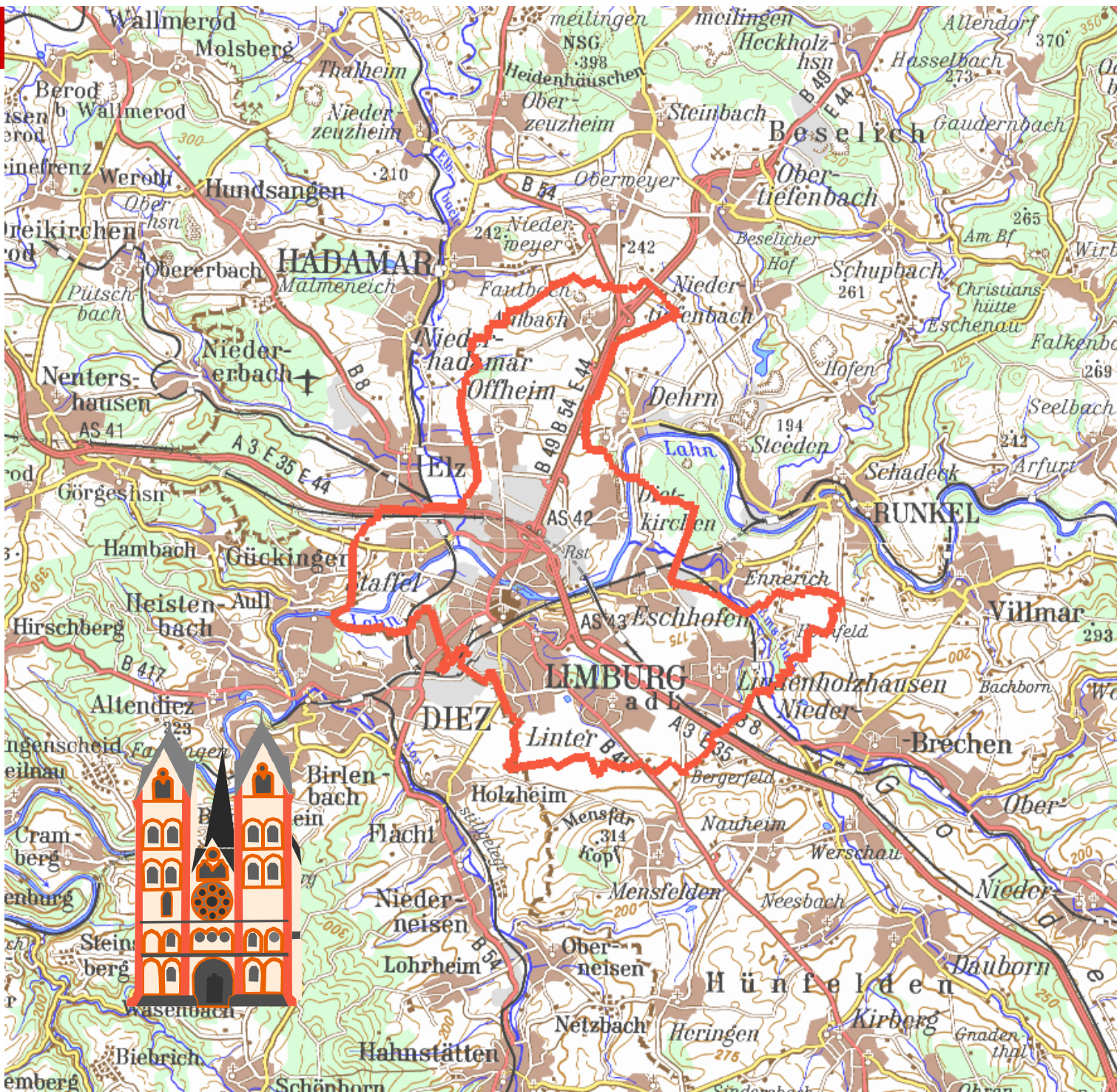




Luftreinhalteplan Limburg



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, Abt. II, Referat 7

Druck: HMUELV

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

Stand: März 2012

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen des Luftreinhalteplanes	6
1.1	<i>Rechtsgrundlage und Aufgabenstellung</i>	6
1.2	<i>Zuständige Behörden</i>	7
1.3	<i>Öffentlichkeitsbeteiligung</i>	8
2	Allgemeine Informationen zum Gebiet	9
2.1	<i>Abgrenzung des Gebietes Mittel- und Nordhessen</i>	9
2.2	<i>Der Landkreis Limburg-Weilburg</i>	10
2.3	<i>Stadt Limburg</i>	12
2.4	<i>Naturräumliche und orographische Gliederung</i>	13
	<i>2.4.1 Charakterisierung des Klimas</i>	14
	<i>2.4.2 Verkehrsstruktur</i>	15
2.5	<i>Bereits erfolgte Luftreinhalteplanung</i>	17
2.6	<i>Auslösende Kriterien für die Erstellung des Planes</i>	17
3	Art und Beurteilung der Verschmutzung	20
3.1	<i>Standort der Luftmessstationen in Hessen</i>	20
3.2	<i>Messpunkte in Limburg</i>	22
3.3	<i>Beurteilung der Luftqualität aufgrund von Messungen</i>	23
	<i>3.3.1 Entwicklung der allgemeinen Schadstoffbelastung in Limburg</i>	23
	<i>3.3.2 Entwicklung der Immissionsbelastung bei den Stickoxiden (NO und NO₂)</i>	24
	<i>3.3.3 Analyse auf Basis der NO_x-Konzentrationen</i>	24
	<i>3.3.4 Analyse auf Basis der NO₂-Konzentrationen</i>	25
3.4	<i>Analyse auf der Basis von Ausbreitungsrechnungen</i>	26
4	Ursprung der Verschmutzung	32
4.1	<i>Verursacher von Luftschadstoffen</i>	32
4.2	<i>Liste der wichtigsten Emittenten</i>	32
4.3	<i>Gesamtmenge der Emissionen</i>	33
	<i>4.3.1 Stickstoffoxide</i>	33
5	Analyse der Lage	34
5.1	<i>Analyse der Industrie-Emissionen</i>	34
5.2	<i>Analyse der Gebäudeheizungs-Emissionen</i>	35
5.3	<i>Analyse der Verkehrs-Emissionen</i>	35
	<i>5.3.1 Allgemein</i>	35
	<i>5.3.2 Verkehr in Limburg</i>	38
5.4	<i>Entwicklung der Emissionssituation</i>	41

6	Angaben zu bereits durchgeführten Maßnahmen	43
6.1	<i>Europaweite und nationale Maßnahmen zur Emissionsminderung</i>	43
6.1.1	<i>Maßnahmen bei der Emittentengruppe Industrie</i>	43
6.1.2	<i>Maßnahmen bei der Emittentengruppe Gebäudeheizung</i>	43
6.1.3	<i>Maßnahmen bei der Emittentengruppe Kfz-Verkehr</i>	44
	6.1.3.1 Verbesserung der Emissionsstandards von Fahrzeugen (Europa)	44
	6.1.3.2 Fördermaßnahmen zur schnelleren Erneuerung der Fahrzeugflotte	45
	6.1.3.3 Aktive Förderung des Partikelfiltereinbaus	46
6.2	<i>Regionale Maßnahmen zur Emissionsminderung</i>	47
6.2.1	<i>Staufreies Hessen</i>	47
6.2.2	<i>Anhebung der Höchstgeschwindigkeit für Lkw</i>	48
7	Geplante Maßnahmen	49
7.1	<i>Europäische Maßnahmen</i>	49
7.1.1	<i>Einführung neuer Abgasstandards</i>	49
7.2	<i>Nationale und regionale Maßnahmen</i>	51
7.2.1	<i>Industrie</i>	51
	7.2.1.1 Verschärfung von Emissionsgrenzwerten	51
7.2.2	<i>Verkehr</i>	52
	7.2.2.1 Förderung von Euro-6-Diesel-Pkw	52
	7.2.2.2 Förderung zur Beschaffung von Euro-VI-Lkw	52
	7.2.2.3 Ertüchtigung der Autobahn A 3	52
7.3	<i>Lokale Maßnahmen der Stadt Limburg</i>	53
7.3.1	<i>Verkehr</i>	53
	7.3.1.1 Verbesserung des Verkehrsflusses	53
	7.3.1.2 Attraktivitätssteigerung des Öffentlichen Nahverkehrs	54
	7.3.1.3 Einsatz emissionsarmer Busse	54
	7.3.1.4 Parkleitsystem	55
	7.3.1.5 Ausbau und Attraktivitätssteigerung des Radwegenetzes	55
	7.3.1.6 Prüfung eines großräumigen Lkw-Durchfahrtsverbots für Limburg	56
	7.3.1.7 Ausbau der Südumgehung Limburg – Diez, Holzheim	58
7.3.2	<i>Sonstiges</i>	58
	7.3.2.1 Verwendung von Titandioxidpflaster auf den Gehwegen	58
7.4	<i>Prognose</i>	59
	7.4.1 <i>Feinstaub</i>	59
	7.4.2 <i>Stickstoffdioxid</i>	61
8	Zusammenfassung	64
9	Behandlung der Einwendungen	66
10	Literatur	79
11	Anhänge	82

