteinspritzer

6) In Kraft ab 2008

Die zunehmenden Überschreitungen der NO₂ -Immissionsgrenzwerte an den verkehrsnahen Standorten belegen die Dringlichkeit der Anpassung der Abgasgrenzwerte für Kraftfahrzeuge.

Wirkung

Der Vorschlag für einen PKW-Partikelgrenzwert von 5 mg/km ab 2010 als Teil der neuen EURO 5-Norm zeigt jetzt schon Wirkung, indem neue Diesel-PKW heute überwiegend mit Partikelfiltern ausgestattet werden. Diese Vorgabe sowie die weiteren Anpassungen der Abgasnormen werden zu einer beschleunigten Modernisierung der PKW-Flotte führen. Die Zusammensetzung der Fahrzeugflotte zum Jahreswechsel 2007/2008 geordnet nach Plaketten der sogenannten Kennzeichnungsverordnung ist in Tabelle 18 wiedergegeben:

Tab. 18 Verteilung der Kraftfahrzeuge nach Abgasstandards in Rheinland-Pfalz zum 01.01.2008

Plakette	PKW	PKW	PKW		LKW	
	Benzin	Diesel	Summe		Diesel	
keine	46 256 (2,8 %)	40 764 (7,6 %)	87 020 (4,0 %)		28 081 (24,3 %)	
rote	---	69 233 (12,9 %)	69 233 (3,2 %)		23 758 (20,5 %)	
gelbe	---	225 017 (41,8 %)	225 017 (10,3 %)		45 993 (39,7 %)	
grüne	1 604 624 (97,2 %)	202 479 (37,7 %)	1 807 103 (82,5 %)		17 907 (15,5 %)	
Summe	1 650 880 (100 %)	537 493 (100 %)	2 188 373 (100 %)		115 739 (100 %)	

Der Anteil der Dieselfahrzeuge, die eine grüne Plakette beanspruchen können, steigt von Jahr zu Jahr. Von den Dieselfahrzeugen in der Fahrzeugflotte ist zur Zeit nur ein Bruchteil mit einem Partikelfilter ausgestattet. Entsprechend hoch ist das Emissionsminderungspotential, das durch die Einführung der Euro 5-Norm ausgeschöpft wird.

Der Rußanteil im Feinstaub zeigt, dass der flächendeckende Einsatz von Partikelfiltern bei PKW und Nutzfahrzeugen mit Dieselmotor die Feinstaubbelastung an der Station Ludwigshafen - Heinigstr. um bis zu 3,5 µg/m³ im Jahresmittel senken könnte. Dies bedeutet eine Reduktion um etwa 10 %. Statt 37 Überschreitungstagen im Jahre 2006 wären mit einer solchen Maßnahme nur noch 32 Überschreitungstage zu verzeichnen und damit die gesetzlichen Anforderungen eingehalten gewesen.

Zeitlicher Aspekt

Tabelle 17 verdeutlicht, dass anspruchsvolle Abgasstandards im PKW-Bereich für Partikel erst ab 2010 und für Stickoxide erst ab 2015 erreicht werden. Bezüglich der Stickoxidwerte forderte das Europäische Parlament eine weitgehende Gleichstellung von Benzin- und Dieselfahrzeugen, was zur Einführung von Abgasnachbehandlungseinrichtungen bei Diesel-PKW führen dürfte.

Der Kommission ist das zeitliche Auseinanderklaffen des Inkrafttretens der anspruchsvollen neuen Immissionsgrenzwerte und der inhaltlich korrespondierenden Abgasnormen offensichtlich bewusst. Deshalb wurde in der neuen Luftqualitätsrichtlinie eine Frist zur Einhaltung der Immissionsgrenzwerte von bis zu fünf Jahren vorgesehen.

Bei den Nutzfahrzeugen tritt gemäß der bestehenden EURO V - Norm eine Absenkung der NO_x-Emissionen im Jahr 2008 in Kraft. Darüber hinausgehende Grenzwertvorschläge bezüglich Partikel- und Stickoxidemissionen hat die Kommission im Januar 2008 in Form eines Verordnungsentwurfes für eine EURO VI-Norm vorgelegt. Auch hier sind weitere konkrete Verbesserungen erst mittelfristig zu erwarten.

M 2 Verschärfung der Emissionshöchstmengen-Richtlinie (National Emission Ceilings-Richtlinie, 2001/81/EG)
--

Maßnahmenträger Europäische Union
--

Sachverhalt

Die NEC-Richtlinie legt nationale Emissionshöchstmengen für die Luftschadstoffe Schwefeldioxid (SO₂), Stickstoffoxide (NO_x), Ammoniak (NH₃) und flüchtige organische Verbindungen (ohne Methan, NMVOC) fest, die nach dem Jahr 2010 nicht mehr überschritten werden dürfen. Sie ist ein Instrument des 6. Umweltaktionsprogramms der EU und wurde gemeinsam mit der Richtlinie über den Ozongehalt in der Luft durch die 33. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes in nationales Recht umgesetzt. Sie erweitert die bisherigen Konzepte zur Einhaltung hoher Luftqualitätsstandards (Luftqualitätsrichtlinien und Richtlinien mit Anforderungen zur Emissionsbegrenzung bei stationären und mobilen Quellen sowie Produkten), um einen dritten Weg der Gesamtbegrenzung der nationalen Emissionsfrachten. Jeder Mitgliedstaat muss hierzu ein Nationales Programm zur Verminderung der Schadstoffemissionen erarbeiten und Maßnahmen zur Einhaltung der NEC's der Europäischen Kommission melden.

Wirkung

Das Nationale Programm der Bundesregierung zeigt, dass für SO₂ und NMVOC die eingeleiteten Maßnahmen bereits ausreichen, um die Emissionshöchstmengen einzuhalten. Für NO_x und NH₃ sind zusätzliche Minderungen erforderlich. Bei diesen Schadstoffen liegen die Emissionen noch 6 % bzw. 10 % über den angestrebten Zielwerten.

Die notwendigen NO_x-Minderungen sollen teils im Verkehrsbereich, teils bei industriellen Anlagen erbracht werden. Bei den NH₃-Emissionen setzt man auf zusätzliche emissionsmindernde Maßnahmen in der Landwirtschaft.

Die EU-Kommission hat nun die Fortschreibung der NEC-Richtlinie bis zum Jahr 2020 beschlossen. Neben neuen nationalen Emissionsobergrenzen für die bisher geregelten Stoffe wird erwogen, auch für Feinstaub nationale Emissionsobergrenzen festzulegen.

Die Minderungsvorgaben betragen:

- für Schwefeldioxid (SO₂) - 58%,
- für Stickstoffoxide (NO_x) - 58%,
- für Kohlenwasserstoffe ohne Methan (NMVOC) - 52%,
- für Ammoniak (NH₃) - 29%,
- und für Feinstaub - 47%.

Zeitlicher Aspekt

Die neuen nationalen Emissionsobergrenzen sollen bis 2020 eingehalten werden. Das Umweltbundesamt hat hierzu bereits ein deutsches Energiereferenzszenario vorgelegt.

5.2 Maßnahmen auf nationaler Ebene

M 3 Steuerliche Förderung der Nachrüstung von Diesel-PKW mit Partikelminderungssystemen
Maßnahmenträger Bundesregierung

Sachverhalt

Mit der Änderung des Kraftfahrzeugsteuergesetzes vom 24. März 2007 [BGBl. I S. 356] wurde die Voraussetzung für die steuerliche Förderung der Nachrüstung von Diesel-PKW mit Partikelfiltern geschaffen. Danach erfolgt eine Steuerbefreiung bis 330,- €, wenn solche Fahrzeuge im Zeitraum 2006 bis 2009 so nachgerüstet werden, dass eine der in der Straßenverkehrs-Zulassungsordnung festgelegten Partikelminderungsstufen bzw. -klassen erreicht wird. Im Gegenzug wird die Kraftfahrzeugsteuer für nicht nachgerüstete Diesel-PKW, welche die neue EURO 5-Norm nicht erfüllen, im Zeitraum 01.04.2007 bis 31.03.2010 um 1,20 €/100 Kubikzentimeter Hubraum erhöht.

Wirkung

Die Gesetzesänderung trägt dazu bei, dass jetzt angeschaffte Neufahrzeuge bereits überwiegend die ab 2010 einzuhaltende EURO 5-Norm bezüglich der Partikelemission erfüllen (5 mg/km) und Altfahrzeuge in zunehmendem Umfang nachgerüstet werden. Über die Höhe der zu erwartenden Nachrüstungen gibt es unterschiedliche Prognosen. Es ist davon auszugehen, dass eine Nachrüstquote von max. 2 Millionen Kraftfahrzeugen nicht überschritten wird. Nach einer Pressemeldung des Kraftfahrtbundesamtes stieg die Zahl der Nachrüstungen von etwa 170 000 im Oktober 2007 auf rund 286 000 im April 2008 bei einem Bestand von rund 9 Millionen Diesel Altfahrzeugen.

Zeitlicher Aspekt

Die Maßnahme ist so angelegt, dass die Förderquote umso höher ausfällt, je früher die Nachrüstung erfolgt. Die Förderung läuft zum Ende des Jahres 2009 aus. Das heißt, die durch die vermehrte Ausstattung von Neufahrzeugen mit Partikelfiltern und die durch die Nachrüstung von Altfahrzeugen erreichten Emissionsminderungen von Feinstaub werden kurz- und mittelfristig wirksam.

M 4 Kennzeichnung emissionsarmer Kraftfahrzeuge und Schaffung einer Rechtsgrundlage zur Einrichtung von Umweltzonen**Maßnahmenträger Bundesregierung****Sachverhalt**

Mit der Verordnung zur Kennzeichnung der Kraftfahrzeuge mit geringem Beitrag zur Schadstoffbelastung (35. BImSchV) wurde die Kennzeichnung von Kraftfahrzeugen nach der Höhe ihrer Partikel- und Stickoxidemissionen bundeseinheitlich geregelt. Zusätzlich wurde ein Verkehrszeichen zur Anordnung von Verkehrsverboten in die Straßenverkehrsordnung eingeführt [BGBl. I 2006 S. 2218]. Durch Plaketten gekennzeichnete Fahrzeuge können von Verkehrsverboten in Umweltzonen, die vor Ort festzulegen sind, je nach Schadstoffklasse ausgenommen werden.

Wirkung

Die Verordnung entfaltet unabhängig von der Frage, ob konkret in Ludwigshafen eine Umweltzone eingerichtet wird, mittelbare Wirkung im Sinne einer Verbesserung der Belastungssituation im Allgemeinen, indem sie die Nachfrage nach emissionsarmen Kraftfahrzeugen bei der Neuanschaffung stützt und ebenso die Bereitschaft zur Nachrüstung von Altfahrzeugen. Insbesondere Kraftfahrer, die unterschiedliche Großstädte anfahren, werden dies vermehrt mit EURO 4-Fahrzeugen tun, die grundsätzlich von Fahrverboten ausgenommen bleiben. Auch Speditionen und Serviceunternehmen werden ihren Fuhrpark beschleunigt nach diesem Gesichtspunkt modernisieren, um jederzeit in die Ballungsräume einfahren zu können.

Zeitlicher Aspekt

Die ersten Umweltzonen wurden Anfang 2008 in Berlin, Hannover und Köln eingerichtet. Bereits jetzt zeigt sich, dass neue Diesel-PKW überwiegend mit Partikelfiltern auf den Markt kommen.

