



Luftreinhalteplan Ludwigshafen Fortschreibung 2016 bis 2020

Reduzierung der Luftbelastung durch Stickstoffdioxid (NO₂)

Luftreinhalteplan Ludwigshafen Fortschreibung 2016-2020

Reduzierung der Luftbelastung durch Stickstoffdioxid (NO₂)

Luftreinhalteplan gemäß § 47 Abs. 1 und 2 Bundes-Immissionsschutzgesetz

Erstellt durch die Stadt Ludwigshafen im Juni 2016

Impressum:

Herausgeberin: Stadtverwaltung Ludwigshafen am Rhein
67059 Ludwigshafen

Mitwirkung: Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz
Kaiser-Friedrich-Straße 7
55116 Mainz

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung,
Weinbau und Forsten
Kaiser-Friedrich-Straße 1
55116 Mainz

Redaktion: Dr. Ursula Klopp
Titelbild: Joachim Werkmeister, Stadtverwaltung Ludwigshafen
Druck: Druckzentrum
Auflage: 100 Stück
© 2017 Nachdruck und Wiedergabe nur mit Genehmigung der Herausgeberin

Inhalt

Tabellenverzeichnis	4
Abbildungsverzeichnis	5
1 Zusammenfassung	6
2 Einführung	7
3 Innenstadt Ludwigshafen	11
3.1 Messstationen in Ludwigshafen	12
3.2 Topographische Gegebenheiten	14
4 Immissionsdaten	15
4.1 Stickstoffdioxid (NO ₂)	15
4.2 Feinstaub	17
5 Ursachenanalyse	20
5.1 Ursachenanalyse Stickstoffdioxid	20
5.2 Ursachenanalyse PM ₁₀ - Feinstaubbelastung	21
5.3 Emissionsbilanz für die Stadt Ludwigshafen für das Jahr 2013	22
5.4 Verkehrssituation in der Ludwigshafener Innenstadt	23
5.4.1 Tägliche Verkehrsbelastung – Bestand	23
5.4.2 Tägliche Verkehrsmenge – Entwicklung 2006 bis 2014	27
5.4.3 Verkehrsmengenaufkommen von einem Werktag	27
5.4.4 NO ₂ -Immissionen im Innenstadtbereich	28
5.4.5 Überblick Verkehr im gesamten Stadtgebiet	29
5.5 Vorgesehene Bautätigkeiten in der Innenstadt	30
5.5.1 Sanierungsmaßnahmen der Hochstraße Nord – B 44	30
6 Maßnahmenplan	32
6.1 Maßnahmen zur Luftreinhaltung auf europäischer Ebene	32
6.1.1 Festlegung von Abgasnormen für PKW und Nutzfahrzeuge	32
6.1.2 Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum (Verkehr 2050)	36
6.1.3 Festlegung von nationalen Emissionshöchstmengen	36
6.1.4 Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates über die Anforderungen in Bezug auf die Emissionsgrenzwerte und die Typgenehmigung für Verbrennungsmotoren für nicht für den Straßenverkehr bestimmte mobile Maschinen und Geräte (NRMM-Verordnung)	37
6.1.5 Industrie Emissions-Richtlinie (IED)	37
6.1.6 Richtlinie über mittelgroße Feuerungsanlagen (MCP-Richtlinie)	38
6.2 Maßnahmen auf nationaler Ebene	38
6.2.1 Förderung der Nachrüstung eines Rußpartikelfilters	38
6.2.2 Festsetzung der LKW-Maut in Abhängigkeit vom Schadstoffausstoß	38
6.2.3 Elektromobilität	39
6.2.4 Novellierung der 1. BImSchV zur Begrenzung der Emissionen aus Kleinfeuerungsanlagen nach dem Stand der Technik	40
6.3 Maßnahmen im Zuständigkeitsbereich der Landesregierung Rheinland-Pfalz	41
6.3.1 Änderung Landes-Immissionsschutzgesetz Rheinland-Pfalz	41
6.3.2 Klimaschutzkonzept Rheinland-Pfalz	41
6.3.3 Luftqualitätsbericht Rheinland-Pfalz	42
6.3.4 Bereitstellung von Fördermitteln für Luftreinhaltemaßnahmen aus dem Kommunalen Investitionsprogramm 3.0	43
6.4 Maßnahmen auf regionaler und lokaler Ebene	43
6.4.1 Bereits durchgeführte Maßnahmen der Luftreinhalte- und Aktionspläne Ludwigshafen 2003 bis 2005 und 2007 bis 2015	43
6.5 Neue Maßnahmen ab 2015	54
6.6 Gesamtübersicht Maßnahmen und Bewertung der Wirksamkeit	74
6.7 Hinweise zum Maßnahmenplan	76
7 Erfolgskontrolle	77
8 Literatur	78
9 Anregungen und Hinweise aus der Beteiligung der Öffentlichkeit	80

Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Unterscheidung verschiedener Schwebstaubfraktionen	9
Tab. 2	Immissionswerte für Stickstoffdioxid	10
Tab. 3	Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte im Zeitraum 2001 bis 2015 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	15
Tab. 4	Jahresmittelwerte PM_{10} -Feinstaub im Zeitraum 2001 bis 2015 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	17
Tab. 5	Anzahl der Überschreitungstage von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM_{10} -Feinstaub im Zeitraum 2003 bis 2015	18
Tab. 6	$\text{PM}_{2,5}$ -Jahresmittelwerte an den ZIMEN Messstationen Ludwigshafen-Mitte von 2008 bis 2015	19
Tab. 7	Jahresmittelwerte und Belastungsanteile Stickstoffdioxid im Jahr 2015 in Ludwigshafen	21
Tab. 8	Emissionsbilanz für das Jahr 2013 in Ludwigshafen in Tonnen/Jahr	22
Tab. 9	Anteile der beschriebenen Fahrzeuggruppen an der NO_x -Emission der Heinigstraße an der Messstelle	26
Tab. 10	Inkrafttreten europäischer Abgasgrenzwerte für PKW und schwere Nutzfahrzeuge für Stickoxide (als NO_2) und Partikel	32
Tab. 11	Grenzwerte des NEFZ-Fahrzyklus und mittlere Emissionsfaktoren für PKW für Stickstoffoxide (als NO_2) in g/km für verschiedene Straßenarten 2015	34
Tab. 12	Anteile der Euro-Normen des rnv-Busverkehrs	45
Tab. 13	Zusammenfassende Darstellung der bisherigen und der geplanten Maßnahmen	74
Tab. 14	Wesentliche Anregungen und Hinweise aus der Öffentlichkeitsbeteiligung und deren Bewertung und Berücksichtigung	80

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Immissionswerte für PM ₁₀ -Feinstaub in [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	7
Abb. 2	Immissionswerte für Stickstoffdioxid (NO ₂) in [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	8
Abb. 3	Innenstadt Ludwigshafen (ZIMEN-Messstelle Mitte seit 2014 abgeschaltet)	11
Abb. 4	ZIMEN-Messstationen in Ludwigshafen	13
Abb. 5	Entwicklung der Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte in [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] an den Messstationen in Ludwigshafen in den Jahren 1994 bis 2015	16
Abb. 6	Entwicklung der Feinstaub-Jahresmittelwerte in [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] an den Messstationen in Ludwigshafen in den Jahren 2001 bis 2015.....	18
Abb. 7	Mittleres tägliches Verkehrsaufkommen in der Innenstadt (1000 Kfz/24 h)	24
Abb. 8	Anteil des Schwerlastverkehrs (SV) über 3,5 Tonnen in %	24
Abb. 9	Auswertung der Fahrzeugflotte an der Messstelle Heinigstraße – [26]	25
Abb. 10	Auswertung der Fahrzeugflotte an der Messstelle Heinigstraße – [26]	26
Abb. 11	Verkehrsmengenentwicklung an der Kreuzung Heinigstraße/ Kaiser-Wilhelm-Straße.....	27
Abb. 12	Darstellung Kreuzung Heinigstraße/Kaiser-Wilhelm-Straße mit den möglichen Abbiegebeziehungen	27
Abb. 13	Verkehrsaufkommen an der Kreuzung – repräsentativer Werktag, Zeitraum 6 bis 22 Uhr	28
Abb. 14	NO ₂ -Immissionen im zentralen Innenstadtbereich	29
Abb. 15	„weiterentwickelte Stadtstraße“ – Ansicht aus der Vogelperspektive	31
Abb. 16	mittlere Emissionsfaktoren innerorts für Stickstoffoxide für Benzin- und Diesel-PKW in g/km, Bezugsjahr 2015 (Quelle: HBEFA 3.2)	33
Abb. 17	Mittlere Emissionsfaktoren für verschiedene Straßentypen für Stickstoffoxide (als NO ₂) aus PKW in g/km mit Grenzwertvergleich (NEFZ-Fahrzyklus), Bezugsjahr 2015, (Quelle: HBEFA 3.2)	34
Abb. 18	Mittlere Emissionsfaktoren innerorts für Stickstoffoxide (als NO ₂) in g/km für schwere Nutzfahrzeuge (SNfz) 2015 (Quelle HBEFA 3.2)	35
Abb. 19	Mittlere Emissionsfaktoren innerorts für Stickstoffoxide (als NO ₂) für Linienbusse in g/km 2015 (Quelle HBEFA 3.2)	35
Abb. 20	Auswertung Fahrgastzahlen Verkehrsverbund Rhein-Neckar	45
Abb. 21	Verkehrsbeschränkungen für LKW in der Innenstadt von Ludwigshafen	50
Abb. 22	Fernwärmeversorgung im Innenstadtbereich	53
Abb. 23	Standorte der Fahrradstationen in Ludwigshafen/Mannheim (Quelle: Internet 1.Quartal 2016)	59
Abb. 24	Fernwärmeausbau Innenstadt (Stand 2015)	66
Abb. 25	Trassengrobplanung „Ringschluss Süd“	66
Abb. 26	Berechnung der NO ₂ -Immissionen an der Messstelle Heinigstraße (2015).....	71
Abb. 27	Berechnung der NO ₂ -Immissionen an der Messstelle Heinigstraße mit Umweltzonenregelung (2015).....	71
Abb. 28	Berechnung der NO ₂ -Immissionen an der Messstelle Heinigstraße (2020).....	72
Abb. 29	Berechnung der NO ₂ -Immissionen an der Messstelle Heinigstraße mit Umweltzonenregelung (2020).....	72
Abb. 30	Berechnete NO ₂ -Jahresmittelwerte in [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] an der Messstelle und der Randbebauung Heinigstraße für die Betrachtungsfälle	72

1 Zusammenfassung

Im Jahr 2005 wurde ein Luftreinhalte- und Aktionsplan für Ludwigshafen [1] herausgegeben, der sich auf Überschreitungen des Feinstaub-Tagesmittel-Grenzwertes im Jahr 2003 an der Messstation Ludwigshafen-Heinigstraße des Zentralen Immissionsmessnetzes Rheinland-Pfalz (ZIMEN) bezog. Im Jahr 2005 traten auch die endgültigen Feinstaubgrenzwerte in Kraft. Die Feinstaubbelastungssituation an der Station Ludwigshafen-Heinigstraße hat sich in den letzten Jahren deutlich verbessert und hat seit 2006 die maximal zulässigen 35 Tage Grenzwertüberschreitung im Jahr nicht mehr erreicht.

Eine Fortschreibung des Planes wurde durch die Überschreitung des seit 2002 von Jahr zu Jahr abgesenkten Übergangswertes des Immissionsgrenzwertes für Stickstoffdioxid (NO₂) für das Jahresmittel, ebenfalls am Standort Heinigstraße notwendig [2]. Deshalb wurden die im Luftreinhalteplan 2003 bis 2005 enthaltenen Aussagen zur Belastungssituation, zu deren Ursachen und zu den Abhilfemaßnahmen mit dem Plan 2007 bis 2015 bezüglich Feinstaub und insbesondere Stickstoffdioxid fortgeschrieben.

Aufgrund der anhaltenden Überschreitung des Grenzwertes für den NO₂-Jahresmittelwert von 40 µg/m³ seit dem Jahr 2010 muss der aktuelle Luftreinhalteplan für Ludwigshafen 2007-2015 gemäß § 47 Abs. 1 und 2 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [3] aktualisiert werden.

Der Plan beinhaltet die Festlegung und Beschreibung der Innenstadt Ludwigshafen. 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 Sektor bezogene Maßnahmen entwickelt, geprüft und festgelegt, in welcher Weise sie umgesetzt werden. Die von den Maßnahmen erwarteten Verbesserungen werden durch die fortlaufenden Immissionsmessungen überprüft.

Der vorliegende Luftreinhalteplan Ludwigshafen, Fortschreibung 2016-2020, mit einer Anpassung für Stickstoffdioxid enthält die Planfortschreibung bezüglich der Immissionswerte für das Jahr 2015 sowie die Ergänzung des Maßnahmenplans. Das Ziel dieses gesamten Maßnahmenpakets ist die sichere Einhaltung des Jahresimmissionsgrenzwertes für Stickstoffdioxid bis spätestens 2020.

2 Einführung

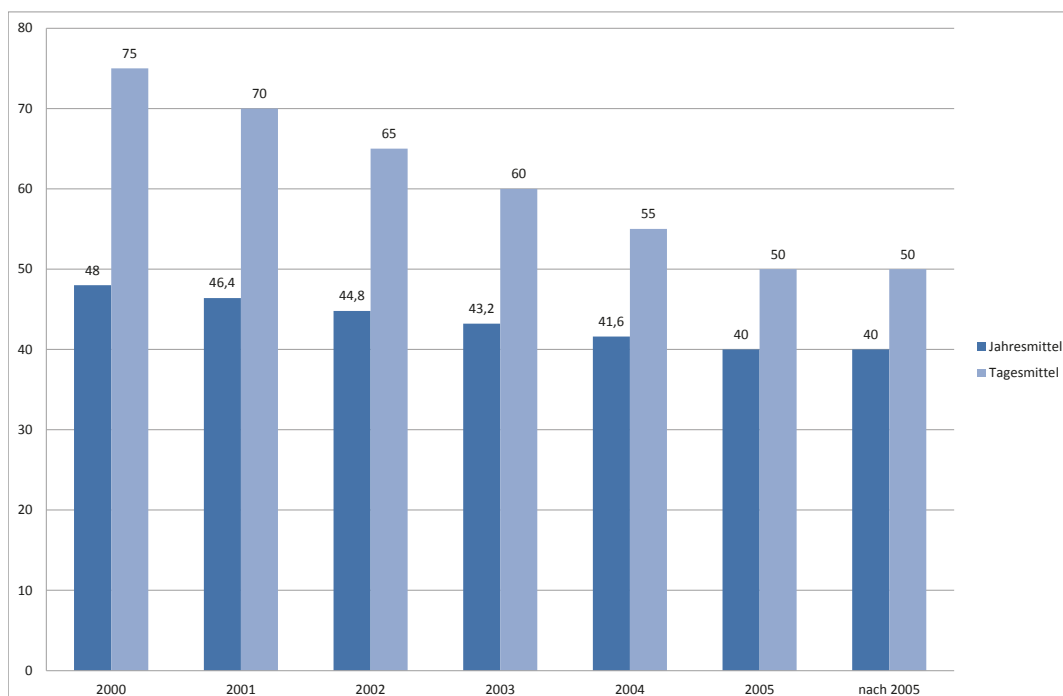
Europäische Luftqualitätsnormen und Luftreinhaltepläne

Die europäischen Luftqualitätsnormen wurden 1996 durch die Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie (96/62/EG) [4] und in der Folge durch mehrere stoffbezogene so genannte 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) [5] legt Immissionsgrenzwerte für die Konzentrationen von

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

Die Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie und die ersten drei Tochterrichtlinien wurden in der Richtlinie des Europäischen Parlaments und Rates 2008/50/EG vom 21. Mai 2008 zusammengefasst [6] und in der 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) am 2. August 2010 in deutsches Recht umgesetzt [7].

Die Grenzwerte für Feinstaub und Stickstoffdioxid (NO₂) sind – auch aus Sicht der EU-Kommission – anspruchsvoll. Für diese Komponenten gab es Übergangswerte, die wie in den Abbildungen 1 und 2 dargestellt, stufenweise von Jahr zu Jahr verschärft wurden, bis die endgültigen Grenzwerte 2005 bzw. 2010 in Kraft traten:



* 35 Überschreitungen im Jahr zulässig.

Abb. 1 Immissionswerte für PM₁₀-Feinstaub in [µg/m³]

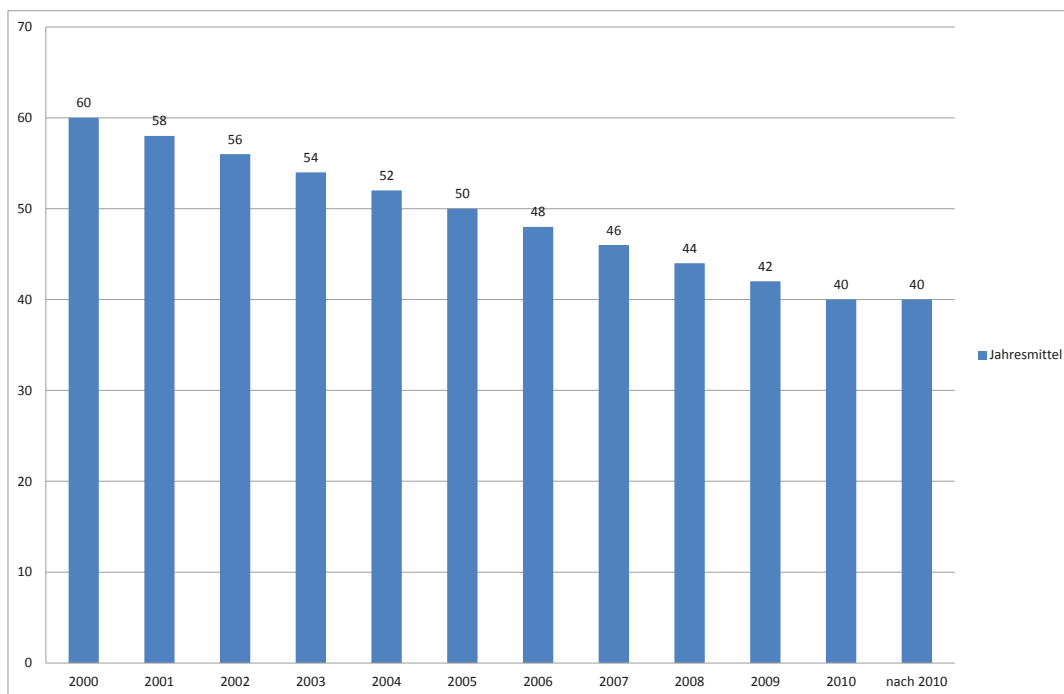


Abb. 2 Immissionswerte für Stickstoffdioxid (NO₂) in [µg/m³]

Der jeweils anzuwendende Grenzwert für Feinstaub ist ab 2006 bisher eingehalten worden. Der Jahresimmissionsgrenzwert für Stickstoffdioxid wurde nach Aufstellung des Luftreinhalte- und Aktionsplans 2007-2015 [2] in Ludwigsport erneut überschritten (vgl. Kap. 3), so dass nach § 47 Abs. 1 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes [3] der Plan aufgrund der Stickstoffdioxidbelastung fortzuschreiben ist.

Projektgruppe und Öffentlichkeitsbeteiligung

Bei dieser Aufgabe wirken folgende Behörden mit:

- Stadtverwaltung Ludwigsport
- Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz (LfU RLP, Mainz)
- Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung, und Forsten (MUEEF, Mainz)

Der Arbeitsentwurf wurde im Internet unter www.ludwigsport.de veröffentlicht und zusätzlich vom 15. Juni 2016 bis zum 13. Juli 2016 in den Räumen der Stadtverwaltung Ludwigsport, Bereich Umwelt, Bismarckstraße 29 in gedruckter Fassung zur Einsichtnahme ausgelegt. In der lokalen Tagespresse wurde auf die Auslegung des Planentwurfs hingewiesen. Schriftliche Anmerkungen von Bürgerinnen und Bürgern zum Planentwurf wurden bis zum 27. Juli 2016 an die Stadtverwaltung Ludwigsport gerichtet. Diese sind – soweit für die Aufgabenstellung des Luftreinhalteplans relevant – bei der Schlussbearbeitung berücksichtigt.

Beschreibung 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 in der Regel keine unmittelbar gesundheitsgefährdende, gegebenenfalls 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 in Ludwigshafen, wie verschiedene behördliche Messprogramme zeigen, eingehalten.

- b) Stäube, die in der Luft unmittelbar nachweisbar sind, werden als **Schwebstaub** bezeichnet. Er enthält Partikel über einen breiten Korngrößenbereich. Der feinkörnige Anteil des Schwebstaubs mit einem aerodynamischen Durchmesser kleiner gleich 10 Mikrometer ($10\ \mu\text{m}$) – im folgenden **Feinstaub** oder **PM₁₀** genannt (PM = Particulate Matter) – ist einatembare und deshalb gesundheitsrelevant. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die verschiedenen Staubfraktionen und typischen Alltagsquellen für Belastungen der Außen- und Innenraumluft:

Fraktion	Partikeldurchmesser	Reichweite beim Einatmen	Anthropogene Quellen
Gesamtschwebstaub	$< 50\ \mu\text{m}$	Nasen- Rachenraum	Aufwirbelungen, Abgase von Industrie, Gebäudeheizungen, Verkehr, Staubsaugen, Kochen, Rauchen
Feinstaub PM10	$< 10\ \mu\text{m}$	Bronchien, Lunge	
Feinstaub PM 2,5 (lungengängiger Feinstaub)	$< 2,5\ \mu\text{m}$	terminale Bronchien, Lungenbläschen	
Ultrafeinstaub	$< 0,1\ \mu\text{m}$	Lungenbläschen	

Tab. 1 Unterscheidung verschiedener Schwebstaubfraktionen

Beim Feinstaub handelt es sich um einen komplexen Schadstoff mit einer Korngrößenverteilung $\leq 10\ \mu\text{m}$, 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 auffrischende Winde mit Luftmassenaustausch dar. Die Abhängigkeit der Feinstaubbelastung von den Witterungsbedingungen ist damit vorgegeben.

Beschreibung Stickstoffdioxid NO₂

Auch die Stickstoffoxide (NO_x) sind von großer lufthygienischer Bedeutung. Zu ihnen gehören im Wesentlichen Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO₂). Mit dem Begriff NO_x ist die Summe aus NO und 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, stechend riechendes Gas, dessen Geruchsschwelle bei ca. $0,9\ \text{mg}/\text{m}^3$ 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 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.

Außerdem ist der derzeitige Stickstoffeintrag aus der Atmosphäre in Böden wegen seiner düngenden Wirkung problematisch; dies betrifft sowohl einen Großteil der Waldflächen als auch empfindliche, nährstoffarme Biotope wie Moore und Heiden, weiterhin wird die als UV-Filter wirkende Ozonschicht in der Stratosphäre durch Stickstoffoxide z.B. aus hoch fliegenden Düsenflugzeugen abgebaut.

Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid entstehen im Wesentlichen als Nebenprodukt bei Verbrennungsvorgängen durch die Oxidation von Luftstickstoff, wobei die Stickstoffoxide überwiegend als Stickstoffmonoxid (95 %) emittiert werden. 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 nachgeschaltet ist. Durch diesen steigt der Anteil des primär emittierten Stickstoffdioxids (NO₂) im Abgas deutlich an (vgl. Kapitel 4.5).

Auch biogene Stickstoffoxid-Emissionen spielen eine gewisse Rolle, denn in Böden werden durch mikrobiologische Prozesse beträchtliche Mengen Stickstoffmonoxid (NO) und Distickstoffmonoxid (N₂O) gebildet und in die Luft abgegeben.

Die Stickstoffoxid-Emissionen zeigen nach einer rückläufigen Tendenz in den letzten Jahren heute in etwa gleich bleibende 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. In der nachfolgenden Tabelle 2 sind die derzeit gültigen Immissionswerte für Stickstoffdioxid dargestellt.

Bezugszeitraum	Grenzwert in µg/m ³	zul. Überschreitung	Schutzziel	Vorschrift/Richtlinie	Gültig ab
1 Stunde	200	18	Schutz der menschlichen Gesundheit	39. BImSchV	01.01.2010
Kalenderjahr	40	-	Schutz der menschlichen Gesundheit	39. BImSchV	01.01.2010
3 Stunden in Folge	400	-	Alarmschwelle	39. BImSchV	19.07.2001

Tab. 2 Immissionswerte für Stickstoffdioxid

3 **Innenstadt Ludwigshafen**

Die ZIMEN-Messstation Heinigstraße steht im Stadtteil Ludwigshafen Mitte und ist typisch innerstädtisch geprägt, insbesondere durch Wohnbebauung, Bürogebäude sowie Industriearale, z.B. der pharmazeutischen Industrie und Dienstleistungsgewerbe.

In dem Bereich, für den die Messstation Ludwigshafen-Heinigstraße repräsentativ misst, leben schätzungsweise weniger als 500 Personen.

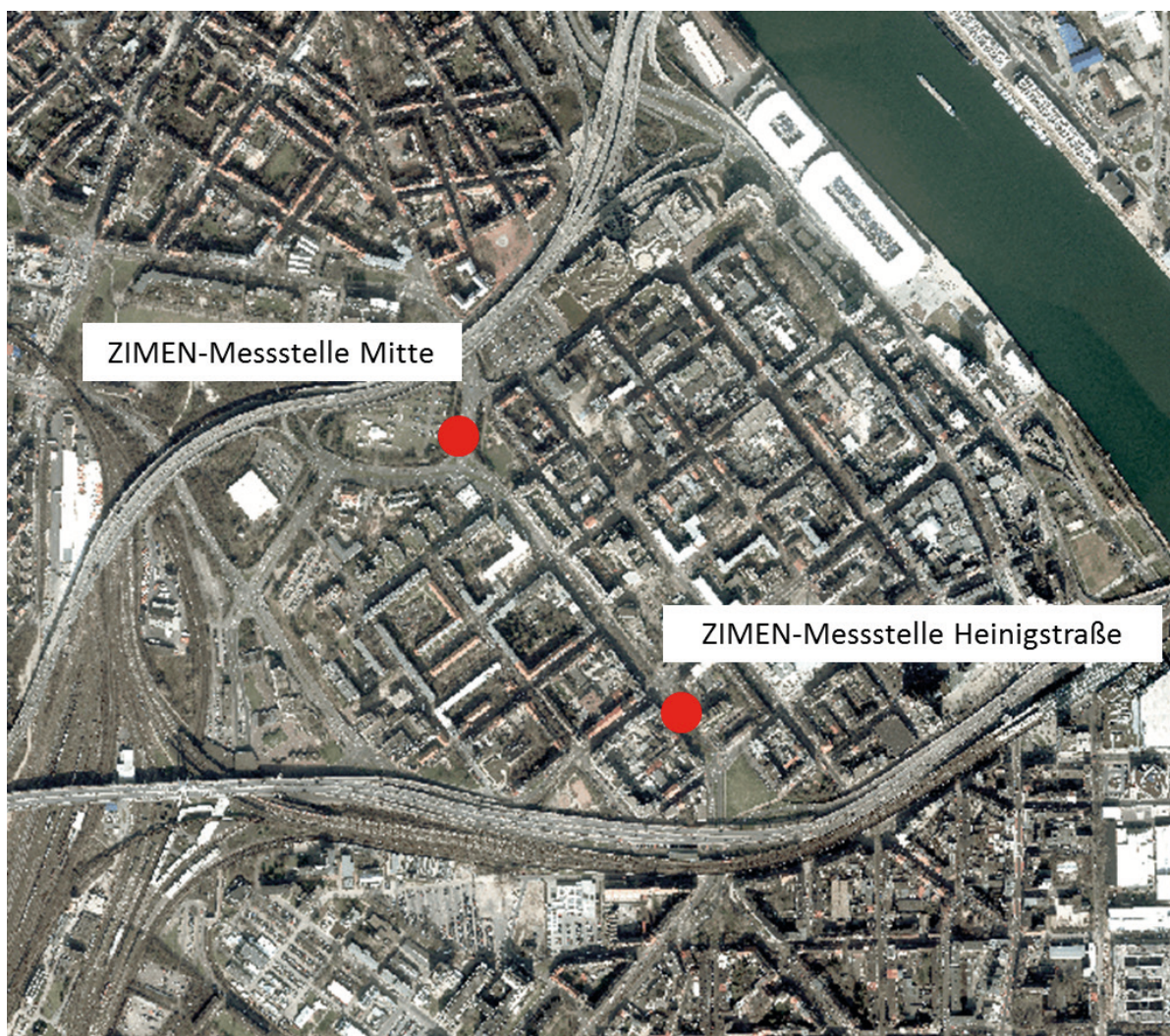


Abb. 3 Innenstadt Ludwigshafen (ZIMEN-Messstelle Mitte seit 2014 abgeschaltet)

Durch die Lage der Innenstadt im Verkehrsdreieck der beiden Bundesstraßen, die als Hochstraßen ausgeführt sind und die über die Konrad-Adenauer-Brücke bzw. Kurt-Schumacher-Brücke, den Hauptverkehrsadern des Ballungsraumes, die Verbindung über den Rhein nach Mannheim herstellen, sind nicht nur große Transitverkehrsströme zu verzeichnen, sondern es wird auch viel Verkehr in die Innenstadt selbst gezogen.

3.1 Messstationen in Ludwigshafen

In Ludwigshafen sind vier Messstationen des Landes aufgestellt:

- Die Messstation Ludwigshafen-Heinigstraße (ab 2000) ist verkehrsnah aufgestellt. Als Standortmerkmale sind angegeben: Innenstadt, Wohngebiet, verkehrsnah. An dieser Messstation werden NO_2 , NO , Benzol, Toluol, Xylol, PM_{10} , Ruß gemessen.
- Die Messstation Ludwigshafen-Mundenheim liegt in der Nähe eines Wohngebiets und eines Industriegebiets neben einer Ausfallstraße. Sie ist somit als verkehrsnaher Standort in Nachbarschaft zum Industriepark Mundenheim mit folgenden Standortmerkmalen ausgewiesen: Stadtrand, Wohngebiet, Industriegebiet. An dieser Messstation werden SO_2 , NO_2 , NO , CO , PM_{10} , CnHm , CH_4 , Meteorologie gemessen. Seit 2014 wird an dieser Station auch $\text{PM}_{2,5}$ gemessen.
- Die Messstation Ludwigshafen-Oppau – eher in Stadtrandlage – liegt sie aber im Einflussbereich eines Industriegebiets. An dieser Messstation werden SO_2 , NO_2 , NO , CO , PM_{10} , O_3 , CnHm , CH_4 , Windrichtung und Windgeschwindigkeit gemessen.
- Die Messstation Ludwigshafen-Mitte liegt in der Innenstadt, weist eher den Einfluss eines Mischgebiets auf. An dieser Messstation wurden bis 2014 SO_2 , NO_2 , NO , CO , $\text{PM}_{2,5}$, CnHm , und CH_4 gemessen. Die Messstation wurde 2014 abgeschaltet.

Die Messdaten sind als Tagesmittelwerte und in Form von Monats- und Jahresberichten erfasst und im Internet verfügbar (www.luft-rlp.de).

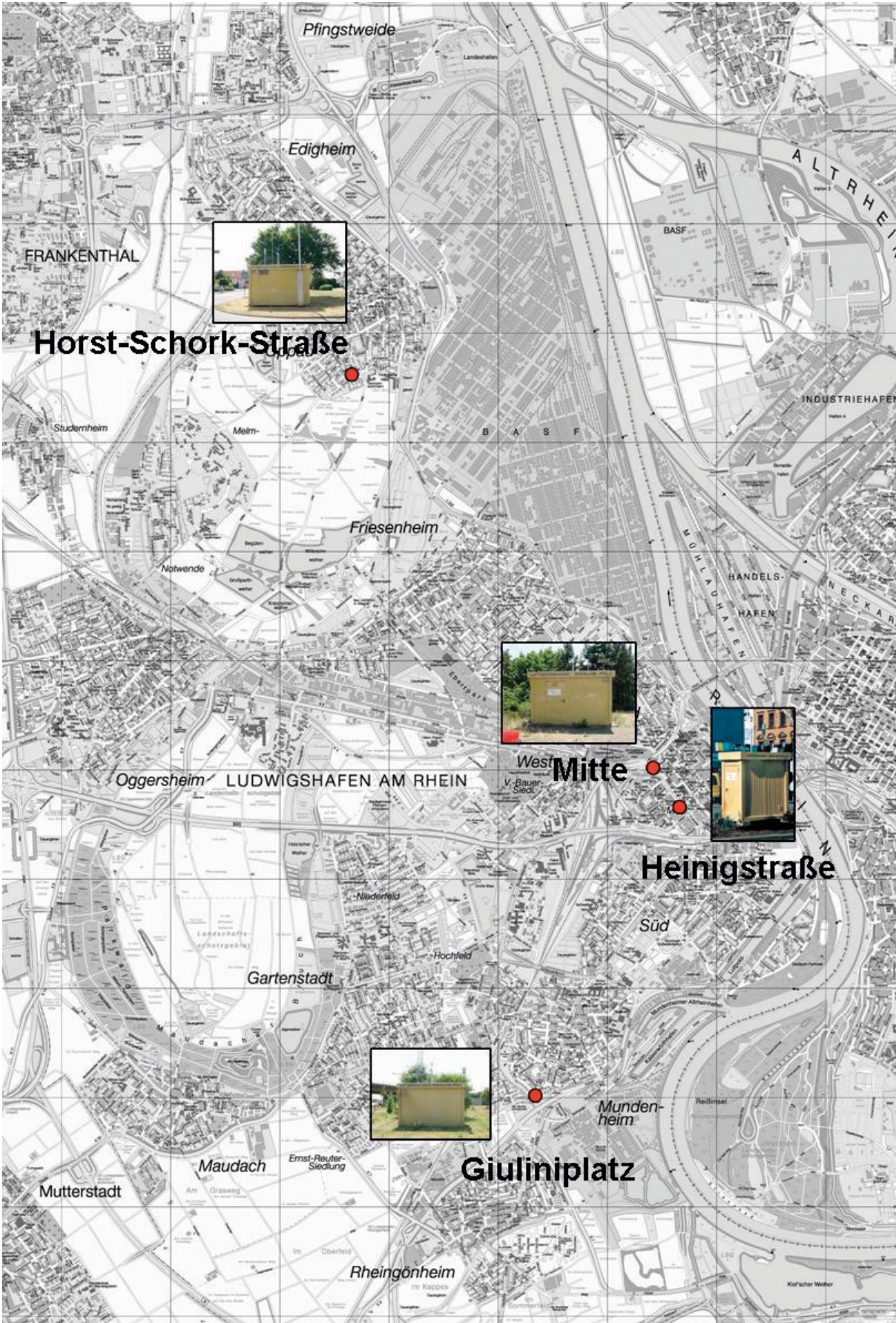


Abb. 4 ZIMEN-Messstationen in Ludwigshafen

3.2 Topographische Gegebenheiten

Der Ballungsraum Rhein-Neckar bildet mit den Städten Ludwigshafen und Mannheim einen besonderen Industrie-, Siedlungs- und Verkehrsschwerpunkt im nördlichen Oberrheingraben. Der Raum weist eine nahezu planebene Struktur im Zentrum des 40-50 km breiten Rheingrabens auf. Durch die Beckenlage in der breiten Flussniederung und die Mittelgebirge Haardt im Westen und Odenwald im Osten sind klimatische Besonderheiten, wie warme oft mit Schwüle einhergehende Sommer mit hoher Sonnenscheindauer und milde schneearme zu Inversionswetterlagen neigende Winter vorbestimmt. Die Region zählt zu den wärmsten und trockensten Gebieten Deutschlands.