11.1	<i>Begriffsbestimmungen</i>	82
11.2	<i>Abbildungsverzeichnis</i>	83
11.3	<i>Tabellenverzeichnis</i>	85
11.4	<i>Beschreibung der Probenahmestellen in Limburg</i>	86
	<i>11.4.1 Luftmessstation Limburg</i>	86
	<i>11.4.2 Standorte der NO₂-Passivsammler</i>	87
11.5	<i>Alphabetische Liste der Städte und Gemeinden im Gebiet Mittel- und Nordhessen</i>	89
11.6	<i>Abkürzungsverzeichnis</i>	93

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 Stoffe 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	Kenngröße	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	Kenngroße	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⁾ Zielwert

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 Kenngroße „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 in Limburg, legt die Maßnahmen der Stadt Limburg 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 der Stadt Limburg beteiligt.

Die Maßnahmen wurden von der Stadt Limburg 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
65189 Wiesbaden

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

Hessisches Landesamt für
Umwelt und Geologie
Rheingaustraße 186
65203 Wiesbaden

Magistrat der Kreisstadt Limburg a.d. Lahn
Werner-Senger-Straße 10
65549 Limburg a.d. Lahn

1.3 Öffentlichkeitsbeteiligung

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

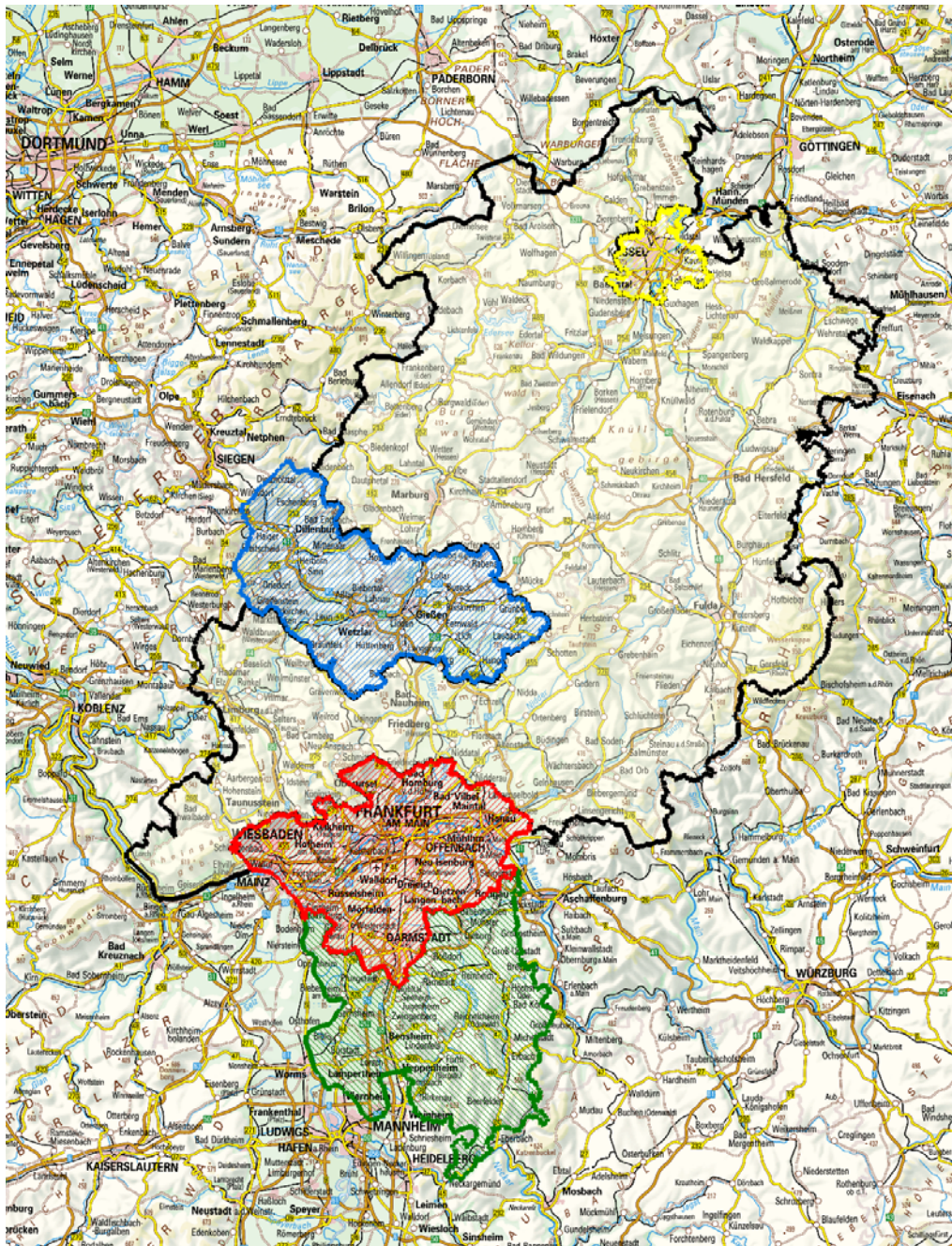
Die Öffentlichkeitsbeteiligung erfolgte durch Ankündigung der Auslegung des Entwurfs des Luftreinhalteplans Limburg im Staatsanzeiger des Landes Hessen am 12. September 2011 (StAnz. 37/2011 S. 1152) sowie durch Pressemeldung des HMUELV. Der Planentwurf konnte in der Zeit vom 13. September 2011 bis einschließlich 12. Oktober 2011 beim Magistrat der Stadt Limburg eingesehen werden. An den Offenlegungszeitraum schloss sich eine Frist von zwei Wochen bis einschließlich 26. Oktober 2011 an, innerhalb dieser ebenfalls noch Bedenken, Anregungen oder Einwände beim HMUELV geltend gemacht werden konnten. Im Zeitraum der Öffentlichkeitsbeteiligung stand der Planentwurf auf den Internetseiten des Umweltministeriums sowie des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie zur Einsicht und zum Herunterladen zur Verfügung.

Innerhalb der vorgegebenen Zeit gingen 10 zum Teil inhaltsgleiche Einwendungen, Bedenken und Anregungen zum Planentwurf ein. Sofern die aufgeführten Punkte nicht bereits bei der endgültigen Planaufstellung Berücksichtigung fanden, wird im Kapitel 9 konkret darauf eingegangen.

2 Allgemeine Informationen zum Gebiet

2.1 Abgrenzung des Gebietes Mittel- und Nordhessen

Gemäß den Vorgaben der EU-Vorgaben 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

Die Stadt Limburg gehört zum Gebiet Mittel- und Nordhessen. Das Gebiet Mittel- und Nordhessen ist das größte der hessischen Gebiete. Er besteht aus 265 Gemeinden mit einer Fläche von 14.910 km² und ca. 2,3 Mio. Einwohnern. Das Gebiet ist in Abbildung 1 schwarz umrandet und hellgelb schattiert dargestellt. Folgende Landkreise liegen ganz oder teilweise im Gebiet Mittel- und Nordhessen:

Landkreis	Flächenanteil im Gebiet Mittel- und Nordhessen [%]
Fulda	100
Hersfeld-Rotenburg	100
Hochtaunus	79,1
Kassel	87,0
Limburg-Weilburg	100
Main-Kinzig	85,0
Main-Taunus	10,9
Marburg-Biedenkopf	100
Rheingau-Taunus	100
Schwalm-Eder	100
Vogelsberg	100
Waldeck-Frankenberg	100
Werra-Meißner	100
Wetterau	93,7

Tabelle 2: Flächenanteile der Landkreise im Gebiet Mittel- und Nordhessen

Unter Nummer 10.4 befindet sich im Anhang ist eine alphabetische Liste der in diesem Gebiet liegenden Städte und Gemeinden.