M 5 Begrenzung der Emissionen aus Kleinf Feuerungsanlagen nach dem Stand der Technik**Maßnahmenträger Bundesregierung****Sachverhalt**

Kleine und mittlere Feuerungsanlagen in Haushalten und Gewerbebetrieben sind wegen ihrer Vielzahl (30 Millionen, davon 15 Mio. Holzfeuerungen, die als Einzelraumfeuerungsanlagen (ca. 14 Mio.) und zentrale Heizungsanlagen (ca. 1 Mio.) genutzt werden) eine bedeutende Quelle für verschiedene Luftschadstoffe, insbesondere für Feinstaub und Stickoxide.

Auf Grund des zunehmenden Einsatzes von Holz als Brennstoff ist mit einem weiteren Emissionsanstieg zu rechnen. Um den angestrebten Ausbau der energetischen Nutzung von Biomasse möglichst umweltverträglich zu gestalten, sind anspruchsvolle, am Stand der Technik ausgerichtete Umweltaforderungen an den Betrieb der Anlagen zu stellen. Die Bundesregierung hat hierzu einen Entwurf zur Überarbeitung

der Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen (1. BImSchV) vorgelegt. Folgende Regelungsinhalte sind darin für die Themenstellung des Luftreinhalteplans von Bedeutung:

Erstmalige Anforderungen an Einzelraumfeuerungsanlagen im Leistungsbereich 4 bis 15 kW:

- Schaffung von Qualitätsstandards für Brennholz.
- Ausstattung von Feuerungsanlagen mit Filtern.
- Nachweis der Einhaltung von Grenzwerten.
- Einführung einer durchgängigen Überwachungspflicht.

Diese Maßnahmen kommen vorrangig der Begrenzung der Feinstaubemissionen zugute.

Wirkung

Die Verbesserung der Anlagentechnik und die Einbeziehung von Einzelöfen in die Überwachungspflicht können dazu beitragen, dass der Beitrag der Kleinf Feuerungen zur Feinstaubbelastung auch bei einem verstärkten Einsatz von Holz begrenzt bleibt.

Die Prognosen des Umweltbundesamtes zur Staubentwicklung verdeutlichen die Notwendigkeit, hier eine Regelung zu treffen. Mit der Novellierung der 1. BImSchV, wie sie derzeit geplant ist, würde es bereits ab 2012 zu einem Rückgang der Staubbelastung kommen. Bis zum Jahr 2025 würden die Emissionen von derzeit 24.000 t auf rund 10.000 t sinken.

Würde eine Regelung ausschließlich für Neuanlagen getroffen, ergäben sich vor 2015 kaum Änderungen in den Gesamtemissionen. Die Staubemissionen würden auf rund 27.500 t im Jahr 2015 ansteigen. Erst danach käme es wieder zu einem sehr langsamen Rückgang der Emissionen. Das heißt, das aktuell ohnehin hohe Emissionsniveau würde ohne eine Regelung für Altanlagen weiterhin ansteigen und erst im Jahr 2023 wieder das heutige Ausgangsniveau erreichen.

Gerade wegen des hohen Anteils der großräumigen Hintergrundbelastung an der PM10-Konzentration in den Ballungsräumen, ist diese Maßnahme nicht nur für ländliche Gebiete sondern auch für die Stadtgebiete hilfreich.

Zeitlicher Aspekt

Die Regelungen der zu novellierenden 1. BImSchV treten für Neuanlagen unmittelbar in Kraft. Für bestehende Anlagen gibt es Übergangsregelungen je nach Errichtungszeitpunkt über eine Zeitspanne von 2015 bis 2025.

5.3 Maßnahmen auf regionaler und lokaler Ebene

Die Maßnahmen des Luftreinhalteplans sollen dazu beitragen, die gesetzlichen Vorgaben des § 47 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes zu erfüllen. Soweit Maßnahmen in diesem Plan konkret festgeschrieben werden, sind sie für die Maßnahmenträger verbindlich und werden durch entsprechende Entscheidungen, auch planungsrechtlicher Art, nach den entsprechenden Fachgesetzen umgesetzt.

Aus der Zielsetzung des Luftreinhalteplans und den Grundsätzen des allgemeinen Verwaltungshandelns ergeben sich folgende Kriterien, denen jede festzulegende Maßnahme entsprechen muss:

- Die Maßnahme muss zur Verminderung der lokalen Belastungssituation erforderlich sein,
- sie muss für die konkrete Situation praktisch geeignet sein,
- sie muss eine nennenswerte Wirkung erwarten lassen,
- sie muss binnen einer angemessenen Frist umsetzbar sein und wirksam werden,
- sie muss verhältnismäßig sein,
- sie muss eine Rechtsgrundlage haben und rechtskonform sein.

Ungeeignet wären z. B. Maßnahmen, die Umweltprobleme an anderer Stelle oder anderer Art schaffen. So sind z. B. Verkehrsverlagerungsmaßnahmen daraufhin zu prüfen, ob an den zusätzlich beaufschlagten Straßen Grenzwertüberschreitungen drohen. Auch ist über die Schadstoffproblematik hinaus darauf zu achten, dass auch andere Belastungen (z.B. Lärm) nicht in unverträglicher Weise ansteigen.

5.3.1 Bereits durchgeführte Maßnahmen

Der Schutz der Bürger vor Luftverunreinigungen und Lärmemissionen ist bereits eine ständige Aufgabe für die kommunale Stadt- und Verkehrsplanung. Wie bereits im "Luftreinhalte- und Aktionsplan Ludwigshafen - Heinigstraße 2003 bis 2005" dargestellt, wurden bisher bereits folgende Maßnahmen durchgeführt, welche die umwelthygienischen Bedingungen in der Stadt auch insgesamt verbessern:

Im Rahmen des Luftreinhalte- und Aktionsplans Ludwigshafen - Heinigstraße 2003 bis 2005 wurden folgende weitere Maßnahmen durchgeführt:

- Vermeidung von Staubemissionen bei den Bautätigkeiten.
- Beendigung von Baumaßnahmen. Befestigung und Bepflanzung der vorher offenen Flächen.
- Erneuerung des Straßenbelags in der Heinigstraße.
- Verstetigung des Verkehrs durch Verlegung von Fahrbahndetektoren in der Heinigstraße zur verkehrsabhängigen Steuerung der Lichtsignalanlagen.
- Intensivierte konventionelle Straßenreinigung.
- Partikelfilter bei Bussen des Nahverkehrs.

- Stadt- und verkehrsplanerische Maßnahmen, Verkehrs- und Parkleitsystem.
- Sperrung innerstädtischer Straßen für den Schwerlastverkehr.

Darüber hinaus wurde die Auswirkung einer regelmäßigen nassen Straßenreinigung untersucht mit dem Ergebnis, dass die Effekte gering sind und eine Fortsetzung dieser Maßnahme nicht zu empfehlen ist.

Die umfangreichen Bautätigkeiten, die in Ludwigshafen 2003 und 2004 zu den häufigen Staubüberschreitungen an der ZIMEN-Messstelle Ludwigshafen - Heinigstraße geführt haben, sind in der Zwischenzeit größtenteils fertig gestellt worden.

Die **Rheinvorlandbrücke** an der Konrad-Adenauer-Brücke, die 2004 abgerissen und neu errichtet wurde, ist bis Februar 2005 ebenfalls fertig gestellt und freigegeben worden. Während der Bauphase war die Auffahrtsrampe der Mundenheimer Straße voll gesperrt worden und der Hochstraßenverkehr auf der nördlich parallel verlaufenden Richtungsfahrbahn im Gegenverkehr geführt worden, sodass es zu erheblichen Staus gekommen ist, die durch eine variable Ampelschaltung mit unterschiedlichen Grünphasen geregelt werden konnten.

Die Sanierung der **Pylonbrücke** dauerte bis 2006 an. Die Betonsanierungen wurden unter Auflagen durchgeführt, um Staubfreisetzungen zu verhindern.

Beide Projekte - Rheinvorlandbrücke und Sanierung der Pylonbrücke - hatten durch die einspurige Verkehrsführung zu umfangreichen Verkehrsstaus und Verkehrsbehinderungen geführt. Man hatte den Verkehr deshalb schon großräumig von der B9 über die A650 zur Hochstraße Nord (B44) nach Mannheim umgeleitet.

In der Berliner Straße wurden Anfang Februar 2006 Begrünungsmaßnahmen als landespflegerische Ausgleichs- und Ersatzmaßnahme im Rahmen des S-Bahn-Projekts vorgenommen.

Umleitungen wurden im Innenstadtbereich auch im August 2006 durch den **Umbau der Bismarckstraße** zwischen Wrede- und Kaiser-Wilhelm-Straße verursacht. Hier wurden Straßensanierungsarbeiten durchgeführt, die bis November 2006 mit weiteren Begrünungsmaßnahmen abgeschlossen wurden.

Mit den Arbeiten am „**östlichen und westlichen Bahnsteigzugang**“ und des **südlichen Bahnhofsvorplatzes** sind seit der Inbetriebnahme der S-Bahn im Dezember 2003 auch die direkten Anbindungen an die Fußgängerzonen im November 2006 abgeschlossen. Die noch offenen Flächen wurden teilweise gepflastert und begrünt und tragen nun nicht mehr zu Staubbelastungen in der Innenstadt bei.

Im Süden des Berliner Platzes begannen im März 2004 die Bauarbeiten zu dem sogenannten „**Faktor-Haus**“, das auch einen optischen Abschluss des Platzes darstellt. Nach 15 Monaten Bauzeit wurde das halbrunde, fünfgeschossige Gebäude im März 2005 fristgerecht bezugsfertig. Im Anschluss daran konnte der Berliner Platz dann endgültig mit letzten Pflasterarbeiten fertig gestellt werden.

Der Durchgang vom Berliner Platz zum Rhein wurde durch die Anlage eines **Rheinufersparks** am Lichtenberger Ufer aufgewertet. Auch hier wurde nach intensiven Bodenarbeiten durch umfangreiche Begrünungsmaßnahmen die Staubbelastung reduziert.

Die **Lagerhausstraße** wurde von März bis Mai 2007 zwischen Gneisenaustraße und Wittelsbachstraße ausgebaut, wobei sich der Ausbau am Ausbaustandard der neuen Rheinallee orientiert hat. Der Alleencharakter wird in der Lagerhausstraße fortgeführt. Die vorgesehenen Bäume wurden im Herbst 2007

gepflanzt. Neben neuen Fahrspuren wurden Längsparkstreifen, ein gepflasterter Gehweg sowie ein Radweg hergestellt. Parallel zum Ausbau der Lagerhausstraße wurde der Kanal an der Kreuzung Lagerhausstraße/Wittelsbachstraße erneuert.

Als Ergebnis dieser Maßnahmen wurde im Jahr 2006 ein deutlicher Rückgang der PM10-Feinstaubkonzentration an der Messstation Ludwigshafen - Heinigstraße erreicht. Dies betrifft sowohl den Jahresmittelwert als auch die Zahl der Überschreitungstage des maximalen Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Mit 22 Überschreitungstagen im Jahr 2007 wurde die maximal zulässige Zahl an Überschreitungstagen von 35 deutlich unterschritten.

5.3.2 Neue Maßnahmen

Im Rahmen dieses Luftreinhalte- und Aktionsplans werden weitere Maßnahmen zur Verringerung der Feinstaub- und insbesondere der Stickstoffdioxidbelastung veranlasst.

