

1. Fortschreibung Luftreinhalteplan für das Gebiet Lahn-Dill

Gießen / Wetzlar



Impressum

Herausgeber: Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
(HMUELV)
Mainzer Straße 80
65189 Wiesbaden
www.hmuelv.hessen.de

Redaktionelle Bearbeitung und Gestaltung:
HMUELV, Abteilung II, Referat 7

Druck: HMUELV

Kartengrundlagen: Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation
Bundesamt für Kartographie und Geodäsie

Bilder: Krusto, Emha/Manual Heinrich

Stand: Oktober 2011

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen des Luftreinhalteplanes	5
1.1	Rechtsgrundlage und Aufgabenstellung	5
1.2	Zuständige Behörden	6
1.3	Öffentlichkeitsbeteiligung	7
2	Allgemeine Informationen zum Gebiet	8
2.1	Abgrenzung des Gebietes Lahn-Dill	8
2.1.1	<i>Stadt Gießen</i>	10
2.1.2	<i>Stadt Wetzlar</i>	11
2.2	Naturräumliche und orographische Gliederung	11
2.2.1	<i>Charakterisierung des Klimas</i>	12
2.2.2	<i>Einwohner, Arbeitsplätze und Flächennutzung</i>	14
2.2.3	<i>Verkehrsstruktur</i>	16
2.3	Bereits erfolgte Luftreinhalteplanungen	18
2.4	Auslösende Kriterien für die Fortschreibung des Luftreinhalteplans	18
3	Art und Beurteilung der Verschmutzung	22
3.1	Beurteilung der Luftqualität im Gebiet Lahn-Dill aufgrund von Messungen	22
3.1.1	<i>Standorte der Luftmessstationen</i>	22
3.1.2	<i>Entwicklung der Messwerte</i>	26
3.2	Weitere Untersuchungen zur Bewertung der Immissionssituation	34
3.2.1	<i>Bioindikationsuntersuchungen</i>	34
3.3	Beurteilung der Luftqualität aufgrund von Ausbreitungsrechnungen	36
3.4	Betroffenheit der Bevölkerung	40
4	Ursprung der Verschmutzung	43
4.1	Verursacher von Luftschadstoffen	43
4.2	Liste der wichtigsten Emittenten	43
4.3	Gesamtmenge der Emissionen	44
4.3.1	<i>Stickstoffoxide</i>	44
4.3.2	<i>Feinstaub</i>	45
5	Analyse der Lage	47
5.1	Analyse der Industrie-Emissionen	47
5.2	Analyse der Gebäudeheizungs-Emissionen	48
5.3	Analyse der Verkehrs-Emissionen	48
5.4	Entwicklung der Emissionssituation	51

6	Angaben zu bereits durchgeführten Maßnahmen	53
6.1	Europaweite und nationale Maßnahmen zur Emissionsminderung	53
6.1.1	<i>Maßnahmen bei der Emittentengruppe Industrie</i>	53
6.1.2	<i>Maßnahmen bei der Emittentengruppe Gebäudeheizung</i>	53
6.1.3	<i>Maßnahmen bei der Emittentengruppe Kfz-Verkehr</i>	54
6.2	Regionale Maßnahmen zur Emissionsminderung	57
6.2.1	<i>Staufreies Hessen</i>	57
6.3	Lokale Maßnahmen der Städte Gießen und Wetzlar	58
6.3.1	<i>Lokale Maßnahmen der Stadt Gießen</i>	58
6.3.2	<i>Lokale Maßnahmen in der Stadt Wetzlar</i>	61
7	Geplante Maßnahmen	64
7.1	Europäische Maßnahmen	64
7.1.1	<i>Einführung neuer Abgasstandards</i>	64
7.2	Nationale Maßnahmen	66
7.2.1	<i>Industrie</i>	66
7.2.2	<i>Verkehr</i>	67
7.3	Lokale Maßnahmen der Städte Gießen und Wetzlar	67
7.3.1	<i>Lokale Maßnahmen der Stadt Gießen</i>	67
7.3.2	<i>Lokale Maßnahmen in der Stadt Wetzlar</i>	70
7.4	Prognose	74
7.4.1	<i>Gießen</i>	74
7.4.2	<i>Wetzlar</i>	77
8	Behandlung der Einwendungen	81
9	Zusammenfassung	88
10	Literatur	90
11	Anhänge	93
11.1	Begriffsbestimmungen	93
11.2	Abbildungsverzeichnis	94
11.3	Tabellenverzeichnis	96
11.4	Beschreibung der Luftmessstationen	97
11.4.1	<i>Luftmessstation Gießen (alt)</i>	97
11.4.2	<i>Luftmessstation Gießen-Westanlage</i>	98
11.4.3	<i>Luftmessstation Linden</i>	99
11.4.4	<i>Luftmessstation Wetzlar</i>	100
11.5	Alphabetische Liste der Städte und Gemeinden im Gebiet Lahn-Dill	101
11.6	Abkürzungsverzeichnis	102

1 Grundlagen des Luftreinhalteplanes

1.1 Rechtsgrundlage und Aufgabenstellung

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt hatte die Europäische Gemeinschaft in den Jahren 1996 bis 2004 die Luftqualitätsrahmenrichtlinie [1] und mehrere Tochterrichtlinien [2, 3, 4, 5] verabschiedet, in denen Grenzwerte für eine Reihe von Luftschadstoffen festgelegt wurden, die ab einem bestimmten Zeitpunkt nicht mehr überschritten werden sollten.

Im Zuge der Novellierung wurden im Mai 2008 die Luftqualitätsrahmenrichtlinie und drei Tochterrichtlinien in der Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft für Europa [6] zusammengefasst. Die Umsetzung in deutsches Recht erfolgte im Bundes-Immissionsschutzgesetz [7] und in der 39. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV [8]).

Die Verordnung über Luftqualitätsstandards legt für die Luftschadstoffe Schwefeldioxid (SO₂), Stickstoffdioxid (NO₂), Partikel (PM₁₀), Blei, Benzol und Kohlenmonoxid (CO) Immissionsgrenzwerte und für die Luftschadstoffe Ozon und Partikel (PM_{2,5}) Zielwerte fest, die zum Schutz der menschlichen Gesundheit nicht überschritten werden sollen. Für die in der PM₁₀-Fraktion enthaltenen Schwermetalle Arsen, Kadmium und Nickel sowie für Benzo(a)pyren wurden Zielwerte aufgenommen, um schädliche Auswirkungen dieser Stoffe auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt insgesamt zu vermeiden bzw. zu minimieren. Für die Summe der Stickstoffoxide (NO_x) wurde ein Immissionsgrenzwert zum Schutz der Vegetation festgelegt.

Schadstoff	KenngroÙe	Einheit	Grenzwert (Anzahl zulässiger Überschreitungen pro Jahr)	gültig seit (ab)	Schutzziel
Arsen ¹⁾	Jahresmittel	ng/m ³	6	(2013)	Gesundheit / Umwelt
Benzo(a)pyren ¹⁾	Jahresmittel	ng/m ³	1	(2013)	Gesundheit / Umwelt
Benzol	Jahresmittel	µg/m ³	5	2010	Gesundheit
Blei	Jahresmittel	µg/m ³	0,5	2005	Gesundheit
CO	max. 8-h-Mittel	mg/m ³	10	2005	Gesundheit
Kadmium ¹⁾	Jahresmittel	ng/m ³	5	(2013)	Gesundheit / Umwelt
Nickel ¹⁾	Jahresmittel	ng/m ³	20	(2013)	Gesundheit / Umwelt
NO₂	1-h-Mittel	µg/m ³	200 (18-mal)	2010	Gesundheit
	Jahresmittel	µg/m ³	40	2010	Gesundheit
NO_x	Jahresmittel	µg/m ³	30	2001	Vegetation ²⁾
Ozon ¹⁾	8-h-Mittel	µg/m ³	120 (25)	2010	Gesundheit
PM_{2,5} ³⁾	Jahresmittelwert	µg/m ³	25	2010 / (2015)	Gesundheit
PM₁₀	24-h-Mittel	µg/m ³	50 (35-mal)	2005	Gesundheit
	Jahresmittel	µg/m ³	40	2005	Gesundheit

Schadstoff	Kenngröße	Einheit	Grenzwert (Anzahl zulässiger Überschreitungen pro Jahr)	gültig seit (ab)	Schutzziel
SO ₂	1-h-Mittel	µg/m ³	350 (24-mal)	2005	Gesundheit
	24-h-Mittel	µg/m ³	125 (3-mal)	2005	Gesundheit
	Jahresmittel	µg/m ³	20	2001	Ökosystem ¹⁾
	Wintermittel ⁴⁾	µg/m ³	20	2001	Ökosystem ¹⁾

Tabelle 1: Immissionsgrenz- und Zielwerte nach der 39. BImSchV [8]

¹⁾ in der Zeit vom 1. Januar 2010 bis 31. Dezember 2014 Zielwert mit jährlich abnehmender Tolleranzmarge, ab dem 1. Januar 2015 verbindlicher Grenzwert

²⁾ Messung an einem emissionsfernen Standort (mehr als 20 km entfernt von Ballungsräumen oder 5 km von Bebauung, Industrie oder Bundesfernstraßen)

³⁾ in der Zeit vom 1. Januar 2010 bis 31. Dezember 2014 Zielwert, ab 1. Januar 2015 Grenzwert

⁴⁾ in der Zeit vom 01. Oktober eines Jahres bis 31. März des Folgejahres

Während die Kenngröße „Jahresmittelwert“ für die Bewertung der Langzeitwirkung steht, wird die Kurzzeitwirkung durch 1- bis 24-h-Mittelwerte mit jeweils höheren Konzentrationsschwellen charakterisiert, die je nach Komponente mit unterschiedlichen Häufigkeiten im Kalenderjahr überschritten werden dürfen (siehe Tabelle 1). Wird für eine oder mehrere Komponenten der Immissionsgrenzwert (zuzüglich Toleranzmarge) überschritten, muss ein Luftreinhalteplan erstellt werden.

Der vorliegende Luftreinhalteplan beschreibt die Entwicklung der Schadstoffkonzentrationen im Gebiet Lahn-Dill, legt die Maßnahmen der Städte Gießen und Wetzlar zur Verminderung der Luftschadstoffe fest und gibt einen Ausblick auf die voraussichtliche Wirkung der Minderungsmaßnahmen auf die lufthygienische Situation.

Mit der Veröffentlichung des Luftreinhalteplans nach Abschluss der Öffentlichkeitsbeteiligung wird der Maßnahmenplan für alle Institutionen, die Verantwortung in den verschiedenen Maßnahmenbereichen haben, verbindlich.

1.2 Zuständige Behörden

Nach § 5 der Hessischen Zuständigkeitsverordnung für den Immissionsschutz ist das Hessische Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV) zuständige Behörde für die Erstellung von Luftreinhalteplänen nach § 47 Abs. 1 BImSchG [9].

An der Planaufstellung waren neben dem HMUELV noch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung (HMWVL) sowie die Städte Gießen und Wetzlar beteiligt.

Die Maßnahmen wurden von den Städten Gießen und Wetzlar vorgeschlagen. Für alle Maßnahmen, die den Straßenverkehr betreffen, wurde das Einvernehmen mit dem HMWVL hergestellt.

Hessisches Ministerium für Umwelt,
Energie, Landwirtschaft und
Verbraucherschutz
Mainzer Straße 80

Hessisches Ministerium für Wirtschaft,
Verkehr und Landesentwicklung
Kaiser-Friedrich-Ring 75
65185 Wiesbaden

65189 Wiesbaden

Hessisches Landesamt für
Umwelt und Geologie
Rheingaustraße 186
65203 Wiesbaden

Magistrat der Stadt Gießen
Berliner Platz 1
35390 Gießen

Magistrat der Stadt Wetzlar
Ernst-Leitz-Straße 30
35578 Wetzlar

1.3 Öffentlichkeitsbeteiligung

Gemäß § 47 Abs. 5 a BImSchG ist die Öffentlichkeit bei der Aufstellung oder Änderung von Luftreinhalteplänen zu beteiligen.

Die Öffentlichkeitsbeteiligung erfolgte durch Ankündigung der Auslegung des Entwurfs der 1. Fortschreibung des Luftreinhalteplans für das Gebiet Lahn-Dill im Staatsanzeiger des Landes Hessen sowie durch Pressemeldungen des Umweltministeriums. Der Planentwurf konnte für die Dauer von einem Monat (07. Juni 2011 bis einschließlich 06. Juli 2011) beim Magistrat der Stadt Gießen und beim Magistrat der Stadt Wetzlar eingesehen werden. An den Offenlegungszeitraum schloss sich eine Frist von zwei Wochen an, innerhalb dieser ebenfalls noch Bedenken, Anregungen oder Einwände beim HMUELV geltend gemacht werden konnten. Im Zeitraum der Öffentlichkeitsbeteiligung stand der Planentwurf auch auf den Internetseiten des Umweltministeriums sowie des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie zur Einsicht und zum Herunterladen bereit.

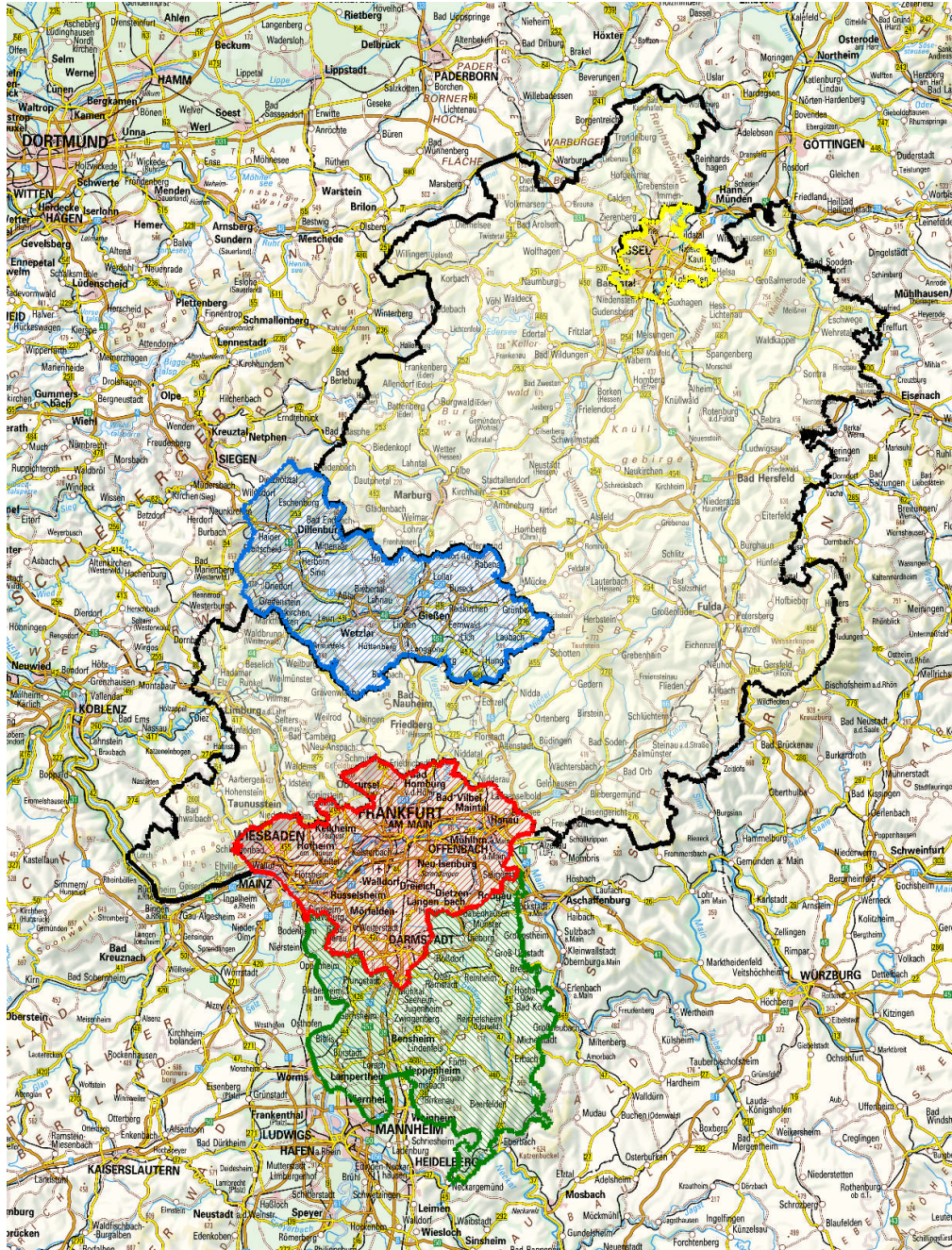
Zu dem Planentwurf gingen fristgerecht zwei Einwendungen und Anregungen ein. Auf sie wird unter Punkt 8 „Behandlung der Einwendungen“ näher eingegangen.

Mit der abschließenden Veröffentlichung der 1. Fortschreibung des Luftreinhalteplans für das Gebiet Lahn-Dill (Gießen/Wetzlar) am 17. Oktober 2011 im Staatsanzeiger des Landes Hessen tritt der vorliegende Plan in Kraft.

2 Allgemeine Informationen zum Gebiet

2.1 Abgrenzung des Gebietes Lahn-Dill

Gemäß den Vorgaben der EU wurde das Bundesland Hessen im Jahr 2002 in zwei Ballungsräume und drei Gebiete eingeteilt.



Kartengrundlage: © GeoBasis-DE /BKG [2008]

Ballungsräume:

-  Rhein-Main
-  Kassel

Gebiete:




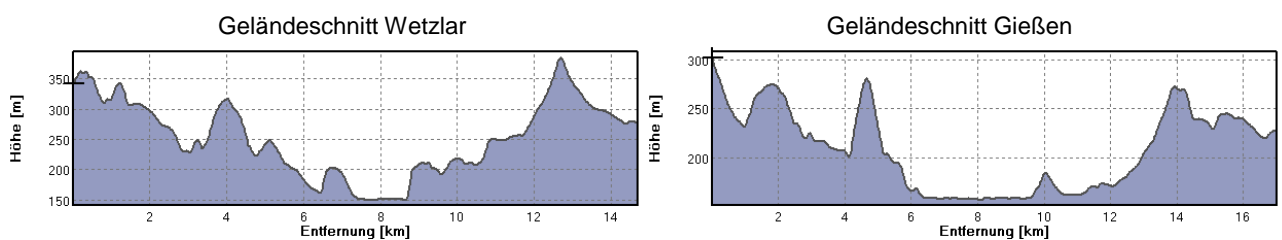
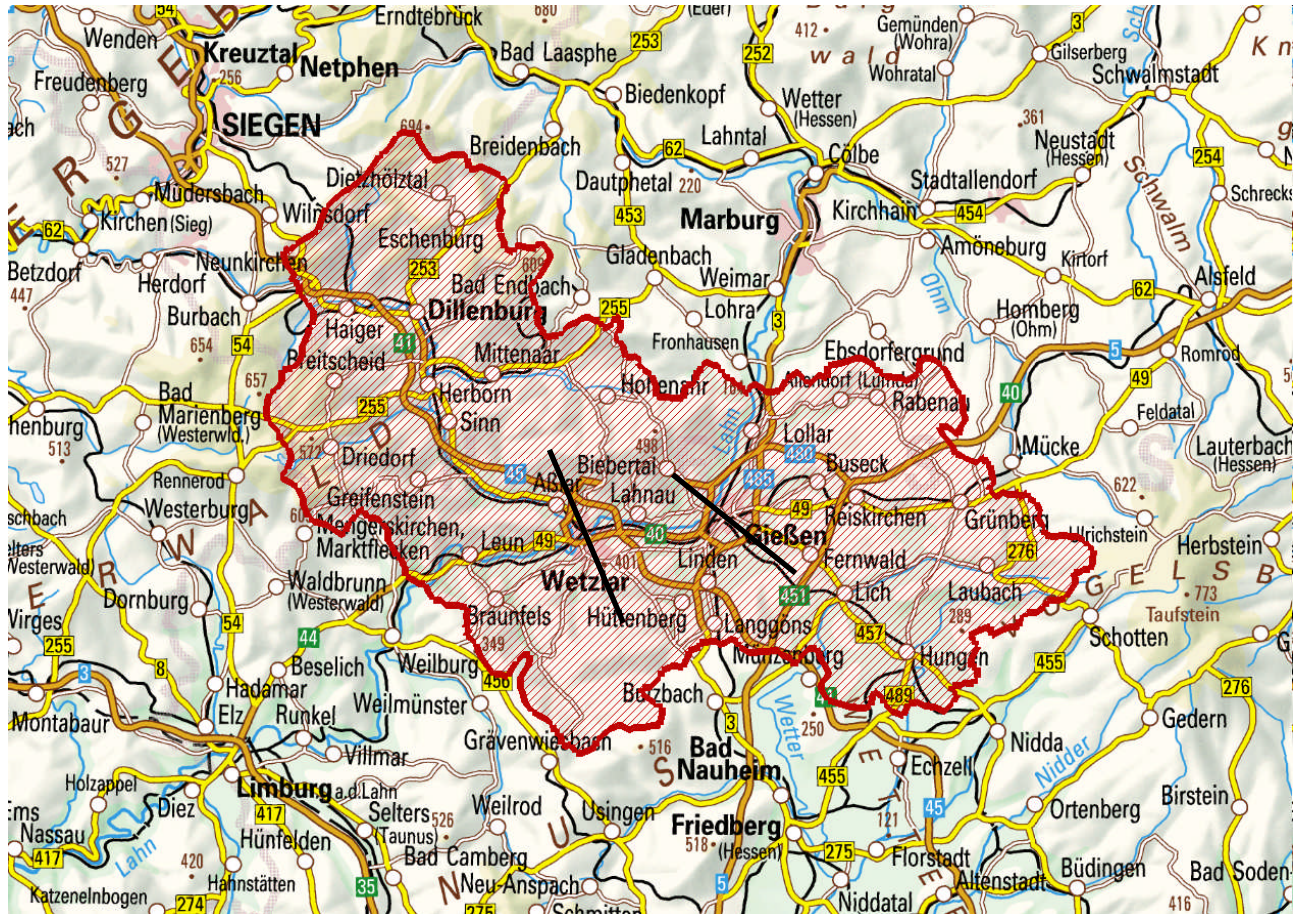
-  Mittel- und Nordhessen
-  Lahn-Dill
-  Südhessen

Abbildung 1: Einteilung von Hessen in Gebiete und Ballungsräume

Das Gebiet Lahn-Dill besteht aus den beiden Landkreisen Lahn-Dill und Gießen und ist geprägt durch die Städte Gießen und Wetzlar. Auf einer Gesamtfläche von 1.921,16 km² leben etwa 500.000 Einwohner. Für eine Einstufung als Ballungsraum sind mindestens 250.000 Einwohner mit einer Einwohnerdichte von mehr als 1.000 Einwohnern je km² auf einer Fläche von mindestens 100 km² erforderlich. Aufgrund der durchschnittlichen Einwohnerzahl von 260 Einwohnern pro km² im Gebiet Lahn-Dill handelt es sich nicht um einen Ballungsraum.



Kartengrundlage: © GeoBasis-DE /BKG [2008]

Abbildung 2: Gebiet Lahn-Dill (rot schraffiert) mit Geländequerschnitten

Das Gebiet Lahn-Dill ist das kleinste der hessischen Gebiete Mittel- und Nordhessen, Südhessen und Lahn-Dill. Sein Zuschnitt entspricht den Grenzverläufen der Landkreise Lahn-Dill und Gießen. Eine Auflistung der in dem Gebiet liegenden Städte und Gemeinden findet sich im Anhang unter 10.5.

Stadt / Gemeinde	Fläche [km ²]	Landkreis	Einwohnerzahl (Stand: 31.12.2008)	Einwohner je km ²
Gießen	72,56	Gießen	75.140	1.036
Wetzlar	75,67	Lahn-Dill	51.780	684
Gebiet Lahn-Dill	1.921,10		511.881	266
Hessen	21.114,32		6.064.953	287

Tabelle 2: Von Immissionsgrenzwertüberschreitungen betroffene Stadt des Gebiets Lahn-Dill (Quelle: Hessisches Statistisches Landesamt [10])

2.1.1 Stadt Gießen

Das Stadtgebiet umfasst eine Fläche von 72,56 km² und ist mit ca. 75.000 Einwohnern die achtgrößte Stadt in Hessen und mit ca. 28.000 Studierenden ein bedeutendes Zentrum in Mittelhessen. In der zentralörtlichen Hierarchie ist die Stadt Gießen als Oberzentrum eingestuft.



Abbildung 3: Stadtgebiet Gießen (rot umrandet)

Der Raum Gießen ist durch die Bundesautobahnen A 3 und A 45 und durch die Bundesstraßen B 3 und B 49 als ein Verkehrsknotenpunkt charakterisiert. Das Stadtgebiet von Gießen wird vom Gießener Ring, bestehend aus A 485, A 480, B 49 und B 429 umschlossen.

2.1.2 Stadt Wetzlar

Das Stadtgebiet umfasst eine Fläche von 75,67 km², ist mit ca. 51.500 Einwohnern die zweitgrößte Stadt im Gebiet Lahn-Dill und ein bedeutendes Industrie- und Handelszentrum. In der zentralörtlichen Hierarchie ist die Stadt Wetzlar als Oberzentrum eingestuft.



Abbildung 4: Stadtgebiet Wetzlar (rot umrandet)

Durch Wetzlar führen die Bundesautobahn A 45 und A 480 sowie die Bundesstraßen B 277 und B 49.

2.2 Naturräumliche und orographische Gliederung

Das Gebiet Lahn-Dill umfasst naturräumlich gesehen im Osten die westlichen Ausläufer des Unteren Vogelsberges sowie Teile des Vorderen Vogelsberges. Im Zentrum des Gebietes liegt das Gießener Becken mit dem Gießener Lahntal. Im Nordwesten des Gebietes Lahn-Dill liegt das Dilltal, die Ausläufer des Hohen Westerwaldes sowie Teile des Gladenbacher Berglandes.

Das Gebiet umfasst die Lahnsenke zwischen Staufenberg im Norden und Biskirchen im Südwesten sowie das Tal der Dill vom Quellgebiet im Norden bis zum Zusammenfluss mit der Lahn in Wetzlar.

Die Auen der Dill liegen im nördlichen Quellgebiet auf über 400 m über NN und erreichen im Bereich der Mündung in die Lahn Höhen von ca. 150 m über NN. Die Auen der Lahn liegen auf Höhen zwischen 160 m über NN im Norden und 135 m über NN im Südwesten.

Die seitlichen Höhenzüge des Dilltals erreichen Höhen von über 600 m über NN. Dabei bestehen die westlich gelegenen Höhenzüge des Hohen Westerwaldes zumeist aus nahezu waldfreien Weideflächen. Dagegen sind die Hochflächen östlich des Dilltals sowie der Seitentäler relativ walddreich.

Das Gießener Becken ist orographisch relativ schwach gegliedert und praktisch waldfrei. Kleinere Höhenzüge erreichen hier Höhen von ca. 250 m über NN. Im Osten des Gebietes erreichen die Ausläufer des Vorderen und Unteren Vogelsberges Höhen von über 400 m über NN. Dieser Bereich wird sowohl landwirtschaftlich mit einem relativ hohen Anteil an Grünlandflächen als auch forstwirtschaftlich genutzt.

Im Gegensatz zu dem nach Norden und Süden relativ offenen Gießener Becken wird der Talverlauf der Lahn Richtung Westen immer enger. Deutlich enger und mit verhältnismäßig steilen Hängen versehen ist der Talverlauf der Dill. Die Geländestruktur des Gebietes Lahn-Dill wird in einer dreidimensionalen Darstellung in Abbildung 5 gezeigt.

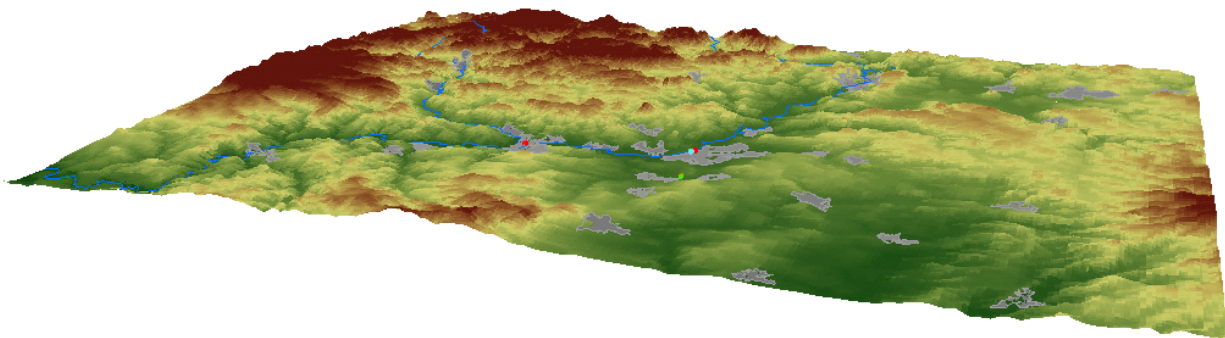


Abbildung 5: Höhenprofil des Gebietes Lahn-Dill mit den Luftmessstationen (Blick von Süd-Südwesten; Überhöhungsfaktor 4)

2.2.1 Charakterisierung des Klimas

Das Bundesland Hessen gehört insgesamt zum warm-gemäßigten Regenklima der mittleren Breiten. Mit überwiegend westlichen Winden werden das ganze Jahr über relativ feuchte Luftmassen vom Atlantik herangeführt, die zu Niederschlägen führen. Der ozeanische Einfluss, der von Nordwest nach Südost abnimmt, sorgt für milde Winter und nicht zu heiße Sommer.

Die einzelnen Klimaelemente sind hier vor allem von der Lage und Geländehöhe des untersuchten Gebietes abhängig. Die Niederungen mit Höhenlagen zwischen 130 m und 300 m über NN sind gekennzeichnet durch vergleichsweise niedrige Windgeschwindigkeiten, relativ hohe Lufttemperaturen und geringe Niederschlagshöhen, deren Hauptanteile in die Sommermonate fallen, wenn durch die hohe Einstrahlung verstärkt Schauer und Gewitter auftreten. In den Flusstälern und Talauen kommt es vor allem im Herbst und Winter zur Nebelbildung. In den dichter besiedelten Gebieten bilden sich durch den anthropogenen Einfluss so genannte Stadtklimate mit den bekannten Wärmeinseleffekten.

Hinsichtlich des Bioklimas zeichnet sich das Gebiet Lahn-Dill nach der Bioklimakarte des Deutschen Wetterdienstes [11] durch die folgenden klimatischen Eigenschaften aus:

- leicht erhöhte Wärmebelastung durch Schwüle und hohe Lufttemperaturen im Sommer in den Niederungen des Gießener Beckens und an den südlichen Ausläufern des Unteren Vogelsberges,

- mittlere Temperaturen im Winter zwischen 2 und -1° C, im Sommer zwischen 13 und 18° C. Dabei werden die Tiefsttemperaturen jeweils in den Höhenlagen des Hohen Westerwaldes und des Gladenbacher Berglandes erreicht,
- relativ ausgeglichene mittlere Sonnenscheindauer zwischen 1.550 und 1.450 Stunden pro Jahr,
- relativ geringe Windgeschwindigkeiten in den Niederungen und relativ hohe Windgeschwindigkeiten in den Höhenlagen.

Aus lufthygienischer Sicht sind für die städtischen Bereiche vor allem die oft niedrigen Windgeschwindigkeiten und im Zusammenhang damit die Häufigkeit von Zeiten mit ungünstigem Luftaustausch (austauscharme Wetterlagen) charakteristisch.

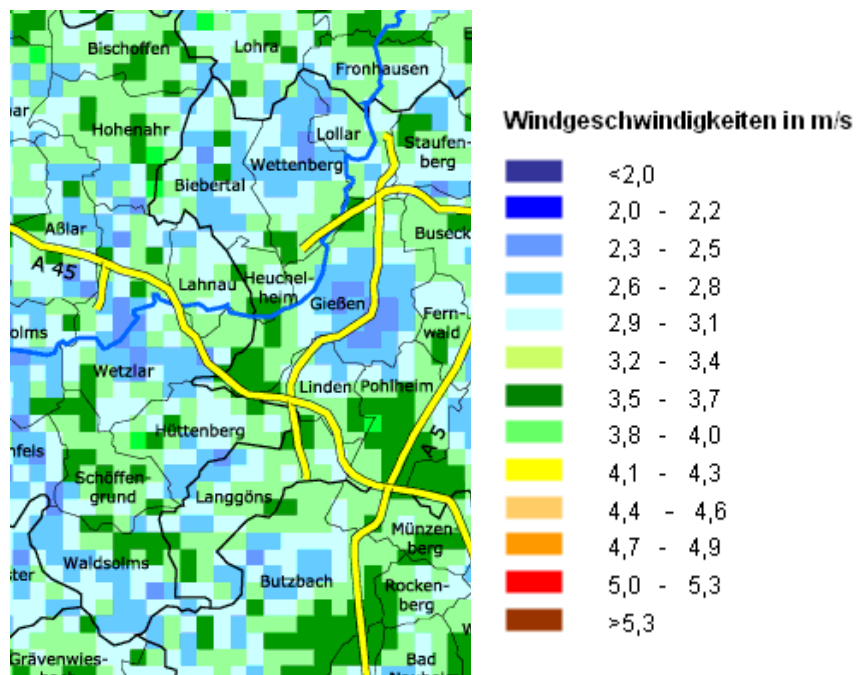


Abbildung 6: Mittlere Windgeschwindigkeiten im Bereich Gießen/Wetzlar der Jahre 1981 – 1990 (Quelle: Umweltatlas HLOG)

Nach den Messungen an den Luftmessstationen des städtischen Hintergrunds Wetzlar wurde in 2009 an 92 Tagen Windgeschwindigkeiten kleiner 1,0 m/s gemessen. Die in der freien Atmosphäre vorherrschenden westlichen Winde werden in Bodennähe durch die Topographie und die Bebauung in den einzelnen Städten teilweise deutlich abgelenkt, so dass sich in den einzelnen Städten des Gebietes durchaus etwas unterschiedliche Verhältnisse zeigen.

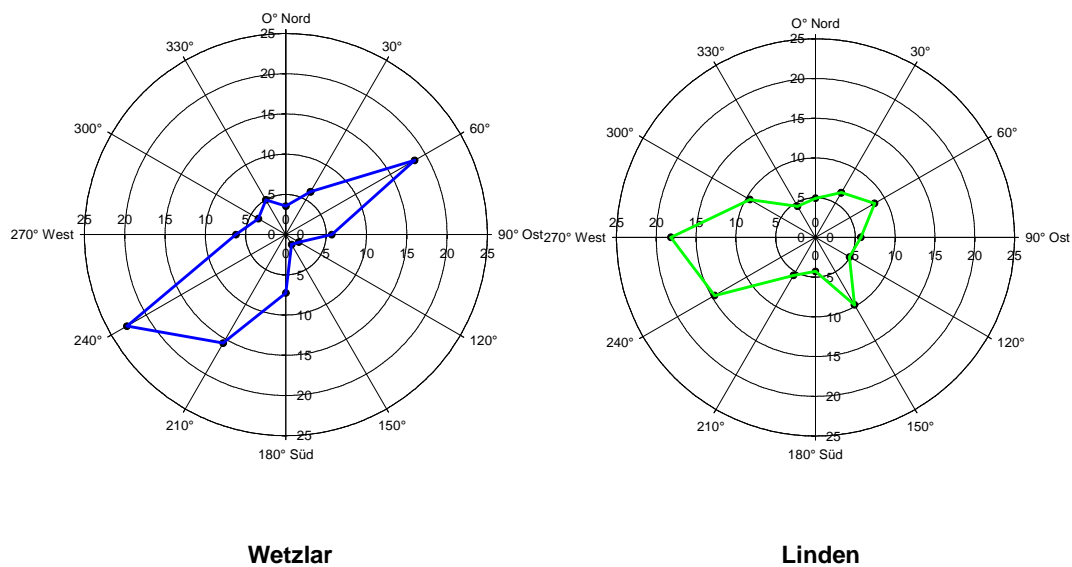


Abbildung 7: Windrichtungsverteilung an den Luftmessstationen Wetzlar und Linden (Zeitraum: Januar bis Dezember 2009)

Bei abnehmenden Windgeschwindigkeiten nimmt der Einfluss der unmittelbaren Umgebung auf die Windrichtung zu. Kleinräumige Windsysteme machen sich bemerkbar. Die Windrichtung ist dann nur noch repräsentativ für kleine Gebiete.

2.2.2 Einwohner, Arbeitsplätze und Flächennutzung

In Tabelle 3 sind die Angaben zur Bevölkerung in Gießen und Wetzlar aufgeführt [10]. Im Vergleich zu Hessen weisen die beiden Städte eine höhere Einwohnerdichte auf.

Stadt / Land	Bevölkerung	Änderung gegenüber Vorjahr	Einwohner pro km ²
Gießen, Stadt	75.140	+ 547	1.036
Wetzlar, Stadt	51.780	- 154	684
Hessen	6.064.953	- 7.602	287

Tabelle 3: Bevölkerung der Städte Gießen und Wetzlar (Stand: 31. Dezember 2008)
(Quelle: Hessisches Statistisches Landesamt [10])

Die Verteilung der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Arbeitnehmer am Arbeitsort auf die verschiedenen Wirtschaftsbereiche ist in Tabelle 4 aufgelistet [10].

Stadt / Land	Beschäftigte Arbeitnehmer	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	Produzierendes Gewerbe	Handel, Gastgewerbe und Verkehr	Finanzierung, Vermietung u. Unternehmensdienstleister	öffentliche und private Dienstleister
Gießen, Stadt	42.227	61	6.296	8.615	7.720	19.364
Wetzlar, Stadt	26.680	16	7.785	5.550	5.301	8.027
Hessen	2.165.892	7.692	568.319	529.173	554.615	505.445

Tabelle 4: Sozialversicherungspflichtig beschäftigte Arbeitnehmer am Arbeitsort und deren Verteilung auf die verschiedenen Wirtschaftsbereiche (Stand: 30. Juni 2008)
(Quelle: Hessisches Statistisches Landesamt [10])

Als Pendler gelten Beschäftigte, deren Wohnortgemeinde nicht mit dem gemeindebezogenen Sitz des Beschäftigungsbetriebes übereinstimmt. Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte, die nicht am angegebenen Wohnort arbeiten, werden in der Ergebnisdarstellung als "Auspendler" bezeichnet. Beschäftigte, die nicht am Arbeitsort wohnen bzw. nicht am Arbeitsort gemeldet sind (mit Haupt- oder Nebenwohnsitz), werden als "Einpendler" bezeichnet. Der Pendlersaldo ist die Differenz zwischen Einpendlern und Auspendlern bzw. Beschäftigten am Arbeitsort und Beschäftigten am Wohnort. Eine positive Differenz ist ein Einpendlerüberschuss, eine negative ein Auspendlerüberschuss. Die Pendlerzahlen für die Städte Gießen und Wetzlar sind in Tabelle 5 dargestellt [10]. Insbesondere der hohe Anteil an Einpendlern verursacht in der Stadt Gießen ein erhebliches Verkehrsaufkommen.

Stadt / Land	Einpendler	Auspendler	Pendlersaldo
Gießen, Stadt	31.685	10.578	21.107
Wetzlar, Stadt	18.439	8.209	10.230
Hessen	1.483.128	1.356.097	127.031

Tabelle 5: Sozialversicherungspflichtig beschäftigte Pendler über die Gemeindegrenzen (Stand: 30. Juni 2008) (Quelle: Hessisches Statistisches Landesamt [10])

Abbildung 8 enthält die Angaben zur Flächennutzung (Stand: 2009) der Städte Gießen und Wetzlar. Die Erhebung der Bodenflächen nach der tatsächlichen Nutzung erfolgt auf der Grundlage des Liegenschaftskatasters. Die Nutzungsartenbezeichnungen entsprechen dem von der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (ADV) erstellten Nutzungsartenkatalog [10].

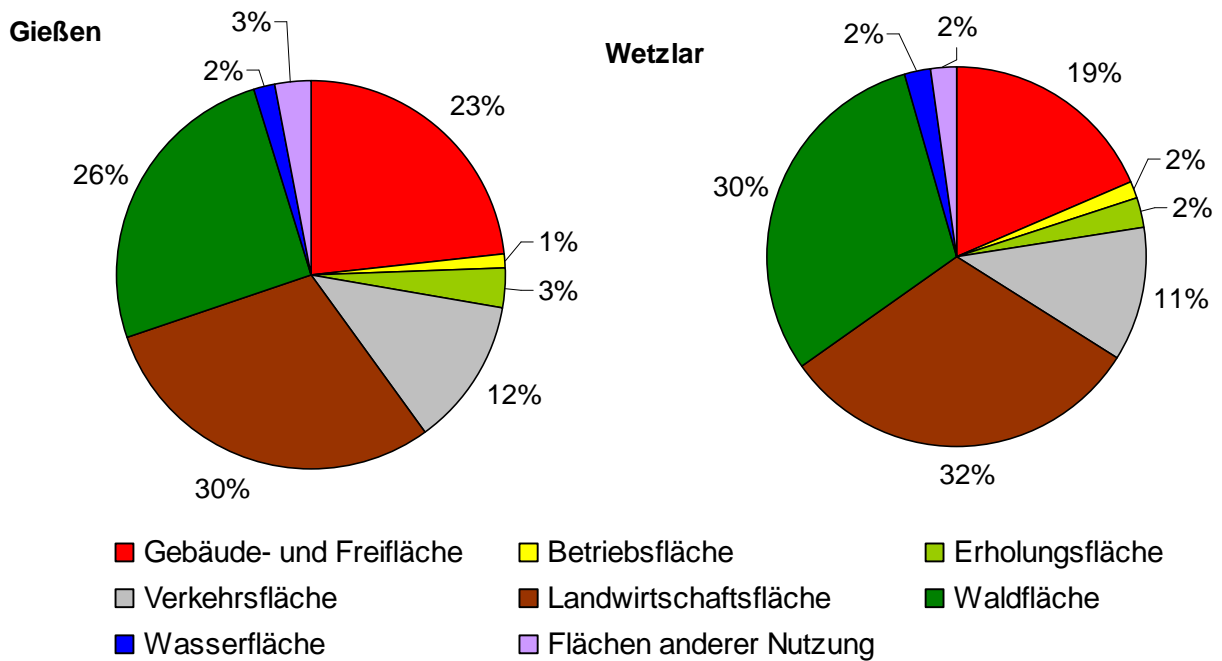


Abbildung 8: Flächennutzung in den Stadtgebieten Gießen und Wetzlar (Quelle: Hessisches Statistisches Landesamt [10])

2.2.3 Verkehrsstruktur

In dem Bereich der Städte Gießen und Wetzlar befindet sich ein bedeutsamer hessischer Knotenpunkt mit den sich kreuzenden Verkehrsachsen in Nord-Süd und Ost-West-Richtung. In Verbindung mit den Bundesstraßen besteht eine enge Vernetzung von Schienen- und Straßenverkehr. Die herausragenden Verkehrsanbindungen bringen den Städten und Gemeinden und ihren Wirtschaftsunternehmen einerseits zwar einen wichtigen Standortvorteil, andererseits führt das enorme Verkehrsaufkommen aber auch zur Luftverschmutzung und zu hohen Lärmbelastungen für die Bevölkerung in dem Gebiet.

Für die Immissionssituation sind bei der Beschreibung des Kfz-Verkehrs folgende Parameter von Interesse:

- ▶ Die **Struktur des Straßennetzes** aus Autobahnen, Bundesstraßen sowie Gemeinde-, Kreis- und Landesstraßen,
- ▶ die **Verkehrsströme** auf diesen Straßen,
- ▶ die **Verteilung des Kfz-Bestandes** auf Pkw, Krafträder, leichte und schwere Lkw sowie Busse und
- ▶ die **Verkehrsdichte** über den Tag und den Verlauf der Woche.

Für die Emissionsermittlung sind die Antriebsart, die Motorleistung und das Alter der Fahrzeuge und die Abgasnorm zur Emissionsbegrenzung entscheidende Kriterien.