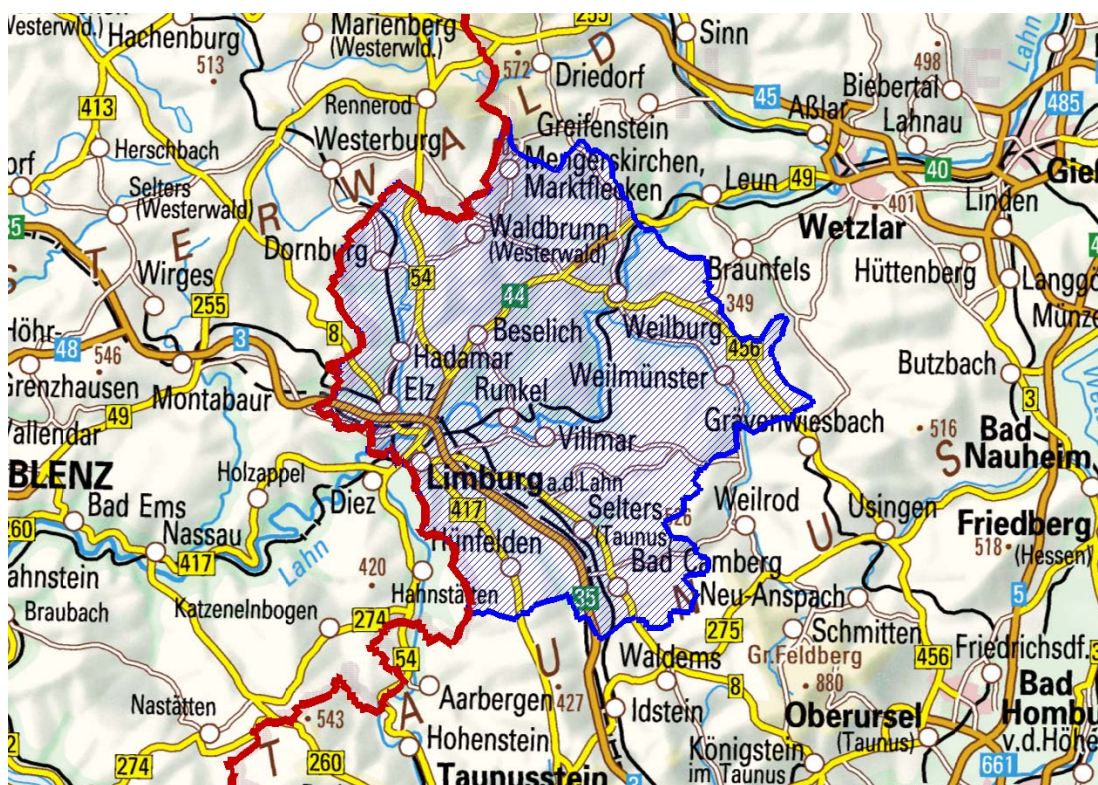
2.2 Der Landkreis Limburg-Weilburg

Der Landkreis Limburg-Weilburg liegt im südwestlichen Teil des Gebiets Mittel- und Nordhessen und umfasst 19 Städte und Gemeinden.

Stadt / Gemeinde	Fläche [km ²]	Einwohnerzahl (Stand: 31.12.2010)	Einwohner je km ²
Bad Camberg, St.	54,63	14.078	258
Beselich	31,53	5.627	178
Brechen	24,86	6.573	2264
Dornburg	33,24	8.406	253
Elbtal	11,11	2.402	216

Stadt / Gemeinde	Fläche [km ²]	Einwohnerzahl (Stand: 31.12.2010)	Einwohner je km ²
Elz	16,86	7.976	473
Hadamar, St.	40,99	12.246	299
Hünfelden	62,7	9.852	157
Limburg a.d. Lahn, St.	45,15	33.400	740
Löhnberg	33,85	4.201	124
Mengerskirchen	30,82	5.785	188
Merenberg	23,1	3.301	143
Runkel, St.	43,72	9.522	218
Selters (Taunus)	40,47	8.027	198
Villmar	43,1	6.974	162
Waldbrunn (Westerwald)	29,77	5.716	192
Weilburg, St.	57,5	13.093	228
Weilmünster	77,42	9.012	116
Weinbach	37,65	4.532	120
Landkreis Limburg-Weilburg	738,48	170.714	231
Hessen	21.114,76	6.067.021	287

Tabelle 3: Städte und Gemeinden im Landkreis Limburg-Weilburg (Quelle: Hessisches Statistisches Landesamt [10])



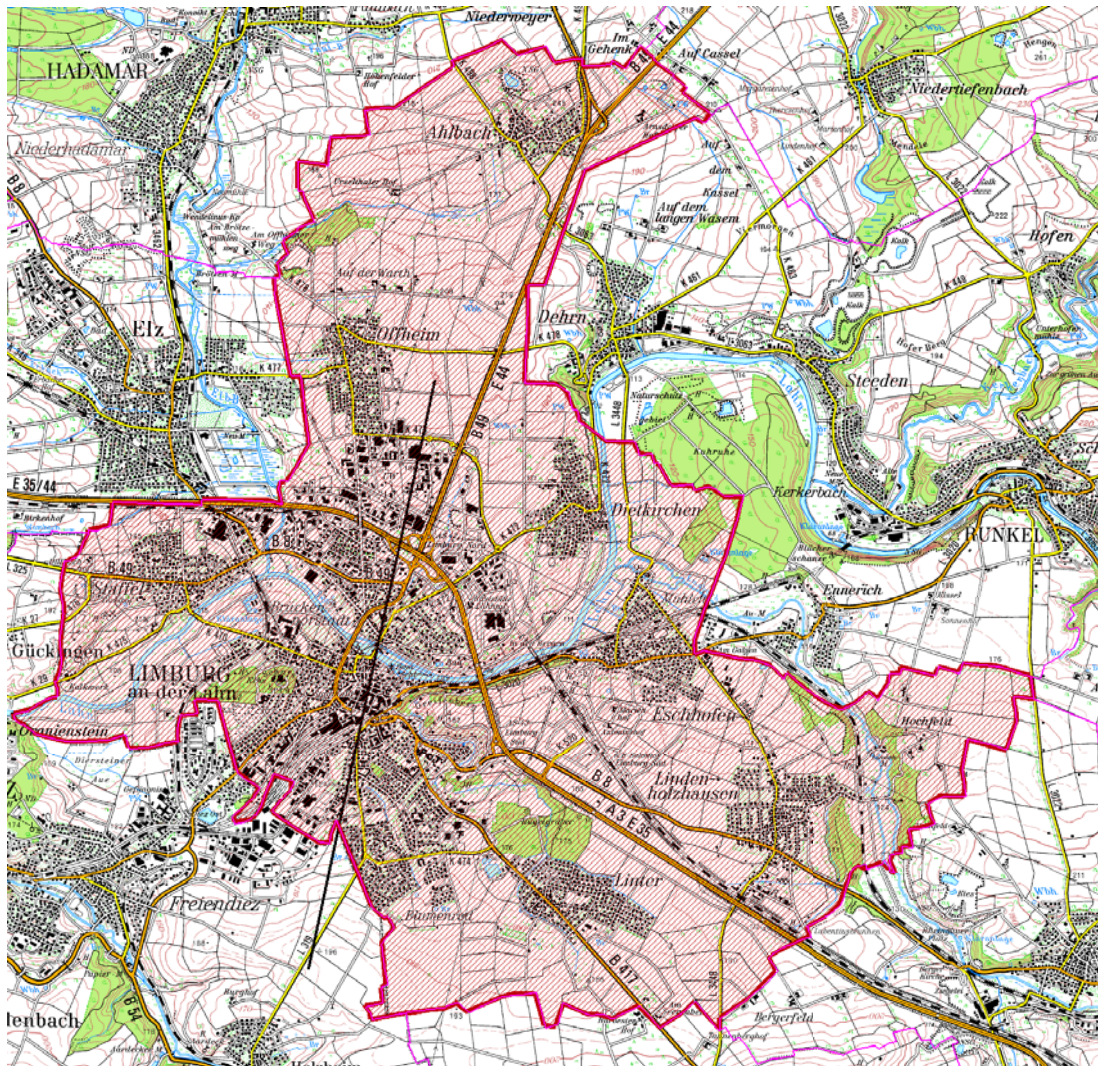
Kartengrundlage: © GeoBasis-DE / BKG [2008]