Die Windverteilung zeigt die für den Oberrheingraben typische Nord-Süd-Kanalisation der Windströmungen. Die Häufigkeit von Wetterlagen mit geringen Windgeschwindigkeiten und austauscharmen Wetterlagen ist in der Rheinebene besonders groß. Im Raum Ludwigshafen liegt der Anteil der Wetterlagen mit stabil geschichteter Atmosphäre (austauscharm) bei etwa 43 %. Dies führt erfahrungsgemäß im Winterhalbjahr zu einer Anreicherung von Schadstoffen in den bodennahen Luftschichten.

Eine wesentliche Ursache für hohe Schadstoffkonzentrationen 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. Auch die Häufigkeit und die zeitliche Verteilung von Niederschlägen beeinflusst die Luftschadstoffbelastung.

4 Immissionsdaten

4.1 Stickstoffdioxid (NO₂)

Tabelle 3 und Abbildung 5 zeigen die Entwicklung der Stickstoffdioxid-Immissionskonzentrationen als Jahresmittelwerte an den Messstationen in Ludwigshafen. Im Zeitraum 1994 bis 2000 ist eine fallende Tendenz erkennbar. Seit dem Jahr 2002 ist wieder ein leichter Anstieg der Stickstoffdioxid-Immissionskonzentrationen zu verzeichnen.

An den Messstationen Ludwigshafen-Oppau und Ludwigshafen-Mundenheim wurden in den vergangenen sechs Jahren durchgehend Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte kleiner als 40 µg/m³ registriert. Die Messstationen Ludwigshafen-Mitte und Ludwigshafen-Heinigstraße registrierten Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte liegen zwischen 40 und 50 µg/m³, wobei die Heinigstraße stärker belastet ist. In den Jahren 2006 und 2007 lagen die Messstationen Ludwigshafen-Mitte und Ludwigshafen-Heinigstraße über dem ab 2010 gültigen Jahresmittelwert von 40 µg/m³ einschließlich der gültigen Toleranzmarge.

Der ab dem Jahr 2010 geltende Grenzwert für den Jahresmittelwert von 40 µg/m³ wird an der Messstation Ludwigshafen-Heinigstraße nicht eingehalten. Aufgrund dieser Grenzwertüberschreitung wurde im Jahr 2006 der Luftreinhalteplan Ludwigshafen 2007-2015 erstellt, der hiermit fortgeschrieben wird. Überschreitungen des Grenzwertes für den Stundenmittelwert von 200 µg/m³ wurden an den Messstationen in Ludwigshafen bislang nur einmal im August 2015 mit einer Konzentration von 219 µg/m³ registriert.

Jahr	Grenzwerte einschließlich Toleranzmarge in µg/m ³	Ludwigshafen-Heinigstraße in µg/m ³	Ludwigshafen-Mundenheim in µg/m ³	Ludwigshafen-Oppau in µg/m ³	Ludwigshafen-Mitte in µg/m ³
2001	58	49	39	33	40
2002	56	46	46	34	40
2003	54	50	38	36	47
2004	52	47	37	30	39
2005	50	49	40	31	40
2006	48	49	38	34	43
2007	46	50	36	30	41
2008	44	50	34	30	38
2009	42	52	36	32	41
2010	40	49	39	30	38
2011	40	49	36	27	38
2012	40	49	32	25	36
2013	40	47	32	26	36
2014	40	47	33	26	
2015	40	46	31	25	

Tab. 3 Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte im Zeitraum 2001 bis 2015 in µg/m³

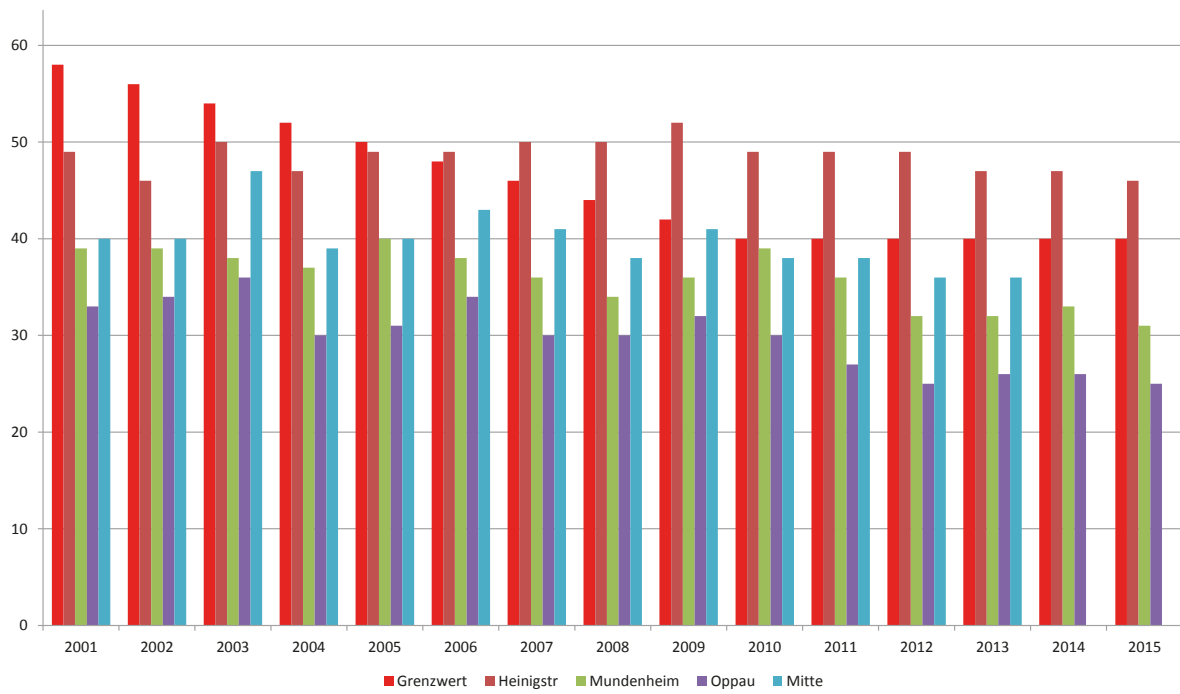


Abb. 5 Entwicklung der Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ an den Messstationen in Ludwigshafen in den Jahren 1994 bis 2015

4.2 Feinstaub

Die Ergebnisse der PM₁₀-Feinstaub-Immissionsmessungen an den Messstationen in Ludwigshafen in den Jahren 2001 bis 2015 stellen sich wie folgt dar:

Jahr	Grenzwerte einschließlich Toleranzmarge	Ludwigshafen- Heinigstraße	Ludwigshafen- Mundenheim	Ludwigshafen- Oppau	Ludwigshafen- Mitte
	in µg/m ³	in µg/m ³	in µg/m ³	in µg/m ³	in µg/m ³
2001	46,4	34	20	20	31
2002	44,8	37	25	25	27
2003	43,2	41	32	28	31
2004	41,6	37	26	23	25
2005	40	32	25	21	23
2006	40	29	26	23	24
2007	40	25	24	20	20
2008	40	24	22	18	
2009	40	27	25	22	
2010	40	26	24	21	
2011	40	27	25	22	
2012	40	23	22	19	
2013	40	24	22	20	
2014	40	24	22	19	
2015	40	26	22	20	

Tab. 4 Jahresmittelwerte PM₁₀-Feinstaub im Zeitraum 2001 bis 2015 in µg/m³

Der seit dem Jahr 2005 gültige Grenzwert für den Jahresmittelwert von 40 µg/m³ für PM₁₀-Feinstaub wurde an den Messstationen in Ludwigshafen immer eingehalten.

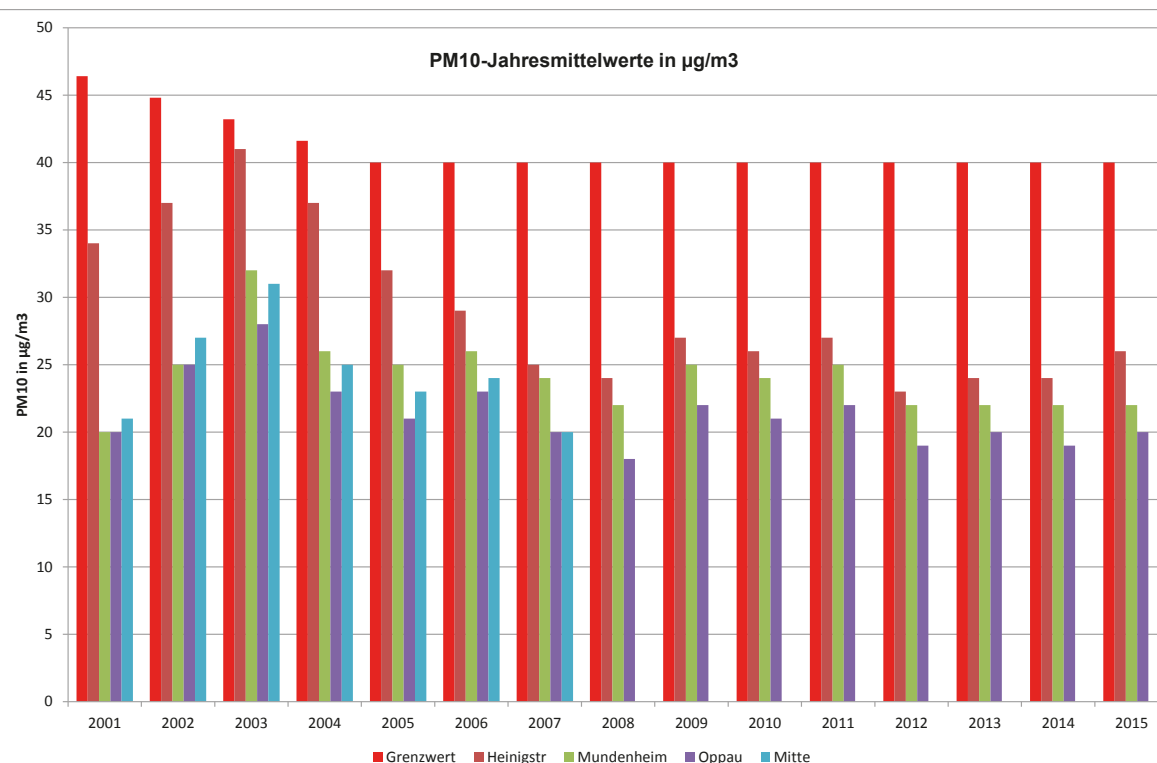


Abb. 6 Entwicklung der Feinstaub-Jahresmittelwerte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ an den Messstationen in Ludwigshafen in den Jahren 2001 bis 2015

In Tabelle 5 ist die Anzahl der Überschreitungstage von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM_{10} -Feinstaub im Zeitraum 2003 bis 2015 aufgeführt. Seit 2006 wurden an keiner Messstation in Ludwigshafen die 35 zulässigen Überschreitungstage des seit dem Jahr 2005 gültigen maximalen Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM_{10} -Feinstaub mehr überschritten.

Jahr	Ludwigshafen-Heinigstraße in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ludwigshafen-Mundenheim in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ludwigshafen-Oppau in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ludwigshafen-Mitte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
2003	94	50	27	40
2004	73	23	17	22
2005	37	19	12	15
2006	28	27	20	20
2007	22	18	11	7**
2008	14	11	7	
2009	25	17	15	
2010	24	21	15	
2011	29	25	22	
2012	14	11	6	
2013	16	14	9	
2014	14	16	10	
2015	22	14	10	

** Messung eingestellt

Tab. 5 Anzahl der Überschreitungstage von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM_{10} -Feinstaub im Zeitraum 2003 bis 2015

Feinstaub PM_{2,5}

In der 39. BImSchV wurde erstmals die Bewertung der Ultra-Feinstäube PM_{2,5}, d.h. die Stäube, die einen Durchmesser von 2,5 µm aufweisen, aufgenommen. Ab dem 1. Januar 2010 wurde der Jahresmittelwert von 25 µg/m³ als Luftqualitätswert zum Schutz der menschlichen Gesundheit zunächst als Zielwert definiert. Seit dem 1. Januar 2015 wurde dieser als verbindlicher Grenzwert der Stufe 1 festgesetzt. Ab dem 1. Januar 2020 wird entsprechend der Richtlinie 2008/50/EG der Jahresmittelwert als Grenzwert der Stufe 2 auf 20 µg/m³ reduziert.

Vorgesehen ist es, ein nationales Ziel für die Reduzierung der PM_{2,5}-Exposition festzusetzen, deren Höhe sich aus der durchschnittlichen PM_{2,5}-Exposition aus dem Referenzjahr 2010 bestimmt. Die Beurteilung wird vom Umweltbundesamt vorgenommen. Zur Festlegung dieses Wertes wurde an der Ludwigshafener Messstation Mitte am 19.12.2007 zur Messung von PM_{2,5} umgerüstet und die PM_{2,5}-Konzentrationen bis Ende 2013 erfasst. Tabelle 6 stellt die bisher dort ermittelten PM_{2,5}-Jahresmittelwerte zusammen.

Die ZIMEN-Messstation Ludwigshafen-Mitte wurde im Januar 2014 vom LfU Rheinland-Pfalz abgeschaltet und die Messeinrichtung für PM_{2,5} wurde in die Station Mundenheim integriert. Seit dem 20.2.2014 wird an der ZIMEN-Station Ludwigshafen-Mundenheim die PM_{2,5}-Konzentration gemessen.

Jahr	Zielwert/Grenzwert ab 2015 in µg/m ³	Ludwigshafen Mundenheim in µg/m ³	Ludwigshafen Mitte in µg/m ³
2008			13
2009			16
2010	25		17
2011	25		18
2012	25		14
2013	25		15
2014	25	15	
2015	25	14	

Tab. 6 PM_{2,5}-Jahresmittelwerte an der ZIMEN Messstationen Ludwigshafen-Mitte von 2008 bis 2015

Da die Messstelle Ludwigshafen-Mitte als repräsentativ für die Feinstaubbelastung in der Innenstadt anzusehen ist, kann bei den aus Tabelle 6 aufgelisteten Konzentrationswerten abgeleitet werden, dass der ab 2015 gültige Immissionsgrenzwert von 25 µg/m³ sicher eingehalten werden kann.

5 Ursachenanalyse

5.1 Ursachenanalyse Stickstoffdioxid

Ab dem Jahr 2010 gilt der Grenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid (NO_2). Dieser kann an vielen Stellen in Deutschland und in anderen europäischen Staaten nicht eingehalten werden.

Durch die Verschärfung der Gesetzgebung (Herabsetzung der Emissionsgrenzwerte bei industriellen Anlagen und bei mobilen Quellen) sind die Stickstoffdioxid-Emissionen (NO_x) in Deutschland in den letzten Jahrzehnten stark zurückgegangen. Diese Tendenz lässt sich allerdings auf der Immissionsseite nicht in gleicher Weise feststellen. Im Gegenteil steigen die NO_2 -Konzentrationen in den letzten Jahren teilweise wieder an.

Während bei den Abgasemissionen die NO_x -Emissionen geregelt sind, wird bei der Immissionsseite die NO_2 -Konzentration geregelt. Fahrzeuge emittieren sowohl Stickstoffmonoxid (NO) als auch Stickstoffdioxid (NO_2). Die Summe dieser Stoffe (NO_x) unterliegt verschärften Abgasgrenzwerten, sodass die Emissionen in den letzten Jahren stark abgenommen haben. Auf der Immissionsseite ist dagegen nicht die Summe der Stickstoffoxide (NO_x), sondern allein die Konzentration von NO_2 gesetzlich geregelt. Der NO_2 -Anteil an der Gesamtheit der Stickstoffoxide wird als besonders relevant für die Gesundheit angesehen.

Die chemische Umwandlung von NO zu NO_2 in der Atmosphäre und die primären NO_2 -Abgasemissionen tragen zur gesamten NO_2 -Belastung in der Außenluft bei. In den letzten Jahren hat der Anteil der primären NO_2 -Emissionen im Abgas der Kfz zugenommen. Dies kann auf die Zunahme der mit Oxidationskatalysatoren und Dieselpartikelfiltern ausgestatteten Diesel-PKW sowie die Ausstattung von Bussen mit CRT®-Systemen (CRT = Continuously Regenerating Trap) zurückgeführt werden.

Die unerwartete Entwicklung der NO_2 -Immissionsbelastung an vielen verkehrsbelasteten Stellen in Deutschland ist nicht auf die Veränderungen der allgemeinen städtischen Schadstoffbelastung („städtischer Hintergrund“), sondern auf die Veränderung der lokalen Zusatzbelastung durch den Straßenverkehr zurückzuführen.

Sowohl eine Minderung der NO_x -Emissionen als auch des NO_2 -Anteils im Abgas der Kfz (sowohl Neu- als auch Altfahrzeuge) können zu einer Reduktion der Luftbelastung beitragen. Welcher Maßnahmeansatz effizienter ist, ist noch nicht klar. Während eine Minderung des NO_2 -Anteils hauptsächlich Effekte auf die lokale Belastungssituation hätte, würde eine Minderung der NO_x -Emissionen auch weitere Entlastungen sowohl großräumig (Eutrophierung, Versauerung, Ozonbildung) als auch bei der Bildung von sekundären Partikeln (Feinstaubbelastung) bringen.

Bei der Fortschreibung der Abgasgesetzgebung und der Luftqualitätsanforderungen muss den identifizierten Fragestellungen eine besondere Berücksichtigung zukommen. Dies sollte bereits im Rahmen der derzeit eingeleiteten Fortschreibung der Abgasstufen Euro 5 für PKW und Euro VI für schwere Nutzfahrzeuge erfolgen.

Differenzierung der Stickstoffdioxidbelastung nach lokal, regional und überregional verursachten Anteilen

Zur näheren Untersuchung der Beiträge regional unterschiedlicher Anteile an der Stickstoffdioxid-Belastung an den Messstellen in Ludwigshafen wurde der Jahresmittelwert 2015 der Waldmessstationen in Rheinland-Pfalz von $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als überregionale Hintergrundbelastung gegenüber gestellt.

Als regionale (städtische) Hintergrundbelastung wurde die Messstation Ludwigshafen-Oppau zum Vergleich herangezogen mit einem Jahresmittelwert 2015 von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Daraus ergibt sich die nachfolgend dargestellte prozentuale Verteilung der lokalen, regionalen und überregionalen Belastungsanteile der Messstationen in Ludwigshafen im Jahr 2015.

Ergebnis:

Die Auswertung der Jahresmittelwerte des Jahres 2015 zeigt, dass etwa 46 % der an der Messstation Ludwigshafen-Heinigstraße registrierten Stickstoffdioxidbelastung als lokaler Anteil zu bewerten sind. An der Messstation Ludwigshafen-Mundenheim errechnet sich ein lokaler Anteil von 19 %.

Der Anteil der regionalen Belastung beträgt in Ludwigshafen etwa 41-61 %, als überregionaler Anteil der Stickstoffdioxidbelastung in Ludwigshafen sind 13-20 % anzusehen.

Station	Jahr	Messstationen in Ludwigshafen (lokale Belastung)		Ludwigshafen-Oppau (regionale Belastung)		Hortenkopf (Pfälzer Wald) (überregionale Belastung)	
		Jahresmittelwert in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Belastungsanteil in %	Jahresmittelwert in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Belastungsanteil in %	Jahresmittelwert in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Belastungsanteil in %
Heinigstraße	2015	46	46 %	25	41 %	6	13 %
Mundenheim	2015	31	19 %	25	61 %	6	20 %

Tab. 7 Jahresmittelwerte und Belastungsanteile Stickstoffdioxid im Jahr 2015 in Ludwigshafen

5.2 Ursachenanalyse PM_{10} -Feinstaubbelastung

Die PM_{10} -Feinstaubgrenzwerte wurden seit 2006 im Berichtszeitraum in Ludwigshafen eingehalten. Von daher ist eine Maßnahmenplanung für diese Komponente, die zunächst eine entsprechende Ursachenanalyse voraussetzt, nicht erforderlich.

5.3 Emissionsbilanz für die Stadt Ludwigshafen für das Jahr 2013

Die Emissionen der Quellengruppen genehmigungsbedürftiger Anlagen (Industrie), Kleinfeuerungsanlagen (Hausbrand) sowie des Straßen-, Schienen und Schiffsverkehrs wurden für das Jahr 2013 wie folgt bilanziert:

Ludwigs- hafen	genehmi- gungsbe- dürftige Anlagen	Klein- feuerungs- anlagen	Straßen- verkehr	Schienen- verkehr	Schiffs- verkehr	Gesamt
Stickoxide als NO ₂	4.900	127	487	23	159	5.696
Staub	274	4,7	114	10	3,6	406
davon PM ₁₀	104	4,6	46	10	3,6	168
davon PM _{2,5}	36	4,4	29	10	3,6	83
Ruß	14	1,1	10	0,5	1,5	27
NMVOC	568	6,6	23	1,3	6,4	605

Tab. 8 Emissionsbilanz für das Jahr 2013 in Ludwigshafen in Tonnen/Jahr

Die Zusammensetzung der Kraftfahrzeugflotte entspricht dem bundesweiten Durchschnitt.

- Die Emissionsangaben für den Straßenverkehr beziehen sich auf das gesamte Straßennetz im Stadtgebiet.
- Die PM₁₀-Emissionen des Verkehrs umfassen auch Bremsenabrieb und Aufwirbelung, die PM_{2,5}-Emissionen sind in den PM₁₀-Emissionen enthalten.

Im Bereich industrieller Anlagen besteht derzeit kein Handlungsbedarf. Genehmigungsbedürftige Anlagen im Stadtgebiet berücksichtigen mit ihren Schornsteinhöhen die Einhaltung der rechtlich zulässigen Immissionskonzentrationen, insbesondere im näheren Umfeld der Anlage.

Aufgrund der Umsetzung der IED-Richtlinie (Industrieemissionsrichtlinie) ist auch im Bereich der Industrie mit weiteren Emissionsminderungen zu rechnen.

Die Innenstadt von Ludwigshafen wird teilweise mit Fernwärme versorgt. Der verbleibende Wärmebedarf in der Innenstadt wird überwiegend mit Erdgas gedeckt. In den Stadtteilen kommen neben Erdgas auch Heizöl EL und feste Brennstoffe zum Einsatz. Staubemissionen durch das Verbrennen dieser Brennstoffe können, insbesondere bei austauscharmen Wetterlagen, zu erhöhten Feinstaub-Immissionsmesswerten beitragen.

Fristverlängerungs- bzw. Vertragsverletzungsverfahren

Gemäß Artikel 22 und 23 der Richtlinie 2008/50/EG kann eine Fristverlängerung bezüglich der Einhaltung der Luftqualitätsgrenzwerte für Feinstaub bzw. Stickstoffdioxid per Mitteilung an die Kommission beantragt werden, wenn trotz Luftreinhaltemaßnahmen die Grenzwerte noch nicht eingehalten werden können. Die Fristverlängerung für Feinstaub war bis zum 11. Juni 2011, entsprechend für Stickstoffdioxid bis zum 31. Dezember 2014 möglich.

Bei Nichteinhaltung des NO₂-Grenzwertes kann die Verlängerung der Einhaltefrist um maximal fünf Jahre unter strengen Auflagen beantragt werden. Die zuständigen Länderbehörden begründen, warum sie die Verpflichtung zur Einhaltung der Grenzwerte nicht erfüllen können, und beschreiben in einem neuen Luftreinhalteplan die Maßnahmen, mit deren Hilfe sie die Grenzwerte spätestens bis zum 31. Dezember 2014 einhalten werden. Diese Unterlagen werden über die Bundesregierung an die Europäische Kommission als „Mitteilung“ geschickt. Die Kommission hat neun Monate Zeit zur Prüfung – Annahme oder Zurückweisung – der Mitteilung.

Während der verlängerten Frist dürfen die tolerierten Überschreitungen die Grenzwerte nur maximal um 50 % überschreiten (NO₂-Jahresmittelwert: max. 60 µg/m³ [statt 40 µg/m³]; Stundenmittelwert: max. 300 µg/m³ [statt 200 µg/m³]).

Das Umweltministerium in Mainz hatte für Ludwigshafen diese Fristverlängerung für den Stickstoffdioxidgrenzwert über die Bundesregierung bei der EU beantragt. Die Europäische Kommission hat mit Beschluss vom 20. Februar 2013 entschieden, dass von 57 Kommunen in Deutschland, die den NO₂-Immissionsgrenzwert am 1. Januar 2010 nicht eingehalten haben, bei 33 gegen eine Fristverlängerung Einwände erhoben werden, darunter auch Ludwigshafen. Der Antrag aus Ludwigshafen konnte die Kommission nicht davon überzeugen, dass die Immissionsgrenzwerte bis 2015 eingehalten werden.

Ludwigshafen hat die Möglichkeit genutzt, in Absprache mit dem Bundesumweltministerium und dem Umweltbundesamt den Antrag auf Fristverlängerung zu überarbeiten und erneut einzureichen. Hierzu wurden die Daten der Maßnahmen überarbeitet und präzisiert. Mit Beschluss vom 4.8.2014 wurde der Antrag auf Fristverlängerung abgelehnt.

Im Juni 2015 hat die EU-Kommission ein Vertragsverletzungsverfahren gegen Deutschland als Mitgliedsstaat eingeleitet, da die Stickstoffdioxidgrenzwerte an einigen Messstationen im Bundesgebiet, unter anderem auch an der ZIMEN-Messstelle Ludwigshafen-Heinigstraße auch weiterhin überschritten werden.

Wie andere Städte in Deutschland hat auch Ludwigshafen daraufhin das Maßnahmenkonzept überarbeitet und der EU-Kommission vorgelegt. Kommission und EuGH müssen nun prüfen, inwieweit die Voraussetzungen für eine Klage erfüllt sind.

5.4 Verkehrssituation in der Ludwigshafener Innenstadt

5.4.1 Tägliche Verkehrsbelastung – Bestand –

Die Verkehrsbelastung in der Innenstadt und der Anteil des Schwerlastverkehrs (SV) ist in den Abbildungen 7 und 8 dargestellt.

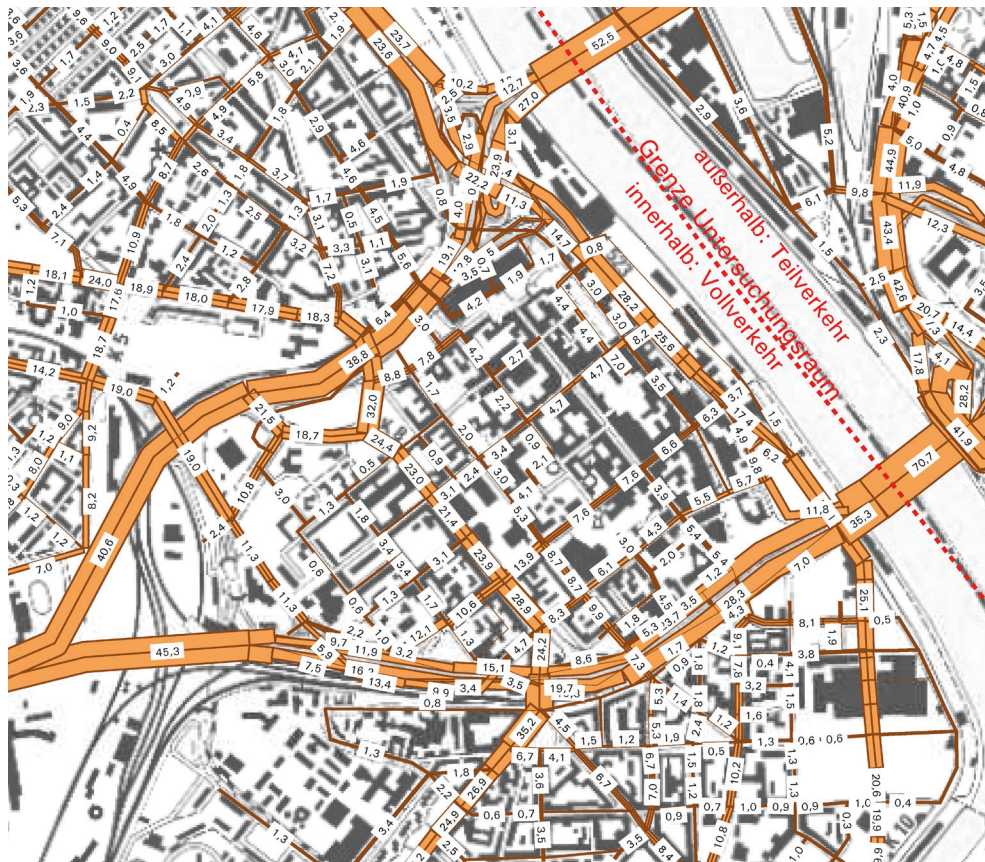


Abb. 7 Mittleres tägliches Verkehrsaufkommen in der Innenstadt (1000 Kfz/24 h)

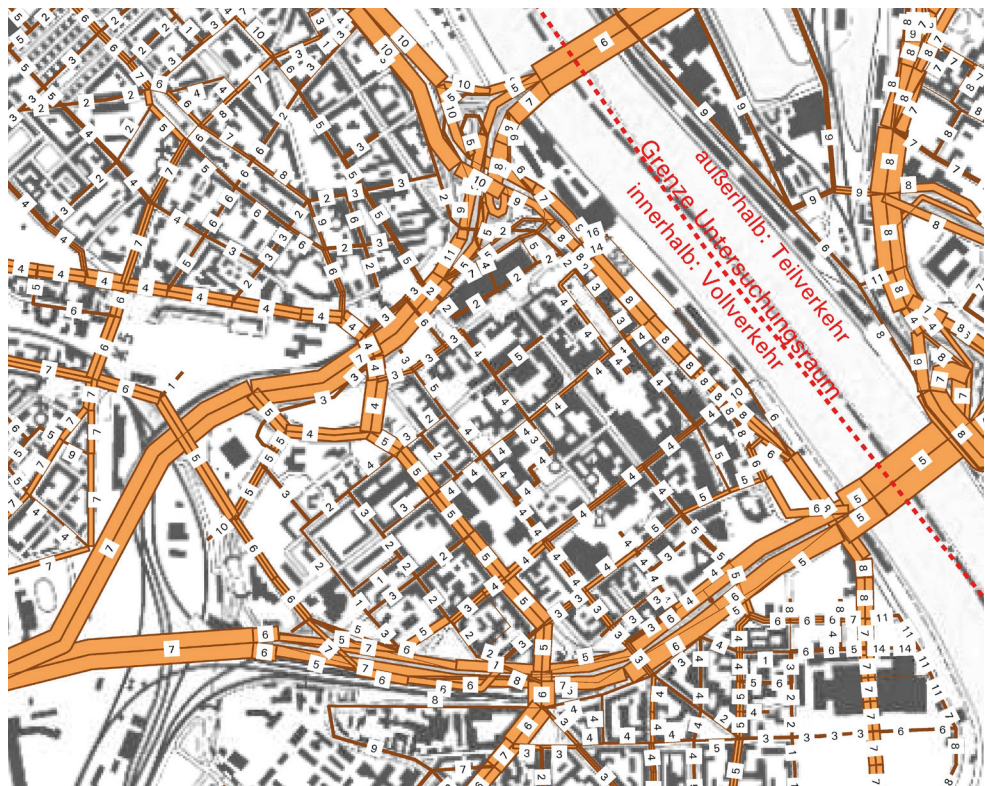


Abb. 8 Anteil des Schwerlastverkehrs (SV) über 3,5 Tonnen in %

Die Messstation Heinigstraße liegt im Innenstadtbereich zwischen den hochbelasteten Bundesstraßen B 37 mit 52.000Kfz/24h (6 % Schwerlastverkehr) und der B 44 mit 38.000 Kfz/24h (7 % Schwerlastverkehr). Beide Bundesstraßen sind in diesem Bereich als Hochstraßen ausgebaut, werden über den Rhein nach Mannheim geführt und verlaufen im Innenstadtbereich im Abstand von ca. 900 m.