Die Verkehrssituation im Gebiet Lahn-Dill wird anhand von Ausschnitten der Verkehrsmengenkarten 2005 des Hessischen Landesamtes für Straßen- und Verkehrswesen (HLSV) dargestellt (siehe Abbildung 9) [12]. Die Straßentypen Bundesautobahn, Bundesstraße, Landesstraße und Kreisstraße lassen sich durch die Farbe der Linien unterscheiden. Ergänzend ist noch die mitt-

lere Verkehrsstärke als DTV-Wert (Durchschnittlicher täglicher Verkehr in Kfz pro Tag) als Linienstärke angegeben. Die Zahlen an den Linien geben den DTV-Wert für den Gesamtverkehr, Schwerverkehr und Fahrräder an. Der Schwerverkehr ist definiert als Busse und Lkw mit mehr als 3,5 t zulässigem Gesamtgewicht ohne bzw. mit Anhänger sowie Sattelfahrzeuge. Eingezeichnet sind die Straßenabschnitte, die für die Straßenverkehrszählung 2005 durch das HLSV gezählt wurden.

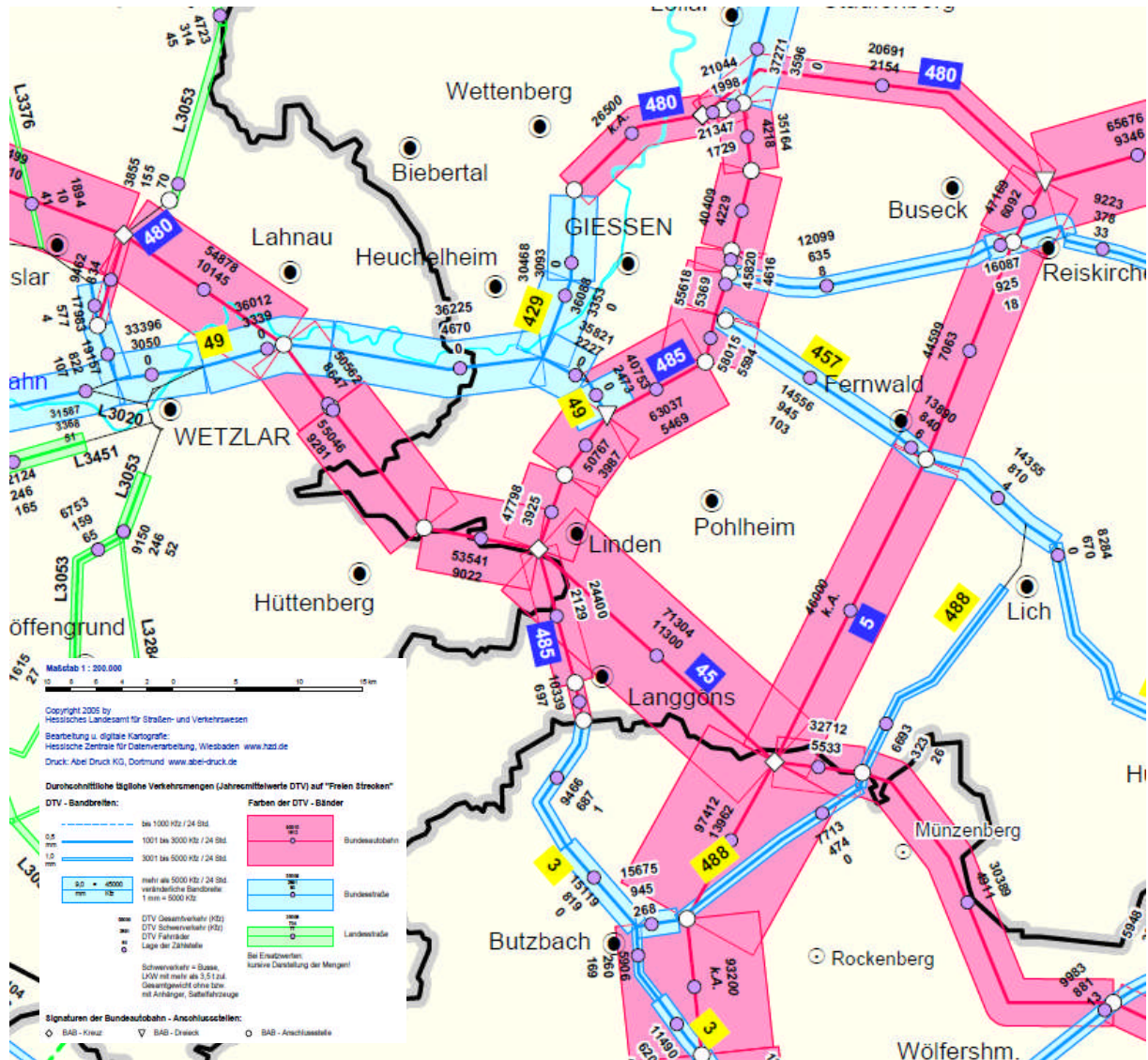


Abbildung 9: Ausschnitt aus der Hessischen Verkehrsmengenkarte 2005 für das Gebiet Lahn-Dill (Quelle: Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen [12])

Für die Analyse von Verkehrsdaten für lufthygienische Fragestellungen und die Entwicklung von Maßnahmenplänen kann es allerdings notwendig werden, die vorliegenden Ergebnisse der Verkehrszählungen durch weitere Erhebungen zu ergänzen, da für die Berechnungen der Emissionsraten des Kfz-Verkehrs für einen Straßenabschnitt nicht nur die Gesamtzahl der Kraftfahrzeuge, sondern auch die Verteilung der Fahrzeugklassen (Pkw, leichte Lkw, schwere Lkw und Busse, Motorräder) entscheidend ist. Diese Fahrzeugklassen können bei manueller, aber stellenweise auch bei automatischer Zählung (mittels Zählschleifen) unterschieden werden.

Entscheidend für die Berechnung und Beurteilung von Verkehrsemissionen ist auch das individuelle Emissionsverhalten des jeweiligen Fahrzeugs. Den Kraftfahrzeugzulassungsstellen liegen auf Kreisebene hierzu weitere Informationen über die Anzahl der zugelassenen Kraftfahrzeuge, aufgeschlüsselt nach Antriebskonzepten (Otto-/Dieselmotor) bzw. nach Schadstoffklassen (so genannte Euro-Normen) vor, die für Pkw in Tabelle 6 zusammenfassend dargestellt sind.

	Landkreis Gießen		Lahn-Dill-Kreis		Hessen	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Pkw insgesamt	132.314	100	144.606	100	3.279.051	100
Pkw mit Ottomotor	95.750	72,36	105.091	72,67	2.357.597	71,90
schadstoffreduzierte Pkw mit Ottomotor	94.254	71,24	104.528	72,29	2.343.204	71,46
schadstoffarm EURO 1	10.320	7,80	10.332	7,14	243.606	7,43
schadstoffarm EURO 2	35.138	26,56	36.914	25,52	792.433	24,17
schadstoffarm EURO 3	26.204	19,80	28.686	19,83	614.384	18,74
schadstoffarm EURO 4	54.704	41,34	61.749	42,70	1.443.335	44,02
schadstoffarm EURO 5	3.381	2,56	3.458	2,39	108.641	3,32
schadstoffarm EURO 6	6	0,05	8	0,06	220	0,07
Pkw mit Dieselmotor	34.981	26,43	37.932	26,23	888.535	27,10
schadstoffreduzierte Pkw mit Dieselmotor	34.678	26,21	37.648	26,03	882.354	26,91
schadstoffarm EURO 1	668	0,51	743	0,51	15.508	0,47
schadstoffarm EURO 2	5.541	4,19	5.994	4,14	122.828	3,75
schadstoffarm EURO 3	11.654	8,81	13.048	9,02	269.451	8,22
schadstoffarm EURO 4	15.123	11,43	16.100	11,13	412.293	12,57
schadstoffarm EURO 5	1.413	1,06	1.423	0,98	54.262	1,65
schadstoffarm EURO 6	6	0,05	8	0,06	220	0,07

Tabelle 6: Zulassungszahlen von Pkws für die Landkreise Gießen und Lahn-Dill (Stichtag: 01.01.2010) (Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt)

2.3 Bereits erfolgte Luftreinhalteplanungen

Aufgrund von Immissionswertüberschreitungen in der Stadt Wetzlar im Jahr 2003 (Feinstaub) und in der Stadt Gießen im Jahr 2006 (Stickstoffdioxid) wurde im Jahr 2007 ein Luftreinhalteplan für das Gebiet Lahn-Dill erstellt, der offiziell mit der Bekanntmachung im Staatsanzeiger für das Land Hessen am 17. Dezember 2007 in Kraft trat.

2.4 Auslösende Kriterien für die Fortschreibung des Luftreinhalteplans

Am 1. Januar 2010 traten die Immissionsgrenzwerte (Kurzzeit- und Langzeitwert) für Stickstoffdioxid und Benzol offiziell in Kraft. Der Jahresmittelwert für NO₂ in Höhe von 40 µg/m³ wird bereits seit Jahren an nahezu alle verkehrsbezogenen Luftmessstationen in Hessen überschritten,

wobei bis zum Jahr 2009 noch die vorhandene Toleranzmarge dazu beitrug, dass erst in den letzten Jahren weitere Luftreinhaltepläne aufgestellt werden mussten.

Im Luftreinhalteplan 2007 für das Gebiet Lahn-Dill ist eine Reihe von Maßnahmen enthalten, die teilweise erst nach Jahren ihre Wirksamkeit entfalteten. Er konnte jedoch nicht die Belastungen durch Stickstoffdioxid in Gießen und durch Feinstaub in Wetzlar in dem notwendigen Maß reduzieren, um eine sichere Einhaltung der Grenzwerte in jedem Jahr zu ermöglichen.

Das HLUG publiziert in den jährlich erscheinenden Lufthygienischen Jahresberichten [13] die nach den Anforderungen der 39. BImSchV [8] gemessenen Immissionskenngrößen für die Stationen des Luftmessnetzes. An den Messstationen im Gebiet Lahn-Dill werden neben den kritischen Komponenten Feinstaub (PM10) und Stickstoffdioxid (NO₂) auch Stickstoffmonoxid (NO), Schwefeldioxid (SO₂), Kohlenmonoxid (CO) und Benzol (C₆H₆) gemessen. Neben den fest installierten Luftmessstationen werden zur Bestimmung der Stickstoffdioxidkonzentrationen auch so genannte NO₂-Passivsammler eingesetzt.

In Tabelle 7 werden die Messergebnisse des Jahres 2010 der Messstationen im Gebiet Lahn-Dill dargestellt. Die festgestellten Überschreitungen des Grenzwerts im Jahr 2010 sind rot markiert. Während an der Messstation Gießen-Westanlage für die Komponente NO₂ der Jahresmittelwert den Immissionsgrenzwert überschreitet, wird der NO₂-Immissionsgrenzwert für das 1 h-Mittel weit unterschritten. An der Messstation Im Köhlersgarten in Wetzlar wurde 2010 der Kurzzeitgrenzwert für Feinstaub erstmalig überschritten, in der folgenden Tabelle ebenfalls rot markiert.

Komponente	PM10		NO ₂		NO _x	SO ₂			CO	C ₆ H ₆
	µg/m ³		µg/m ³		µg/m ³	µg/m ³			mg/m ³	µg/m ³
Kenngroße	24-h	JM	1-h	JM	JM ¹⁾	1-h	24-h	JM/WM ¹⁾	8-h	JM
Grenzwert	50	40	200	40	30	350	125	20	10	5
zulässige Überschreitungen	35		18			24	3		-	
	Anz.	Wert	Anz.	Wert	Wert	Anzahl	Wert	Anz.	Wert	
Gießen-Westanlage	19	27,5	0	46,2	122,6	-	-	-	0	-
Wetzlar-Hermannsteiner Str.	13	24,5	0	33,3	70,7	0	0	1,9	-	1,9
Wetzlar - Im Köhlersgarten ²⁾	38	32	-	31	-	-	-	-	-	-
Linden	-	-	0	19,6	28,6	0	0	1,5	0	-

¹⁾ Abstandskriterium in Hessen nicht erfüllt

²⁾ Messung durch NO₂-Passivsammler und PM10-Probenahme

Anz. = Anzahl h = Stunde JM = Jahresmittelwert TM = Toleranzmarge WM = Wintermittel (01.10. bis 31.03. des Folgejahres)

Tabelle 7: Immissionskenngrößen nach der 39. BImSchV für das Messjahr 2010 im Gebiet Lahn-Dill

In Abbildung 10 sind die gemessenen PM10- und NO₂-Konzentrationen als Jahresmittelwerte nochmals graphisch im Verhältnis zu den Immissionsgrenzwerten dargestellt.

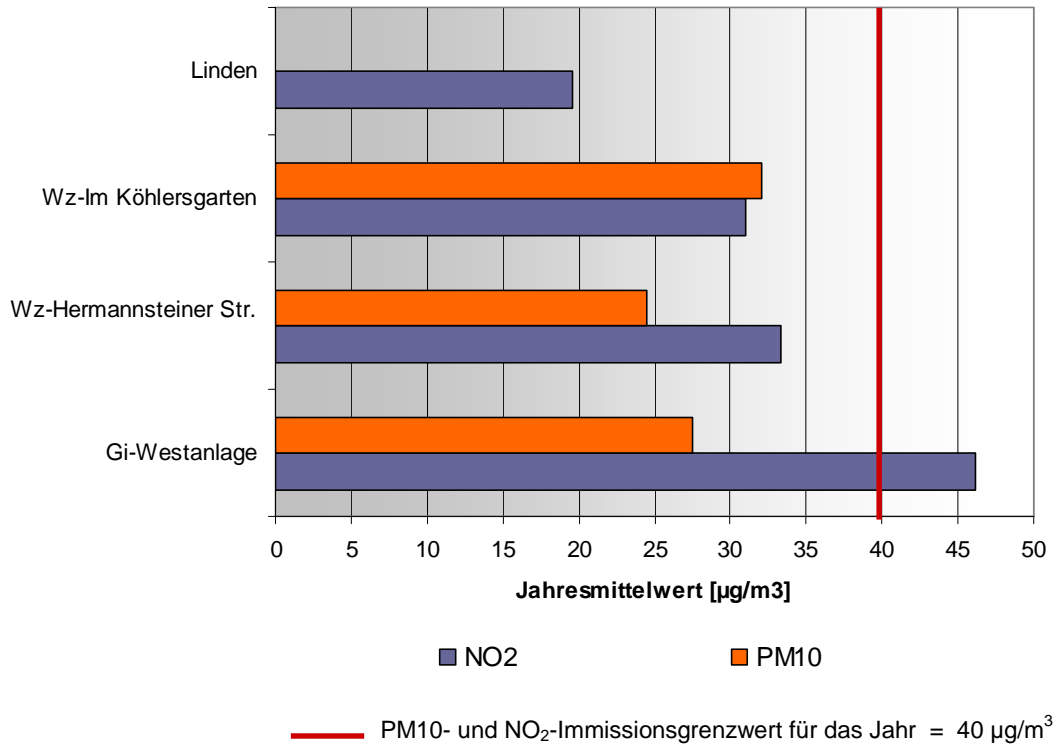


Abbildung 10: Immissionskenngrößen von NO₂ und PM₁₀ für das Jahr 2010, Gebiet Lahn-Dill

Sowohl bei Feinstaub als auch bei Stickstoffdioxid ist neben dem Jahresmittelwert auch noch ein Kurzzeitgrenzwert einzuhalten. Bei NO₂ liegt der Kurzzeitgrenzwert in Höhe eines Stundenmittels von 200 µg/m³, der nicht mehr als 18mal im Jahr überschritten werden darf. Bei Feinstaub ist der Kurzzeitgrenzwert ein Tagesmittelwert in Höhe von 50 µg/m³, der nicht mehr als 35-mal im Jahr überschritten werden darf. Während bei Feinstaub i. d. R. die Einhaltung des Kurzzeitgrenzwertes zu Problemen führt, ist es bei Stickstoffdioxid vielmehr der Jahresmittelwert, der vielfach nicht eingehalten werden kann.

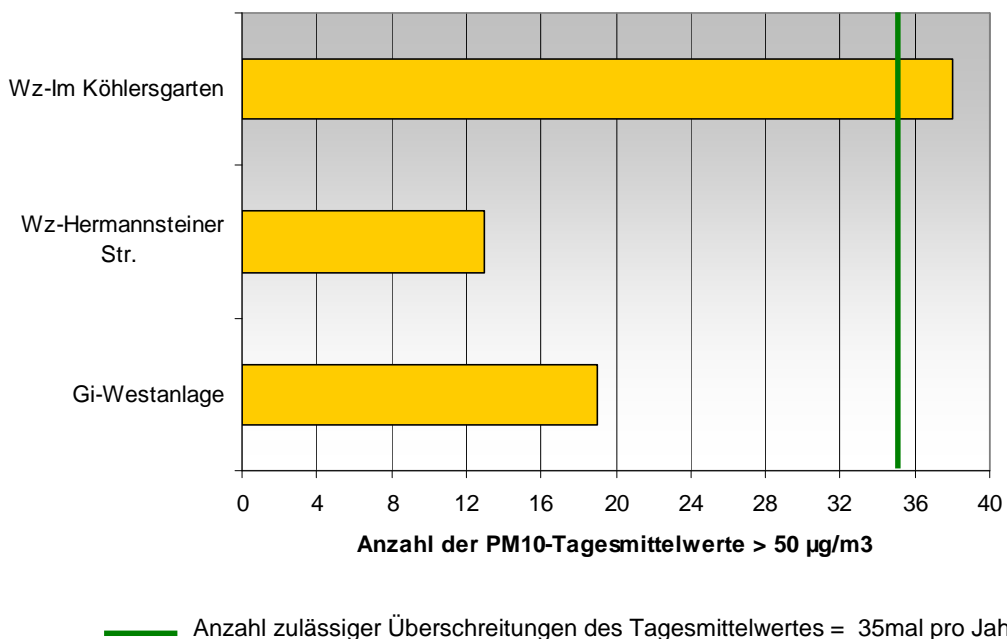


Abbildung 11: Anzahl der PM₁₀-Tagesmittelwerte > 50 µg/m³ im Jahr 2010 Gebiet Lahn-Dill

Im Gebiet Lahn-Dill wurden im Jahr 2010 keine Überschreitungen des NO₂-Kurzzeitgrenzwertes, sondern nur an einer Stelle 38 Überschreitungen des PM10-Kurzzeitgrenzwertes gemessen.

Trotz eines bereits bestehenden Luftreinhalteplanes und der Umsetzung vielfältiger Maßnahmen zur Reduzierung der Luftschadstoffbelastung ist aufgrund der im Jahr 2010 gemessenen Schadstoffkonzentrationen die Notwendigkeit für eine Fortschreibung des Luftreinhalteplans gegeben.

3 Art und Beurteilung der Verschmutzung

3.1 Beurteilung der Luftqualität im Gebiet Lahn-Dill aufgrund von Messungen

3.1.1 Standorte der Luftmessstationen

Die Lage der Messstationen ist durch eindeutige gesetzliche Vorgaben geregelt [8]. Probenahmestellen, an denen Messungen zum Schutz der menschlichen Gesundheit vorgenommen werden, sollen so gelegt werden, dass

- a) Daten zu den Bereichen innerhalb von Gebieten oder Ballungsräumen gewonnen werden, in denen **die höchsten Konzentrationen** auftreten, denen die Bevölkerung wahrscheinlich direkt oder indirekt über einen Zeitraum ausgesetzt sein wird, der der Mittelungszeit des betreffenden Immissionsgrenzwertes Rechnung trägt (i.d.R. Stationen an Verkehrsschwerpunkten, gekennzeichnet durch ein violette Dreieck ▲)
- b) Daten zu Konzentrationen in anderen Bereichen innerhalb von Gebieten und Ballungsräumen gewonnen werden, die für die **Exposition der Bevölkerung im Allgemeinen repräsentativ** sind (Stationen des städtischen Hintergrunds, gekennzeichnet durch einen roten Punkt ●).

Um die Höhe der flächendeckend vorhandenen Schadstoffbelastung (allgemeine Hintergrundbelastung) zu kennen, befinden sich noch eine Reihe von Luftmessstationen im ländlichen Raum (gekennzeichnet durch ein grünes Quadrat ■), möglichst weit ab von anthropogen verursachten Schadstoffemissionen.

NO₂-Messungen erfolgen zusätzlich zu den Messstationen auch durch NO₂-Passivsammler (gekennzeichnet durch eine gelbe Raute ◆)

Zuständig für die Ermittlung der Luftqualität ist das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), das die Standorte der Probenahmestellen so gewählt hat, dass sie einerseits den gesetzlichen Vorgaben entsprechen und gleichzeitig eine weitgehend flächendeckende Immissionsüberwachung in Hessen gewährleistet werden kann. Die Standorte befinden sich überwiegend in Städten, aber auch im ländlichen Raum sowie an Verkehrsschwerpunkten (siehe Abbildung 12).

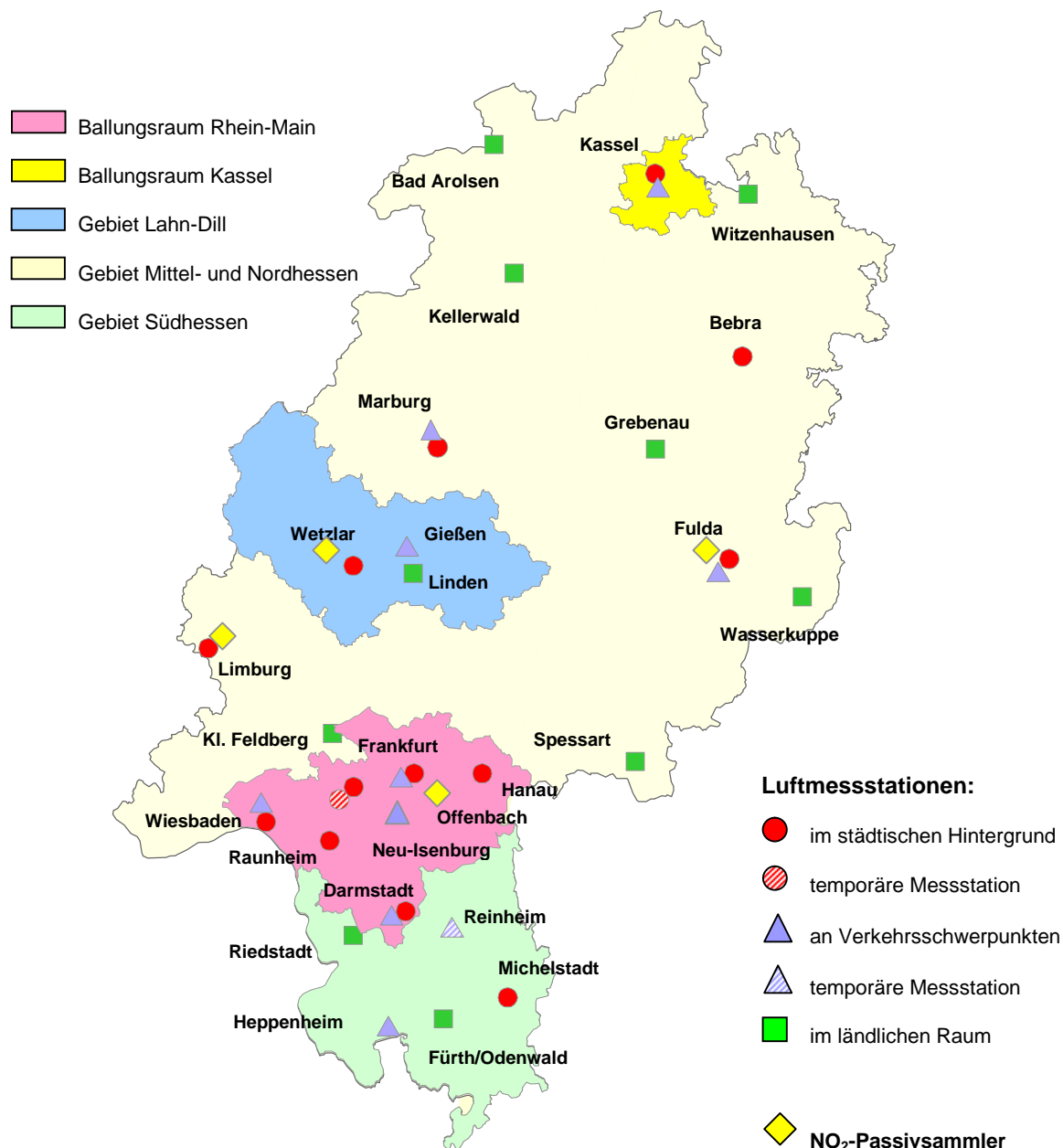


Abbildung 12: Luftmessstationen in Hessen (Stand: Januar 2009)

Im Gebiet Lahn-Dill befinden sich an drei Standorten dauerhafte, kontinuierlich arbeitende Luftmessstationen, an einem Standort ein NO₂-Passivsammler zur Überwachung der Luftqualität bzgl. Stickstoffdioxid sowie an einem Standort eine temporäre PM₁₀-Probenahmestelle.

Die höchsten Immissionskonzentrationen werden regelmäßig an den verkehrsbezogenen Messstationen registriert. Die dort gemessene Schadstoffbelastung setzt sich aus verschiedenen Beiträgen zusammen:

- dem *grenzüberschreitenden Ferneintrag*,
- der *regionalen Hintergrundbelastung* in der Region, d.h. den Schadstoffkonzentrationen wie sie fern von anthropogenen Einflüssen an den ländlichen Luftmessstationen gemessen werden, die sich zusammen mit dem grenzüberschreitenden Ferneintrag zur regionalen Hintergrundbelastung summiert;

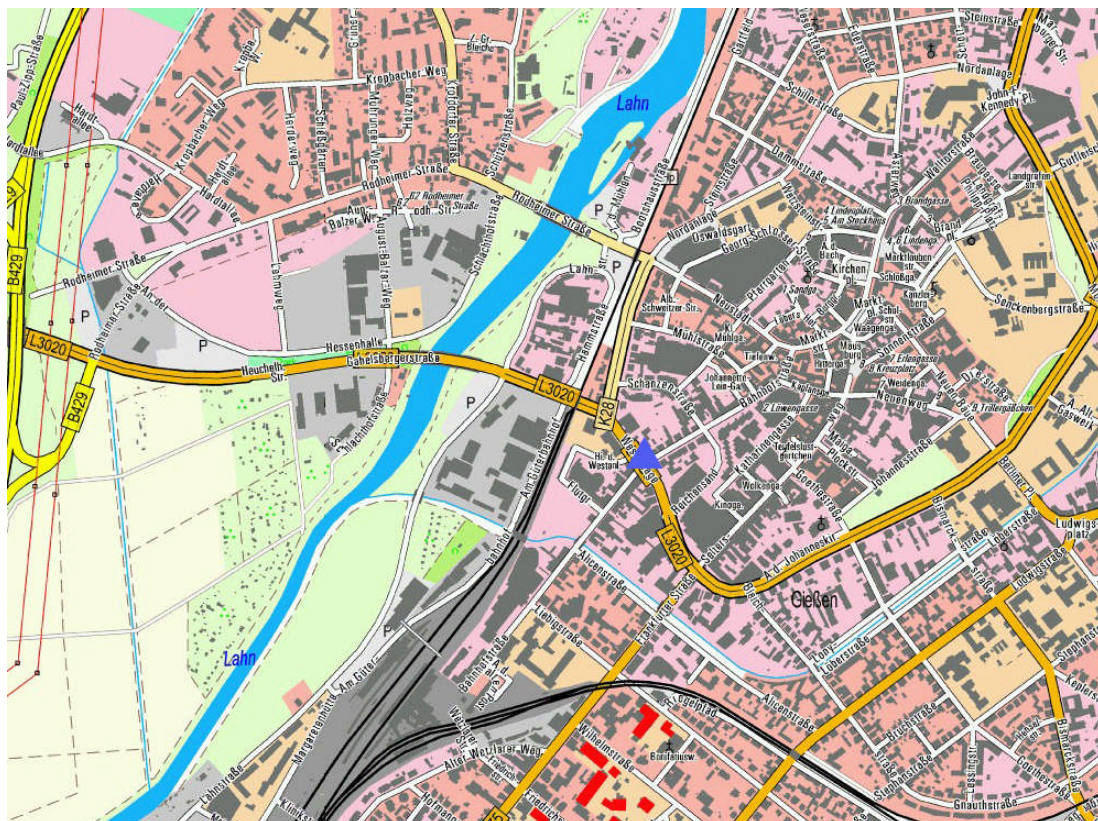
- den von den Emissionen durch Industrie, Verkehr, Gebäudeheizung im gesamten städtischen Gebiet verursachten Schadstoffkonzentrationen (*städtische Zusatzbelastung*), die sich zusammen mit dem regionalen Hintergrund zur städtischen Vorbelastung summiert und
- den Emissionen aus dem direkten Umfeld der Messstation in einer Straßenschlucht (*verkehrsbedingte Zusatzbelastung*).

Die Quellbereiche tragen aufgrund wechselnder Wetterlagen und variierender Emissionsverhältnisse in unterschiedlichem Maß zu den Immissionsbelastungen bei.

Die hohe Datenqualität beruht auf spezifischen gesetzlichen Vorgaben zur Messgenauigkeit kontinuierlicher Messungen und den eingesetzten Methoden sowie auf der langjährigen Erfahrung des HLUK im Umgang mit Messungen. Mit Ausnahme von Blei werden die Messwerte stündlich aktualisiert und auf der Homepage des HLUK dargestellt (<http://www.hlug.de/medien/luft/messnetz/index.htm>). Die ausgewerteten Ergebnisse des Luftmessnetzes werden im Lufthygienischen Monatsbericht des HLUK veröffentlicht. Der Lufthygienische Jahresbericht basiert auf den gleichen Messergebnissen, erlaubt aber die Betrachtung der Immissionssituation über einen längeren Zeitraum.

3.1.1.1 Gießen

In Gießen befindet sich eine stationäre Luftmessstation.



Kartengrundlage: Hess. Verwaltung für Bodenmanagement

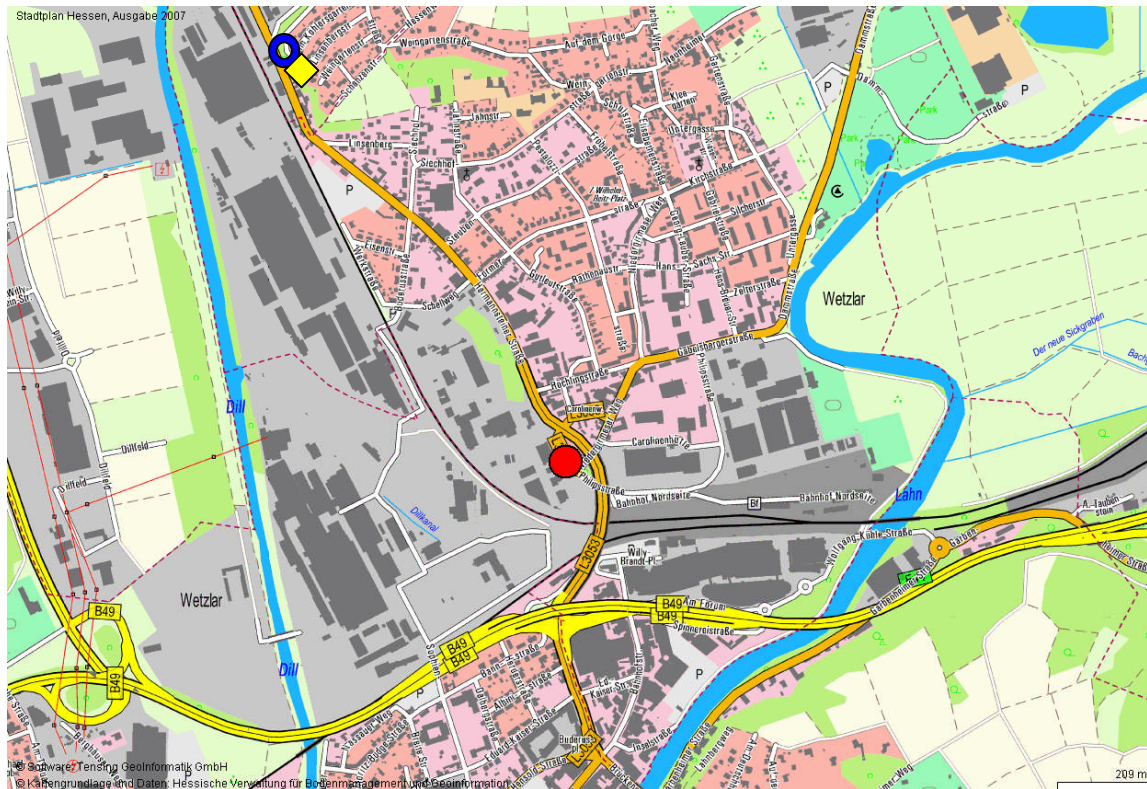
▲ verkehrsbezogene Messstation an der Westanlage

Abbildung 13: Lage der Luftmessstation in Gießen (Detailangaben siehe Kapitel 10.4)

Die Messstation Westanlage entspricht den Vorgaben zu Nr. 3.1.1 a) dieses Kapitels, da hier die höchsten Konzentrationen in Gießen auftreten.

3.1.1.2 Wetzlar

In Wetzlar befindet sich eine dauerhafte stationäre Luftmessstation. Seit Januar 2008 werden die Stickstoffdioxidkonzentrationen an einem weiteren Standort mittels NO₂-Passivsammlern ermittelt.



Kartengrundlage: Hess. Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation

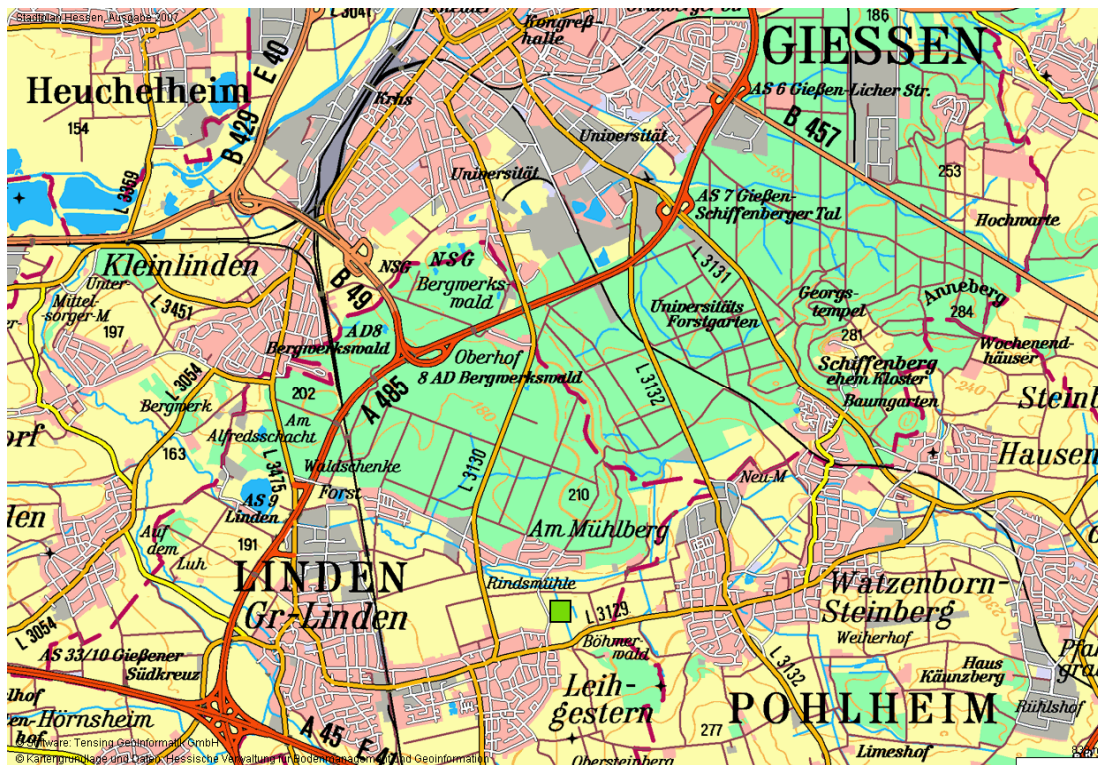
- Messstation des städtischen Hintergrunds in der Hermannsteiner Straße
- PM10-Probenahmestelle Im Köhlersgarten
- ◆ NO₂-Passivsammler Im Köhlersgarten / Ecke Linsenbergstraße

Abbildung 14: Lage der Luftmessstation und der Probenahmestellen in Wetzlar

Zur Erfassung der allgemeinen Exposition der Bevölkerung dient die Station in der Hermannsteiner Straße (3.1.1 b). Zusätzlich erfolgen NO₂- und PM10-Messungen durch NO₂-Passivsammler und eine PM10-Probenahmestelle.

3.1.1.3 Linden

In Linden befindet sich eine dauerhafte stationäre Luftmessstation zur Erfassung der Hintergrundbelastung.



Kartengrundlage: Hess. Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation

 Messstation des ländlichen Hintergrunds in Linden

Abbildung 15: Lage der Luftmessstation in Linden

Messstationen des ländlichen Raums geben Aufschluss über die regionale Hintergrundbelastung mit Luftschadstoffen, wie sie ohne direkte Beeinflussung durch anthropogen verursachte Emittenten vorhanden ist.

3.1.2 Entwicklung der Messwerte

3.1.2.1 Schwefeldioxid

Schwefeldioxid entsteht insbesondere bei der Verbrennung schwefelhaltiger fossiler Brennstoffe wie Kohle und Erdöl. In den 70er und 80er Jahren kam es durch die Emissionen von Schwefeldioxid aus den Feuerungsanlagen vor allem im Winterhalbjahr zu den berühmten Smogereignissen.

Bei Inversionswetterlagen führten die damaligen hohen Schwefeldioxid-, Staub- und Rußkonzentrationen zu gesundheitsschädlichen, nebelähnlichen Luftverschmutzungen. Die Folge waren Einschränkungen im Verkehr und bei Industrieanlagen. Die Luftqualität hat sich seit den 70er Jahren sehr verbessert. Vor allem bei Schwefeldioxid konnten die Immissionskonzentrationen durch Maßnahmen an Industrieanlagen in den 80er und 90er Jahren so weit verringert werden, dass seit Jahren der Immissionsgrenzwert deutlich unterschritten wird. Daher wird heute bereits die Anzahl der Probenahmestellen verringert.

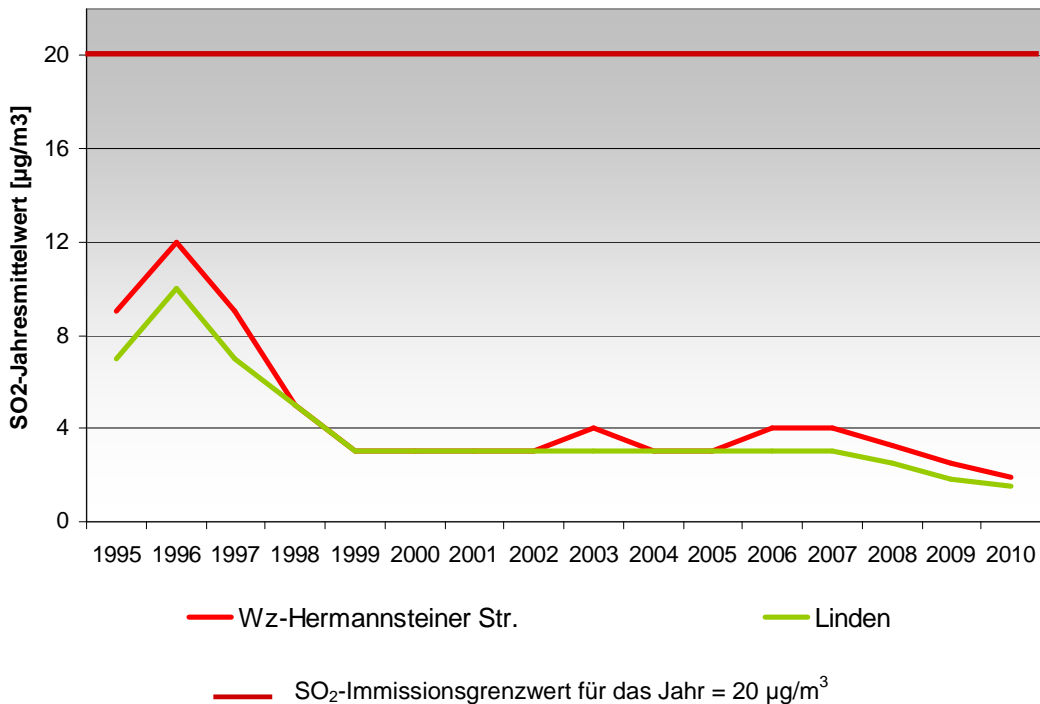


Abbildung 16: Entwicklung der Luftschadstoffbelastung mit Schwefeldioxid (SO₂)

Schwefeldioxid wird nur an den Messstationen des ländlichen oder städtischen Hintergrunds gemessen. Die Messung von Schwefeldioxid wurde nicht an allen Messstationen kontinuierlich vorgenommen.

3.1.2.2 Benzol

Bis zum Jahr 2000 wurde Benzol, ein natürlicher Bestandteil des Rohöls, dem Kraftstoff beige-mischt, da es dazu beigetragen hat, dass der Kraftstoff kloppfrei verbrennt. Aufgrund seiner krebserregenden Wirkung ist seither keine Zumischung mehr erlaubt. Die maximale Konzentration im Kraftstoff darf 1,0 Vol% nicht überschreiten. Mit dem Verbot der Beimischung von Benzol gingen die Schadstoffkonzentrationen deutlich zurück.

Da Benzol im Wesentlichen durch Verkehrsabgase emittiert wird, wird der Schadstoff nur an verkehrsbezogenen Messstationen gemessen. An der verkehrsbezogenen Messstation in Gießen an der Westanlage wurde die Benzolkonzentration erstmalig im Jahr 2009 mittels Passivsammler ermittelt. Sie lag bei 2,5 µg/m³ und damit deutlich unterhalb des Immissionsgrenzwertes von 5 µg/m³.

3.1.2.3 Feinstaub

Unter dem Begriff „Feinstaub“ (PM₁₀) ist kein definierter Stoff zu verstehen, sondern es werden alle Partikel, also Teilchen mit einem aerodynamischen Durchmesser kleiner als 10 Mikrometer (µm) darunter subsumiert.

Feinstaub wird erst seit dem Jahr 2000 gemessen, da für diese Staubkorngröße erst mit der 1. Tochterrichtlinie [2] aus dem Jahr 1999 ein Grenzwert festgelegt wurde. Vorher wurden die Konzentrationen von Schwebstaub gemessen, der auch größere Teilchen enthält.

Diese Teilchen können völlig unterschiedlicher chemischer Zusammensetzung und Herkunft sein. Insbesondere werden Salze wie Sulfate, Nitrate, Chloride oder organisch gebundener Kohlenstoff dazu gezählt. Ein Teil des Feinstaubs stammt von natürlichen Quellen wie Seesalz, Saharastaub, bestimmte Pollen oder auch Bodenverwehungen von brach liegenden Flächen.

Seit Januar 2010 werden auch Teilchen einem aerodynamischen Durchmesser kleiner als 2,5 µm gemessen. Nach EU-Vorgaben gibt es einen Zielwert in Höhe von 25 µg/m³ für die Einhaltung von PM_{2,5}, der nach Möglichkeit nicht überschritten werden soll. Dieser Zielwert wird im Jahr 2015 in gleicher Höhe zu einem Grenzwert umgewandelt. PM_{2,5} wird im Gebiet Lahn-Dill an der Messstation Gießen-Westanlage gemessen.

Für Feinstaub (PM₁₀) existieren zwei Immissionsgrenzwerte. Ein Jahresmittelwert sowie Tagesmittelwert, der nicht öfter als 35mal im Jahr überschritten werden darf. Die Fa. IVU Umwelt GmbH hat einen statistischen Zusammenhang zwischen dem PM₁₀-Jahresmittelwert und der Anzahl an Tagen mit einem PM₁₀-Tagesmittelwert über 50 µg/m³ durch Auftragung der Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Tagesmittelwertes gegen die jeweiligen Jahresmittelwerte hergestellt. Nachzulesen in den „Ausbreitungsrechnungen für die Gebiete Mittel- und Nordhessen, Lahn-Dill und den Ballungsraum Kassel“ der IVU Umwelt GmbH (http://www.hlug.de/fileadmin/dokumente/luft/luftreinhalteplaene/Ausbreitungsrechnungen_Nord_und_Mittelhessen_Lahn-Dill_%20Kassel.pdf). Die so erhaltene Funktion zeigt, dass bei einem Jahresmittelwert von ca. 30 µg/m³ der Grenzwert von 35 Tagen mit Überschreitungen des PM₁₀-Tagesmittelwertes erreicht wird.