M 6 Weitere Verbesserung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV)
Einführung eines neuen ÖPNV-Konzepts
Maßnahmenträger Stadt Ludwigshafen / Rhein-Neckar-Verkehr GmbH (rnv)

Sachverhalt

Grundsätzlich ist in Ludwigshafen bzw. im Rhein-Neckar-Gebiet ein gutes ÖPNV-Angebot vorhanden. Nicht zuletzt durch die Inbetriebnahme der S-Bahn im Jahre 2003 konnten erhebliche Fahrgastgewinne erzielt werden. Durch die vorgesehene stufenweise Ausdehnung des S-Bahn-Netzes ist regional eine weitere Attraktivitätssteigerung zu erwarten. Auch im Stadtgebiet Ludwigshafens konnte durch die erfolgten Verbesserungen im Angebot in den letzten Jahren der ÖPNV-Anteil an den Verkehrswegen gesteigert werden. Während die Einwohner Ludwigshafens 1986 etwa 11% der Wege mit öffentlichen Verkehrsmitteln zurücklegten, waren es im Jahre 2002 etwa 17%. Maßnahmen zur weiteren Verbesserung und Attraktivitätssteigerung des ÖPNV in Ludwigshafen sind in der Fortschreibung des Nahverkehrsplanes ab 2004 dokumentiert.

Die Fahrgastzahlen der 2003 in Betrieb genommenen S-Bahn steigen weiter an, und auch der Ausbau der zweiten S-Bahn-Stufe (Mainz, Darmstadt, Biblis) schreitet voran, sodass voraussichtlich im Jahr 2010 neue S-Bahn-Strecken in Betrieb gehen können. Darüber hinaus unterstützt die Preisgestaltung des Verkehrsverbundes (z.B. Jedermann-Ticket, Job-Ticket 2) die Attraktivität des öffentlichen Personennahverkehrs.

Neben diesen regionalen oder eher allgemeinen Aspekten sind auch konkrete Verbesserungen im Stadtgebiet von Ludwigshafen vorgesehen. Für das Jahr 2008 ist eine umfassende Neuorganisation des Bus- und Straßenbahnangebots geplant, wodurch eine Fahrgaststeigerung erwartet wird. Kernpunkte dieser Neuordnung sind einheitliche Takte und klare Linienäste, die Einrichtung von Tangentiallinien und vermehrte direkte Verbindungen in die Innenstadt. In Bezug auf die Heinigstraße ist anzumerken, dass die Buslinienführung derart geändert wird, dass der Regelbetrieb nicht mehr über die Heinigstraße abgewickelt wird, sondern vor dem Hintergrund des neuen Einkaufszentrums nun über die Rheinuferstraße erfolgen soll.

Im Zusammenhang mit der Umsetzung dieses neuen ÖPNV-Konzeptes sind umfangreiche Maßnahmen im Bereich Öffentlichkeitsarbeit und Werbung vorgesehen, sodass die öffentlichen Verkehrsmittel auch einen Imagegewinn erzielen können. Darüber hinaus werden in den nächsten Jahren (Fertigstellung bis ca. 2012) alle Haltestellen des Öffentlichen Personennahverkehrs im Innenstadtbereich barrierefrei ausgebaut sein. Dies betrifft insbesondere die Haltestellen Pfalzbau, Kaiser-Wilhelm-Straße und Ludwigstraße. Zur Stärkung der Attraktivität erhält die Stadtbahnlinie 10 in Friesenheim einen eigenen Gleiskörper und kann dadurch Fahrzeitgewinne erzielen.

Auch die Attraktivität des ÖPNV für Beschäftigte des größten Arbeitgebers der Stadt, der BASF SE, wird sich spürbar erhöhen. Durch die geplante Elektrifizierung der Gleisanlagen zum und im Werksgebäude ergeben sich umsteigefreie direkte S-Bahn-Verbindungen mehr oder weniger bis zum Arbeitsplatz. Von Seiten des Verkehrsunternehmens **rnv** soll im Jahre 2008 ein neues rechnergestütztes Betriebsleitsystem (RBL) installiert werden, welches die Pünktlichkeit der Busse und Bahnen erhöhen und den Betriebsablauf optimieren soll. Ferner ergeben sich durch dieses RBL neue Möglichkeiten der Fahrgastinformation.

Wirkung

Durch die Attraktivitätssteigerung des ÖPNV wird für die Bürger insbesondere auch für die Pendler die Nutzung verbessert, sodass die genannten Verbesserungen auch andere Maßnahmen positiv beeinflussen werden.

Zeitlicher Aspekt

2008	Neuorganisation des Bus- und Straßenbahnangebots mit einheitlichen Takten und klaren Linienästen, die Einrichtung von Tangentiallinien und mehr direkte Verbindungen in die Innenstadt
2008	Rechnergestütztes Betriebsleitsystem (RBL)
Bis 2012	Ausbau der barrierefreien Haltestellen insbesondere die Haltestellen Pfalzbau, Kaiser-Wilhelm-Straße und Ludwigstraße.

M 7 Anpassung der Busflotte der Rhein-Neckar-Verkehr GmbH (rnv) / Busverkehr-Rhein-Neckar GmbH (BRN) an die gültigen Euronormen**Maßnahmenträger Rhein-Neckar-Verbund / Busverkehr-Rhein-Neckar****Sachverhalt**

Die im bestehenden Luftreinhalteplan 2003-2005 genannte Maßnahme „Partikelfilter bei Bussen des Nahverkehrs“ wird weiter umgesetzt, um die Busflotte der Rhein-Neckar-Verkehr GmbH (rnv) und der Busverkehr-Rhein-Neckar GmbH (BRN) auf die gültigen Euronormen anzupassen. Teilweise kann dies durch die Umrüstung mit Dieselpartikelfiltern erreicht werden, ansonsten werden bei Neuanschaffungen Fahrzeuge nach den Stand der Technik eingekauft. In den zukünftigen Ausschreibungen zur Fahrzeugneubeschaffung ist die Einhaltung der entsprechenden Grenzwerte für Schadstoffemission erforderlich. Die Werte orientieren sich an Empfehlungen des Umweltbundesamtes und der Europäischen Union. Sie entsprechen für Stickoxide und Partikel dem EEV-Standard (Standard für besonders umweltfreundliche Fahrzeuge nach Richtlinie 1999/96 des Europäischen Parlaments und des Rates, ABI L44).

Bei der Rhein-Neckar-Verkehr GmbH weisen bisher ca. 76 % der Busflotte Euro II bzw. Euro III – Normen auf. Allerdings kann ein Nutzfahrzeug im Gegensatz zu einem Pkw nach einer Umrüstung noch nicht einer höheren Euronorm angepasst werden, da laut Kraftfahr-Bundesamt bisher nicht geregelt ist, wie eine Einstufung bei nachträglicher Änderung vorzunehmen ist.

Bei Busverkehr Rhein-Neckar GmbH weisen bisher ca. 79 % der in Ludwigshafen eingesetzten Busflotte Euro II, Euro III oder Euro IV - Normen auf. Aktuell wird geprüft, mit welchem wirtschaftlichen Aufwand die Fahrzeugflotte bezüglich der Nachrüstung mit Partikelfiltern optimiert werden kann.

Wirkung

Da im Plangebiet der zentrale Busumsteigepunkt „Berliner Platz“ liegt, machen sich Verbesserungen der Busflotte hier im ganzen Plangebiet positiv bemerkbar. Nicht nur durch eine bessere Technik mit Filtern und Katalysatorenssystemen, sondern auch durch die Senkung des Kraftstoffverbrauchs bei neuen Bussen kann eine Verringerung der Schadstoffbelastung insgesamt erzielt werden.

Bei Busverkehr Rhein-Neckar GmbH wird zurzeit im Rahmen des neuen Berufskraftfahrer-Qualifizierungs-Gesetz (BKrFQG) das Modul "Energiesparende Fahrweise" in einer Praxisschulung durch externe Trainer geschult. Auch hier wird eine dauerhafte Reduzierung des Kraftstoffverbrauches angestrebt.

Zeitlicher Aspekt

In den kommenden Jahren werden unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit weitere Fahrzeuge der Flotte umgerüstet und Neufahrzeuge nach aktueller Euro-Norm beschafft. So werden bei der RNV im Jahr 2008 sechs Busse nach Euro V angeschafft. Durch kontinuierliche Beschaffung von Neufahrzeugen auch in den kommenden Jahren werden bis zum Ende 2010 nur noch Fahrzeuge mit Euro III und höher eingesetzt, wobei der Anteil der Fahrzeuge mit Euro V und höher bis dahin etwa 30 % betragen wird.

Bei Busverkehr Rhein-Neckar GmbH wird unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Lage geprüft, mit welchem wirtschaftlichen Aufwand die Fahrzeugflotte bezüglich der Nachrüstung mit Partikelfiltern optimiert werden kann.

M 8 Weitere Maßnahmen zur Verstetigung des Verkehrs und zum Abbau von Stauereignissen**Maßnahmenträger Stadt Ludwigshafen****Sachverhalt**

In der Nähe der Heinigstraße liegt der Pfalzbau als eine der zentralen Veranstaltungsstätten in der Stadt Ludwigshafen mit einer Tiefgarage (ca. 400 Stellplätze). Diese Tiefgarage kann von Westen nur über die Kaiser-Wilhelm-Straße angefahren werden, eine Nutzung der zweiten Tiefgaragenzufahrt in der Wredestraße ist für Autofahrer aufgrund der dortigen Einbahnstraßenregelung nicht möglich. Es konnte festgestellt werden, dass dadurch in Verbindung mit der Schrankenregelung der Parkhauseinfahrt bei größeren Veranstaltungen Rückstauungen zum Teil bis auf die Heinigstraße entstehen. Zur Verbesserung dieser Situation soll deshalb die zweite Tiefgaragenzufahrt in der Wredestraße aktiviert werden, indem die dortige Einbahnstraßenregelung aufgehoben wird, sowie Gespräche mit dem Parkhausbetreiber hinsichtlich einer optimierten Zufahrtsregelung (Schrankenbedienung) geführt werden. Man erhofft sich dadurch, zum einen die beobachteten Rückstauungen zu vermeiden sowie zum anderen die Heinigstraße im Bereich der Kreuzung zu entlasten, da der Zielverkehr zur Tiefgarage nun auch die Wredestraße nutzen kann.

Optimierung des Verkehrsflusses in der Heinigstraße, Kreuzung mit der Kaiser-Wilhelm-Straße:

Die Heinigstraße zwischen Wittelsbachplatz und der Bahnhofstraße ist in dem Gutachten „Immissionsberechnungen für die Messstelle Heinigstraße in Ludwigshafen“ (Lit. 14) als eine Hauptverkehrsstraße mit Lichtsignalanlage und starken Störungen eingestuft worden. Die Einstufung in „starke Störung“ wird insbesondere auf die Kreuzung mit der Kaiser-Wilhelm-Straße zurückgeführt. In einem weiteren Gutachten „Abschätzung der emissionsseitigen Wirkung möglicher Maßnahmen basierend auf den Immissionsberechnungen für die Messstelle Heinigstraße in Ludwigshafen“ (Lit. 15) wurde untersucht, inwieweit sich die Gesamtimmissionen reduzieren würden, wenn die Verkehrssituation von „starke Störung“ auf „mittlere Störung“ verbessert werden kann. Rechnerisch ergab sich, dass mit dieser Maßnahme (Fall „2006, optimierte Ampel“) sich die Gesamtimmission um 1-2-% reduzieren könnte.