Abbildung 2: Kreis Limburg-Weilburg (blau schraffiert); Landesgrenze zu Rheinland-Pfalz (rot)

Limburg ist Kreisstadt des Landkreises Limburg-Weilburg. Ihre direkte Lage an der Landesgrenze zu Rheinland-Pfalz bringt in verkehrlicher Hinsicht zahlreiche Berührungspunkte mit dem benachbarten Bundesland und insbesondere mit der direkt angrenzenden Stadt Diez mit sich.

2.3 Stadt Limburg

In der zentralörtlichen Hierarchie ist die Stadt Limburg als Mittelzentrum mit Teilfunktionen eines Oberzentrums eingestuft.



Kartengrundlage: © GeoBasis-DE /BKG [2008]

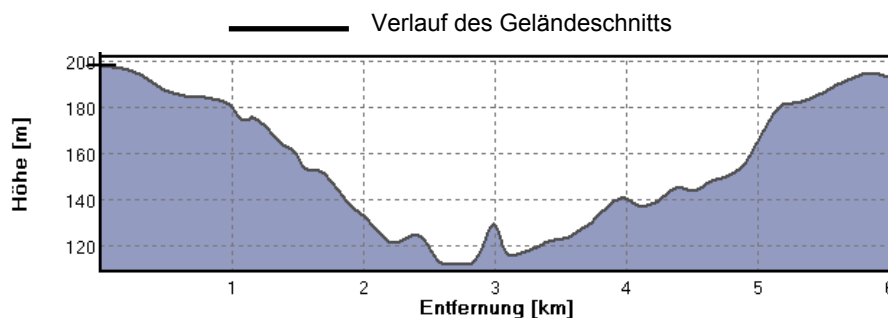


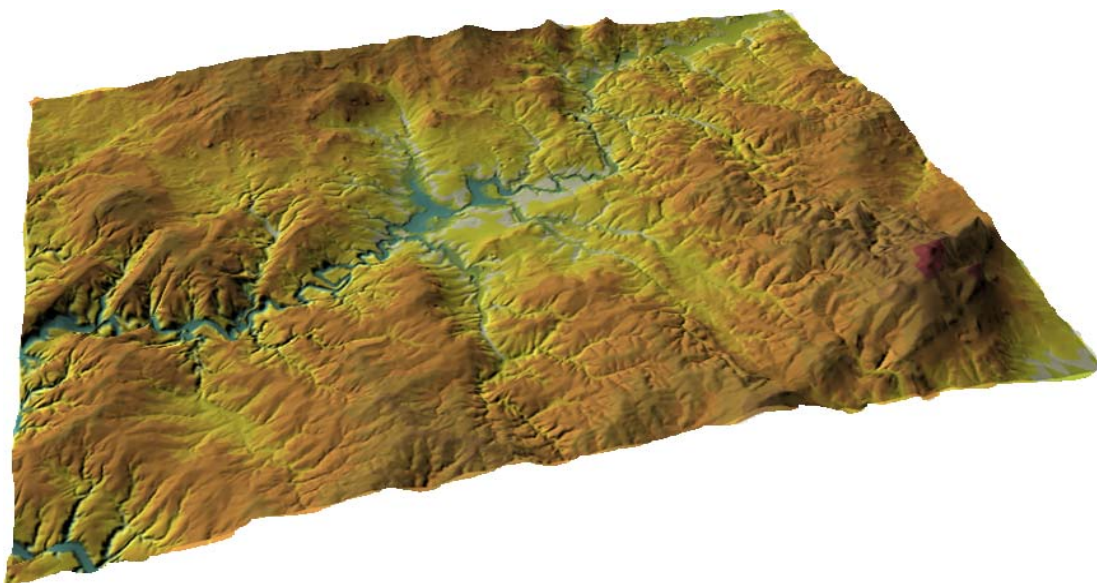
Abbildung 3: Stadtgebiet Limburg (rot schraffiert) mit Geländeschnitt

Die Autobahn A 3 (Verbindung des Großraums Köln mit dem Rhein-Main-Gebiet) und die ICE-Strecke Köln-Rhein/Main durchqueren Limburg. Die B 49 verbindet Limburg nach Norden mit dem Raum Gießen/Wetzlar. Die B 54 verbindet Limburg sowohl über Siegen mit dem Ruhrgebiet als auch in südlicher Richtung mit Wiesbaden. Über die B 8 verläuft die Verbindung ins Rhein-Main-Gebiet. Alle diese Hauptverkehrsstraßen durchqueren das Stadtgebiet von Limburg und prägen somit die verkehrliche Situation der Stadt als Verkehrsknotenpunkt.

2.4 Naturräumliche und orographische Gliederung

Das Limburger Becken liegt zwischen Eifel und Westerwald im Norden und Hundsrück und Taunus im Süden. Limburg wird in der naturräumlichen Gliederung Hessens dem Gießen-Koblenzer-Lahntal zugeordnet. Das in die Trogfläche des Rheinischen Schiefergebirges tektonisch eingesenkte Limburger Becken ist in den paläozänischen Grundgesteinen des Untergrundes großflächig von Löß überdeckt und bildet ein fast waldfreies, ackerbaulich genutztes, flaches am Nord- und Südrand stärker bewegtes Hügelland, das in seinem zentralen Teil von der in weiten Schlingen ostwestlich fließenden Lahn in drei Untereinheiten (Nördliches Limburger Becken, Limburger Lahntal, Südliches Limburger Becken) untergliedert ist.

Das Limburger Becken liegt in seinem Hauptteil 150 bis 200 m hoch und ist gegenüber dem Westlichen Hintertaunus zwischen Hahnstätten und Kirberg scharf abgegrenzt. Gegen Norden ist der Rand des Limburger Beckens buchtig mit den Basalthöhen des Westerwaldes verzahnt. In den zentralen Teil des Beckens ist das Limburger Lahntal mit seiner bei 100 bis 150 m liegenden Talsohle stellenweise sehr scharf eingeschnitten. Trotz dieser vorflutgünstigen Lage befinden sich im Limburger Becken, insbesondere im Bereich der Linterer Hochfläche verbreitet staunasse Pseudogley- und Grundwasserböden. Neben solchen gibt es im Limburger Becken verbreitet degradierte Waldsteppenböden, deren Entstehung der Niederschlagsarmut dieses Gebietes zuzuschreiben ist. Da Waldreste weitgehend fehlen und das Gebiet bereits in der Jungsteinzeit besiedelt war und in der Bronzezeit wohl auch schon weitgehend gerodet wurde, ist der urlandschaftliche Charakter nicht bekannt. Ausgedehnte Entwässerungen und Dränagen haben den Charakter ebenfalls naturlandschaftlich stark verändert.



Kartengrundlage: © GeoBasis-DE /BKG [2008]

Abbildung 4: Höhenprofil der Stadt Limburg (Blick von Südwesten; Überhöhungsfaktor 4)

2.4.1 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.

An der Luftmessstation Limburg Stephanshügel werden sowohl die Windgeschwindigkeit als auch die Windrichtung kontinuierlich gemessen. Die nachstehende Windrose bestätigt auch für Limburg die überwiegend aus Südwesten kommenden Winde.