Die Entwicklung des Jahresmittelwertes wird in Abbildung 17 dargestellt, die Entwicklung der Anzahl an Überschreitungen des Tagesmittelwertes in Abbildung 18. Dabei werden die Messwerte der ehemaligen Messstation des städtischen Hintergrunds in Gießen (Gießen alt) sowie die zwei Messjahre an der Probenahmestelle Im Köhlersgarten dargestellt.

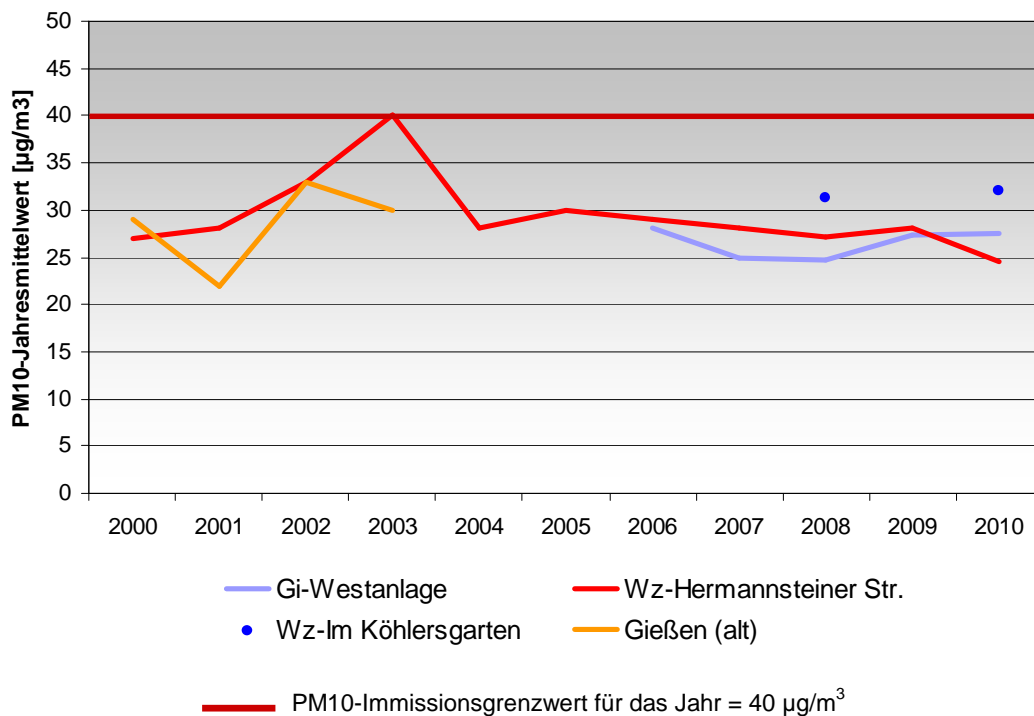
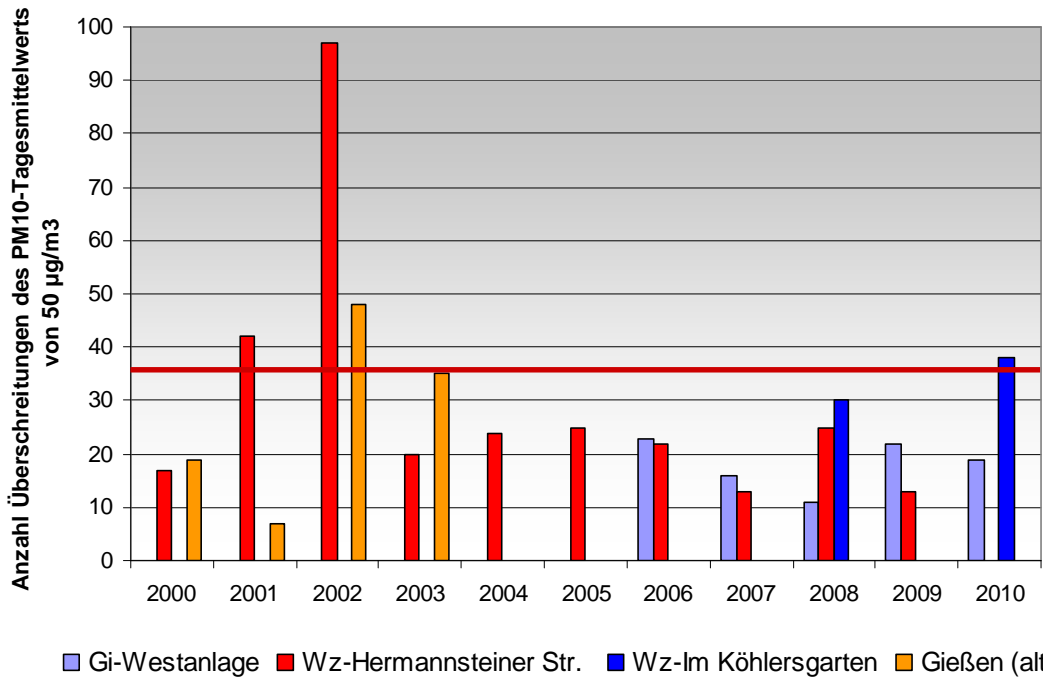


Abbildung 17: Entwicklung der Schadstoffbelastung mit Feinstaub (PM₁₀)



— PM10-Immissionsgrenzwert = 35 Überschreitungen des Tagesmittelwertes von 50 µg/m³ pro Jahr

Abbildung 18: Entwicklung der Luftschadstoffbelastung mit Feinstaub als Anzahl an Überschreitungen des PM10-Tagesmittelwertes im Jahr

An der Messstation im ländlichen Raum Linden finden keine PM10-Messungen statt.

3.1.2.4 Stickstoffoxide (NO und NO₂)

Um einen Überblick über die allgemeine Entwicklung der Stickstoffoxid-Konzentrationen über die Jahre zu erhalten wurden die Messergebnisse der Luftmessstationen

- **Wetzlar**, der seit 1979 betriebenen Station des städtischen Hintergrunds mit direkten Emissionen aus Industrie, Gebäudeheizung und Verkehr,
- **Linden**, der seit 1995 betriebenen ländlichen Station,
- **Gießen alt**, der von 1980 bis 2003 betriebenen Messstation des städtischen Hintergrunds,
- **Gießen-Westanlage**, der seit 2006 betriebenen verkehrsbezogenen Station sowie
- **Wetzlar Im Köhlersgarten / Ecke Linsenbergsstraße**, an der seit 2008 Erhebungen mittels NO₂-Passivsammlern vorgenommen werden,

verglichen.

Stickstoffoxide, d.h. Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO₂) entstehen im Wesentlichen bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe. Direkt nach der Verbrennungseinrichtung werden die Stickstoffoxide überwiegend in Form von NO emittiert und nur in geringem Anteil in Form von NO₂. Das NO wird an der Luft relativ schnell zu NO₂ oxidiert, weshalb vor allem an emissionsfernen Standorten, wie den Luftmessstationen des ländlichen Raums, fast nur noch NO₂ gemessen wird.

Um die Gesamtemissionen der Stickstoffoxide besser einschätzen zu können, wird die gemessene Konzentration des Stickstoffmonoxids so umgerechnet, als wenn es sich bereits zu Stickstoffdioxid umgewandelt hätte. Zusammen mit der gemessenen Konzentration von Stickstoffdioxid wird somit eine Gesamtstickstoffoxidkonzentration (NO_x) erhalten. Diese Gesamtstickstoffoxidkonzentration ist auch deshalb von Bedeutung, weil z.B. Emissionsgrenzwerte bei Fahrzeugen oder Industrieanlagen ausschließlich auf NO_x bezogen sind.

3.1.2.5 Analyse auf Basis der NO_x -Konzentrationen

Die NO_x -Emissionsgrenzwerte wurden in den letzten Jahrzehnten sukzessive verschärft. Dies betrifft sowohl Emissionsgrenzwerte für die Industrie als auch für den Verkehrsbereich, wobei der Anteil von NO_2 selbst nicht begrenzt wurde.

Die Station Gießen-Westanlage wird noch nicht lange genug betrieben, um einen eindeutigen Trend ablesen zu können. Die Stationen des städtischen Hintergrunds in Wetzlar und auch die alte Station in Gießen belegen jedoch die Wirksamkeit der vorgenommenen NO_x -Emissionsgrenzwertverschärfungen bei Verkehr und Industrie, wenn auch nicht in dem Maß, wie es zur Einhaltung des Immissionsgrenzwertes von NO_2 notwendig wäre.

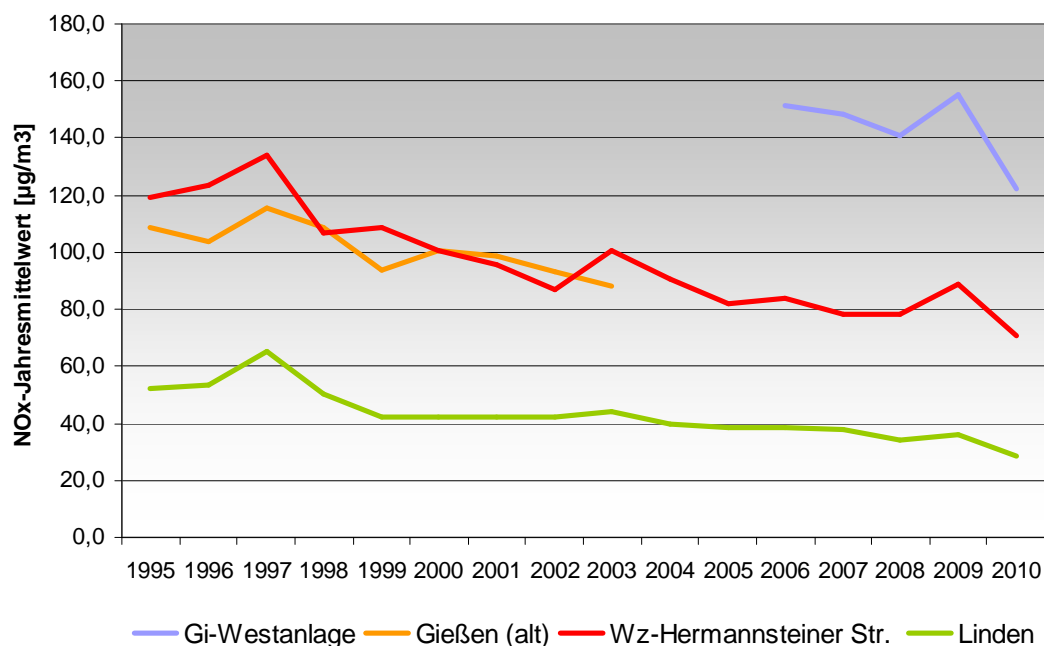


Abbildung 19: Vergleich der Entwicklung der NO_x -Konzentrationen an verkehrsbezogenen Messstationen in Hessen

Die Messergebnisse an allen verkehrsbezogenen Messstationen belegen über einen längeren Zeitraum den Trend deutlich abnehmender NO_x -Konzentrationen. Die Wirksamkeit der verschärften Emissionsgrenzwerte bei Fahrzeugen durch die Euro-Normen lässt sich gerade an verkehrsbezogenen Luftmessstationen beobachten, die die Schadstoffkonzentrationen in direkter Nachbarschaft zu den Fahrzeugemissionen messen. Auch wenn die Messungen an der Messstation Gießen, Westanlage dies nicht belegen, kann davon ausgegangen werden, dass über einen längeren Zeitraum betrachtet, eine ganz ähnliche Entwicklung beobachtet werden dürfte.

Die Reduzierung der Gesamtkonzentration von Stickstoffoxiden ist zwar erfreulich, zeigt sie doch, dass emissionsmindernde Maßnahmen greifen, sie reicht aber nicht aus, um das Problem gesundheitsgefährdend hoher Stickstoffdioxidkonzentrationen zu lösen.

3.1.2.6 Analyse auf der Basis der NO₂-Konzentrationen

Der zum Schutz der menschlichen Gesundheit festgelegte Immissionsgrenzwert für Stickstoffdioxid (NO₂) ist überall in der Außenluft einzuhalten. Die Messwerte der Stationen in Gießen, Westanlage, Linden und Wetzlar werden in Abbildung 20 dargestellt.

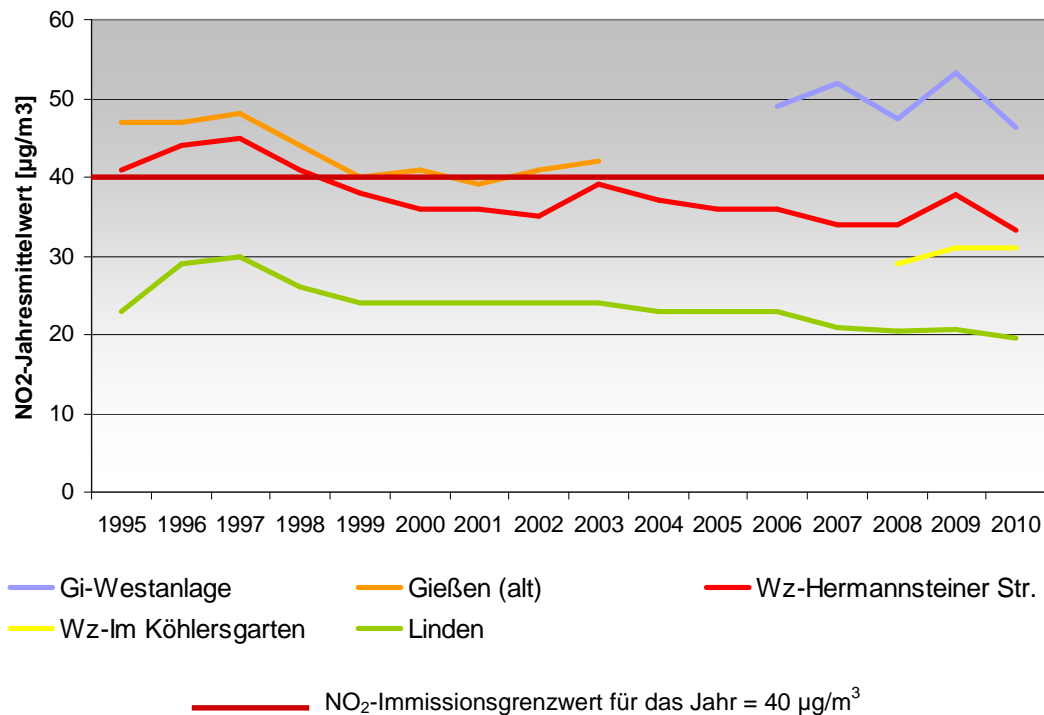


Abbildung 20: Messergebnisse der NO₂-Jahresmittelwerte im Gebiet Lahn-Dill

Die Messstation des regionalen Hintergrunds Linden weist einen leicht rückläufigen Trend der NO₂-Konzentrationen auf. Eine eindeutige Aussage zur Entwicklung der NO₂-Belastung ist bei der verkehrsbezogenen Messstation Gießen Westanlage aufgrund der kurzen Messdauer noch nicht möglich. Eine derartige Prognose ist aber selbst bei den langjährig messenden anderen verkehrsbezogenen Luftmessstationen in Hessen schwierig.

Die Messungen zeigen, dass die NO₂-Konzentrationen nahezu an allen verkehrsbezogenen Messstationen in Hessen z. T. weit überschritten sind. Ein Vergleich mit den Messergebnissen der Stationen des städtischen Hintergrunds macht deutlich, dass die Überschreitungen im Wesentlichen von den Verkehrsabgasen verursacht werden.

3.1.2.7 Jahrgänge von NO und NO₂

Der Konzentrationsverlauf der Schadstoffkomponenten weist im Mittel oft einen Jahrgang auf. Je nach Komponente und Standort sind die Jahrgänge der Immissionskonzentration unterschiedlich ausgeprägt. Diese Jahrgänge der Immissionskonzentration sind ein charakteristi-

sches Merkmal der Immissionssituation an einem Standort. Jahrgänge der Immissionskonzentrationen können entstehen durch

- einen Jahrgang der Emissionen,
- den Jahrgang meteorologischer Parameter (insbesondere der Austauschbedingungen),
- jahreszeitliche Unterschiede bei den für die Produktion oder den Abbau der betrachteten Komponente wesentlichen chemischen Reaktionen bzw. Reaktionsgeschwindigkeit oder auch
- durch die Kombination dieser Einflussgrößen.

In Abbildung 21 ist der mittlere Jahrgang von NO für die Stationen in Gießen und Wetzlar sowie für die ländliche Station Linden dargestellt. Das Maximum liegt entweder im ersten oder im letzten Quartal des Jahres. Diese Jahrgänge können durch die unterschiedlichen Ausbreitungsverhältnisse im Sommer und Winter erklärt werden. Hinzu kommt, dass die Emissionen aus der Quelle Gebäudeheizung ebenfalls einen Jahrgang aufweisen, dessen Maximum im Winter liegt. Die Station Linden, die emissionsfern im ländlichen Raum liegt, zeigt auf dem niedrigsten Konzentrationsniveau einen Jahrgang mit geringen jahreszeitlichen Schwankungen.

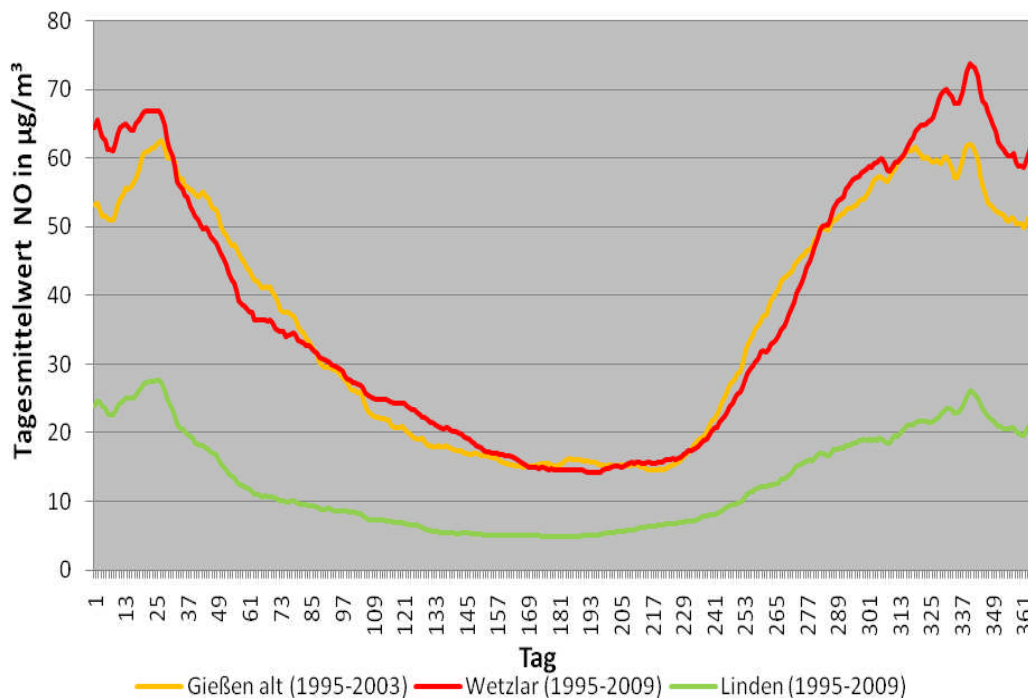


Abbildung 21: Mittlerer Jahrgang von Stickstoffmonoxid (NO); in Klammer der Auswertezitraum

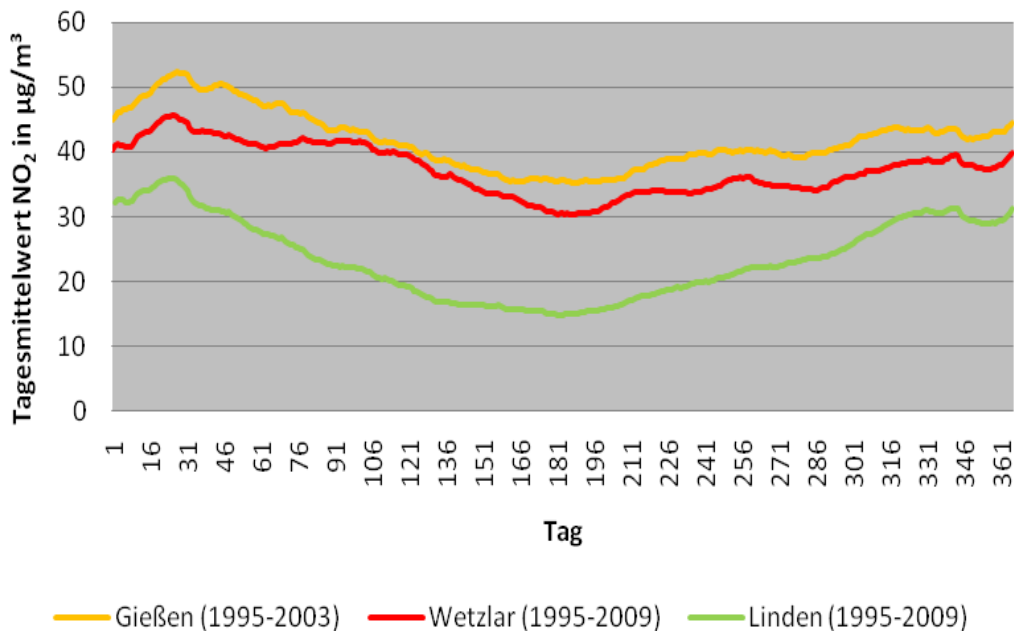


Abbildung 22: Mittlerer Jahrgang von Stickstoffdioxid (NO₂); in Klammer der Auswertzeitraum

Abbildung 22 zeigt den mittleren Jahrgang von Stickstoffdioxid (NO₂). Die NO₂-Jahrgänge an den Stationen zeigen ein anderes Bild als die entsprechenden NO-Jahrgänge. Die Unterschiede zwischen den Jahreszeiten sind bei den Stadtstationen nicht so deutlich ausgeprägt wie bei NO. Bei den Verkehrsstationen ist der Unterschied zwischen den Jahreszeiten gering. Die Auswertungen an weiteren Messstationen bestätigen diese beiden Aussagen.

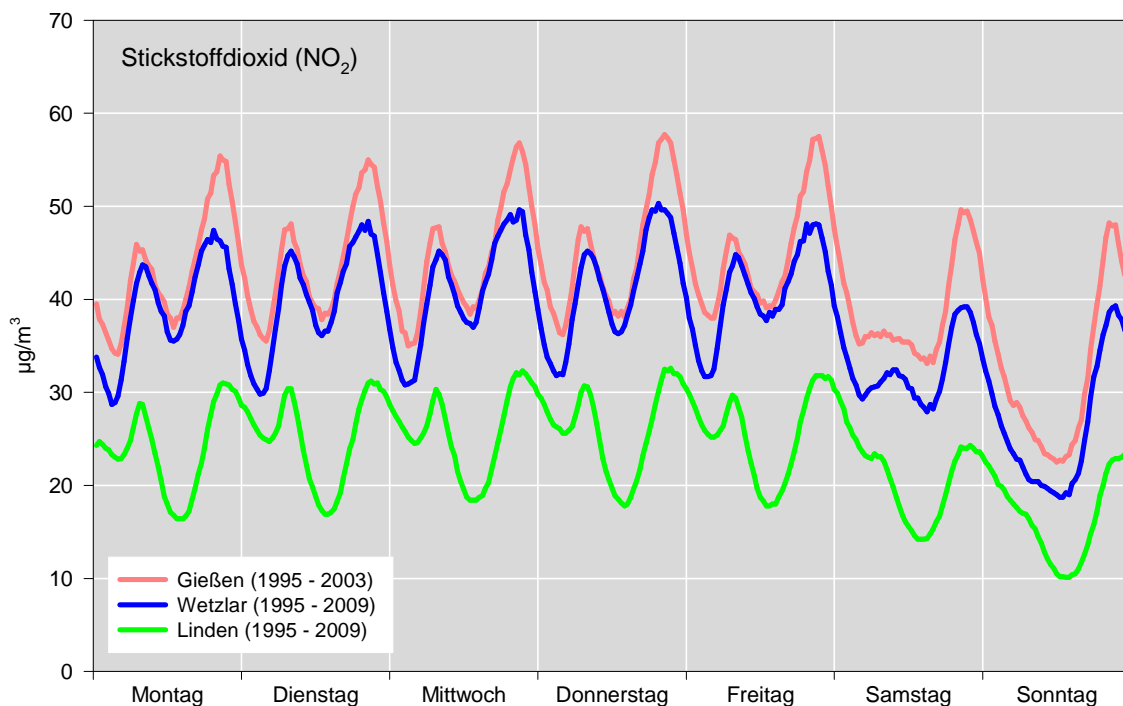
Die schwächere Ausprägung der NO₂-Maxima hängt mit verstärkten chemischen Reaktionen der Stickstoffoxide im Sommerhalbjahr zusammen. Dabei wird Stickstoffmonoxid zusammen mit Ozon (O₃) in einer Gleichgewichtsreaktion zu Stickstoffdioxid umgesetzt. Durch energiereiche Sonneneinstrahlung bildet sich aus dem vorhandenen Luftsauerstoff Ozon, der wiederum durch das von Fahrzeugen und der Industrie emittierte Stickstoffmonoxid zu Stickstoffdioxid umgewandelt wird.

Ein Jahrgang analog zu NO ist dagegen bei den ländlichen Stationen zu erkennen. Hier ist davon auszugehen, dass auf dem Weg von der Emissionsquelle bis zur ländlichen Station das emittierte NO dann schon - unabhängig von der Jahreszeit - weitgehend zu NO₂ umgewandelt ist.

3.1.2.8 Wochengang von NO₂

Am mittleren Wochengang von NO₂ ist der starke Einfluss der Kfz-Emissionen auf die Schadstoffbelastung zu beobachten.

Mittlere Wochengänge der Stickstoffdioxidkonzentration



Quelle: HLUG

Abbildung 23: Mittlerer Wochengang von NO₂ (Auswerteperioden: 1995 bis 2003 bzw. 2009)

Der Konzentrationsverlauf bildet die Hauptverkehrszeiten deutlich ab und weist auch das geringere Verkehrsaufkommen am Wochenende aus. Hieran zeigt sich auch, dass der Verkehr den größten Beitrag zur Schadstoffbelastung liefert, da weder Industrieemissionen noch Hausbrand in vergleichbarer Weise schwanken.

Auffällig ist der Unterschied der NO₂-Konzentrationen zwischen der verkehrsbezogenen Messstation in Gießen und der Messstation des städtischen Hintergrunds in Wetzlar auf der einen Seite und der Messstation des ländlichen Hintergrunds in Linden auf der anderen Seite. Dies zeigt an, dass die Schadstoffkonzentrationen bereits in relativ geringer Entfernung zur Quelle erheblich abnehmen.

3.2 Weitere Untersuchungen zur Bewertung der Immissions-situation

3.2.1 Bioindikationsuntersuchungen

Mit Hilfe von Flechtenkartierungen lässt sich eine langfristig pflanzenschädigende Gesamtwirkung durch Luftschadstoffe sowie weiterer Standortfaktoren feststellen. Dabei wird durch Erhebung der Artenzahl und Artenhäufigkeit der Flechtenbewuchs zur Ermittlung von Luftgütwerten ermittelt. Diese Erhebungen erfolgen auf der standardisierenden Grundlage der VDI 3799 Blatt 1 und VDI 3957 Blatt 13. Die aktuellen Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Mit der Verringerung der Staubemissionen Wetzlars durch immissionsmindernde Maßnahmen (z.B. Einbau von Filtern) innerhalb der letzten 40 Jahre glichen sich die pH-Werte in beiden Städten im Vergleichszeitraum immer mehr an.

- Bei den Flechten zeigte sich 1970, zum Zeitpunkt der ersten Untersuchung, aufgrund extrem hoher Immissionsbelastung eine völlige Verarmung der Flechtenvegetation, bis hin zu flechtenfreien Gebieten im industrialisierten Norden Wetzlars.
- Dass diese Flechtenarmut nicht natürlich war, beweisen Erhebungen aus vorindustrieller Zeit, die eine reichhaltige Lichenenflora für den Mittelhessischen Raum beschreiben.
- Mit zunehmender Verbesserung der lufthygienischen Verhältnisse innerhalb des Untersuchungszeitraumes – hervorgerufen durch verminderte Immissionen (v.a. SO₂) – steigt die Artenzahl der wieder zurückkehrenden Flechten an.
- Kamen zunächst nur toxitolerante Arten zurück, so ist inzwischen auch eine Rekolonisation durch empfindliche Spezies zu beobachten.
- Diese Entwicklung verlief in Wetzlar schneller und intensiver – als Folge der Neutralisation der sauren Schadgase durch den Kalkstaub. Der durch die Flechten angezeigte lufthygienische Vorsprung Wetzlars hat sich im letzten Jahrzehnt immer weiter verringert; für 2010 sind die Unterschiede kaum noch zu erkennen.
- Der Vergleich der Vegetation zwischen 1970 und 2010 zeigt darüber hinaus einen deutlichen Anstieg von Arten, die durch eutrophierende Luftschadstoffe begünstigt werden.

Die zeitliche Entwicklung der lufthygienischen Situation in Gießen, dargestellt an Hand der Luftgüteindizes mittels Flechtenkartierung nach VDI 3957 Blatt 13 zeigt die Abbildung 24.

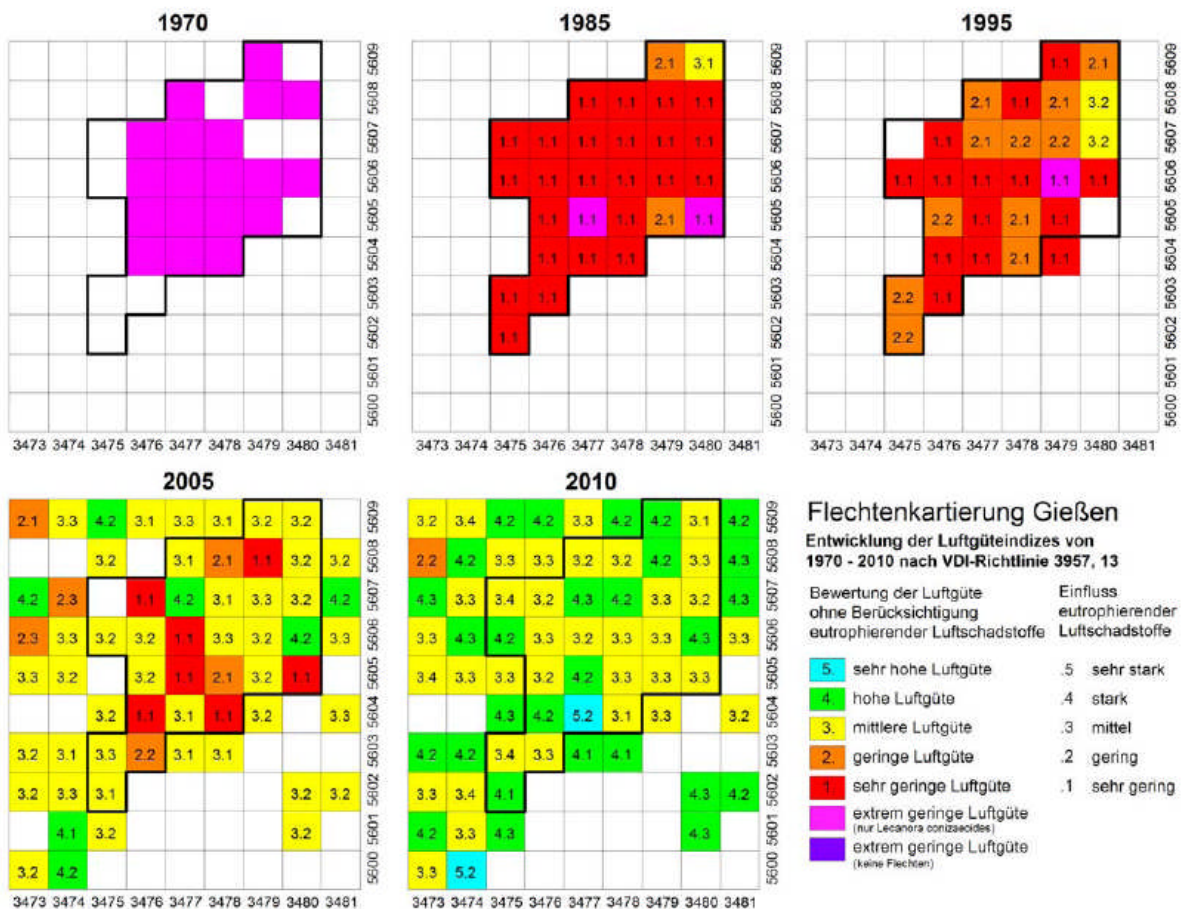


Abbildung 24: Entwicklung der Luftgüteindizes in Gießen (1979-2010)

3.3 Beurteilung der Luftqualität aufgrund von Ausbreitungsrechnungen

Mit Ausbreitungsrechnungen lässt sich die Verteilung von Luftschadstoffen in der Atmosphäre in Rechenmodellen nachvollziehen. Mit Hilfe solcher Modellrechnungen kann eine Aussage über den Ferneintrag von Schadstoffen mit der in das Gebiet strömenden Luft als auch die Anteile der Emissionen aus Industrie, Gebäudeheizung und dem Kfz-Verkehr getroffen werden. Für die Modellierung der Schadstoffkonzentrationsverhältnisse im Straßenraum wird ein Ausbreitungsmodell genutzt, das den Transport, die chemische Umwandlung der Schadstoffe, die Turbulenzen sowie die Verteilung der Einströmung in der Straßenschlucht berechnet.

Für das Gebiet Lahn-Dill wurde eine Modellrechnung beauftragt, die mittels des photochemischen Transportmodells REM-CALGRID (RCG) den Ferntransport sowie die städtische Vorbelastung berechnet. Die Zusatzbelastung des Straßenraums wurde für 36 Straßenschluchten in den betroffenen Städten mit dem Canyon-Plume-Modell (CPB) ergänzt. Das komplette Gutachten ist auf der Internetseite des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie unter http://www.hlug.de/fileadmin/dokumente/luft/luftreinhalteplaene/Ausbreitungsrechnungen_Nord_und_Mittelhessen_Lahn-Dill_%20Kassel.pdf eingestellt und kann dort eingesehen oder heruntergeladen werden. Hier werden auch die genauen Eingangsparameter aufgeführt, die Grundlage der Berechnungen waren.

	Gesamtbelastung [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Ferntransport/ Hintergrund ¹ %	Städtische Zusatzbelastung ¹ %				Zusatzbelastung lokaler Verkehr ¹ %
			sonstige Quellen	Industrie	Gebäude	Verkehr	
Gießen:							
Bahnhofstr. 53	31,4	17,2	8,7	3,6	8,6	32,0	29,9
Bismarckstr. 22	29,4	18,2	9,3	4,4	9,6	34,3	24,2
Bleichstr. 9	28,1	19,2	9,8	4,2	9,9	36,2	20,7
Frankfurter Str. 11	32,7	16,5	8,9	3,9	8,2	31,2	31,3
Frankfurter Str. 72	27,9	19,4	10,1	5,3	9,0	36,4	19,8
Frankfurter Str. 215	26,6	20,3	9,8	4,3	8,7	36,7	20,2
Gießener Str. 128	27,3	19,6	8,5	3,7	9,5	37,5	21,0
Grünberger Str. 10	36,2	14,8	7,6	3,6	7,8	28,0	38,3
Krofdorfer Str. 18	32,8	16,6	7,6	3,0	8,0	28,3	36,6
Ludwigstr. 42	28,8	18,7	10,0	4,4	9,6	35,5	21,8
Marburger Str. 36	30,7	17,6	8,2	3,7	9,0	32,3	29,2
Neustadt 23	48,5	11,2	5,4	2,2	5,5	20,5	55,2
Nordanlage 15	28,8	18,8	9,0	3,6	9,5	34,7	24,4
Robert-Sommer-Str. 32	26,0	20,7	10,3	3,1	9,4	41,2	15,3
Rodheimer Str. 36	31,3	17,4	7,9	3,1	8,4	29,6	33,6
Schiffenberger Weg 35	29,4	18,2	9,0	5,1	9,2	34,2	24,3
Schulst./Neuen Bäu 6	40,0	13,5	6,7	2,8	6,9	25,7	44,3
Sudetenlandstr. 13	23,3	23,3	10,8	4,8	11,5	41,4	8,3
Südanlage 30	42,0	12,8	6,5	2,8	6,6	24,2	47,0
Westanlage 28	35,8	15,1	7,6	3,2	7,5	28,0	38,5

	Gesamtbelastung [µg/m ³]	Ferntransport/ Hintergrund ¹ %	Städtische Zusatzbelastung ¹ %				Zusatzbelastung lokaler Verkehr ¹ %
			sonstige Quellen	Industrie	Gebäude	Verkehr	
Wetzlarer Str. 57	23,8	22,7	10,0	4,4	9,2	39,1	14,6
Mittelwert	31,5	17,7	8,7	3,8	8,7	32,7	28,5
Wetzlar:							
Bergstr. 17	26,1	23,0	5,7	2,7	8,2	28,9	31,4
Braunfelser Str. 4	24,0	25,8	7,0	4,7	8,1	28,4	26,0
Ernst-Leitz-Str. 36	42,5	14,3	3,7	1,8	5,1	18,1	57,0
Gloelstr. 15	35,0	17,4	5,8	2,1	6,1	26,6	41,9
Hauptstr. 4 (Aßlar)	30,6	20,9	3,6	2,1	5,1	21,1	47,1
Hermannsteiner Str.	25,5	23,9	8,2	5,2	8,4	33,7	20,6
Hermannsteiner Str. 35	36,5	16,8	5,2	6,9	5,8	21,0	44,3
Karl-Kellner-Ring 23	37,0	16,5	5,2	3,0	5,9	22,7	46,7
Kreisstr. 97	23,8	24,9	7,6	4,0	8,3	39,7	15,6
Nauborner Str. 38	28,7	21,0	4,9	2,4	7,4	23,2	41,3
Neustadt 60	23,8	25,7	8,0	4,7	9,2	35,3	17,0
Philosophenweg 14	20,3	29,5	7,1	3,8	10,7	35,4	13,5
Sophienstr. 1A	31,4	19,5	6,1	3,5	7,0	26,7	37,2
Weingartenstr. 8	25,1	24,4	7,0	7,2	8,3	31,0	22,1
Wetzlarer Str. 12	20,5	29,4	5,6	3,2	8,6	24,9	28,3
Mittelwert	28,7	22,2	6,0	3,8	7,5	27,8	32,7

¹ Abgrenzung vgl. Kapitel 3.1.1

Tabelle 8: Berechnete Anteile der verschiedenen Emittenten an (berechneten) Jahresmittelwerten von NO₂

Bei Stickstoffdioxid entspricht der Anteil des Ferntransports praktisch dem regionalen Hintergrund. Er trägt mit 18 % in Gießen bzw. 22 % in Wetzlar zur Belastung mit Stickstoffdioxid bei. Die Berechnungsergebnisse belegen den hohen Anteil des Kfz-Verkehrs an der Schadstoffbelastung, der im Schnitt bei 61 % liegt, mit einer Schwankungsbreite von min. 49 % und max. 76 %.

	Gesamtbelastung [µg/m ³]	Ferntransport/ Hintergrund ¹ %	Städtische Zusatzbelastung ¹ %				unbekannt [%]	Zusatzbelastung lokaler Verkehr ¹ %
			sonstige Quellen	Industrie	Gebäude	Verkehr		
Gießen:								
Bahnhofstr. 53	20,1	43,4	13,1	12,5	2,1	3,0	8,0	17,9
Bismarckstr. 22	18,7	46,5	13,8	11,9	2,3	3,4	8,8	13,3
Bleichstr. 9	18,9	46,0	13,8	12,2	2,3	3,3	8,7	13,7
Frankfurter Str. 11	19,6	44,5	13,4	12,4	2,1	3,1	8,3	16,2
Frankfurter Str. 72	18,5	47,1	14,2	13,8	2,4	3,1	8,4	11,0
Frankfurter Str. 215	18,8	46,5	13,9	14,2	2,2	2,8	7,6	12,7

	Gesamtbelastung [µg/m ³]	Ferntransport/Hintergrund ¹ %	Städtische Zusatzbelastung ¹ %				unbekannt [%]	Zusatzbelastung lokaler Verkehr ¹ %
			sonstige Quellen	Industrie	Gebäude	Verkehr		
Gießener Str. 128	18,4	47,1	13,9	11,9	2,4	3,2	8,7	12,8
Grünberger Str. 10	21,6	40,2	12,0	10,3	2,0	2,9	7,6	25,0
Krofdorfer Str. 18	21,7	40,0	11,9	11,1	2,1	2,7	6,6	25,7
Ludwigstr. 42	18,9	45,9	13,7	12,0	2,3	3,3	8,7	14,0
Marburger Str. 36	19,7	44,0	13,1	11,5	2,3	3,1	8,1	17,9
Neustadt 23	25,5	34,1	10,3	9,7	1,7	2,3	6,2	35,6
Nordanlage 15	19,2	45,3	13,6	12,3	2,3	3,2	8,5	14,8
Robert-Sommer-Str. 32	17,9	48,8	14,6	13,4	2,3	3,1	9,2	8,7
Rodheimer Str. 36	20,2	43,0	12,7	12,0	2,2	2,9	7,0	20,2
Schiffenberger Weg 35	19,3	44,9	13,3	11,5	2,3	3,1	8,0	16,9
Schulst./Neuen Bäume 6	21,5	40,4	12,2	10,8	2,1	2,9	7,9	23,8
Sudetenlandstr. 13	17,0	51,1	15,3	14,3	2,7	3,5	9,0	4,1
Südanlage 30	23,2	37,5	11,2	9,9	1,8	2,7	7,1	29,7
Westanlage 28	22,0	39,6	12,0	11,4	1,9	2,8	7,3	25,0
Wetzlarer Str. 57	17,6	49,7	14,4	13,4	2,4	2,9	7,5	9,8
Mittelwert	19,9	44,1	13,2	12,0	2,2	3,0	8,0	17,6
Wetzlar:								
Bergstr. 17	18,9	46,5	13,1	9,2	4,1	2,4	7,1	17,6
Braunfelser Str. 4	19,4	45,6	13,6	9,1	8,8	2,1	5,8	15,0
Ernst-Leitz-Str. 36	25,6	34,3	9,9	6,8	3,9	1,8	5,3	38,0
Gloelstr. 15	23,9	36,7	12,1	7,8	10,6	2,0	6,6	24,2
Hauptstr. 4 (Aßlar)	22,2	39,6	11,0	7,8	4,6	1,8	4,0	31,2
Hermannsteiner Str.	21,1	41,7	14,1	9,4	14,0	2,3	6,9	11,7
Hermannsteiner Str. 35	28,5	31,1	11,2	6,4	15,4	1,7	4,3	29,9
Karl-Kellner-Ring 23	24,5	35,8	11,6	7,2	10,1	2,0	6,0	27,2
Kreisstr. 97	17,8	49,0	14,6	10,7	6,6	2,4	8,0	8,8
Nauborner Str. 38	20,7	42,4	11,7	8,4	3,3	2,1	5,6	26,6
Neustadt 60	19,6	44,8	14,5	9,1	12,7	2,4	7,4	9,1
Philosophenweg 14	16,7	52,4	14,7	10,4	5,2	2,7	7,0	7,6
Sophienstr. 1A	22,3	39,4	12,8	8,0	11,1	2,1	6,5	20,1
Weingartenstr. 8	22,9	38,5	14,2	7,7	21,2	2,0	5,3	11,2
Wetzlarer Str. 12	17,0	51,8	13,7	10,2	3,2	2,2	4,9	13,9
Mittelwert	21,4	42,0	12,9	8,5	9,0	2,1	6,1	19,5

¹ Abgrenzung vgl. Kapitel 3.1.1

Tabelle 9: Berechnete Anteile der verschiedenen Emittenten an (berechneten) Jahresmittelwerten von PM10 (Bezugsjahr: 2008)

Der Anteil des über Ferntransport in die Region eingetragenen Feinstaubes liegt mit durchschnittlich 44 % (Gießen) bzw. 42 % (Wetzlar) relativ hoch. Das hat zur Folge, dass praktisch die Hälfte der Feinstaubbelastung nicht mit regionalen oder lokalen Maßnahmen beeinflussbar ist.