Die Heinigstraße ist neben der am Rhein geführten Rheinuferstraße/Zollhofstraße die Hauptachse in Nord-Süd-Richtung und dient sowohl als Hauptsammelstraße für den Innenstadtverkehr, den Durchgangsverkehr zwischen den nördlichen und südlichen Stadtteilen als auch als Zubringerfunktion zu den Bundesstraßen B 37 und B 44.

Durchschnittlich 28.900 Kfz, davon sind ca. 5 % Nutzfahrzeuge über 3,5 t, passieren täglich die Heinigstraße in Höhe der Messstation. Die direkt angrenzende Kreuzung Heinig-/Kaiser-Wilhelm-Straße hat in der Summe im Mittel eine tägliche Zufahrt von ca. 33.000 bis 34.000 Kfz. (3-5 % Schwerlastverkehr).

Die Straßen in West-Ost Richtung (Bahnhofstraße, Kaiser-Wilhelm-Straße und Wredestraße) sind mit 2.000-8.000 Kfz/Tag belastet, im südwestlichen Abschnitt der Kaiser-Wilhelm-Straße fahren täglich knapp 14.000 Kfz.

Die Abbildung 9 gibt eine Unterteilung der Fahrten nach den einzelnen Fahrzeuggruppen und Eurostufen für die dynamische Flottenzusammensetzung an der Messstelle Heinigstraße wieder. Während die Hälfte der Fahrten mit benzinbetriebenen PKW's und ca. 37 % der dieselbetriebenen PKW's erfolgt, sind leichte Nutzfahrzeuge und LKW nur mit geringen Anteilen vertreten.

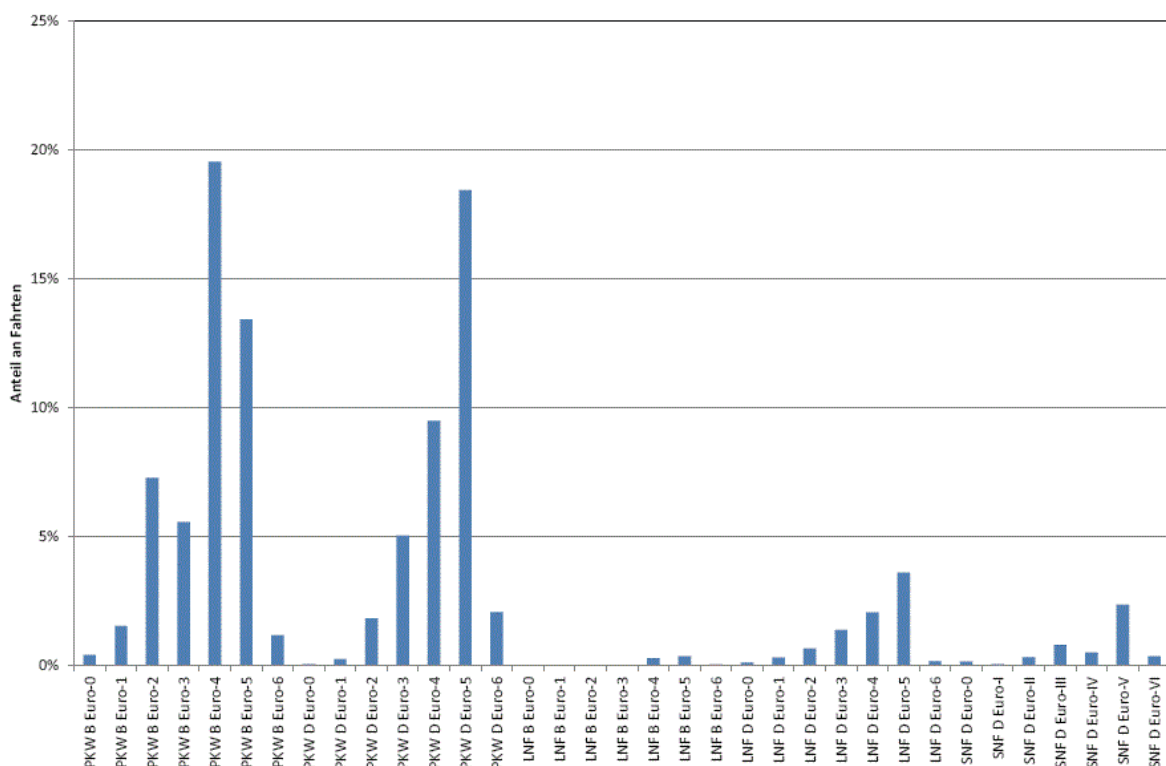


Abb. 9 Auswertung der Fahrzeugflotte an der Messstelle Heinigstraße – [26]

Diese Unterteilung wurde in dem Gutachten [26] auch den berechneten NO_x -Emissionen zugeordnet. In der Abbildung 10 sind diese Anteile graphisch dargestellt, in der Tabelle 9 sind die entsprechenden Zahlen der Fahrzeuggruppen dazu aufgelistet:

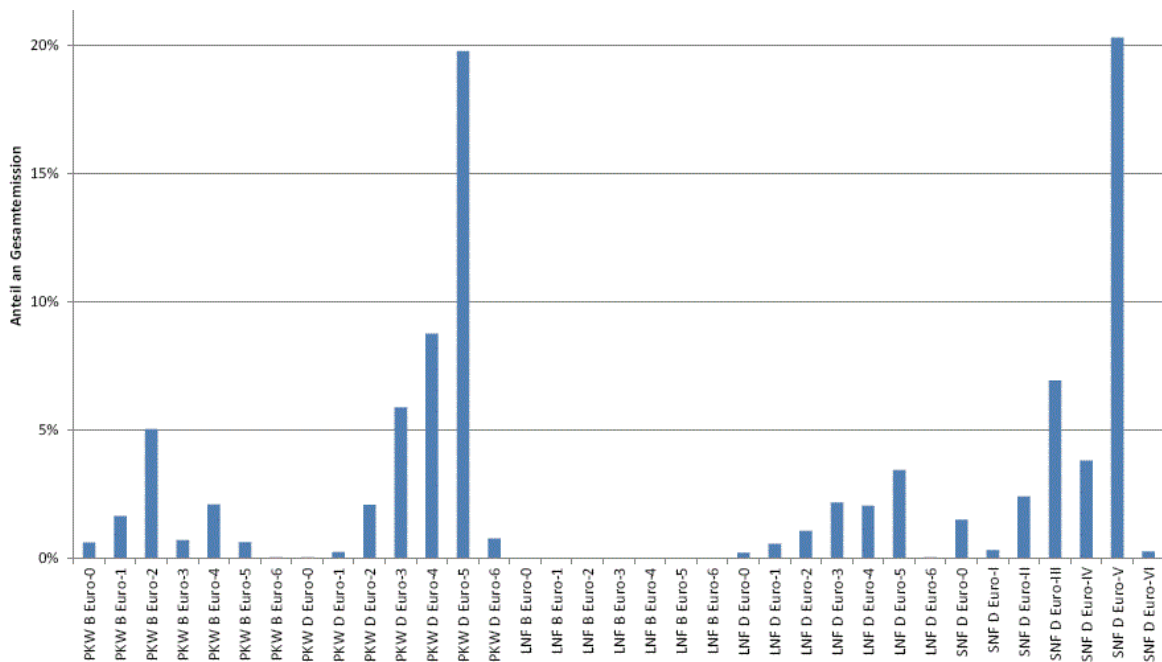


Abb. 10 Auswertung der Fahrzeugflotte an der Messstelle Heinigstraße – [26]

Fahrzeuggruppe	Anteil an Emission
PKW Benzin	11.9 %
PKW Diesel	41.2 %
Lieferwagen Diesel	10.5 %
LKWs	30.9 %

Tab. 9 Anteile der beschriebenen Fahrzeuggruppen an der NO_x -Emission der Heinigstraße an der Messstelle

5.4.2 Tägliche Verkehrsmenge – Entwicklung 2006 bis 2014

Seit 2006 werden stichprobenartig tägliche Verkehrsmengen über die zur Lichtsignalanlagensteuerung gehörenden Fahrbahndetektoren ermittelt. Die ermittelten, werktäglichen Verkehrsmengen (Summe aller Zufahrten) sind in der unten stehenden Abbildung 9 dargestellt.

Die täglichen Verkehrsmengen lagen in den vergangenen Jahren zwischen 31.000 und 37.000 Kraftfahrzeugen. Wie in der Abbildung 11 dargestellt, ist über die Jahre 2006-2014, abgesehen von einigen durch Umleitungsverkehr bedingten Ausnahmen nach oben im Jahre 2011, insgesamt kein Trend für eine Zu- oder Abnahme der täglichen Verkehrsmenge zu erkennen. Im Mittel liegen die Verkehrsmengen bei etwa 34.000 Kraftfahrzeuge/Tag.

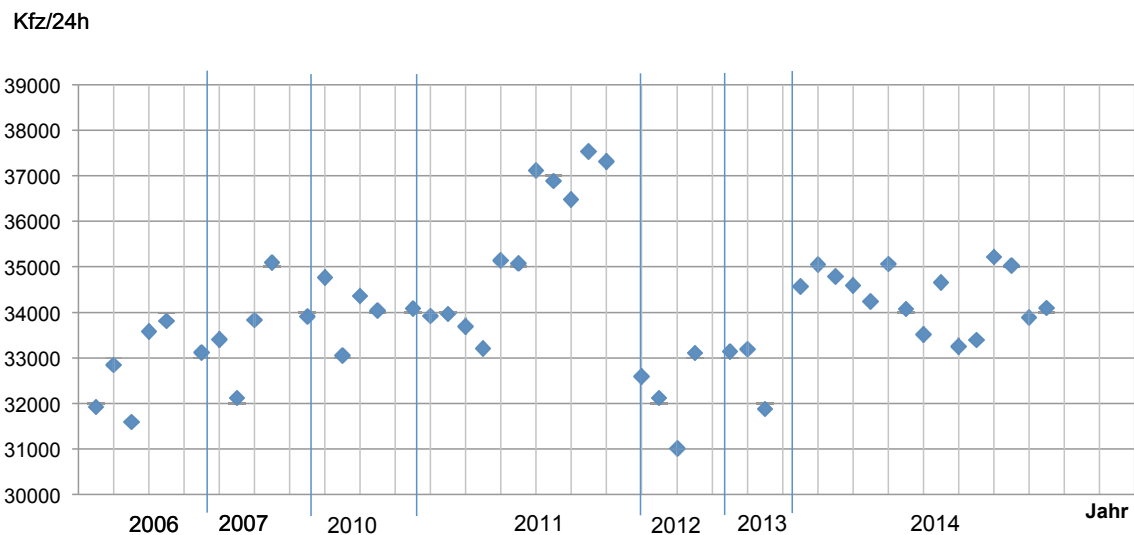


Abb. 11 Verkehrsmengenentwicklung an der Kreuzung Heinigstraße/Kaiser-Wilhelm-Straße

5.4.3 Verkehrsmengenaufkommen von einem Werktag

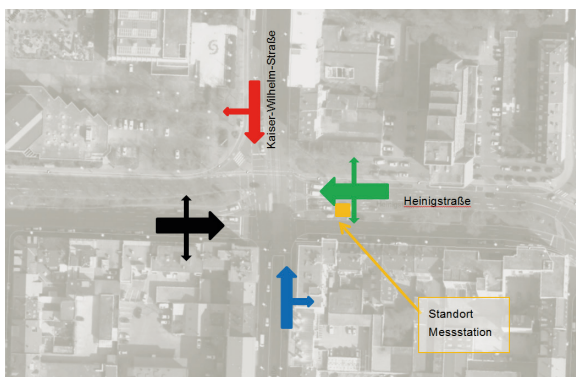


Abb. 12 Darstellung Kreuzung Heinigstraße/Kaiser-Wilhelm-Straße mit den möglichen Abbiegebeziehungen

In Abbildung 12 ist das Verkehrsaufkommen im Kreuzungsbereich Kaiser-Wilhelm-Straße/Heinigstraße (Standort der Messstation Heinigstraße) detaillierter dargestellt.

Anhand des Tagesverlaufes in Abbildung 13 erkennt man an dieser Kreuzung die deutliche für den Berufsverkehr typische Spitzenverkehrsbelastungen in den Zeiträumen zwischen 7.30 und 8.30 Uhr sowie 16 und 17.30 Uhr in der Heinigstraße. Nach 21 Uhr nimmt die Verkehrsbelastung deutlich ab. Als Ursache der Belastung kommt in der Heinigstraße überwiegend der Pendlerverkehr in Frage, da zum Beispiel viele Arbeitnehmer zur BASF SE diesen Durchfahrtsweg durch die Innenstadt nutzen.

Bei den Zufahrten von der Kaiser-Wilhelm-Straße dagegen ist die Verkehrsbelastung zwischen 6 und 22 Uhr aufgrund ihrer Funktion als Geschäfts- bzw. Einkaufsstraße eher gleichmäßig.

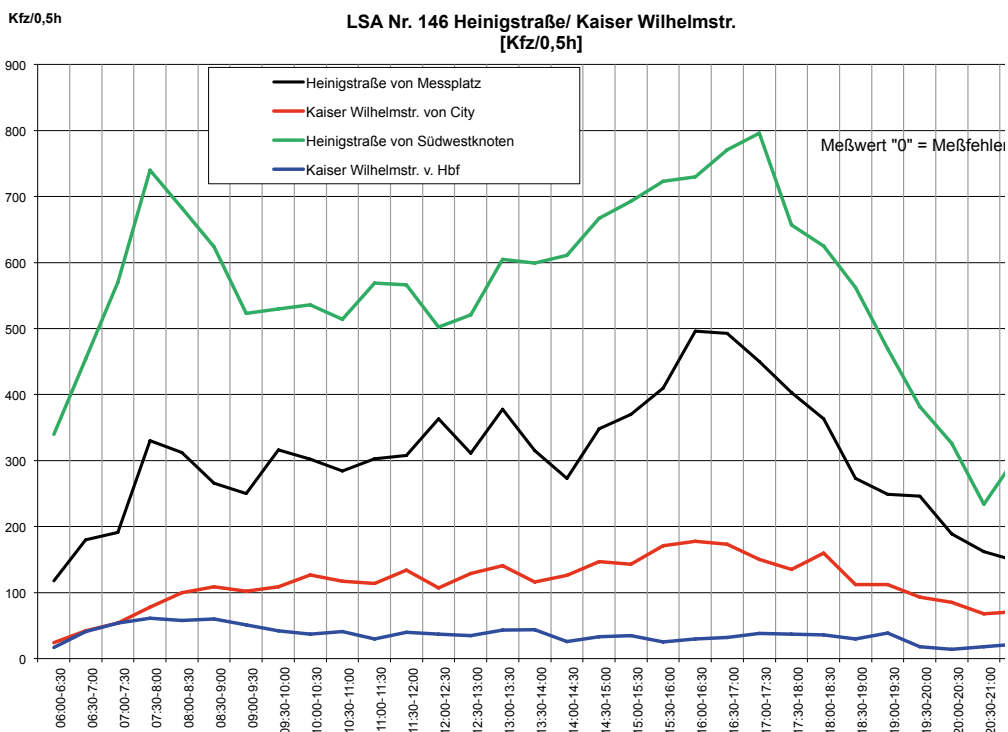


Abb. 13 Verkehrsaufkommen an der Kreuzung – Repräsentativer Werktag, Zeitraum 6 bis 22 Uhr.

5.4.4 NO₂-Immissionen im Innenstadtbereich

Um konkrete Aussagen für die aktuellen Verkehrszahlen für den Bestand im Jahr 2015 bzw. die Prognose für das Jahr 2020 zu erhalten, wurde ein ergänzendes Gutachten [26] bei dem Ingenieurbüro Lohmeyer, Karlsruhe, beauftragt. Neben den entsprechenden Flottenzusammensetzungen ergibt sich auch durch die neue Bewertung der Emissionsfaktoren im „Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA Version 3.2 / UBA, 2014) ein differenziertes Ergebnis der Schadstoffbelastung gegenüber der Abschätzung aus dem Luftreinhalteplan 2007-2015.

Die Abbildung 14 stellt die Auswertung der berechneten NO₂-Immissionen für den zentralen Innenstadtbereich mit den aktuellen Verkehrszahlen dar. Hier ist ersichtlich, dass sich die Luftschadstoffbelastungen auf die Hauptverkehrsstraßen und deren Kreuzungsbereiche mit Konzen-

trationen von über $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bis teilweise über $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ konzentrieren. Da die ZIMEN-Messstelle Heinigstraße für das Jahr 2015 eine gemessene NO_2 -Konzentration von $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ aufweist, ergibt sich somit eine gute Übereinstimmung zwischen gemessenen und berechneten Werten.

An den anderen Straßen und an den nächstgelegenen Bebauungen wird der Immissionsgrenzwert Stickstoffdioxid sicher eingehalten.



Abb. 14 NO_2 -Immissionen im zentralen Innenstadtbereich

5.4.5 Überblick Verkehr im gesamten Stadtgebiet

Jeder Einwohner von Ludwigshafen unternimmt an einem durchschnittlichen Werktag 3,5 Wege, d.h. pro Werktag werden ca. 580.000 Wege zurückgelegt. Insgesamt 71 % dieser Wege (ca. 410.000 Wege) werden innerhalb des Stadtgebietes zurückgelegt, bei 29 % der Wege (ca. 170.000 Wege) wird das Stadtgebiet verlassen bzw. man kommt in das Stadtgebiet zurück.

Von den gesamten Wegen werden die Mehrzahl mit dem Kraftfahrzeug durchgeführt, 47 % Anteil bedeuten ca. 274.000 werktägliche Kfz-Fahrten der Ludwigshafener Bürger. Insgesamt ca. 153.000 Wege (26 %) werden täglich zu Fuß zurückgelegt, für ca. 87.000 Wege (15 %) nutzt der Ludwigshafener öffentliche Verkehrsmittel. Das Fahrrad schließlich wird bei 11 % der Ortsveränderungen (ca. 66.000 Wege) als Verkehrsmittel genutzt.

Im täglichen Kfz-Verkehr ist zu den Binnenverkehrsfahrten (160.000 Kfz-Fahrten) und den Ziel- und Quellverkehr der Ludwigshafener (ca. 110.000 Kfz-Fahrten) auch der von außen ein- und

auspendelnde Verkehr mit ca. 170.000 Fahrten sowie der Durchgangsverkehr in der Größenordnung von 100.000 Kfz-Fahrten/Tag zu berücksichtigen.

Interessant ist auch die Verkehrsmittelwahl in Abhängigkeit davon, ob das Stadtgebiet verlassen wird oder nicht. Natürlich spielt der Fußverkehr im aus- und einbrechenden Verkehr keine Rolle, im Binnenverkehr mit 34 % ist er aber nicht unerheblich. Ähnliches gilt für den Radverkehr, der im Binnenverkehr mit 14 % natürlich höher liegt als beim Ziel-/Quellverkehr mit 4 %. Auch hinsichtlich der Jahreszeit sind gewisse Unterschiede zu erkennen, die sich vor allem beim Radverkehr bemerkbar machen. Während in der kalten Jahreszeit nur 9 % der Wege mit dem Rad zurückgelegt werden, sind dies in den Sommermonaten 15 % [21].

5.5 Vorgesehene Bautätigkeiten in der Innenstadt

5.5.1 Sanierungsmaßnahmen der Hochstraße Nord – B 44

Die Hochstraße Nord ist eine zentrale Verkehrsverbindung in der Metropolregion. Die aus den 1970er Jahren stammende Brückenkonstruktion ist jedoch so stark beschädigt, dass sie durch einen Neubau ersetzt werden muss. Unter dem Projekt City West (<http://www.ludwigshafen.de/nachhaltig/city-west/>) wird eine stadtverträgliche Erneuerung einer überregionalen Straße entwickelt.

Die beauftragte Ingenieursgemeinschaft arbeitete verschiedene Varianten aus, um in Zukunft die Leistungsfähigkeit der auch als überregionale Verkehrsverbindung genutzten Straße zu erhalten. In einer ersten Phase der Bürgerbeteiligung wurden vier umfassend vorgeprüfte Varianten der Öffentlichkeit vorgestellt (<http://www.ludwigshafen-diskutiert.de/>):

- die „Hochstraße neu“ als Neuaufbau in bestehender Führung;
- die „Hochstraße versetzt“ als Neuaufbau, leicht südlich verlegt;
- die „Stadtstraße kurz“ als kürzere ebenerdige Straße zwischen Lorientallee und Rathaus-Center und
- die „Stadtstraße lang“ als längere ebenerdige Straße zwischen Lorientallee und Rheinuferstraße.

In einer Abstimmung im Stadtrat im März 2014 wurde nach dieser Beteiligung die „Stadtstraße lang“ als Vorzugsvariante weiterentwickelt. Sie bildet die Grundlage für die Ausarbeitung des Planfeststellungsverfahrens. Zu der Weiterentwicklung gab es mehrere Bürgerforen, eine Online-Diskussionsplattform (<http://www.ludwigshafen-diskutiert.de/>) sowie Informationsrundgänge, um die Vorschläge und Hinweise der Bürgerinnen und Bürger in die Planungen aufzunehmen.

Die Variante „weiterentwickelte Stadtstraße“ wurde unter neuen Rahmenbedingungen bearbeitet, da in diesen Planungen auch weitere Abrisse und Rückbauten z.B. des Würfelbunkers und die Verlegung einiger Straßenbahntrassen berücksichtigt wurden, die zu einer ganz neuen Struktur des Nordbrückenkopfes führten.

Zurzeit werden die Unterlagen für die Planfeststellung bearbeitet und die Möglichkeiten für Fördermaßnahmen zur Kostenaufteilung entwickelt.



Abb. 15 „weiterentwickelte Stadtstraße“ – Ansicht aus der Vogelperspektive

Im Rahmen der Variantenvergleiche wurden auch umfangreiche lufthygienische Gutachten erarbeitet, die Aussagen zu den Luftschadstoffbelastungen von Feinstaub PM_{10} und Stickstoffdioxid NO_2 im Prognosehorizont 2025 beinhalten [24; 25].

Nach dem derzeitigen Planungsstand wird für die „weiterentwickelte Stadtstraße“ eine Bauzeit von ca. 7,75 Jahren veranschlagt, wobei die noch bestehende Hochstraße während 4,5 Jahren abschnittsweise nur einstreifig zur Verfügung stehen wird. Durch diese Baumaßnahmen wird es zu erheblichen Verkehrsbelastungen im Innenstadtbereich kommen, die auch durch Umleitungsverkehr die Verkehrsführung in der Heinigstraße betreffen wird. Voraussichtlich sollen die Baumaßnahmen Ende 2019 beginnen.

Durch den Abriss der Hochstraße werden im Innenstadtbereich große Areale frei, die für Neubauten von Wohn- und Bürogebäuden zur Verfügung stehen. Dies wird in den kommenden Jahren ebenso zu umfangreichen Baumaßnahmen in der Innenstadt führen.

Aktuelle Informationen und weitere Unterlagen zu den Bauprojekten können z.B. im Internet unter <http://www.ludwigshafen-diskutiert.de/> eingesehen werden.

6 Maßnahmenplan

Wie die vorigen Kapitel gezeigt haben, werden je nach Komponente und von Jahr zu Jahr unterschiedlich hohe Anteile der Schadstoffbelastung durch die allgemeine, großräumige Hintergrundbelastung verursacht. Weitere wesentliche Belastungsanteile sind auf das Emissionsverhalten, insbesondere von Kraftfahrzeugen, zurückzuführen. Solche Belastungen können mit dem gebietsbezogenen, lokal wirksamen Instrumentarium eines Luftreinhalteplans nicht nachhaltig 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 auf internationaler, europäischer, nationaler und lokaler Ebene 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 erreicht werden können als durch eine Vielzahl einzelner lokal begrenzter Maßnahmen.

Im Folgenden wird ein Überblick über Maßnahmen auf europäischer, nationaler und lokaler Ebene gegeben, die die Schadstoffbelastung der Luft dauerhaft und nachhaltig mindern sollen.

6.1 Maßnahmen zur Luftreinhaltung auf europäischer Ebene

6.1.1 Festlegung von Abgasnormen für PKW und Nutzfahrzeuge

Die wichtigste europaweite Maßnahme zur Luftreinhaltung ist die kontinuierliche Verschärfung der Abgasnormen für PKW und Nutzfahrzeuge durch die Europäische Union.

		Dimension	1996/1997	2001	2006	2009/2011	2014/2015
			EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6
PKW	Partikel	mg/km	80 (100) 3)	50	25	5	
	NO _x	mg/km	--	B 150 D 500	B 80 D 250	B 60 D 180	B 60 D 80
			EURO II	EURO III	EURO IV	EURO V	EURO VI
SNfz	Partikel	g/kWh mg/kWh	0,15	0,1 (0,16)	0,02 (0,03) ⁴⁾	0,02(0,03) ⁴⁾	10
	NO _x	g/kWh mg/kWh	7	5	3,5	2 ⁵⁾	400

1) Gesamtstaub
4) 2 verschiedene Testzyklen

2) Leitwert
5) In Kraft ab 2008

3) Diesel Direkteinspritzer
B = Benziner, D = Diesel

Tab. 10 Inkrafttreten europäischer Abgasgrenzwerte für PKW und schwere Nutzfahrzeuge für Stickoxide (als NO_x) und Partikel

Tabelle 10 verdeutlicht, dass anspruchsvolle Abgasstandards für Stickoxide aus Diesel-PKW erst ab 2014/2015 erreicht werden. Mit der Einführung der Euro-6-Norm für PKW und leichte Nutzfahrzeuge sowie der Euro-VI-Norm für schwere Nutzfahrzeuge und Busse ab dem Jahr 2014/2015 wird die Gleichstellung von Benzin- und Dieselfahrzeugen bezüglich der Stickoxidemissionen größtenteils erreicht.

Emissionsfaktoren innerorts für Stickstoffoxide für PKW in g/km 2015

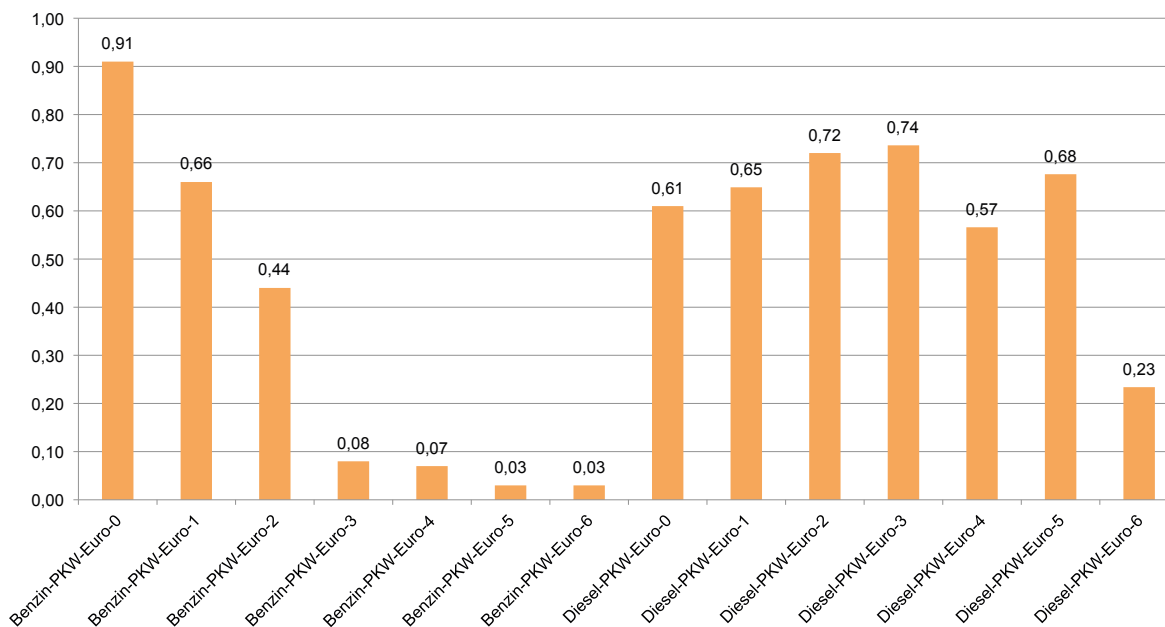


Abb. 16 Mittlere Emissionsfaktoren innerorts für Stickstoffoxide für Benzin- und Diesel-PKW in g/km, Bezugsjahr 2015 (Quelle: HBEFA 3.2)

Bei den in Abbildung 16 dargestellten mittleren innerörtlichen Emissionsfaktoren für Stickstoffoxide ist die Diskrepanz erkennbar, die sich aus den unterschiedlichen Abgasgrenzwerten für PKW mit Benzin- bzw. mit Dieselmotor ergibt. Ähnlich wie bei den Abgasgrenzwerten liegen auch im realen Betrieb die Emissionswerte für Diesel-PKW ab der Euro-2-Norm deutlich höher als bei den Benzinern.

Erst mit der Einführung der Euro-6-Norm für PKW und der Vorgabe eines Typprüfzykluses, der den realen Fahrbedingungen (Real Driving Emission) genügt, und mit einer beschleunigten Erneuerung der Fahrzeugflotte in den nächsten Jahren, ist eine Verringerung der Stickoxid-Emissionen aus Diesel-PKW und damit eine Verringerung der Stickstoffdioxid-Immissionsbelastung zu erwarten. Dabei spielt die Weiterentwicklung des Typprüfzykluses eine zentrale Rolle für die Luftreinhaltung.

Wie Untersuchungen gezeigt haben, ist der aktuell gültige Typprüfzyklus (Neuer Europäischer Fahrzyklus - NEFZ) nicht dazu geeignet, die realen Fahrbedingungen wiederzugeben, sodass es zu großen Abweichungen zwischen den auf dem Prüfstand ermittelten Emissionen und den Emissionen im tatsächlichen Fahrbetrieb kommt (Quelle: Handbuch Emissionsfaktoren für den Straßenverkehr 3.2). Diese Diskrepanzen sind in Tabelle 11 und Abb. 17 dargestellt und wurden zudem durch Untersuchungen des TÜV Nord und des ADAC zu den Stickstoffdioxid-Emissionen von Euro-6-Diesel-PKW im Realbetrieb bestätigt.

Die schnellstmögliche Angleichung der Typprüfung an den realen Fahrbetrieb und deren Einführung ist unabdingbar und stellt für die Belange der Luftreinhaltung eine grundlegende Maßnahme zur Erreichung der Luftqualitätsziele dar – besonders für die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte für Stickstoffdioxid.