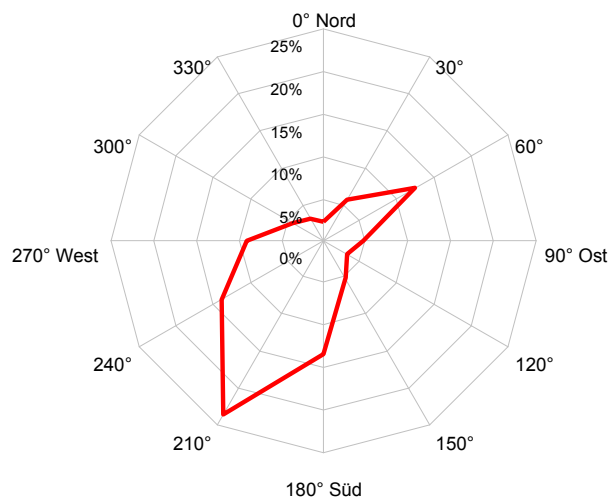


Abbildung 5: Windrichtungsverteilung an der Luftmessstation Limburg, Stephanshügel (Zeitraum: 2008-2010)

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.

Städte weisen im Allgemeinen höhere Temperaturen als ihre Umgebung auf. Ursache ist neben der Wärmeabgabe der Gebäude die durch die Luftverschmutzung entstehende Dunstglocke über dem Stadtgebiet, die die Ausstrahlung herabsetzt. Durch die Kessellage von Limburg (siehe Abbildungen 3 und 4) wird der Luftaustausch zusätzlich beeinträchtigt. Je geringer der Luftaustausch, desto stärker können sich im entsprechenden Gebiet emittierte Luftschadstoffe anreichern.

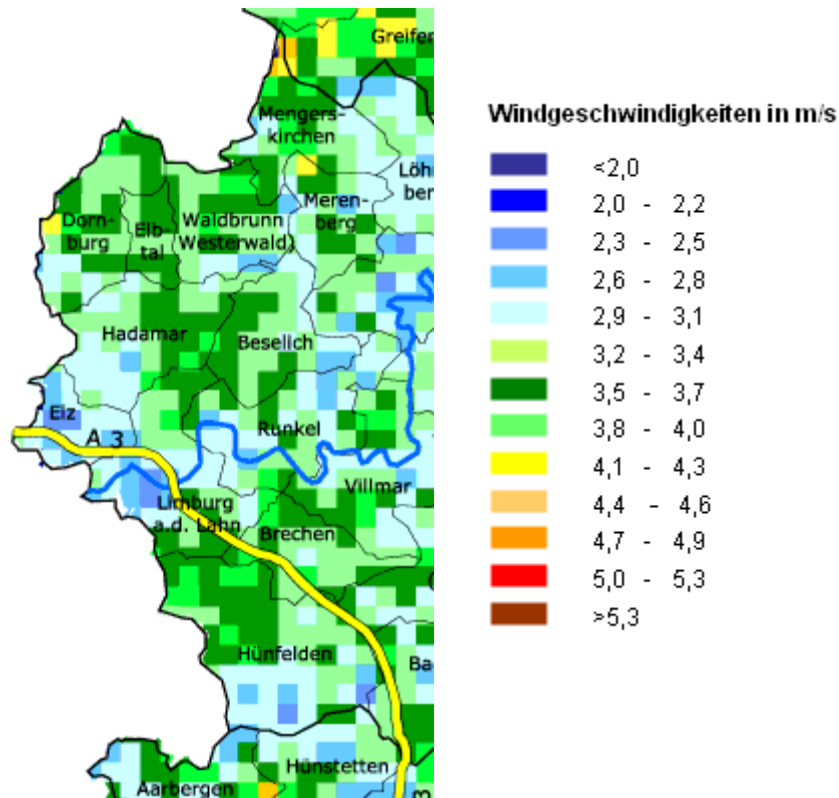


Abbildung 6: Mittlere Windgeschwindigkeiten im Bereich Limburg der Jahre 1981 – 1990 (Quelle: Umweltatlas HLUg)

Entsprechend den Messwerten an der Luftmessstation Limburg traten im Jahr 2008 an 42 Tagen Windgeschwindigkeiten $< 1,0$ m/sec auf, im Jahr 2009 an 53 Tagen und im Jahr 2010 sogar an 99 Tagen. Ein guter Luftaustausch ist ab Windgeschwindigkeiten größer als 3 bis 4 m/sec zu erwarten. Im Jahr 2010 kam es aber nur an 20 Tagen zu Windgeschwindigkeiten größer 4 m/sec.

2.4.2 Verkehrsstruktur

Limburg ist ein traditioneller Verkehrsknoten. Die Autobahn A 3 und die Bundesstraße B 8 verlaufen im Stadtgebiet von Limburg nahezu parallel. Über die B 49 verläuft die Verbindung nach Gießen und Wetzlar sowie nach Koblenz. Die B 54 verbindet Limburg nach Norden mit dem Siegerland. Nach Süden stellt sie die Verbindung über Diez nach Wiesbaden her. In Verbindung mit den Bundesstraßen besteht eine enge Vernetzung von Schienen- und Straßenverkehr. Besonders hervorzuheben ist hierbei die ICE-Trasse Köln-Rhein/Main. 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 in Limburg wird anhand von Ausschnitten der Verkehrsmengenkarten 2005 des Hessischen Landesamtes für Straßen- und Verkehrswesen (HLSV) dargestellt (siehe Abbildung 7) [11]. Die Straßentypen Bundesautobahn, Bundesstraße, Landesstraße und Kreisstraße lassen sich durch die Farbe der Linien unterscheiden. Ergänzend ist noch die mittlere Verkehrsdichte 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.