Aufgrund des hohen Anteils der Industrie an der Feinstaubbelastung in Wetzlar wurden die seit der Emissionserklärung 2008 bei den größeren Anlagen vorgenommenen Änderungen hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Schadstoffsituation untersucht. Während für die NO₂-Belastung sehr geringe Zunahmen um max. 0,4 % berechnet wurden, konnte durch die Verbesserungen der Emissionssituation bei Feinstaub, Minderungen um bis zu 6 % erzielt werden.

	Stickstoffdioxid (NO ₂)			Feinstaub (PM10)		
	Basiswert 2008 [µg/m ³]	Stand Anfang 2011 [µg/m ³]	Änderung [%]	Basiswert 2008 [µg/m ³]	Stand Anfang 2011 [µg/m ³]	Änderung [%]
Braunfelser Str. 4	24,0	24,0	0,13	19,4	19,0	-1,7
Ernst-Leitz-Str. 36	42,5	42,5	0,04	25,6	25,4	-0,7
Gloelstr. 15	35,0	35,0	0,06	23,9	23,4	-2,1
Hauptstr. 4 (Aßlar)	30,6	30,6	0,06	22,2	21,9	-1,0
Hermannsteiner Str.	25,5	25,6	0,21	21,1	20,5	-2,7
Hermannsteiner Str. 35	36,5	36,6	0,16	28,5	27,6	-3,3
Karl-Kellner-Ring 23	37,0	37,0	0,06	24,5	24,1	-1,7
Kreisstr. 97	23,8	23,8	0,12	17,8	17,5	-1,3
Nauborner Str. 38	28,7	28,7	0,05	20,7	20,6	-0,5
Neustadt 60	23,8	23,8	0,11	19,6	19,2	-2,2
Philosophenweg 14	20,3	20,3	0,08	16,7	16,6	-0,9
Sophienstr. 1A	31,4	31,4	0,07	22,3	21,9	-1,9
Weingartenstr. 8	25,1	25,2	0,42	22,9	21,5	-6,0
Wetzlarer Str. 12	20,5	20,5	0,05	17,0	16,9	-0,5

Tabelle 10: Änderung der Belastungssituation bei Stickstoffdioxid und Feinstaub durch den Ausbau von Industrieanlagen in Wetzlar

Da nur ein Teil der tatsächlichen Vorbelastung mit PM10 im Emissionskataster enthalten ist, wurde bei der Bildung der Gesamtbelastung die PM10-Vorbelastungskonzentrationen pauschal um 19 % erhöht, um die systematische Unterschätzung der PM10-Vorbelastung in erster Näherung zu korrigieren. In der Ursachenanalyse wird diese Erhöhung als „unbekannter“ Anteil klassifiziert. So werden Emissionen z. B. von nicht der Emissionserklärungspflicht unterliegenden Anlagen, von Gebäudeheizungen unterhalb der überprüfungspflichtigen Leistung, aus der Landwirtschaft u.ä.m. nicht im Emissionskataster erfasst. Darüber hinaus kann das Modell die komplexe Bildung von Partikeln aus gasförmigen Primäremissionen nur stark vereinfacht erfassen. Nähere Ausführungen zu diesem Thema können dem Gutachten unter http://www.hlug.de/fileadmin/dokumente/luft/luftreinhalteplaene/Ausbreitungsrechnungen_Nord_und_Mittelhessen_Lahn-Dill_%20Kassel.pdf entnommen werden.

Für beide Luftschadstoffe (NO₂ und PM10) unterschätzt das Modell im Mittel, was sich aus einem Vergleich der berechneten Jahresmittelwerte mit den gemessenen Jahresmittelwerten für das Jahr 2008 ergibt.

	PM10			NO ₂		
	Messung	Modell	Abweichung [%]	Messung	Modell	Abweichung [%]
Gießen–Westanlage	24,7	22,0	-10,9	47,5	35,8	-24,6
Wetzlar–Hermannsteiner Straße	27,2	21,1	-22,4	34,0	25,5	-25

Tabelle 11: Vergleich der gemessenen Jahresmittelwerte 2008 mit der modellierten Gesamtbelastung für das Bezugsjahr 2008

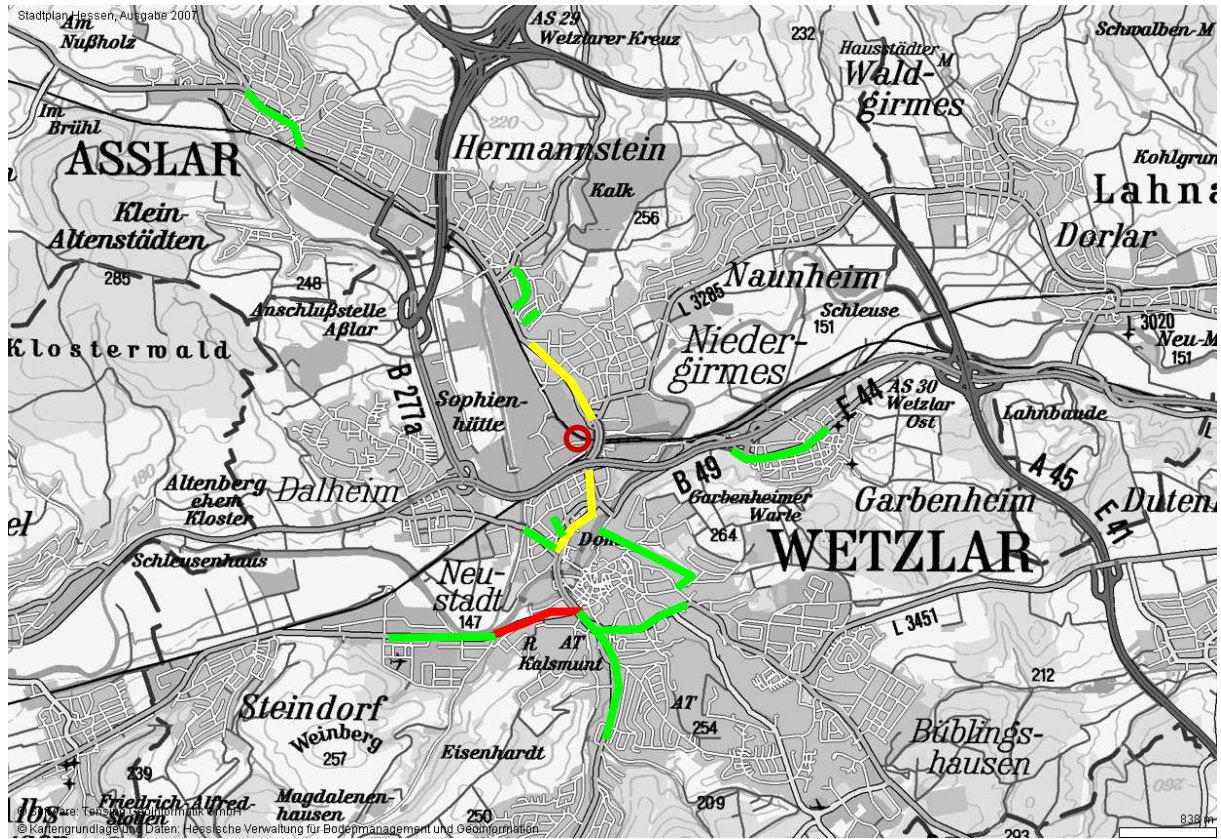
Der Vergleich der berechneten Werte mit den Messwerten zeigt, dass das von der EU vorgegebene Qualitätsziel für Modellrechnungen erreicht wird.

3.4 Betroffenheit der Bevölkerung

Nach Anlage 13 der 39. BImSchV [8] ist in einem Luftreinhalteplan die Ausdehnung des Gebietes mit Überschreitungen von Immissionsgrenzwerten und die der Verschmutzung ausgesetzte Bevölkerung abzuschätzen.

Im Rahmen eines Gutachtens der Firma IVU (http://www.hlug.de/fileadmin/dokumente/luft/luftreinhalteplaene/Ausbreitungsrechnungen_Nord_und_Mittelhessen_Lahn-Dill_%20Kassel.pdf) wurde die Immissionssituation von Stickstoffdioxid und PM10 als Jahresmittelwerte an 36 Aufpunkten in Gießen und Wetzlar für das Bezugsjahr 2010 berechnet. Die Ergebnisse dieser Berechnung sind für NO₂ und PM10 in den Tabellen 8 und 9 dargestellt. Die Berechnungsergebnisse sind für die Straßenabschnitte repräsentativ, die annähernd die gleiche Bebauungssituation, gleiche Straßengeometrie und gleiche Verkehrsstärken aufweisen. So reduziert sich die Belastung bereits deutlich bei einem Übergang von geschlossener zu offener Bebauung trotz gleicher Verkehrsstärke.

Da bei diesen Modellberechnungen keine Überschreitung des PM10-Jahresmittelwertes auftritt, wird zur Ermittlung der betroffenen Gebietsgröße und der Anzahl der dort lebenden Betroffenen nur die Stickstoffdioxidbelastung herangezogen. Bei Überschreitung des Jahresmittelwertes von 40 µg/m³ NO₂ wurde der Straßenabschnitt, für den die berechnete Immissionsbelastung als repräsentativ angesehen wird, rot markiert. Da das Berechnungsprogramm die Jahresmittelwerte etwas unterschätzt, wurden die Bereiche, in denen die NO₂-Konzentrationen als Jahresmittelwert zwischen 35 und 40 µg/m³ lag, gelb markiert, da nicht mit letzter Sicherheit ausgeschlossen werden kann, dass doch vereinzelt der Grenzwert von 40 µg/m³ überschritten wird. Die Bereiche, die unterhalb von 35 µg/m³ liegen, wurden grün markiert.



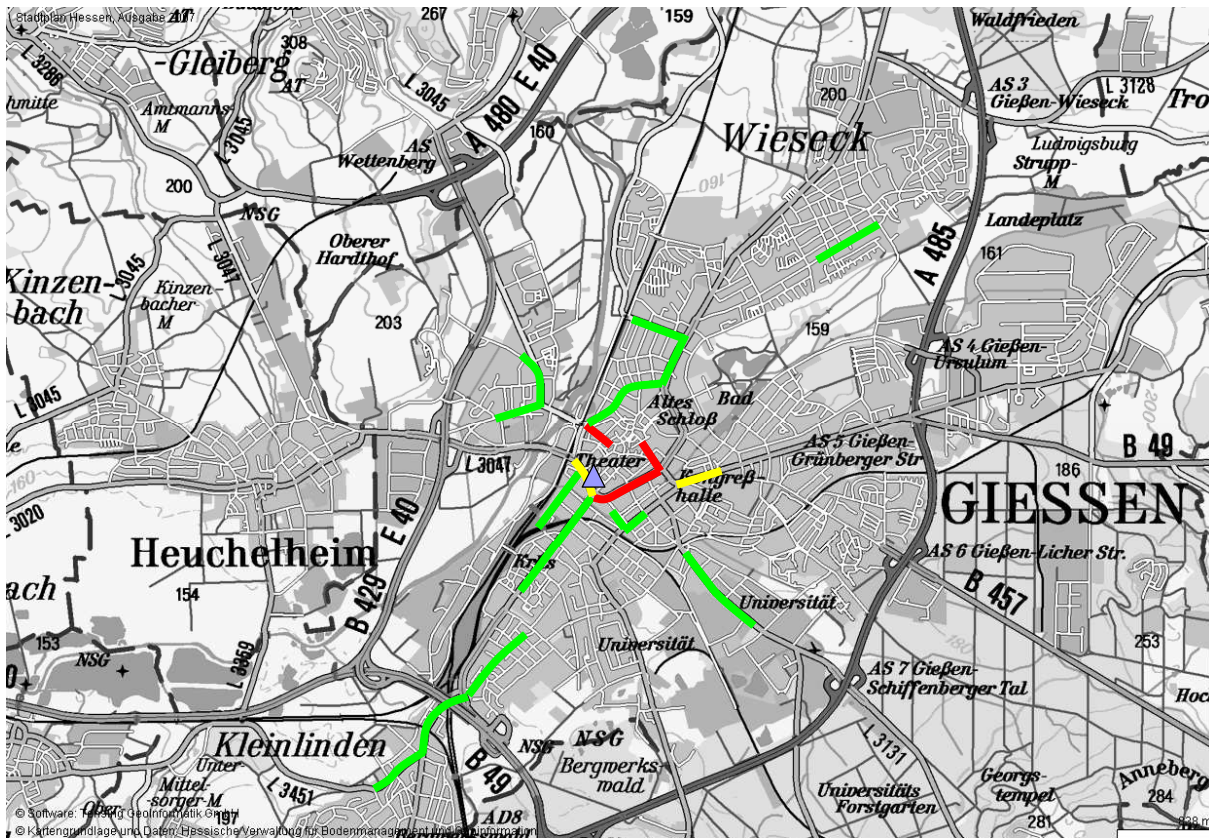
berechnete Jahresmittelwerte NO₂ [µg/m³]

- 0 – 35
- 35 - 40
- 40 – 50

Standort Luftmessstationen

- Luftmessstation des städtischen Hintergrunds in Wetzlar

Abbildung 25: Auf Überschreitungen des NO₂-Jahresmittelwerts hin untersuchte Straßenzüge in Wetzlar (Bezugsjahr 2008)



berechnete Jahresmittelwerte NO₂ [µg/m³]

- 0 – 35
- 35 – 40
- 40 – 50

Standort Luftmessstationen

- ▲ verkehrsbezogene Luftmessstation Giessen-Westanlage

Abbildung 26: Auf Überschreitungen des NO₂-Jahresmittelwerts hin untersuchte Straßenzüge in Giessen (Bezugsjahr 2008)

Die gelb und rot markierten Straßenabschnitte haben für Giessen und Wetzlar eine Gesamtlänge von ca. 4 km. Unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Bebauungssituation und einer z.T. unterschiedlichen baulichen Nutzung (Wohnen/Gewerbe) kann in erster Näherung die Anzahl der Betroffenen, die in Giessen und Wetzlar von NO₂-Grenzwertüberschreitungen betroffen sind, auf ca. 1.000-3.000 abgeschätzt werden.

4 Ursprung der Verschmutzung

4.1 Verursacher von Luftschadstoffen

Luftschadstoffe sind sowohl anthropogenen (vom Menschen geschaffen) als auch biogenen (von Lebewesen geschaffen) oder geogenen (von der Erde geschaffen) Ursprungs. Dies trifft insbesondere für Feinstaub (PM10) zu, der in manchen Teilen Europas in nicht unerheblichen Teilen aus Quellen stammt (z.B. Meersalzaerosole), die nicht mit Maßnahmen zu beeinflussen sind. Im Gegensatz dazu gehören Stickstoffdioxid oder die Stickstoffoxide insgesamt zu den ganz überwiegend anthropogen verursachten Schadstoffen. Es existieren zwar hierfür auch natürliche Quellen wie z.B. Waldbrände, Vulkanausbrüche, mikrobiologische Reaktionen in Böden oder ähnliches mehr, sie sind jedoch nur in sehr untergeordnetem Maß für die hohen Stickstoffdioxidkonzentrationen in unseren Städten verantwortlich. Stickstoffoxide entstehen in erste Linie bei Verbrennungsvorgängen. Wesentliche Verursacher sind der Verkehr, Industrieanlagen – hier vor allem Kraftwerke – sowie die Gebäudeheizung.

4.2 Liste der wichtigsten Emittenten

Das Emissionskataster umfasst die erhobenen Emissionsmengen gasförmiger und staubförmiger Luftverunreinigungen, die von den unterschiedlichen Emittentengruppen (Quellengruppen) freigesetzt werden. Es wird für das Bundesland Hessen vom HLUG geführt [14]. Von den sechs Emittentengruppen

- ▶ **biogene und nicht gefasste Quellen sowie**
- ▶ **Gebäudeheizung,**
- ▶ **Industrie,**
- ▶ **Verkehr (Kfz-, Schienen- und Schiffsverkehr sowie Flugverkehr bis 300 m über Grund),**
- ▶ **Kleingewerbe,**
- ▶ **privater Verbrauch und Handwerk**

haben Industrie, Gebäudeheizung und Kfz-Verkehr im Hinblick auf die Einhaltung der Grenzwerte der 39. BImSchV die größte Relevanz für die Luftreinhalteplanung. In den 70er und 80er Jahren wurden die Emissionen ausschließlich innerhalb von vier hessischen Untersuchungsgebieten Kassel, Wetzlar, Rhein-Main und Untermain erhoben. Seit den 90er Jahren werden die Emissionskataster landesweit erstellt (siehe Tabelle 12).

Emittentengruppen	Grundlage	Erhebungsjahr ¹⁾					
Gebäudeheizung	5. BImSchVwV [15]		1994		2000	2006	
Industrie	11. BImSchV [16]	1992	1994	1996	2000	2004	2008
Kfz-Verkehr	5. BImSchVwV [15]	1990/91		1995	2000	2005	

¹⁾ Der zeitliche Abstand der Erhebungen wird durch die aktuelle gesetzliche Grundlage geregelt (siehe Spalte 2).

Tabelle 12: Übersicht der bislang landesweit erstellten Emissionserhebungen

Für die Kfz-Emissionswerte aus der Erhebung für 1990/91 wurden zum damaligen Zeitpunkt Faktoren verwendet, die teilweise aus heutiger Sicht überholt sind. Die Emissionsmengen von Stickstoffoxiden und Stäuben wurden seinerzeit deutlich über- und die von Benzol unterschätzt.

4.3 Gesamtmenge der Emissionen

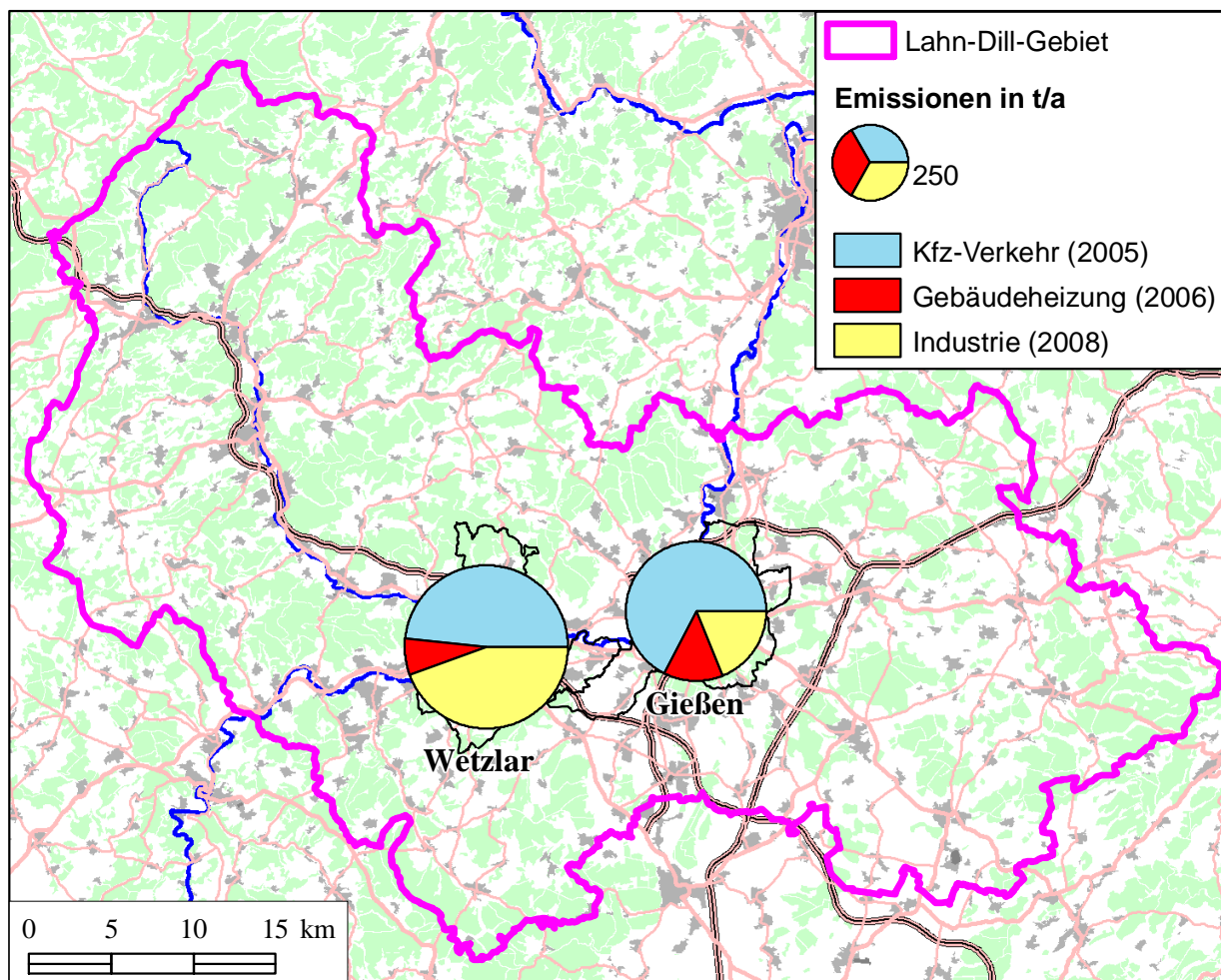
4.3.1 Stickstoffoxide

Die Tabelle 13 beschreibt die Emissionsbilanz der Stickstoffoxide NO_x ($\text{NO}_2 + \text{NO}$, berechnet als NO_2) für die Städte Gießen und Wetzlar, das Gebiet Lahn-Dill und das Land Hessen. Es werden die aktuellen Erhebungen dargestellt. Die Emissionsbilanz ist aufgegliedert nach den Emissionsbeiträgen der Emittentengruppen Industrie, Gebäudeheizung und Kfz-Verkehr.

Emittentengruppe	Jahr	Stadt Gießen		Stadt Wetzlar		Gebiet Lahn-Dill		Hessen	
		t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%
Gebäudeheizung	2006	123	14	89	7	922	11	10.884	14
Industrie	2008	168	19	542	44	1.177	14	11.637	15
davon Groß- feuerungsanlagen [17]	2008	76,7	8,6	0	0	76,7	0,9	5.988,1	7,7
Kfz-Verkehr	2005	602	67	592	48	6.173	75	54.813	71
Summe		894	100	1.223	100	8.272	100	77.344	100

Tabelle 13: Emissionsbilanz von NO_x (Summe von NO und NO_2 , angegeben als NO_2)

Die räumliche Verteilung der NO_x -Emissionen der drei Emittentengruppen Industrie, Gebäudeheizung und Kfz-Verkehr ist für die Städte Gießen und Wetzlar in Abbildung 27 dargestellt. Die Summe der Emissionen wird durch einen farbigen Kreis repräsentiert, dessen Größe proportional zur Emissionsrate ist. Die Kreisfläche ist hierbei in drei Sektoren mit unterschiedlichen Farben entsprechend dem Anteil der drei Emittentengruppen an der Emissionsrate unterteilt.



Kartengrundlage: © GeoBasis-DE /BKG [2008]

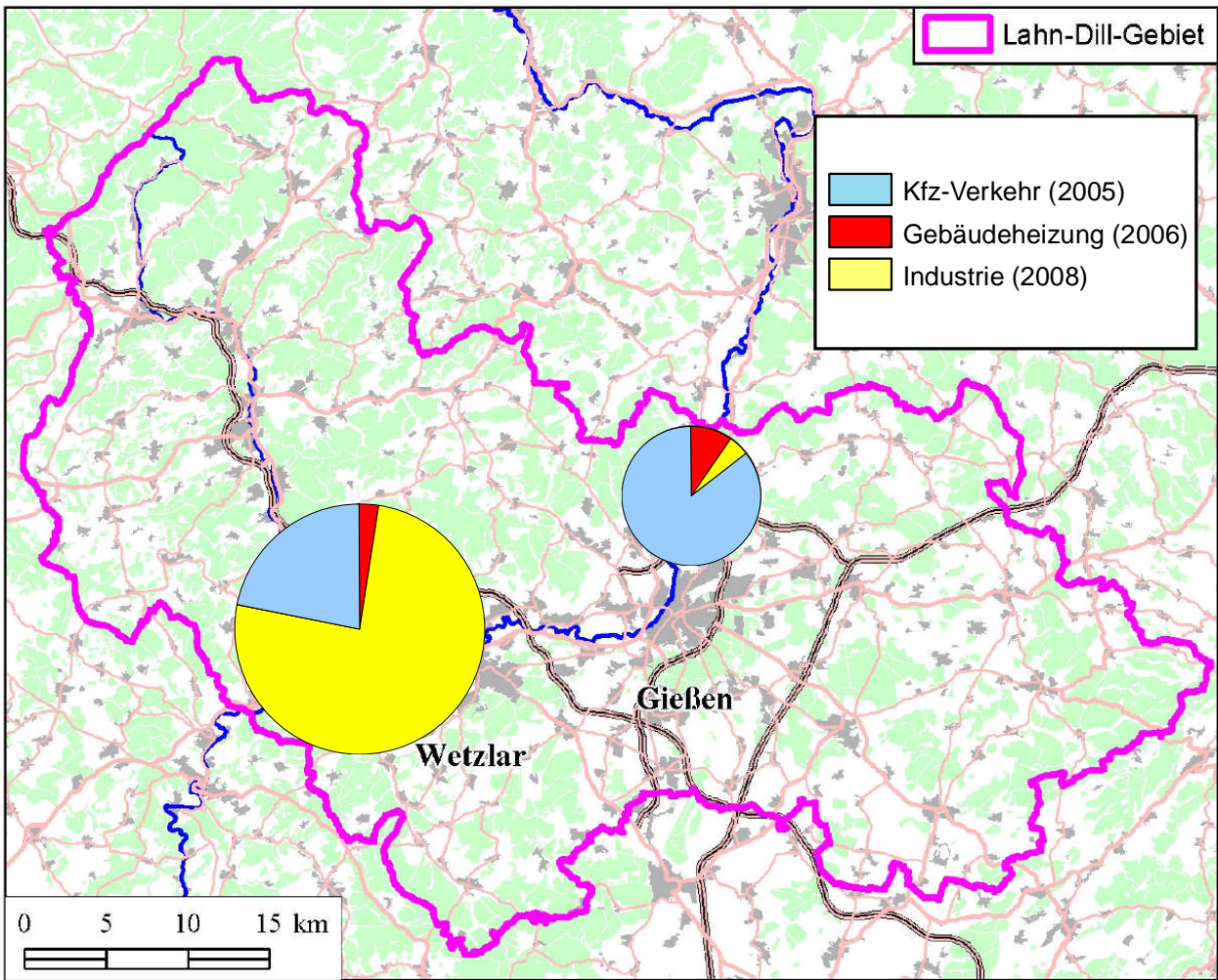
Abbildung 27: Verteilung der NO_x-Emissionen (Summe von NO + NO₂, angegeben als NO₂) in den Städten Gießen und Wetzlar

4.3.2 Feinstaub

Entsprechend der Gliederung für die Stickstoffoxide wurden auch die Emissionen der Hauptemittenten von Feinstaub aufgelistet.

Emittentengruppe	Jahr	Stadt Gießen		Stadt Wetzlar		Gebiet Lahn-Dill		Hessen	
		t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%
Gebäudeheizung	2006	6	9,7	5	2,4	89	10,4	894	14,2
Industrie	2008	3,1	5,0	157,8	75,6	333,7	39,1	1.217	19,4
davon Groß- feuerungsanlagen [17]	2008	0,03	0,05	0		0,03	0,004	117,5	1,9
Kfz-Verkehr	2005	53	85,5	46	22,0	430	50,4	4.176	66,4
Summe		62	100	208,8	100	853	100	6.287	100

Tabelle 14: Emissionsbilanz von PM10



Kartengrundlage: © GeoBasis-DE /BKG [2008]

Abbildung 28: Verteilung der PM10-Emissionen in den Städten Gießen und Wetzlar

5 Analyse der Lage

5.1 Analyse der Industrie-Emissionen

Das Emissionskataster Industrie erfasst die Emissionen der im Anhang der 4. BImSchV [14] genannten genehmigungsbedürftigen Anlagen. Die 11. BImSchV [16] verpflichtet die Betreiber dieser Anlagen, der zuständigen Überwachungsbehörde Emissionserklärungen vorzulegen. Betreiber von Anlagen, von denen nur in geringem Umfang Luftverunreinigungen ausgehen können, sind von der Pflicht zur Abgabe einer Emissionserklärung befreit. Die Befreiung von der Erklärungspflicht ist in § 1 der 11. BImSchV [16] geregelt.

Die Auswertungen beruhen auf den Daten der Emissionserklärungen für das Jahr 2008. In der nachstehenden Tabelle sind die Emissionen aus dem Bereich Industrie getrennt nach den Hauptgruppen der 4. BImSchV [18] aufgelistet. Dargestellt ist NO_x als Summe von NO und NO₂, angegeben als NO₂. Die ganz überwiegenden Anteile der NO_x-Emissionen stammen aus der Hauptgruppe „Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie“.

Hauptgruppe	Beschreibung	Stadt Gießen			Stadt Wetzlar			Gebiet Lahn-Dill		
		Anzahl	NO _x [t/a]	PM10 [t/a]	Anzahl	NO _x [t/a]	PM10 [t/a]	Anzahl	NO _x [t/a]	PM10 [t/a]
01	Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie	6	145	0,06	3	40,3	0,16	11	196	2,01
02	Steine und Erden, Glas, Keramik, Baustoffe	1	7,45	0,70	1	462	19,2	20	708	142,36
03	Stahl, Eisen und sonstige Metalle einschließlich Verarbeitung				3	39,9	167,91	11	119	177,06
04	Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination und Weiterverarbeitung							2	11,0	2,17
05	Oberflächenbehandlung mit org. Stoffen, Herst. bahnförmiger Materialien aus Kunststoffen, sonst. Verarbeitung von Harzen und Kunststoffen				1	0,07	0,00	7	22,6	0,02
06	Holz, Zellstoff							1	34,5	5,15
07	Nahrungs-, Genuss- und Futtermittel, landwirtschaftliche Erzeugnisse							1	3,27	0,08
08	Verwertung und Beseitigung von Abfällen und sonstigen Stoffen	3	8,47	2,08				10	74,5	4,29
09	Lagerung, Be- und Entladen von Stoffen und Zubereitungen								0	0,01
10	Sonstiges	2	6,99	0,23				3	7,27	0,54
	Summe	12	168	3,07	8	542	187,27	66	1.177	333,69

Tabelle 15: Aufteilung der Industrieemissionen der Städte Gießen und Wetzlar und des Gebietes Lahn-Dill auf die Hauptgruppen der 4. BImSchV (Bezugsjahr 2008)

5.2 Analyse der Gebäudeheizungs-Emissionen

Das Emissionskataster Gebäudeheizung enthält die Daten der nicht genehmigungsbedürftigen Feuerungsanlagen [14]. In ihm werden alle Feuerungsanlagen für die Beheizung von Wohneinheiten und für die Warmwasserbereitung sowie Feuerungsanlagen zur Erzeugung von Heiz- und Prozesswärme sonstiger Kleinverbraucher in Gewerbe, Industrie und öffentlichen Einrichtungen zusammengefasst, die nicht nach § 4 BImSchG [7] in Verbindung mit § 1 der 4. BImSchV [18] der Genehmigungspflicht unterliegen. Sie müssen aber dann den Anforderungen der 1. BImSchV [19] genügen. Die Emittentengruppe Gebäudeheizung setzt sich deshalb aus den Bereichen „private Haushalte“ und „sonstige Kleinverbraucher“ zusammen.

In der Tabelle 16 sind für einige Energieträger die Emissionsfaktoren von NO_x aufgelistet. Die Unterschiede zwischen Gas und den festen Brennstoffen können bis zu einem Faktor 2 betragen. Durch einen Wechsel des Energieträgers können die Emissionen reduziert werden.

Energieträger	Heizwert [kWh/kg]	NO _x ¹⁾ [g/MWh]
Heizöl EL	11,9	162
Erdgas	12,8	151
Flüssiggas	12,8	299
Holz, natur luftgetrocknet	4,2	216
Stroh	4,3	198
Braunkohlebrikett Lausitz	5,3	324
Braunkohlebrikett Rheinland	5,5	360
Koks (Steinkohle)	8,0	234
Anthrazit (Steinkohle)	8,9	126

¹⁾ Summe aus NO und NO₂, angegeben als NO₂

Tabelle 16: Beispiele für Emissionsfaktoren der Emittentengruppe Gebäudeheizung [14]

Immissionsseitig ist noch zu beachten, dass die Emissionen aus dem Bereich Gebäudeheizung hauptsächlich in der kalten Jahreszeit freigesetzt werden. Die Freisetzung der Emissionen erfolgt durch Schornsteine über dem Dach und damit oberhalb der Straßenschluchten. Die vorgegebene Schornsteinhöhe von Wohngebäuden soll eine weitgehend freie Abströmung der Abgase gewährleisten. Allerdings sind die vorhandenen Schornsteine an Wohnhäusern oft nicht hoch genug, um eine ungestörte Abströmung mit der freien Luftströmung zu gewährleisten.

5.3 Analyse der Verkehrs-Emissionen

Entscheidend für die Höhe der Emissionen ist nicht nur das Verkehrsaufkommen, sondern auch die Zusammensetzung der Kfz-Flotte. Maßnahmen zur Minderung der Immissionsbelastung beim Kfz-Verkehr sind für NO_x und PM10 am effizientesten bei Dieselfahrzeugen und vor allem bei den schweren Lkws und Bussen.

In Tabelle 17 sind die Emissionsfaktoren für PM10 und NO_x zur Berechnung der Kfz-Emissionen aufgelistet.

Fahrzeugkategorie	PM10 [g / Fz km]	NO _x [g / Fz km]	NO ₂ [g / Fz km]
Pkw Benzin	0,002	0,180	0,009
Pkw Diesel	0,025	0,617	0,234
Kraftrad	0,000	0,136	0,007
leichte Nutzfahrzeuge Benzin	0,005	0,501	0,025
leichte Nutzfahrzeuge Diesel	0,085	1,017	0,269
schwere Nutzfahrzeuge	0,104	5,342	0,439
Reisebus	0,263	10,332	0,782
Linienbus	0,141	10,028	1,972

Tabelle 17: Durchschnittliche Emissionsfaktoren in Gramm pro Fahrzeugkilometer nach Fahrzeugkategorien für PM10, NO_x und NO₂ innerorts nach HBEFA 3.1 für das Bezugsjahr 2010 [20]

Die Anteile von Benzin- und Dieselmotoren an der jeweiligen Fahrzeugkategorie für das Bezugsjahr 2010 bilden die Grundlage für die Berechnung der durchschnittlichen Emissionsfaktoren [20]. Bis zum Jahr 2007 stieg der Anteil der Diesel-Pkw an den bundesweiten Neuzulassungen konstant an. In den Folgejahren kam es zu einem leichten Rückgang, der aber nur bedingt als Trend eingeschätzt werden kann (siehe Abbildung 29).

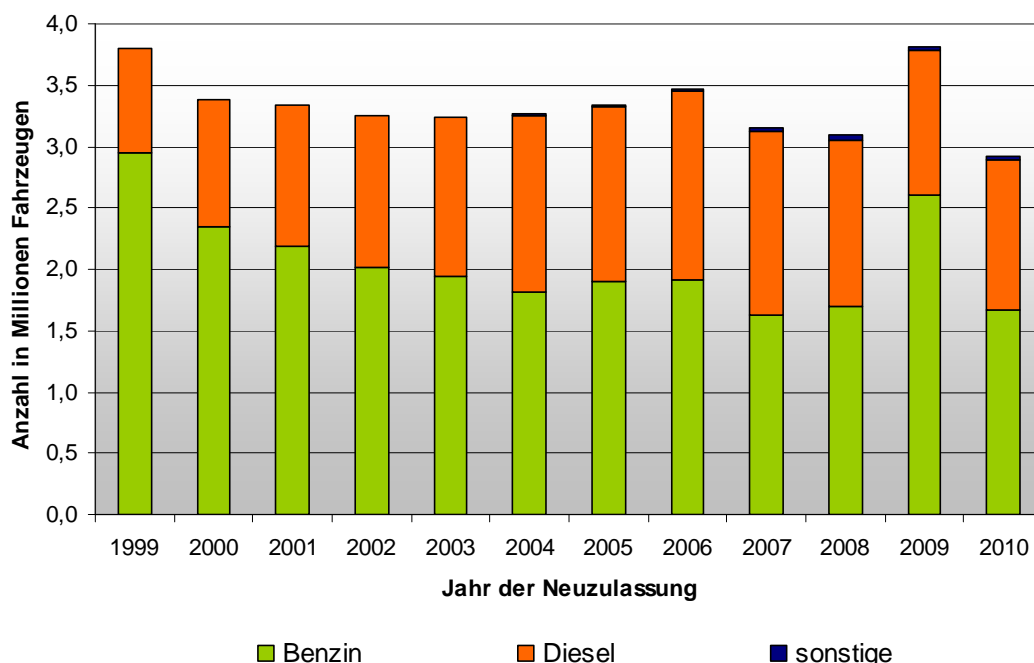
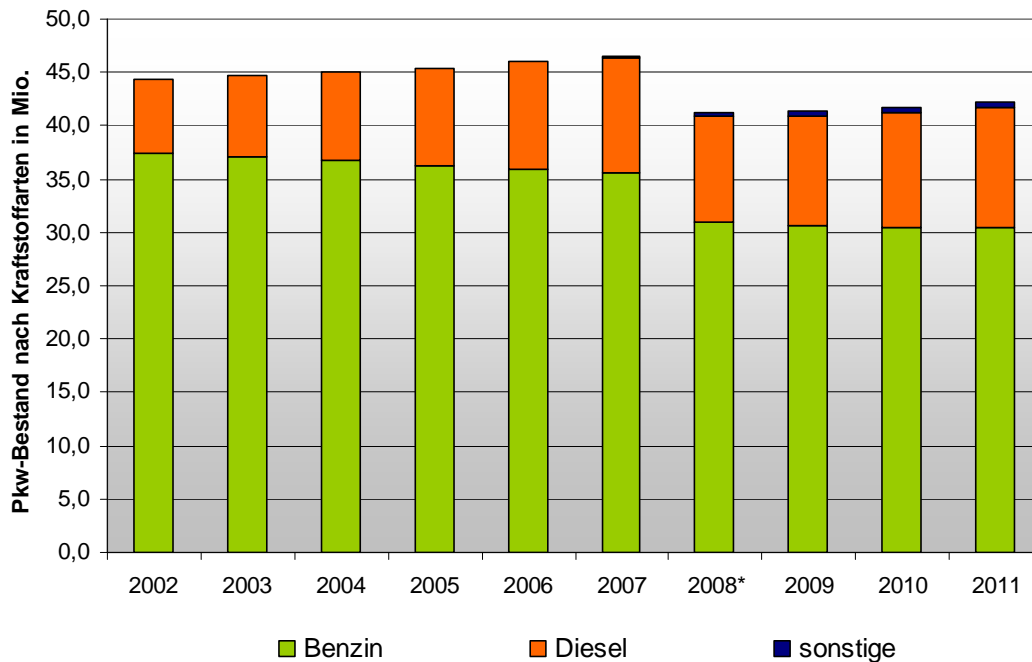


Abbildung 29: Neuzulassungen von Personenkraftwagen von 2000 bis 2010 in der Bundesrepublik Deutschland (Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt)

Das Jahr 2009 ragt aus der allgemeinen Statistik heraus, da in diesem Jahr die so genannte Abwrackprämie gewährt wurde. Nähere Ausführungen hierzu siehe Kapitel 6.1.3.2. Seit 2006

kann mit Ausnahme des Jahres 2009 ein Trend zu geringeren Zulassungszahlen erkannt werden. Dies hat jedoch nicht dazu geführt, dass auch der Bestand an Pkw sich insgesamt verringert hätte wie Abbildung 30 verdeutlicht. Ab dem Jahr 2008 wurden nur noch angemeldete Fahrzeuge ohne vorübergehende Stilllegung oder Außerbetriebsetzung in der Statistik geführt. Entgegen dem Zulassungstrend hat sich im Vergleich der letzten Jahre die Anzahl der Fahrzeuge im Bestand leicht erhöht. Das bedeutet, dass Fahrzeuge länger gefahren werden und die Fahrzeugflotte sich langsamer erneuert als noch vor fünf Jahren.



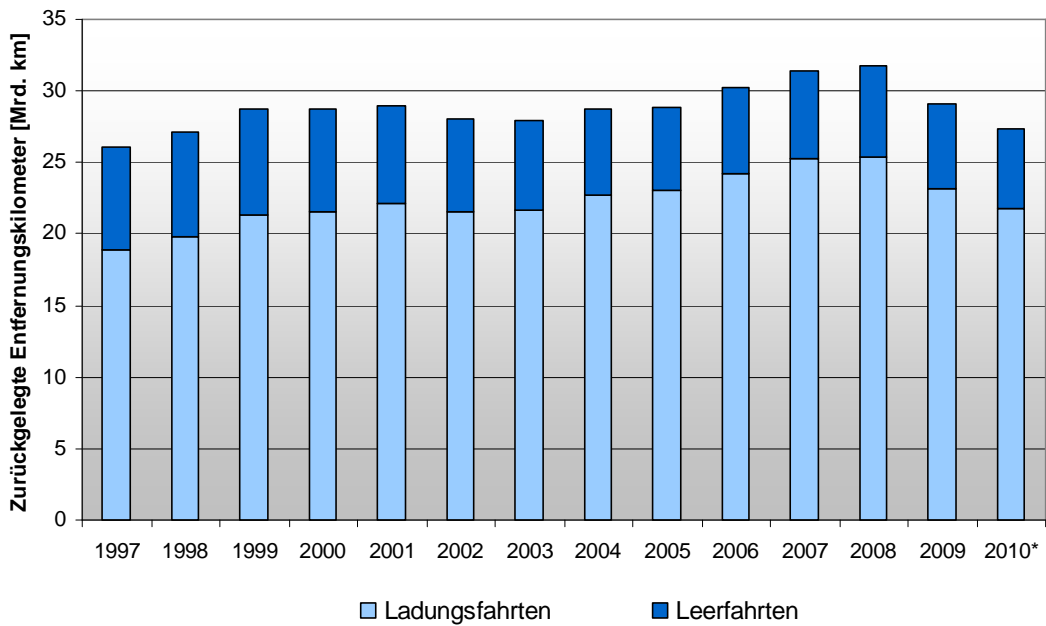
*ab 2008 nur noch angemeldete Fahrzeuge ohne vorübergehende Stilllegung / Außerbetriebsetzung

Abbildung 30: Bestand an Personenkraftwagen nach Kraftstoffarten (Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt)

Zwar gilt für Pkws bei den Erstzulassungen inzwischen die Euro 5-Norm, doch sind die Grenzwerte für Dieselmotoren immer noch erheblich höher als für Ottomotoren. Für Pkws mit Ottomotor liegt der NO_x -Grenzwert bei $0,06 \text{ g/km}$, während der Grenzwert für Diesel-Fahrzeuge $0,180 \text{ g/km}$ beträgt. Diese Grenzwerte werden allerdings nach den Untersuchungen der Fahrzeugemissionen im realen Straßenverkehr nicht eingehalten (siehe Abbildung 33).

Im durchschnittlichen Innerortsbetrieb verursachen moderne Dieselmotoren (Euro 4) in Personenkraftwagen ca. 8-mal so viel NO_x wie Fahrzeuge mit Ottomotor, zum großen Teil als direkte NO_2 -Emissionen (siehe Abbildung 37). Dies resultiert zumindest teilweise daraus, dass die neue Generation von Diesel-Pkw mit eingebautem Partikelfilter einen Überschuss an Stickstoffdioxid produziert, um die Rußpartikel auf dem Filter bei niedrigeren Temperaturen vollständig abzureinigen zu können. Selbst der bei Dieselmotoren geringere Kraftstoffverbrauch von ca. 20 % gegenüber einem Ottomotor kann diesen Emissionsnachteil nicht ausgleichen.

Zur Belastung mit Luftschadstoffen trägt natürlich auch die hohe Verkehrsleistung im Güterverkehr bei.