Abgasnorm	Durchschnittlicher Emissionsfaktor innerorts	Durchschnittlicher Emissionsfaktor außerorts	Durchschnittlicher Emissionsfaktor Autobahn	Grenzwert NEFZ Fahrzyklus
PKW Benzin Euro-3	0,08	0,04	0,08	0,15
PKW Benzin Euro-4	0,07	0,05	0,07	0,08
PKW Benzin Euro-5	0,03	0,02	0,01	0,06
PKW Benzin Euro-6	0,03	0,02	0,01	0,06
PKW Diesel Euro-3	0,74	0,64	1,09	0,50
PKW Diesel Euro-4	0,57	0,44	0,65	0,25
PKW Diesel Euro-5	0,68	0,55	0,84	0,18
PKW Diesel Euro-6	0,23	0,20	0,38	0,08

Tab. 11 Grenzwerte des NEFZ-Fahrzyklus und mittlere Emissionsfaktoren für PKW für Stickstoffoxide (als NO₂) in g/km für verschiedene Straßenarten 2015

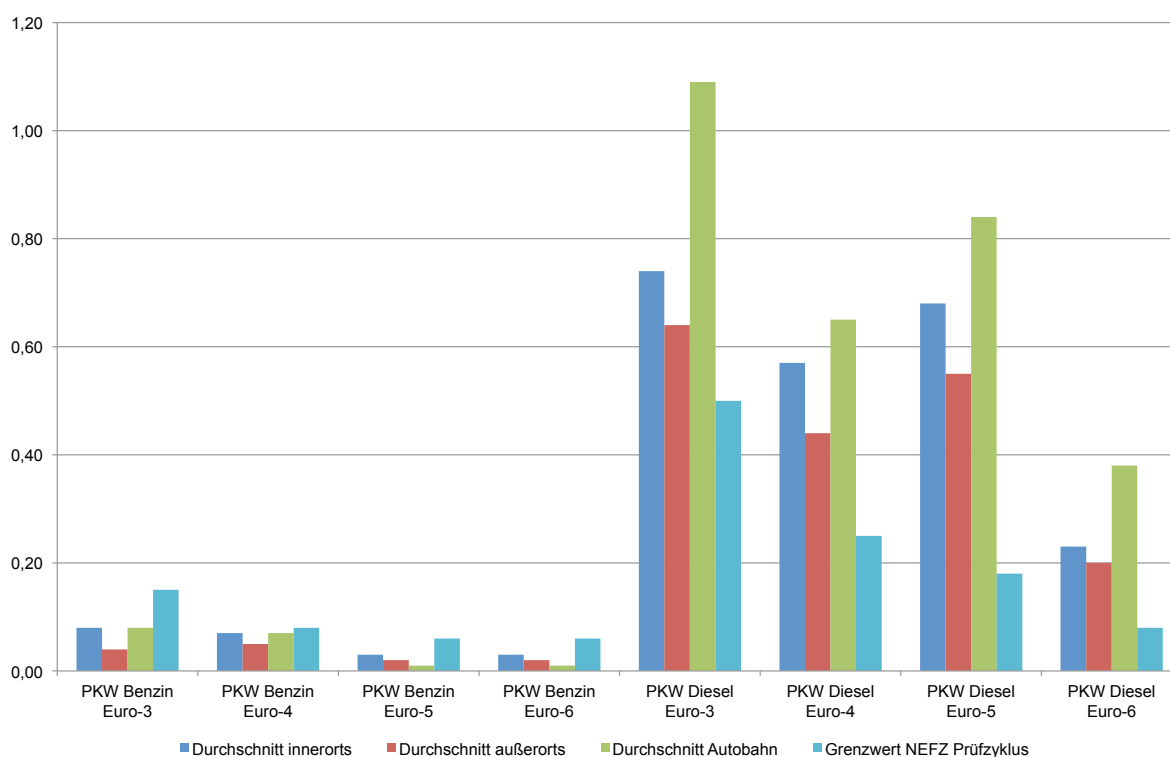


Abb. 17 Mittlere Emissionsfaktoren für verschiedene Straßentypen für Stickstoffoxide (als NO₂) aus PKW in g/km mit Grenzwertvergleich (NEFZ-Fahrzyklus), Bezugsjahr 2015, (Quelle: HBEFA 3.2)

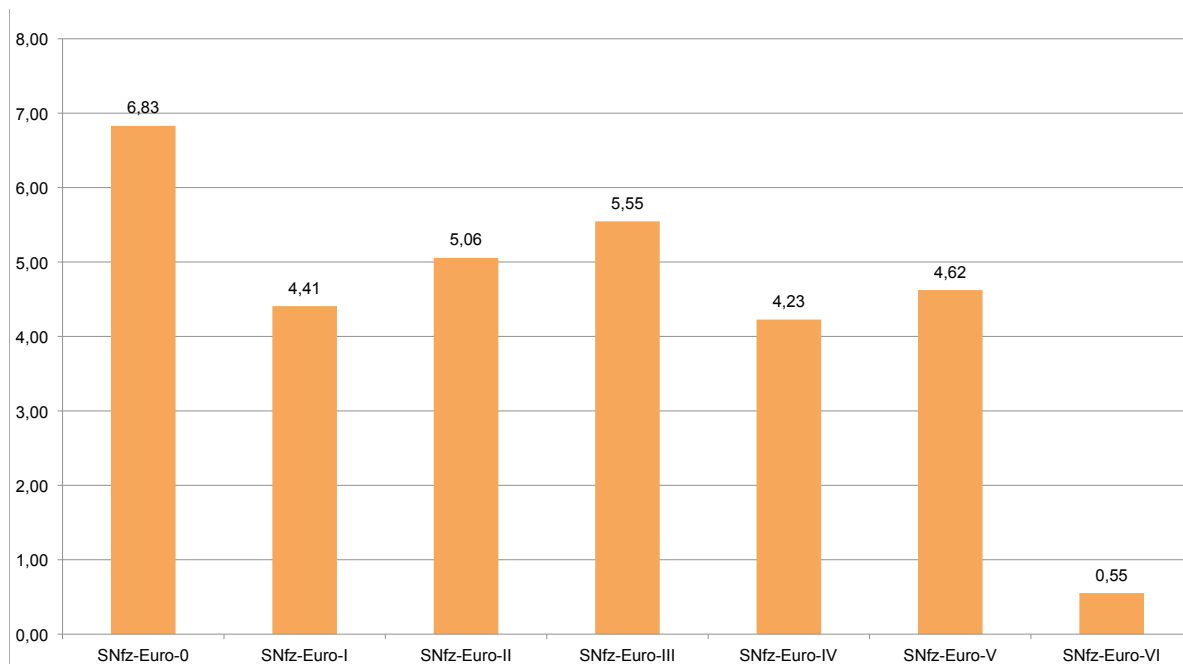


Abb. 18 Mittlere Emissionsfaktoren innerorts für Stickstoffoxide (als NO₂) in g/km für schwere Nutzfahrzeuge (SNfz) 2015 (Quelle HBEFA 3.2)

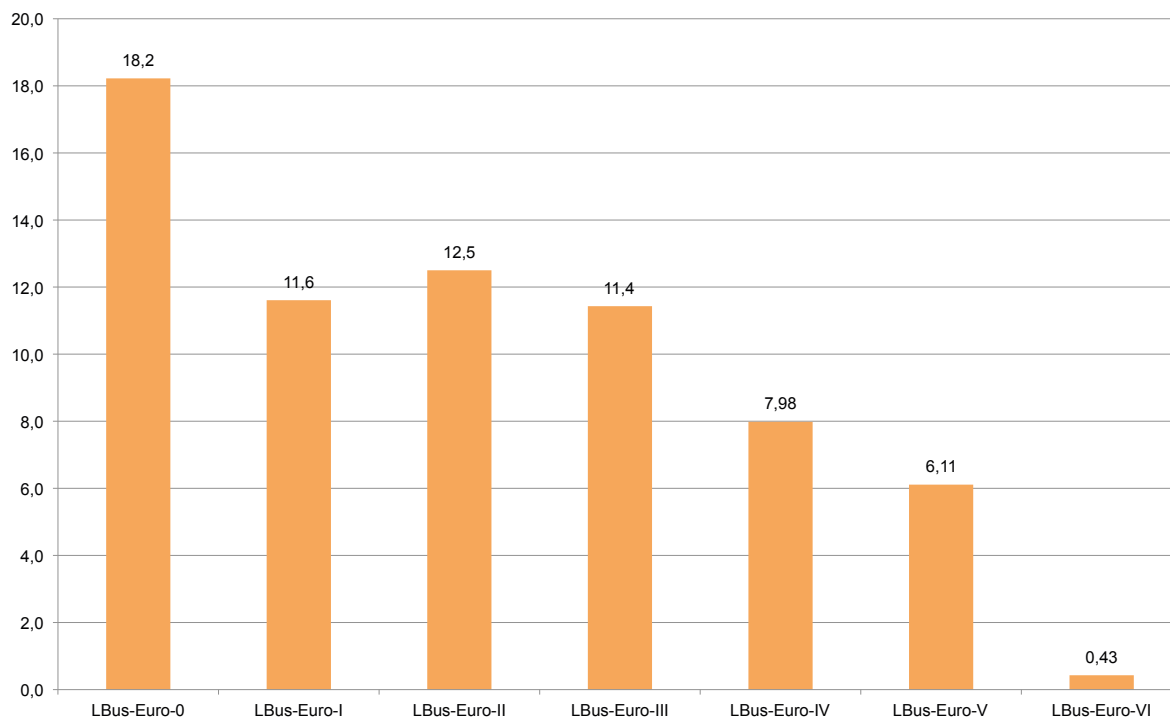


Abb. 19 Mittlere Emissionsfaktoren innerorts für Stickstoffoxide (als NO₂) für Linienbusse in g/km 2015 (Quelle HBEFA 3.2)

6.1.2 Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum (Verkehr 2050)

Die EU hat im März 2011 ihre neue Strategie für ein wettbewerbsfähiges Verkehrssystem verabschiedet. Diese soll die Mobilität verbessern und zu mehr Wachstum und Beschäftigung beitragen. Zudem sollen die Abhängigkeit von Ölimporten und die Schadstoffemissionen verringert werden.

Die Strategie „Verkehr 2050“ umfasst folgende Ziele:

- Keine mit konventionellem Kraftstoff betriebene PKW mehr in den Städten (bis 2030 eine Halbierung),
- Erreichung eines 40 %-Anteils CO₂-emissionsarmer, nachhaltiger Flugkraftstoffe und Verringerung der CO₂-Emissionen von Schiffen um mindestens 40 %,
- Verlagerung von 50 % des Personen- und Güterverkehrs über mittlere Entfernungen zwischen Städten auf Eisenbahn und Schiffe,
- Senkung der verkehrsbedingten Emissionen bis Mitte des Jahrhunderts um 60 %.

Durch den verminderten Einsatz von fossilen Energieträgern werden zusätzliche Minderungen der Schadstoffemissionen für PM₁₀ und NO_x erwartet.

Langfristig angelegte Maßnahme (über 2015 hinaus bis 2050).

6.1.3 Festlegung von nationalen Emissionshöchstmengen

Die National-Emission-Ceilings (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 7. Umweltaktionsprogramms und des Programms „Saubere Luft für Europa“ als Bestandteil der überarbeiteten Thematischen Strategie zur Luftreinhaltung und wurde gemeinsam mit der Richtlinie 2008/50/EG durch die 39. 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 Mitgliedsstaat muss hierzu ein Nationales Programm zur Verminderung der Schadstoffemissionen erarbeiten und Maßnahmen zur Einhaltung der NEC's der Europäischen Kommission melden.

Die notwendigen NO_x-Minderungen sollen sowohl im Verkehrsbereich als auch bei industriellen Anlagen erbracht werden. Bei den NH₃-Emissionen setzt man auf zusätzliche emissionsmindernde Maßnahmen in der Landwirtschaft. Die EU-Kommission arbeitet momentan an der Fortschreibung der NEC-Richtlinie bis zum Jahr 2030, der sogenannten NERC-Richtlinie („National Emission Reduction Commitments“). Neben strengeren nationalen Emissionsobergrenzen für die bisher geregelten Stoffe wird erwogen, auch für Feinstaub PM_{2,5} und Methan CH₄ nationale Emissionsobergrenzen festzulegen.

Die Minderungsvorgaben betragen für SO₂ (-53 %), NO_x (-69 %), NMVOC (-43 %) und NH₃ (-39 %), PM_{2,5} (-43 %) und Methan (-39 %).

6.1.4 Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates über die Anforderungen in Bezug auf die Emissionsgrenzwerte und die Typgenehmigung für Verbrennungsmotoren für nicht für den Straßenverkehr bestimmte mobile Maschinen und Geräte (NRMM-Verordnung)

Unter den Begriff „nicht für den Straßenverkehr bestimmte mobile Maschinen und Geräte (NS-BMMG; Nonroad mobile machinery NRMM)“ fallen die verschiedenartigsten Verbrennungskraftmaschinen, die einerseits in handgeführte Geräte, andererseits in Baumaschinen und Stromgeneratoren oder auch in Triebwagen, Lokomotiven und Binnenschiffe eingebaut werden. Diese Motoren können lokal erheblich zur Luftbelastung, besonders durch Dieselruß- (ca. 5 %) und Stickstoffoxidemissionen (ca. 15 %), beitragen. Die vorgeschlagene Verordnung beinhaltet eine Anpassung der Richtlinie 97/68/EG (Richtlinie zur Bekämpfung der Emissionen von gasförmigen Schadstoffen und luftverunreinigenden Partikeln aus Verbrennungsmotoren für mobile Maschinen und Geräte) an den Stand der Technik, mit folgenden grundlegenden Punkten:

- Neue Emissionsgrenzwerte (Stufe V) in Anlehnung an die Grenzwerte des Straßenverkehrs (neu ist hier auch ein Grenzwert für die Partikelanzahl),
- Erweiterung des Anwendungsbereichs und Harmonisierung der Rechtsbereiche (europäisch und international),
- Verringerung des Verwaltungsaufwands und Verbesserung der Marktaufsicht,
- Anpassung der Typprüfung (Prüfzyklus, Messungen, Ausnahmen, Typgenehmigungsverfahren),
- Überwachung der Emissionen im Betrieb.

6.1.5 Industrie Emissions-Richtlinie (IED)

Die Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen (IE-RL; engl. „Industrial Emissions Directive“ - IED) ist am 6. Januar 2011 in Kraft getreten. Die IE-RL löst die bisherige Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU-RL) und sechs weitere Richtlinien ab und stellt das zentrale europäische Regelwerk für die Zulassung und den Betrieb von Industrieanlagen dar. Zielsetzung ist die Kontrolle und Harmonisierung der Umweltstandards für Industrieanlagen.

Die IE-RL hat gegenüber der IVU-RL, basierend auf BVT-Standards, unter anderem strengere Vorgaben für die Überwachung von Genehmigungsaufgaben und die allgemeine Überwachung von Anlagen im Hinblick auf Inspektionsintervalle vorgegeben.

Mit dem Gesetz zur Umsetzung der Richtlinie über Industrieemissionen vom 8. April 2013 und zwei Artikelverordnungen vom 2. Mai 2013 wurde die IE-RL in nationales Recht umgesetzt. Die neuen Vorschriften sind seit dem 2. Mai 2013 in Kraft und gelten neben einigen wenigen Depo-nien und Industrieabwasserbehandlungsanlagen hauptsächlich für immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftige Anlagen.

6.1.6 Richtlinie über mittelgroße Feuerungsanlagen (MCP-Richtlinie)

Die neue MCP-Richtlinie („Medium Combustion Plant Directive“) betrifft Feuerungsanlagen einschließlich Gasturbinen und Verbrennungsmotoren mit einer Feuerungswärmeleistung von 1-50 MW. In Deutschland werden Zulassung und Betrieb dieser Anlagen bereits durch Verordnungen und Verwaltungsvorschriften geregelt. Dieser Bereich entspricht im Wesentlichen dem Geltungsbereich der nach der 4. BImSchV genehmigungsbedürftigen Anlagen sowie kleineren, von der 1. BImSchV erfassten nicht genehmigungsbedürftigen Feuerungsanlagen für den Einsatz von Erdgas oder leichtem Heizöl.

Mittelgroße Feuerungsanlagen besitzen eine hohe Systemrelevanz für viele Industriezweige, die öffentliche Stromversorgung sowie kleine und mittlere Fern- und Nahwärmenetze. Diese Anlagen leisten einen immer größer werdenden Beitrag zur Erreichung der Klimaschutz- und Energieeffizienzziele, z.B. durch den Einsatz von Biomasse als Brennstoff und die dezentrale, KWK-basierte Strom- und Wärmeerzeugung. Die MCP-Richtlinie sieht strengere Grenzwerte für SO_2 , NO_x und PM_{10} , sowie neue Grenzwerte für Methan, Benzol, Formaldehyd und Quecksilber vor. Weitere emissionsmindernde Maßnahmen der EU betreffen die Anpassung der Ökodesign-Richtlinie in Bezug auf Raumheizgeräte, die Ammoniakreduzierung in der Landwirtschaft sowie die weitere Begrenzung der zulässigen Schwefelgehalte in Schiffskraftstoffen.

6.2 Maßnahmen auf nationaler Ebene

Zusätzlich zu den europäischen Richtlinien werden von der Bundesregierung weitergehende Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität veranlasst.

6.2.1 Förderung der Nachrüstung eines Rußpartikelfilters

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) fördert weiterhin die Partikelfilternachsrüstung. Für die Nachrüstung von Dieselfahrzeugen mit Partikelfiltern stellt das BMUB im Jahr 2015 Fördermittel von 30 Mio. Euro zur Verfügung. Fahrzeughalterinnen und Fahrzeughalter können eine Förderung in Höhe von 260 Euro erhalten. Es können nur Nachrüstungen gefördert werden, die zwischen dem 1. Januar 2015 und dem 31. Dezember 2015 erfolgen. Die verwaltungsmäßige Abwicklung des Förderprogramms erfolgt wie in den Vorjahren durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA).

6.2.2 Festsetzung der LKW-Maut in Abhängigkeit vom Schadstoffausstoß

Als Bestandteil des Integrierten Energie- und Klimaprogramms (IEKP) hat die Bundesregierung beschlossen, die seit dem 1. Januar 2005 auf deutschen Autobahnen erhobene LKW-Maut noch stärker als umweltpolitisches Lenkungsinstrument einzusetzen. Durch Änderung der Mautsätze der Mauthöhenverordnung zum 1. Januar 2009, wurden die Anreize für den Einsatz umweltfreundlicher Fahrzeuge gestärkt:

- Die Mautsätze werden stärker gespreizt: Der Unterschied zwischen dem günstigsten und dem teuersten Tarif darf 100 % betragen (vorher 50 %).
- Der Einsatz von Partikelminderungssystemen wird durch die Einordnung entsprechend ausgerüsteter Fahrzeuge in eine günstigere Mautkategorie gefördert.

Die Ergebnisse des neuen Wegekostengutachtens wurden bei der neuen Mautregelung berücksichtigt. Im Wesentlichen sind das:

- Ausweitung der Mautpflicht auf Bundesstraßen (vierstreifig) um 1.100 km (Juli 2015),
- Ausweitung der Mautpflicht auf alle Bundesstraßen (2018),
- Absenkung der Mautpflichtgrenze von derzeit 12 t auf 7,5 t (ab Oktober 2015) und in einem weiteren Schritt auf 3,5 t (geplant) Gesamtgewicht.

Ein vergünstigter Mautbetrag für emissionsärmere LKW lässt erwarten, dass eine Flottenerneuerung schneller vollzogen wird und sich dadurch positive Auswirkungen auf die PM₁₀- und NO₂-Immissionssituation ergeben.

6.2.3 Elektromobilität

Unter Beachtung der Immissions- und Klimaschutzziele sollen Kraftfahrzeuge so weiterentwickelt werden, dass sie die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Reduzierung der Abhängigkeit vom Öl,
- Klimawirksame Minderung des Kohlendioxid ausstoßes,
- Minderung der Schadstoff- und Lärmemissionen.

Der Verbrennungsmotor wird auf absehbare Zeit seine Bedeutung für den Verkehr behalten, hat jedoch noch deutliche Potentiale, die ausgeschöpft werden müssen. Da die Optimierung an finanzielle und technische Grenzen stößt, wird als mögliche Alternative zu den Verbrennungsmotoren mittelfristig die Markteinführung von Fahrzeugen mit Elektroantrieb gesehen. Elektrofahrzeuge emittieren keine Schadstoffe und können lokal zur Verbesserung der lufthygienischen Situation beitragen. Insbesondere in den hochbelasteten Ballungszentren.

Hierzu hat die Bundesregierung einen Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität (NEPE) erstellt, der folgende drei Phasen vorsieht:

1. Phase: Marktvorbereitung 2009 bis 2011,
2. Phase: Markthochlauf 2011 bis 2016,
3. Phase: Volumenmarkt 2017 bis 2020.

Bis zum Jahr 2020 sollen sich 1 Mio. Elektrofahrzeuge in der deutschen Fahrzeugflotte befinden und Deutschland soll somit zum Leitmarkt der Elektromobilität entwickelt sein. Fernziel ist, dass bis 2050 der Verkehr in den Städten überwiegend ohne Nutzung fossiler Brennstoffe auskommt.

Der Energiebedarf soll ausschließlich durch regenerative Energieträger gedeckt werden. Durch den verminderten Einsatz von fossilen Energieträgern werden zusätzliche Minderungen der Schadstoffemissionen für PM₁₀ und NO_x und somit eine Verbesserung der Immissionsbelastung erwartet.

Kfz-Steuerbefreiung für Elektrofahrzeuge:

Elektrofahrzeuge werden auf Grundlage des § 3 d Kraftfahrzeugsteuergesetz (Kraft-StG) 5 bzw. zehn Jahre von der Kraftfahrzeugsteuer befreit. Die Steuerbefreiung wird ab dem Tag der Erstzulassung gewährt und ist gültig für Elektrofahrzeuge mit einer Erstzulassung:

- in der Zeit vom 18. Mai 2011 bis zum 31. Dezember 2015 für zehn Jahre und
- in der Zeit vom 1. Januar 2016 bis zum 31. Dezember 2020 für fünf Jahre.

Die Befreiung der Kfz-Steuer wird für jedes Fahrzeug nur einmal bewilligt. Bei einem Halterwechsel kann die Befreiung übertragen werden.

Elektrofahrzeuge im Sinne des KraftStG sind Fahrzeuge, welche mit Elektromotoren betrieben werden, die ganz oder überwiegend aus mechanischen oder elektrochemischen Energiespeichern (Batterien) oder aus emissionsfrei betriebenen Energiewandlern (Brennstoffzellen) gespeist werden. Hybridfahrzeuge, die neben einem Elektromotor auch durch einen Verbrennungsmotor angetrieben werden, gelten nicht als Elektrofahrzeuge im Sinne des Kraftfahrzeugsteuergesetzes. Diese Fahrzeuge sind nicht steuerbefreit.

Fahrzeuge mit bivalenten Antrieben (z.B. Gas) sowie Hybridelektro-Antriebe werden wie Otto- oder Diesel-PKW besteuert. Allerdings soll der reduzierte Steuersatz für Erdgas über das Jahr 2018 hinaus bestehen bleiben.

Gesetz zur Bevorrechtigung der Verwendung von elektrisch betriebenen Fahrzeugen (Elektromobilitätsgesetz - EmoG):

Die in dem Gesetz vom 5. Juni 2015 enthaltene Privilegierung von elektrisch betriebenen Fahrzeugen dient dem Klimaschutz, der Luftreinhaltung, der Minderung der Lärmemissionen sowie der Verminderung der Abhängigkeit von fossilen Treibstoffen.

Das Gesetz enthält eine Festlegung der förderwürdigen Fahrzeuge. Hierzu zählen reine Batterieelektrofahrzeuge (BEV), von außen aufladbare Hybridelektrofahrzeuge (PHEV) sowie Brennstoffzellenfahrzeuge (FCEV).

Privilegiert ist insbesondere das Parken auf öffentlichen Straßen oder Wegen, die Nutzung von für besondere Zwecke bestimmten öffentlichen Straßen oder Wegen oder Teilen von diesen, das Zulassen von Ausnahmen von Zufahrtsbeschränkungen oder Durchfahrtsverboten sowie die Freistellung von Gebühren für das Parken auf öffentlichen Straßen oder Wegen.

Aktuell verfolgte Neuerungen der Bundesregierung im Bereich Elektromobilität:

- Zuschuss für die Anschaffung von reinen Elektrofahrzeugen in Höhe von 5.000 Euro und für Plug-In Hybridfahrzeuge mit weniger als 50 g CO₂/km in Höhe von 2.500 Euro.
- Zügiger Ausbau der Ladeinfrastruktur, um neben Autobahnraststätten auch Park-and-Ride-Parkplätze, Bahnhöfe und ähnliche Knotenpunkte auszustatten.

Darüber hinaus sieht das BMUB bei den Fuhrparks der deutschen Unternehmen ein großes Potential, den Anteil der Elektrofahrzeuge im deutschen Fahrzeugbestand kurzfristig zu erhöhen z.B. durch Änderung der Bemessungsgrundlage der Dienstwagensteuer für Elektrofahrzeuge.

6.2.4 Novellierung der 1. BImSchV zur Begrenzung der Emissionen aus Kleinf Feuerungsanlagen nach dem Stand der Technik

Kleine und mittlere Feuerungsanlagen in Haushalten sind wegen ihrer Vielzahl (ca. 34 Millionen) eine bedeutende Quelle für verschiedene Luftschadstoffe, insbesondere für Feinstäube und Stickoxide. Von den etwa 15 Mio. Holzfeuerungen werden ca. 14 Mio. als Einzelraumfeuerungsanlage und ca. 1 Mio. als Zentralheizungsanlage genutzt.

Aufgrund des zunehmenden Einsatzes von Holz als Brennstoff ist mit einem weiteren Emissionsanstieg der vorgenannten Luftschadstoffe im Hausbrandbereich zu rechnen. Um den angestreb-

ten Ausbau der energetischen Nutzung von Biomasse möglichst umweltverträglich zu gestalten, sind anspruchsvolle, am Stand der Technik ausgerichtete Umweltaanforderungen an den Betrieb der Anlagen zu stellen. Die Bundesregierung hat deshalb die Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen 1. BImSchV im Jahr 2010 novelliert, deren grundlegenden Neuerungen, die besonders ab dem Jahr 2015 gelten, lassen sich wie folgt zusammenfassen):

- Verschärfung der Emissionsanforderungen (Stufe 2) für Heizungs- und Einzelraumfeuerungsanlagen (Kachel-, Kaminöfen etc.),
- Erstmalige Anforderungen an Einzelraumfeuerungsanlagen im Leistungsbereich von vier bis 15 kW,
- Schaffung von Qualitätsstandards für feste Brennstoffe,
- Einführung eines Austausch- und Sanierungsprogramms,
- Ausstattung von Feuerungsanlagen mit Filtern,
- Nachweis der Einhaltung von Grenzwerten,
- Einführung einer durchgängigen Überwachungspflicht.

Diese Maßnahmen kommen vorrangig der Begrenzung der Feinstaubemissionen zugute, können sich aber auch positiv auf die Stickstoffoxidemissionen auswirken.

6.3 Maßnahmen im Zuständigkeitsbereich der Landesregierung Rheinland-Pfalz

Das Land Rheinland-Pfalz hat im Jahr 2015 mehrere Vorhaben umgesetzt, die zur Verbesserung der Luftqualität im gesamten Bundesland und besonders in den hochbelasteten Ballungszentren beitragen sollen.

6.3.1 Änderung Landes-Immissionsschutzgesetz Rheinland-Pfalz

Durch das novellierte Landes-Immissionsschutzgesetz (LImSchG) Rheinland-Pfalz vom 24. August 2014 wird den Kommunen die Möglichkeit gegeben, entsprechende kommunale Satzungen zu erlassen. Dabei können Gemeinden unter bestimmten Voraussetzungen festlegen, dass im Gemeindegebiet oder in Teilen des Gemeindegebiets

1. bestimmte Anlagen nicht oder nur beschränkt betrieben,
2. bestimmte Brennstoffe allgemein oder zu bestimmten Zwecken nicht verwendet

werden dürfen, soweit und solange das zur Vermeidung schädlicher Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen geboten ist.

6.3.2 Klimaschutzkonzept Rheinland-Pfalz

Die rechtliche Grundlage zur Erstellung eines Klimaschutzkonzeptes stellt das Landesgesetz zur Förderung des Klimaschutzes (Landesklimaschutzgesetz - LKSG) vom 19. August 2014 dar. Folgende umweltpolitischen Zielsetzungen sollen verfolgt werden:

- Die Entwicklung von Vorschlägen und Maßnahmen zur Erreichung von Klimaschutzzielen, differenziert nach Emittentengruppen.
- Bericht zum Umsetzungsstand des Ziels einer klimaneutralen, emissionsärmeren Landesverwaltung.

Bezüglich des zeitlichen Rahmens legt das LKSG fest, dass das Konzept erstmals in 2015, spätestens ein Jahr nach Inkrafttreten des Gesetzes (19. August 2015) erstellt sein soll. Das Konzept soll spätestens alle vier Jahre auf der Basis von Monitoringberichten fortgeschrieben werden.

Im Klimaschutzkonzept Rheinland-Pfalz werden unter anderem Maßnahmen beschrieben wie energetische Einsparungen in den Bereichen Industrie, Gebäude, Haushaltsgeräte, Verkehr und in der Landwirtschaft erzielt werden können. Das primäre Ziel des Konzepts ist zwar die Reduktion von Emissionen klimarelevanter Stoffe, allerdings werden viele Maßnahmen auch zu einer Reduktion der klassischen Luftschadstoffe beitragen. Somit soll das Klimaschutzkonzept Rheinland-Pfalz auch einen wichtigen Beitrag zur landesweiten Verbesserung der lufthygienischen Situation liefern.

6.3.3 Luftqualitätsbericht Rheinland-Pfalz

Im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten wird ein landesweiter Luftqualitätsbericht erstellt. Hierbei werden die Emissionskataster relevanter Emittentengruppen: Genehmigungsbedürftige Anlagen, Verkehr (Straße, Schiene, Schiff) und Kleinf Feuerungsanlagen (Hausbrand) aktualisiert und auf Basis dieser Emissionen landesweite Immissionsprognosen erstellt. Für die Belastungsgebiete, die von einer NO_2 -Grenzwertüberschreitung betroffen sind (Mainz, Ludwigshafen und Koblenz), werden gesonderte, höher auflösende Immissionsmodellierungen durchgeführt.

Diese Auswertungen dienen der Beschreibung der aktuellen Immissionsbelastungen, der Bewertung der Wirksamkeit bereits umgesetzt bzw. laufender Maßnahmen und der Erarbeitung neuer Maßnahmenpläne im Rahmen der Fortschreibung kommunaler Luftreinhaltepläne (2016-2020). Die Fertigstellung und Veröffentlichung des Luftreinhalteberichtes ist 2016 geplant.

6.3.4 Bereitstellung von Fördermitteln für Luftreinhaltemaßnahmen aus dem Kommunalen Investitionsprogramm 3.0

Die Bundesregierung hat im März 2015 den „Entwurf eines Gesetzes zur Förderung von Investitionen finanzschwacher Kommunen“ (BR-Drs. 120/15) vorgelegt. Bestandteile dieses Gesetzentwurfs sind das „Gesetz zur Errichtung eines Sondervermögens („Kommunalinvestitionsfonds KInvF“) sowie das „Gesetz zur Förderung von Investitionen finanzschwacher Kommunen (Kommunalinvestitionsförderungsgesetz - KInvFG)“, das für den Zeitraum von 2015 bis 2018 eingerichtet wurde.

Die Umsetzung des KInvFG in Rheinland-Pfalz wurde durch das „Kommunale Investitionsprogramm 3.0 in Rheinland-Pfalz (KI 3.0)“ beschlossen. Zur Umsetzung des KInvFG erhält Rheinland-Pfalz aus dem 3,5 Mrd. Euro-Programm des Bundes einen Anteil von rund 254 Mio. Euro. Das Land Rheinland-Pfalz stellt in diesem Zusammenhang zusätzlich eigene Mittel von insgesamt 31,6 Mio. Euro zur Verfügung.

Hier sind im Förderbereich „Investitionen mit Schwerpunkt Infrastruktur“ auch Förderungen im Bereich „Luftreinhaltung“ möglich und erwünscht. Das Umweltministerium hat hierzu ein Programm „Förderung kommunaler Luftreinhaltung“ vorgesehen.

6.4 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.

6.4.1 Bereits durchgeführte Maßnahmen der Luftreinhalte- und Aktionspläne Ludwigshafen 2003 bis 2005 und 2007 bis 2015

Der Schutz der Bürger vor Luftverunreinigungen und Lärmemissionen ist eine ständige Aufgabe für die kommunale Stadt- und Verkehrsplanung. Wie im „**Luftreinhalte- und Aktionsplan Ludwigshafen 2003 bis 2005**“ dargestellt, wurden bisher bereits die folgenden Maßnahmen durchgeführt, welche die umwelthygienischen Bedingungen in der Stadt auch insgesamt verbessern zunächst aber den Fokus auf der Feinstaubreduzierung legen:

- 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.

Im „**Luftreinhalte- und Aktionsplan Ludwigshafen 2007 bis 2015**“ wurde eine Reihe von Maßnahmen beschrieben, die bereits überwiegend umgesetzt wurden. Diese sind im Folgenden als „AM“ – „alte Maßnahme“ aufgeführt und die Ergebnisse der bisherigen Umsetzungen bis zum Jahr 2015 zusammengefasst:

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

Potentialanalyse im Öffentlichen Personennahverkehr

Die von der rnv beauftragte und von HamburgConsult (HC) bearbeitete Potentialanalyse ist abgeschlossen. Im Rahmen dieser Arbeiten wurden mehrere Vorschläge entwickelt, um noch gegebene Potentiale im ÖPNV zu erschließen. Neben verstärkten Aktivitäten im Bereich Öffentlichkeitsarbeit und Marketing sollten auch einzelne Maßnahmen im Liniennetz umgesetzt werden.

Beispiele:

- eine geänderte Taktung der Linie 73 zwischen Maudach und Oggersheim (Anbindung Friedhof Maudach, Anbindung Gewerbegebiet, einheitlicher 30-Minuten-Takt)
- die Optimierung der Platzkapazitäten in den Bussen zu den Hauptverkehrszeiten (vermehrter Einsatz von Gelenkbussen)
- eine verstärkte ÖPNV-Anbindung von Freizeitziele wie Wildpark, Bademöglichkeiten und Parkanlagen

Die Maßnahmen sollen Eingang in die in Arbeit befindliche Fortschreibung des Nahverkehrsplanes finden und nach einem entsprechenden Stadtratsbeschluss umgesetzt werden. Als Zielhorizont ist der Fahrplanwechsel im Sommer oder Winter 2017 zu sehen.

Darüber hinaus wurde im Jahre 2008 ein neues Buslinienkonzept im Stadtgebiet umgesetzt mit zusätzlichen direkten Linien, zusätzlichen erschlossenen Stadtbereichen und einem einheitlichen und merkbaren Takt. Diese Änderungen wurden bei den Fahrgästen positiv aufgenommen.

Fahrgastzahlen im ÖPNV

In Bezug auf die Fahrgastzahlen ist nicht allein der städtische Verkehr von Interesse, sondern der gesamte Verkehr des Verkehrsverbundes. Denn dadurch werden auch die regionalen Fahrten bzw. Aspekte erfasst. Der Verkehrsverbund hatte in den zurückliegenden Jahren jeweils entsprechende Steigerungen zu verzeichnen. Der Rückgang im Jahre 2014 beruht hauptsächlich auf den Rückgang von Schüler- und Semestertickets aufgrund des demographischen Wandels in den ländlich geprägten Teilregionen des Verbundgebietes.