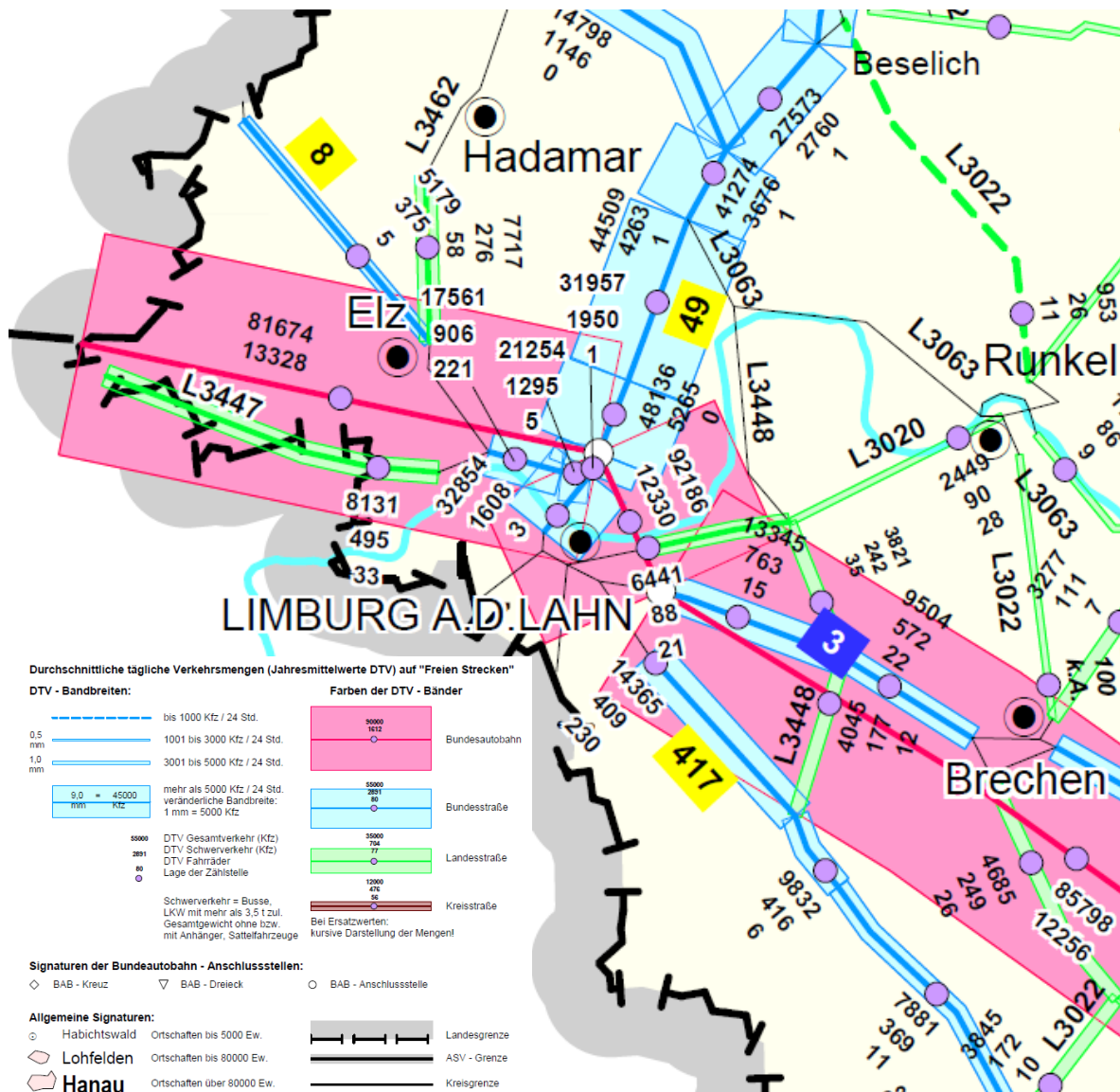


Abbildung 7: Ausschnitt aus der Hessischen Verkehrsmengenkarte 2005 für Limburg (Quelle: Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen [11])

Neben dem überregionalen Verkehr spielt für die Stadt Limburg auch das innerörtliche Verkehrsaufkommen für die Luftreinhalteplanung eine Rolle. Zu den morgendlichen und abendlichen Spitzenzeiten im Berufsverkehr werden die höchsten verkehrsbedingten Emissionen freigesetzt. Daher ist die Anzahl der Ein- und Auspendler von besonderer Bedeutung.

	Einpendler	Auspendler	Pendlersaldo
Limburg, Stadt	15.442	6.170	9.272
Hessen	1.501.197	1.373.807	127.390

Tabelle 4: Sozialversicherungspflichtig beschäftigte Pendler mit Stand 30. Juni 2010
(Quelle: Hessisches Statistisches Landesamt [10])

2.5 Bereits erfolgte Luftreinhalteplanung

Für das Gebiet Mittel- und Nordhessen wurden bereits zwei Luftreinhaltepläne erstellt. Aufgrund der Immissionsgrenzwertüberschreitungen plus Toleranzmarge von Stickstoffdioxid im Jahr 2006 an der Messstation Marburg-Universitätsstraße wurde ein Luftreinhalteplan für die Stadt Marburg aufgestellt, der im Februar 2009 in Kraft trat. Diesem folgte Mitte 2010 ein weiterer Luftreinhalteplan für die Stadt Fulda, an deren Messstation Fulda-Petersberger Straße im Jahr 2007 erstmalig der Immissionsgrenzwert plus Toleranzmarge für Stickstoffdioxid überschritten wurde.

Da weite Teile des Gebiets Mittel- und Nordhessen relativ gering belastet sind, wurden die Luftreinhaltepläne jeweils auf die betroffenen Stadtgebiete beschränkt.

2.6 Auslösende Kriterien für die Erstellung des Planes

Im Rahmen der Planungen für eine Umgehungsstraße in Limburg zeigten Berechnungen zur Immissionssituation, dass in manchen Straßenzügen in der Stadt Limburg Immissionsgrenzwerte wahrscheinlich nicht eingehalten werden. Um diesem Verdacht nachzugehen, hat das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie an den entsprechenden Stellen vier Passivsammler zur Messung von Stickstoffdioxid aufgestellt, mit deren Hilfe seit Beginn 2009 die Luftqualität von Stickstoffdioxid an vier verkehrsbezogenen Standorten in Limburg ermittelt wird. Nachdem bereits im Jahr 2009 der Immissionsgrenzwert plus Toleranzmarge für Stickstoffdioxid an allen vier Standorten überschritten worden war, musste ein Luftreinhalteplan aufgestellt werden.

Komponente	PM10		PM2,5	NO ₂		NO _x	SO ₂			CO	C ₆ H ₆
Einheit	µg/m ³			µg/m ³			µg/m ³			mg/m ³	µg/m ³
Kenngroße	24-h	JM	JM ¹⁾	1-h	JM	JM ²⁾	1-h	24-h	JM	8-h	JM
Grenz- / Zielwert	50	40	25	200	40	30	350	125	20	10	5
zulässige Anzahl Überschreitungen	35			18			24	3		-	
Bad Arolsen	10	17,7	13,4	0	10,3	12	-	-	-	-	-
Bebra	10	18,4	-	0	17,8	29	-	-	-	-	-
Burg Herzberg	-	-	-	0	10,2	12					
Fulda-Mitte	8	18,9	-	0	27,9	48	-	-	-	-	-
Fd-Petersberger-Str.	31	27,2	19,2	0	45,0	126	-	-	-	0	1,76
Kellerwald	8	14,7	-	0	7,5	9	0	0	1,1	-	-
Kleiner Feldberg	0	11,8	-	0	7,8	9	-	-	-	-	-
Limburg	14	20,9	-	0	27,9	60	-	-	-	-	-
Lm-Diezer Str. ³⁾	-	-	-	-	45,7	-	-	-	-	-	-
Lm-Frankfurter Str. ³⁾	-	-	-	-	58,8	-	-	-	-	-	-
Lm-Schiede 28-30 ³⁾	-	-	-	-	66,1	-	-	-	-	-	-
Lm-Schiede 37-41 ³⁾	-	-	-	-	50,8	-	-	-	-	-	-
Marburg	7	17,9	-	0	24,6	45	-	-	-	-	-
Mr-Universitätsstraße	28	26,0	18,8	0	46,5	139	-	-	-	0	
Spessart	-	-	-	0	8,4	10	-	-	-	-	-
Wasserkuppe	1	11,7	-	0	5,7	7	0	0	1,1	-	-
Witzenhausen	4	13,7	-	0	7,5	8	-	-	-	-	-

1) Zielwert

h = Stunde

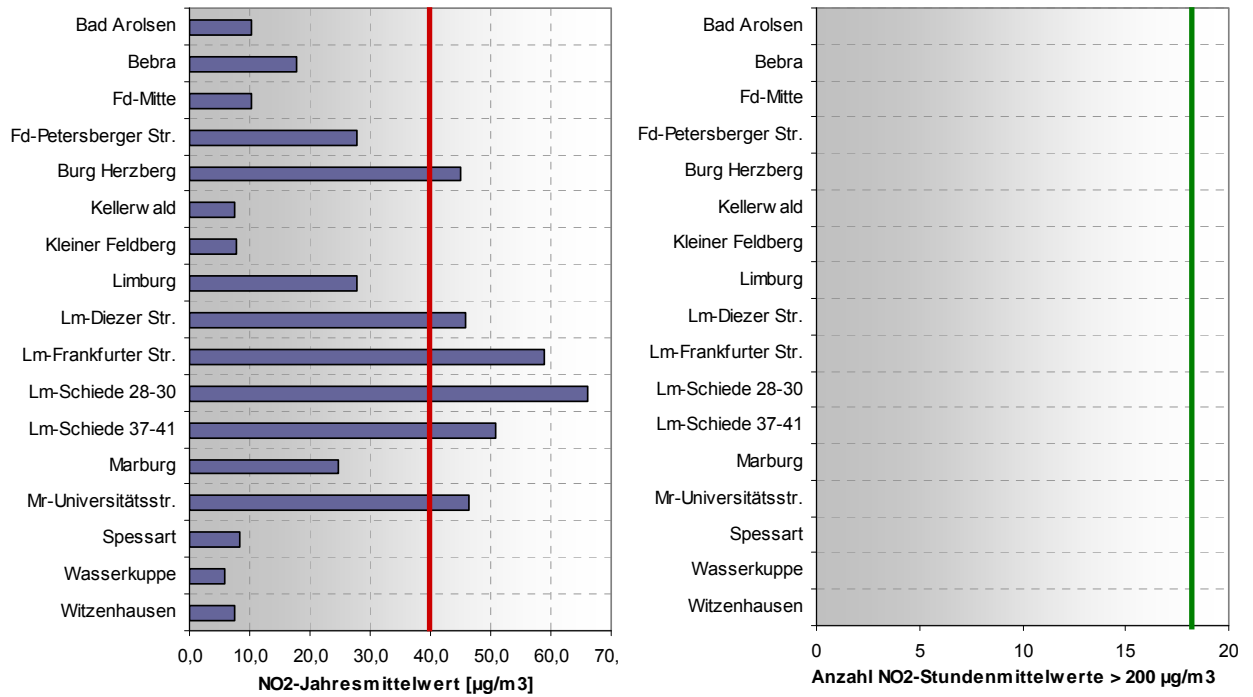
2) Abstandskriterium in Hessen nicht erfüllt