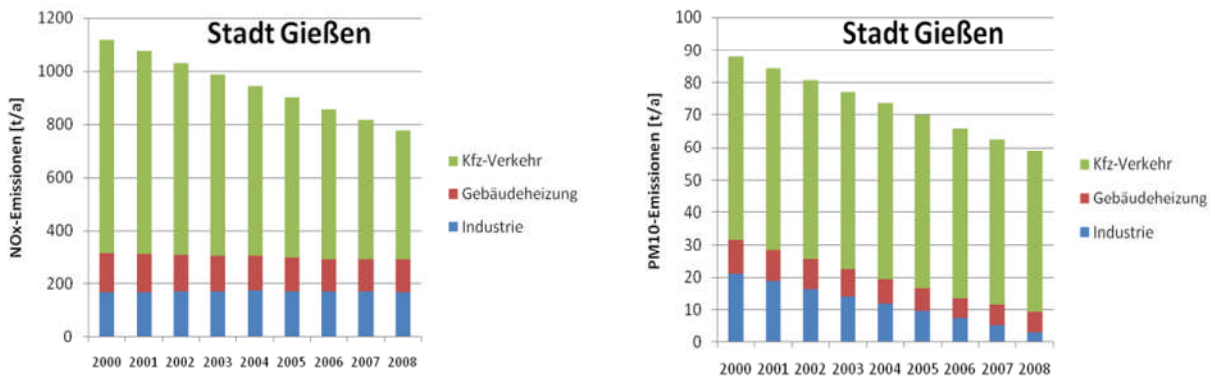
* bis einschließlich November 2010

Abbildung 31: Verkehrsaufkommen deutscher Lastkraftwagen (Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt)

In der Zeit zwischen 1997 und 2008 stieg allein das jährliche Verkehrsaufkommen deutscher Lastkraftwagen um 11 % oder mehr als 3.000 Mio. km. Infolge der Wirtschaftskrise ging die Zahl 2009 zwar deutlich zurück, doch nach einer Prognose des Bundesverkehrsministeriums [21] wird eine Zunahme des Verkehrsaufkommens bis zum Jahr 2025 um 70 % prognostiziert.

5.4 Entwicklung der Emissionssituation

Die Erfolge der früheren Maßnahmen zur Emissionsminderung werden mit den langjährigen Trendkurven zur Emissionsentwicklung aufgezeigt. Die Entwicklung für die vier hessischen Untersuchungsgebiete seit 1979 ist im Umweltatlas Hessen [22] veröffentlicht. Für die Jahre, in denen keine Erhebung durchgeführt wurde, sind die Daten durch Interpolation aus den Daten der Erhebungsjahre berechnet. Mit NO_x wird die Summe aus NO und NO_2 , angegeben als NO_2 , bezeichnet.



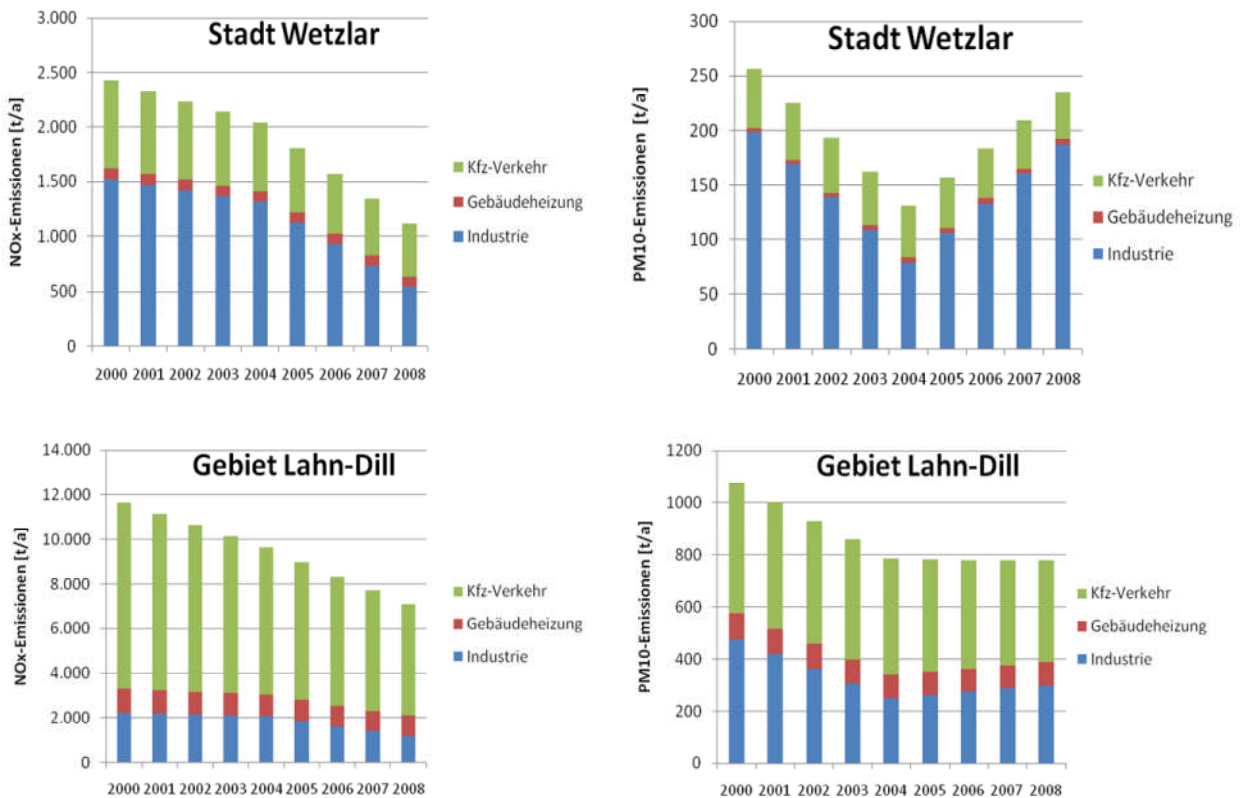


Abbildung 32: Entwicklung der NO_x- und PM₁₀-Emissionen im Gebiet Lahn-Dill und in den Städten Gießen und Wetzlar in den Jahren 1994 bis 2008 (Datenquelle: [14])

Die Entwicklung der PM₁₀-Emissionen aus industriellen Quellen in der Stadt Wetzlar zeigt einen ungewöhnlichen Verlauf. Die Angaben für die Industrieemissionen basieren auf den Emissionserklärungen 2000, 2004 und 2008. Die Zwischenwerte sind interpoliert. Aus heutiger Sicht ist deutlich, dass die Werte 2000 und 2004 zu niedrig angesetzt waren; bedeutende Quellen waren damals nicht mit erfasst und deren Emissionen fehlten daher in der Bilanz. Wahrscheinlich würden vollständige Emissionswerte einen stetig zwischen 2000 und 2008 fallenden PM₁₀-Emissionsanteil der Wetzlarer Industrie ausweisen.

6 Angaben zu bereits durchgeführten Maßnahmen

6.1 Europaweite und nationale Maßnahmen zur Emissionsminderung

6.1.1 Maßnahmen bei der Emittentengruppe Industrie

Bereits seit Beginn der 70er Jahre konnten mit der Festlegung von Standards für die Emissionsminderung bei Industrieanlagen erhebliche Minderungen der Belastungen durch Staub und NO_x verzeichnet werden. Im Rahmen der Umsetzung der Anforderungen der Luftqualitätsrahmenrichtlinie und der 1. Tochterrichtlinie wurden die Emissionsgrenzwerte für Industrieanlagen [23] insgesamt sowie der Großfeuerungsanlagen (13. BImSchV [17]) im Besonderen deutlich verschärft. Im Zeitraum von August 2002 bis Oktober 2007 mussten sowohl neue wie auch alte Industrieanlagen einen um 60 % abgesenkten Emissionsgrenzwert für Staub und einen um 30 % abgesenkten Emissionsgrenzwert für NO_x umsetzen. Auch die Anforderungen an Abfallverbrennungsanlagen (17. BImSchV [24]) wurden verschärft.

6.1.2 Maßnahmen bei der Emittentengruppe Gebäudeheizung

Bei der Emittentengruppe Gebäudeheizung gab es zwischen 1980 und 2002 erhebliche Veränderungen. Günstige Gas- und Heizöl-Preise sowie die Bedienungsfreundlichkeit dieser Heizungsanlagen haben in den 70er und 80er Jahren verbreitet zu einem Ersatz von veralteten Kohlefeuerungen durch mit Gas oder Heizöl betriebene Heizungsanlagen im Bereich der Wohnhäuser geführt. Die 1979 in Kraft gesetzte und seither mehrfach fortgeschriebene 1. BImSchV (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen) [19] hat zusätzlich mit ihren Emissionsgrenzwerten und dem Gebot, die Emissionen regelmäßig durch Messungen von Sachverständigen überprüfen zu lassen, eine Basis geschaffen, bei Heizungsanlagen im Bereich der Emittentengruppe Gebäudeheizung eine Emissionsbegrenzung durchzusetzen.

Die Erkenntnis, dass insbesondere Einzelraumfeuerungsanlagen wie Kaminöfen besonders zur PM10-Belastung in einem Gebiet beitragen, haben dazu geführt, dass im Rahmen der letzten Novelle der 1. BImSchV im Januar 2010 strenge Anforderungen an die Staub- und Kohlenmonoxidemissionen selbst kleiner Anlagen ab 4 kW gestellt werden. Unter Berücksichtigung der Übergangsfristen zur Einhaltung der Emissionsgrenzwerte bei vorhandenen Anlagen ist davon auszugehen, dass ab 2015 die Staub- bzw. PM10-Emissionen dieser Anlagen im Bundesgebiet deutlich rückläufig sein dürften.

Bei den Maßnahmen zur Emissionsminderung im Bereich Gebäudeheizung ist zu unterscheiden zwischen den Anforderungen an die Feuerungsanlagen zur Emissionsminderung bzw. Emissionsbegrenzung und den Anforderungen an die Gebäude hinsichtlich Wärmedämmung. Gute Wärmedämmung führt zu einer Minderung des Heizwärmebedarfes und damit zur Vermeidung von Emissionen. Die Mindestanforderungen zur Energieeinsparung bei Gebäuden werden im Wesentlichen durch das Energieeinsparungsgesetz [25] und die Energieeinsparverordnung [26] festgelegt.

6.1.3 Maßnahmen bei der Emittentengruppe Kfz-Verkehr

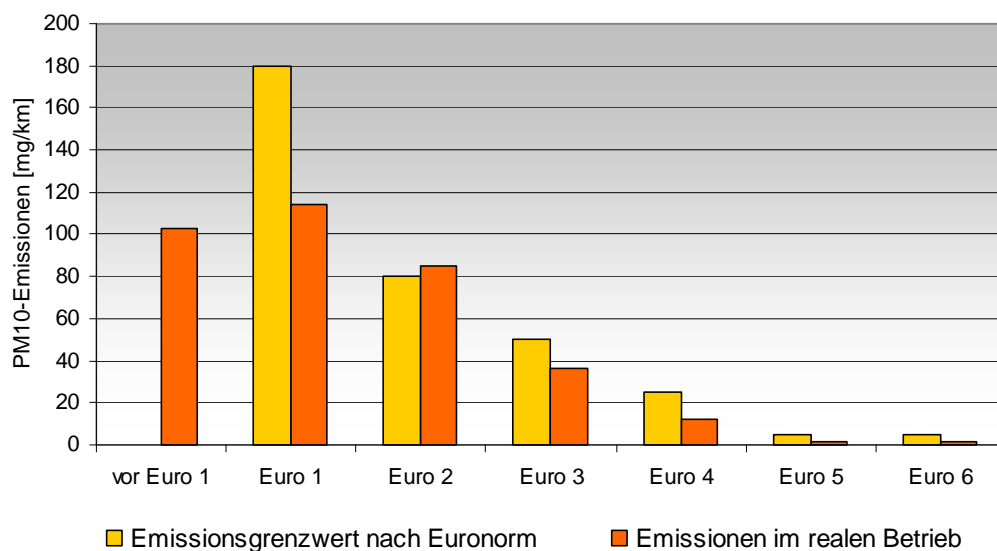
6.1.3.1 Verbesserung der Emissionsstandards von Fahrzeugen (Europa)

Die Minderung der spezifischen Emissionen am Fahrzeug erfolgt in erster Linie über die Begrenzung der Fahrzeugemissionen in Form der Euro-Normen als Abgasstandards. Darüber hinaus wird durch erhöhte Anforderungen an die Qualität der zum Betrieb der Kraftfahrzeuge eingesetzten Otto- und Diesel-Kraftstoffe ebenfalls eine Minderung bei bestimmten Luftschadstoffen wie Benzol, Blei und Schwefeldioxid erzielt. Beide Bereiche werden durch EG-Richtlinien geregelt. In den Tabellen 18 und 19 ist die Entwicklung der Abgasgesetzgebung (Euro-Normen) aufgeführt.

Pkw			Lkw und Busse		
Norm	Jahr	Richtlinie	Norm	Jahr	Richtlinie
			Euro 0	1988/90	88/77/EWG
Euro 1	1992	91/44/EWG, 93/59/EWG	Euro I	1992/93	91/542/EWG
Euro 2	1996	94/12/EG, 96/69/EG	Euro II	1995/96	91/542/EWG
Euro 3	2000	98/69/EG	Euro III	2000	1999/96/EG
Euro 4	2005	98/96/EG	Euro IV	2005/06	1999/96/EG
Euro 5	2009	715/2007/EG	Euro V	2008/09	1999/96/EG

Tabelle 18: Übersicht über die geltenden Abgasnormen der EU

Die vorgegebenen Emissionsgrenzwerte werden im „Normalbetrieb“ nicht immer eingehalten. Dies ist nach EU-Vorgaben auch nicht gefordert. Die Einhaltung der Emissionsgrenzwerte muss nur für einen bestimmten Prüfzyklus nachgewiesen werden, der nicht unbedingt mit dem den normalen Betriebsbedingungen entspricht. Abbildung 33 zeigt am Beispiel eines Diesel-Pkw die Unterschiede deutlich auf. Dabei gelten die Emissionsfaktoren für Diesel-Pkw der jeweiligen Euronorm in mittleren Innerortssituationen und das Bezugsjahr 2010.



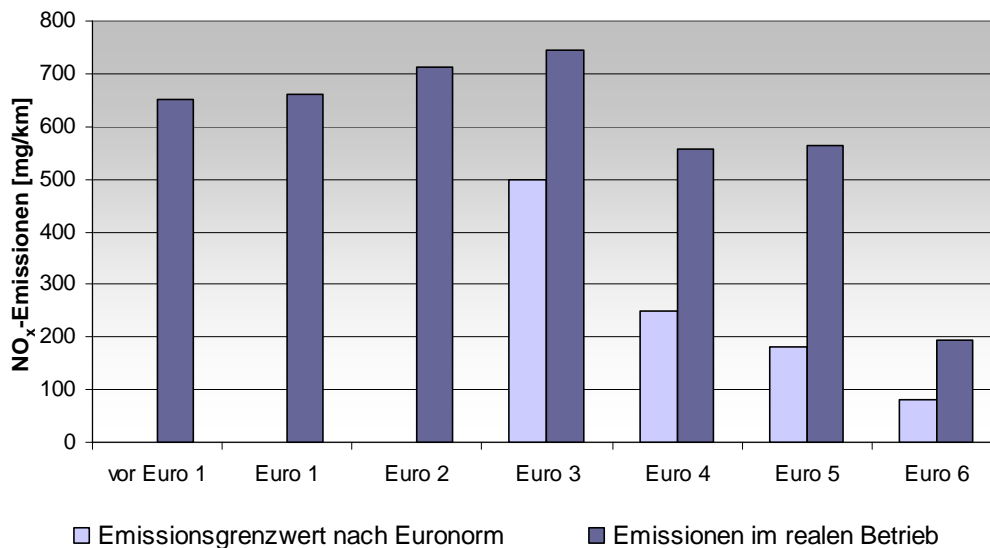


Abbildung 33: Vergleich der Emissionsgrenzwerte nach Euronormen mit den für den realen Betrieb ermittelten Emissionen (Emissionsfaktoren) für PM10 und NO_x von Diesel-Pkw für die durchschnittliche Verkehrssituation innerorts, HBEFA 3.1, Bezugsjahr 2010 [20]

Für NO_x wurde erst mit Einführung der Euro 3-Norm ein eigener Grenzwert festgelegt. Bis dahin galt ein Grenzwert für die Summe aus Stickstoffoxiden und Kohlenwasserstoffen.

Erst mit Einführung der Euro VI-Norm für schwere Nutzfahrzeuge wurde in der entsprechenden EU-Verordnung in Art. 5 gefordert, dass die Motoren unter normalen Betriebsbedingungen den vorgegebenen Emissionen entsprechen müssen. Abbildung 33 zeigt einen Vergleich bei Pkw und leichten Nutzfahrzeuge zu den nach EU-Verordnung vorgegebenen Emissionsgrenzwerten und den durchschnittlichen tatsächlichen Emissionen im Innerortsverkehr.

6.1.3.2 Fördermaßnahmen zur schnelleren Erneuerung der Fahrzeugflotte

Im Rahmen des deutschen Konjunkturprogramms wurde die Anschaffung eines Neu- bzw. Jahreswagens (Pkw) als Ersatz für ein Fahrzeug, das älter als neun Jahre ist, mit einer „Abwrackprämie“ in Höhe von 2.500,- € gefördert. Als Voraussetzung für den Erhalt der Prämie musste das alte Fahrzeug abgewrackt und ein neues oder neuwertiges Fahrzeug (Jahreswagen) erworben werden. Für die Förderung stellte die Bundesregierung Mittel in Höhe von 5 Milliarden Euro zur Verfügung, die im September 2009 aufgebraucht waren.

Für den Zeitraum Januar bis November 2009 registrierte das Kraftfahrt-Bundesamt (KBA) eine Zunahme bei den Neuzulassungen von Pkw von 25,4 % gegenüber Januar bis November 2008. Der Vergleich zwischen den Neuzulassungen ab Januar 2009 mit den vorangegangenen Jahren zeigt Abbildung 34.

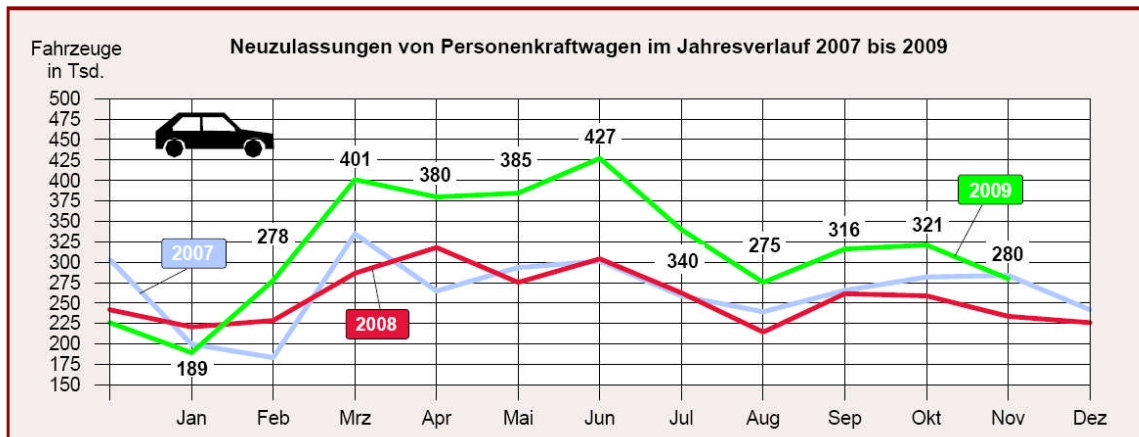


Abbildung 34: Neuzulassungen von Personenwagen im Jahresverlauf 2007 bis 2009 (Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt [27])

Bei dem geforderten Mindestalter von neun Jahren waren insbesondere Fahrzeuge der Euro-normen 2 und älter betroffen, die damit durch Euro 4- bzw. Euro 5-Pkw ersetzt werden konnten. Von den in Deutschland bis einschließlich Oktober 2009 neu zugelassenen Pkw entsprachen bereits 27,5 % der Emissionsklasse Euro 5 und 0,1 % der Emissionsklasse Euro 6. Die doch geringe Anzahl an Neuzulassungen mit Euro 5 und 6 hängt mit dem hohen Anteil an Kleinwagen zusammen, die zusammen einen Anteil von 63 % an den Neuzulassungen hatten. Diese Fahrzeuge wurden nur in geringem Umfang bereits mit Euro 5-Standard angeboten.

Entsprechend einem vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit beauftragten Gutachten „Abwrackprämie und Umwelt – eine erste Bilanz“ des ifeu-Instituts [28] kann der Ersatz der alten Fahrzeuge durch Pkw mit moderner Abgastechnik die durch die Fahrzeuge verursachten NO_x-Emissionen um 87 % verringern; bei den Partikelemissionen liegen die Minderungsraten sogar bei 99 %. Da die Neufahrzeuge jedoch nur etwa 5 % des gesamten Pkw-Bestandes darstellen, ist die Minderung der gesamten Verkehrsemissionen deutlich geringer. Die Gutachter schätzen sie auf ca. 5 % bei den Stickstoffoxiden (NO_x) und 4 % bei den PM10-Emissionen.

6.1.3.3 Aktive Förderung des Partikelfiltereinbaus

Nach einem Beschluss der Bundesregierung wurde für die Zeit vom 1. Januar 2006 bis zum 31. Dezember 2010 die Nachrüstung von Dieselfahrzeugen mit einem Rußpartikelfilter steuerlich gefördert. Bis zum 31. Juli 2009 betrug die Förderung 330 Euro als einmalige Befreiung von der Kfz-Steuer. Vom 1. August 2009 bis zum 31. Dezember 2010 wurde die Nachrüstung von Partikelfiltern für Diesel-Pkw auch mit einem Festbetrag von 330 Euro gefördert, der als Zuschuss direkt gezahlt wird. Im Gegenzug wurde für Dieselfahrzeuge, die nicht dem Partikelgrenzwert der Euro 5 entsprechen, die Kfz-Steuer um 1,20 € je 100 cm³ Hubraum angehoben.

Die zunächst bis Ende Dezember 2009 befristete Förderung wurde durch ein vom Bund neu aufgelegtes Förderprogramm für die Filternachrüstung verlängert. Darüber hinaus erweiterte man nun erstmals die Förderung auch auf die Nachrüstung von leichten Nutzfahrzeugen. Dies galt jedoch nur für Diesel-Fahrzeuge, die vor dem 01. Januar 2007 (PKW) bzw. vor dem 17. Dezember 2009 (leichte Nutzfahrzeuge) zugelassen wurden und die nach ihrer Nachrüstung mit einem Partikelminderungssystem einer festgelegten Partikelminderungsstufe oder –klasse entsprachen.

Nach einem Test des ADAC an einigen Nachrüstfiltertypen [29] ergab sich bei nachgerüsteten Diesel-Pkw und leichten Nutzfahrzeugen mit Oxidationskatalysator der Euro 3-Norm eine Minderung des NO₂-Anteils am NO_x im Abgas von ca. 30 % zu einem nicht nachgerüsteten, baugleichen Fahrzeug.

6.2 Regionale Maßnahmen zur Emissionsminderung

6.2.1 Staufreies Hessen

Der Verkehrsraum Gießen/Wetzlar ist ein bedeutendes Verkehrsdrehkreuz in Deutschland und ist geprägt durch die Kreuzung zweier Autobahnen, den Gießener Ring sowie Bundesstraßen. Jede Stockung im Verkehrsfluss bedeutet eine weitere Erhöhung der unvermeidlichen Abgasemissionen. Flüssiger Verkehr auf den Autobahnen vermeidet Ausweichreaktionen auf städtische Straßen, an denen die Menschen unmittelbar und erheblich stärker den verkehrsbedingten Abgas- und Staubemissionen ausgesetzt sind. So hat die Hessische Landesregierung in den letzten Jahren im Rahmen des Modellprojektes Staufreies Hessen 2015 eine ganze Reihe von Projekten auf den Weg gebracht, die den Verkehr insgesamt zwar nicht reduzieren können, aber dazu beitragen, ihn sicherer und umweltverträglicher zu gestalten. Dazu gehören insbesondere die Projekte:

- ▶ **DIAMANT** (Dynamische Informationen und Anwendungen zur Mobilitätssicherung mit Adaptiven Netzwerken und Telematik-Infrastruktur), **AKTIV** (Adaptive und Kooperative Technologien für den Intelligenten Verkehr) und **simTD** (sichere intelligente Mobilität – Testfeld Deutschland) sind Forschungs- und Entwicklungsprojekte mit dem Ziel der Verbesserung des Verkehrsflusses, einer Vermeidung von Störfällen sowie der Verringerung von Störungsfolgen.
- ▶ **Streckenbeeinflussungsanlagen** harmonisieren den Verkehrsfluss mittels dynamischer Geschwindigkeitsbeschränkungen und Lkw-Überholverbote bei dichtem Verkehr.
- ▶ Die **temporäre Seitenstreifenfreigabe** verbessert den Verkehrsfluss bei hohem Verkehrsaufkommen. Zurzeit stehen aktuell ca. 75 km Seitenstreifen auf Autobahnen in Hessen zur temporären Freigabe zur Verfügung. Gemäß dem „Masterplan temporäre Seitenstreifenfreigabe in Hessen“ des Hessischen Landesamtes für Straßen- und Verkehrswesen sollen mittelfristig weitere 83 Kilometer vorbehaltlich der Finanzierung durch den Bund entsprechend ausgerüstet werden.
- ▶ Ein konsequentes **Baustellenmanagement**, technisch unterstützt durch ein rechnergestütztes Baustellenmanagementsystem (BMS) vermeidet baustellenbedingte Stauungen. Unterstützt wird das BMS von **DORA**, der Dynamischen Ortung von Arbeitsstellen. Zusätzlich liefert sie wichtigen Input für Umleitungsempfehlungen.
- ▶ **DWiSta** (dynamische Wegweiser mit integrierter Stauinformation ermöglichen die straßenseitige Bereitstellung von Stau- und Umleitungsinformationen, unterstützen die Verkehrslenkung auch außerhalb des Autobahnnetzes und verbessern somit den Verkehrsfluss.
- ▶ **DIANA** (Dynamic Information And Navigation Assistance) liefert Informationen zur Fahrtdauer einzelner Fahrzeuge und kann damit eine flächendeckende Datengrundlage für Verkehrssteuerung und -information bereitstellen. Zusammen mit Daten aus ortsfesten Messstellen und Lichtsignalanlagen (Ampeln) werden diese Daten künftig von DIVA (Dy-

namische Integrierte Verkehrslage auf Außerortsstraßen) online zu einem Verkehrslagebild für Bundes-, Landes- und Kreisstraßen aufbereitet.

- ▶ Mit einem **Strategiemanagement** wird sichergestellt, dass ein flüssiger und umweltfreundlicher Verkehr nicht davon abhängt, wer für eine Straße oder einen Parkplatz verantwortlich ist (z. B. Stadt, Land oder Flughafen). Zwischen den Verantwortlichen abgestimmte Verkehrsmanagementstrategien sorgen dafür, dass der Verkehr über Zuständigkeitsgrenzen hinweg gelenkt wird, ohne dass die beteiligten Stellen ihre Verantwortung für ihr Teilsystem abgeben müssen. Das Pilotprojekt VODAMS (Validierung, Optimierung und Definition von Ad-hoc-Maßnahmen und Strategien) soll das Strategiemanagement unterstützen.
- ▶ Die **Qualitätssicherung an Lichtsignalanlagen** (LISA) verbessert die Abläufe an Knotenpunkten und vermeidet so unnötige Halte- und Anfahrvorgänge sowie Motor-Leerlaufzeiten.
- ▶ Die **Verkehrsportale** www.verkehrsinform.hessen.de, Park and Ride (P+R) Hessen sowie Parken + Mitnehmen Hessen informieren über die aktuelle Verkehrslage und bieten intermodale Angebote und Möglichkeiten für Fahrgemeinschaften.

Aufgrund der schon umgesetzten Maßnahmen konnte die jährliche Gesamt-Staudauer auf den Autobahnen in Hessen von 88.000 Stunden (Mittelwert 2001-2003) auf 20.000 Stunden im Jahr 2009 reduziert werden.

6.3 Lokale Maßnahmen der Städte Gießen und Wetzlar

6.3.1 Lokale Maßnahmen der Stadt Gießen

6.3.1.1 *Motorisierter Individualverkehr (MIV)*

6.3.1.1.1 Parkraummanagement / Verkehrsmanagement

Parkraummanagement und ein Parkleitsystem sind in Gießen etabliert. Zur Verbesserung der Parkraumüberwachung (u.a. bei Parken in zweiter Reihe oder auf Entladezonen) ist seit 2010 mehr Personal im Einsatz.

Zur Verbesserung des **Verkehrsflusses** ist ein neuer Verkehrsrechner im Einsatz. Der hierfür erforderliche Ausbau von Messschleifen, die auch den LKW-Anteil erfassen, ist zu 70 % abgeschlossen. Die Ampelschaltung wird damit abhängig von der Verkehrsbelastung zur Optimierung des Verkehrsflusses genutzt.

Im Oktober 2009 wurde das Verkehrsmodell Gießen für den Individualverkehr aktualisiert. Folgende Änderungen im Straßennetz wurden u.a. in das Verkehrsmodell aufgenommen:

- ▶ Bau der Verbindung zwischen Ferniestraße und dem Sandkauter Weg,
- ▶ Örtliche Erschließung des neuen Gewerbegebietes (Technologie- und Gewerbepark „Leihgesterner Weg“).

6.3.1.1.2 Fahrzeugtechnik

Die Umrüstung des kommunalen Fuhrparks auf schadstoffarme Fahrzeuge hat sich wie folgt entwickelt (Stand 12/2010):

- Bei den PKW-Ottomotoren hat die Hälfte der Fahrzeuge EURO 4-Standard und 20% der Fahrzeuge fahren mit Erdgasantrieb (Leasingfahrzeuge).
- Bei Lieferwagen und leichten Nutzfahrzeugen haben ca. 10 % EURO 4 und weitere 10% EURO 5.
- Zusätzlich wurden 2 Müllfahrzeuge mit Gasantrieb beschafft. Der Fahrzeugtyp hat sich in der Praxis allerdings nicht bewährt und soll nicht mehr beschafft werden.

Die Umrüstung auf neueste Motorentechnik erfolgt weiterhin kontinuierlich bei der Ersatzbeschaffung alter Fahrzeuge.

Mit dem Bau einer 2. Erdgastankstelle hat sich der Gasverbrauch mehr als verdoppelt. Die nachstehende Grafik zeigt die Verbrauchsentwicklung.

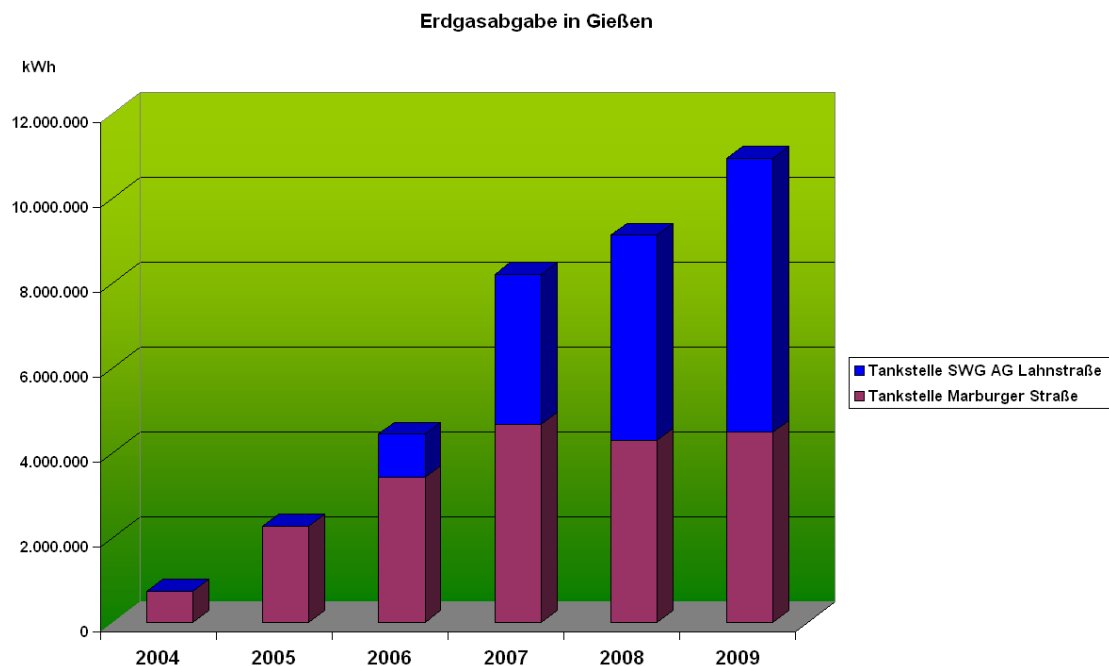


Abbildung 35: Nutzung der Erdgastankstellen (Quelle: SWG Gießen)

Seit März 2009 erhalten Erdgasfahrzeuge im Rahmen eines Förderprogramms der Stadtwerke Gießen (SWG) Tankgutscheine. 104 Besitzer von Erdgasfahrzeugen in Gießen nutzen dieses Angebot.

Am 23. April 2008 fand eine Informationsveranstaltung mit dem Ziel der Werbung für eine Umrüstung von Lieferfahrzeugen auf Erdgasbetrieb speziell für Handwerksbetriebe statt.

6.3.1.2 Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)

Bereits im Luftreinhalteplan Lahn-Dill aus dem Jahr 2007 wurden Maßnahmen zur Attraktivitätssteigerung des ÖPNV wie die Optimierung des Busbeschleunigungsprogramms und eine Verbesserung der Erschließungs- und Verbindungsqualität der Buslinien festgelegt. Zum Beispiel konnte der Fahrzeugbedarf von 58 Bussen (2007) durch verbesserte Einsatzplanung auf 55 reduziert werden. Die Optimierungen sind als Daueraufgaben angelegt.

Im Oktober 2009 wurde das Verkehrsmodell Gießen für den öffentlichen Verkehr ÖPNV aktualisiert. Im Mittel steigt die ÖPNV-Nachfrage um ca. 1,3 %, wobei der nördliche Teil und die Innenstadt im Gegensatz zum südöstlichen Bereich Rückgänge zu verzeichnen haben.

6.3.1.3 Radverkehr

Seit Juli 2008 ist die Stelle des Radverkehrsbeauftragten besetzt.

Mit Stadtverordnetenbeschluss vom 12.05.2010 wurde ein Radverkehrsentwicklungsplan verabschiedet. Mit den hierin gewonnenen Kenntnissen über die aktuelle Situation des Radwege- bzw. Straßennetzes wurden für fünf Teilbereiche Gießens insgesamt rund 76 Maßnahmen mit unterschiedlichem Umfang und Inhalt erarbeitet, die dazu dienen, die Qualität der Radverkehrsentwicklung zu verbessern. Der Radverkehrsentwicklungsplan ist veröffentlicht und kann unter www.gießen.de (Stichwort „Radverkehrsplan“) abgerufen werden.

- ▶ Seit September 2009 besteht eine Arbeitsgruppe Verkehr zwischen den Hochschulen und der Stadt Gießen.
- ▶ Seit 2010 besteht eine Arbeitsgruppe Radverkehr der Stadtverwaltung mit externen Beteiligten.

6.3.1.4 Sonstige Maßnahmen

6.3.1.4.1 Sanierung im Wohnungsbau

Die Wohnbau Gießen GmbH hat in den letzten Jahren Investitionen in die energetische Sanierung ihres Gebäudebestandes getätigt. Rund ein Fünftel der Gießener Bevölkerung wohnt in Gebäuden dieser stadteigenen Wohnungsbaugesellschaft. So wurden beispielsweise im Trop-pauer Gebiet bei rund 560 Wohneinheiten durch die Sanierung der Jahresheizenergiebedarf von ca. 180 kWh/m²a auf unter 70 kWh/m²a gesenkt. Vergleichbare Sanierungsarbeiten erfolgten ebenfalls im Gebiet Wiesecker Weg.

Seit Ende 2009 werden zu sanierende Gebäude auf unter 25 kWh/m²a optimiert, wie zurzeit im Wohngebiet Trieb.

6.3.1.4.2 Ausbau des Fernwärmenetzes

Die unstehende Auflistung macht deutlich, dass die Fernwärmenutzung in den letzten Jahren stark forciert wurde und nur in Ausnahmefällen (vorhandene Gasversorgung oder alternative Energiekonzepte) auf das planungsrechtliche Instrument der Festsetzung von Fernwärmenutzung oder Satzungsrecht verzichtet wurde.

Rechtskräftige Bebauungspläne mit Fernwärmefestsetzungen seit 2006 bis Juli 2010:

- ▶ GI 01/24 „Braugasse“ (ca. 1,03 ha)
- ▶ GI 01/20 „Berliner Platz“ (stadteigener Teil) (ca. 1,30 ha)
- ▶ GI 03/07 „Dulles-Siedlung“ (ca. 13,01 ha)
- ▶ GI 03/08 „Marshall-Siedlung“ (ca. 31,44 ha)
- ▶ GI 03/06 „Zum Waldsportplatz“ (ca. 5,55 ha)
- ▶ GI 01/25 „Südanlage/Lonystraße (3,4 ha)
- ▶ GI 04/2 „Seltersberg II“ (9,8 ha)
- ▶ GI 04/24 „Veterinärklinik I“ (2,2 ha)

Bebauungspläne mit Fernwärmefestsetzungen im Aufstellungsverfahren - bis Mitte 2011:

- ▶ G 38 1. Ä. „Südviertel I 1. Ä. Teilgebiet 1“ (7,2 ha)
- ▶ GI 04/23 „Seltersberg III“ (18,49 ha)
- ▶ GI 04/17 „Schlangenzahl II“ (ca. 10,49 ha)

Die folgende Abbildung zeigt den Verlauf der Fernwärmebereitstellung in Gießen 2005 -2009:

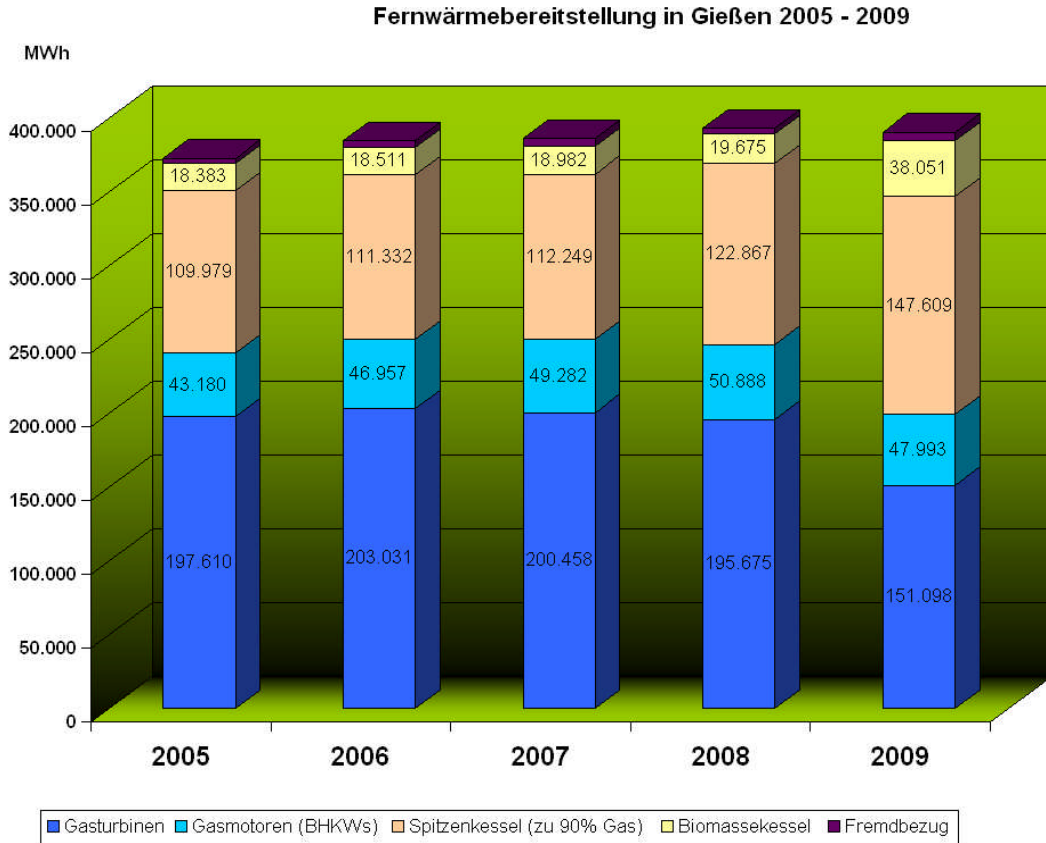


Abbildung 36: Entwicklung der Fernwärmenutzung in Gießen in den Jahren 2005-2009

6.3.2 Lokale Maßnahmen in der Stadt Wetzlar

6.3.2.1 Motorisierter Individualverkehr (MIV)

6.3.2.1.1 Wiederaufnahme Planfeststellungsverfahren „Westumgehung“

Im Jahre 2007 wurden nochmals umfangreiche Untersuchungen zur Linienbestimmung der Westumgehung Wetzlar durchgeführt, welche die Trassenlage der ursprünglichen Planungen zur Planfeststellung des Westanschlusses (1998) im Grundsatz bestätigten (Stadtverordnetenbeschluss vom 29.04.2008). Der Magistrat wurde im genannten Stadtverordnetenbeschluss weiterhin aufgefordert, Alternativen zur Verknüpfung der wesentlichen Elemente der Westumgehung (Westanschluss und Westtangente) zu eruieren, die städtebaulich verträglicher und wirtschaftlicher gegenüber den Planungen von 1998 zu realisieren wären. Innerhalb der gegenwärtig dazu laufenden Untersuchungen zeichnet sich eine solche Variante ab, so dass die Fortführung oder Wiederaufnahme des Planfeststellungsverfahrens auch in Anbetracht der Tatsache, dass wesentliche Bestandteile der Planungen von 1998 überarbeitet werden müssen, immer unwahrscheinlicher wird. Vielmehr soll mit der geänderten Planung ein neues Bau-

rechtsverfahren in naher Zukunft eingeleitet werden. Gegenwärtig besteht die Absicht, nach Möglichkeit bis zum Hessentag 2012 eine Planungsvereinbarung zwischen den gemäß Eisenbahnkreuzungsgesetz zu beteiligenden Partnern (Bahn, Bund) zu erzielen.

6.3.2.1.2 Anschluss des Stadtteils Dutenhofen an die B 49

Im Jahre 2008 wurden die Arbeiten zur Fortführung des Planfeststellungsverfahrens seitens des Vorhabensträgers intensiviert. So wurden in einem so genannten Deckblattverfahren die entsprechenden Planunterlagen (Verkehrsuntersuchung, Umweltverträglichkeitsstudie) aktualisiert bzw. nach dem heutigen Planungsrecht noch fehlende Unterlagen (Sicherheitsaudit) beigebracht. Im Ergebnis dieser Arbeiten musste jedoch festgestellt werden, dass die im Planungsverfahren favorisierte Variante den heutigen Ansprüchen nicht mehr gerecht wird. Damit sind aus Sicht des Vorhabensträgers umfangreiche Um- bzw. Neuplanungen notwendig geworden, für die nach gegenwärtigem Kenntnisstand keine finanziellen Ressourcen zur Verfügung stehen. Ein zeitlicher Ablauf der Planungen bzw. der Realisierung dieses Projektes ist damit vollkommen ungewiss.

6.3.2.1.3 Optimierung der Verkehrssteuerung mit vorhandener Technik

An mehreren Knotenpunkten (Buderusplatz, Gloelknoten, Friedrich-Ebert-Platz) im Stadtgebiet Wetzlar wurden in den letzten Jahren Untersuchungen zur Optimierung des Verkehrsablaufes vorgenommen. An den Knoten Bannstraße / Hermannsteiner Straße (Gloelknoten) sowie Friedrich-Ebert-Platz wurden separate Abbiegefahrstreifen in stark belasteten Relationen gebaut (2008 / 2010) sowie die Steuerungen der Lichtsignalanlagen angepasst. Ein verbesserter Verkehrsablauf konnte damit an diesen Knoten erreicht werden.

6.3.2.1.4 Verbesserung des Straßenzustandes

In 2009 wurden ca. 602 T € und in 2010 680 T € zum Straßenausbau/Instandhaltung aufgewendet. Der allgemeine Straßenzustand im Vorrangstraßennetz kann als „befriedigend bis gut“ bewertet werden. Gegenwärtig wird auch im Hinblick auf den 2012 stattfindenden Hessentag eine Intensivierung der Anstrengungen zur Verbesserung der Straßeninfrastruktur vorgenommen.