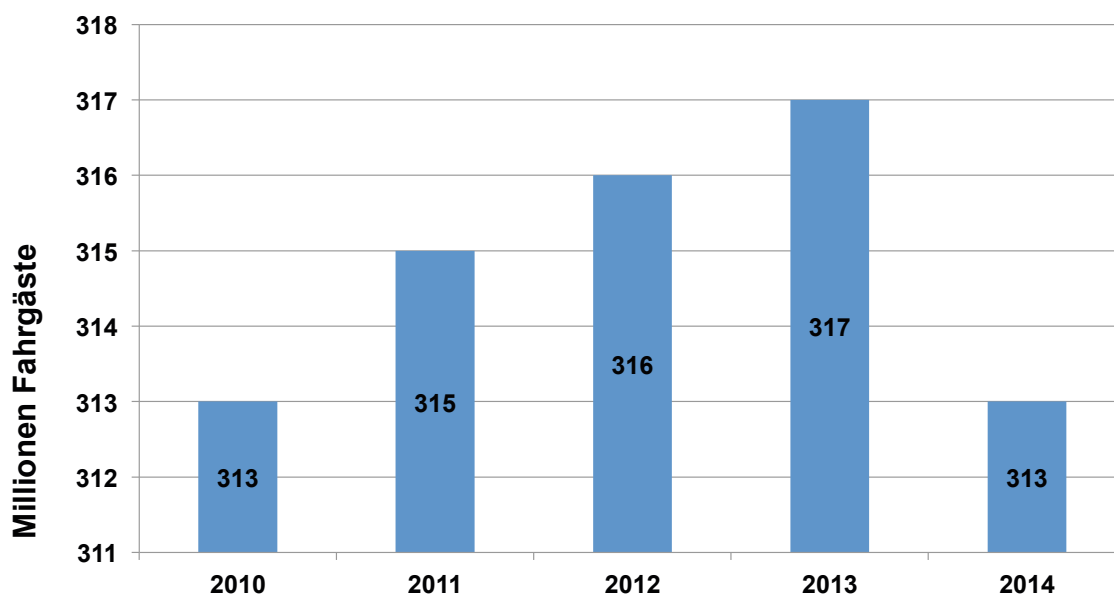


Abb. 20 Auswertung Fahrgastzahlen Verkehrsverbund Rhein-Neckar

AM 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

Städtischer Busverkehr der rnv

Zur Optimierung der Fahrzeugumlaufplanung werden nach wirtschaftlichen Kriterien Neufahrzeuge der aktuellen Schadstoffklasse beschafft, um den gestiegenen Qualitätsanforderungen der Fahrgäste sowie den verkehrslenkenden Maßnahmen des Luftreinhalteplans gerecht zu werden. Seit Ende 2012 tragen alle von der rnv am Standort Ludwigshafen eingesetzten Busse eine grüne Feinstaubplakette.

Seit März 2014 werden alle Straßenbahnen, Haltestellen, Werkstätten und Verwaltungsgebäude mit 100 Prozent zertifiziertem klimaneutralem Ökostrom versorgt.

Regionalbusverkehr

Der Busverkehr Rhein-Neckar (BRN) als Betreiber des Regionalbusverkehrs in und um Ludwigshafen bis Mai 2015 verfügt über insgesamt 37 Busse.

Anzahl	Euronorm	Bemerkung
5	Euro-I	Alle 5 keine Plakette
19	Euro-II	Davon 16 mit roter Plakette und 3 mit gelber Plakette
13	Euro-III	Alle 13 ohne DPF mit gelber Plakette

Tab. 12 Anteile der Euro-Normen des RNV-Busverkehrs

Aufgrund der 2014 europaweit ausgeschriebenen Neubesetzung der Busbetriebe im Verkehrsgebiet konnte der BRN keinen geplanten Beschaffungszyklus für Neufahrzeuge mitteilen. Nach wie vor wird das Fahrpersonal zum Thema energiesparende Fahrweise unterwiesen und es werden selbstverständlich nur Omnibusse eingesetzt, die den aktuellen Abgaswerten entsprechen.

Bei den Ausschreibungen wird der aktuelle Stand der Technik als Ausstattungsstandard (z.B. CRT-Filter) vorgegeben. Die neuen Verträge und Linienführungen werden ab dem Fahrplanwechsel im Sommer 2015 gelten. Neuer Betreiber des regionalen Linienbusnetzes ist ab Juni 2015 Palatina Bus.

AM 8 Weitere Maßnahmen zur Verstärkung des Verkehrs und zum Abbau von Stauereignissen – Maßnahmenträger Stadt Ludwigshafen

Zweirichtungsverkehr Wredestraße

Die Umsetzung eines Zweirichtungsverkehrs in der Wredestraße zur Entlastung des Knotens Heinigstraße war in der Ausführungsplanung, die Umsetzung geplant für August 2009. Aufgrund der Kosten ist dieser aber nicht erfolgt, derzeit ist offen, ob die Maßnahme überhaupt noch umgesetzt werden soll.

Sperrung der Abfahrtsrampe B 44 zur Heinigstraße

Seit 2013 ist die Abfahrtsrampe von der B 44 zur Heinigstraße aus Richtung Mannheim auf unbestimmte Zeit gesperrt. Ursache hierfür sind Schäden am Bauwerk, die vor dem Hintergrund der laufenden Planungen zur Hochstraße-Nord laut Beschluss des Stadtrates derzeit nicht behoben werden sollen. Durch diese Sperrung wird weniger Verkehr von Norden in die Heinigstraße zufließen. Wie lange diese Sperrung noch gegeben sein wird, ist derzeit noch offen und richtet sich nach der Planung für den Abriss der Hochstraße Nord.

AM 9 Stadtplanerische Rahmenbedingungen – Maßnahmenträger Stadt Ludwigshafen

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 Hinblick auf eine Verbesserung der Luftqualität ist dabei von Interesse, dass dadurch zusätzliche Kfz-Fahrten vermieden werden und dass emittierende Gewerbebetriebe und das damit verbundene LKW-Liefer-Verkehrsaufkommen aus der Innenstadt verlagert werden. Der Umbau der Rheinufersperrung sowie die Fertigstellung des Baufelds 2 erfolgten im Jahr 2012. Das Baufeld 1 wird in 2013 fertig gestellt. Der Baubeginn eines ersten Vorhabens im Baufeld 4 erfolgte im Jahr 2012, weitere Vorhaben werden in 2013 begonnen und voraussichtlich 2014/15 abgeschlossen.

Bebauung Rheinufer Süd und Parkinsel fertiggestellt

- Baufeld 1; Baufeld 2; Baufeld 3; Baufeld 4 (erstes Vorhaben) fertig gestellt
- Neubau der Rheinpromenade zw. Aug-Macke-/Paul-Klee-Str. seit 2012 fertiggestellt;
- Baufeld 3 Neubau Bürogebäude Telekom und BASF SE mit Parkhäusern
- ehem. VBL-Depot z.T. fertig gestellt

Im Bau/in der Planung

- Neubau der Rheinpromenade zwischen Emil-Nolde-/Max-Pechstein-Str. Frühjahr 2016
- Baufeld 6 - Aufstellung eines Bebauungsplanes zur Erschließung der Bauflächen eingeleitet/ Schaffung des Baurechts bis Ende 2015/Beginn der Erschließung 2016
- Baubeginn Projekt „Depot LU“ – Fertigstellung 2016
- Parkinsel-Neubebauung der freigewordenen Gewerbefläche mit Wohnbebauung

City und Innenstadt

- Einkaufszentrum Rhein-Galerie; Gastropavillon. Umbau der Werfthalle 1 zum Bürogebäude abgeschlossen; Neubau eines Hotel ist für 2016 geplant.
- Abriss und Neubau des Caritaswerks, Kaiser-Wilhelm-Straße – dieses Gebäude liegt in unmittelbarer Nähe der Messstation Heinigstraße, so dass ggf. direkte Einwirkungen der Maßnahme wahrnehmbar werden.

Neuordnung Halberg Maschinenbau GmbH (Maßnahme 2013 abgeschlossen)

Durch Erwerb von Grundstücksteilen der Halberg Maschinenbau GmbH wurde der Bau der Rheinallee, an den nach der Neuordnung verbliebenen Fabrikhallen möglich.

Städtebauliche Integration des Werkes SIHI-Halberg in Rheinufer Süd durch die Zu- und Abfahrt über die untergeordnete Halbergstraße um nach Ausbau hochwertiger Nutzung auch deren objektivem und auch subjektivem Schutzbedürfnis der Verkehrsteilnehmer zu gewährleisten. Jetzt ist es möglich, dass alle Schwerlastverkehre problemlos über die ampelgeregelter Yorckstraße auf die Rheinallee geleitet werden. Die betrieblichen Verkehre werden von „innen heraus“ entwickelt und durch Verwaltungs-, Produktions- und Lagergebäude zu den öffentlichen Straßen hin abgegrenzt.

Der Neubau eines Bürogebäudes schirmt vor allem den Betriebshof zur Rheinallee ab. Die Produktions- und Lagerbauten und auch die Einfriedungen wurden in Absprache mit der Denkmalschutzbehörde saniert.

Umnutzung ehemaliges Stadthaus Lutherstraße

Entwicklung des ehemaligen Stadthauses am Lutherplatz. Das denkmalgeschützte Haus wurde als ein Modellprojekt der deutschen Energie-Agentur (DNA) aufwändig energetisch saniert und wird nun als Wohnhaus mit 49 Wohnungen genutzt. Durch Innendämmung der denkmalgeschützten Fassade konnte das Energieniveau des Altbestands auf KfW 70 gehoben werden. Die aufgesetzten Penthäuser erreichen sogar KfW 55-Standard.

Stadtquartier „Umspannwerk“ ebenfalls Sanierungsprojekt zur Wohnnutzung am Lutherplatz.

Ausbau der Stadtbibliothek – Start 2012

Zu Umbau und Erweiterung der Stadtbibliothek zählen barrierefreier Zugang in alle Bibliotheksbereiche, Dach- und Fassadensanierung sowie Brandschutzmaßnahmen, Erneuerung der Elektroinstallation und klimatechnische Sanierung.

Größere Straßen- und Brückenbaumaßnahmen, die für die nächsten Jahre im Innenstadtbereich geplant sind bzw. Auswirkungen auf den Innenstadtverkehr haben können

- Planung Hochstraße Nord
- Instandsetzung der Straßenbahngleisanlagen und Ausbau der barrierefreien Haltestellen im Innenstadtbereich – ebenso Haltestelle Rathaus
- Grundlegende Erneuerung von Straßen im gesamten Stadtgebiet im Rahmen des Straßenausbauprogramms sowie in Sanierungsgebieten
- Grunderneuerung der Rampenfahrbahnen am Kreuz B 9/L 523 (Nachtweidekreuz)
- Hochwasserschutz Parkinsel voraussichtlich 2014/2015
- Instandsetzung Hochstraße Süd, Ausführung in 2014 bis 2018
- Pylonbrücke, Auswechslung Übergangskonstruktion Fahrtrichtung DÜW ist fertiggestellt; Fahrtrichtung MA in 2015
- Ausbau Brunckstraße – Beginn August 2015 – Bauzeit 18 Monate

Es waren und sind auch aktuell Baustellen durch Kanalsanierungen, Ausbau von Gas- und Wasserleitungen im Stadtgebiet, die Verkehrsumleitungen bzw. Verkehrsverlagerungen im Innenstadtbereich notwendig machen.

AM 10 Weitere Verbesserungen im Radverkehr – Maßnahmenträger Stadt Ludwigshafen

Weitere Verbesserungen im Radverkehr

Im Zuge von Straßensanierungen werden auch vorhandene Radwege erneuert. Zur Verbesserung der Anbindung einiger Wege von Rheingönheim nach Mundenheim bzw. Brunckstraße/L 523 wurde der Einrichtungsradweg für den Zweirichtungsverkehr eingerichtet. In einzelnen Stadtteilen wurden Einbahnstraßen für die Benutzung durch Radfahrer auch im Gegenverkehr frei gegeben, um Umwegfahrten für Radfahrer zu vermeiden.

Die bestehenden Fahrradbeziehungen werden jährlich geprüft und bei Bedarf optimiert. Auch der Bedarf an zusätzlichen Abstellanlagen, insbesondere in der Innenstadt und an Haltestellen des ÖPNV, wird überprüft.

Der Anteil des Radverkehrs am Gesamtverkehrsaufkommen liegt derzeit im Jahresmittel bei 11%, in den fahrradfreundlicheren Sommer- und Frühlingsmonaten bei 15 %. Das gesamte Netz der Fahrradverkehrsanlagen in Ludwigshafen umfasst ca. 160 km Radwege. Auch Wirtschaftswegen stehen dem Radverkehr in einer Länge von etwa 17,5 km zur Benutzung zur Verfügung. Als Verbindungen im Netzschluss zwischen Radverkehrsanlagen können ca. 8 km Mischverkehrsflächen auf der Fahrbahn im Regelfall bei Geschwindigkeitsbeschränkung auf wenigstens Tempo 30 genutzt werden.

Neuanlagen: Es wurden in den letzten Jahren Fahrradstreifen in Teilbereichen der Industriestraße auf einer Länge von ca. 1,4 km neu angelegt. In der Erzberger Straße wurde ein Schutzstreifen markiert. Insgesamt ca. 4 km Einbahnstraßen wurden für den Radfahrer auch zur Benutzung in Gegenrichtung frei gegeben.

Ein weiterer wichtiger Gesichtspunkt ist die Verbesserung der Sicherheit im Radverkehr. Hierzu werden verschiedene Maßnahmen getroffen, so ist beispielsweise die bauliche Absicherung eines innerstädtischen Radstreifens in der Wredestraße realisiert worden.

Fahrradabstellanlagen: In der Innenstadt Ludwigshafen sind bisher etwa 700 Abstellanlagen installiert. In den Stadtteilen sind ca. 3.500 weitere Abstellanlagen vorhanden. Dabei machen die Abstellanlagen an Schulen den Hauptanteil aus.

Im Frühjahr 2013 wurde aufgrund der starken Nachfrage am Hauptbahnhof in Ludwigshafen die Anzahl der Fahrradabstellanlagen von ca. 50 auf 100 insgesamt verdoppelt. Darüber hinaus wurden die dort auch vorhandenen Fahrradboxen renoviert und wieder reaktiviert. Im Jahre 2014 wurden die Abstellanlagen auch im zentralen Bereich des Stadtteils Oggersheim erweitert.

Fahrradschule für Erwachsene

In Zusammenarbeit zwischen VHS und ADFC wurde im Frühjahr 2013 die erste Ludwigshafener Fahrradschule für Erwachsene gestartet, die sehr gut nachgefragt wird. Die Stadt Ludwigshafen hat dabei die Einrichtung der Fahrradschule z.B. für die Ausstattung mit Lernfahrrädern mit 5.000 Euro unterstützt.

Fahrradmitnahme in öffentlichen Verkehrsmitteln

Eine Mitnahme des Fahrrades in den öffentlichen Verkehrsmitteln ist außerhalb der morgendlichen Hauptverkehrszeit jederzeit, unter Berücksichtigung der Bedürfnisse mobilitätseingeschränkter Personen (Rollstühle, Kinderwagen) kostenfrei möglich. Seit Ende 2014 bietet der Verkehrsverbund zudem für ÖPNV-Kunden vergünstigte Falträder an. Diese können als Handgepäck auch in den bisher gesperrten Hauptverkehrszeiten mitgenommen werden.

AM 11 Maßnahmen zur Vermeidung von Staubemissionen auf Baustellen – Maßnahmenträger Stadt Ludwigshafen

Bauaufsicht

Die vom Bereich Tiefbau in einer Stellungnahme geäußerten Bedenken bei privaten Bauvorhaben werden in einer Baugenehmigung als Hinweis übernommen.

Der Hinweis ist folgendermaßen formuliert:

„Zur Vermeidung eines angespannten Verhältnisses zwischen den Bewohnern der bestehenden Siedlung und Ihnen oder Ihren Kaufinteressenten bitten wir Sie auf diesem Wege, die von Ihrer Baumaßnahme ausgehenden Belästigungen (Staubentwicklung, Schmutz) soweit als möglich zu minimieren.

Bitte denken Sie daran, dass die Staubentwicklung und Verschmutzung nicht nur vor Ort auf Ihrer Baustelle entstehen. Bereits bei der Zufahrt zur Baustelle sowie der Anlieferung Ihrer Baumaterialien oder dem Abtransport Ihres Aushubmaterials können Sie bereits einen wesentlichen Beitrag – z.B. durch eine der Situation angemessene Fahrgeschwindigkeit – leisten.“

Allerdings hat dieser Hinweis keine rechtliche Bindungswirkung.

Hochbau

Im Bereich Hochbau wurden Sanierungsmaßnahmen öffentlicher Gebäude mit Schwerpunkt energetischer Sanierung durchgeführt. So wurden Maßnahmen zum Beispiel im Wilhelm-Hack-Museum und Pfalzbau sowie im Carl-Bosch-Gymnasium, in der Berufsbildenden Schule (BBS) Maxschule und in der Erich Kästner-Schule umgesetzt.

Tiefbau

Es wird bei den Baustellenkontrollen (nach BauStellVO – SIGE-Koordination) und Projektbesprechungen darauf hingewiesen, dass staubbundene Maßnahmen durchgeführt werden.

AM 12 Verkehrsbeschränkungen für LKW – Maßnahmenträger Stadt Ludwigshafen

Die Sperrung für gebietsfremden LKW-Verkehr wurde auf das gesamte Stadtgebiet ausgeweitet. Es ist nur noch Anlieferverkehr in der Innenstadt zugelassen, so dass in der Innenstadt die Luftschadstoffemissionen reduziert werden konnten.

Die Polizei unterstützt diese Maßnahme weiterhin durch Kontrollen, die auch in den nächsten Jahren noch optimiert werden sollen.

Durch den Ausbau der großen Kombiverkehrsterminals der BASF SE im Norden und der Contargo GmbH im Süden konnten im Stadtgebiet Logistikzentren gebildet werden, die den LKW-Verkehr von den Autobahnen und Bundesstraßen auf die vorgesehenen Achsen z.B. auf die Tore im Norden des Werkgeländes der BASF SE führen und dadurch den Innenstadtverkehr entlasten.

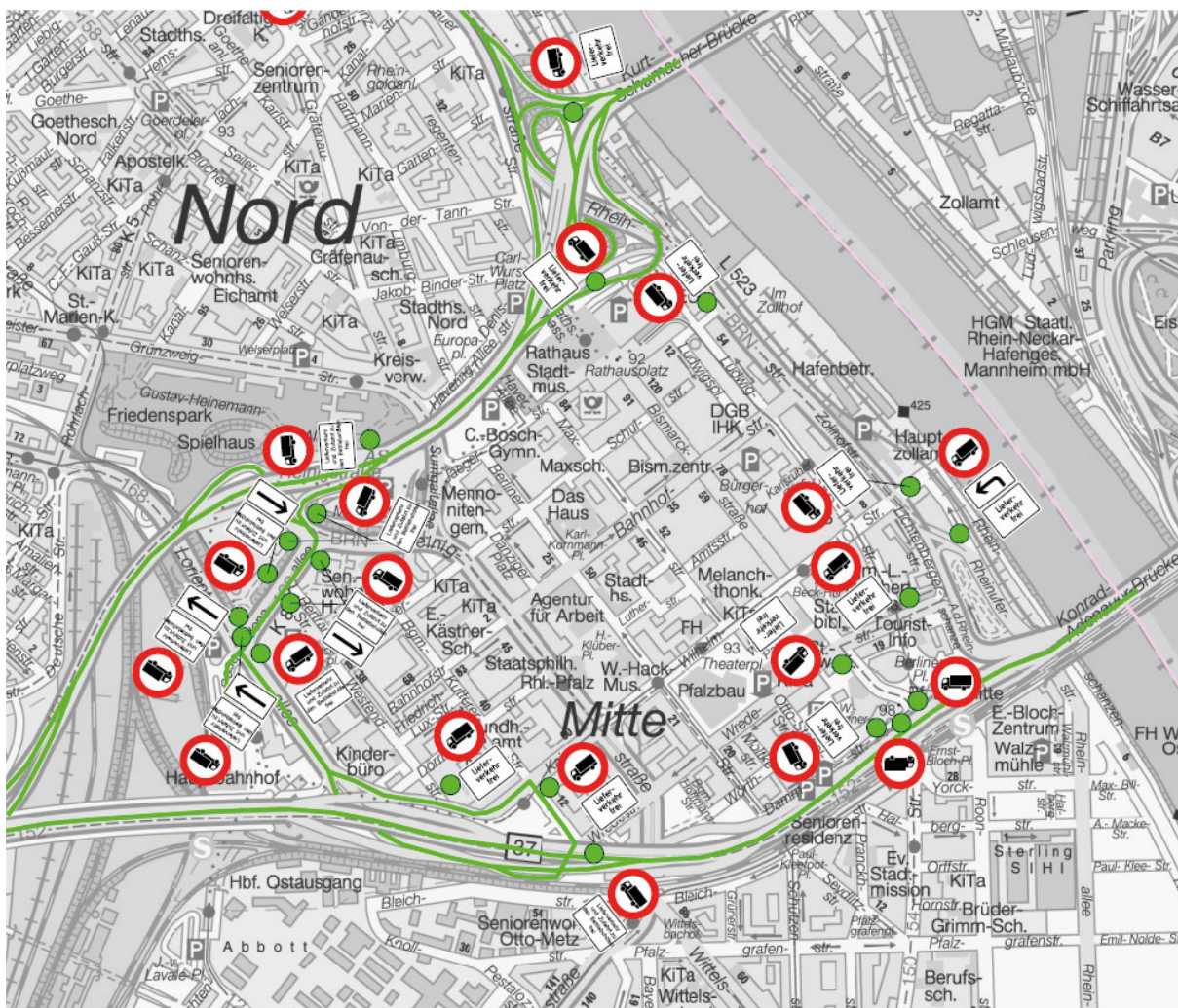


Abb. 21 Verkehrsbeschränkungen für LKW in der Innenstadt von Ludwigshafen

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

Aufgrund der 35. Bundesimmissionsschutzverordnung zur Kennzeichnung von Kraftfahrzeugen mit geringem Beitrag zur Schadstoffbelastung [9] kann der Verkehr für nicht schadstoffarme Fahrzeuge durch eine sogenannte Umweltzone eingeschränkt werden. Die Stadtverwaltung Ludwigshafen hatte das Gutachten „Immissionsberechnungen für die Messstelle Heinigstraße in Ludwigshafen“ [14] beim Ingenieur-Büro Lohmeyer, Karlsruhe in Auftrag gegeben, um zu prüfen, ob eine Umweltzone für den Innenstadtbereich von Ludwigshafen sinnvoll zur Schadstoffreduktion ist. Berechnet wurden die Feinstaub- und Stickstoffdioxidbelastungen in der Innenstadt. Dieses Gutachten macht deutlich, dass die Belastungen durch Feinstaub und Stickstoffdioxid auf die Durchgangsstraßen Zollhofstraße/Rheinuferstraße und Heinigstraße beschränkt ist und die Belastungen überwiegend in der Fahrbahnmitte liegen.

Ein weiteres Gutachten „Abschätzung der emissionsseitigen Wirkung möglicher Maßnahmen basierend auf den Immissionsberechnungen für die Messstelle Heinigstraße in Ludwigshafen“ [15] zeigt in verschiedenen Szenarien für die Jahre 2008, 2010 und 2015 auf, ob mit Optimierung der Lichtsignalanlagenschaltungen überhaupt eine Wirkung bei Einrichtung einer Umweltzone auftritt.

Vorausgesetzt wird, dass Fahrzeuge mit gelber und grüner Plakette in eine Umweltzone einfahren dürften – eine Sperrung trifft somit nur auf 11 % der Fahrzeuge in Ludwigshafen zu. Die Maßnahme Umweltzone in der gesamten Innenstadt umzusetzen, erscheint unter diesen Bedingungen als nicht verhältnismäßig, um den Immissionsgrenzwert für Stickstoffdioxid von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bis 2010 einzuhalten.

Die Umsetzung der Umweltzone in den anderen Kommunen wird aktuell verfolgt.

AM 14 Umstellung des städtischen Fuhrparks – Maßnahmenträger Stadt Ludwigshafen (Wirtschaftsbetrieb Ludwigshafen WBL)

Die städtische Fahrzeugflotte ist durch weitere Anschaffungen fortlaufend durch Fahrzeuge mit aktueller Euro-Norm und – wenn möglich – auch mit neuer Fahrzeugtechnik erneuert worden. Bisher wurden auch zwei Fahrzeuge mit Euro 6 – Norm und im LKW-Bereich Fahrzeuge mit dem sog. SCR-System, einer speziellen Katalysator-Technologie bzw. dem Harnstoffzusatz (Adblue) angeschafft. Es haben bereits ca. 120 städtische Fahrer des WBL an einer Berufskraftfahrerqualifikation für Fahrer von kleinen und großen Nutzfahrzeugen teilgenommen. Eines der fünf zu durchlaufenden Module befasst sich dabei mit einer ökonomischen Fahrweise, d.h. auch mit der Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs. Hierbei kann ca. 10 % Kraftstoff eingespart werden. Im Rahmen der wirtschaftlichen Möglichkeiten werden auch Fahrzeuge mit aktuellen Techniken wie Hybrid- bzw. Elektroantrieb und mit Start-Stopp-Automatik (ECO-Variante) angeschafft und auf Tauglichkeit getestet. Derzeit verfügt die Stadtverwaltung Ludwigshafen über drei Fahrzeuge mit Hybridtechnik sowie drei Elektrofahrzeuge weitere Anschaffungen – auch für Hybrid- Abfallsammelfahrzeuge werden geprüft.

Die stark genutzten LKWs – wie z.B. Abfallsammelfahrzeuge werden in einem Zyklus von 8 Jahren ersetzt. Im laufenden Jahr werden dadurch beispielsweise 6 Fahrzeuge mit Schadstoffklasse 3 durch Fahrzeuge mit der Abgasnorm Euro V (EEV) und Abgasnachbehandlung ersetzt. Damit sind in diesem Bereich mehr als 70 % der Fahrzeuge auf Euro-Norm V und V/EEV umgestellt. Bis 2022/23 ist eine fast vollständige Umstellung dieser Fahrzeuge auf die Euro-Norm IV zu erwarten.

Auch im PKW-Bereich werden die Fahrzeuge üblicherweise in einem Zyklus zwischen drei (Leasing) und ca. 8-10 Jahren ersetzt. Da bereits seit Jahren praktisch nur noch Fahrzeuge mit Abgasnorm Euro 5 (und teilweise Euro 6) beschafft werden, sollte ab 2020 nahezu kein Fahrzeug mit Euro 4 und darunter mehr Bestandteil des städtischen Fuhrparks sein.

Bisher verfügen 21 Fahrzeuge über eine Abgasnachbehandlung mittels SCR-Technik und Ad-Blue-Zugabe. Bei den anstehenden Beschaffungen wird das System fester Bestandteil sein. Im Laufe des Jahres 2013 werden 6 weitere ältere Fahrzeuge gegen Fahrzeuge mit Euro V – EEV ersetzt. Des Weiteren sind seit 2008 alle PKW-Fahrzeuge des Stadtvorstands mit BlueTec-Diesels-technologie ausgerüstet. Am Standort Kaiserwörthdamm des Entsorgungsbetriebs wird seit 2008 in der Tankstelle ein Adblue-Tanksystem vorgehalten.

AM 15 Mitfahrerzentrale / Pendlernetz – Maßnahmenträger Stadt Ludwigshafen

Über die Internet-Adresse (<http://rheinlandpfalz.pendlerportal.de/>) der privaten Gesellschaft Marktplatz Lüneburger Heide Internet GmbH, der Internetplattform www.mitfahrerzentrale.rlp.de des Ministeriums des Innern, für Sport und Infrastruktur, Rheinland-Pfalz und die Mitfahrerzentrale der BASF SE können Berufspendler bzw. auch private Nutzer durch Bildung von Fahrgemeinschaften die Anzahl der Fahrzeuge und somit auch die Emissionen reduzieren. Die Pendlerportale sind über die Homepage der Stadt Ludwigshafen verlinkt.

Bei der BASF SE mit ca. 39.000 Mitarbeitern größter Arbeitgeber in der Stadt Ludwigshafen nutzen lt. Mobilitätsumfrage von 2009 ca. 7,4 % der Mitarbeiter eine Fahrgemeinschaft. Den Fahrgemeinschaften werden in den firmeneigenen Parkhäusern auch reservierte, günstig gelegene Parkmöglichkeiten angeboten. Die BASF SE hat eine interne Fahrgemeinschaftenbörse und ist in dem Mobilitätsnetz www.flinc.org engagiert.

AM 16 Ausbau der Fernwärmeversorgung – Maßnahmenträger Stadt Ludwigshafen

Im Jahr 2012 wurde das Fernwärmenetz in Ludwigshafen weiter ausgebaut. Im Ausbaubereich „Industriestraße“ wurde der zweite Abschnitt der Saarburger Straße, die Mannheimer Straße in Richtung BGU bis zur Wollstraße sowie die St. Ingberter und Saarlauterer Straße an die Fernwärme angebunden. Im Ausbaubereich „Mitte+Hemshof“ wurde die Jakob-Binder-Straße von der Limburg- bis zur Hartmannstraße, die Bahnhofstraße ab der Maxstraße bis zum Kulturzentrum „dasHaus“, der nördliche Teil der Kaiser-Wilhelm-Straße zwischen der Zollhofstraße und der Ludwigstraße sowie die Wislicenusshöfe an das Fernwärmenetz angeschlossen. Im Ausbaubereich „Süd“ wurde die Bayernstraße ab der Kurfürstenstraße bis zur Lisztstraße, die Brahmsstraße sowie die Max-Pechstein-Straße mit Fernwärme erschlossen. Im Ausbaubereich „Oggersheim“ wurde ein Großteil des Gebiets südlich des Oggersheimer Bahnhofs zwischen der Mannheimer und der Prälat-Caire-Straße an die Fernwärmeversorgung angebunden. Hierbei wurde auch die Schloss-Schule auf Fernwärme umgestellt.

2013 werden zum Abschluss des Ausbauprogramms u. a. die Objekte zwischen der Mundenheimer Straße und der Thorwaldsenstraße, die Schumannstraße ausgehend von der Bayernstraße über die Lisztstraße, ein Abschnitt der Seydlitzstraße, das südliche Ende der Wredestraße, der nördliche Teil der Hohenzollernhöfe sowie die Mannheimer Straße ab der Wollstraße bis zur BGU mit Fernwärme erschlossen.

Der **Stand des Fernwärmeausbaus 2012** in Kurzform dargestellt:

- 50 km Fernwärmehauptrohr verlegt
- 19 km Hausanschlussrohr verlegt
- 600 Wohn- und Geschäftshäuser angeschlossen (von 10 kW bis 3 MW)
- 60 MW Leistungszuwachs generiert
- 90.000 MWh pro Jahr Mengenzuwachs erzielt
- 45.000 Tonnen CO₂-Einsparung jährlich erreicht
- 40 % Umschlussquote im Mittel
- 18 % Fernwärmeversorgung in LU (11,5 % in 2007)

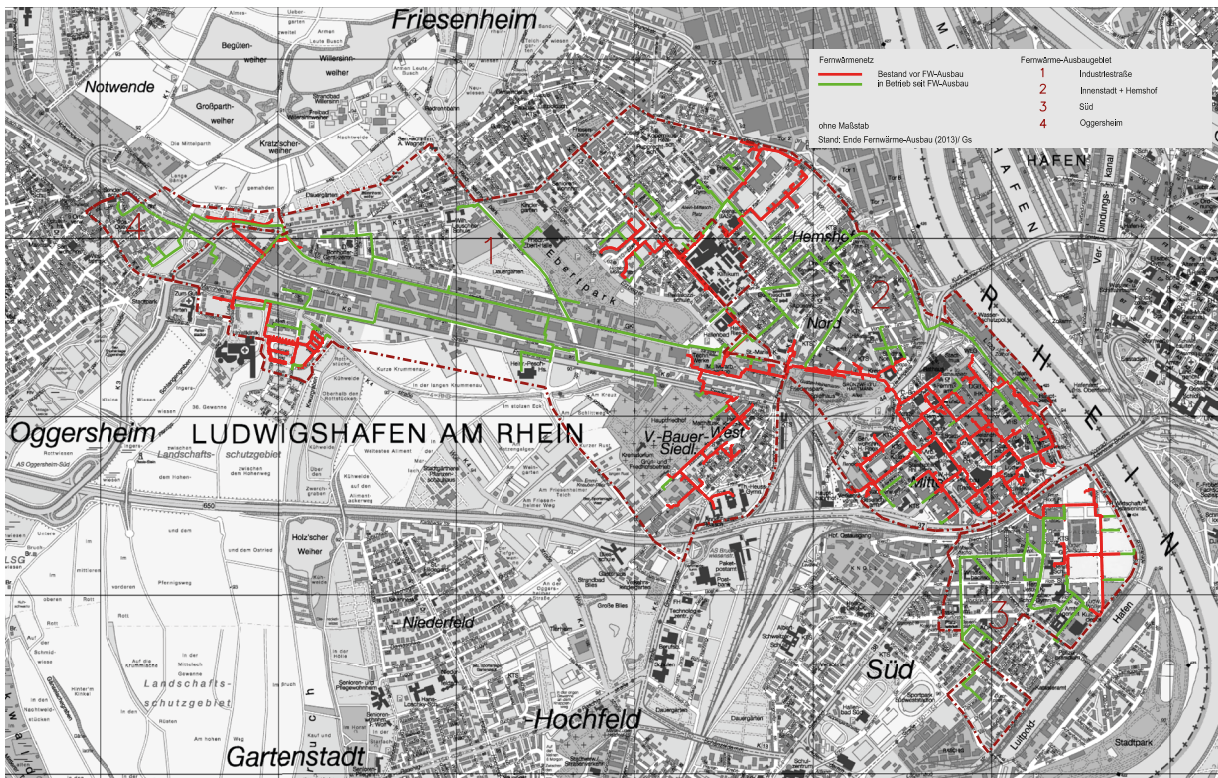


Abb. 22 Fernwärmeversorgung im Innenstadtbereich

6.5 Neue Maßnahmen ab 2015

Im Rahmen dieses Luftreinhalteplans werden weitere Maßnahmen zur Verringerung der Stickstoffdioxidbelastung veranlasst, die zum Teil bisher umgesetzte Maßnahmen ergänzen, aber auch als neue Maßnahmen formuliert werden.

Bewertung der Maßnahmen:

Maßnahmen, die auf das gesamte Stadtgebiet bezogen umgesetzt werden, wirken insgesamt auf die Hintergrundbelastung des Stadtgebietes und reduzieren somit nur indirekt die NO_2 -Konzentrationen auch an der Messstelle. Die Wirkungen der Maßnahmen, die grundsätzlich dazu beitragen, den Individualverkehr zu reduzieren, können ebenfalls nicht direkt auf die Messstation in der Heinigstraße bezogen werden.