JM = Jahresmittelwert

3) Messung durch NO₂-Passivsammler

Tabelle 5: Immissionskenngroßen nach der 39. BImSchV für das Messjahr 2011 im Gebiet Mittel- und Nordhessen

In Abbildung 8 sind die Immissionskenngroßen für NO₂ nochmals graphisch im Verhältnis zu den Immissionsgrenzwerten dargestellt. Der rechte Teil der Abbildung zeigt, dass an keiner Messstation im Gebiet Mittel- und Nordhessen ein NO₂-Stundenmittel größer 200 µg/m³ gemessen [12] wurde.



- NO₂-Jahresmittelwert
- Anzahl NO₂-Stundenmittelwerte > 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- NO₂-Immissionsgrenzwert für das Jahr = 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- Anzahl zulässiger Überschreitungen des NO₂-1-Stundenmittelwerts

Abbildung 8: Immissionskenngrößen von NO₂ für das Jahr 2011

3 Art und Beurteilung der Verschmutzung

3.1 Standort der Luftmessstationen in Hessen

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 9).

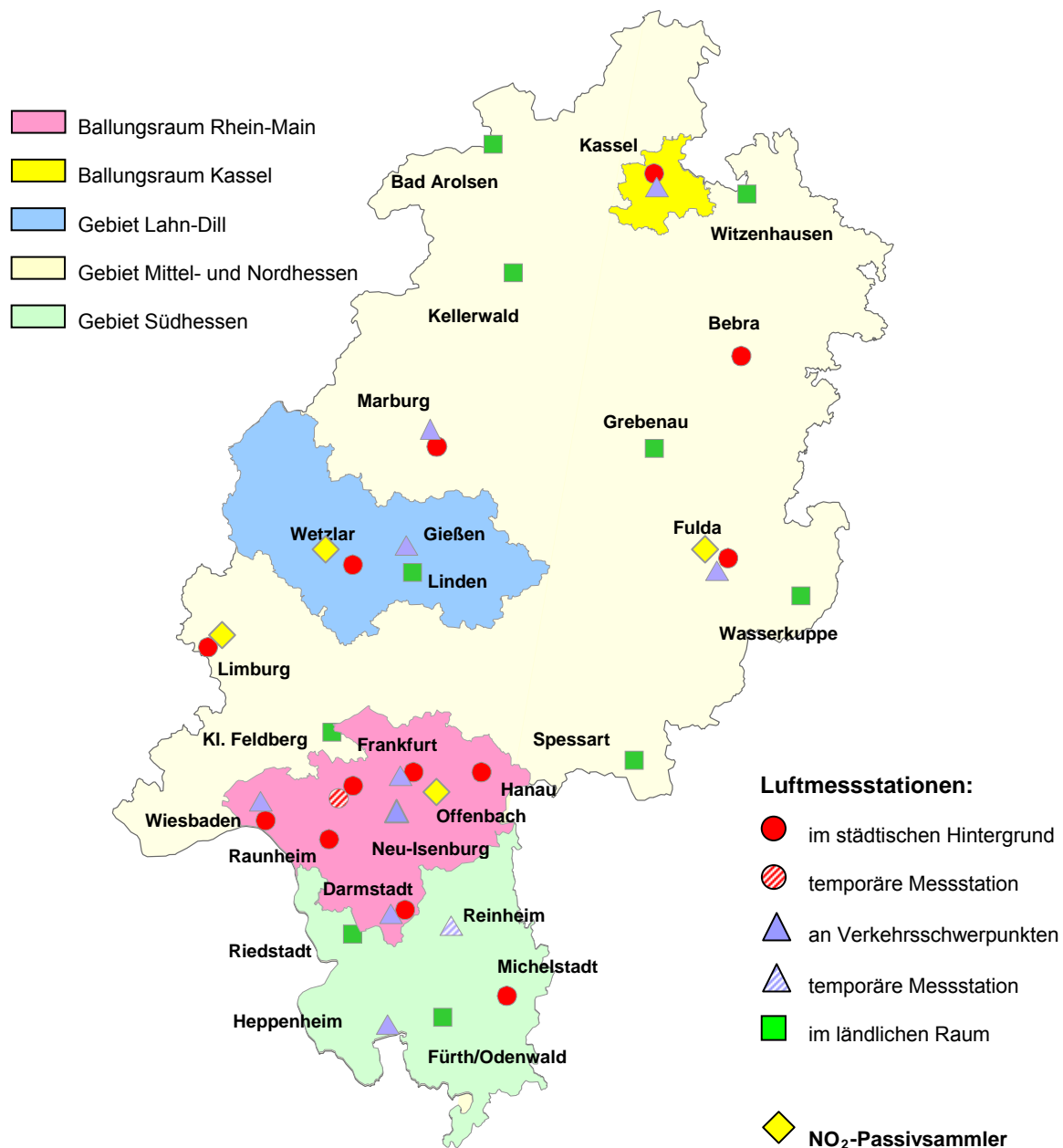


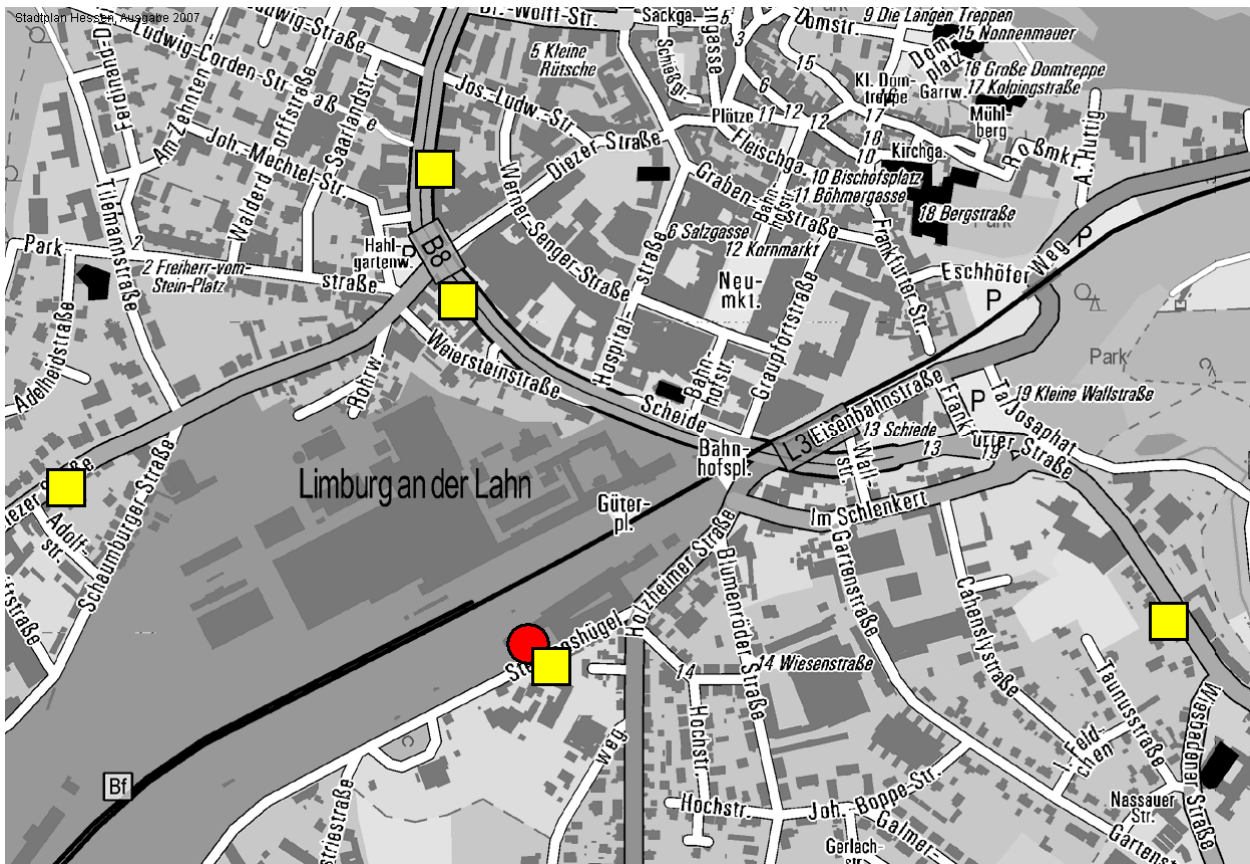
Abbildung 9: Luftmessstationen in Hessen (Stand: Januar 2009)