6.3.2.2 Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)

6.3.2.2.1 Erstellung eines ÖPNV-Marketingkonzeptes

Hierzu wurden seit 2007 Einzelmaßnahmen Zug um Zug umgesetzt, um die Attraktivität des ÖPNV im Stadtgebiet zu verbessern. Als seit 2007 realisierte Maßnahmen sind zu nennen:

- ▶ Ausstattung aller 220 Haltestellen im Stadtgebiet mit neuen, dem RMV-Standard entsprechenden Haltestellenschildern, Abfallbehältern und Fahrplanaushangkästen. Damit wird erstmals sichergestellt, dass alle Fahrpläne an den Haltestellen aushängen.
- ▶ Graphische Neuerstellung des Liniennetzplanes Wetzlar; damit deutliche Verbesserung der Lesbarkeit und Anpassung an einen angemessenen Standard.

- ▶ Erstellung einer eigenen Seite im städtischen Internetauftritt; dadurch erstmals übersichtliche öffentliche Darstellung der Fahrpläne aller Stadtbuslinien und gleichzeitig Installation eines Beschwerdemanagements für die Fahrgäste.
- ▶ Redaktionelle Beteiligung an dem RMV-Kundenmagazin "RMV-mobil" mit Verteilung an alle Haushalte in Wetzlar.
- ▶ Produktion und kostenlose Verteilung von Linienfahrplänen im Taschenformat für die wichtigsten Stadtbuslinien.
- ▶ Aushang von Tarifinformationen an Haltestellen im Stadtgebiet (als einer der ersten ÖPNV-Aufgabenträger in Hessen).
- ▶ Ausbau der Haltestelleninfrastruktur, insbesondere durch Neubau und Austausch veralteter Wartehallen (von 2006-2010: 20 neue Wartehallen aufgestellt).

6.3.2.3 *Industrieemissionen*

Im Luftreinhalteplan Lahn-Dill aus 2007 wurde eine systematische Untersuchung und Bewertung der diffusen Emissionen von Industrieanlagen auf dem Buderus-Gelände und die Umsetzung ggf. erforderlicher Minderungsmaßnahmen gemäß dem Stand der Technik festgelegt. In diesem Zusammenhang wurde in einer Anordnung nach § 17 BImSchG vom 22. April 2009 festgelegt, dass die staubförmigen Emissionen der Hallenabluft der Produktionshalle der Anlage zur Herstellung von Stahl der Firma Buderus über ausreichend dimensionierte Schornsteine abzuleiten ist. Die beiden Kamine sind seit Anfang Februar 2011 in Betrieb.

7 Geplante Maßnahmen

7.1 Europäische Maßnahmen

7.1.1 Einführung neuer Abgasstandards

Nachdem offensichtlich wurde, dass mit den geltenden Abgasgrenzwerten die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte nicht erreicht werden kann, hat die Europäische Union eine weitere Absenkung der Fahrzeugemissionen sowohl für Personenkraftwagen und leichte Nutzfahrzeuge als auch für schwere Nutzfahrzeuge vorgesehen.

Pkw und leichte Nutzfahrzeuge			Lkw und Busse		
Norm	Jahr	Richtlinie	Norm	Jahr	Richtlinie
Euro 6	2014/2015	2007/715/EG	Euro VI	2013	2009/595/EG

Tabelle 19: Zukünftige Abgasnorm

Die mit Einführung der Euro 6/VI-Norm erfolgten Verschärfungen betreffen vor allem den Bereich der Stickstoffoxide. Die PM-Grenzwerte bleiben bei Pkw und leichten Nutzfahrzeugen gegenüber dem Grenzwert nach der Euro 5-Norm unverändert. Nur bei schweren Nutzfahrzeugen wird auch der Partikelgrenzwert gesenkt.

Dabei ist zu beachten, dass die verschärften Abgasnormen (Emissionsgrenzwerte) zunächst nur für Neuwagen gelten und erst über das Ausscheiden von Altfahrzeugen eine Senkung der mittleren Emissionswerte der Fahrzeugflotte erfolgt. Bis zu einer merklichen Minderung der Abgasemissionen aufgrund einer modernisierten Fahrzeugflotte vergehen leicht 10 Jahre und mehr. Neue Untersuchungen über das Ausmaß verkehrsbedingter Luftschadstoffbelastungen mehrerer EU-Staaten und der Schweiz, dargestellt im Handbuch der Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA) Version 3.1 vom Januar 2010 [20], zeigen, dass vor allem die direkten NO₂-Emissionen der Diesel-Pkw mit der Euro 3-Norm drastisch gegenüber denen älterer Dieselmodelle zunahm. Da auch der Gesamtausstoß von Stickstoffoxiden nicht geringer wurde, stellen Diesel-Pkw nach Euro 3-Norm aufgrund ihrer weiten Verbreitung derzeit die kritischste Gruppe von Fahrzeugen im Straßenverkehr dar.

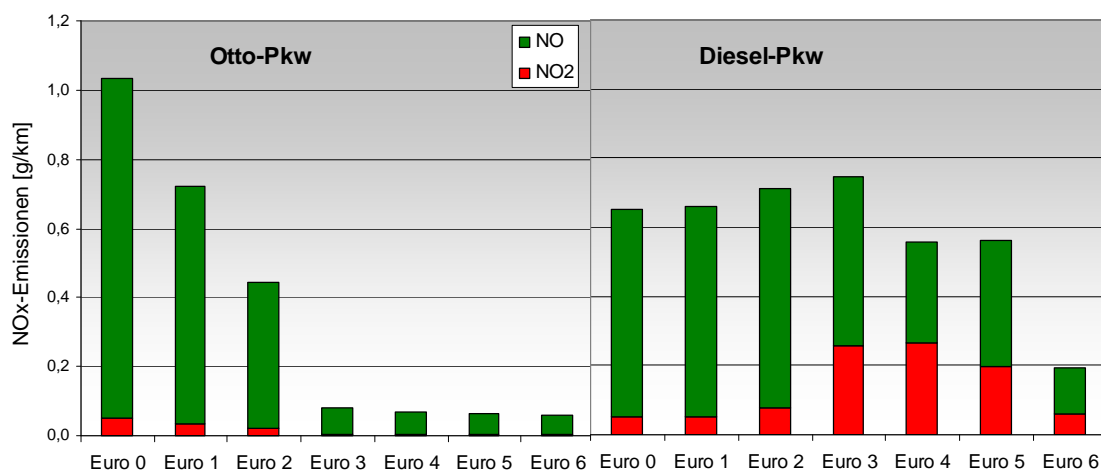


Abbildung 37: Mittlere NO₂- und NO-Emissionsfaktoren für Pkw im Innerortsverkehr, HBEFA 3.1, Bezugsjahr: 2010

Erst mit Einführung Euro 6 ist auch bei Diesel-Pkw mit einem deutlichen Rückgang nicht nur der NO₂-Direktemissionen, sondern auch des Gesamtstickstoffoxidausstoßes zu rechnen.

Gegenüber den Ergebnissen des HBEFA 2.1 emittieren schwere Nutzfahrzeuge (Lkw und Busse) weniger Schadstoffe als ursprünglich angenommen. Auffällig ist die geringe Abnahme der Emissionen mit zunehmender Euro-Norm. Ein Lkw mit Euro V-Standard emittiert nahezu genauso viel Gesamtstickstoffoxid wie ein Lkw mit Euro I-Standard.

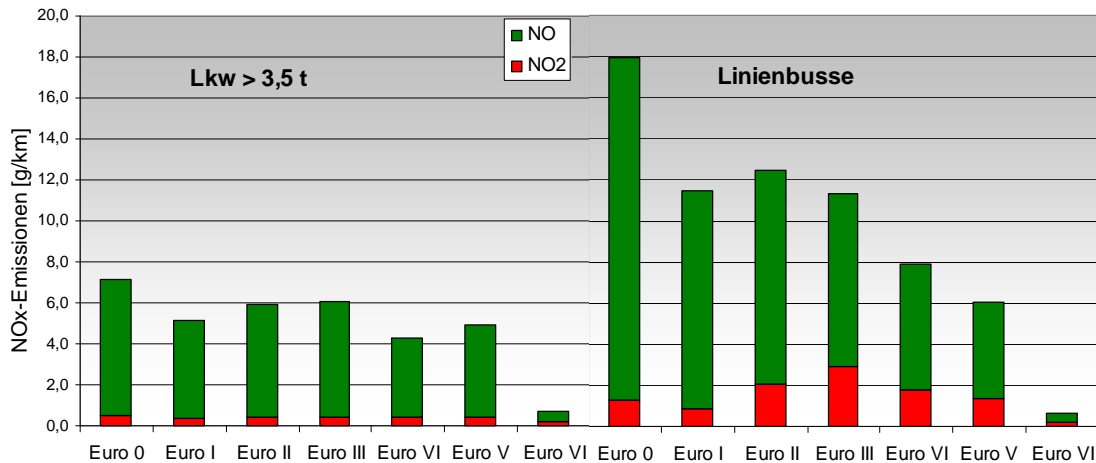


Abbildung 38: Mittlere NO₂- und NO-Emissionsfaktoren für Lkw und Busse im Innerortsverkehr, HBEFA 3.1, Bezugsjahr: 2010

Das bedeutet, dass über zwanzig Jahre hinweg die Emissionen im realen Betrieb trotz großer technischer Fortschritte kaum gesunken sind. Auch hier wird erst mit Einführung von Euro VI-Fahrzeugen eine merkliche Reduktion der Belastung eintreten, sofern das Emissionsverhalten im normalen Betrieb die vorgegebenen Emissionsgrenzwerte einhält.

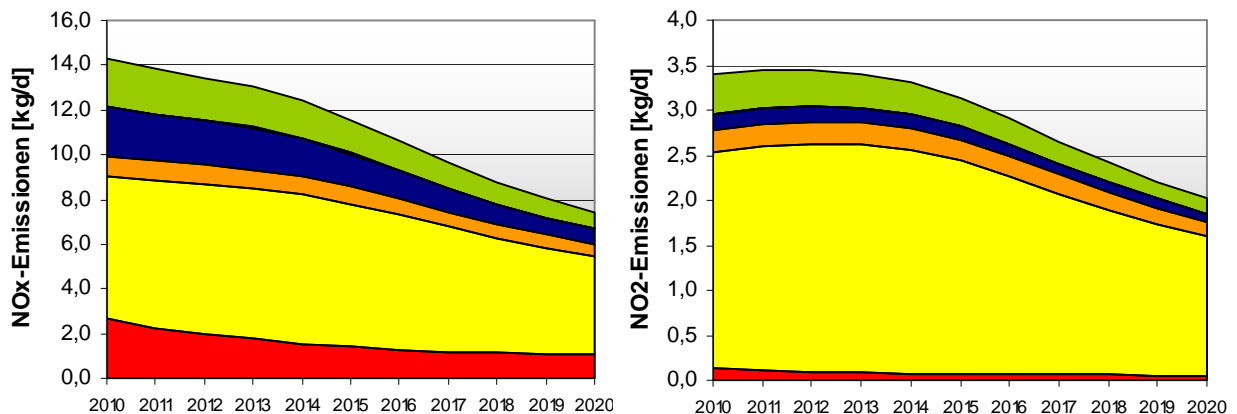


Abbildung 39: Entwicklung der Stickstoffoxidemissionen am Beispiel des Verkehrs an der Gießener Westanlage bis zum Jahr 2020; mittlere Innerortssituation, HBEFA 3.1, Bezugsjahr: 2010

Im HBEFA wurden Emissionsfaktoren (= tatsächliche Emissionen) für mittlere Innerortsituationen ermittelt, die sich an den Emissionsstandards der Fahrzeuge für das jeweilige Bezugsjahr orientieren. So kann eine Entwicklung der Fahrzeugemissionen bei gleichbleibendem Verkehrsaufkommen und Fahrzeugzusammensetzung über mehrere Jahre hin abgeschätzt werden.

Während die Gesamtstickstoffoxidemissionen (NO_x) von Jahr zu Jahr weniger werden, ist bei den NO₂-Emissionen noch bis zum Jahr 2012 ein Anstieg zu verzeichnen. 2013 wird erst wieder der Wert des Jahres 2010 erreicht und bis zum Jahr 2015 kann mit einem Rückgang der NO₂-Direktemissionen um 7,5 % und mit einem Rückgang der Gesamtstickstoffoxidemissionen um 19,3 % gegenüber dem Jahr 2010 gerechnet werden.

Die Feinstaubemissionen sind deutlich rückläufig. So ist im Jahr 2015 gegenüber 2010 ein Rückgang um rund 50 % zu erwarten.

Diese Werte werden bestätigt durch Untersuchungen des ifeu-Instituts an hoch belasteten Straßen in Baden-Württemberg [30]. Demnach wird voraussichtlich erst ab 2020 mit einer deutlich rückläufigen NO₂-Konzentration zu rechnen sein.

Um die Wirkung der verminderten Emissionen auf die Immissionsbelastung zu ermitteln, sind aufwändige Berechnungen erforderlich, da eine direkte und einfache Korrelation zwischen Emissionen und den daraus resultierenden Immissionen nicht existiert. Das ifeu-Institut hat in seiner Studie [30] auch die Entwicklung der NO₂-Immissionskonzentration über die Zeit berechnet, die für die verschiedenen Straßen zwischen 14,7 und 20 % lagen.

Prognostizierte Minderung: Bis zum Jahr 2015 (gerechnet ab 2010), Rückgang der verkehrsbedingten NO_x-Emissionen an der Gießener Westanlage um ca. 19 %, der verkehrsbedingten NO₂-Emissionen um ca. 7,5 % und der verkehrsbedingten PM10-Emissionen um rund 50 %.

Zeitpunkt der Umsetzung: Laufend durch kontinuierliche Verbesserung der Emissionsstandards der Fahrzeugflotte

7.2 Nationale Maßnahmen

7.2.1 Industrie

7.2.1.1 Verschärfung von Emissionsgrenzwerten

Industrieanlagen mit erheblichen Stickstoffoxidemissionen sind vor allem Kraftwerke und Abfallverbrennungsanlagen. Trotz bereits bestehender hoher Anforderungen werden diese Industrieanlagen zukünftig weiter in ihren NO_x-Emissionen (gerechnet als NO₂) beschränkt. Mit Verordnung vom 27. Januar 2009 (BGBL. I S. 129, 131) wurden bei Anlagen nach der 13. BImSchV (Verordnung über Großfeuerungs- und Gasturbinenanlagen [17]) und der 17. BImSchV (Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen [24]) zu den bestehenden Halbstunden- und Tagesmittelwerten zusätzlich Jahresmittelwerte als Emissionsgrenzwert für NO_x, angegeben als NO₂, eingeführt. Die Vorgaben gelten deutschlandweit und unabhängig von Standorten in Belastungsgebieten, jedoch erst für Anlagen, die nach dem 31. Dezember 2012 in Betrieb gehen bzw. für wesentliche Änderungen bestehender Anlagen nach diesem Zeitpunkt.

Industrieanlagen tragen aufgrund der Ableitung der Emissionen über relativ hohe Schornsteine i.d.R. nur zum geringen Prozentsatz zu den örtlichen Schadstoffkonzentrationen bei. Dessen ungeachtet sind die emittierten Schadstoff-Massenströme hoch. Sie verteilen sich mit der freien Luftströmung in einem weiten Umkreis. Emissionsmindernde Maßnahmen tragen hier zu einer Absenkung des allgemeinen Hintergrundniveaus bei.

Prognostizierte Minderung: Nicht abschätzbar

Zeitpunkt der Umsetzung: Für neu in Betrieb gehende oder wesentlich geänderte Verbrennungsanlagen ab 1. Januar 2013

7.2.2 Verkehr

7.2.2.1 Förderung von Euro 6-Diesel-Pkw

Als Anreizsystem für eine frühzeitige Einführung von Euro 6/VI-Fahrzeugen wird ab dem 1. Januar 2011 Diesel-Pkw, die die Euro 6-Norm erfüllen und seit dem 1. Januar 2011 erstmalig zugelassen wurden, eine einmalige Steuerbefreiung in Höhe von 150 € gewährt.

Prognostizierte Minderung: Nicht abschätzbar

Zeitpunkt der Umsetzung: Ab 1. Januar 2011 befristet bis 31. Dezember 2013

7.2.2.2 Förderung zur Beschaffung von Euro VI-Lkw

Als Anreizsystem für eine frühzeitige Einführung von Euro 6-Fahrzeugen wird die Anschaffung von schweren Nutzfahrzeugen der Euro VI-Norm ab 1. Juli 2011 über das Förderprogramm zur Anschaffung emissionsarmer schwerer Nutzfahrzeuge gefördert werden. Die Höhe der Zuwendung liegt in Abhängigkeit von der Größe des Unternehmens zwischen 1.400 und 2.200 € pro Euro VI-Fahrzeug.

Prognostizierte Minderung: Nicht abschätzbar

Zeitpunkt der Umsetzung: Ab 1. Juli 2011

7.3 Lokale Maßnahmen der Städte Gießen und Wetzlar

7.3.1 Lokale Maßnahmen der Stadt Gießen

7.3.1.1 Verkehr

7.3.1.1.1 Verkehrslenkung

Im Oktober 2009 wurde das Verkehrsmodell Gießen für den Individualverkehr (MIV) aktualisiert. Die Hauptverkehrsstraßen und die verkehrswichtigen Wohn- und Sammelstraßen sind als Vorbehaltsnetz die wesentlichen Komponenten des Verkehrsmodells. Alle Straßen außerhalb des Vorbehaltsnetzes sind bereits zu 80 % Tempo 30-Zonen. Als Zielvorgabe sollen Tempo 30-Zonen außerhalb des Vorbehaltsnetzes flächendeckend eingerichtet werden.

Prognostizierte Minderung: Nicht abschätzbar

Ziel der Umsetzung: Ende 2012

7.3.1.1.2 Weitere Verbesserung der Emissionsstandards der städtischen Busflotte

Nachdem bereits in den vergangenen Jahren damit begonnen wurde, die innerstädtische Busflotte auf emissionsarme Abgasstandards umzustellen, soll dies auch zukünftig fortgeführt werden. Inzwischen sind 74 % der Kurswagenflotte auf EEV-Standard umgestellt. Wie Abbildung 40 verdeutlicht, können somit gegenüber dem Einsatz von Euro II- oder Euro III-Bussen die Emissionen praktisch mehr als halbiert werden.

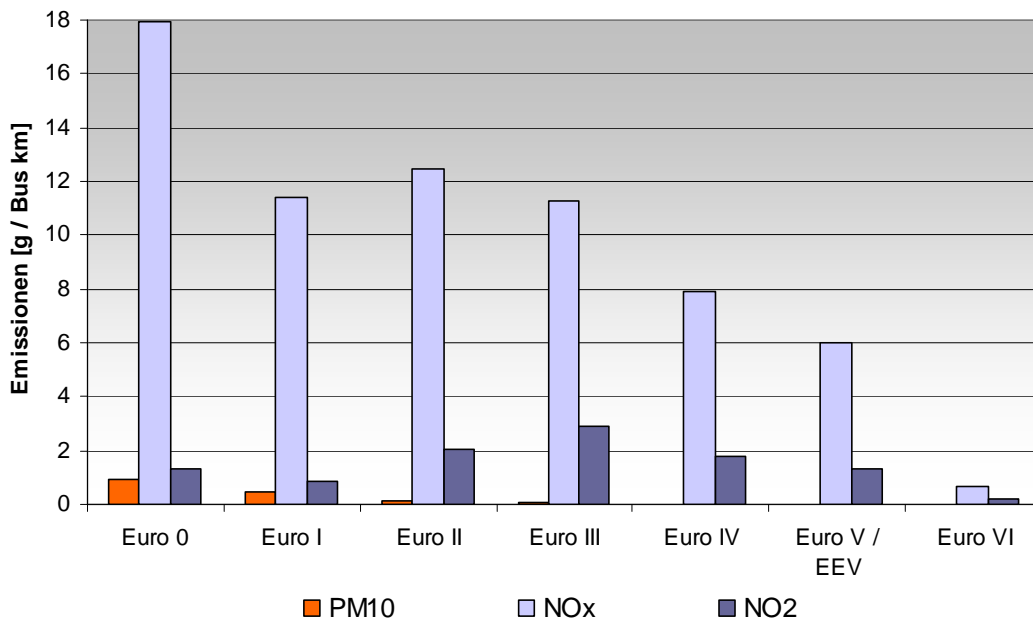


Abbildung 40: Durchschnittliche Emissionsfaktoren für Linienbusse innerorts, HBEFA 3.1, Bezugsjahr 2010

Die Umrüstung der noch fehlenden 26 % soll bis 2015 abgeschlossen werden. Damit können die Emissionen von Stickstoffoxiden trotz der bereits modernen Busflotte nochmals deutlich gesenkt werden.

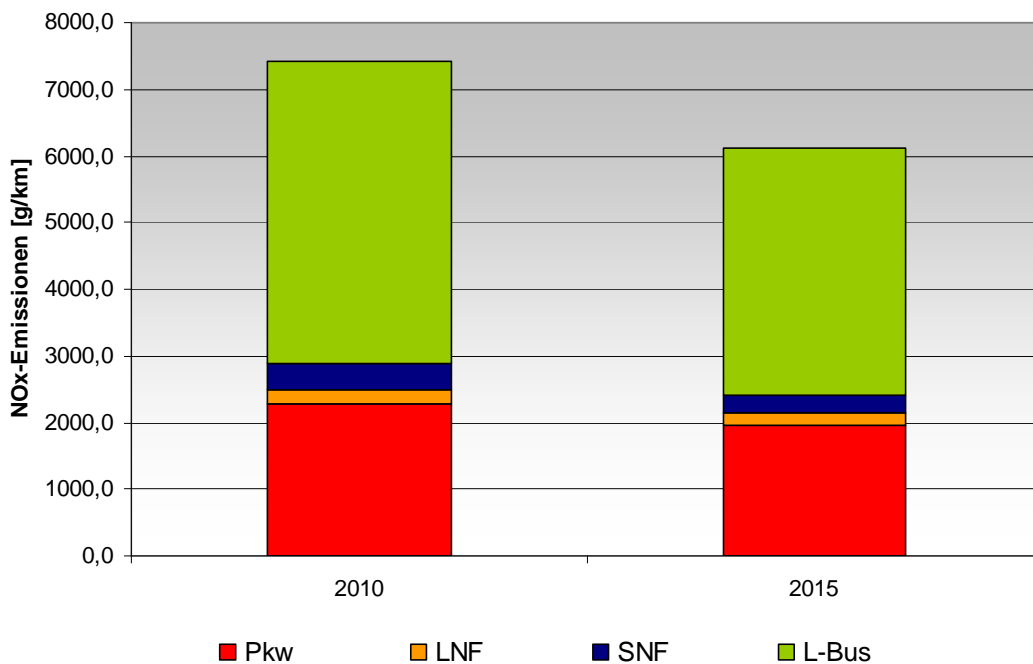


Abbildung 41: Minderung der NO_x-Emissionen durch weitere Verbesserung des Emissionsstandards der Busflotte zwischen 2010 und 2015 am Beispiel des Verkehrsaufkommens in der Schulstraße / Neuen Bäume

Dies spielt insbesondere in den Straßen Schulstraße / Neuen Bäume eine große Rolle, da hier der Anteil des Busverkehrs fast 10 % des Gesamtverkehrsaufkommens beträgt.

Prognostizierte Minderung: Minderung der NO_x-Emissionen um 18,5 %.

Zeitpunkt der Umsetzung: Bis Ende 2015.

7.3.1.1.3 Weitere Verbesserung beim öffentlichen Nahverkehr

Zur Förderung der Nutzung des öffentlichen Nahverkehrs soll mit verschiedenen Maßnahmen die Attraktivität des ÖPNV für den Einzelnen weiter erhöht werden. Folgende weitere Verbesserungen sind vorgesehen:

Deutsche Bahn

- ▶ RMV-Linie 35: Diese Linie verbindet die Oberzentren Gießen und Fulda. Sowohl für Berufspendler als auch für Schüler und Auszubildende ist diese Linie von großer Bedeutung. Darüber hinaus besteht dadurch Anschluss an den Fernverkehr. Durch eine verbesserte Zeittaktung soll die Attraktivität verbessert werden.
- ▶ RMV-Linie 30: Diese Linie verbindet die Zentren Frankfurt und Kassel mit dem entsprechenden Umland. Sowohl für Berufspendler als auch für Schüler und Auszubildende ist diese Linie von großer Bedeutung. Darüber hinaus besteht dadurch Anschluss an den Fernverkehr. Durch eine verbesserte Zeittaktung soll die Attraktivität verbessert werden.

Insgesamt konnte die ÖPNV-Nachfrage bisher im Mittel um ca. 1,3 % gesteigert werden.

Prognostizierte Minderung: Nicht abschätzbar; abhängig von der Akzeptanz des Einzelnen, öffentliche Verkehrsmittel zu nutzen.

Zeitpunkt der Umsetzung: Bis Ende 2020

7.3.1.1.4 Weitere Verbesserung beim Individualverkehr

Zur Vermeidung von motorisiertem Individualverkehr soll der Rad- und Fußgängerverkehr mit Hilfe verschiedener Maßnahmen weiter gefördert werden.

Die im Kapitel 6.3.1.3 Radverkehr beschriebene Radverkehrsstrategie für die Stadt Gießen und die dort aufgeführten Maßnahmen haben im Jahr 2007 begonnen und werden fortgeführt. Insgesamt wurden 76 Maßnahmen im Rahmen der Fortschreibung des Radverkehrsentwicklungsplan 2008 evaluiert und sollen zukünftig die Qualität der Radverkehrsnutzung verbessern.

- ▶ Beabsichtigt ist ein runder Tisch Radverkehr mit dem Landkreis

Prognostizierte Minderung: Nicht abschätzbar; abhängig von der Akzeptanz des Einzelnen auf den Radverkehr umzusteigen.

Zeitpunkt der Umsetzung: kontinuierliche Umsetzung

7.3.1.2 Energie und Klimaschutz

7.3.1.2.1 Ausbau der Fernwärmenutzung

Neben den bereits bestehenden Bebauungsplänen mit Fernwärmefestsetzungen (zwischen 2006 bis 2010 insgesamt 67,7 ha Fläche) wurden Bebauungspläne mit Fernwärmefestsetzun-

gen im Aufstellungsverfahren für insgesamt 131,8 ha festgelegt. Damit werden weitere bestehende Gebäude sowie Neubaugebiete mit Fernwärme versorgt werden, was zur Senkung von CO₂-, Feinstaub- und NO_x-Emissionen führen wird. Der Versorgungsgrad mit Fernwärme liegt im Stadtgebiet von Gießen bei über 40 %.

Vorbehaltlich der Schaffung der rechtlichen Voraussetzungen, insbesondere der erforderlichen Rechtsgrundlage für ein entsprechendes Satzungsrecht, ist beabsichtigt, für folgende weiteren Bebauungspläne die Versorgung mit Fernwärme vorzugeben:

- ▶ GI 01/17 „Zu den Mühlen“ (ca. 3,7 ha)
- ▶ GI 04/21 „Technologie- und Gewerbepark Leihgesterner Weg“ (ca. 91,88 ha)
- ▶ GI 03/04 „Bergkaserne“ (ca. 9,8 ha)
- ▶ GI 03/11 „Pendleton Barracks“ (ca. 9,19 ha)
- ▶ GI 03/09 „US-Generaldepot“ (ca. 123,0 ha)
- ▶ GI 05/14 „Wilhelm-Leuschner-Str.“ (ca. 1,99 ha)
- ▶ GI 04/27 „Bänninger“ (ca. 10 ha)
- ▶ Uni-Ausbauvorhaben „Naturwissenschaften“ (ca. 14,4 ha).

Prognostizierte Minderung: Durch die Nutzung von Fernwärmenutzung ließen sich ca. 50 t/a NO_x-Emissionen reduzieren.

Zeitpunkt der Umsetzung: Umsetzung abhängig von der Schaffung einer neuen Rechtsgrundlage

7.3.1.2.2 Einsparung von fossilen Brennstoffen

Seit Ende 2009 wurde mit der Sanierung von 12 Schulen und 3 Turnhallen begonnen. Die Gebäude aus den 1960er und 1970er Jahren werden damit energetisch auf den neuesten Stand gemäß Energieeinsparverordnung gebracht. Zusätzlich wird ein Schulgebäude (ehemalige Elementary School) als Passivhausstandard konzipiert und kommt damit von einem Jahresheizungsenergieverbrauch von ca. 219 kWh/m²a auf 15 kWh/m²a.

Neubauten von Wohngebäuden der Wohnbau Gießen GmbH, wie die Altenwohnanlage im Eichendorffring werden ausschließlich in Passivhausbauweise durchgeführt.

Prognostizierte Minderung: Nicht abschätzbar

Zeitpunkt der Umsetzung: Bis Ende 2011

7.3.2 Lokale Maßnahmen in der Stadt Wetzlar

7.3.2.1 Modellprojekt Wetzlar

Bisherige Erfahrungen aus hoch belasteten Gebieten in denen sowohl Lärmaktions- als auch Luftreinhaltepläne zu erstellen sind, haben gezeigt, dass an stark befahrenen Straßen oft hohe Schadstoffbelastungen mit hohen Lärmbelastungen einhergehen. Daher sollten am Beispiel einer von hoher Verkehrsbelastung sowie dichter Wohnbesiedlung geprägten Innenstadtstraße Möglichkeiten und Maßnahmen einer Verminderung der Schadstoff- und Lärmbelastung untersucht werden. Hierfür wurde die Hermannsteiner Straße in Wetzlar ausgewählt.

Für die Untersuchung wurden die Feinstaub- und Stickstoffdioxidemissionen des Verkehrs für den Analyse-Nullfall und zwei Planungsfälle mit zwei bzw. einer Varianten berechnet.

Planungsfall	Maßnahme(n)
1	Zweiter Anschluss Dillfeld an B 277
1.1	Zweiter Anschluss Dillfeld an B 277 – Verlegung der Dillstraße und Öffnung der Hermannsteiner Straße zur B 277/A 480
1.2	Zweiter Anschluss Dillfeld an B 277 – Verlegung der Dillstraße und Öffnung der Hermannsteiner Straße zur B 277/A 480 und Verlegung des Logisticcenter Buderus-Edelstahl und Buderus-Guss in das Dillfeld
2	Westumgehung Wetzlar
2.1	Westumgehung Wetzlar – Zweiter Anschluss Dillfeld an B 277, Verlegung der Dillstraße und Öffnung der Hermannsteiner Straße zur B 277/A 480 und Verlegung des Logisticcenter Buderus-Edelstahl und Buderus-Guss in das Dillfeld

Tabelle 20: Untersuchte Planungsfälle im Rahmen des Modellprojektes Wetzlar

Aus den Verkehrsemissionen wurde anhand der Verursacheranteile entsprechend der Ausbreitungsrechnungen sowie der aktuellen Immissionsmesswerte der Messstation Hermannsteiner Straße auf mögliche Einsparpotentiale der Immissionsbelastung geschlossen.

Für den Straßenabschnitt Hermannsteiner Straße (zwischen Buderstraße und Steubenstraße) wurde in den Ausbreitungsrechnungen der ivu Umwelt GmbH die Feinstaub- und Stickstoffdioxidkonzentration bestimmt. Sie entspricht dem Verkehrszählpunkt KP 9 in dem Modellprojekt. Er wird hier stellvertretend für den Analyse-Nullfall und die Wirksamkeit der Planfälle aufgeführt.

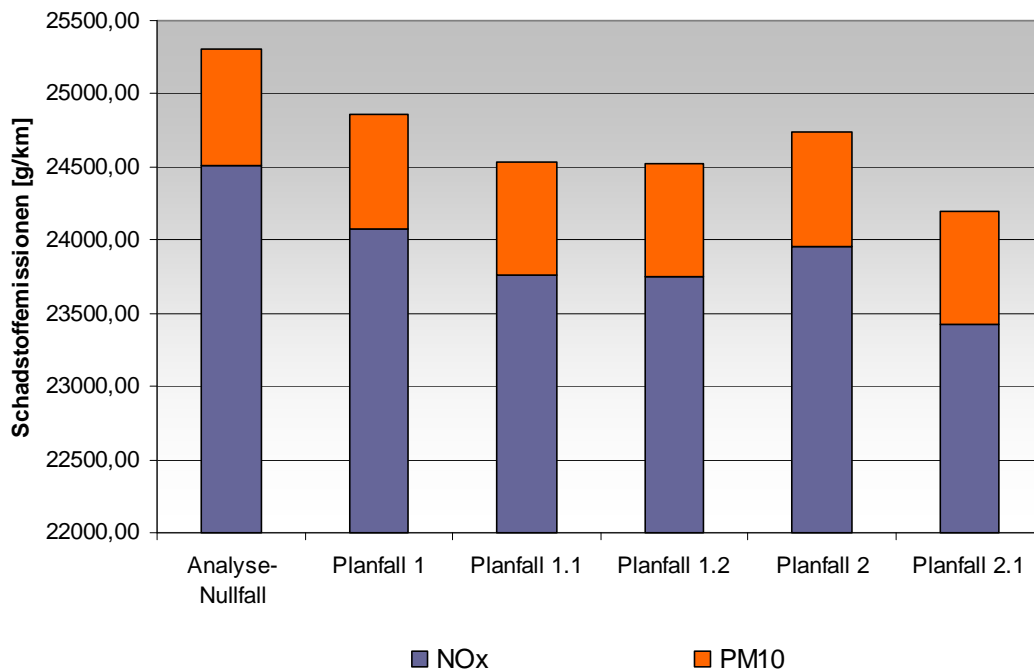


Abbildung 42: Berechnete Emissionsminderungs Wirkung der Planfälle im Vergleich zum Analyse-Nullfall an der Hermannsteiner Straße im Bereich zwischen Buderusstraße und Steubenstraße

Den relativ geringen zu erzielenden Immissionsminderungen steht ein hoher finanzieller Aufwand bei der Umsetzung der Planungsfälle entgegen. Eine Umsetzung der Maßnahmen wird zu einer – wenn auch geringen – Entlastung der Bewohner der Hermannsteiner Straße führen.

Die Stadt Wetzlar wird die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen aus dem o.g. Modellprojekt Wetzlar umsetzen.

7.3.2.1.1 2. Anschluss Dillfeld an die B 277

Die Planungen zum 2. Anschluss Dillfeld an die B 277 wurden abgeschlossen. Gegenwärtig soll das Baurecht im Wege der Freistellung von der Planfeststellung geschaffen werden. Mit den Trägern öffentlicher Belange konnte diesbezüglich Einvernehmen erzielt werden.

Prognostizierte Minderung: Bei PM10 um 0,09 µg/m³, bei NO₂ um 0,2 µg/m³

Zeitpunkt der Umsetzung: Im 3. Quartal 2011 ist mit dem Baubeginn zu rechnen

7.3.2.1.2 Verlegung und Öffnung der Dillstraße

Die Maßnahme befindet sich in Umsetzung. Zur Verlegung und Öffnung der Dillstraße laufen gegenwärtig vorbereitende Arbeiten zur Schaffung von Retentionsräumen sowie weiterer hochwasserschutztechnischer Maßnahmen (Anlage von Deichen) im Dillbereich.

Prognostizierte Minderung: Bei PM10 um 0,11 µg/m³, bei NO₂ um 0,3 µg/m³

Zeitpunkt der Umsetzung: Innerhalb des Jahres 2013

7.3.2.1.3 Verlegung Logistik-Center Buderus-Edelstahl

Hierzu ist mit vorbereitenden Arbeiten zur Herstellung des Hochwasserschutzes begonnen worden.

Prognostizierte Minderung: Bei PM10 um 0,02 µg/m³, bei NO₂ um 0,05 µg/m³

Zeitpunkt der Umsetzung: Bis ca. 2015

7.3.2.2 Öffentlicher Nahverkehr

7.3.2.2.1 Neugestaltung des zentralen Omnibusbahnhofes

Baubeginn für den neuen Busbahnhof war am 10.01.2011. Bis zum Hesttag 2012 soll dieser dann einschließlich wesentlicher Teile der Bahnstation Wetzlar fertig gestellt werden.

Prognostizierte Minderung: Nicht abschätzbar

Zeitpunkt der Umsetzung: Bis 2012

7.3.2.2.2 Erstellung einer Park & Ride-Anlage auf der Bahnhof-Nordseite

Im Zusammenhang mit dem Neubau des Busbahnhofes erfolgt auch die Realisierung der Park & Ride-Anlage an der Bahnhof-Nordseite.

Prognostizierte Minderung: Nicht abschätzbar

Zeitpunkt der Umsetzung: Bis 2012

7.3.2.3 Radverkehr

7.3.2.3.1 Verbesserung der Radwege

Für den touristischen Radverkehr wird im Zuge des Dill-Radweges ein Neubauabschnitt von der Altenberger Straße in das Dillfeld bis zum Hessentag 2012 fertig gestellt werden. Dieser ca. 1,2 km lange Neubauabschnitt wird neben einer deutlich attraktiveren Routenführung auch wesentlich zur Verbesserung der Verkehrssicherheit beitragen können. Ein weiterer kombinierter Rad-/Gehweg wird von der Nordspange (Knoten B 277/B 49) in das Dillfeld hergestellt (Fertigstellung 2012). Dadurch wird eine weitere gesicherte Fußgänger-/Radwegeverbindung in dieses bedeutende Gewerbegebiet angelegt.

Die Zulassung von Radverkehr in Einbahnstraßen entgegen der Kfz-Verkehrsrichtung wird gegenwärtig in Folge der 2009 erfolgten StVO-Novellierung geprüft.

Die Radverkehrsanlagen für den Alltagsverkehr werden in den folgenden zwei Jahren gemäß den Vorgaben der StVO-Novellierung angepasst.

Prognostizierte Minderung: Nicht abschätzbar

Zeitpunkt der Umsetzung: Bis 2014

7.3.2.3.2 Errichtung von Fahrradabstellplätzen

Im Zuge des Busbahnhof-Neubaus wird auch an der Schnittstelle Bahnhof-Busbahnhof eine dauerhafte überdachte Fahrradabstellanlage errichtet.

Prognostizierte Minderung: Nicht abschätzbar

Zeitpunkt der Umsetzung: Fertigstellung bis 2012

7.3.2.4 Industrielle Emissionen

Firma Buderus Edelstahl GmbH:

Zur Umsetzung des Standes der Technik wurde mittels Anordnung nach § 17 BImSchG die Ableitung der staubförmigen Emissionen der Hallenabluft der Produktionshalle der Anlage zur Herstellung von Stahl mittels zweier Kamine festgelegt. Hiermit wurden die zuvor diffusen Quellen gefasst und einer geordneten Ableitung zugeführt.

Durch primärseitige Maßnahmen wird die Firma Buderus Edelstahl GmbH die Staubemissionskonzentration in beiden Kaminen (Hallenabluft der Produktionshalle) auf 8 mg/m³ senken.

Prognostizierte Minderung: Minderung der PM10-Emissionen aufgrund der vorher ungefassten Quellen nicht abschätzbar.

Zeitpunkt der Umsetzung: Umsetzung bis zum 31. Dezember 2011

7.4 Prognose

Im Folgenden wird versucht, die Auswirkungen der festgelegten Maßnahmen auf die Entwicklung der Schadstoffbelastungen von Feinstaub und Stickstoffdioxid bis zum Jahr 2015 abzuschätzen.

Die Immissionsbelastung setzt sich zusammen aus dem grenzüberschreitenden Ferneintrag, der jedoch nur bei Feinstaub eine relevante Höhe erreicht, dem regionalen Hintergrund, der den grenzüberschreitenden Ferneintrag bereits beinhaltet, dem städtischen Zusatzbeitrag sowie dem lokalen, verkehrsbezogenen Zusatzbeitrag.

Der grenzüberschreitende Beitrag kann einer Berechnung des Umweltbundesamtes (UBA) entnommen werden. Für diese Berechnungen wurde das REM-CALGRID-Modell genutzt, mit dem auch die Berechnung der Anteile der einzelnen Emittenten an der Gesamtbelastung für das Gebiet Lahn-Dill berechnet wurde. Dabei werden die berechneten Konzentrationen in einem Raster von ca. 15 km² für ganz Deutschland dargestellt.

Für die weiteren Anteile wurden die aktuellen Messwerte der verschiedenartigen Stationen im Gebiet Lahn-Dill genutzt. Dabei wurden verwendet für

- ▶ den **Anteil Ferntransport** der Wert aus den Berechnungen für den Ferntransport des UBA für die Region Gießen / Wetzlar,
- ▶ den **Anteil Zusatzbelastung regionaler Hintergrund** der Wert aus den Berechnungen für den regionalen Hintergrund des UBA für die Region Gießen / Wetzlar,
- ▶ den **Anteil Zusatzbelastung städtischer Hintergrund** der Wert aus den gutachterlichen Berechnungen der ivu-Umwelt GmbH bzw. für den Aufpunkt Wetzlar-Hermannsteiner Straße aus den Messungen des Jahres 2008,
- ▶ den **Anteil Zusatzbelastung lokaler Verkehr** der Wert aus den gutachterlichen Berechnungen der ivu-Umwelt GmbH bzw. für den Aufpunkt der verkehrsbezogenen Messstation Gießen-Westanlage der Jahresmittelwert für 2008 (abzüglich der weiteren Anteile).

Für die Prognose der Entwicklung der Belastung im Ferntransport und im regionalen Hintergrund bis zum Jahr 2015 wurde das oben beschriebene Modell des UBA genutzt.

7.4.1 Gießen

In Gießen ist nach den Berechnungen und den bisher durchgeführten Messungen keine Überschreitung der Feinstaubgrenzwerte zu befürchten. Daher werden die getroffenen Maßnahmen nur im Hinblick auf ihre NO₂-mindernde Wirkung in der Prognose bis zum Jahr 2015 untersucht.

7.4.1.1 Stickstoffdioxid

Entsprechend den Berechnungen des Umweltbundesamtes liegt der Anteil des Ferntransportes bei Stickstoffdioxid in der sehr niedrigen Größenordnung von ca. 2 µg/m³. Das regionale Hintergrundniveau an der Messstation Linden ist allerdings mit 20,5 µg/m³ im Jahr 2008 fast doppelt so hoch im Vergleich mit anderen Messstationen des regionalen Hintergrunds. Nach Berechnungen des UBA lag das Niveau des regionalen Hintergrunds im Bereich Gießen / Wetzlar bei 13 µg/m³.

Da die Hauptursache für die Stickstoffdioxidbelastung in der Motortechnik liegt (siehe auch Kapitel 5.3), ist damit zu rechnen, dass die Stickstoffdioxidkonzentrationen nur mittel- bis langfristig abnehmen werden.

Von den 20 untersuchten Straßenräumen in Gießen, lagen nach den Berechnungen nur sechs über dem Stickstoffdioxid-Immissionsgrenzwert. Dabei wurde die Straße „Neustadt“ nicht mit betrachtet, da das Modell nach Aussage des Gutachters für die Straßengeometrie nicht geeignet ist.

Im Folgenden werden die NO₂-Immissionskonzentrationen in den aufgeführten Straßenzügen für das Jahr 2008 (Grundlage der Berechnungen) und 2015 (Prognose) dargestellt.