In einem Gutachten [26] wurden soweit möglich Abschätzungen für die Wirkung der Maßnahmen auf Grundlage von Analogieschlüssen aus der Fachliteratur vorgenommen. Ergebnisse dazu werden bei den einzelnen Maßnahmen beschrieben.

M 1 Weitere Verbesserung des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) – Maßnahmenträger Stadt Ludwigshafen/DB/Rhein-Neckar-Verbund GmbH

Da die Verkehrsbelastung im Wesentlichen auf den Pendlerverkehr zurückzuführen ist, werden durch die Maßnahmen zur Unterstützung der ÖPNV-Nutzung der Berufspendler auch durch die Reduzierung des Verkehrs die Schadstoffbelastungen vermindert. Erwartete Minderungen der NO_2 -Immissionen können bei ca. 2 % liegen [26]. Bezogen auf Ludwigshafen leitet der Gutachter einen erwarteten NO_2 -Minderungseffekt kleiner $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ab.

M 1.1 Fortschreibung Nahverkehrsplan

Im Zuge der Fortschreibung des Nahverkehrsplanes durch einen externen Gutachter (TTK) soll das bestehende ÖPNV-Angebot insgesamt auf den Prüfstand. Ausgehend von einer Bestandsaufnahme und Bilanzierung des ÖPNV-Netzes sollen Möglichkeiten aufgezeigt werden, wie der ÖPNV weiter entwickelt werden kann. Dabei sind sowohl Möglichkeiten im Bereich Angebot, aber auch in den Bereichen Fahrzeugmaterial sowie Information zu erarbeiten. Selbstverständlich sind die Ausstattung von Haltestellen und deren Zugänglichkeit insbesondere für mobilitätseingeschränkte Personen zu betrachten. Auch das Thema Inter- und Multimodalität ist dabei zu beleuchten.

Der Zeitplan ist so ausgelegt, dass 2017 nach einer entsprechenden Öffentlichkeits- und Bürgerbeteiligung sowie politischen Beratungen der Nahverkehrsplan beschlossen werden könnte. Im Anschluss daran gilt es dann, die entsprechenden Vorschläge umzusetzen.

Durch eine strategische Weiterentwicklung des ÖPNV-Angebotes und der entsprechenden Rahmenbedingungen im Mobilitätsverbund können langfristig neue Fahrgäste gewonnen und Kfz-Fahrten vermieden werden.

Nach den Gremienbeschlüssen könnten erste Maßnahmen zum Winterfahrplan 2017 umgesetzt werden.

M 1.2 S-Bahn-Konzept 2015

Die Reduzierung des Kfz-Verkehrs ist in einem Verdichtungsraum nicht auf Maßnahmen in der eigenen Stadt beschränkt, sondern auch durch regionale Maßnahmen möglich. Im Jahre 2016 geht die zweite Stufe der S-Bahn Rhein-Neckar an den Start. Neue S-Bahn-Verbindungen nach Mainz oder Bensheim lassen erwarten, dass wie bei der ersten Stufe im Jahre 2002 deutliche Fahrgastzuwächse im ÖPNV und damit eine Entlastung im Kfz-Verkehr entstehen werden. Es werden auf der Relation Mannheim – Ludwigshafen – Schifferstadt ferner größere Platzkapazitäten durch vermehrte Zwei- und Dreifachtraktion angeboten.

Zudem ist angedacht, nach dem Jahre 2016 an den Bahnhöfen Mundenheim und Rheingönheim einzelne zusätzliche S-Bahn-Halte einzurichten.

Durch die Weiterentwicklung des S-Bahn-Angebotes in Verbindung mit weiteren Maßnahmen des Mobilitätsverbundes können langfristig neue Fahrgäste gewonnen und Kfz-Fahrten, hier insbesondere Fahrten aus der Region, vermieden werden.

Die Umsetzung ist abhängig von der Ausschreibung der neuen S-Bahn-Verkehre sowie den Rahmenplanungen der DB.

M 1.3 Elektrifizierung BASF-Gleis

Ebenfalls wird die Personenstrecke in die BASF elektrifiziert werden, vorgesehen für 2017. Dadurch können die S-Bahnen direkt in das Werkgelände der BASF fahren. Ein Umsteigen in den bisher autark verkehrenden Werkverkehr wird dadurch vermieden und so die Attraktivität des ÖPNV erhöht. Dadurch sollen weitere Potenziale insbesondere aus dem Umland gewonnen werden, verbunden mit einer Entlastung für den Kfz-Verkehr.

Durch die geplante Elektrifizierung der Gleisanlagen zum und im Werkgelände ergeben sich umsteigefreie direkte S-Bahn-Verbindungen aus dem Umland mehr oder weniger bis zum Arbeitsplatz. Ab 2017 soll die Strecke voll auf den elektrischen Betrieb umgestellt sein und kann somit den Individualverkehr in Ludwigshafen weiter reduzieren.

Durch die Weiterentwicklung des S-Bahn-Angebotes in Verbindung mit weiteren Maßnahmen des Mobilitätsverbundes können langfristig Pendler als neue Fahrgäste gewonnen und Kfz-Fahrten, hier insbesondere Fahrten aus der Region zur BASF, vermieden werden.

Die Umsetzung ist abhängig von der Umsetzung der Baumaßnahmen zur Elektrifizierung sowie der Ausschreibung der neuen S-Bahn-Verkehre. Dies wird voraussichtlich nicht vor 2017 sein.

M 1.4 Erweiterungen ÖPNV

Hinsichtlich der Verbindung in Richtung Bad Dürkheim (Rhein-Haardt-Bahn) wird in den nächsten Jahren unter dem Stichwort „RHB 2010“ die Infrastruktur deutlich verbessert (z.B. barrierefreie Haltestellen oder dynamische Fahrgastinformation). Auch erhöht seit Juni 2016 eine zusätzliche Fahrt pro Stunde das Angebot und wird damit für die Fahrgäste attraktiver.

Ausbau des ÖPNV vor dem Hintergrund der anstehenden Hochstraßenerneuerung

Die künftige Ausgestaltung des ÖPNV steht auch in starker Abhängigkeit der ab 2019 anstehenden Erneuerung der Hochstraße-Nord. Durch die Bautätigkeiten wird die Verkehrsqualität für den Kfz-Verkehr für mehrere Jahre deutlich eingeschränkt. Durch zusätzliche Maßnahmen im ÖPNV sollen deshalb verstärkt Umsteigevorgänge auf den ÖPNV unterstützt werden. Gleichzeitig wird durch die Baumaßnahme der vorhandene Stadtbahnverkehr selbst zumindest zeitweise gestört werden. Hier gilt es entsprechende Kompensationsmaßnahmen zu entwickeln. Insgesamt ist die Erneuerung der Hochstraße Nord sowohl für die Bauzeit als auch nach Abschluss der Bauarbeiten und der dann realisierten Stadtstraße als eine Chance für den ÖPNV zu verstehen.

Um hier Lösungen zu entwickeln, ist gemeinsam mit dem Verkehrsverbund (VRN) und dem Zweckverband Schienenpersonennahverkehr (ZSPNV) eine entsprechende Untersuchung beauftragt. Als zeitlicher Rahmen für die Untersuchung ist das Jahr 2014 vorgesehen, sodass Erkenntnisse daraus in den Nahverkehrsplan eingearbeitet werden können.

Die Untersuchungen wurden 2016 abgeschlossen. Anschließend müssen die Ergebnisse in den städtischen Gremien diskutiert und entschieden werden, welche Maßnahmen zur Umsetzung kommen sollen.

M 1.5 Bike+Ride-Stationen

Aus den bisherigen Bestands- und Bedarfsuntersuchungen zu Fahrradabstellanlagen und abgestellten Fahrrädern wurde eine Konzeption für Radabstellanlagen entwickelt und auch in Teilen umgesetzt. So wurden beispielsweise die Endhaltestellen der Straßenbahnlinien in Oggersheim und Oppau mit überdachten Abstellanlagen ausgestattet, ebenso die S-Bahnhöfe Rheingönheim, Mundenheim und Ludwigshafen-Mitte.

Über die räumliche Verteilung der ÖPNV-Potenziale können weitere Gebiete mit hoher ÖPNV-Nutzung ausfindig gemacht und Haltestellen in diesen Gebieten gezielt aufgerüstet werden. Zum anderen können Haltestellen in Gebieten mit derzeit geringer ÖPNV-Nutzung durch den Ausbau von Fahrradabstellanlagen attraktiver gestaltet und somit die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel gesteigert werden.

Durch die Einrichtung von Bike+Ride-Anlagen ist sowohl die Steigerung der Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel im intermodalen Verkehr als auch eine verstärkte Fahrradnutzung zu erwarten. Beides kann auch zur Emissionseinsparung beitragen. Durch eine attraktive Fahrradbindung an den ÖPNV in Form von bereits vorhandenen Radwegen und den geplanten Abstellanlagen wird gleichzeitig auch die Attraktivität öffentlicher Verkehrsmittel gefördert. Insbesondere trifft dies für jene Stadtbereiche zu, welche nicht ausreichend vom ÖPNV bedient werden können.

Auf der Grundlage einer Bedarfsanalyse an einzelnen Haltestellen wurde eine entsprechende Projektskizze mit einem Gesamtvolumen von etwa 100.000 Euro erarbeitet, die nun in den folgenden Monaten konkretisiert und unter Berücksichtigung der städtischen Gremien umgesetzt werden muss. Die Stadt Ludwigshafen hat im Juli 2015 eine Zusage des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) im Rahmen der Klimaschutzinitiative erhalten, die eine Zuwendung aus Bundesmitteln von ca. 40.000 Euro zur Erweiterung von Bike+Ride-Anlagen an ÖPNV-Verknüpfungsstellen beinhaltet.

Vorgesehen ist, im Rahmen dieses Projektes an insgesamt 25 Bus- und Straßenbahnhaltestellen etwa 300 zusätzliche Fahrradständer zu installieren und zum Teil auch zu überdachen. Die Um-

setzung erfolgt ab Juli 2016. Dabei werden einerseits bereits bestehende Angebote erweitert bzw. verbessert und andererseits auch neue Angebote geschaffen.

M 2 **Weitere Anpassung der Busflotte der Rhein-Neckar-Verkehr GmbH (rnv)/ Palatina Bus – Maßnahmenträger Stadt Ludwigshafen/Rhein-Neckar-Verbund GmbH/Palatina Bus**

Rhein-Neckar-Verkehrsverbund

Zur Optimierung der Fahrzeugumlaufplanung werden nach wirtschaftlichen Kriterien Neufahrzeuge der aktuellen Schadstoffklasse beschafft, um den gestiegenen Qualitätsanforderungen der Fahrgäste sowie den verkehrslenkenden Maßnahmen des Luftreinhalteplans gerecht zu werden. Seit Ende 2012 tragen alle von der rnv am Standort Ludwigshafen eingesetzten Busse eine grüne Feinstaubplakette. Im Frühjahr 2015 wurden im rnv-Fuhrpark zwei neue Busse ergänzt, die dann schon der Euro-Norm Sechs entsprechen. Die Fahrzeuge der Subunternehmer, die für rnv im Einsatz sind, werden spätestens Ende 2015 nur noch mit grüner Umweltplakette unterwegs sein.

Palatina Bus

Nachdem bisher der Busverkehr Rhein-Neckar GmbH Busse für das Liniennetz in Ludwigshafen zur Verfügung gestellt hatte, hat nach der Ausschreibung der Busbetreiber „Palatina Bus“ aus Speyer ab dem 15. Juni 2015 den weiteren Busverkehr übernommen. In Ludwigshafen werden 24 neue Fahrzeuge der Euro-Norm-Sechs direkt von „Palatina Bus“ eingesetzt. Weitere 12 neue Fahrzeuge, ebenfalls mit Euro-Norm-Sechs, werden über Subunternehmer betrieben. Außerdem kommen noch 20 gebrauchte Fahrzeuge zum Einsatz, die die Euro-Norm Drei oder Vier erfüllen. Mit dieser verbesserten Fahrzeugflotte kann die verkehrsbedingten Stickoxid- und Feinstaubemissionen durch den Einsatz der neuen Busse mit der derzeit besten Euro-Norm-Sechs deutlich reduziert werden.

Außerdem wurden weitere kontinuierliche Ersatzbeschaffung bei allen Verkehrsbetrieben in den folgenden Jahren zugesagt.

Durch diese Maßnahmen wird ein Minderungspotenzial der NO₂-Immissionen von 2 bis 11 % Minderungen angenommen. Da durch die Heinigstraße nur wenige Linienbusse fahren, wirkt sich eine Reduzierung eher auf die Hintergrundbelastung aus.

M 3 **Stadtplanerische Rahmenbedingungen – Maßnahmenträger Stadt Ludwigshafen**

Um Verkehrsabläufe zu verbessern, sind umfangreiche straßenbauliche Maßnahmen geplant. Ebenso können durch neu geplante Wohnnutzungen im Innenstadtbereich zusätzliche Wegstreifen vermieden werden.

M 3.1 **Erneuerung der Hochstraße Nord (B 44)**

Im Zusammenhang mit der Erneuerung der Hochstraße Nord wird derzeit die in dem Variantenvergleich herausgearbeitete „weiterentwickelte Stadtstraße“ geplant. Die verkehrlichen Auswirkungen zeigen dabei, dass für die Heinigstraße nach Abschluss der Baumaßnahmen durchaus auch entlastende Wirkungen entstehen können. Derzeit werden die Planungen und Unterlagen

für das notwendige Planfeststellungsverfahren erarbeitet.

Die umfangreichen Baumaßnahmen werden durch ein Messprogramm begleitet, das die aktuellen Daten der Feinstaub- bzw. Stickoxidbelastungen während der Bauphasen vor Ort dokumentiert. Bei Bedarf werden bei Grenzwertüberschreitungen kurzfristige Maßnahmen zur Minimierung der Belastungen festgelegt.

Nach dem aktuellen Planungstand werden die Bauarbeiten voraussichtlich ab 2019 beginnen.

M 3.2 Bebauung Rheinufer Süd und Parkinsel

Im Baufeld 4 ist mit der Fertigstellung der Gebäude 2014/15 zu rechnen. Für Baufeld 6 wurde die Aufstellung eines Bebauungsplanes eingeleitet, um die Erschließung der Bauflächen zu sichern und Baurecht zu schaffen. Mit Baurecht ist bis Anfang 2015 zu rechnen, Beginn der Erschließungstätigkeit soll Ende 2015 sein.

Der Bau des Projekts „Depot LU“ des ehemaligen VBL-Depot wurde 2014 begonnen und soll 2016 fertiggestellt werden.

Die Flächen des ehemaligen Container-Lagers und der ehemaligen Südband-Produktionshalle werden auf der Parkinsel erschlossen und überwiegend mit Einfamilienhäusern bebaut. Die Uferböschungsbauung wird voraussichtlich 2015 begonnen werden.

M 3.3 Kaufhaus Berliner Platz

Das Kaufhaus am Berliner Platz, die sogenannte „Tortenschachtel“, wurde von Mai bis September 2015 abgerissen. Der geplante Rückbau des Gebäudes ist auch wegen der schlechten energetischen und statischen Voraussetzungen des Rundbaus notwendig. Es entsteht ein 18-stöckiges Wohn- und Bürogebäude – der Baubeginn ist für 2017 geplant. Während der Bauphase wird es zu Verkehrsumleitungen und Beeinträchtigungen kommen. Bedingt durch Baustellenanlieferungen bzw. Materialtransporte wird der LKW-Verkehr in der Innenstadt kurzfristig zunehmen.

M 4 Weitere Verbesserungen im Radverkehr – Maßnahmenträger Stadt Ludwigshafen

Bei 16 % aller Wege unter einem Kilometer und bei 45 % aller Wege zwischen einem und drei Kilometern wird in Ludwigshafen das Auto genutzt. Dies bedeutet, dass pro Werktag ca. 30.000 Autofahrten kürzer als ein Kilometer sind und ca. 60.000 Wege zwischen ein und drei Kilometer werden täglich mit dem Auto zurückgelegt. Aus ökologischer Sicht wäre es daher sinnvoll, möglichst viele der Fahrten innerhalb dieser Entfernungsklassen durch das Fahrrad zu ersetzen. Von den insgesamt ca. 270.000 täglichen Autofahrten der Ludwigshafener könnten bei einem vollständigen Umstieg auf das Fahrrad bei Entfernungen von bis zu drei Kilometer etwa ein Drittel der Kfz-Fahrten vermieden werden.

In Abschätzungen wird für Verbesserungen im Radverkehr ein Minderungspotenzial bis zu 25 % genannt [26]. Der Gutachter leitet für Ludwigshafen in Analogie zu anderen Städten wie zum Beispiel Karlsruhe einen flächenhaften Minderungseffekt bezogen auf das Stadtgebiet kleiner als 1 % ab.

M 4.1 Einführung eines Fahrradvermietungssystems

Seit dem 28. März 2015 kann in Ludwigshafen ein modernes „Next-Bike“-City-Fahrrad an verschiedenen Stationen im Stadtgebiet ausgeliehen werden. Gemeinsam mit den Städten Mannheim und Heidelberg wurde unter der Federführung des Verkehrsverbund Rhein-Neckar (VRN) ein Fahrradvermietungssystem aufgebaut, das die Städte mit rund 1,25 Mio. Euro für fünf Jahre finanzieren. An diesem Leih-System sollen auch noch weitere Städte der Metropolregion mitwirken, so dass zu erwarten ist, dass in der Metropolregion die Zahl der Stationen und der auszuleihenden Fahrräder in den nächsten Jahren noch zunehmen wird.

Es können 500 Fahrräder an etwa 62 Mietstationen in den Städten Ludwigshafen, Mannheim und Heidelberg und mittlerweile auch in Speyer und Bensheim öffentlich gemietet werden.

Nach der Registrierung per Smartphone, Telefon oder Online über PC können die Fahrräder rund um die Uhr an den Leihstationen ausgeliehen und auch an anderen wieder abgegeben werden. Das Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten hat das Projekt mit 25.000 Euro (Förderzusage vom 24. März 2015) über Fördermittel für die Lärminderungsplanung unterstützt.

Der Mietpreis wird über Kreditkarte oder Lastschrift abgerechnet und beträgt 1 Euro pro 30 Minuten. VRN-Zeitkarten- oder Carsharing-Kunden bekommen sogar Rabatt auf die Miete.

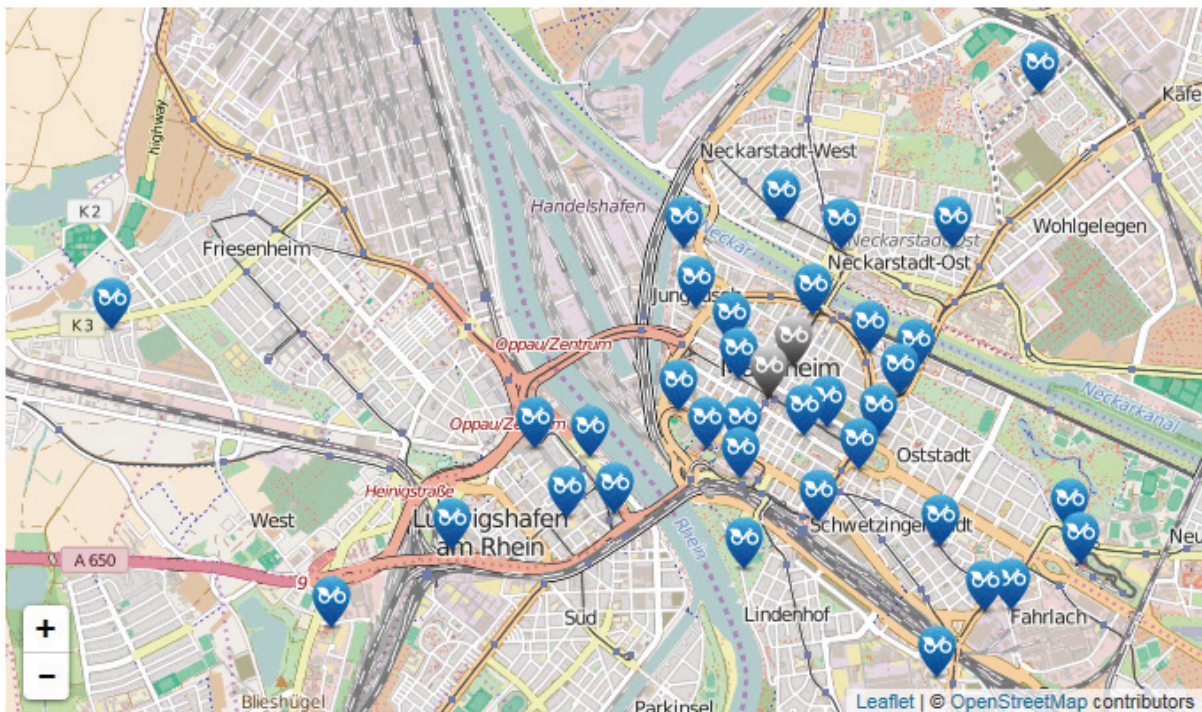


Abb. 23 Standorte der Fahrradstationen in Ludwigshafen/Mannheim (Quelle: Internet 1. Quartal 2016)

In der Innenstadt von Ludwigshafen und Mannheim können an verschiedenen Leihstationen Fahrräder ausgeliehen werden.

Durch die Nutzung von Fahrrädern können Fahrten mit dem PKW eingespart und somit verkehrsbedingte Stickoxidbelastungen vermindert werden. So kann z.B. im Innenstadtbereich auch parkplatzsuchender Verkehr vermieden werden.

Im März 2015 wurden in der Innenstadt die ersten Stationen errichtet. Je nach Akzeptanz und finanziellen Möglichkeiten ist eine Erweiterung des Vermietsystems auf andere Stadtteile denkbar. In Ludwigshafen werden 2016 noch vier städtische und zwei drittfinanzierte Stationen eingerichtet.

M 4.2 Erweiterung des Fahrradwegenetzes und neue Abstellanlagen

In den nächsten Jahren sind zur Erweiterung des Radwegenetzes folgende Maßnahmen geplant:

- Im Zuge der Planungen zur Stadtstraße als Ersatz der Hochstraße Nord ist die Anlage von weiteren Radwegen planerisch vorgesehen.
- Innerhalb des Verbandes Region Rhein Neckar (VRRN) gibt es einen Arbeitskreis, der sich mit Möglichkeiten eines Radschnellweges von Heidelberg über Mannheim und Ludwigshafen in Richtung Vorderpfalz beschäftigt. Im Rahmen einer Korridoruntersuchung sollen erste Konzepte erstellt werden.
- Im Rahmen der Sanierung der Brunckstraße ist der Ausbau des Radwegs als Zweirichtungsradweg in Richtung stadtauswärts vorgesehen.
- Bei der Sanierung der Lagerhausstraße wird im Abschnitt zwischen Wittelsbachstraße und Böcklinstraße in Richtung stadtauswärts ein Radstreifen angelegt.

Im Hinblick auf neue zusätzliche Fahrradabstellanlagen sind für die nächsten Jahre die folgenden Maßnahmen in Arbeit:

- Punktuelle, bedarfsorientierte Neuanlagen bzw. Erweiterungen, wie z.B. im Ortsteilzentrum von Oggersheim und in weiteren Stadtteilen.
- Die Bestandsaufnahme und Ausarbeitung eines Konzeptes für Abstellanlagen im Zuge der ÖPNV-Hauptlinien sind abgeschlossen, ein entsprechender Zuschussantrag für Bike&Ride wurde 2015 gestellt, eine Umsetzung erfolgte im Jahr 2016.

Durch die Schaffung guter Rahmenbedingungen steigt die Nutzung des Fahrrades als Verkehrsmittel und so können Fahrten mit dem PKW eingespart und somit verkehrsbedingte Stickoxidbelastungen vermindert werden.

In Abhängigkeit von den Finanzierungsmöglichkeiten bzw. Zuschusszusagen ist eine schrittweise Umsetzung der geplanten Maßnahmen ab dem Jahre 2015 möglich.

M 5 Verbesserungen im Verkehrskonzept – Maßnahmenträger Stadt Ludwigshafen

M 5.1 Begleitung der verkehrsbezogenen Maßnahmen durch empirische Erhebungen Teilnahme an der SrV-Erhebung – Forschungsprojekt „Mobilität in Städten“

Die Stadt Ludwigshafen nahm im Jahr 2013 an der bundesweiten Erhebung zur Mobilität (SrV 2013 – „System repräsentativer Verkehrserhebungen“) teil. Die von der TU Dresden betreute

Erhebung soll neue Erkenntnisse zum Mobilitätsverhalten der Ludwigshafener Bevölkerung bringen und so Ansatzpunkte für weitere Aktivitäten und Maßnahmen im Mobilitätsbereich liefern. Die ersten Ergebnisse lagen in der zweiten Jahreshälfte 2014 vor.

Nach Vorliegen der Ergebnisse aus dem Jahr 2013 soll an der folgenden Erhebung im Jahre 2018 wieder teilgenommen werden, um eine Entwicklung der jeweiligen Kenngrößen feststellen zu können.

M 5.2 Neuer Verkehrsrechner

Im Jahr 2015 wurde der über 30 Jahre alte zentrale Verkehrsrechner der Stadt Ludwigshafen erneuert, Abschluss der Arbeiten sind für 2016 vorgesehen. Dadurch wird es möglich, verkehrsrelevante Zahlen und Daten schneller zu beschaffen. Durch diese Datenbereitstellung können auftretende Probleme zeitnah erkannt und analysiert werden. Darauf aufbauend können dann Optimierungsmöglichkeiten zur Steuerung der Signalanlagen ausgearbeitet werden. Durch die zudem gegebenen flexibleren Umsetzungsmöglichkeiten können so Handlungsoptionen zur verkehrsgerechten Steuerung der Signalanlagen effektiver umgesetzt werden.

Durch die Verstetigung des Verkehrs können Wartezeiten und somit Staus reduziert und auch Reisezeiten optimiert werden. Somit kann von einer Verringerung der verkehrsbedingten Stickoxidemissionen ausgegangen werden.

In einer ersten Stufe wurden der Verkehrsrechner und die Steuerungsverfahren erneuert. Der Abschluss der Erneuerung war Ende 2015, sodass dann die Vorteile des neuen Verkehrsrechners vollständig genutzt werden können.

M 6 Selbstverpflichtung von 5 % Verkehrsreduktion – Maßnahmenträger Stadt Ludwigshafen

Verkehrsüberblick – Stadtgebiet

(Abschätzung der betroffenen Fahrzeuge bei 5 % Verkehrsreduktion)

Ziel der Verkehrsplanung ist es, eine Reduzierung des Individualverkehrs um 5 % bis **2020** zu erreichen. Dies wird als Formulierung in die Luftreinhalteplanung aufgenommen. Belegt wird diese Reduktion durch die Ergänzungen der oben formulierten Maßnahmen, wie z.B. durch eine Steigerung beim ÖPNV, die Verbesserung der Radwege, Fahrradverleihsystem etc.

Zur Beschreibung der Verkehrssituation in der Gesamtstadt kann die Verkehrsbelastung am Außenkordon herangezogen werden, d.h. die Gesamtzahl aller in das Stadtgebiet ein- und ausfahrenden Kfz. Hier ergeben sich für das Jahr 2011 als aktuellste Erhebung ca. 465.000 Kfz/24h. Um die Erreichung des Ziels zu überprüfen, ist in den folgenden Jahren bis spätestens 2020 (in Abhängigkeit vom Baubeginn der Hochstraße Nord) eine erneute Erhebung des Außenkordons erforderlich.

Zur Beschreibung des Verkehrsverhaltens der Bewohner von Ludwigshafen kann auch der MIV-Anteil herangezogen werden, d.h. wieviel Prozent aller Wege mit dem Kfz als Selbstfahrer zurückgelegt werden. Hier ergibt sich für 2013 als aktueller ein Anteil von 47 %. Durch eine erneute Teilnahme an der SrV-Erhebung im Jahr 2018 kann die entsprechende Entwicklung festgestellt werden.

Ein weiterer Indikator zur Beschreibung der verkehrlichen Gesamtsituation ist die Verteilung der Verkehre auf Ziel-, Quell-, Binnen- und Durchgangsverkehr. Insgesamt finden so pro Tag ca. 540.000 Fahrten im Stadtgebiet statt. Diese Fahrten verteilen sich aufgrund von Erhebungen aus den Jahren 2011 bzw. 2013 etwa wie folgt:

- ca. 160.000 Kfz-Fahrten im Binnenverkehr lt. SrV 2013
- ca. 110.000 Kfz-Fahrten im Ziel- und Quellverkehr Wohnbevölkerung (SrV2013)
- ca. 170.000 Fahrten Ziel-/Quellverkehr außerhalb (Kordonzählung 2011)
- ca. 100.000 Fahrten Durchgangsverkehr (Kordonzählung 2011)

Am relevanten Knotenpunkt an der Heinigstraße liegt die gesamte Kfz-Verkehrsmenge bei ca. 33.000 Kfz pro Tag.

Eine Reduzierung des Gesamtverkehrs um 5 % bedeutet auf die Gesamtstadt bezogen, dass ca. 30.000 Kfz-Fahrten pro Tag weniger stattfinden müssten. Andererseits würden diese 5 % erreicht, wenn von den ca. 465.000 Fahrzeugen am Außenkordon ca. 23.000 Kfz nicht mehr in die Stadt ein- oder ausfahren würden. An der Heinigstraße selbst wäre eine Reduzierung um ca. 1.650 Kfz erforderlich, um dort allein eine 5 %-ige Reduktion zu erreichen.

Eine Reduzierung der Verkehrsmengen geht ebenso mit einer Reduzierung der Luftbelastungen einher, die sich dies bei stadtweiter Umsetzung in der Minderung der städtischen Hintergrundbelastung auswirkt. Der Gutachter [26] geht davon aus, dass als Ergebnis bei Übertragen auf die Heinigstraße eine Reduktion des verkehrsbedingten Beitrags um 2 % (Reduktion der NO₂-Immission um weniger als 1 µg/m³) resultiert.

Eine Reduktion der Verkehrsmengen ist nur mittel- bis sogar langfristig möglich, da nur durch eine entsprechende Verhaltensänderung, ggf. auch durch sich verändernde Rahmenbedingungen (Energiepreise, Kosten, Gesetze,...) dieses Ziel erreicht werden kann.

M 7 **Ausbau des Mobilitätskonzepts – Maßnahmenträger Stadt Ludwigshafen und Externe**

M 7.1 **Projekt ECO-Drive der Schweizer Universität Bern zur Reduzierung von Lärm und Schadstoffemissionen durch Fahrerschulungen**

Schadstoffemissionen durch Fahrerschulungen

Die Studie zum Projekt ECO-Drive wurde während des Zeitraums Januar 2013 bis Mai 2014 von der Stadtverwaltung Ludwigshafen in Zusammenarbeit mit der Universität Bern durchgeführt und wurde durch das Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz unterstützt. Ziel war es, durch Fahrerschulungen vorrangig die Lärmemission von PKW und kleinen Nutzfahrzeugen zu reduzieren. Dabei stand auch die Nachhaltigkeit der Maßnahmen bzw. Schulungen in Fokus. Als Ergebnis zeigt die Maßnahme nicht nur eine deutliche Lärmreduktion, sondern es wird ebenso eine damit einhergehende Reduktion des Kraftstoffverbrauchs und damit auch eine Reduktion der Luftschadstoffe erzielt.

Während des Projektzeitraums wurden ca. 135 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Stadtverwaltung Ludwigshafen und der Technischen Werke Ludwigshafen (TWL) einen halben Tag geschult. Anschließend wurden über einen Monat während der Dienstreisen entsprechende Fahrstilmessungen sowie Erhebungen der Selbsteinschätzung durch Online-Fragebögen durchgeführt. Die Auswertungen wurden von der Universität Bern vorgenommen [16]; [17].

Der veränderte Fahrstil zeigte sich auch bei den Kraftstoffeinsparungen. Generell lagen die Verbrauchswerte mit 7-9 l/100 km bereits vor dem Besuch der Fahrerschulungen relativ niedrig. So konnten die FahrerInnen während der Fahrerschulungen ca. 8 % bzw. 14 % Kraftstoff pro 100 Kilometer einsparen. Während der Phase der Fahrerrückmeldungen zeigte sich eine Verringerung des Kraftstoffverbrauchs von 2-3 %. Es ist davon auszugehen, dass längerfristige Kraftstoffeinsparungen im Bereich des hier gefundenen von ca. 2 % liegen sollten.

Wer weniger schnell beschleunigt, vorausschauend und niedertourig fährt, kann mit heutigen Autos bis zu 10-15 % Treibstoff sparen und damit den Schadstoff-Ausstoß reduzieren. Bei der so genannten Eco-Drive-Fahrweise schaltet der Fahrer so, dass der Motor in einem möglichst effizienten Drehzahlbereich arbeitet.

Bei konsequenter Umsetzung der Fahrmethodik kann ein Eco-Drive-Fahrer mit Benzinmotor bis zu 17,6 %, mit Dieselmotor bis zu 6,4 % weniger Treibstoff als ein Normalfahrer verbrauchen. Bei Dieselmotoren ist die Einsparung geringer, da der Wirkungsgrad bei höheren Drehzahlen geringer ist.

Die Maßnahme ist langfristig ausgelegt, so dass die geschulten Fahrer zukünftig die Fahrweise auf den Dienstfahrzeugen, dann aber auch z.B. auf privaten Fahrten umsetzen sollen.