An der Kreuzung mit der Kaiser-Wilhelm-Straße wird die Heinigstraße von drei Straßenbahnlinien (4, 10, 14) gequert. Während der Hauptverkehrszeiten (6:00-9:00 Uhr und 15:30 bis 18:30 Uhr) ist die zur ÖPNV-Beschleunigung vorhandene Bevorrechtigung der Straßenbahnen bereits zu Gunsten des Kfz-Verkehrs eingeschränkt, indem lediglich die Nebenverkehrsströme unterbrochen werden können, nicht jedoch die Hauptrichtungen im Zuge der Heinigstraße. Zu den übrigen Tageszeiten ist die Bevorrechtigung der Straßenbahnen nicht derart eingeschränkt und kann somit auch den Kfz-Verkehr im Zuge der Heinigstraße und damit eventuell auch die Grüne Welle unterbrechen. Durch eine Ausweitung der in den Hauptverkehrszeiten angewandten Bevorrechtigungsregelung auf den ganzen Tag kann die Grüne Welle auch in den Normalverkehrszeiten noch verbessert werden und zusätzliche Halte für Kfz in den Hauptrichtungen am Knotenpunkt vermeiden helfen. Eine noch weitergehende Beschränkung der ÖPNV-Bevorrechtigung ist im Sinne einer Attraktivitätssteigerung der Straßenbahnen nicht vertretbar.

Eine weitere Störung des Verkehrsflusses wird in der fehlenden Rechtsabbiegespur in Richtung Kaiser-Wilhelm-Straße gesehen. Hierdurch kommt es zu Behinderungen in der gemeinsamen Rechtsabbie-

ger/Geradeausspur, da der Rechtsabbieger Fußgänger oder Radfahrer, die die Kaiser-Wilhelm-Straße queren wollen, den Vorrang einräumen muss.

Eine eigene Rechtsabbiegespur ist verkehrlich möglich oder sogar sinnvoll, jedoch städtebaulich nicht wünschenswert, weshalb die derzeitige Gestaltung der Kreuzung auch durch einen Bebauungsplan rechtlich so gesichert ist. Eine entsprechende Neugestaltung der Kreuzung ist daher neben den erheblichen Kosten für die baulichen und verkehrstechnischen Maßnahmen im Zuge der Lichtsignalanlagensteuerung auch mit einem entsprechenden Verfahren zur Änderung des Bebauungsplans verbunden. Somit ist über eine Umsetzung dieser Maßnahme erst zu einem späteren Zeitpunkt zu entscheiden und zunächst die Wirkung der übrigen Maßnahmen zu beobachten.

Die Einrichtung eines „grünen Pfeils“ ist in Kombination mit der getrennt geschalteten Linksabbiegespur aus der Heinigstraße nach STVO nicht zulässig.

Verkehrslsysteme:

Im Stadtgebiet ist grundsätzlich ein Wegweisungs- und Parkleitsystem vorhanden. Dieses wurde in den letzten Jahren aktualisiert und verbessert. Grundlage dafür ist ein Wegweisungs- und Beschilderungskonzept, das im Jahre 2001 erarbeitet wurde und laufend fortgeschrieben wird. So ist unter anderem auch eine Hotelwegweisung vorgesehen.

Wirkung

Die geplante Öffnung der Wredestraße für den Zweirichtungsverkehr kann den Rechtsabbiegeranteil in die Kaiser-Wilhelm-Straße reduzieren. Hierdurch werden sich auch die Zahl der möglichen Störungen durch die Rechtsabbieger und damit der Ausstoß der Emissionen reduzieren.

Zeitlicher Aspekt

Die Optimierung der Ampelschaltung kann im Laufe des Jahres 2008 umgesetzt werden. Einen Effekt wird man dann 2009 im Jahresmittelwert der Stickstoffdioxidbelastung erwarten. Die im Konzept „Verkehrslsystem“ enthaltenen weiteren Optimierungsmöglichkeiten werden in Abhängigkeit von den Finanzierungsmöglichkeiten in den kommenden Jahren umgesetzt.

M 9 Stadtplanerische Rahmenbedingungen

Maßnahmenträger Stadt Ludwigshafen

Sachverhalt

Durch die Ausweisung von größeren Neubaugebieten im gesamten Stadtgebiet mit attraktiver Lage (Melm, Neubruch), die alle gut mit Verkehrsmitteln des Umweltverbundes erschlossen sind, sollen vermehrt Einwohner aus dem Umland gewonnen werden. Erste Analysen haben gezeigt, dass diese Strategie bereits Früchte trägt. Durch diese Politik können langfristig Fahrten der Einpendler im Berufsverkehr reduziert werden.

Im Rahmen der Stadtentwicklung wird zudem ein Schwerpunkt in der funktionalen und gestalterischen Aufwertung der Innenstadt gesetzt, mit dem Ziel einer Funktionsmischung von Wohnen, Versorgung, Arbeit und Freizeit im Innenstadtbereich sowie dem Ziel einer kompaktierten Stadt mit kurzen Wegen.

Erste Maßnahmen hierzu wurden bereits begonnen bzw. stehen unmittelbar bevor. Zu nennen sind hier exemplarisch:

- Entwicklung der innenstadtnahen und gut mit dem ÖPNV erschlossenen hochwertigen Wohngebiete im Bereich des Rheinuferes Süd und der Parkinsel: Die ersten Bauvorhaben wurden hier im Jahre 2007 begonnen und werden sukzessive in den Folgejahren fortgesetzt.
- Erfolgte Verlagerung des Containerhafens aus der Innenstadt in den südlichen Stadtbereich und bereits vorgesehene Verlagerung der Firma Südband innerhalb der nächsten drei bis vier Jahre.
- Entwicklung eines Einkaufszentrums mit freizeitorientierten Nebennutzungen direkt am Rhein (geplanter Baubeginn in 2008).
- Umbau der Bahnhofstraße, Zollhofstraße und Kaiser-Wilhelm-Straße mit stärkerer Betonung der Aufenthaltsqualität, Reduzierung der Fahrbahnbreiten und Ausweitung des Straßenbegleitgrüns (geplanter Baubeginn in 2008).

Darüber hinaus soll in der Innenstadt im Rahmen eines Stadtumbaus und einer umfassenden Sanierung der Wohnbestand aufgewertet und das Wohnumfeld verbessert werden. Die innerstädtischen Bereiche sind mittlerweile untersucht, die vorbereitenden Untersuchungen nach BauGB abgeschlossen, Sanierungsgebiete ausgewiesen (Abbildung 10). Erste Modernisierungsverträge mit Privateigentümern sind geschlossen, weitere in Vorbereitung. Erste Projekte im öffentlichen Raum sind ebenfalls bereits umgesetzt, z.B. Umbau südliche Bismarckstraße, Neumöblierung Fußgängerzonen. Weitere Projekte, die sich auch günstig auf die Immissionssituation auswirken, wie Umbau Bürgerhof oder Kaiser-Wilhelm-Straße/Bahnhofstraße mit verstärktem Straßenbegleitgrün, umfeldverträglich ausgestalteter Straßenführung etc., sind in Vorbereitung.

Dabei soll im Rahmen dieses Stadtumbaus und der Umsetzung des Innenstadtentwicklungskonzeptes mit Unterstützung der Stadt Ludwigshafen und entsprechenden Förderanreizen auch die energetische Sanierung der Wohn- und Bürogebäude forciert werden. Dies dient einerseits zur Steigerung der Wohnqualität und andererseits auch der Verringerung der entsprechenden Emissionen. So haben die Technischen Werke Ludwigshafen bereits begonnen, mit der Anbindung der Innenstadt an das Fernwärmenetz zusätzliche Anreize zur Senkung der Emissionen zu schaffen. Diese Stärkung der Wohnfunktion in der City führt außerdem zu kurzen Einkaufswegen und reduziert die Fahrten mit dem PKW zu den innerstädtischen Arbeitsplätzen.

In den Block-Innenbereichen soll durch Abbruchmaßnahmen Platz für öffentliches und privates Grün geschaffen werden. Neben dem gestalterischen Aspekt ist dadurch auch eine positive Auswirkung auf das Mikroklima und die Luftqualität zu erwarten. Zudem soll dort auch der Pkw-Verkehr reduziert werden durch die Schaffung von Stellplatzangeboten in Tiefgaragen.

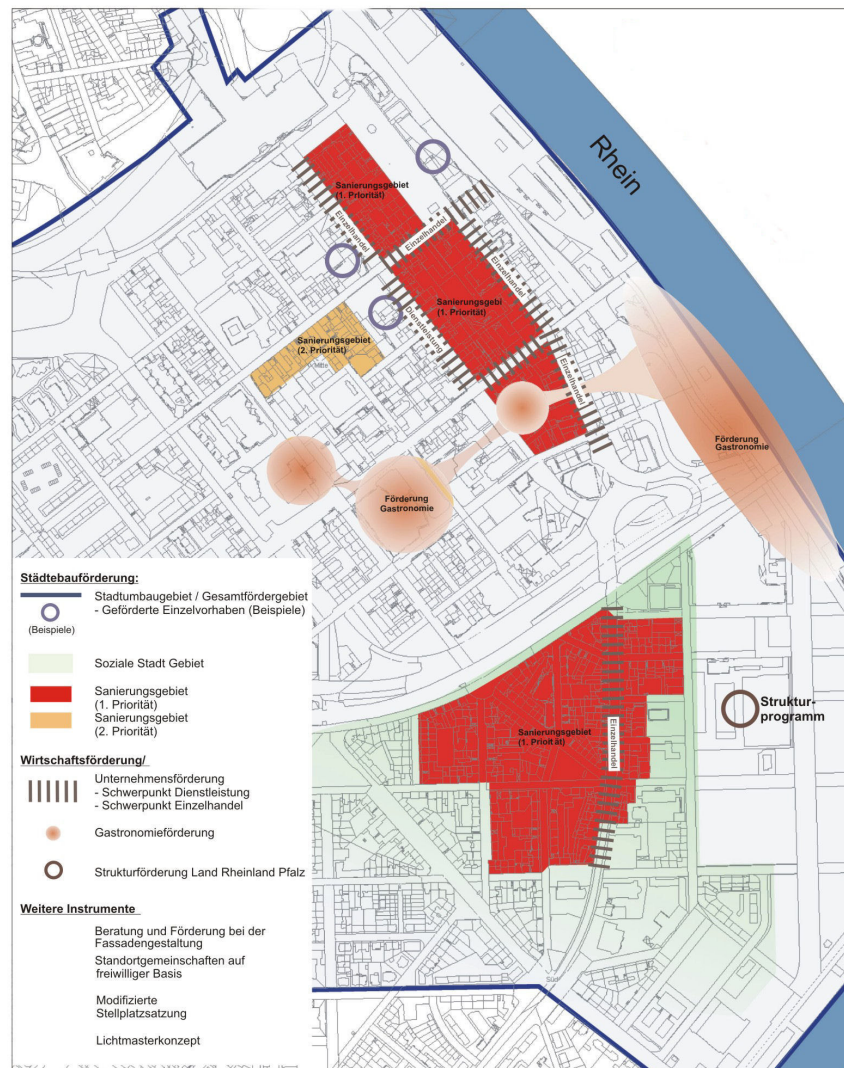


Abb.10 Stadtbau Innenstadt, Stand Januar 2008

Wirkung

Im Hinblick auf eine Verbesserung der Luftqualität ist dabei von Interesse,

- dass dadurch zusätzliche Kfz-Fahrten vermieden werden,

- dass emittierende Gewerbebetriebe und das damit verbundene Lkw-Liefer-Verkehrsaufkommen aus der Innenstadt verlagert werden,
- dass durch Maßnahmen im Verkehrsraum der Verkehr verträglicher abgewickelt wird und durch zusätzliche straßenbegleitende Begrünungsmaßnahmen ein besserer Luftaustausch erfolgen kann.