Ist-Zustand 2008

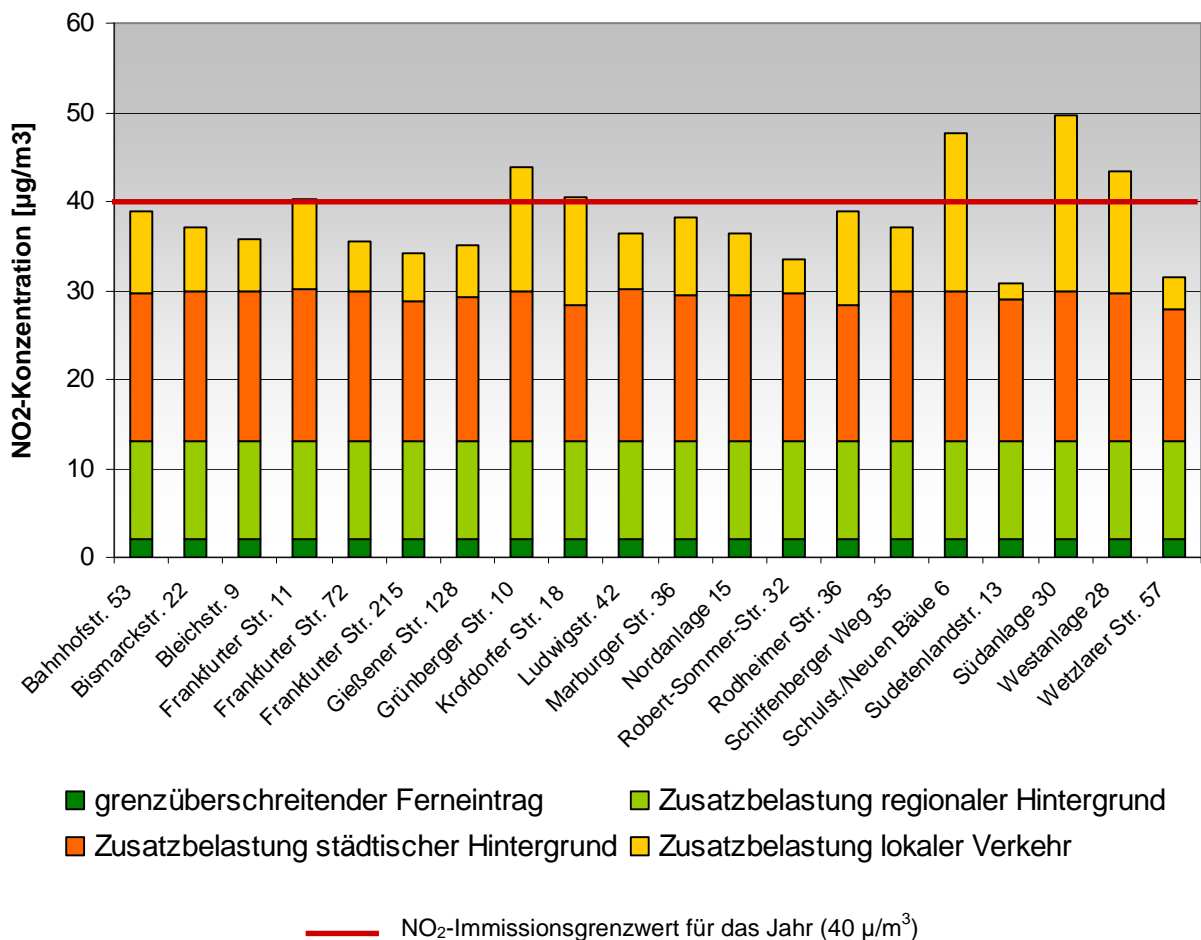


Abbildung 43: Beiträge zur NO₂-Immissionsbelastung im Jahr 2008 in den untersuchten Straßenzügen in Gießen

Je nach Verkehrsaufkommen gestaltet sich der Anteil der Zusatzbelastung aus dem lokalen Verkehr. Die Berechnungsergebnisse für den Straßenzug „Neustadt“ wurden nicht dargestellt, da die Straße mit dem Berechnungsmodell nur bedingt abzubilden ist.

Bei der relativ hohen Zusatzbelastung aus dem städtischen Hintergrund zeigen die Berechnungen, dass der Verkehr hier mit durchschnittlich über 60 % den Verursacherschwerpunkt darstellt. Der grenzüberschreitende Ferneintrag spielt praktisch keine Rolle.

Zur Einhaltung des Immissionsgrenzwertes an den über dem Immissionsgrenzwert liegenden Straßenzügen bedarf es einer (teilweise drastischen) Reduzierung von Stickstoffdioxid in der

lokalen Zusatzbelastung, da in den meisten Straßenzügen der Verkehr im Allgemeinen nicht dazu führt, dass der Immissionsgrenzwert überschritten wird. Die Maßnahmen zur Verringerung der Abgasemissionen, zur Verkehrsvermeidung und zur Verbesserung des Verkehrsflusses tragen zur Zielerreichung bei, wenn auch der Verringerung der Abgasemissionen die größte Wirkung zuzuschreiben ist.

Vor allem die Verminderung des Verkehrsaufkommens privater Pkw-Fahrten durch den Ausbau des ÖPNV kann je nach Akzeptanz durch den Einzelnen einen merklichen Beitrag hierzu liefern. Mit der Verbesserung der Abgasstandards der eingesetzten Busflotte werden zumindest längerfristig die Stickstoffdioxidkonzentrationen eingehalten werden können.

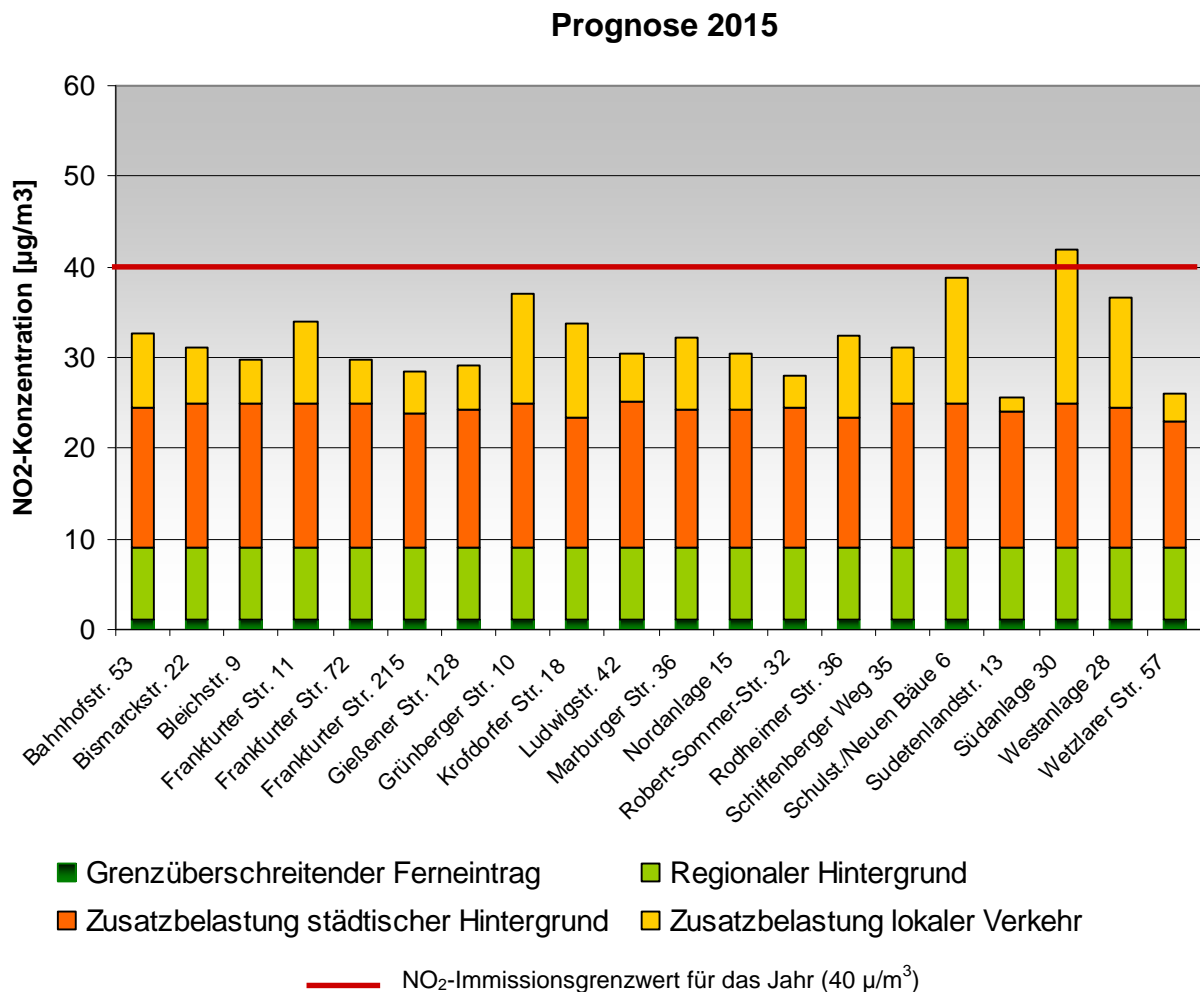


Abbildung 44: Prognose der Minderungswirkung auf die NO₂-Immissionsbelastung im Jahr 2015 in den untersuchten Straßenzügen in Gießen

Die Entwicklung des grenzüberschreitenden Ferneintrags sowie der Hintergrundbelastung bis 2015 wurden aus dem UBA-Modell übertragen. Der Ferneintrag wird sich nach diesen Berechnungen auf 1 µg/m³ halbieren und die regionale Hintergrundbelastung um ca. 18 % reduzieren. Aufgrund der aufgenommenen Maßnahmen im Bereich Verkehr sowie bei der Gebäudeheizung wird sich nach den vorgenommenen Abschätzungen der Anteil der städtischen Zusatzbelastung um gut 6 % verringern. Je nach Verkehrsaufkommen in den jeweiligen Straßenzügen reduziert sich die Zusatzbelastung durch den lokalen Verkehr durch Verbesserungen im ÖPNV (sowohl verbesserte Abgasstandards der Busse als auch Attraktivitätssteigerung) sowie durch sukzessive Verbesserungen der Abgasstandards auch der übrigen Fahrzeugflotte. Es werden Minderungen um ca. 13 % erwartet.

Nach dieser Prognose kann bis zum Jahr 2015 fast überall mit einer Einhaltung des NO₂-Immissionsgrenzwertes in Gießen gerechnet werden.

7.4.2 Wetzlar

An der Messstation des städtischen Hintergrunds in Wetzlar ist naturgemäß kaum mit Überschreitungen von Schadstoffgrenzwerten zu rechnen. Das bedeutet jedoch nicht, dass es in anderen Straßenzügen in Wetzlar mit hohem Verkehrsaufkommen und beidseitig hoher und geschlossener Bebauung nicht zu Grenzwertüberschreitungen kommen kann. Nachgewiesen wurde die Überschreitung des PM₁₀-Kurzzeitgrenzwertes an der Probenahmestelle Wetzlar-Im Köhlersgarten, die jedoch industriebedingt ist. Um die allgemeine Belastungssituation beurteilen zu können, wurden in Wetzlar eine ganze Reihe von Straßenzügen hinsichtlich ihrer Belastung mit Stickstoffdioxid und Feinstaub berechnet. Auf die Schadstoffentwicklung wird getrennt nach Stickstoffdioxid und Feinstaub im Folgenden eingegangen, wobei die Probenahmestelle Wetzlar-Im Köhlersgarten lediglich bei Feinstaub berücksichtigt wird, da sie vollkommen unbelastet durch Verkehr ist.

7.4.2.1 Stickstoffdioxid

Auch für Wetzlar kommen die Berechnungsergebnisse des UBA für den Ferntransport sowie den regionalen Hintergrund wie für Gießen dargestellt zur Anwendung.

Ist-Zustand 2008

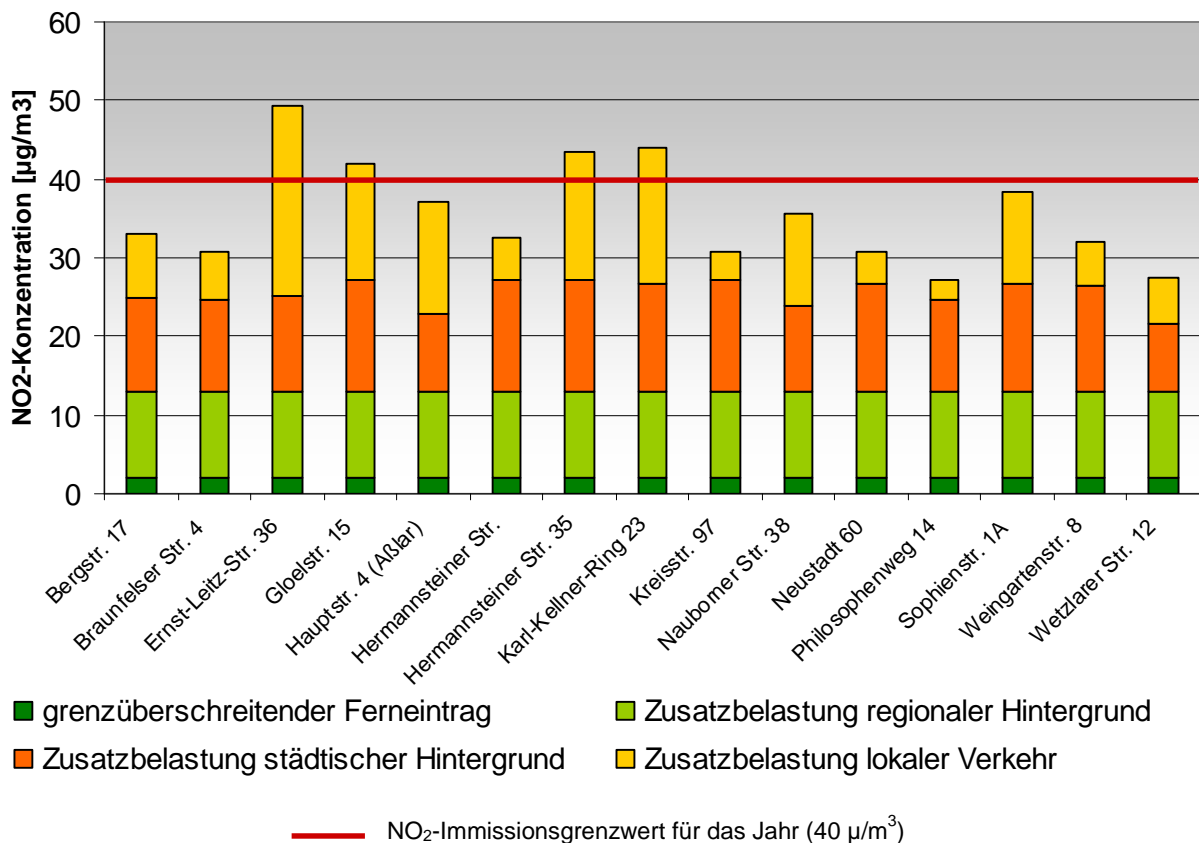


Abbildung 45: Beiträge zur NO₂-Immissionsbelastung im Jahr 2008 in den untersuchten Straßenzügen in Wetzlar

In vier Wetzlarer Straßenzügen ist derzeit mit einer Überschreitung des Immissionsgrenzwertes für Stickstoffdioxid zu rechnen. Auch hier ist der Verkehr der Hauptverursacher der Belastung, da auch ein großer Anteil der Zusatzbelastung aus dem städtischen Hintergrund durch den Verkehr verursacht wird. Durch die geplanten Maßnahmen im Bereich der Hermannsteiner Straße können leichte Minderungen beim Stickstoffdioxid erzielt werden, die zusammen mit der sukzessiven Verbesserung der Abgasstandards zu einer merklichen Verminderung der Belastungssituation beitragen werden.

Prognose 2015

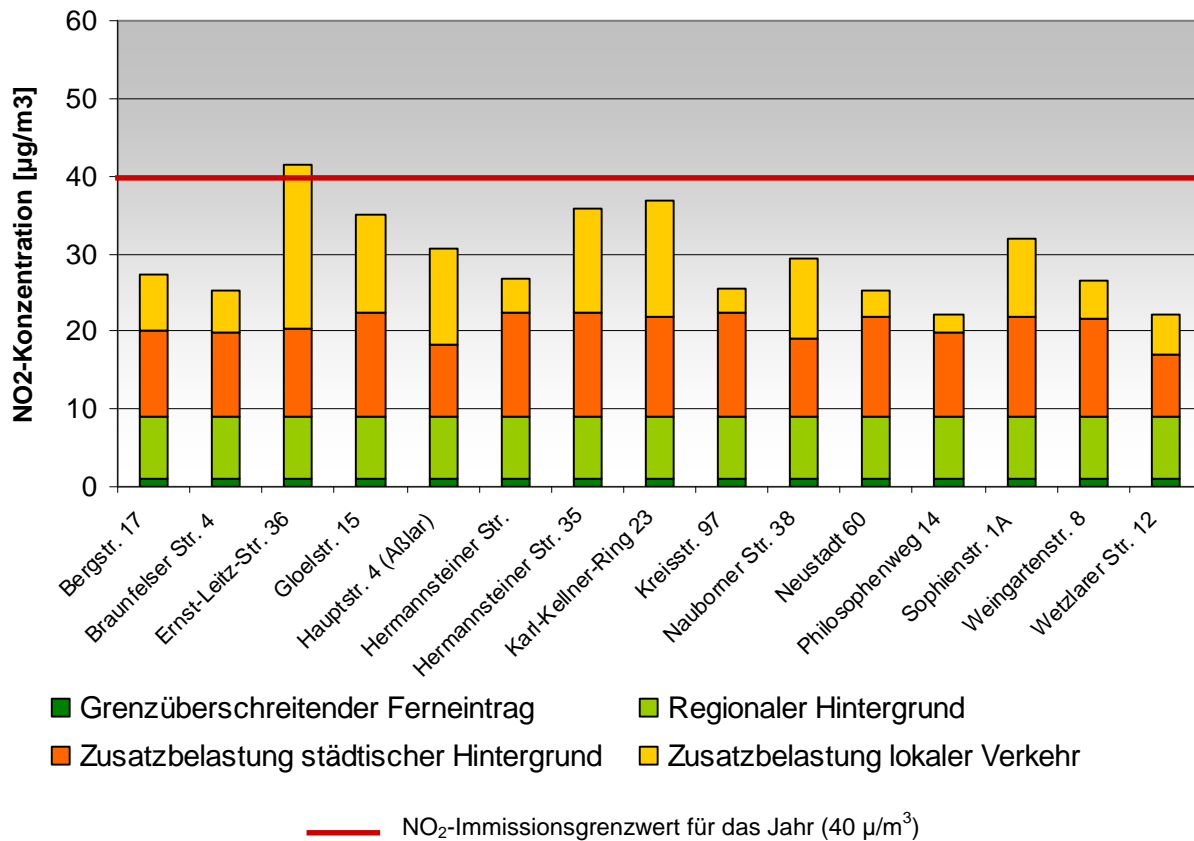


Abbildung 46: Prognose der Minderungswirkung auf die NO₂-Immissionsbelastung im Jahr 2015 in den untersuchten Straßenzügen in Wetzlar

Bis zum Jahr 2015 dürfte bis auf eine Ausnahme in allen Straßenzügen in Wetzlar der Stickstoffdioxidgrenzwert sicher eingehalten werden.

7.4.2.2 Feinstaub

Im Jahr 2003 kam es erst- und auch letztmalig an der Messstation Wetzlar zu einer Überschreitung des Feinstaubgrenzwertes. Nach Einrichtung der PM₁₀-Probenahmestelle Im Köhlergarten im Jahr 2008 wurde der Immissionsgrenzwert eingehalten. 2009 wurden die Messungen aufgrund von Umbauarbeiten an benachbarten Industrieanlagen ausgesetzt. 2010 registrierte die Probenahmestelle mit 38 Überschreitungen des PM₁₀-Tagesmittelwertes eine Überschreitung des Feinstaubgrenzwertes. Hauptverursacher sind industrielle Emissionen. Da die Probenahmestelle mitten im Wohngebiet liegt, abseits größerer Straßen, ist lediglich mit einem kleinen Anteil an Hausbrand als Mitverursacher der Überschreitung auszugehen.

Um einen Überblick über die Feinstaubbelastung in der gesamten Stadt zu geben, werden hier nochmals die berechneten Werte (Stand: 2008) dargestellt.

Der Ferneintrag sowie das Niveau des regionalen Hintergrunds sind den UBA-Berechnungen für das Jahr 2005 entnommen, da an der Messstation in Linden kein Feinstaub gemessen wird.

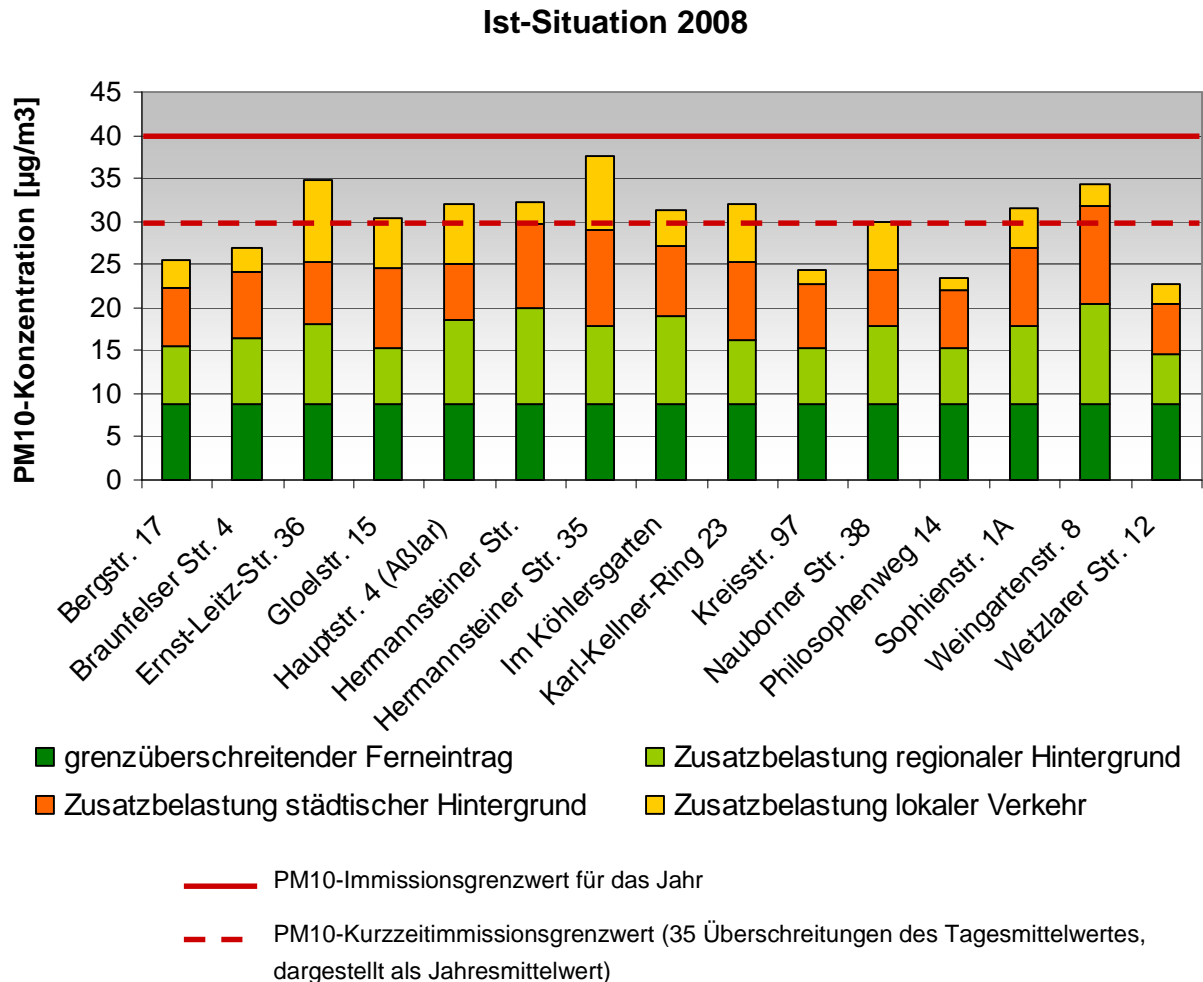


Abbildung 47: Beiträge zur PM10-Immissionsbelastung im Jahr 2008 in den untersuchten Straßen- zügen in Wetzlar

Nach den Berechnungen kann nicht ausgeschlossen werden, dass im Jahr 2008 an einigen Straßen in Wetzlar die Kurzzeitkenngroße (mehr als 35 Überschreitungen des PM10-Tagesmittelwertes) überschritten war. Auffällig ist der hohe Anteil des Ferneintrags sowie der regionalen Hintergrundbelastung, die bereits praktisch die Hälfte des zulässigen Kurzzeitgrenzwertes überschreiten. Nur in Straßen mit hohem Verkehrsaufkommen trägt auch die lokale Zusatzbelastung durch den Verkehr in nennenswertem Umfang zur Belastung bei.

Durch die Verminderungen der Feinstaubemissionen aufgrund von emissionsmindernden Maßnahmen bei den Industrieanlagen sowie durch die verkehrsbedingten Maßnahmen an der Hermannsteiner Straße wird die Feinstaubbelastung in Wetzlar sich verbessern. Aufgrund der verschärften Anforderungen an die Dieselfahrzeuge mit zunehmender Euronorm, der novellierten Verordnung für kleine und mittlere Feuerungsanlagen (1. BImSchV) sowie den verschärften Emissionsgrenzwerten für Industrieanlagen im Allgemeinen, ist kurz- bis mittelfristig von einer deutlich rückläufigen Belastung mit Feinstaub auszugehen. Allein im Verkehrsbereich ist bis zum Jahr 2015 mit einem Rückgang der PM10-Emissionen um gut 50 % zu rechnen. Dabei darf der große Einfluss der Meteorologie nicht unbeachtet bleiben. Auch geringe(re) Emissionen

werden durch lang anhaltende Inversionswetterlagen oder lange Trockenheitsphasen akkumuliert, so dass bei besonderen Wetterlagen auch zukünftig mit Überschreitungen gerechnet werden muss.

Prognose 2015

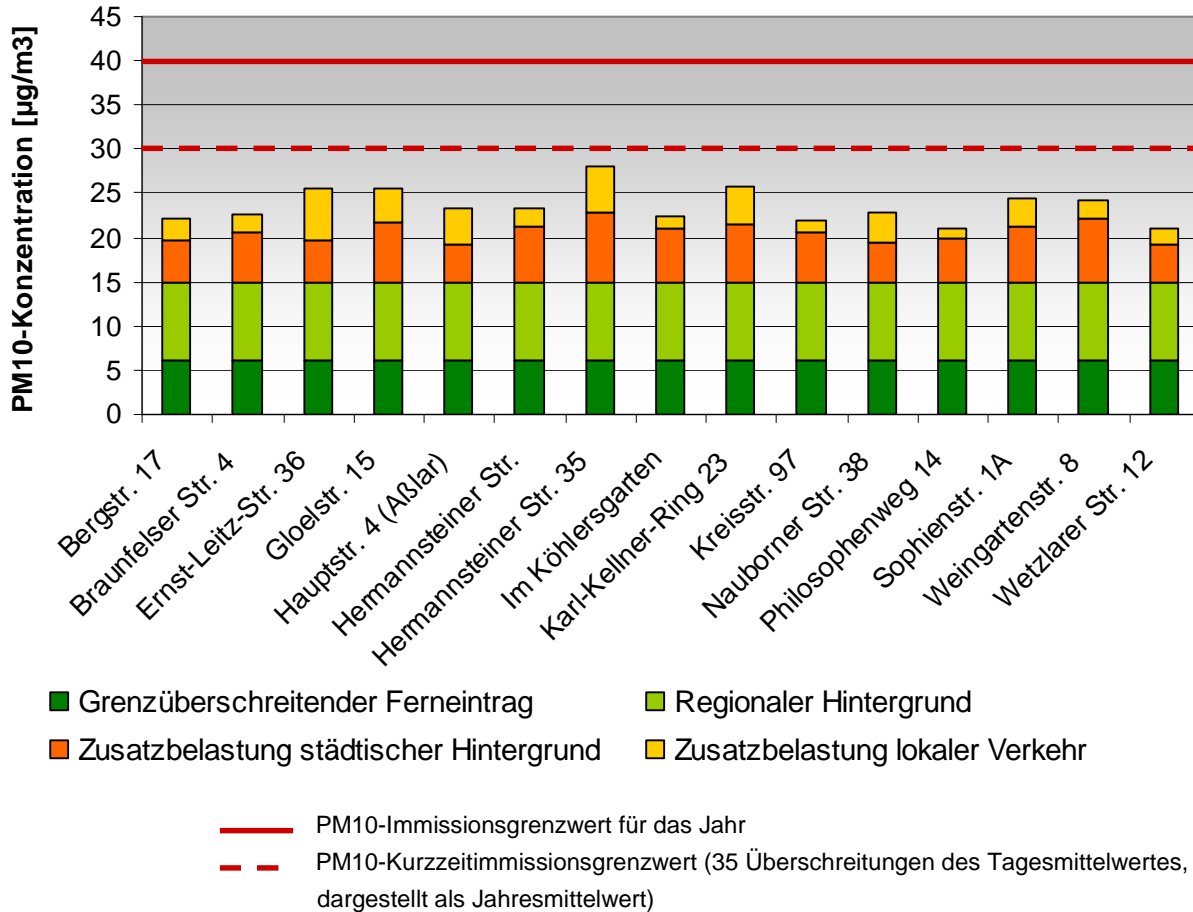


Abbildung 48: Prognose der Minderungswirkung auf die PM10-Immissionsbelastung im Jahr 2015 in den untersuchten Straßenzügen in Wetzlar

Nach dieser Prognose sollten an allen Straßenzügen in Wetzlar (auch an der Messstelle Im Köhlersgarten) bis zum Jahr 2015 die Feinstaubimmissionsgrenzwerte sicher eingehalten werden können.

8 Behandlung der Einwendungen

In der Zeit vom 7. Juni 2011 bis 20. Juli 2011 gingen zum offengelegten Planentwurf zwei Einwendungen und Anregungen beim HMUELV ein. Auf die abgegebenen Stellungnahmen und Anregungen wird im Folgenden eingegangen.

Stellungnahmen:

Es wird gefordert, dass im Plan neben den Ziel- und Grenzwerten auch die Beurteilungsschwellen verschiedener Schadstoffe wie z.B. NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} und Arsen dargestellt werden.

Die Beurteilungsschwellen nach der 39. BImSchV dienen lediglich der Festlegung und der Begrenzung des Aufwandes zur Überwachung der Luftqualität in bestimmten Gebieten. So kann unterhalb bestimmter Beurteilungsschwellen auf kostenintensive Messungen verzichtet werden; stattdessen sind dann Modellverfahren bzw. Schätzungen heranzuziehen. Zur Festsetzung von Maßnahmen im Rahmen der Luftreinhalteplanung haben Beurteilungsschwellen keine Relevanz und werden daher aus Gründen der Verständlichkeit im Plan nicht näher erwähnt.

Berücksichtigung absehbarer Überschreitungen des PM_{2,5}-Zielwertes im vorliegenden Luftreinhalteplan.

Seit Januar 2010 werden auch Teilchen mit einem aerodynamischen Durchmesser von weniger als 2,5 µm (PM_{2,5}) gemessen. Nach EU-Vorgaben gibt es für PM_{2,5} einen Zielwert in Höhe von 25 µg/m³ zuzüglich einer jährlich abnehmenden Tolleranzmarge von zunächst 5 µg/m³ bis sie im Jahr 2015 wegfällt und der Zielwert in gleicher Höhe in einen Grenzwert überführt wird. Verglichen mit dem PM₁₀-Kurzzeitgrenzwert ist der zukünftige PM_{2,5}-Jahresgrenzwert jedoch generell als weniger anspruchsvoll einzuschätzen.

Derzeit wird im Gebiet Lahn-Dill der PM₁₀-Kurzzeitgrenzwert nur an der Probenahmestelle „Im Köhlersgarten“ überschritten. An dieser Probenahmestelle werden jedoch keine PM_{2,5}-Messungen durchgeführt. Von der Überschreitung des Kurzzeitgrenzwertes für PM₁₀ kann nicht auf eine Überschreitung des PM_{2,5}-Jahresgrenzwertes geschlossen werden. Allenfalls die dort gemessenen Jahresmittelwerte für PM₁₀ (im Jahr 2010 32 µg/m³) lassen eine vorsichtige Einschätzung der dortigen PM_{2,5}-Immissionssituation zu. PM_{2,5} ist eine Teilfraktion von PM₁₀. Bruckmann et al. [31] kommen in einer Auswertung von 82 Messstationen im Bundesgebiet auf ein PM_{2,5}/PM₁₀-Verhältnis zwischen 0,64 im Jahr 2007 und 0,66 im Jahr 2006. Die Übertragung dieses PM_{2,5}/PM₁₀-Verhältnisses auf die Messproben der Probenahmestelle „Im Köhlersgarten“ lässt eine Überschreitung des PM_{2,5}-Zielwertes unwahrscheinlich erscheinen. Konkret gemessen wird PM_{2,5} im Gebiet Lahn-Dill an der Messstation Gießen-Westanlage. Dort lag der Jahresmittelwert im Jahr 2010 bei 19,5 µg/m³ und somit deutlich unter dem vorgegebenen Zielwert.

Darlegung der Kriterien für die Auswahl der Messstationsstandorte:

Im Kapitel 3.1 des Entwurfs des Luftreinhalteplanes für das Gebiet Lahn-Dill sind die Kriterien der Standortbedingungen für Luftmessstationen gemäß Wortlaut der 39. BImSchV dargelegt. Bei der Umsetzung der 39. BImSchV geht es darum, in einem Bereich höchster Belastung im Gebiet „Lahn-Dill“ (nicht in einer bestimmten Gemeinde) und in einem Bereich, der repräsentativ für den städtischen Hintergrund ist, dauerhaft die Luftqualität zu erheben. Für das Gebiet

„Lahn-Dill“ sind die Messstationsstandorte „Gießen-Westanlage“ (Bereich höchster Belastung, Innenstadt, Straßenschlucht) und „Wetzlar-Hermannsteiner-Straße“ (Bereich städtischer Hintergrund, Industrie, Verkehr) ausgewiesen worden. Grundlage für die Festlegung der Messstationsstandorte waren Recherchen zu den Kriterien Straßengeometrie bzw. Umgebungssituation, Hauptschadstoffquelle bzw. Quellenmix, Frequentierung durch die Bevölkerung, da es um Messungen zum Schutz der menschlichen Gesundheit geht bzw. um die Repräsentativität für andere Bereiche im betreffenden Gebiet. Diese Kriterien werden im Laufe der Standzeit von Messstationen wiederholt abgeprüft. Die Verhältnisse der an den beiden Stationen in den letzten Jahren gefundenen Konzentrationen zeigen, dass die Standorte den unterschiedlichen Charakter (wie oben erklärt) gut widerspiegeln. Ähnliche Verhältnisse sind auch in anderen Gebieten zu finden, wenn ausgesprochen verkehrsbelastete Messstellen mit Messungen im „städtischen Hintergrund“ verglichen werden.

Die vom Ordnungsgeber vorgegebene Mindestanzahl der zu betreibenden Messstellen orientiert sich an der Einwohnerzahl des gesamten Gebiets (in diesem Fall „Lahn-Dill“). Diese Anforderungen, nach denen mindestens 2 Messstellen im Gebiet betrieben werden müssen, die repräsentativ für die oben erwähnten Belastungssituationen sind, werden erfüllt.

Forderung eines Hinweises bzgl. der Überschreitung des Grenzwertes der TA Luft (Technische Anleitung) bzw. des Zielwertes der 39. BImSchV für Nickelstaub.

Die TA Luft verweist zum Schutz der menschlichen Gesundheit bzgl. Polyzyklischer Aromatischer Kohlenwasserstoffe (PAK), Arsen, Cadmium, Nickel oder Quecksilber auf die europarechtlich vorgegebenen Grenzwerte, die im Sinne der TA Luft ab dem Zeitpunkt gelten, in dem die zugehörige nationale Umsetzungsvorschrift in Kraft tritt. Bislang existiert gem. 39. BImSchV für Nickel lediglich ein ab dem 1. Januar 2013 gültiger Zielwert. Die TA Luft kennt daher bzgl. Nickel derzeit zum Schutz der menschlichen Gesundheit keinen immissionsseitigen Grenzwert.

Der lufthygienische Jahresbericht 2009 Teil II [13] besagt, dass bis Anfang der 90er Jahre ein deutlicher Konzentrationsrückgang von Nickel in der Luft zu verzeichnen ist. Der vorgeschriebene Zielwert von 20 ng/m³ für Nickel wird an allen Messpunkten im Jahr 2009 wie auch in den Vorjahren seit 1991 eingehalten. Die Immissionsbelastung durch Schwermetalle als Bestandteile des Schwebstaubs ist so zu charakterisieren, dass Zielwerte sicher eingehalten werden, auch wenn im Einzelfall insbesondere im Einwirkungsbereich Metall verarbeitender Betriebe der immissionsseitige Einfluss der Schermetallemissionen noch zu erkennen ist. So ist im Jahr 2010 etwa an der Probenahmestelle „Im Köhlersgarten“ mit einem Jahresmittelwert von 21,1 µg/m³ eine leichte Überschreitung des zukünftigen Zielwertes für Nickel festgestellt worden.

Nennung der baulichen Änderungen, die zu den in Tabelle 10 (Änderung der Belastungssituation bei Stickstoffdioxid und Feinstaub durch den Ausbau von Industrieanlagen in Wetzlar) genannten Minderungen führen.

Die in Tabelle 10 des vorliegenden Planes angegebenen Minderungen resultieren aus Ausbreitungsrechnungen für die Gebiete Mittel- und Nordhessen, Lahn-Dill und den Ballungsraum Kassel. Das hierzu erstellte Gutachten kann unter http://www.hlug.de/fileadmin/dokumente/luft/luftreinhalteplaene/Ausbreitungsrechnungen_Nord_und_Mittelhessen_Lahn-Dill_%20Kassel.pdf eingesehen werden. In die Modellberechnungen sind emissionsrelevante Veränderungen der Industrieanlagen seit 2008 eingeflossen. Für Wetzlar wurden dabei im Wesentlichen emissionsseitige Verbesserungen berücksichtigt, die durch ein Fassen großer diffuser Quellen und eine Minderung der Staub-Emissionskonzentration bei

Buderus Edelstahl und der Eisengießerei der Buderus Spezialguss GmbH möglich wurden. Im Falle von Buderus Edelstahl wurde dies über zwei 40 m hohe Hallendachkamine realisiert. Darüber hinaus wird dort bis Ende 2011 die Staub-Emissionskonzentration in der Abluft von ca. 12 auf 8 mg/m³ abgesenkt.

Nachweis des von der EU geforderten Qualitätsziels für Modellrechnungen

Der Nachweis der von der EU geforderten Qualität von Modellrechnungen erfolgt über einen Vergleich der gemessenen und der berechneten Immissionswerte. Dabei wird von der EU für den Jahresdurchschnittswert eine Abweichung von höchstens bis zu 30 % für NO₂ und 50 % für PM10 gefordert. Aufgrund der vielfältigen und lokal stark voneinander abweichenden Einflussparameter und der sehr komplexen luftchemischen Zusammenhänge ist eine zunächst hoch erscheinende Abweichung von bis zu 30 bzw. 50 % dennoch als gute Qualität zu bezeichnen. Am Berechnungspunkt Hermannsteiner Str. 35 wurden keine Messungen durchgeführt, so dass ein Qualitätsnachweis an dieser Stelle nicht möglich ist.

Veröffentlichung einer Liste der relevanten Emissionsquellen innerhalb und außerhalb des Belastungsgebietes Lahn-Dill u.a. mit Angaben zu den Emissionen von Schwermetallen für das Bezugsjahr 2010.

Die geforderten Angaben können u.a. dem nationalen Schadstofffreisetzung- und -verbringungsregister PRTR (Pollutant Release and Transfer Register) entnommen werden. PRTR-Deutschland (http://www.prtr.bund.de/frames/index.php?PHPSESSID=a0aa549c46708dcbf12168a637b44fda&gui_id=PRTR) informiert auf Grundlage der Europäischen PRTR-Verordnung (E-PRTR-VO) und des deutschen PRTR-Gesetzes (SchadRegProtAG) online über

- die Freisetzung von Schadstoffen in Luft, Wasser und Boden,
- die Verbringung von Abfallmengen,
- die Verbringung von Schadstoffen im Abwasser, das in externe Kläranlagen eingeleitet wird,

wenn bestimmte Emissionsschwellenwerte oder Abfallmengen überschritten werden. Die Berichterstattung für das PRTR erfolgt jährlich und ist frei zugänglich.

Vorgeschlagene Maßnahmen:

Forderung, dass alle Anlagen, die im belasteten Gebiet in relevanter Höhe zu den Grenz- und Zielwerten der jeweiligen Schadstoffe beitragen, nach dem Stand der Technik betrieben werden.

Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen sind nach § 22 BImSchG so zu errichten und zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Für genehmigungsbedürftige Anlagen gilt nach § 5 BImSchG darüber hinaus, dass durch dem Stand der Technik entsprechende Maßnahmen Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen zu gewährleisten ist. Die Einhaltung dieser Vorschriften wird in den Genehmigungsverfahren bzw. im Rahmen der behördlichen Überwachung sichergestellt und ist nicht Gegenstand der strategisch ausgerichteten Luftreinhalteplanung.

Ermittlung und Sicherstellung von Kaltluftentstehungsgebieten und -schneisen.

Die Sicherung bestehender Kaltluftschneisen sowie die Vermeidung von weiteren, neuen Straßenschluchten kann nur im Rahmen der kommunalen Bauleitplanung erfolgen. Ob z.B. eine bestimmte Siedlungstätigkeit unter klimatischen Gesichtspunkten zulässig ist, kann abschließend meist erst bei hinreichender Konkretisierung des Vorhabens auf Ebene der Bauleitplanung beurteilt werden. Bereits bei der Aufstellung von Flächennutzungsplänen werden Fragen zu klimatischen Einflüssen auf das Gemeindegebiet mit untersucht. Dies schließt auch Kaltluftentstehungsgebiete mit ein. Auf Ebene der Bebauungsplanung können dann ggf. auch Festlegungen getroffen werden, die negative Auswirkungen auf die lokalen klimatischen Bedingungen vermeiden oder reduzieren (z.B. keine Riegelbebauung, die Luftströmungen und somit den Luftaustausch zusätzlich behindert). Auf der übergeordneten Ebene der Luftreinhalteplanung sind allgemeine Festsetzungen bzgl. der lokalen klimatischen Verhältnisse nicht zielführend.

Es wird die Prüfung eines selektiven Fahrverbotes für besonders emissionsintensive Lkw angeregt, das wenn möglich durch Satzung der Stadt Wetzlar umgesetzt werden soll.

Gemäß § 40 BImSchG beschränkt oder verbietet die zuständige Straßenverkehrsbehörde den Kraftfahrzeugverkehr nach Maßgabe der straßenverkehrsrechtlichen Vorschriften, soweit ein Luftreinhalteplan oder ein Plan für kurzfristig zu ergreifende Maßnahmen nach § 47 Abs. 1 oder 2 dies vorsehen. Der vorliegende Luftreinhalteplan sieht keine Umweltzone für Wetzlar oder Gießen vor, da unter Berücksichtigung der relativ geringen Grenzwertüberschreitungen die Erforderlichkeit und die Verhältnismäßigkeit dieser Maßnahme im konkreten Fall nicht gegeben sind. Die in diesem Plan festgelegten Maßnahmen führen in der Zukunft bereits weitestgehend zu einer Einhaltung der NO₂- und PM10-Grenzwerte (vgl. Kapitel 7.4). Mit der zusätzlichen Einführung einer Umweltzone würde man auch jene Kfz-Halter stark belasten, die außerhalb von Wetzlar und Gießen in Gebieten mit verhältnismäßig guter Luftqualität leben. Unabhängig hiervon schließt die 35. BImSchV in ihrem Anwendungsbereich Pkw wie auch Lkw ein. Ein selektives Fahrverbot nur für Lkw bestimmter Schadstoffklassen ist im Rahmen von Umweltzonen nicht möglich.

Es wird der Ausbau eines Fernwärmenetzes für Wetzlar angeregt.

Die Kompetenz der Luftreinhalteplanung erstreckt sich nur auf den gegenwärtigen Ist-Zustand. Planungen im Rahmen der Luftreinhaltung können daher immer nur auf den Zustand zum Zeitpunkt der Planaufstellung bezogen sein. Bzgl. zukünftiger Entwicklungen und anderer in die Zukunft gerichteter Fachplanungen kann die Luftreinhalteplanung keinen unmittelbaren Einfluss nehmen. Der Ausbau eines Fernwärmenetzes wird meist bei der Ausweisung neuer Baugebiete in Erwägung gezogen, da eine Realisierung im Bestand technisch wie wirtschaftlich sehr schwierig und aufwendig ist. Dass das ehemals vorhandene Fernwärmenetz in Wetzlar nicht mehr genutzt wird, liegt auch in den hohen Investitionskosten zur Instandsetzung / Ausbau desselben begründet. In Hinblick auf neu zu errichtende Baugebiete lässt sich nur auf der Ebene der Bauleitplanung konkret prüfen, ob ein Fernwärmenetz unter den gegebenen technischen wie wirtschaftlichen Rahmenbedingungen möglich ist. Ein wichtiger Belang stellt in diesem Zusammenhang die notwendige Versorgungssicherheit dar. Ohne langfristige Garantien für Wärmelieferungen ist die Installation von entsprechenden Not-/Ersatzsystemen erforderlich, die die Wirtschaftlichkeit von Fernwärmesystemen weiter verschlechtern. So wurde im Jahre 2007 der Anschluss des Neuen Rathauses Wetzlar an ein mögliches Fernwärmenetz in Zusammenhang

mit der Errichtung einer seitens der Firma Buderus konzipierten Trockenstabilatverbrennungsanlage erwogen. Untersuchungen hatten ergeben, dass eine hausinterne Gasfeuerungsanlage mit Brennwertechnik gegenwärtig deutlich effizienter als eine Fernwärmeversorgung ist.