M 7.2 Unterstützung Car-Sharing

Seit dem Jahr 2012 existiert eine engere Zusammenarbeit mit dem regionalen Car-Sharing-Anbieter, der Firma Stadtmobil Rhein-Neckar. In der Rhein-Neckar-Region können über 500 Fahrzeuge an 200 Stationen ausgeliehen werden. Die Fahrzeugflotte von Stadtmobil Rhein-Neckar umfasst Fahrzeuge unterschiedlicher Klassen, die je nach Bedarf geliehen werden können. Das Durchschnittsalter der Fahrzeuge liegt unter zwei Jahren, so dass der CO₂-Ausstoß und auch der Schadstoffausstoß der Flotte unter dem bundesdeutschen Durchschnitt liegen.

In Ludwigshafen gibt es derzeit 18 Fahrzeuge an 12 Stationen. 350 Ludwigshafener nutzen das Angebot und es sind weitere Car-Sharing-Stellplätze z.B. in Mundenheim geplant. Eine statistische Auswertung, wie viele Fahrten mit privatem PKW dadurch eingespart werden, liegt zurzeit nicht vor.

Die Stadtverwaltung Ludwigshafen unterstützt die Firma bei der Suche nach Stellplätzen im Rahmen der rechtlichen Möglichkeiten.

M 7.3 Ausbau des ÖPNV vor dem Hintergrund der anstehenden Hochstraßenerneuerung

Die künftige Ausgestaltung des ÖPNV steht auch in starker Abhängigkeit der ab 2019 anstehenden Erneuerung der Hochstraße Nord. Durch die Bautätigkeiten wird die Verkehrsqualität für den Kfz-Verkehr für mehrere Jahre deutlich eingeschränkt werden. Durch zusätzliche Maßnahmen im ÖPNV sollen deshalb verstärkt Umsteigevorgänge auf den ÖPNV unterstützt werden. Gleichzeitig wird durch die Baumaßnahme der vorhandene Stadtbahnverkehr selbst zumindest zeitweise gestört werden. Hier gilt es entsprechende Kompensationsmaßnahmen zu entwickeln. Insgesamt ist die Erneuerung der Hochstraße Nord sowohl für die Bauzeit als auch nach Abschluss der Bauarbeiten und der dann realisierten Stadtstraße als eine Chance für den ÖPNV zu verstehen.

Um hier Lösungen zu entwickeln ist gemeinsam mit dem Verkehrsverbund (VRN) und dem Zweckverband Schienenpersonennahverkehr (ZSPNV) eine entsprechende Untersuchung beauftragt. Die Untersuchung soll 2016 abgeschlossen werden. Anschließend müssen die Ergebnisse in den städtischen Gremien diskutiert und entschieden werden, welche Maßnahmen zur Umsetzung kommen.

Durch die Einschränkungen des Kfz-Verkehrs während der Baustellenzeit ist zu erwarten, dass Verkehrsteilnehmer vermehrt auf andere Verkehrsmittel wie z.B. den ÖPNV umsteigen werden. Hierzu müssen entsprechende Angebote geschaffen werden. Es ist damit die Hoffnung bzw. die Chance verbunden, dass diese geänderte Verkehrsmittelwahl auch nach Abschluss der Bauarbeiten beibehalten und dadurch ein nachhaltiger Effekt erzielt werden kann.

Die Umbaumaßnahmen können frühestens in Abhängigkeit von der Dauer der Planverfahren und den Finanzierungsmöglichkeiten im Jahr 2018 begonnen werden.

M 7.4 Rheinland-Pfalz-Takt 2015 (RPT 2015)

„Rheinland-Pfalz-Takt 2015“ ist ein Projekt, das gemeinsam mit dem Land Rheinland-Pfalz, dem Saarland und den beiden Zweckverbänden SPNV Rheinland-Pfalz Nord und Süd durchgeführt wird. Durch neue und schnelle Direktverbindungen von Regionalexpress-Zügen, Regionalbahnen sowie darauf abgestimmte Buslinien wird eine bessere Vernetzung der Regionen des Landes erreicht, die insbesondere für Berufspendler attraktiv sind. Mit diesem neuen Netz sollen alle fünf Oberzentren des Landes während der Hauptverkehrszeiten stündlich oder mindestens zweistündlich, meist ohne Umstieg, miteinander verbunden werden. Durch zahlreiche Regionalbahnen im Umfeld dieser großen Zentren wird ebenso eine bessere Anbindung der ländlichen Gebiete an die Ballungsräume geschaffen.

Der ÖPNV soll durch schnelle und direkte Verbindung im regionalen Verkehr verbessert werden, sodass ein größerer Anreiz entsteht, auf Kfz-Fahrten zu verzichten und so zur Entlastung der Umwelt beizutragen.

Das Konzept ging mit ersten Zügen zum Winterfahrplan 2014/2015 in Betrieb und soll im Verlauf des Jahres auf allen Relationen mit dem neuen Zugmaterial umgesetzt sein.

M 7.5 Umsetzung des Konzeptes RHB 2010

Das für die RHB entwickelte Konzept soll bis ins Jahr 2016 umgesetzt sein. Dieses Konzept beinhaltet eine technische Aufrüstung der Gleisanlagen, sodass die Züge höhere Geschwindigkeiten fahren können. Diese Aufrüstung bietet auch die Voraussetzung dafür, dass dann zusätzliche Fahrten zwischen Bad Dürkheim und Ludwigshafen angeboten werden können. Der Ausbau der Haltestellen in Richtung Barrierefreiheit sowie die potentiell neue Haltestelle in Ruchheim-Nord ost runden das Konzept ab.

Durch zusätzliche Angebote und eine Beschleunigung des Zugverkehrs ist eine höhere Nachfrage zu erwarten, wodurch heutige Fahrten im Individualverkehr aus dem Raum Bad Dürkheim vermieden werden können.

Nach Abschluss der Ertüchtigungsmaßnahmen ist das neue Konzept seit Juni 2016 in Betrieb.

M 7.6 Umsetzung einer Busverbindung nach Frankenthal

Im Herbst 2015 ist eine neue Busverbindung aus den nördlichen Stadtteilen nach Frankenthal eingerichtet worden. Diese im Stundentakt verkehrende Verbindung gewährleistet den Anschluss an den stündlich verkehrenden Regionalverkehr (RE Ludwigshafen-Mainz, RB Grünstadt, S-Bahn Ludwigshafen-Mainz) am Hauptbahnhof Frankenthal. Insbesondere in Fahrtrichtung Worms und Mainz ergeben sich durch diese neue Buslinie erhebliche Fahrzeitgewinne für ÖPNV-Nutzer aus den nördlichen Stadtteilen.

Durch eine neue Direktverbindung zwischen Ludwigshafen und Frankenthal werden zusätzliche Fahrgäste erwartet. Dies gilt insbesondere deshalb, da diese Busverbindung am Hauptbahnhof Frankenthal Anschlüsse an den regionalen ÖPNV herstellt.

M 7.7 Mobilitätskonzept der BASF SE

Bei der BASF SE arbeiten am Standort Ludwigshafen rd. 39 000 Mitarbeiter. Entsprechend groß ist auch der Einzugsbereich, der die Pendler aus der Region nach Ludwigshafen bringt. Ca. 60 % der Mitarbeiter kommen mit dem eigenen PKW zur Arbeit, 10 % finden sich in Fahrgemeinschaften mit einem PKW zusammen (siehe AM 15) und 15 % nutzen ÖPNV und Fahrrad zum Arbeitsplatz.

Bei der BASF SE sind im Großraum Ludwigshafen ca. 50 Elektrofahrzeuge im Einsatz. Im Jahr 2015 werden nach und nach weitere 100 herkömmliche Betriebsfahrzeuge durch E-Autos ersetzt, die dadurch zukünftig auch die Schadstoffbelastungen im Innenstadtbereich der Stadt Ludwigshafen verbessern werden. Außerdem wird die Ladeinfrastruktur auf dem Werksgelände ausgebaut. Es ist vorgesehen, dass bis Ende 2015 jedes Elektroauto der BASF SE eine eigene Ladestation hat.

Ab April 2015 wurde ein neues Werkbuskonzept in Betrieb genommen. Die 25 neuen Omnibusse sind mit Euro-Norm Sechs ausgestattet, was zu einem geringeren Schadstoffausstoß beiträgt. Pro Jahr werden ca. 1 Mio. Fahrkilometer mit den Bussen auf dem Werksgelände zurückgelegt, so dass durch die neue Technik eine erhebliche Schadstoffeinsparung resultiert. Die Umsetzung des E-Mobil-Konzepts ist bis Ende 2015 abgeschlossen.

M 8 Weiterer Ausbau der Fernwärmeversorgung – Maßnahmenträger Stadt Ludwigshafen/Technische Werke Ludwigshafen TWL

In direkter Folge wurde 2014 der Fernwärmeausbau 2 gestartet, der sich über fünf Projektjahre erstrecken wird. Vorgesehen für den neuen Fernwärmeausbau 2 sind zwei Teilprojekte. Zum einen die „Verdichtung Innenstadt“, in der die TWL die Fernwärmeversorgung im Bereich Innenstadt verdichten wird und zum anderen der „Ringschluss Süd“, in dem die TWL einen Ringschluss ausgehend vom Müllheizkraftwerk über den Stadtteil „West“ zu den bereits im Stadtteil „Süd“ verlegten Fernwärmetrassen herstellen wird.

Der im Jahr 2014 gestartete und für 5 Jahre angelegte Fernwärmeausbau 2, wurde 2015 erfolgreich fortgeführt. In den beiden hierin enthaltenen Teilprojekten „Verdichtung Innenstadt“ und „Ringschluss Süd“ wurden zahlreiche Maßnahmen umgesetzt, die in der Abbildung 24 im Überblick dargestellt sind.

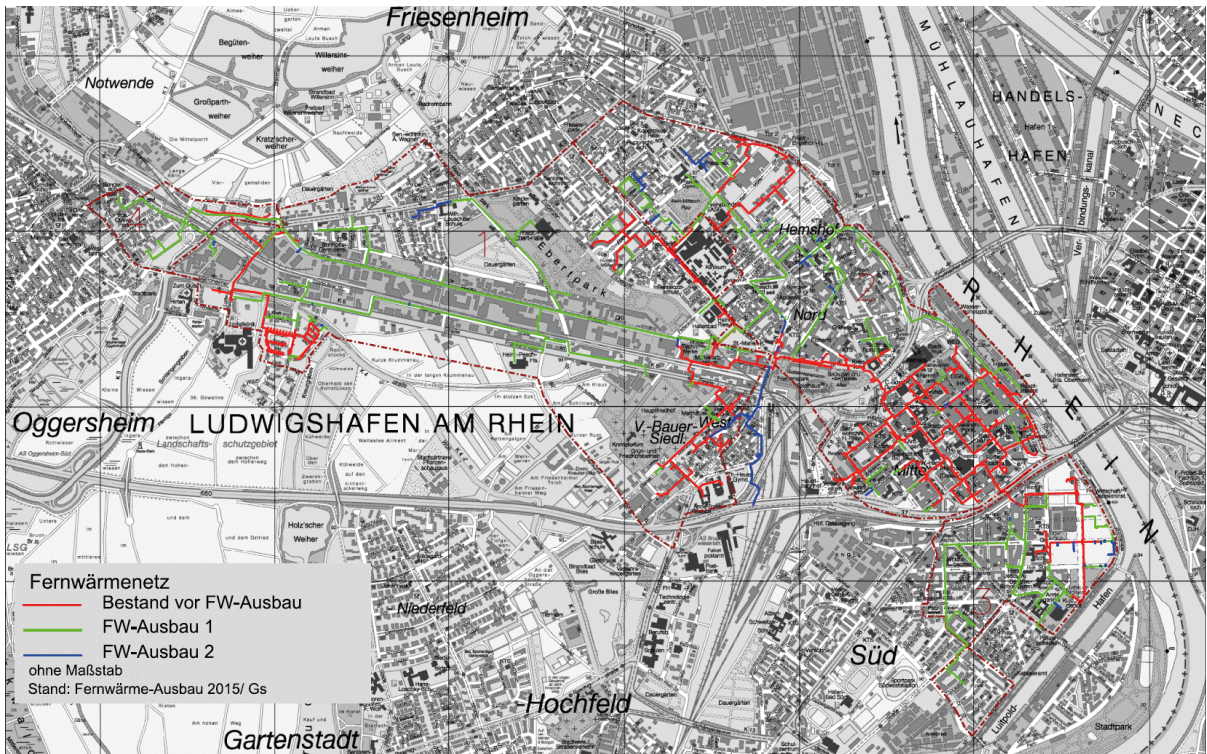


Abb. 24 Fernwärmeausbau Innenstadt (Stand 2015)

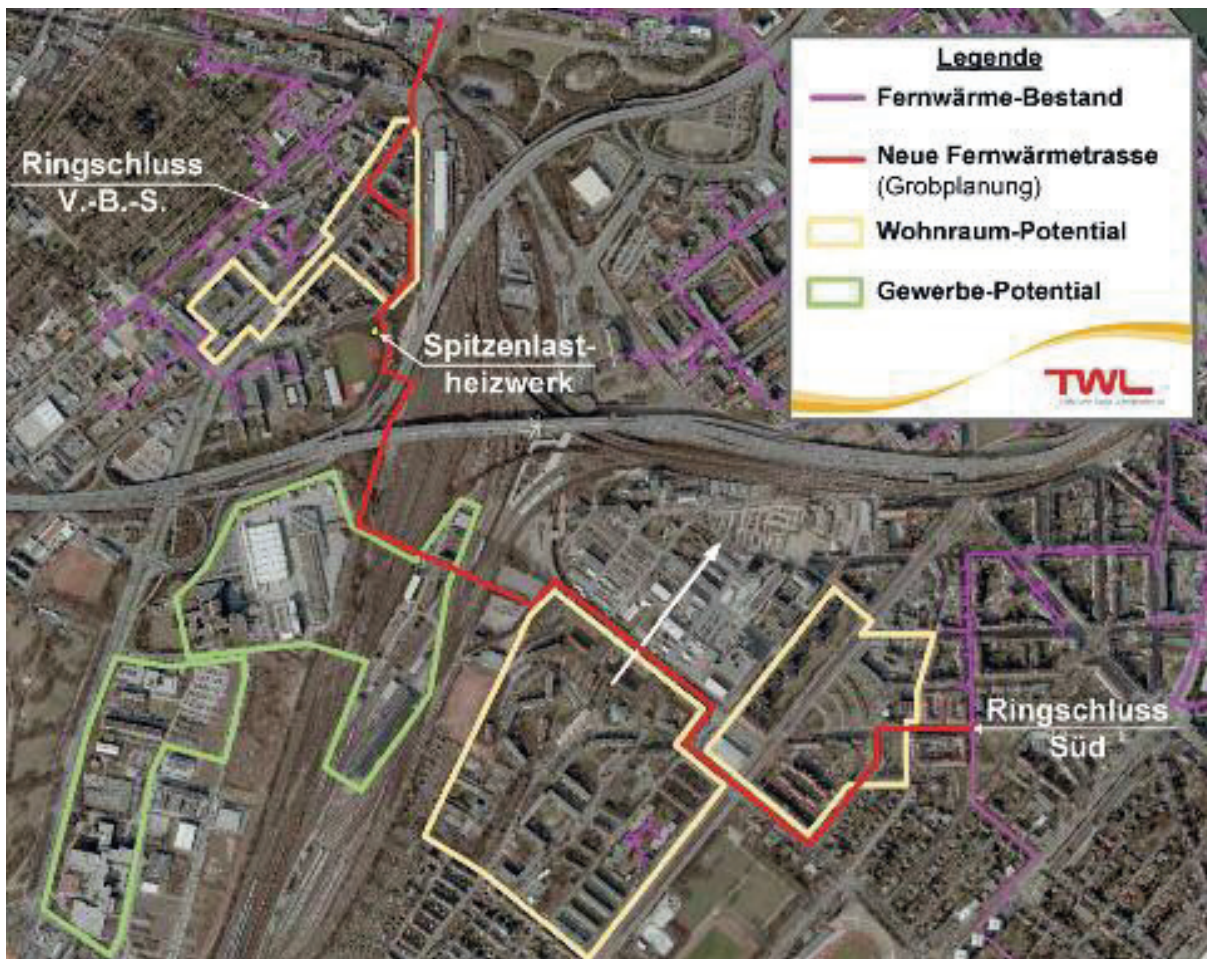


Abb. 25 Trassengrobplanung „Ringschluss Süd“

Im Teilprojekt „Ringschluss Süd“ wird die Fernwärmeerschließung folgender Straßen und Bereiche umgesetzt: Valentin-Bauer-Straße, Deutsche Straße, Richard-Dehmel-Straße, Sudermannstraße, Von-Weber-Straße, Händelstraße, Kurfürstenstraße, Technologiemeile sowie das Wohngebiet südlich der Firma AbbVie.

Bis 2015 wurden 750 Wohn- und Geschäftseinheiten von 10 kW bis 3 MW angeschlossen und es konnten an einer neuen Trasse im Durchschnitt 40 % als neue Fernwärme-Kunden gewonnen werden.

Im Fernwärmegebiet „Innenstadt“ werden je nach Witterung jährlich circa 210.000 MWh Wärme bei den Kunden abgesetzt.

Mit diesen Maßnahmen wird eine Fernwärmeversorgungsquote von 25 % erreicht. Durch den Ausbau des Fernwärmenetzes werden neben CO₂-Emissionen auch weitere Luftschadstoffbelastungen von dezentralen vermieden. Mit dieser Erweiterungsmaßnahme steigt der Anteil der Fernwärmeversorgung auf 22 % in Ludwigshafen (im Vergleich zu 11,5 % im Jahr 2007). Mit einer Projektdauer von fünf Jahren ist der Fernwärmeausbau 2 bis 2020 abgeschlossen.

M 9 **Energetische Verbesserungen im Bestand städtischer Gebäude –** Maßnahmenträger Stadt Ludwigshafen

Energieeinsparprojekte in städtischen Gebäuden

Durch Energieeinsparungen wird nicht nur eine CO₂-Reduzierung, sondern auch eine NO₂-Reduzierung erzielt, deshalb sind die Konzepte, die in Ludwigshafen als „Hauptstadt der Energieeffizienz“ vorgestellt wurden, auch für die Luftreinhaltung ein wichtiger Baustein.

Hier sei auf die umfangreiche Auflistung der Projekte im „Energiebericht 2012, Gebäudemanagement der Stadt Ludwigshafen“ [18], und dem „Umweltbericht 2014, der Stadt Ludwigshafen“ [19] hingewiesen, die die Projekte im Detail beschreiben.

Internet-Links:

<http://www.ludwigshafen.de/nachhaltig/umwelt/umweltbericht/>

<http://www.ludwigshafen.de/nachhaltig/umwelt/veroeffentlichungen/>

Es werden zahlreiche Projekte im Bereich Wohnungsbau und Altbausanierung der Ludwigshafener Wohnungsbaugesellschaften, der TWL (Technischen Werke Ludwigshafen) und des stadt eigenen Gebäudebestands umgesetzt, die durch Heizungssanierungen bzw. Dämmmaßnahmen durch Energieeinsparungen auch Schadstoffreduzierungen erzielen.

Die Maßnahmen werden schrittweise umgesetzt und sind mittel- bis langfristig geplant.

M 10 **Projekt „Wärme Contracting-34-Schule –** Maßnahmenträger Stadt Ludwigshafen/ Technische Werke Ludwigshafen (TWL)

Seit 2001 haben die Technischen Werke Ludwigshafen (TWL) mit der Stadtverwaltung Ludwigshafen ein Energie-Contracting in 34 Ludwigshafener Schulen abgeschlossen und vorrangig die alten Heizungsanlagen in Ludwigshafener Schulen energetisch saniert. Die TWL übernehmen die

Investition für die Erneuerung der Heizungsanlagen und Optimierungsmaßnahmen, die wärmetechnische Betriebsführung und Überwachung. Die Stadtverwaltung zahlt die „alten“ Energiekosten weiter, so dass die TWL über die Differenz zu den niedrigeren Energiekosten das Projekt finanziert. Bereits nach fünf Jahren wurde das Ziel übertroffen und das Projekt hat sich für die TWL bereits amortisiert.

13 Schulen wurden bisher an die Fernwärmeversorgung angeschlossen, drei weitere Schulen mit Nahwärme versorgt. Mit der Sanierung der Turnhallen wurden in der Lessingschule Edigheim und der Schillerschule Mundenheim 2014 Brennwertkessel eingebaut. Insgesamt wurden 16 von den 34 Schulen mit energiesparenden Heizsystemen ausgestattet. Über das ifeu-Institut, Heidelberg, das die Schulen ebenso in dem Projekt betreut, wurde ein pädagogisches Projekt umgesetzt, mit dem durch Energiesparprojekte der Schüler, die für ein umweltbewusstes Verhalten sensibilisiert werden, nochmals der Energieverbrauch um ca. 5-10 % gesenkt werden konnte [20].

Garantierte Energieeinsparung (bezogen auf Basis-Linie) 20 %; garantierte CO₂-Reduzierung (bezogen auf Basis-Linie) 30 %.

Es ist in den nächsten Jahren vorgesehen, weitere Heizungsanlagen in den Ludwigshafener Schulen zu sanieren, bis die 34 Schulen entsprechend ausgestattet sind. Durch diese neuen Heizungsanlagen werden ebenso Luftschadstoffeinsparungen erzielt, die allerdings in diesem Projekt nicht zahlenmäßig erfaßt werden.

M 11 Erstellung Klimaschutzkonzept – Teilbereich Mobilität – Maßnahmenträger Stadt Ludwigshafen

M 11.1 Erstellung Klimaschutzkonzept – Teilbereich Mobilität

Nachdem im Jahre 2011 ein allgemeines Klimaschutzkonzept erstellt wurde, wurde im Jahr 2013 der Teilbereich Verkehr bzw. Mobilität vertieft behandelt. Dieses Klimaschutzkonzept Mobilität ist beschlossen und wird 2015 in Arbeitskreisen und durch das Büro IFEU aus Heidelberg begleitet. Es wurden 62 Maßnahmen erarbeitet, wie im Verkehrsbereich CO₂-Emissionen reduziert werden können. Wichtige Emissionsminderungsansätze sind „Verkehr“ vermeiden“ und „Verkehr verlagern“.

Die darin diskutierten Maßnahmen sind aber auch geeignet, um zur Reduktion anderer Luftschadstoffe (NO_x, NO₂, PM₁₀, etc.) beizutragen. Die einzelnen Maßnahmen haben ihren Fokus auf der Förderung der umweltfreundlichen Verkehrsmittel z.B. zur Erhöhung der Attraktivität des ÖPNV (Taktverbesserungen, Ausweitung Bedienungszeitraum, neue ÖPNV-Linien etc.) oder zur Stärkung des Radverkehrs (Lückenschluss herstellen, Abstellanlagen erhöhen, Ladestationen für Pedelec etc.).

Das Klimaschutzkonzept beinhaltet Maßnahmen zur Reduzierung der Umweltbelastung. Durch die politische Zustimmung ist somit ein Rahmen bzw. Wille gegeben, die entsprechende Maßnahmen auch umsetzen zu wollen, und erleichtert somit die Durchführung entsprechender Maßnahmen.

Das Mobilitätskonzept wird 2015 in den kommunalen Gremien vorgestellt. Die einzelnen Maßnahmen können aufgrund der finanziellen Rahmenbedingungen nur schrittweise umgesetzt werden und in der Summe erst mittel- bis langfristig greifen.

M 11.2 Einrichtung einer Mobilitätszentrale

Der Verkehrsverbund entwickelte in letzter Zeit ein Konzept zur Umsetzung von Mobilitätszentralen, in denen die Bürgerinnen und Bürger umfassende Information und Beratung zu allen Verkehrsmitteln erhalten können. Es wird derzeit diskutiert, ob am Berliner Platz eine solche Mobilitätszentrale unter Einbeziehung des rnv-Kundenzentrums realisierbar ist.

Durch eine Mobilitätszentrale ist eine umfassende Information zu allen Verkehrsangeboten, insbesondere des Umweltverbundes möglich. Verhaltensänderungen können so unterstützt werden.

In Abhängigkeit von den aktuellen Gesprächen zwischen Verkehrsverbund und Verkehrsunternehmen wäre eine solche Einrichtung auch schon eher kurzfristig möglich.

M 11.3 Integriertes Verkehrskonzept Rhein-Neckar-Projektskizze „Leitbild Verkehr 2050“

Federführend wird das Projekt vom Verband Region Rhein-Neckar und dem Verkehrsverbund Rhein-Neckar betreut. Eine ihrer Kernaufgaben ist die Koordination von Aktivitäten im Bereich der integrierten Verkehrsplanung und des Verkehrsmanagements. Innerhalb der Region gilt es, eine verstärkte Zusammenarbeit anzustreben.

Für die Erreichung der europäischen und nationalen Klimaschutzziele wird der Bereich Verkehr darüber hinaus künftig einen deutlichen Beitrag leisten müssen. Allerdings ist derzeit noch unklar, welchen Beitrag die einzelnen Verkehrsträger zur Erreichung der umweltpolitisch gesteckten Ziele beitragen müssen bzw. welchen Beitrag sie realistisch betrachtet überhaupt leisten können.

Auf Basis dieser Erkenntnisse soll ein Leitbild Verkehr 2050 erarbeitet werden. Dieses Leitbild beinhaltet u.a. Strategien und Projekte zur Erreichung des 60 % Emissionsminderungsziels gemäß EU-Weißbuch Verkehr. Es soll alle Verkehrsträger in multimodalen und intermodalen Verknüpfungen einbeziehen. Das Leitbild soll in enger Abstimmung mit den kommunalen Entscheidungsträgern entstehen. Als Rahmenvorgabe mit verkehrspolitischen Leitlinien und Handlungsempfehlungen für die kommunale Ebene muss es nämlich hier weiter verfeinert und auf örtlicher Ebene die entsprechenden Handlungsschritte umgesetzt werden. Z.B. hat die Stadt Heidelberg bereits ein „Konzept für den Masterplan 100 % Klimaschutz“ erstellen lassen und die Stadt Ludwigshafen hat eine Projektidee für ein Mobilitätskonzept mit dem CO₂-Reduktionsziel mit dem Umland.

Durch dieses Projekt besteht die Chance, ein zukunftsfähiges Mobilitätsverhalten zu schaffen. Dies bedeutet insbesondere eine Förderung der umweltfreundlichen Verkehrsmittel. Derzeit ist die Frage der Zusammenarbeit mit weiteren Projektpartnern noch offen, da diese von der Raumabgrenzung und der Inhalte abhängig ist. Eine Klärung dieser Punkte soll noch im Jahr 2015 erfolgen, der Auftrag für die Erarbeitung eines Handlungskonzeptes sollen bis zum Sommer 2015 vergeben werden.

M 12 Weitere Verbesserungen bei der Umstellung des städtischen Fuhrparks – Maßnahmenträger Stadt Ludwigshafen

Der Entsorgungsbetrieb erneuert fortlaufend die gesamte städtische Fahrzeugflotte. In jährlichen Einheiten nehmen ca. 120 Fahrer der städtischen Bereiche Straßenreinigung, Abfallentsorgung, Bauhof und Stadtentwässerung an Berufskraftfahrerqualifikationsschulungen teil. Diese Schulung betrifft überwiegend Fahrer von kleinen und großen Nutzfahrzeugen. 2015 fanden bereits wieder zwei Schulungsblöcke statt. Eines der sich regelmäßig wiederholenden Module befasst sich dabei mit einer ökonomischen Fahrweise, d.h. auch mit der Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs.

Es wurden weitere Fahrzeuge mit Euro-Norm 5 oder höher sowie im LKW-Bereich auch mit SCR-System und dem Reduktionsmittel AdBlue (Harnstofflösung) angeschafft. 2015 sind bereits fünf Fahrzeuge mit Euro-Norm 6 im Einsatz. Ein Hybrid-Abfallsammelfahrzeug wurde bereits im Einsatz getestet und für 2015/2016 ist der Kauf eines Hybrid-Müllfahrzeugs vorgesehen. Es gibt bereits eine Ausschreibung dazu. Da sich die ECO-Variante mit Start-Stopp-Automatik als Technik in Tests der letzten Jahre bewährt hat, werden verstärkt entsprechend ausgestattete Fahrzeuge angeschafft.

Der städtische Fuhrpark befasst sich im Rahmen seiner wirtschaftlichen Möglichkeiten auch mit aktuellen Techniken wie Hybrid- und Elektroantrieb. Derzeit sind drei Fahrzeuge mit Hybridtechnik sowie vier Elektrofahrzeuge im Einsatz.

Durch den achtjährigen Nutzungszyklus der stark genutzten LKWs – wie z.B. Abfallsammelfahrzeuge werden im laufenden Jahr dadurch beispielsweise mindestens neun Fahrzeuge der Schadstoffklassen Drei und Vier durch Fahrzeuge mit der Abgasnorm Euro VI und Abgasnachbehandlung ersetzt. Damit sind in diesem Bereich mehr als 80 % der Fahrzeuge auf Euro-Norm V und V, EEV und Euro VI umgestellt. Auch im PKW-Bereich werden die Fahrzeuge üblicherweise in einem Zyklus zwischen drei (Leasing) und ca. 8 bis 10 Jahren ersetzt.

Durch die sparsame Fahrweise erzielen die Fahrer zukünftig ca. 10 % Kraftstoffeinsparung. Die vollständige Umstellung der LKWs auf die Euro-Norm VI ist für 2022 vorgesehen. Im PKW-Bereich sollte ab 2020 kein Fahrzeug mit Euro Vier und darunter im städtischen Fuhrparkes sein.

M 13 Aussagen zur Umsetzung einer Umweltzone in der Innenstadt – Maßnahmenträger Stadt Ludwigshafen

Im Luftreinhalteplan 2005-2007 wurde bereits gutachterlich beschrieben, dass eine Umweltzone unter den ausgestalteten Bedingungen der 35. BImSchV für die Bedürfnisse der Innenstadt Ludwigshafens gemessen am finanziellen und organisatorischen Aufwand keine signifikante Verbesserung der Schadstoffsituation ergibt.

Bei der Umsetzung einer Umweltzone im zentralen Innenstadtbereich wären bei einer Umweltzonenregelung, in der nur Fahrzeuge mit grüner Plakette zugelassen werden und mit einer Annahme von ca. 20 % Ausnahmegenehmigungen für das Referenzjahr 2015 8,8 % PKW, 27,3 % LNFZ und 28,8 % LKW Fahrzeuge von der Regelung betroffen. Daraus errechnet sich eine Verminderung der NO₂-Konzentration an der Randbebauung der Heinigstraße und an der Messstelle um ca. 1,5 µg/m³. Im Prognosejahr 2020 reduziert sich die NO₂-Belastung durch die Flottenumstellung ohne Verkehrseinschränkungen bereits um 5 µg/m³. Bei einer Umweltzonenregelung wären

4,6 % PKW, 13,4 % LNFZ und 17,6 % LKW betroffen und es errechnet sich daraus eine weitere Reduktion um $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Voraussetzung für diese Reduktionen ist allerdings, dass es auch für die angenommene Umweltzone eine sinnvolle alternative Fahrtroute für die Fahrzeuge gibt, die nicht in die Umweltzone einfahren dürfen. Dies ist – vor allem im Hinblick auf die geplanten Baumaßnahmen zum Abriss der Hochstraße Nord – nicht einfach zu realisieren, wenn auch die Funktionsfähigkeit der Innenstadt gewährleistet bleiben soll.

In Abbildung 26 sind die berechneten NO_2 -Immissionen für das Jahr 2015 an der Messstelle Heinigstraße dargestellt; die Abbildung 27 gibt die entsprechenden NO_2 -Immissionen für das Referenzjahr mit Umweltzonenregelung wieder. Im Vergleich dazu sind in Abbildung 28 die NO_2 -Immissionen für das Prognosejahr 2020 und in Abbildung 29 die NO_2 -Immissionen mit Umweltzonenregelung für 2020 an der Messstelle Heinigstraße dargestellt.