Zeitlicher Aspekt

Für die Baumaßnahmen wird 2008 als Baubeginn angenommen, die verschiedenen Projekte werden dann in den kommenden Jahren - voraussichtlich bis 2010 abgeschlossen.

M 10 Weitere Verbesserungen im Radverkehr

Maßnahmenträger Stadt Ludwigshafen

Sachverhalt

Derzeit gibt es in Ludwigshafen Radwege auf ca. 144 km Länge und über 4.000 Abstellmöglichkeiten, davon allein in der Innenstadt etwa 700. Der Anteil des Radverkehrs am Gesamtverkehrsaufkommen der Ludwigshafener Bevölkerung beträgt derzeit 15 Prozent. Die hohe Akzeptanz der Fahrradförderung kann man auch im sog. Fahrradklimatest ablesen. Ludwigshafen konnte bei den deutschen Großstädten mit unter 200.000 Einwohnern von den 29 bewerteten Kommunen einen beachtlichen vierten Platz belegen. Dieses in Rheinland-Pfalz beste Ergebnis spiegelt das positive Fahrradklima in Ludwigshafen wieder. Ludwigshafen hat seit über 10 Jahren einen Radverkehrsbeauftragten, der sich um die Belange des Radverkehrs kümmert.

Um die Attraktivität für den Radverkehr aufrecht zu erhalten, bzw. noch zu erhöhen, werden auch in den nächsten Jahren weitere Maßnahmen in die Wege geleitet:

- Weitere Erhöhung der Anzahl von Abstellanlagen, insbesondere in der Innenstadt.
- Aktualisierung und Optimierung der Radwegweisung.
- Überprüfung der Radwegverbindungen hinsichtlich Verkehrs- und Sozialsicherheit.
- Pflege und Unterhaltung des vorhandenen Radwegenetzes.

Einen direkten Beitrag, den die Stadt Ludwigshafen zur Reduzierung des CO₂-Ausstosses im eigenen Haus leistet, ist die Anschaffung von 7 Diensträdern; dadurch werden Dienstfahrten mit dem Kfz durch Radfahrten ersetzt.

Wirkung

Insbesondere zu erwähnen sind die im Fahrradklimatest über dem Durchschnitt der Endnote bewerteten Beurteilungsfaktoren zügiges Radfahren und Zentrumserreichbarkeit. Dadurch wird auch der Verkehrsfluss verbessert, was sich letztlich auf die Emissionen günstig auswirken wird. Außerdem bewegt sich das Unfallgeschehen mit Radfahrerbeteiligung in den letzten Jahren auf einem relativ konstant niedrigen Niveau.

Zeitlicher Aspekt

Ziele der Radverkehrsförderung sind im Verkehrsentwicklungsplan 2020 entwickelt worden. Die einzelnen Projekte dazu werden in den folgenden Jahren je nach Finanzierungslage umgesetzt.

M 11 Maßnahmen zur Vermeidung von Staubemissionen auf Baustellen

Maßnahmenträger Stadt Ludwigshafen

Sachverhalt

Für die zukünftig im Bereich der Innenstadt geplanten Bautätigkeiten werden – wie in den vergangenen Jahren auch – Konzepte zur Verringerung der Staubemissionen erarbeitet und durchgeführt. Die Bauüberwachung erfolgt nach der aktuellen Baustellenverordnung, die durch einen technischen Erfahrungsaustausch der Mitarbeiter auch bekannt gemacht wird.

Überblick über weitere geplante Baumaßnahmen:

Der Ausbau der Gleisstrecke zwischen dem neuen Bahnhof Ludwigshafen - Mitte und dem Ludwigshafener Hauptbahnhof wird mit dem Neubau eines weiteren Gleises fortgesetzt.

Ab Juli 2007 wird die **Mundenheimer Straße** im Abschnitt zwischen Yorckstraße und Bürgermeister-Kraft-Platz saniert, wobei auch Wasserleitungen erneuert und ein Radstreifen angelegt werden. Die Arbeiten erfolgen abschnittsweise und der Verkehrsfluss wird über eine Ampelschaltung geregelt. Abgeschlossen werden diese Arbeiten voraussichtlich bis Oktober 2008.

Am **Rheinufer Süd** hat die Erschließung des Baulandes durch die neue Rheinallee bis zur Fertigstellung im Frühjahr 2005 durch die Anfahrten der Baumaterialien und die Aufschüttung des Geländes sehr umfangreiche staubbelastete Arbeiten erfordert. Solange dort die Grundstücke nicht bebaut werden, sollen Begrünungsmaßnahmen die Staubentwicklung reduzieren. Für erfolgende Baumaßnahmen werden den Bauträgern auch Auflagen mitgegeben, um Staubbildungen zu vermeiden. Die ersten Bauprojekte im Auftrag der GAG begannen im Januar 2007 mit dem Bau der ersten zwei von fünf Stadtvillen.

Neu geplant wird zurzeit die Nutzung des **Zollhofhafens**, auf dessen Fläche ein Einkaufszentrum entstehen soll. Neben Auflagen zur Ansiedlung wurden zahlreiche Gutachten aus den Bereichen Einzelhandel, Finanzen, Stadtentwicklung und Verkehr zur Bewertung herangezogen. Wenn alle Planungen abgeschlossen sind, werden voraussichtlich im Frühsommer 2008 die Arbeiten am Zollhofhafen beginnen. Neben den Bauarbeiten werden auch umfangreiche Verkehrsumleitungen notwendig werden. Voraussichtlich fertig gestellt werden soll das Projekt im Herbst 2010. Ergänzend dazu werden ab 2008 auch Maßnahmen an der Zollhofstraße und an der Bahnhofstraße vorgesehen.

In Kombination mit dem Innenstadtkonzept ist vorgesehen, die an die Heinigstraße angrenzende **Kaiser-Wilhelm-Strasse** als Kulturachse auszubauen. Die Erschließung des Zollhofgeländes erfolgt über die verlängerte Kaiser-Wilhelm-Straße (ehemalige Zufahrt zum Hafen). Dazu ist es notwendig, den Kreuzungsbereich Kaiser-Wilhelm-Straße/Zollhofstraße zu optimieren.

Die **Knollstraße** wird voraussichtlich 2009 von Grund auf saniert und ggf. auch im Verlauf geändert.

Wirkung

Durch die verschiedenen Baumaßnahmen und den damit teilweise verbundenen Verkehrsverlagerungen und -behinderungen ist im Innenstadtbereich mit Feinstaubentwicklung und bedingt durch den Baustellenverkehr auch mit einer Zunahme der Stickoxidbelastung zu rechnen, die durch Kontrollen der Bauleitung unbedingt zu minimieren sind, um die anderen Reduzierungsmaßnahmen nicht zu gefährden.

Zeitlicher Aspekt

Während die Straßenbaumaßnahmen bis Ende 2008 / Anfang 2009 fertig gestellt werden sollen, werden die Baumaßnahmen an der Rheingalerie bis 2010 andauern. Im Neubaugebiet Rheinufer Süd werden auch darüber hinaus in den Folgejahren die Baumaßnahmen andauern, da hier noch nicht für alle Grundstücke Bauträger gefunden wurden.

M 12 Verkehrsbeschränkungen für LKW**Maßnahmenträger Stadt Ludwigshafen****Sachverhalt**

Die Heinigstraße und die Lagerhausstraße sowie die gesamte Innenstadt sind für gebietsfremden Lkw-Verkehr gesperrt. Lediglich der Lieferverkehr und Fahrten zu den Betriebshöfen im Gebiet sind zugelassen. Die Sperrbeschilderung für LKW wurde auf Vollständigkeit überprüft und ergänzt. Der aktuelle Stand ist der folgenden Abbildung zu entnehmen. Für die Überwachung des fließenden Verkehrs ist die Polizei zuständig.

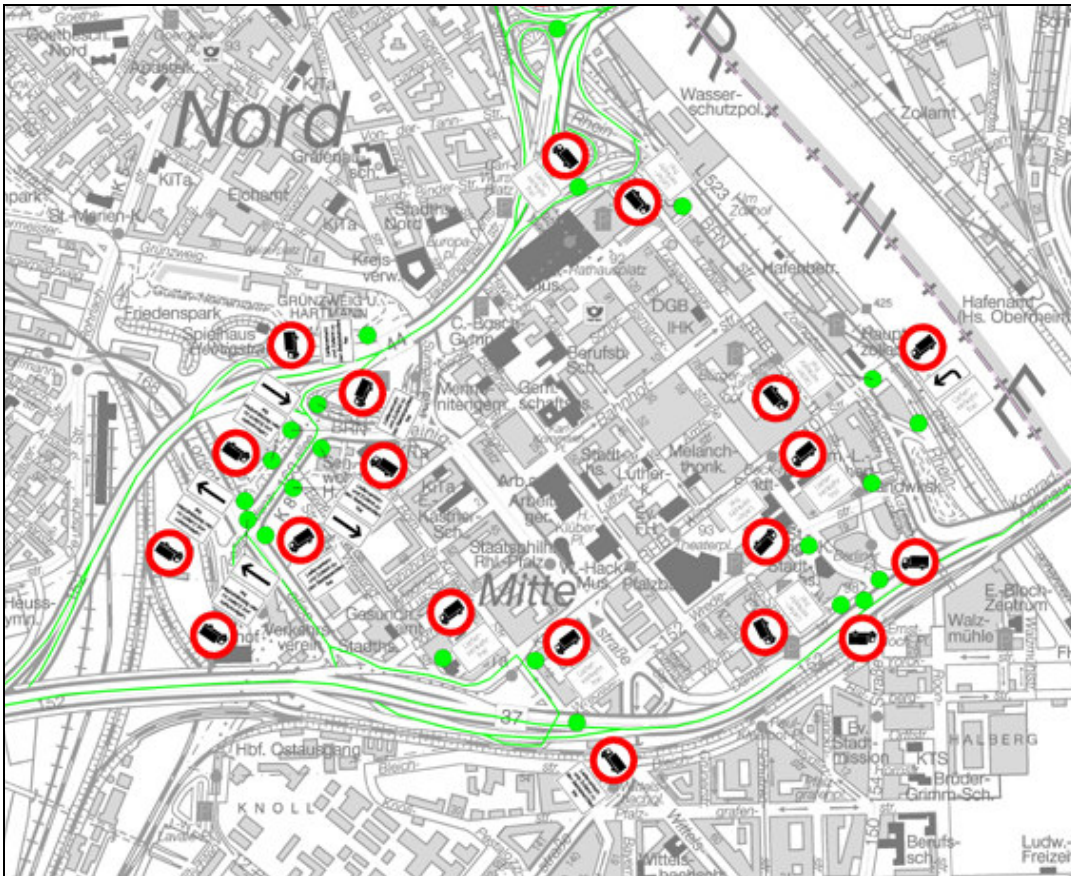


Abb. 11 Verkehrsbeschränkungen für LKW in der Innenstadt von Ludwigshafen

Wirkung

Da nur noch Anlieferverkehr in der Innenstadt zugelassen ist, werden erhebliche Emissionen durch den LKW-Verkehr im Plangebiet reduziert.

Zeitlicher Aspekt

Die Beschilderung der Einfahrtsstraßen ist bereits umgesetzt. Mit Unterstützung von Polizeikontrollen kann diese Maßnahme in den nächsten Jahren optimiert werden.