Erlass einer städtischen Satzung zur Verhinderung von Straßenschluchten

Bzgl. rechtmäßig errichteter, bestehender Bebauung gibt es grundsätzlich einen Bestandschutz. Hier können Grundstückseigentümer i.d.R. nicht über das im Bebauungsplan festgelegte Maß hinaus weiter mit Auflagen belastet werden und somit an der Nutzung/Verwertung ihrer Grundstücke beeinträchtigt werden. Hierfür bedürfte es darüber hinaus in jedem Fall einer objektiven und nachprüfbaren Definition einer Straßenschlucht. Aufgrund der unzähligen Einflussfaktoren (Straßenbreite, Art und Höhe der umgebenden Bebauung, Länge des Straßenabschnittes, Fahrsteifenanzahl, Fahrzeugbelegung, Art des Verkehrsflusses, lokale klimatische Bedingungen etc.) erscheint eine allgemeingültige, hinreichend bestimmbare Definition einer Straßenschlucht nicht möglich.

In Hinblick auf neu auszuweisende Baugebiete bleibt festzustellen, dass bereits seit Jahrzehnten im Bezug auf die Nutzung Wohnen in Wetzlar keine sogenannten Straßenschluchten entstehen. Auch hinsichtlich anderer Nutzungen ist praktisch seit Abschluss der Innenstadtbebauung Ende der 80-iger Jahre keine nennenswerte Veränderung eingetreten.

Es wird vorgeschlagen, ein Park und Ride-Parkplatz in einem nicht luftschadstoffbelasteten Bereich von Wetzlar sowie ein kostenlosen Bustransfer zur Innenstadt einzurichten. Eine Attraktivitätssteigerung des ÖPNV ließe sich darüber hinaus vor allem durch eine Senkung der Fahrpreise erreichen.

Die Wirksamkeit eines Park und Ride-Parkplatzes hängt im Hinblick auf die Luftschadstoffsituation maßgeblich von der Akzeptanz der Einpendler ab. Wetzlar stellt einen wichtigen Industrie-, Verwaltungs- und Dienstleistungsstandort innerhalb des ländlichen Konzentrationsraumes Wetzlar - Gießen - Marburg dar. Dies belegen die hohen Einpendlerströme aus dem ländlichen Umland, die zu ca. 85 % mit dem eigenen Pkw nach Wetzlar kommen.

Individuelle Fahrzeitverluste (Wartezeit aufgrund zeitlich gebündelter Abfahrt der Busse vom P+R-Parkplatz, Zwischenhalte der Busse, Fußweg von Zielhaltestelle zum eigentlichen Bestimmungsort) sowie der Umsteigeaufwand lassen selbst bei einem kostenlosen Angebot fraglich erscheinen, dass ein relevanter Anteil der Einpendler für die "letzte Meile" – also das relativ kürzeste Stück des zurückzulegenden Weges – noch das Verkehrssystem wechselt. Ein weiteres Problem ist in der Vielzahl anzulegender P+R-Anlagen sowie in dem stark schwankenden Verkehrsaufkommen über den Tagesverlauf zu sehen, was zu einer erheblichen wirtschaftlichen Belastung für die Stadt führen dürfte.

Das Preissystem für ÖPNV-Fahrkarten ist auf den gesamten Verkehrsverbund abgestimmt. Der ÖPNV wird generell jetzt schon finanziell stark subventioniert. Ein weiterer Wegfall von Erlösen aus dem Fahrkartenverkauf würde bei gleichbleibendem Leistungsangebot noch höhere staatliche Förderungen bedeuten, die derzeit nicht in Aussicht stehen.

Vorschlag einer neuen Anschlussstelle Gießen/Linden-Oberhof A 485/L 3130

Die Stadt Gießen fordert eine neue Anschlussstelle an die A 485 im Kreuzungspunkt mit der L 3130 im Zuge des sogenannten Gießener Rings. Zielsetzung der neuen Anschlussstelle ist die

bessere Erschließung der Stadtgebiete von Gießen und Linden sowie die Entlastung des städtischen Straßennetzes durch die gezielte Führung städtischer Verkehre über die Autobahn.

Die verkehrliche Entlastung des städtischen Straßennetzes dürfte in Abhängigkeit der tatsächlich erreichbaren Entlastungswirkung gewisse vorteilhafte Auswirkungen auf die Immissionssituation insbesondere in der Schiffenberger Str. und der Frankfurter Straße haben.

Das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung hält den Gießener Ring für ein wichtiges Instrument zur Lenkung des Umgehungs- und Fernverkehrs. Gemäß ihrer rechtlichen Zweckbestimmung dienen Autobahnen dem weiträumigen Verkehr. Um diese Funktion sicherzustellen, wird vom Bund die Zustimmung zu einer neuen Anschlussstelle nur dann in Aussicht gestellt, wenn die neue Verknüpfung zu einer Verbesserung für den Fernverkehr führt.

Die Zustimmung zu der neuen Anschlussstelle an Bundesautobahnen hat sich der Bund ausdrücklich vorbehalten und die Kriterien der Fernverkehrsrelevanz in einem "10-Punkte-Katalog" festgeschrieben. Im Wesentlichen muss der Nachweis der Notwendigkeit der neuen Anschlussstelle durch eine Verkehrsuntersuchung erbracht werden. Dabei müssen die Vorteile für den Fernverkehr im Vordergrund stehen; eine Verbesserung der Erschließung von Gewerbegebieten oder die Verbesserung des Verkehrsablaufs im innerörtlichen Straßennetz reichen dabei als Begründung nicht aus.

Im Juni 2009 haben die Städte Gießen und Linden der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung eine Verkehrsuntersuchung vorgelegt, die leider keine Aussagen über zwingend nachzuweisende Verbesserungen im Streckenzug der A 485 zulässt. Damit ist gegenüber dem Bund keine hinreichende fachliche Begründung für eine Anschlussstelle gegeben, so dass aufgrund der vorgelegten Untersuchungsergebnisse eine neue Anschlussstelle im Bereich Oberhof derzeit nicht zustimmungsfähig ist.

Das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) hat inzwischen Überlegungen aufgegriffen, die Kriterien für die Notwendigkeit neuer Anschlussstellen zu überdenken. Vor diesem Hintergrund hat das BMVBS ein Gutachten vergeben, um Möglichkeiten erweiterter Spielräume für die Zustimmung zu neuen Anschlussstellen zu prüfen. Dieses Gutachten ist noch nicht abgeschlossen, so dass Erkenntnisse über die zukünftigen Modalitäten zur Realisierung neuer Anschlussstellen bisher nicht vorliegen. Sobald der Bund jedoch die für das Autobahnnetz geltenden Bestimmungen modifiziert und verbindlich für die Länder als Auftragsverwaltung eingeführt hat, könnte eine erneute Überprüfung der Zustimmungsfähigkeit der Anschlussstelle Oberhof zielführend sein. Unter dieser Voraussetzung wäre die verkehrliche Verträglichkeit der Anschlussstelle neu zu bewerten und ggf. die weiteren Kriterien zum Nachweis der Genehmigungsfähigkeit zu prüfen.

Erweiterung der Anschlussstelle Gießen Grünberger Straße A 485/B 49

Die Stadt Gießen fordert eine zusätzliche Fahrtbeziehung in Richtung Süden an der Anschlussstelle „Grünberger Straße“. Diese würde eine verkehrliche Entlastung und somit positive Auswirkungen auf die Immissionssituation insbesondere im Bereich der Rödgener Str. zwischen A 485 und Rudolf-Diesel-Straße haben.

Die Abfahrt „Grünberger Straße“ war als bauzeitliches Provisorium eingerichtet worden; Verkehrssicherheitsdefizite konnten während der zweckbestimmenden Nutzung nicht festgestellt werden. Aus Sicht der Hessischen Straßenbauverwaltung ergab sich sodann der Vorschlag, auf eine Schließung/Rückbau der Anschlussstelle zu verzichten. Mit Zustimmung der Beteiligten hat man sich sodann für den Fortbestand der Anschlussstelle ausgesprochen. Mit dem weiteren Bestand der Anschlussstelle sollte insbesondere für den Schwerverkehr die Erreichbarkeit der Industriegebiete in Buseck/Großen-Buseck und Fernwald – unter immissionsmindernden Ge-

sichtspunkten – gewährleistet werden; eine Schließung der Anschlussstelle hätte eine unzumutbare immissionsbezogene Belastung der Ortsdurchfahrten von Gießen/Rödgen und Bus-eck/Großen-Buseck ergeben.

Mittlerweile ist die Anschlussstelle in der offiziellen Beschilderung als "Anschlussstelle Grünber-ger Straße" ausgewiesen und auch die Wegweisung zu den Industriegebieten in Bus-eck/Großen-Buseck und Fernwald ist auf der Beschilderung enthalten.

Eine Fahrtbeziehung von der B 49 und L 3126 auf die A 485 in südliche Richtung ist seit Errich-tung der nahegelegenen Anschlussstelle Gießen/Ursulum gegeben.

Zu der Forderung einer zusätzlichen Fahrtbeziehung in Richtung Süden an der Anschlussstelle „Grünberger Straße“ gilt auch hier das zu der geforderten Anschlussstelle Oberhof Dargelegte hinsichtlich der Überprüfung und Zustimmung zur Errichtung neuer Anschlussstellen an Auto-bahnen.

9 Zusammenfassung

Im Gebiet Lahn-Dill wurde nur an der verkehrsbezogenen Messstation Gießen-Westanlage der Immissionsgrenzwert für Stickstoffdioxid nachweislich überschritten. Entsprechend den Berechnungsergebnissen ist jedoch auch an einzelnen weiteren Straßenzügen sowohl in Gießen als auch in Wetzlar eine Überschreitung des Immissionsgrenzwertes derzeit nicht auszuschließen.

Der PM10-Jahresmittelwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird im gesamten Lahn-Dill-Gebiet eingehalten. Die Kurzzeitkenngröße (35 zulässige Überschreitungen des PM10-Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) bereitet jedoch sowohl industriebezogen (nachweislich im Bereich Wetzlar / Im Köhlersgarten) als auch verkehrsbezogen (entsprechend den Berechnungen) an zwei Straßenzügen in Wetzlar Probleme.

Beide Luftschadstoffe sind gesundheitsschädlich. Stickstoffdioxid ist ein Reizgas und kann aufgrund seiner geringen Wasserlöslichkeit bis in tiefe Bereiche der Atemwege eindringen. Dort kann es entzündliche Prozesse verursachen oder sogar Zellschäden auslösen, die insbesondere bei Kindern und Jugendlichen zu Verschlechterungen der Lungenfunktion führen. Feinstaub, und dabei insbesondere der Anteil des lungengängigen Feinstaubes kleiner $2,5 \mu\text{m}$ (dies entspricht $0,0025 \text{ mm}$), trägt verstärkt zu Atemwegsinfektionen, Verschlechterung der Lungenfunktion bis hin zu Herz- und Kreislauferkrankungen bei.

Stickstoffoxide (NO_x) entstehen bei der Verbrennung insbesondere fossiler Brennstoffe. Das dabei zunächst überwiegend entstehende Stickstoffmonoxid (NO) wandelt sich mit Luftsauerstoff zu Stickstoffdioxid (NO_2) um. Die Summe aus beiden Stoffen wird als Stickstoffoxide (NO_x) bezeichnet, wobei das NO nach einer bestimmten Formel als NO_2 berechnet wird.

Feinstaub stammt sowohl aus natürlichen Quellen wie Waldbrände, Meerwasseraerosole, Verwehungen brachliegender Flächen oder Saharastaub als auch anthropogenen Quellen wie dem Straßenverkehr, Industrieemissionen oder Emissionen aus der Landwirtschaft, wobei die anthropogenen Verursacheranteile deutlich überwiegen und im Falle der Verkehrsabgase (u.a. Ruß) erheblich größere Gesundheitsschäden verursachen.

Das Bundes-Immissionsschutzgesetz sieht eine Festlegung von Maßnahmen entsprechend dem Verursacheranteil vor. Hauptemittenten sind die Bereiche Industrie, Gebäudeheizung und Verkehr. Ihre Anteile an der Belastungssituation vor Ort sind jedoch sehr unterschiedlich.

In **Gießen** liegen die durch Gebäudeheizung und Industrie verursachten Stickstoffoxidemissionen mit 14 % bzw. 19 % in der jeweils gleichen Größenordnung. Aufgrund der Quellhöhe können sich die industriebedingten Abgase und – in gewissen Grenzen – auch die Emissionen der Gebäudeheizungen mit der freien Luftströmung sehr schnell verteilen. Daher liegt ihr Verursacheranteil an der NO_2 -Immissionsbelastung vor Ort nur noch bei ca. 9 % bzw. 4 %. Den Hauptanteil an den Stickstoffoxidemissionen trägt der Verkehr mit 67 %. Die verkehrsbedingten Abgase werden in geringer Höhe emittiert und können sich vor allem in Straßenschluchten sehr schnell anreichern. Zur Immissionsbelastung vor Ort trägt der Straßenverkehr mit ca. 61 % bei. Mehr als 20 % der NO_2 -Belastung resultiert aus dem regionalen Hintergrund.

Bei der Emittentengruppe Verkehr sind es sowohl bei Feinstaub als auch bei den Stickstoffoxiden insbesondere die Dieselfahrzeuge, die für den wesentlichen Teil der Belastung verantwortlich zu machen sind. Schwere Nutzfahrzeuge (Lkw und Busse) stoßen dabei im Schnitt das 10- bis 20-fache eines Diesel-Pkw an Stickstoffoxiden aus.

Demnach kommt Maßnahmen im Verkehrsbereich eine besondere Bedeutung zu. Da die Hauptursache für die Stickstoffoxidbelastung in der Motortechnik liegt, ließe sich eine Einhaltung des Immissionsgrenzwertes mit lokalen Maßnahmen nur durch eine weiträumige Verkehrssperrung erreichen. Dazu müsste aber der Verkehr um ca. zwei Drittel verringert werden, was in dieser Form weder verhältnismäßig noch umsetzbar wäre. Zur Einhaltung des NO_2 -

Immissionsgrenzwertes trägt daher eine Verringerung der Abgasemissionen den größten Beitrag bei. Die vorgesehene Attraktivitätssteigerung des ÖPNV kann – je nach Akzeptanz des Einzelnen – zu einer Verringerung des Verkehrsaufkommens beitragen; im Zusammenspiel mit einer weiteren Optimierung des Emissionsstandards der Busflotte und in Verbindung mit einem besseren Verkehrsfluss sollte entsprechend der Prognose bis zum Jahr 2015 fast überall in Gießen die Einhaltung des NO₂-Immissionsgrenzwertes möglich werden.

In **Wetzlar** sind neben dem Verkehr industrielle Emissionen Hauptverursacher der Belastungssituation. Während der Verkehr wie in Gießen in einigen Straßenzügen zu möglichen Grenzwertüberschreitungen bei Stickstoffdioxid führt, haben industriell verursachte Feinstaubemissionen nachweislich zu den Überschreitungen des Feinstaubgrenzwertes an der Probenahmestelle Im Köhlersgarten geführt. Dementsprechend zeigt sich ein Verursacherschwerpunkt bei der Emittentengruppe Industrie mit ca. 76 % der Feinstaubemissionen. Dass es sich hierbei um ein lokales Problem handelt, wird durch den Beitrag von ca. 8,5 % zur Immissionsbelastung vor Ort ersichtlich.

Der Verminderung der industriellen Emissionen kommt in Wetzlar daher die größte Bedeutung zu. Mit der Verschärfung der Emissionsgrenzwerte bei den verursachenden Anlagen in Wetzlar als auch für Industrieanlagen im Allgemeinen, sollte sich die Belastungssituation kurz- bis mittelfristig deutlich verbessern. Die verkehrsbedingten Maßnahmen an der Hermannsteiner Straße und die novellierte Verordnung für kleine und mittlere Feuerungsanlagen (1. BImSchV) werden ebenfalls einen Beitrag zur Verminderung der Stickstoffdioxid- und Feinstaubbelastung liefern.

Die Prognosen zeigen, dass bis zum Jahr 2015 an allen Straßenzügen die Feinstaubimmissionsgrenzwerte eingehalten werden können. Dabei darf jedoch der große Einfluss der Meteorologie nicht außer Acht gelassen werden, der in langen Trockenheitsphasen oder bei Inversionswetterlagen trotz deutlichem Rückgang der Feinstaubemissionen zu Überschreitungen des Feinstaubimmissionsgrenzwertes führen kann.

10 Literatur

- [1] Richtlinie 96/62/EG des Rates vom 27. September 1996 über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität – Luftqualitätsrahmenrichtlinie vom 21.11.1996 (ABl. L 296, S. 25)
- [2] Richtlinie 1999/30/EG des Rates vom 22.4.1999 über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft – 1. Tochterrichtlinie vom 29.06.1999 (ABl. L 163, S. 41 - 60)
- [3] Richtlinie 2000/69/EG des Rates vom 16. November 2000 über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft – 2. Tochterrichtlinie vom 12.12.2000 (ABl. L 313, S. 12 - 21)
- [4] Richtlinie 2002/3/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Februar 2002 über den Ozongehalt der Luft – 3. Tochterrichtlinie vom 9. März 2002 (ABl. L 67, S. 14 – 30)
- [5] Richtlinie 2004/107/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Dezember 2004 über Arsen, Cadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft – 4. Tochterrichtlinie vom 26. Januar 2005 (ABl. L 23, S. 3 – 16)
- [6] Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa – Luftqualitätsrichtlinie vom 11. Juni 2008 (ABl. L 152, S. 1 – 44)
- [7] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) vom 26. September 2002 (BGBl. I S. 3830), zuletzt geändert durch Gesetz vom 1. März 2011 (BGBl. I, S. 282)
- [8] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065)
- [9] Verordnung über immissionsschutzrechtliche Zuständigkeiten, zur Bestimmung der federführenden Behörde nach dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung und über Zuständigkeiten nach dem Benzinbleigesetz vom 13. Oktober 2009 (GVBl. I S. 406)
- [10] Hessische Gemeindestatistik 2008, Hessisches Statistisches Landesamt, www.statistik-hessen.de.
- [11] Jendritzky, G.: Bioklimakarte Hessen; herausgegeben vom Hessischen Ministerium des Innern, Wiesbaden 1990
- [12] Verkehrsmengenkarte für Hessen, Ausgabe 2005, Herausgeber: Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen, Dezernat Verkehrssicherheit, Verkehrstechnik und Straßenausstattung
- [13] Lufthygienischer Jahresbericht 2009; Schriftenreihe des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Luftreinhaltung in Hessen, Wiesbaden 2010
- [14] Emissionskataster Hessen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, www.hlug.de/medien/luft/emiss_wi/index.htm
- [15] Fünfte Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz - Emissionskataster in Untersuchungsgebiete (5. BImSchVwV) Vom 24. April 1992 (GMBl. S. 317, ber. GMBl. 1993, S. 343)

- [16] Elfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Emissionserklärungen und Emissionsberichte - 11. BImSchV) vom 5. März 2007 (BGBl. I S. 289)
- [17] Dreizehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Großfeuerungsanlagen - 13. BImSchV) vom 20. Juli 2004 (BGBl. 1 S. 1717), zuletzt geändert durch Verordnung vom 27. Januar 2009 (BGBl. I; S. 129)
- [18] Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes 4. BImSchV - Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen vom 14. März 1997 (BGBl. I S. 504 ff), geändert durch Gesetz vom 11. August 2009 (BGBl. I, S. 2723)
- [19] Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes 1. BImSchV – Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen – vom 14. März 1997 (BGBl. I S. 490), geändert durch Verordnung vom 26. Januar 2010 (BGBl. I S. 38)
- [20] HBEFA - Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 3.1, 30. Januar 2010; Umweltbundesamt Berlin, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft Bern, Umweltbundesamt, Lebensministerium und Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie Wien
- [21] BMVBS: „WEICHEN STELLEN FÜR MORGEN, Nachhaltigkeitsbericht des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung“ http://www.bundesregierung.de/Webs/Breg/nachhaltigkeit/Content/_Anlagen/bmvbs-nachhaltigkeitsbericht.html, aufgerufen am 23. Mai 2011
- [22] Umweltatlas Hessen, <http://www.umwelt.hessen.de>
- [23] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz – Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) – vom 24. Juli 2002 (GMBI. I S. 511)
- [24] Siebzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes – Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen - 17. BImSchV – vom 14. August 2003 (BGBl. I S. 1633), geändert durch Verordnung vom 27. Januar 2009 (BGBl. I, S. 129)
- [25] Gesetz zur Einsparung von Energie in Gebäuden (EnEG - Energieeinsparungsgesetz) vom 1. September 2005 (BGBl. I S. 2684), geändert durch Gesetz vom 28. März 2009 (BGBl. I, S. 643)
- [26] Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (EnEV - Energieeinsparverordnung) vom 24. Juli 2007 (BGBl. I 2007, S. 1519), geändert durch Verordnung vom 29. April 2009 (BGBl. I, S. 954)
- [27] Kraftfahrt-Bundesamt, http://www.kba.de/clin_031/nn_622952/DE/Presse/PressemitteilungenStatistiken/2006_2010/2009/Fahrzeugzulassungen/n_12_09_pdf,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/n_12_09_pdf.pdf; abgerufen am 04.12.2009
- [28] U. Höpfner, J. Hanusch, U. Lambrecht, ifeu-Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH, „Abwrackprämie und Umwelt – eine erste Bilanz“, Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, August 2009
- [29] http://www1.adac.de/Auto_Motorrad/Umwelt/default/default.asp; abgerufen am 28. Dezember 2009
- [30] F. Dünnebeil, U. Lambrecht, A. Schacht, C. Kessler: Auswirkungen zukünftiger NO_x- und NO₂-Emissionen des Kfz-Verkehrs auf die Luftqualität in hoch belasteten Straßen in Baden-Württemberg, ifeu-Institut für Energie und Umweltforschung GmbH, Heidelberg Februar 2010

- [31] Bruckmann, P., Otto, R., Wurzler, S., Pfeffer, U., Doppelfeld, A., Beier, R.: Welche Anforderungen stellen die neuen europäischen Regelungen zu der Feinstaubfraktion PM_{2,5} an den Immissionsschutz? Immissionsschutz 3/09, 2009

11 Anhänge

11.1 Begriffsbestimmungen

Ballungsraum ist ein Gebiet mit mindestens 250.000 Einwohnern, das aus einer oder mehreren Gemeinden besteht oder ein Gebiet, das aus einer oder mehreren Gemeinden besteht, welche jeweils eine Einwohnerdichte von 1.000 Einwohnern oder mehr je Quadratkilometern bezogen auf die Gemarkungsfläche haben und die zusammen mindestens eine Fläche von 100 Quadratkilometern darstellen.

Beurteilung ist die Ermittlung und Bewertung der Luftqualität durch Messung, Rechnung, Vorhersage oder Schätzung anhand der Methoden und Kriterien, die in der 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) [8] genannt sind.

Emissionen sind die von einer Anlage ausgehenden Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen, Licht, Wärme, Strahlen und ähnliche Erscheinungen.

Gebiet ist ein von den zuständigen Behörden festgelegter Teil der Fläche eines Landes im Sinne des § 11 der 39. BImSchV [8].

Immissionen sind auf Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter einwirkende Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen, Licht, Wärme, Strahlen und ähnliche Erscheinungen.

Immissionsgrenzwert ist ein Wert für einen bestimmten Schadstoff, der nach den Regelungen der §§ 2 bis 8 der 39. BImSchV [8] bis zu dem dort genannten Zeitpunkt einzuhalten ist und danach nicht überschritten werden darf.

Immissionskenngrößen kennzeichnen die Höhe der Vorbelastung, der Zusatzbelastung oder der Gesamtbelastung für den jeweiligen luftverunreinigenden Stoff.

Kurzzeitkenngröße beschreibt den im Vergleich zu einer Langzeitkenngröße wie z. B. den Jahresmittelwert für den jeweiligen Stoff spezifisch festgesetzten kurzzeitig einzuhaltenden Immissionsgrenzwert wie z. B. Stunden- oder Tagesmittelwert.

Luftverunreinigungen sind Veränderungen der natürlichen Zusammensetzung der Luft, insbesondere durch Rauch, Ruß, Staub, Gase, Aerosole, Dämpfe oder Geruchsstoffe.

PM10 sind die Partikel, die einen gröÑenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm einen Abscheidegrad von 50 % aufweist.

PM2,5 sind die Partikel, die einen gröÑenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 2,5 µm einen Abscheidegrad von 50 % aufweist.

Toleranzmarge ist ein in jährlichen Stufen abnehmender Wert, um den der Immissionsgrenzwert innerhalb der in Anlage 11 B. und E. der 39. BImSchV [8] festgesetzten Fristen überschritten werden darf, ohne die Erstellung von Luftreinhalteplänen zu bedingen.

Zielwert ist die nach Möglichkeit in einem bestimmten Zeitraum zu erreichende Immissionskonzentration, die mit dem Ziel festgelegt wird, die schädlichen Einflüsse auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt insgesamt zu vermeiden, zu verhindern oder zu verringern.

11.2 Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1: Einteilung von Hessen in Gebiete und Ballungsräume
- Abbildung 2: Gebiet Lahn-Dill (rot schraffiert) mit Geländequerschnitten
- Abbildung 3: Stadtgebiet Gießen (rot umrandet)
- Abbildung 4: Stadtgebiet Wetzlar (rot umrandet)
- Abbildung 5: Höhenprofil des Gebietes Lahn-Dill mit den Luftmessstationen (Blick von Süd-Südwesten; Überhöhungsfaktor 4)
- Abbildung 6: Mittlere Windgeschwindigkeiten im Bereich Gießen/Wetzlar der Jahre 1981 – 1990
- Abbildung 7: Windrichtungsverteilung an den Luftmessstationen Wetzlar und Linden (Zeitraum: Januar bis Dezember 2009)
- Abbildung 8: Flächennutzung in den Stadtgebieten Gießen und Wetzlar (Quelle: Hessisches Statistisches Landesamt [10])
- Abbildung 9: Ausschnitt aus der Hessischen Verkehrsmengenkarte 2005 für das Gebiet Lahn-Dill (Quelle: Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen [12])
- Abbildung 10: Immissionskenngrößen von NO₂ und PM₁₀ für das Jahr 2010, Gebiet Lahn-Dill
- Abbildung 11: Anzahl der PM₁₀-Tagesmittelwerte > 50 µg/m³ im Jahr 2010 Gebiet Lahn-Dill
- Abbildung 12: Luftmessstationen in Hessen (Stand: Januar 2009)
- Abbildung 13: Lage der Luftmessstation in Gießen (Detailangaben siehe Kapitel 10.4)
- Abbildung 14: Lage der Luftmessstation und der Probenahmestellen in Wetzlar
- Abbildung 15: Lage der Luftmessstation in Linden
- Abbildung 16: Entwicklung der Luftschadstoffbelastung mit Schwefeldioxid (SO₂)
- Abbildung 17: Entwicklung der Schadstoffbelastung mit Feinstaub (PM₁₀)
- Abbildung 18: Entwicklung der Luftschadstoffbelastung mit Feinstaub als Anzahl an Überschreitungen des PM₁₀-Tagesmittelwertes im Jahr
- Abbildung 19: Vergleich der Entwicklung der NO_x-Konzentrationen an verkehrsbezogenen Messstationen in Hessen
- Abbildung 20: Messergebnisse der NO₂-Jahresmittelwerte im Gebiet Lahn-Dill
- Abbildung 21: Mittlerer Jahresgang von Stickstoffmonoxid (NO); in Klammer der Auswertzeitraum
- Abbildung 22: Mittlerer Jahresgang von Stickstoffdioxid (NO₂); in Klammer der Auswertzeitraum
- Abbildung 23: Mittlerer Wochengang von NO₂ (Auswertzeitraum: 1995 bis 2003 bzw. 2009)
- Abbildung 24: Entwicklung der Luftgüteindizes in Gießen (1979-2010)
- Abbildung 25: Auf Überschreitungen des NO₂-Jahresmittelwerts hin untersuchte Straßenzüge in Gießen und Wetzlar (Bezugsjahr 2008)
- Abbildung 26: Auf Überschreitungen des NO₂-Jahresmittelwerts hin untersuchte Straßenzüge in Gießen (Bezugsjahr 2008)
- Abbildung 27: Verteilung der NO_x-Emissionen (Summe von NO + NO₂, angegeben als NO₂) in den Städten Gießen und Wetzlar
- Abbildung 28: Verteilung der PM₁₀-Emissionen in den Städten Gießen und Wetzlar

- Abbildung 29: Neuzulassungen von Personenkraftwagen von 2000 bis 2010 in der Bundesrepublik Deutschland (Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt)
- Abbildung 30: Bestand an Personenkraftwagen nach Kraftstoffarten (Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt)
- Abbildung 31: Verkehrsaufkommen deutscher Lastkraftwagen (Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt)
- Abbildung 32: Entwicklung der NO_x- und PM10-Emissionen im Gebiet Lahn-Dill und in den Städten Gießen und Wetzlar in den Jahren 1994 bis 2008 (Datenquelle: [14])
- Abbildung 33: Vergleich der Emissionsgrenzwerte nach Euronormen mit den für den realen Betrieb ermittelten Emissionen (Emissionsfaktoren) für PM10 und NO_x von Diesel-Pkw für die durchschnittliche Verkehrssituation innerorts, HBEFA 3.1, Bezugsjahr 2010 [20]
- Abbildung 34: Neuzulassungen von Personenwagen im Jahresverlauf 2007 bis 2009 (Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt [27])
- Abbildung 35: Nutzung der Erdgastankstellen (Quelle: SWG Gießen)
- Abbildung 36: Entwicklung der Fernwärmenutzung in Gießen in den Jahren 2005-2009
- Abbildung 37: Mittlere NO₂- und NO-Emissionsfaktoren für Pkw im Innerortsverkehr, HBEFA 3.1, Bezugsjahr: 2010
- Abbildung 38: Mittlere NO₂- und NO-Emissionsfaktoren für Lkw und Busse im Innerortsverkehr, HBEFA 3.1, Bezugsjahr: 2010
- Abbildung 39: Entwicklung der Stickstoffoxidemissionen am Beispiel des Verkehrs an der Gießener Westanlage bis zum Jahr 2020; mittlere Innerortssituation, HBEFA 3.1, Bezugsjahr: 2010
- Abbildung 40: Durchschnittliche Emissionsfaktoren für Linienbusse innerorts, HBEFA 3.1, Bezugsjahr 2010
- Abbildung 41: Minderung der NO_x-Emissionen durch weitere Verbesserung des Emissionsstandards der Busflotte zwischen 2010 und 2015 am Beispiel des Verkehrsaufkommens in der Schulstraße / Neuen Bäue
- Abbildung 42: Berechnete Emissionsminderungswirkung der Planfälle im Vergleich zum Analyse-Nullfall an der Hermannsteiner Straße im Bereich zwischen Buderusstraße und Steubenstraße
- Abbildung 43: Beiträge zur NO₂-Immissionsbelastung im Jahr 2008 in den untersuchten Straßenzügen in Gießen
- Abbildung 44: Prognose der Minderungswirkung auf die NO₂-Immissionsbelastung im Jahr 2015 in den untersuchten Straßenzügen in Gießen
- Abbildung 45: Beiträge zur NO₂-Immissionsbelastung im Jahr 2008 in den untersuchten Straßenzügen in Wetzlar
- Abbildung 46: Prognose der Minderungswirkung auf die NO₂-Immissionsbelastung im Jahr 2015 in den untersuchten Straßenzügen in Wetzlar
- Abbildung 47: Beiträge zur PM10-Immissionsbelastung im Jahr 2008 in den untersuchten Straßenzügen in Wetzlar
- Abbildung 48: Prognose der Minderungswirkung auf die PM10-Immissionsbelastung im Jahr 2015 in den untersuchten Straßenzügen in Wetzlar

11.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Immissionsgrenz- und Zielwerte nach der 39. BImSchV [8]
Tabelle 2:	Von Immissionsgrenzwertüberschreitungen betroffene Stadt des Gebiets Lahn-Dill (Quelle: Hessisches Statistisches Landesamt [10])
Tabelle 3:	Bevölkerung der Städte Gießen und Wetzlar (Stand: 31. Dezember 2008) (Quelle: Hessisches Statistisches Landesamt [10])
Tabelle 4:	Sozialversicherungspflichtig beschäftigte Arbeitnehmer am Arbeitsort und deren Verteilung auf die verschiedenen Wirtschaftsbereiche (Stand: 30. Juni 2008) (Quelle: Hessisches Statistisches Landesamt [10])
Tabelle 5:	Sozialversicherungspflichtig beschäftigte Pendler über die Gemeindegrenzen (Stand: 30. Juni 2008) (Quelle: Hessisches Statistisches Landesamt [10])
Tabelle 6:	Zulassungszahlen von Pkws für die Landkreise Gießen und Lahn-Dill (Stichtag: 01.01.2010) (Quelle: Kraffahrt-Bundesamt)
Tabelle 7:	Immissionskenngrößen nach der 39. BImSchV für das Messjahr 2010 im Gebiet Lahn-Dill
Tabelle 8:	Berechnete Anteile der verschiedenen Emittenten an (berechneten) Jahresmittelwerten von NO ₂
Tabelle 9:	Berechnete Anteile der verschiedenen Emittenten an (berechneten) Jahresmittelwerten von PM10 (Bezugsjahr: 2008)
Tabelle 10:	Änderung der Belastungssituation bei Stickstoffdioxid und Feinstaub durch den Ausbau von Industrieanlagen in Wetzlar
Tabelle 11:	Vergleich der gemessenen Jahresmittelwerte 2008 mit der modellierten Gesamtbelastung für das Bezugsjahr 2008
Tabelle 12:	Übersicht der bislang landesweit erstellten Emissionserhebungen
Tabelle 13:	Emissionsbilanz von NO _x (Summe von NO und NO ₂ , angegeben als NO ₂)
Tabelle 14:	Emissionsbilanz von PM10
Tabelle 15:	Aufteilung der Industrieemissionen der Städte Gießen und Wetzlar und des Gebietes Lahn-Dill auf die Hauptgruppen der 4. BImSchV (Bezugsjahr 2008)
Tabelle 16:	Beispiele für Emissionsfaktoren der Emittentengruppe Gebäudeheizung [14]
Tabelle 17:	Durchschnittliche Emissionsfaktoren in Gramm pro Fahrzeugkilometer nach Fahrzeugkategorien für PM10, NO _x und NO ₂ innerorts nach HBEFA 3.1 für das Bezugsjahr 2010 [20]
Tabelle 18:	Übersicht über die geltenden Abgasnormen der EU
Tabelle 19:	Zukünftige Abgasnorm
Tabelle 20:	Untersuchte Planungsfälle im Rahmen des Modellprojektes Wetzlar

11.4 Beschreibung der Luftmessstationen

11.4.1 Luftmessstation Gießen (alt)



Kartengrundlage: DATAstreet, © HLBG 2005

Beschreibung:

Gebiet:	Gebiet Lahn-Dill
Standortcharakter:	städtischer Hintergrund
EU-Code:	DEHE010
Gemeinde:	Gießen
Straße:	Oswaldsgarten
Rechtswert:	3476723
Hochwert:	5605819
Längengrad:	8°40'12,99"
Breitengrad:	50°35'15,34"
Höhe über NN:	159
Lage:	Stadtrand
Messzeitraum:	seit 1981/bis 2004

Geräteausstattung:

Komponente	seit
Schwefeldioxid	1981-2004
Kohlenmonoxid	1981-2004
Stickstoffmonoxid	1981-2004
Stickstoffdioxid	1981-2004
Benzol, Toluol, m-/p-Toluol	-
Ozon	1984-2004
Feinstaub PM10	2000-2004
Windrichtung	1989-2004
Windgeschwindigkeit	1989-2004
Temperatur	1989-2004
Relative Luftfeuchte	1989-2004
Luftdruck	-
Globalstrahlung	-

11.4.2 Luftmessstation Gießen-Westanlage



Kartengrundlage: DATAstreet, © HLBG 2005

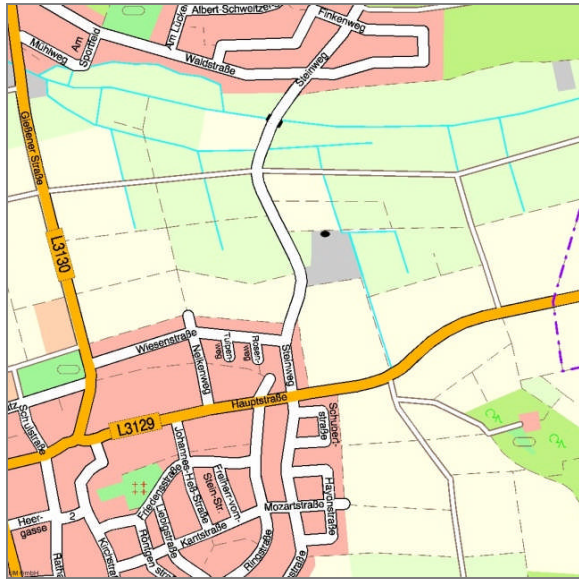
Beschreibung:

Gebiet:	Gebiet Lahn-Dill
Standortcharakter:	Innenstadt, Straßenschlucht
EU-Code:	DEHE061
Gemeinde:	Gießen
Straße:	Westanlage 26
Rechtswert:	3476601
Hochwert:	5605432
Längengrad:	8°40'6,91"
Breitengrad:	50°35'2,80"
Höhe über NN:	162
Lage:	Innenstadt
Messzeitraum:	seit 01.01.2006

Geräteausstattung:

Komponente	seit
Schwefeldioxid	-
Kohlenmonoxid	2006
Stickstoffmonoxid	2006
Stickstoffdioxid	2006
Benzol, Toluol, m-/p-Toluol	-
Ozon	-
Feinstaub PM10 und PM2,5	2006
Windrichtung	-
Windgeschwindigkeit	-
Relative Feuchte	-
Temperatur	-
Luftdruck	-
Globalstrahlung	-

11.4.3 Luftmessstation Linden



Kartengrundlage: DATAstreet, © HLBG 2005

Beschreibung:

Gebiet:	Gebiet Lahn-Dill
Standortcharakter:	Ländlicher Raum
EU-Code:	DEHE042
Gemeinde:	Linden
Straße:	Steinweg
Rechtswert:	3477697
Hochwert:	5599738
Längengrad:	8°41'3,85''
Breitengrad:	50°31'58,67''
Höhe über NN:	172
Lage:	ländlich
Messzeitraum:	Messbeginn 05.04.1995

Geräteausstattung:

Komponente	seit
Schwefeldioxid	1995
Kohlenmonoxid	1995
Stickstoffmonoxid	1995
Stickstoffdioxid	1995
Benzol, Toluol, m-/p-Toluol	-
Ozon	1995
Feinstaub PM10 (diskontinuierlich)	1995
Windrichtung	1995
Windgeschwindigkeit	1995
Temperatur	1995
Relative Luftfeuchte	1995
Luftdruck	1995
Globalstrahlung	1995

11.4.4 Luftmessstation Wetzlar



Kartengrundlage: DATAstreet, © HLBG 2005

Beschreibung:

Gebiet:	Gebiet Lahn-Dill
Standortcharakter:	Städtischer Hintergrund, Industrie, Verkehr
EU-Code:	DEHE020
Gemeinde:	Wetzlar
Straße:	Hermannsteiner Straße 16 A
Rechtswert:	3464693
Hochwert:	5603616
Längengrad:	8°30'2,24"
Breitengrad:	50°34'1,86"
Höhe über NN:	152
Lage:	Innenstadt
Messzeitraum:	seit 01.07.1979

Geräteausstattung:

Komponente	seit
Schwefeldioxid	1979
Kohlenmonoxid	-
Stickstoffmonoxid	1979
Stickstoffdioxid	1979
Benzol, Toluol, m-/p-Toluol	1979
Ozon	1979
Feinstaub PM10	1979
Windrichtung	1979
Windgeschwindigkeit	1979
Relative Feuchte	1979
Temperatur	1979
Luftdruck	1979
Globalstrahlung	1979
Niederschlag	1979

11.5 Alphabetische Liste der Städte und Gemeinden im Gebiet Lahn-Dill

Lahn-Dill-Kreis	Landkreis Gießen
Aßlar, St.	Allendorf (Lumda), St.
Bischoffen	Biebertal
Braunfels, St.	Buseck
Breitscheid	Fernwald
Dietzhöhlztal	Gießen, Universitätsstadt
Dillenburg, St.	Grünberg, St.
Driedorf	Heuchelheim
Ehringshausen	Hungen, St.
Eschenburg	Langgöns
Greifenstein	Laubach, St.
Haiger, St.	Lich, St.
Herborn, St.	Linden, St.
Hohenahr	Lollar, St.
Hüttenberg	Pohlheim, St.
Lahnau	Rabenau
Leun, St.	Reiskirchen
Mittenaar	Staufenberg, St.
Schöffengrund	Wettenberg
Siegbach	
Sinn	
Solms, St.	
Waldsolms	
Wetzlar, St.	

11.6 Abkürzungsverzeichnis

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Mikrogramm (1 millionstel Gramm) pro m^3 ; $10^{-6} \text{ g}/\text{m}^3$
μm	Mikrometer = 1 millionstel Meter
Abl. EWG	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften
AOT40	accumulated exposure over a threshold of 40 ppb; Summe der Differenzen zwischen 1-h-Werten über $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (40 ppb) und dem Wert $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Zeitraum 8–20 Uhr von Mai bis Juli
As	Arsen
ASV	Amt für Straßen- und Verkehrswesen
B(a)P	Benzo(a)pyren
BGA	Bundesgesundheitsamt
BGBI	Bundesgesetzblatt
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchVwV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
BTX	Benzol, Toluol, Xylol
C_6H_6	Benzol
Cd	Cadmium
CO	Kohlenmonoxid
DIN	Deutsches Institut für Normung
DTV	Durchschnittliche tägliche Verkehrsmenge an einem Werktag
DWD	Deutscher Wetterdienst
EG/EU	Europäische Gemeinschaften/Europäische Union
GMBI	Gemeinsames Ministerialblatt
GVBl	Gesetz- und Ordnungsblatt für das Land Hessen
GW	Grenzwert
HLSV	Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen
HLUG	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
HMUeLV	Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
JM	Jahresmittelwert
Kfz	Kraftfahrzeug
LAI	Bund / Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz
LNf	leichte Nutzfahrzeuge
LRP	Luftreinhalteplan
max. 8-h-	höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages aus stündlich gleitenden 8-Stunden-

Wert	Mittelwert
mg/m ³	Milligramm (1 tausendstel Gramm) pro m ³ ; 10 ⁻³ g/m ³
MIV	Motorisierter Individualverkehr
NH ₃	Ammoniak
NH ₄ ⁺	Ammonium
Ni	Nickel
NO	Stickstoffmonoxid
NO ₂	Stickstoffdioxid
NO ₃ ⁻	Nitrat
NO _x	Stickstoffoxide bzw. Stickstoffoxide (Summe NO + NO ₂ , angegeben als NO ₂)
O ₃	Ozon
ÖPNV	Öffentlicher Personen-Nahverkehr
Pb	Blei
Pkw	Personenkraftwagen
PM	Particulate matter (Staub)
PM10	Partikel, die einen gröÙenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist
ppb	parts per billion (Verhältnis 1:109)
ppm	parts per million (Verhältnis 1:106)
RP	Regierungspräsidium
SNF	Schwere Nutzfahrzeuge (z.B. Lkw ab 3,5 t oder Busse)
SO ₂	Schwefeldioxid
t/a	Tonnen (eintausend Kilogramm) pro Jahr
TA Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft
TM	Toleranzmarge
TÜV	Technischer Überwachungsverein
UBA	Umweltbundesamt
UMK	Umweltministerkonferenz
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
WHO	Weltgesundheitsorganisation
WM	Wintermittelwert (01.10. – 31.03.)

HESSEN



**Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz**

Abteilung II

Referat II 7
Mainzer Straße 80
65189 Wiesbaden