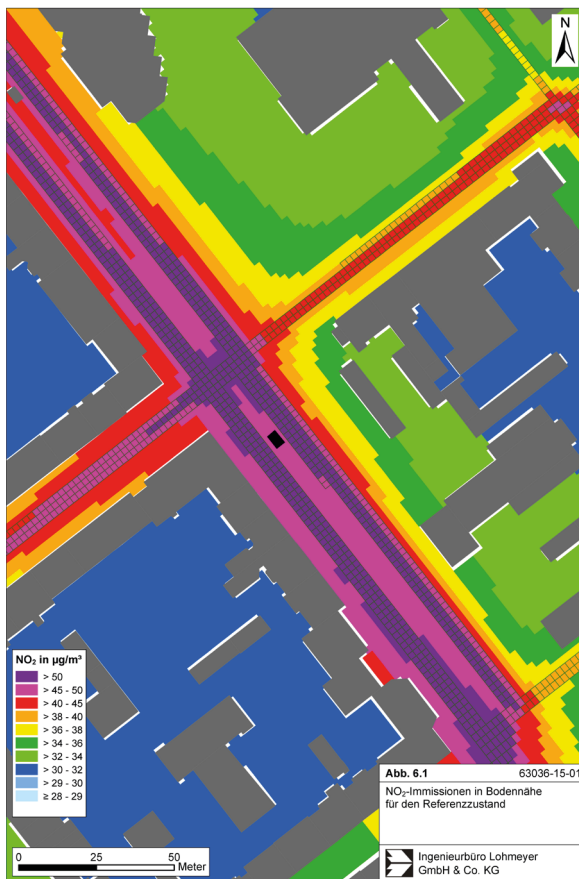


Abb. 26 Berechnung der NO_2 -Immissionen an der Messstelle Heinigstraße (2015)

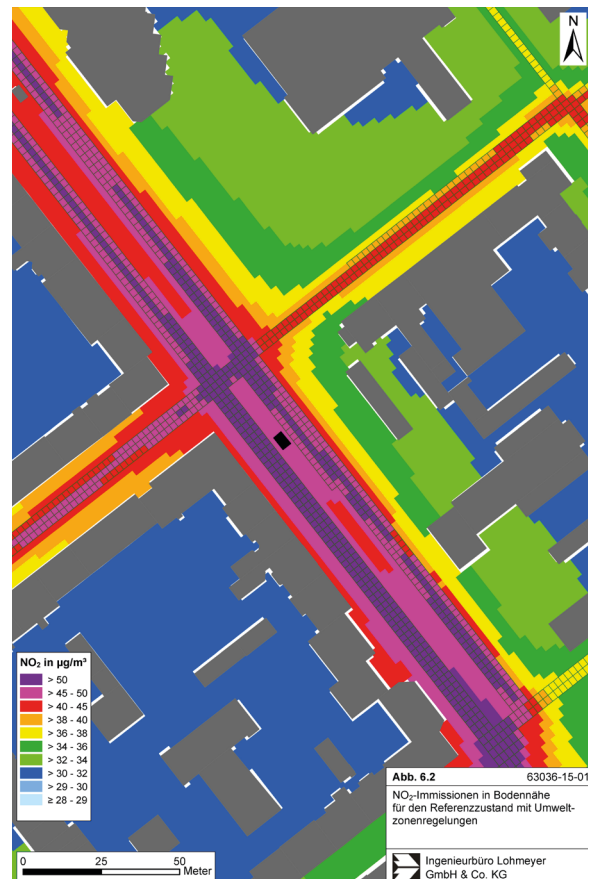


Abb. 27 Berechnung der NO_2 -Immissionen an der Messstelle Heinigstraße mit Umweltzonenregelung (2015)

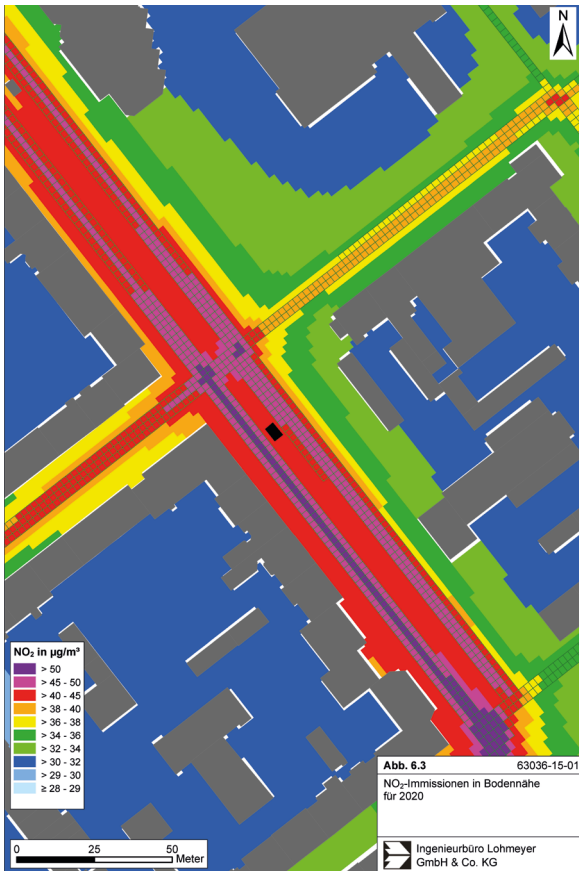


Abb. 28 Berechnung der NO₂-Immissionen an der Messstelle Heinigstraße (2020)

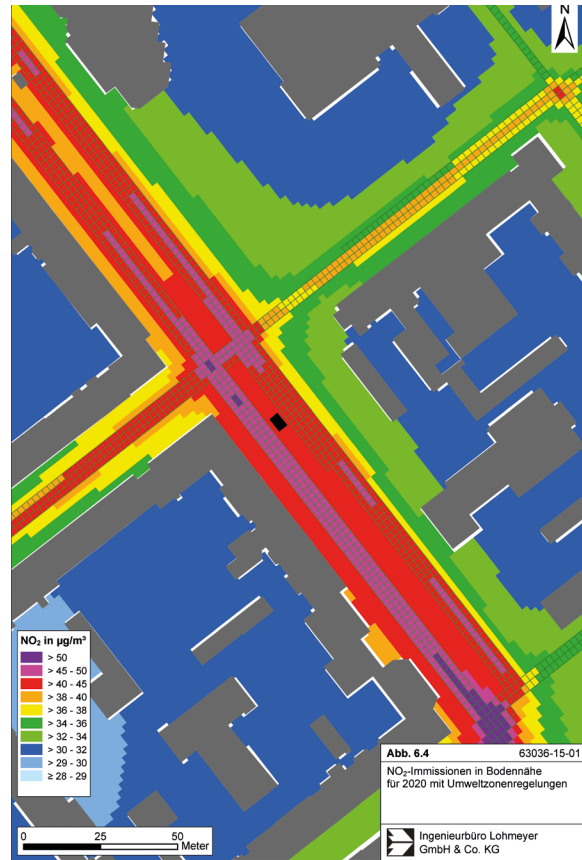


Abb. 29 Berechnung der NO₂-Immissionen an der Messstelle Heinigstraße mit Umweltzonenregelung (2020)

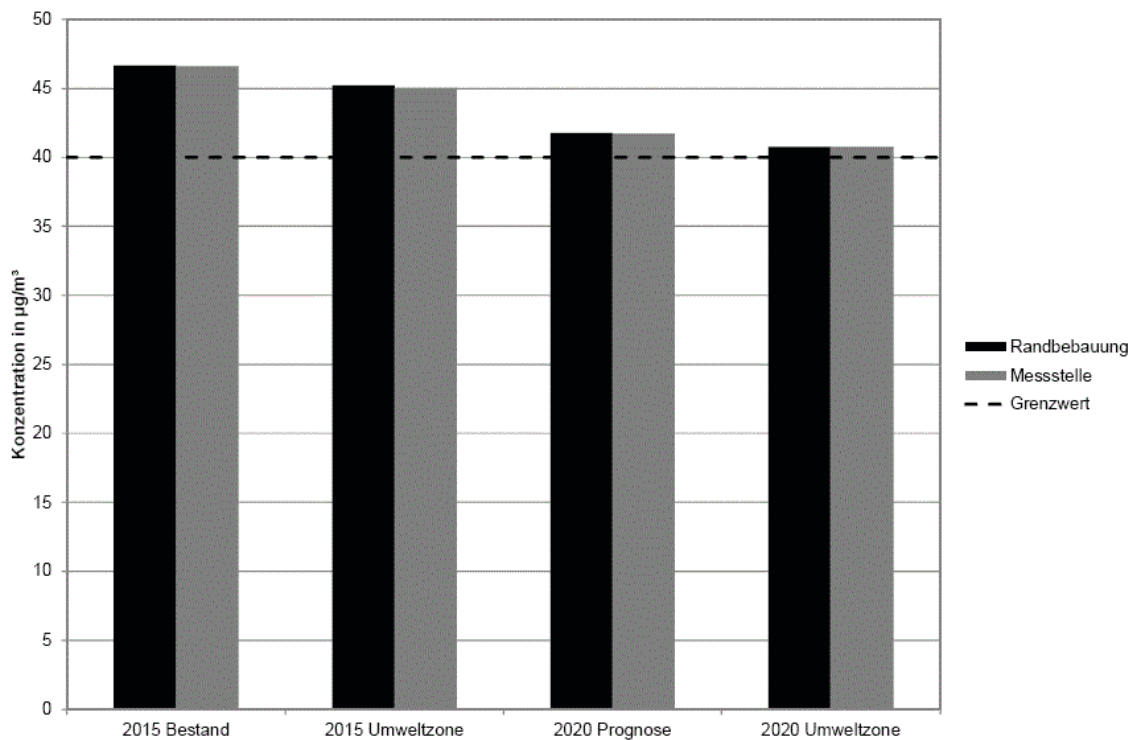


Abb. 30 Berechnete NO₂-Jahresmittelwerte in µg/m³ an der Messstelle und der Randbebauung Heinigstraße für die Betrachtungsfälle

Aus diesen Erkenntnissen wird eine Umweltzone grundsätzlich in der jetzigen Umsetzung für die Reduzierung der Stickstoffdioxidbelastung als nicht geeignet angesehen. In erster Linie wurde die Umweltzone zur Minimierung der Feinstaubbelastung konzipiert. Bei der Einführung der gültigen Plaketten nach der 35. BImSchV hatte man nicht die Stickstoffdioxidbelastung im Fokus, so dass der nachträgliche Einbau von Katalysatoren bei einigen Fahrzeugmodellen auch zu höheren Stickstoffdioxid-Direktemissionen geführt hat. Um das Mittel Umweltzone auch zur Reduzierung der NO₂-Konzentrationen zuzulassen, müssen die Plaketten neu bewertet werden. Zum Beispiel gibt es Vorschläge durch die Kennzeichnung von Euro-6-Fahrzeugen mit einer „Blauen“ Plakette, um die Stickstoffdioxidbelastungen zu minimieren.

Nach Einführung der Euro-6-Norm wurde festgestellt, dass die real gemessenen Schadstoffemissionen bei den mit Euro-6-Norm ausgestatteten Fahrzeugen zum Teil höher als bei niedriger eingestuften Euro-Normen sind. Es wurden insbesondere bei Dieselfahrzeugen verschiedener Hersteller sehr unterschiedliche Abweichungen der gesetzlich vorgeschriebenen Euro-6-Norm festgestellt. Umfangreiche Untersuchungen dazu wurden von verschiedenen Organisationen durchgeführt. Ab September 2017 werden Straßentests – sogenannte RDE-Tests (Real-Drive-Emission-Tests) – für die Zulassung neuer Fahrzeugtypen relevant. Bis 2019 dürfen Fahrzeuge mehr als doppelt so viel Abgas ausstoßen wie bisher am Prüfstand maximal zulässig sind. Diese Straßentests werden ab September 2019 dann für Neuwagen vorgeschrieben. Nach Beendigung der Übergangsphasen am 1. Januar 2020 für neue Fahrzeugtypen bzw. am 1. Januar 2021 bei allen neu zugelassenen Fahrzeugen dürfen die Überschreitungen noch das 1,5-fache der festgelegten Konzentration für Euro-6-Norm betragen.

Die Differenzen in den Schadstoffkonzentrationen, die durch die Schadstoffquelle direkt beeinflusst sind, können nicht durch die Maßnahmen einer kommunalen Verwaltung kompensiert werden. Eine Umweltzone ohne Berücksichtigung dieser Untersuchungen ist für Ludwigshafen nicht zielführend in der Reduzierung der Stickstoffdioxidbelastung.

Unabhängig von den zu erwartenden Regelungen einer novellierten 35. BImSchV behält sich die Stadt Ludwigshafen vor, Verkehrsbeschränkungen besonders für Dieselfahrzeuge unter dem Aspekt der Verhältnismäßigkeit und Verursachergerechtigkeit zu prüfen.¹

M 14 Erneuerung Hochstraße Nord – Maßnahmen zur Reduzierung der Luftschadstoffbelastung – Maßnahmenträger Stadt Ludwigshafen

Aufgabe der Planungen für das Projekt „Erneuerung der Hochstraße Nord“ ist es unter anderem, die Belastung der Bevölkerung durch Luftschadstoffe während der Bauzeit zu reduzieren. Durch den Betrieb einer Großbaustelle wird im Wesentlichen die Immission von bedeutenden Luftschadstoffen wie Stickoxide (NO₂) und Feinstaub (PM₁₀) beeinflusst, die durch Baumaschinen und Baufahrzeuge, aber auch den Transportverkehr auf der Baustelle entstehen.

Stickoxide werden hauptsächlich durch Dieselmotoren erzeugt. Zur Reduzierung dieses Schadstoffes werden technische Anforderungen an die Baumaschinen bzw. Baufahrzeuge gestellt, die über die Ausschreibungen im Planfeststellungsverfahren festgelegt werden. Da Baumaschinen auf dem Markt verfügbar sind, die diese Anforderungen einhalten, wird es infolge dieser Regelungen zu keiner wesentlichen erhöhten Stickoxid-Belastung während der Baumaßnahme kommen.

¹ Unter Vorbehalt der aktuellen Rechtsprechung wurde diese Passage nach der Offenlage des Luftreinhalteplans ergänzt.

Für den mit dem Baustellenbetrieb verbundenen Transport auf öffentlichen Straßen sind nur Fahrzeuge mit grüner Plakette vorzusehen.

Der Feinstaub entsteht an vielen Stellen und bei verschiedenen Tätigkeiten auf einer Großbaustelle. Um die Entstehung von Feinstaub wirksam zu bekämpfen ist es erforderlich, ein Staubminderungskonzept zu entwickeln und um zu gewährleisten, dass trotz der Abriss- und Bauarbeiten die im Luftreinhalteplan festgelegten Maßnahmen umgesetzt werden können und die Wirkungen der Maßnahmen nicht durch zusätzliche Luftschadstoffbelastungen aufgehoben werden. Dieses Messkonzept wird wie auch weitere Auflistungen der Abriss- und Bauphasen, einer Übersicht der Baustellenlogistik und eines Maßnahmenkonzepts zur Minimierung der Luftschadstoffbelastung als Teile des Planfeststellungsverfahrens ausgearbeitet werden – und wird auch im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit im Projekt Hochstraße Nord veröffentlicht (<http://www.ludwigshafen-diskutiert.de/>). Mögliche Maßnahmen zur Reduzierung sind zum Beispiel asphaltierte Baustraßen, regelmäßig feucht gereinigte Baustraßen, Reifenwaschanlagen, Bepflanzung von Brachflächen, keine Lagerung von staubenden Baustoffen unter freiem Himmel, Kontrolle der Abwurfhöhen bei Schüttvorgängen sowie Abbruch unter einem Wasservorhang. Die konkreten Einzelmaßnahmen müssen nach einem Konzept jedoch auf die jeweiligen Bautätigkeiten abgestimmt werden.

Die Baumaßnahmen werden in verschiedenen Bauphasen ablaufen, zu denen es Umleitungskonzepte während der Abriss- und Bauzeiten geben wird. Da z.T. die Fahrbahnen nur einspurig genutzt werden können, müssen die Verkehrsströme während der Berufsverkehrszeiten so gelenkt werden, dass auf den Straßen in der Innenstadt Staus minimiert werden, um auch die Luftschadstoffbelastungen zu minimieren.

6.6 Gesamtübersicht Maßnahmen und Bewertung der Wirksamkeit

Nachfolgend sind in Tabelle 12 die neuen Maßnahmen zusammengefasst und bezüglich der zu erwartenden Wirkung gekennzeichnet („+“ geringe Wirkung, „++“ erkennbare bis deutliche Wirkung).

Nr.	Bezeichnung der Maßnahme	Wirkung bis	Erwartete Wirkung NO ₂ *)
EU-M 1	Verschärfung Abgasnormen für Kfz	2025	++
EU-M 2	Verschärfung der Emissionshöchstmengen Richtlinie (NEC)	2020	+
EU-M 3	Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum (Verkehr 2050)	2050	+
DE-M 4	Steuerliche Förderung der Einführung von Euro-6 bei Diesel-PKW	2015	+
DE-M 5	LKW-Maut in Abhängigkeit vom Schadstoffausstoß	2015	+
DE-M 6	Begrenzung der Emissionen aus Kleinf Feuerungsanlagen nach dem Stand der Technik, Novellierung der 1. BImSchV	2025	gering
DE-M 7	Elektromobilität	2020	++

Nr.	Bezeichnung der Maßnahme	Wirkung bis	Erwartete Wirkung NO ₂ *)
M 1	Weitere Verbesserung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV)		Reduzierung ca. 1-2 %
M 1.1	• Fortschreibung Nahverkehrsplan	2016	+
M 1.2	• S-Bahnkonzept 2015	2017	+
M 1.3	• Elektrifizierung BASF-Gleis	2017	+
M 1.4	• Erweiterungen ÖPNV		+
M 1.5	• Ausbau des ÖPNV vor dem Hintergrund der anstehenden Hochstraßenerneuerung	Ab 2018	+
M 1.6	• Bike+Ride-Stationen	Beginn 2015	+
M 2	Weitere Anpassung der Busflotte der Rhein-Neckar-Verkehr GmbH RNV/ Palatina Bus	kontinuierlich	++ Reduzierung ca. 2 %
M 3	Stadtplanerische Rahmenbedingungen • Erneuerung der Hochstraße Nord		
M 4	Weitere Verbesserungen im Radverkehr		Reduzierung ca. 1 %
M 4.1	• Einführung eines Fahrradvermietungs-systems	2015	+
M 4.2	• Erweiterung Fahrradwegenetz und neue Abstellanlagen	2015	+
M 5	Verbesserungen im Verkehrskonzept		Reduzierung ca. 1-5 %
M 5.1	• Begleitung der verkehrsbezogenen Maßnahmen durch empirische Erhebungen	2015	+
M 5.2	• Neuer Verkehrsrechner	2015	
M 6	Selbstverpflichtung von 5 % Verkehrsreduktion • Verkehrsüberblick – Stadtgebiet	2019	++
M 7	Ausbau des Mobilitätskonzepts		
M 7.1	• Projekt ECO-Drive der Schweizer Universität Bern zur Reduzierung von Lärm und Schadstoffemissionen durch Fahrerschulungen	langfristig	+
M 7.2	• Unterstützung Car-Sharing	langfristig	+
M 7.3	• Ausbau des ÖPNV vor dem Hintergrund der anstehenden Hochstraßenerneuerung	Beginn 2018	+
M 7.4	• Rheinland-Pfalz-Takt 2015	2015	+
M 7.5	• Umsetzung des Konzeptes Rhein-Haardt-Bahn 2010	2016	+
M 7.6	• Umsetzung einer Busverbindung nach Frankenthal	2015	+
M 7.7	• Mobilitätskonzept der BASF SE	2015	+
M 8	Weiterer Ausbau der Fernwärmeversorgung	2020	+
M 9	Energetische Verbesserungen im Bestand städtischer Gebäude	langfristig	+

Nr.	Bezeichnung der Maßnahme	Wirkung bis	Erwartete Wirkung NO ₂ *)
M 10	Projekt „Wärme Contrating-34-Schulen“	langfristig	+
M 11	Erstellung Klimaschutzkonzept – Teilbereich Mobilität	langfristig	+
M 11.1	• Einrichtung einer Mobilitätszentrale	langfristig	+
M 11.2	• Integriertes Verkehrskonzept Rhein-Neckar – Projektskizze „Leitbild Verkehr 2050“	Beginn 2015	
M 12	Weitere Verbesserungen bei der Umstellung des städtischen Fuhrparks	2020 (PKW) 2022 (LKW)	Reduzierung ca. 1 % + +
M 13	Aussagen zur Umsetzung einer Umweltzone in der Innenstadt		--
M 14	Erneuerung Hochstraße Nord – Maßnahmen zur Reduzierung der Luftschadstoffbelastung	Baubeginn ab 2019 langfristig	

*) Abschätzung der Wirkung nach Analogie aus MARLIS-Datenbank (BAST),[22] bzw. Bestandsaufnahme und Wirksamkeit von Maßnahmen der Luftreinhaltung (UBA, Texte 26/2014) [23].

Tab. 13 Zusammenfassende Darstellung der bisherigen und der geplanten Maßnahmen in Ludwigshafen zur Reduzierung der NO₂-Belastung der Luft

6.7 Hinweise zum Maßnahmenplan

Industrieanlagen

Im Bereich industrieller Anlagen besteht derzeit kein weiterer Handlungsbedarf für Maßnahmen. Genehmigungsbedürftige Anlagen im Stadtgebiet berücksichtigen mit ihren Schornsteinhöhen und den Reingasemissionen die rechtlichen Anforderungen. Die neueren Vorgaben der TA Luft 2002 waren für Altanlagen bis spätestens 31. Oktober 2007 umzusetzen. Neuanlagen müssen die dort genannten, anlagen- und stoffspezifischen Vorgaben bereits seit 2002 einhalten.

Aufgrund der Umsetzung der IED-Richtlinie (Industrieemissionsrichtlinie) ist auch im Bereich der Industrie mit weiteren Emissionsminderungen zu rechnen.

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 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.

7 Erfolgskontrolle

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

Stickstoffdioxid

Es zeichnet sich ab, dass beim Stickstoffdioxid trotz der bereits durchgeführten Maßnahmen die sichere Einhaltung des Jahresgrenzwertes kurzfristig nicht sichergestellt werden kann. Folgende Faktoren sind hierfür mit verantwortlich:

- Die Immissionskonzentration von Stickstoffdioxid resultiert in hohem Maße aus den Stickoxidemissionen des Straßenverkehrs, insbesondere aus Nutzfahrzeugen (LKW, Busse des ÖPNV) und PKW mit Dieselmotor.
- Durch die zunehmende Verbreitung der Dieselfahrzeuge mit ihren spezifisch höheren NO_x -Emissionen steigen die Emissionsfrachten weiter an. Die strengen Euro 6/VI-Abgasnormen für PKW und Nutzfahrzeuge sind ab 2015 in Kraft getreten. Der Austausch der Fahrzeugflotte dauert erfahrungsgemäß etwa zehn Jahre.

Der entscheidende Durchbruch ist erst mit der Einführung der strengen Euro-6/VI-Abgasnormen für PKW und Nutzfahrzeuge zu erwarten. Bis dahin stehen 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.

8 Literatur

- [1] Luftreinhalte- und Aktionsplan Ludwigshafen-Heinigstraße 2003 bis 2005, Feinstaubbelastung, Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht, Mainz, 2005
- [2] Luftreinhalte- und Aktionsplan Ludwigshafen, Fortschreibung 2007 bis 2015, Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht, Mainz, 2008
- [3] Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. November 2014 (BGBl. I S. 1740) geändert worden ist.
- [4] Richtlinie 96/62/EG des Rates vom 27. September 1996, Amtsblatt Nr. L 296/55 vom 21. November 1996
- [5] Richtlinie 1999/30/EG des Rates vom 22. April 1999, Amtsblatt Nr. L 163/41 vom 29. Juni 1999
- [6] Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008, Amtsblatt Nr. L 152/15 vom 11. Juni 2008
- [7] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (39. BImSchV)
- [8] Handbuch Emissionsfaktoren für den Straßenverkehr Version 3.2, im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA) 2014 erstellt
- [9] Fünfunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes „Verordnung zur Kennzeichnung der Kraftfahrzeuge mit geringem Beitrag zur Schadstoffbelastung (35. BImSchV) vom 10. Oktober 2006 (BGBl. I S. 2218), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 5. Dezember 2007 (BGBl. I S. 2793) geändert worden ist.
- [10] Luftreinhalteplan Ludwigshafen-Frankenthal 1979 bis 1984, herausgegeben vom Ministerium für Soziales, Gesundheit und Umwelt des Landes Rheinland-Pfalz, Mainz 1980
- [11] Luftreinhalteplan Ludwigshafen-Frankenthal 1985 bis 1991, 1. Fortschreibung, herausgegeben vom Ministerium für Umwelt und Gesundheit des Landes Rheinland-Pfalz, Mainz 1989
- [12] Luftreinhaltebericht Ludwigshafen-Frankenthal 2000, herausgegeben vom Ministerium für Umwelt und Forsten des Landes Rheinland-Pfalz, Mainz 2000
- [13] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 27.02.1986
- [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

- [16] Moser S, Fischer M, Lauper E, Hammer T, Kaufmann-Hayoz R. 2015. Mit Eco-Drive gegen Straßenlärm. Evaluation eines Interventionsprogramms zur Förderung eines leisen Fahrstils. CDE Working Paper 2. Bern, Schweiz: Centre for Development and Environment (CDE) and Bern Open Publishing (BOP). DOI: 10.7892/boris.66913
- [17] Moser S, Fischer M, Lauper E, Hammer T, Kaufmann-Hayoz R. 2015. Online Anhang zu: Mit Eco-Drive gegen Straßenlärm. Evaluation eines Interventionsprogramms zur Förderung eines leisen Fahrstils. CDE Working Paper 2a (Anhang). Bern, Schweiz: Centre for Development and Environment (CDE) and Bern Open Publishing (BOP). DOI: 10.7892/boris.66914
- [18] Energiebericht 2012, Stadt Ludwigshafen
- [19] Umweltbericht 2014, Stadt Ludwigshafen
- [20] IFFEU-Institut, Heidelberg 2013. Energiebericht; Energiebewirtschaftungsvertrag – Contracting 34 Schulen, Januar 2002 bis Dezember 2012
- [21] Auswertung Forschungsprojekt „Mobilität in Städten – SrV 2013“, Verkehrs- und Infrastrukturplanung – Prof. Dr.-Ing. Gerd-Axel Ahrens, Technische Universität Dresden; Link: www.tu-dresden.de/srv2013
- [22] Marlis: Maßnahmen zur Reinhaltung der Luft in Bezug auf Immissionen an Straßen, Version 3.0, August 2012
- [23] Bestandsaufnahme und Wirksamkeit von Maßnahmen der Luftreinhaltung (UBA, Texte 26/2014)
- [24] „Luftschadstoffgutachten im Rahmen der Erneuerung der B 44 in Ludwigshafen“, Projekt 62441-13-01, November 2013 Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co.KG, Karlsruhe
- [25] „Ergänzende Betrachtungen zum Luftschadstoffgutachten im Rahmen der Erneuerung der B 44 in Ludwigshafen“, Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co.KG, Karlsruhe, 2015
- [26] „Ermittlung von NO₂-Minderungspotenzialen für die Situation auf der Heinigstraße in Ludwigshafen“, Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co.KG, Karlsruhe, 2015, Gutachten im Auftrag der Stadtverwaltung Ludwigshafen.

Erläuterungen

AM Alte Maßnahme

M Neue Maßnahmen ab 2015

9 Anregungen und Hinweise aus der Beteiligung der Öffentlichkeit

Insgesamt gingen fünf schriftliche Stellungnahmen ein. Die wesentlichen Hinweise zum Entwurf des Luftreinhalteplans und deren weitere Behandlung im Rahmen dieses Plans sind in Tabelle 14 zusammengefasst.

Lfd.-Nr.	Hinweis	Bewertung
1	<p>Antrag einer Bürgerin aus der Pfingstweide:</p> <p>(a) Belastungsreduzierung durch einspurige Befahrung des Bus- und PKW-Verkehrs in der gesamten Pfingstweide</p> <p>(b) Befürchtung durch neue Buslinie nach Frankenthal ergibt sich eine Erhöhung der Feinstaub- und Lärmbelastung</p> <p>(c) Einsatz von Elektrobussen</p>	<p>Zu a) Ein Einbahnstraßensystem erfordert zahlreiche Umwegfahrten. Studien belegen, dass mit Einbahnstraßensystemen die Verkehrsmengen in den einzelnen Straßen nicht reduziert werden und dass dort deutlich schneller gefahren wird.</p> <p>Zu b) Durch das 2008 eingeführte Buskonzept ist die Pfingstweide besser erschlossen und dieses Konzept findet bei der Bevölkerung eine positive Resonanz. Es ist daher in der Prüfung, dass Fahrtenangebot nach Frankenthal noch auszuweiten bzw. durch weitere Anpassungen das Buskonzept noch weiter zu optimieren.</p> <p>Zu c) Der Einsatz von Elektrobussen erfordert den Ausbau der Infrastruktur, um Ladestrukturen vorhalten zu können. Dies hat zunächst enorme Aufwendungen zur Folge, die sich zurzeit wirtschaftlich nicht rechtfertigen. Nach Auskunft der Verkehrsbetriebe werden die Busse nach den neuesten Standards erneuert und eingesetzt. Bis 2021 sollen 18 Busse mit Euro-Norm 6 angeschafft und entsprechend 13 alte Busse ausrangiert werden.</p>
2	<p>Der Verband für Energiehandel Südwest e.V., Mannheim kritisiert die Darstellung der Maßnahme M 8 zum Ausbau der Fernwärme.</p> <p>Es wird seitens des Verbands darauf hingewiesen, dass die Forderungen der Verbraucherzentrale Bundesverband e.V berücksichtigt werden sollten, um den unregulierten Monopolmarkt für den Wettbewerb zu öffnen. Der kommunale Anschluss- und Benutzungszwang sollte aufgegeben werden.</p>	<p>Die Maßnahme M 8 „Ausbau der Fernwärme“ im Luftreinhalteplan ist für Ludwigshafen wichtig, um durch die Vermeidung der Einzelfeuerungen die Luftschadstoffkonzentrationen insbesondere im Innenstadtbereich zu reduzieren.</p> <p>Die Vorwürfe der Fernwärmemarkt sei ein unregulierter Monopolmarkt und nicht transparent ist ein rein wirtschaftlicher Aspekt. Diese Thematik gehört nach Auffassung der Verwaltung nicht in einen Luftreinhalteplan, deren Zielsetzung die Erarbeitung von Maßnahmen zur Reduktion der Luftschadstoffkonzentrationen bzw. der Einhaltung der Immissionsgrenzwerte ist und wird somit auch nicht direkt in den Luftreinhalteplan übernommen.</p>

Lfd.-Nr.	Hinweis	Bewertung
	<p>Deshalb wird auch die dazu entsprechende Satzung der Stadt Ludwigshafen „Satzung über die Fernheizung der Stadt Ludwigshafen am Rhein vom 14. August 1968, zuletzt geändert durch Satzung vom 12. November 2001 kritisiert. Es wird durch diese Vorgehensweise eine mangelnde Transparenz beklagt und gefordert, ggf. durch gesetzliche Maßnahmen die Preise zu veröffentlichen und nachvollziehbar zu machen.</p>	<p>Zu den Wettbewerbskriterien wurde eine Stellungnahme der TWL AG eingeholt, die zur Beantwortung direkt an den Verband für Energiehandel Südwest e.V. gesandt wurde.</p>
3 - 5	<p>Die Bürgerinitiative – „Lebenswertes Ruchheim“ und zwei Bürger haben a) den Einsatz neuer, schadstoffarmer Busse durch die Busbetriebe</p>	<p>Zu a) Nach Auskunft der Rhein-Neckar-Verkehrsbetriebe wurden bereits ab 2015 neue Busse mit Euro-6-Norm angeschafft und die Fahrzeuge der Subunternehmer, die für RNV im Einsatz sind, werden spätestens Ende 2015 nur noch mit grüner Umweltplakette unterwegs sein. Geplant ist bis 2021 die Anschaffung von 18 neuen Fahrzeugen mit Euro-Norm 6, dafür werden 13 Busse mit niedrigerem Standard ausrangiert.</p>
	<p>und b) die Einhaltung des Durchfahrtsverbots für LKW mit regelmäßiger Überwachung gefordert.</p>	<p>Zu b) Nach letzten Aussagen des Polizeipräsidiums werden LKW-Überwachungen durchgeführt, soweit die personelle Situation der Polizei dies zulässt.</p>
	<p>Außerdem sollte (c) auf die Bebauung des geplanten Gebietes nördlich der A 650 verzichtet werden, um weitere Schadstoffquellen zu vermeiden</p>	<p>Zu c) Es ist nicht Aufgabe des Luftreinhalteplans derartige planerische Abwägungsentscheidungen vorwegzunehmen, in Frage zu stellen oder gar zu revidieren, sondern es ist Ziel des Luftreinhalteplans bei Überschreitungen von Immissionsgrenzwerten Maßnahmen zu erarbeiten und umzusetzen. Er setzt in Bereichen an, die bereits deutlich überlastet sind, was in Ludwigshafen lediglich für den Innenstadtbereich gilt. Für Ruchheim wird kein derartiger Handlungsbedarf ersichtlich.</p> <p>Im Einheitlichen Regionalplan Rhein-Neckar sind die Flächen westlich der L 524 und nördlich der L 524 als „Vorranggebiet für Industrie, Gewerbe, Dienstleistung und Logistik mit besonderer Standorteignung für flächenintensive Logistikbetriebe“ ausgewiesen.</p>

Lfd.-Nr.	Hinweis	Bewertung
		<p>Im Flächennutzungsplan der Stadt Ludwigshafen sind die Flächen nördlich der L 527 und westlich der L 524 als gewerbliche Bauflächen dargestellt. Um aus dem gültigen Flächennutzungsplan zunächst einen Bebauungsplan zu entwickeln, wird die weitere Planung einer Bebauung in diesem Gebiet planungsrechtlich in diesem Verfahren geprüft, Schadstoffbelastungen sind in Gutachten nachvollziehbar zu dokumentieren und es gibt eine Öffentlichkeitsbeteiligung, in der die Bevölkerung die Möglichkeit hat, sich zur Planung und ihren Auswirkungen zu äußern. Die Politik hat darüber - unter Berücksichtigung aller Aspekte - eine Abwägungsentscheidung zu treffen.</p>
	<p>und unter d) wird eine Messstelle in Ruchheim gefordert.</p>	<p>Zu d) Nach Information des LfU, Rheinland-Pfalz werden bereits drei stationäre Messstationen sowie zahlreiche Passivsammler in Ludwigshafen betrieben, so dass Ludwigshafen über die höchste Dichte an Luftschadstoffmessungen in Rheinland-Pfalz verfügt. Mit diesen Stationen werden alle relativen Belastungsbereiche wie verkehrs- und industriegeprägt erfasst. Nach Auffassung des LfU, Rheinland-Pfalz gibt es keine Erkenntnisse, nach denen die Übertragbarkeit der Messergebnisse der Ludwigshafener Messstationen auf die Situation in Ruchheim nicht zuzulassen sei. Ebenso bedingt durch den großen finanziellen und analytischen Aufwand ist deshalb eine Messstation in Ruchheim nicht zu realisieren.</p>

Tab. 14 Wesentliche Anregungen und Hinweise aus der Öffentlichkeitsbeteiligung und deren Bewertung und Berücksichtigung