M 13 Verkehrsbeschränkungen für nicht schadstoffarme Fahrzeuge
Prüfung der Einrichtung einer Umweltzone
Maßnahmenträger Stadt Ludwigshafen

Sachverhalt

Durch die Verankerung von Verkehrsbeschränkungen für nicht schadstoffarme Fahrzeuge in der StVO einschließlich einer zugehörigen Kennzeichenverordnung ist die rechtliche Grundlage zur Einrichtung von Umweltzonen geschaffen worden. Vor der Ausweisung einer solchen Umweltzone ist jedoch genau abzuwägen, welche Auswirkungen, sowohl in positiver als auch negativer Hinsicht, zu erwarten sind. Dabei ist in einem ersten Schritt die Ausdehnung einer solchen Umweltzone zu diskutieren. Aus verkehrlicher Sicht ist dabei eine sinnvolle Abgrenzung zu finden, sodass nicht schadstoffarme Fahrzeuge eine entsprechende vertretbare Umfahrungsmöglichkeit haben, die Erreichbarkeit wesentlicher Ziele zur Erhaltung der Funktionsfähigkeit der Innenstadt gewahrt bleibt und die Zahl von Ausnahmeregelungen oder die Beeinträchtigung der Anwohner minimiert wird.

Zur Prüfung der Einrichtung einer Umweltzone wurde durch die Stadtverwaltung Ludwigshafen beim Ingenieurbüro Lohmeyer, Karlsruhe, das Gutachten „Immissionsberechnungen für die Messstelle Heinigstraße in Ludwigshafen“ [14] in Auftrag gegeben, das in Erweiterung der Bebauungsplanänderungen des neuen Einkaufszentrums Zollhof den gesamten Innenstadtbereich zugrunde legt. Berechnet wurde für die Innenstadt die Feinstaub- bzw. Stickstoffdioxidbelastung mit Bezugsjahr 2006, um die Verteilung der Schadstoffbelastung in der Fläche darzustellen und die mögliche Wirksamkeit von Maßnahmen durch Immissionsberechnungen zu prognostizieren. Hierzu wurden im ersten Schritt für den Bestand Modellrechnungen mit dem mikroskaligen Strömungs- und Ausbreitungsprogramm MISKAM durchgeführt, um die Messdaten rechnerisch zu reproduzieren.

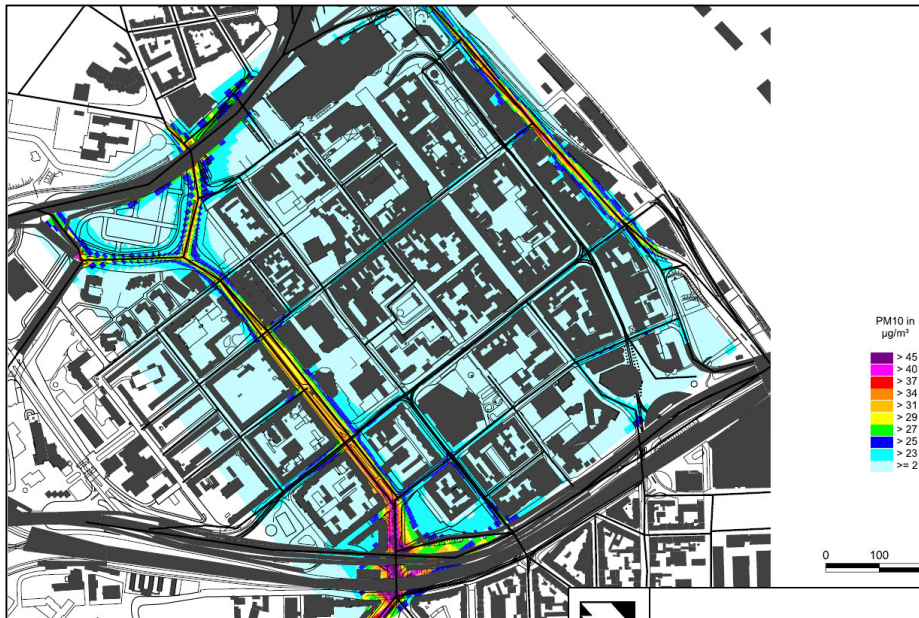


Abb. 12 Jahresmittelwerte der PM10-Konzentration im Plangebiet in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

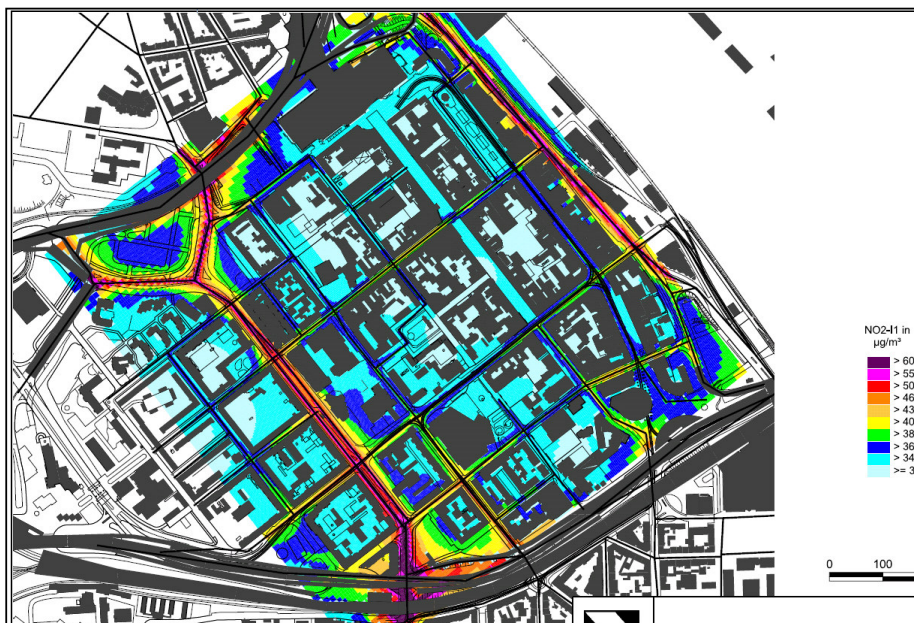


Abb. 13 Jahresmittelwerte der NO₂-Konzentration im Plangebiet in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

In den Abbildungen 12 und 13 zeigt sich deutlich, dass die Belastungen sowohl für Feinstaub als auch Stickstoffdioxid auf die Durchgangsstraßen Zollhof/ Rheinuferstraße und Heinigstraße beschränkt sind und hier so genannte „Hot-spots“ gebildet werden.

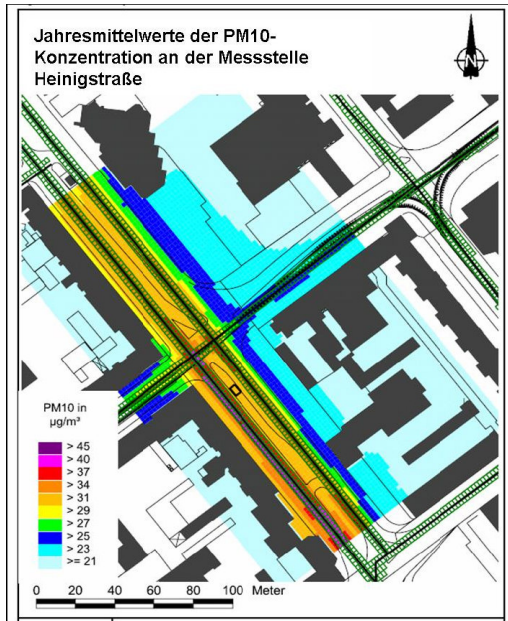


Abb. 14 Jahresmittelwert der PM10-Konzentration an der Messstelle Heinigstraße in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

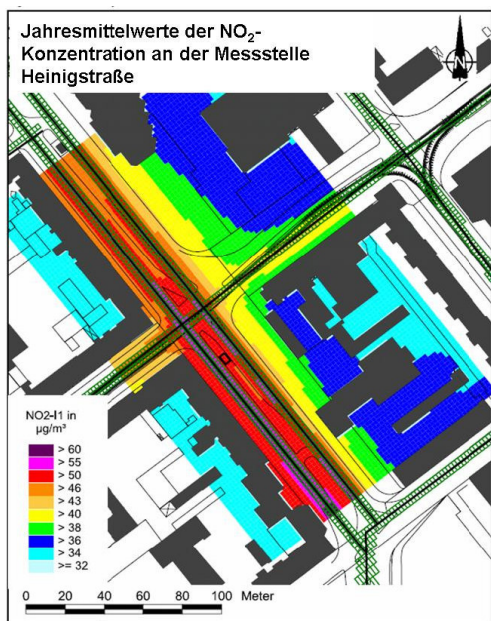


Abb. 15 Jahresmittelwert der NO₂-Konzentration an der Messstelle Heinigstraße in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Der Abschnitt um die Messstelle Heinigstraße zeigt für die Feinstaubbelastung (Abb.14), aber noch deutlicher für die Stickstoffdioxidbelastung (Abb.15), dass der Straßenraum am stärksten belastet ist. Die Belastung nimmt aber im Straßenprofil erheblich ab.

In einem zweiten Gutachten des Ingenieurbüros Lohmeyer, Karlsruhe, im Auftrag der Stadtverwaltung Ludwigshafen zur „Abschätzung der emissionsseitigen Wirkung möglicher Maßnahmen basierend auf den Immissionsberechnungen für die Messstelle Heinigstraße in Ludwigshafen“ [15] soll die Abschätzung der Kfz-Emissionen in verschiedenen Szenarien mit Bezug auf den Bestand 2006 zeigen, ob eine Umweltzone als Maßnahme überhaupt sinnvoll erscheint.

Die Emissionsdaten des Verkehrsaufkommens wurden für verschiedene Szenarien 2008, 2010 und 2015 unter Berücksichtigung der vom Umweltbundesamt veröffentlichten aktuellen Emissionsfaktoren (Stand 2004) berechnet und somit auf die jeweilige Fahrzeugflotte des Bezugsjahres angepasst. Um die Wirksamkeit einer Umweltzone bei den verschiedenen Szenarien vergleichen zu können, wurden bei allen Szenarien eine Optimierung der Signalsteuerung unterstellt. Außerdem wurde angenommen, dass nur Fahrzeuge mit grüner und gelber Plakette auf der Heinigstraße verkehren dürfen. Dadurch wäre dieser Abschnitt für ca. 11% der heutigen Fahrzeuge nicht mehr befahrbar.

Um die Auswirkungen einer Umweltzone betrachten zu können, werden die maßnahmebedingten Emissionen berechnet und auf die Immissionen an der Messstelle Heinigstraße bezogen. Unter Voraussetzung der zugrunde gelegten städtischen Hintergrundbelastung für den NO₂- bzw. PM10- Immissionsjahresmittelwert resultiert eine verkehrsbedingte zusätzliche Immissionsbelastung von weniger als 10 %.

Mit diesen Annahmen liegen die abgeschätzten Reduktionspotenziale bei Einführung einer Umweltzone in einer Größenordnung von ca. 1 – 2 µg/m³.

Mehr als 10 % Reduzierung sind dagegen allein schon dadurch zu erwarten, wenn es gelingt, bis zum Jahr 2015 eine Flottenumstellung zu erreichen.

Sollte sich herausstellen, dass mit den anderen aufgeführten Maßnahmen die Immissionswerte nicht eingehalten werden können, dann ist die Einrichtung einer Umweltzone bzw. Umweltstrecke in der Heinigstraße nochmals zu prüfen.

Wirkung

Anhand der oben angeführten Daten scheint es demnach nicht verhältnismäßig, mit den zur Hintergrundbelastung relativ geringen Schadstoffreduktionen - bezogen auf die NO₂- bzw. PM10-Konzentrationen - eine Umweltzone zur Reduzierung der tatsächlichen Schadstoffbelastung in der ganzen Innenstadt einzurichten. Auch eine Sperrung eines Abschnittes der Heinigstraße - wie im zweiten Gutachten angenommen - erzielt ebenfalls nicht die gewünschte Wirkung einer deutlichen Schadstoffreduktion, die die Einhaltung der Grenzwerte bis 2010 garantiert.

Zeitlicher Aspekt

Aus den Ergebnissen der Berechnungen und Abschätzungen lässt sich somit keine zeitnahe Umsetzung einer Umweltzone ableiten. Wenn Erkenntnisse der Städte vorliegen, die 2008 bereits Umweltzonen eingerichtet haben, werden diese in eine abschließende Entscheidung eingehen.

M 14 Umstellung des städtischen Fuhrparks**Maßnahmenträger Stadt Ludwigshafen****Sachverhalt**

Das Fuhrparkmanagement des Entsorgungsbetriebes setzt seit Jahren auf einen technischen und innovativen Fortschritt im Fahrzeugbestand. Dabei ist ein wichtiger Bestandteil der gezielte und rationelle Einsatz von Maschinen, Geräten und Fahrzeugen, die neben einfacher Bedienbarkeit und Kosteneffizienz auch umweltfreundliche Aspekte erfüllen. Dazu gehört z. B. der bevorzugte Einsatz von schadstoff- und lärmarmen Kraftfahrzeugen, umweltverträglichen Motorölen und Hydraulikflüssigkeiten sowie von alternativen Antriebsstoffen. Auch bei Wartung, Fahrverhalten, Autowäsche und Teile-Reinigung werden die notwendigen Umweltaspekte berücksichtigt.

Umweltschonende Fahrzeuge

Zahlreiche Maßnahmen zur Verringerung von Lärm- und Schadstoffemissionen sowie zur Reduzierung des Spritverbrauches setzen direkt beim Fahrzeug an.

Der Entsorgungsbetrieb nimmt bereits bei der Fahrzeugauswahl entscheidend Einfluss auf die Umweltverträglichkeit und auf den Verbrauch der Neufahrzeuge (z. B. Art des Antriebs, Abgasstandard, Verbrauch, CO₂-Emission, Fahrgeräusch).

Als Maßstab für die Beschaffung von Fahrzeugen - PKW, leichte Nutzfahrzeuge und Kleintransporter legt der Entsorgungsbetrieb die Abgasstufe EURO 4 zugrunde; gleiches gilt für die schweren Nutzfahrzeuge. Der überwiegende Anteil an Nutzfahrzeugen im Fuhrpark der Stadt Ludwigshafen wird mit Dieselmotoren angetrieben. Die in den letzten Jahren angeschafften Fahrzeuge entsprechen sämtlich dem Stand der Technik – schadstoffarme Fahrzeuge mit den neuesten Dieselpartikelfiltern. Darüber hinaus befinden sich bereits mehrere Erdgasfahrzeuge im Einsatz.

Bei zukünftigen Beschaffungen von Fahrzeugen wird der Entsorgungsbetrieb die EURO 4-Norm streng beachten; gleiches gilt für die EURO 5-Norm, die am 1. Oktober 2009 in Kraft tritt.

Je zwei Fahrzeuge im Entsorgungsbetrieb und bei der Stadtentwässerung verfügen über eine Abgasnachbehandlung mittels BlueTec; zwei weitere sind bestellt. Bei den anstehenden Beschaffungen wird das System fester Bestandteil sein. Des weiteren sind seit 2008 alle PKW-Fahrzeuge des Stadtvorstands mit BlueTec-Dieselschmelztechnologie ausgerüstet. Diese zukunftssichere Technologie basiert auf der SCR-Dieselschmelztechnologie (Selektiv Catalytic Reduction). Dem kommunalen Fuhrpark steht im LKW-Bereich der neu zu beschaffenden Fahrzeuge damit bereits heute eine Lösung zur Verfügung, mit der sowohl EURO IV als auch die 2009 in Kraft tretende EURO V-Abgasnorm wirtschaftlich und sicher erfüllt werden kann.

Der Entsorgungsbetrieb selbst hält seit wenigen Monaten am Standort Kaiserwörthdamm ein Adblue-Tanksystem bereit.

Fahrzeuge und Arbeitsmaschinen mit Elektroantrieb/ Hybridantrieb sind im kommunalen Fuhrpark der Stadt Ludwigshafen bisher noch nicht im Einsatz, da aufgrund der begrenzten Speicherkapazität der Batterien ein Einsatz dieser Technik nur begrenzt möglich ist. Null-Emissions-Fahrzeuge mit Wasserstoffantrieb lassen sich aufgrund der Beschaffungskosten und der Kraftstoffversorgung zum heutigen Zeitpunkt wirtschaftlich nicht darstellen.

Gültiger Maßnahmenkatalog des Entsorgungsbetriebes für den kommunalen Fuhrpark:

- Prüfung der Reduzierung des gesamten Kraftstoffverbrauchs im Fuhrpark durch Einsparung von Kraftstoffen mittels Fahrerschulungen
- Optimierung der Fahrwege/ Tourenplanung
- Kauf von Fahrzeugen mit Euro 4- bzw. künftig Euro 5-Norm
- Kauf von Fahrzeugen mit SCR-System und dem Harnstoff AdBlue (LKW-Bereich)
- Prüfung der Beschaffung von Erdgasfahrzeugen
- Bei vorhandenen Fahrzeugen wird die Nachrüstung mit Dieselpartikelfiltern geprüft

Wirkung

Da die kommunalen Kraftfahrzeuge am innerstädtischen Verkehrsgeschehen beteiligt sind, werden sich die o.g. Verbesserungen auch positiv auf die Immissionsbelastung auswirken.

Zeitlicher Aspekt

Die Beschaffung wird bereits nach den o.g. Kriterien durchgeführt, die gesamte städtische Fahrzeugflotte wird dadurch fortlaufend erneuert.

M 15 Mitfahrerzentrale / Pendlernetz

Maßnahmenträger Stadt Ludwigshafen

Sachverhalt

Unter der Internetadresse <http://www.mitfahren.rlp.de/> hat das Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau des Landes Rheinland-Pfalz in Kooperation mit dem Pendlerportal eine elektronische Pendlerbörse zur Verfügung gestellt. Für Berufspendler, die täglich zwischen Wohnort und Arbeitsplatz mit dem eigenen Pkw pendeln müssen, kann es zweckmäßig sein, mit anderen eine Fahrgemeinschaft zu gründen. Dadurch können auch Kosten gespart werden. Angeboten wird zum einen eine elektronische Pendlerbörse, das „Pendlerportal“ aber auch 130 „Mitfahrerparkplätze“, die als Treffpunkte für den gemeinsamen Start in den Tag genutzt werden können. Alle nützlichen Informationen können über die Internetadresse <http://rheinlandpfalz.pendlerportal.de/> abgerufen und dort auch Kontakte mit den Berufspendlern aufgenommen werden, die die gleichen Fahrzeiten und Fahrrouten nutzen. Über diese Homepage erhält man auch eine Übersicht der eingebundenen Städte und Landkreise in Rheinland-Pfalz.

Bereits 130 Mitfahrerparkplätze wurden vom Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz angelegt, die an Auffahrten zu Autobahnen oder an wichtigen Kreuzungen von Bundesstraßen liegen. Hier können sich die Fahrgemeinschaften treffen und die Fahrzeuge problemlos und zudem gebührenfrei abstellen. Durch weitere Öffentlichkeitsarbeit und Information der Bürger soll dieses Angebot auch in Ludwigshafen bekannt gemacht werden.

Die BASF SE fördert bereits seit langem die Bildung von Fahrgemeinschaften durch Bereitstellung von Parkraum in bester Lage zum Werkstor. In den letzten Jahren haben sich über 1000 solcher permanenter Fahrgemeinschaften mit jeweils mindestens 3 Personen zusammengefunden. Dazu kommen noch weitere Zweier- und Spontan-Fahrgemeinschaften, die sich davon unabhängig bilden. In der BASF-Zeitung und im Intranet der Firma existiert eine eigene Fahrgemeinschaftsbörse, die über weitere Angebote informiert.

Wirkung

Nach Angaben des Ministeriums nutzen bisher ca. vier Prozent der Pendler in Rheinland-Pfalz eine Fahrgemeinschaft. Bei der BASF SE konnten pro Tag dadurch rund 2000 Pkw-Fahrten zu Arbeitsbeginn und Arbeitsende eingespart werden.

Zeitlicher Aspekt

Für 2008 soll die Information der Bürger über Presse- und Internetmitteilungen umgesetzt werden.

M 16 Ausbau der Fernwärmeversorgung

Maßnahmenträger Stadt Ludwigshafen

Sachverhalt

Wie bereits im Maßnahmekatalog des Luftreinhalteplans 2003-2005 erwähnt, wird im Innenstadtbereich in Sanierungsprojekten die Fernwärmeversorgung ausgeweitet. Außerdem wird zurzeit von den Technischen Werken Ludwigshafen der Ausbau des Fernwärmenetzes in der Innenstadt favorisiert und soll in weiteren Abschnitten in der Industriestraße, Ludwigsstraße, Mundenheimer Straße und im Zollhofhafen erweitert werden.

Zeitgleich wird ebenfalls das Müllheizkraftwerk GML Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH, das die Fernwärme im Innenstadtbereich zur Verfügung stellt, durch Umbau der Rauchgasreinigung und Erweiterung des vorhandenen Müllbunkers optimiert.

Wirkung

Der Vorteil in Ludwigshafen liegt in der Nutzung der Fernwärme aus dem Müllheizkraftwerk, das ebenfalls direkt in der Innenstadt liegt. Somit sind keine weiteren fossilen Brennstoffe notwendig und die Emissionswerte können dadurch deutlich verringert werden.

Zeitlicher Aspekt

Der Ausbau des Versorgungsnetzes wurde in der Innenstadt Mitte 2007 begonnen und soll bis voraussichtlich 2011 abgeschlossen sein. Die Rauchgasreinigung des Müllheizkraftwerks ist bis Mitte 2008 fertig gestellt, die weiteren Umbauten werden bis 2009 dauern.

5.3.3 Gesamtübersicht bisherige und geplante Maßnahmen

Nachfolgend sind in Tabelle 17 die bisherigen und die geplanten Maßnahmen zusammengefasst und bezüglich der zu erwartenden Wirkung dargestellt (+ geringe Wirkung, ++ erkennbare bis deutliche Wirkung).

Tab. 17 Zusammenfassende Darstellung der bisherigen und der geplanten Maßnahmen in Ludwigshafen zur Reduzierung der Feinstaub- und NO₂-Belastung der Luft

Nr.	Bezeichnung der Maßnahme	Wirkung bis	Erwartete Wirkung PM10-Feinstaub	Erwartete Wirkung NO ₂
AM 1	Vermeidung von Staubemissionen bei den Bautätigkeiten	2005	++	
AM 2	Beendigung von Baumaßnahmen	2005	++	
AM 3	Erneuerung des Straßenbelags in der Heinigstraße	2005	+	
AM 4	Verbesserung des Verkehrsablaufes durch Fahrbahndektoren in der Heinigstraße	2005	+	+
AM 5	Intensivierte konventionelle Straßenreinigung	2005	+	
AM 6	Partikelfilter bei Bussen des Nahverkehrs	2005	+	
AM 7	Stadt- und verkehrsplanerische Maßnahmen	2005	+	+
AM 8	Sperrung innerstädtischer Straßen für den Schwerlastverkehr	2005	+	+
M 1	Verschärfung der Abgasnormen für Kfz	2015	+	++
M 2	Verschärfung der Emissionshöchstmengen-Richtlinie (EU)	2010	++	+
M 3	Steuerliche Förderung der Nachrüstung von PKW mit Partikelfiltern	2010	+	

Nr.	Bezeichnung der Maßnahme	Wirkung bis	Erwartete Wirkung PM10-Feinstaub	Erwartete Wirkung NO ₂
M 4	Kennzeichnung emissionsarmer Kraftfahrzeuge	2007		
M 5	Emissionsbegrenzung Kleinf Feuerungsanlagen	2015	++	
M 6	Weitere Verbesserung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV)	2012	+	+
M 7	Anpassung der Busflotte Rhein-Neckar-Verkehr (rnv) und Busverkehr-Rhein-Neckar (BRN) an die gültigen Euronormen	2009	+	+
M 8	Weitere Maßnahmen zur Verstärkung des Verkehrs	2008	+	+
M 9	Verbesserung Stadtplanerische Rahmenbedingungen	2010	+	+
M 10	Verbesserungen im Radverkehr	2020	+	+
M 11	Vermeidung von Staubemissionen auf Baustellen	2010	++	
M 12	Verkehrsbeschränkungen für LKW in der Innenstadt	Gelten schon	+	++
M 13	Verkehrsbeschränkungen für nicht schadstoffarme Fahrzeuge (Umweltzone)	In Prüfung	+	+
M 14	Umstellung des städtischen Fuhrparks	ständig	+	+
M 15	Mitfahrerzentrale / Pendlernetz	2008	+	+
M 16	Weiterer Ausbau der Fernwärmeversorgung	2009	+	+

+ geringe Wirkung

++ erkennbare bis deutliche Wirkung

5.3.4 Hinweise zum Maßnahmenplan

Industrieanlagen

Im Bereich industrieller Anlagen besteht derzeit kein Handlungsbedarf für Maßnahmen. Genehmigungsbedürftige Anlagen im Stadtgebiet berücksichtigen (u.a.) mit ihren Schornsteinhöhen und den Reingasemissionen die rechtlichen Anforderungen. Die neueren Vorgaben der TA Luft 2002 waren für Altanlagen bis spätestens 31.10.2007 umzusetzen. Neuanlagen müssen die dort genannten, anlagen- und stoffspezifischen Vorgaben bereits seit 2002 einhalten.

Prüfung der Anwendbarkeit des UVPG, Teil 3 Strategische Umweltprüfung

§ 14b UVPG sieht bei bestimmten Plänen und Programmen und im Einzelfall eine Pflicht zur Durchführung einer Strategischen Umweltprüfung (SUP) vor, wenn die Maßnahmen besonders umweltbedeutsam sind. Darunter können auch Luftreinhaltepläne (vgl. Anlage 3 Nr. 2.2 des UVPG) fallen, soweit sie für Entscheidungen über die Zulässigkeit von UVP-pflichtigen bzw. vorprüfungspflichtigen Vorhaben (Vorhaben nach Anlage 1 des UVPG) einen Rahmen setzen (vgl. § 14b Abs. 1 Nr. 2 UVPG).

Die geplanten lokalen Maßnahmen dieses Planes wurden deshalb daraufhin überprüft, ob sie die Voraussetzungen für eine strategische Umweltprüfung erfüllen. Insgesamt sind im Rahmen dieses Planes keine Maßnahmen vorgesehen, die eine Relevanz im Sinne des UVPG hätten. Eine strategische Umweltprüfung war deshalb nicht durchzuführen.

6 Erfolgskontrolle

Die fortlaufenden Immissionsmessungen des Zentralen Immissionsmessnetzes dienen nicht nur der weiteren Überwachung der Luftqualität, sondern auch der Erfolgskontrolle der Maßnahmen.

PM10 - Feinstaub

Die Interpretation des Trends der PM10-Feinstaubbelastung ist wegen des dominierenden Einflusses des Wetters schwierig. Unter diesem Vorbehalt ist der Rückgang der Zahl der Überschreitungstage an der Station Ludwigshafen - Heinigstraße im Jahr 2006 im Vergleich zu den Jahren 2003 und 2005 bemerkenswert, da auch im Jahr 2006 staubepisoden-begünstigende Wetterlagen überdurchschnittlich häufig auftraten.

Hier scheinen sich allmählich emissionsmindernde Maßnahmen auf Baustellen, die Modernisierung der Fahrzeugflotte, sowie der Abschluss von Bautätigkeiten im Nahbereich der Messstation bemerkbar zu machen. Der gegenläufige Trend an den übrigen, weniger belasteten Feinstaubmessstationen in Ludwigshafen wird zum einen auf temporäre lokale Einflüsse und zum anderen auf die landesweit häufigeren Feinstaubepisoden im Jahr 2006 zurückgeführt und hat sich im Folgejahr 2007 nicht fortgesetzt. Die weitere messtechnische Überwachung wird die Entwicklung weiter verfolgen.

Eine Prognose der Feinstaubentwicklung für das Jahr 2008 ist zum Datum der Drucklegung dieses Berichtes noch nicht möglich. Doch zeigt eine aktuelle Auswertung für das erste Quartal 2008, dass die Feinstaubtagesmittelwerte in diesem Zeitraum nicht häufiger überschritten wurden, als im ersten Quartal des Vorjahres. Inwieweit diese Entwicklung den eingeleiteten Maßnahmen oder eher dem Witterungsverlauf zu verdanken ist, werden die kommenden Jahre zeigen.

Stickstoffdioxid

Die Komponente Stickstoffdioxid ist erstmals wegen der zunehmenden Verschärfung der anzuwendenden Grenzwerte, aber auch wegen zum Teil noch ansteigender Immissionsbelastungen, in das Maßnahmenprogramm aufgenommen worden. Erfahrungen über die Wirksamkeit von Maßnahmen können deshalb noch nicht vorliegen. Es zeichnet sich aber bereits ab, dass bei dieser Komponente ein durchschlagender Erfolg oder sogar die sichere Einhaltung des Jahresgrenzwertes kurzfristig nicht sichergestellt werden kann. Folgende Faktoren sind hierfür mit verantwortlich:

- Stickoxide werden von allen Kraftfahrzeugen gleichermaßen emittiert, aber auch von einer Vielzahl weiterer Quellen,
- die spezifischen Emissionen z. B. der Kraftfahrzeuge sind um mehr als eine Größenordnung höher als beim Feinstaub bei sonst gleichen Immissionsgrenzwerten,
- durch die zunehmende Verbreitung der Dieselfahrzeuge mit ihren spezifisch höheren NO₂ Emissionen steigen die Emissionsfrachten weiter an.

Der entscheidende Durchbruch ist erst mit der Einführung der Euro 6-Norm für PKW und einer entsprechenden Norm für LKW zu erwarten. Bis 2015 stehen daher nur die Maßnahmen zur Verfügung, welche die lokale und regionale Stadt- und Verkehrsplanung bieten.

Während des Planungszeitraums ist regelmäßig Bilanz zu ziehen und die Wirksamkeit der Maßnahmen anhand der aktuellen Immissionsbelastung zu bewerten, um ggf. eine Anpassung der Maßnahmen vorzunehmen.

Maßnahmen zur Verbesserung der Erfolgskontrolle

Hinsichtlich der komplexen Emissions-, Ausbreitungs- und Umwandlungsprozesse der Stickoxide sind weitere grundlegende Untersuchungen zu dieser Schadstoffgruppe erforderlich, um die Maßnahmenplanung zielgerichteter auszugestalten. Diese Fragestellung berührt auch das Problem, inwieweit an einem bestimmten Punkt innerhalb eines Straßenzugs die Stickstoffdioxidbelastung repräsentativ ermittelt wird.

7 Literatur

Nr	Literatur
1	Richtlinie 96/62/EG des Rates vom 27. September 1996, Amtsblatt Nr. L 296/55 vom 21. November 1996
2	Richtlinie 1999/30/EG des Rates vom 22. April 1999, Amtsblatt Nr. L 163/41 vom 29. Juni 1999
3	Siebte Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) vom 26. September 2002, BGBl. I S. 3830
4	22.Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft – 22. BImSchV) vom 11. September 2002, BGBl. I S. 3626
5	Landesverordnung über Zuständigkeiten auf dem Gebiet des Immissionsschutzes (ImSchZuVO) vom 14.Juni 2002, GVBl. Nr. 11, S. 280
6	Luftreinhalteplan Ludwigshafen-Frankenthal 1979-1984 , herausgegeben vom Ministerium für Soziales, Gesundheit und Umwelt des Landes Rheinland-Pfalz, Mainz 1980
7	Luftreinhalteplan Ludwigshafen-Frankenthal 1985-1991, 1.Fortschreibung, herausgegeben vom Ministerium für Umwelt und Gesundheit des Landes Rheinland-Pfalz, Mainz 1989
8	Luftreinhaltebericht Ludwigshafen-Frankenthal 2000, herausgegeben vom Ministerium für Umwelt und Forsten des Landes Rheinland-Pfalz, Mainz 2000
9	Feinstaub und Schadgasbelastung in der Göttinger Straße in Hannover, herausgegeben vom Niedersächsischen Landesamt für Ökologie (NLÖ)
10	Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 27.02.1986
11	Episodenhafte PM10-Belastungen in der Bundesrepublik Deutschland in den Jahren 2000 bis 2003, Umweltbundesamt, www.umweltbundesamt.de
12	IUTA-Bericht Nr. LP 06/2003 vom 19.11.2003 – „Identifizierung von PM10-Emissionsquellen im Rahmen der Maßnahmenplanung zur Reduktion von PM10-Immissionsbelastungen in Rheinland-Pfalz“, erstellt durch das Institut für Energie- und Umwelttechnik e.V., Duisburg im Auftrag des Landesamts für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz.
13	Energiekonzept der Stadt Ludwigshafen K 1/98
14	„Immissionsberechnungen für die Messstelle Heinigstraße in Ludwigshafen“, Ingenieurbüro Lohmeyer, Karlsruhe, 2007, Gutachten im Auftrag der Stadtverwaltung Ludwigshafen
15	„Abschätzung der emissionsseitigen Wirkung möglicher Maßnahmen basierend auf den Immissionsberechnungen für die Messstelle Heinigstraße in Ludwigshafen“, Ingenieurbüro Lohmeyer, Karlsruhe, 2008, Gutachten im Auftrag der Stadtverwaltung Ludwigshafen

Anregungen und Hinweise aus der Beteiligung der Öffentlichkeit

Hinweis

Antrag einer Bürgerinitiative auf Errichtung einer weiteren Messstation für Feinstaub.

Bewertung

In Ludwigshafen ist die Messverpflichtung der Europäischen Union mit insgesamt vier Messstationen für Feinstaub mehr als erfüllt. Erforderlich wären lediglich zwei Feinstaubmessstationen.

Da die Verkehrsdichte in der Sternstraße wesentlich geringer ist als in der Heinigstraße und an der Messstation Heinigstraße und an den anderen Messstationen in Ludwigshafen in den letzten Jahren keine Überschreitungen der Feinstaubgrenzwerte mehr registriert wurden, ist die vorgeschlagene Errichtung einer zusätzlichen Messstation für Feinstaub in der Sternstraße sachlich nicht begründbar.