Die 39. BImSchV [8] sieht eine Anzahl fest installierter Luftmessstationen in Abhängigkeit von der Bevölkerungszahl des Gebiets bzw. Ballungsraums und der Höhe der Schadstoffbelastung vor. Bei einer Bevölkerung zwischen 2 und 2,75 Millionen Einwohnern – das Gebiet Mittel- und Nordhessen hat etwa 2,3 Millionen Einwohner – sind bei Überschreitung des oberen Beurteilungswertes an sechs Messstandorten Luftschadstoffe zu messen; für die Beurteilung der verschiedenen Feinstaubfraktionen (PM₁₀ und PM_{2,5}) sogar an acht Messstandorten. Dabei zählen jedoch Messungen von PM₁₀ und PM_{2,5} an der gleichen Station als zwei getrennte Standorte.

Im Gebiet Mittel- und Nordhessen wird an 13 Standorten Luftschadstoffe gemessen. An 10 der Standorte wird PM₁₀ gemessen und an drei Standorten PM_{2,5}.

3.2 Messpunkte in Limburg

In Limburg befindet sich am Stephanshügel seit dem Jahr 1998 eine fest installierte Luftmessstation des städtischen Hintergrunds. Sie dient der Erfassung der allgemeinen Exposition der Bevölkerung entsprechend den Vorgaben nach Kap. 3.1 b). Zusätzlich erfolgen seit Beginn 2009 NO₂-Messungen durch NO₂-Passivsammler an vier verkehrsexponierten Standorten entsprechend den Vorgaben nach Kap. 3.1 a).



Kartengrundlage: Hess. Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation]

- Messstation des städtischen Hintergrunds am Stephanshügel
- ◆ verkehrsbezogene Messungen durch NO₂-Passivsammler an der Schiede 28-30, der Schiede 37-41, der Frankfurter Straße 52 und der Diezer Straße 49 sowie an der Messstation Stephanshügel

Abbildung 10: Lage der Luftmessstationen in Limburg

Die Messwerte aller hessischen Luftmessstationen können stundenaktuell, aber auch als Tages- oder Monatsmittelwerte auf der Homepage des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (HLUG) abgerufen werden (<http://www.hlug.de/medien/luft/messnetz/index.htm>). Die hohe Datenqualität beruht auf spezifischen gesetzlichen Vorgaben zur Messgenauigkeit kontinuierlicher Messungen und den eingesetzten Methoden sowie auf der langjährigen Erfahrung des HLUG im Umgang mit Messungen. Mit Ausnahme von Blei werden die Messwerte stündlich aktualisiert. Die ausgewerteten Ergebnisse des Luftmessnetzes werden im Lufthygienischen Monatsbericht des HLUG veröffentlicht. Der Lufthygienische Jahresbericht basiert auf den gleichen Messergebnissen, erlaubt aber die Betrachtung der Immissionssituation über einen längeren Zeitraum.

3.3 Beurteilung der Luftqualität aufgrund von Messungen

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*).

3.3.1 Entwicklung der allgemeinen Schadstoffbelastung in Limburg

An der Luftmessstation des städtischen Hintergrunds in Limburg am Stephanshügel werden seit Mitte 1998 folgende Luftschadstoffe gemessen:

- ▶ Schwefeldioxid (SO₂),
- ▶ Ozon (O₃),
- ▶ Stickstoffmonoxid (NO),
- ▶ Stickstoffdioxid (NO₂) und
- ▶ Feinstaub (PM₁₀ seit 2000).

Darüber hinaus werden an der Messstation auch noch meteorologische Komponenten gemessen. Eine genaue Auflistung befindet sich im Anhang in Kapitel 10.4.

Die zu Beginn vorgenommene Schwebstaubmessung wurde aufgrund der 1. Tochterrichtlinie [2] Ende 1999 auf die Messung von Feinstaub (PM₁₀) umgestellt.

Der Immissionsgrenzwert für das Jahr von Schwefeldioxid liegt bei 20 µg/m³. Da sich die Konzentration an Schwefeldioxid mit Einführung von Abluftreinigungsanlagen in Industrieanlagen seit den 80er Jahren sehr verringert hat und der Jahresmittelwert an der Messstation seit Beginn der Messungen im Jahr 1998 immer deutlich unterhalb von 5 µg/m³ gelegen hat, wurden die Messungen im Jahr 2007 eingestellt.

Abbildung 11 zeigt die Entwicklung der Luftschadstoffbelastung seit Beginn der Messungen.

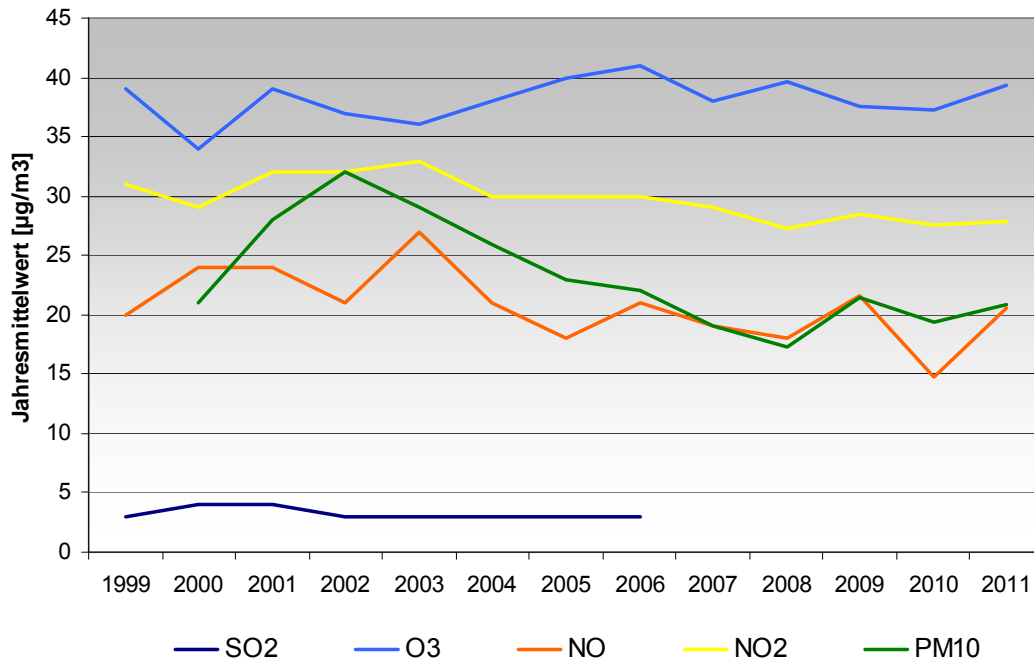


Abbildung 11: Entwicklung der Schadstoffbelastung an der Messstation des städtischen Hintergrunds in Limburg

Für alle Schadstoffe wurden die Grenzwerte seit Messbeginn eingehalten. Ab dem Jahr 2003 zeigt sich allgemein eine leicht fallende Tendenz.

3.3.2 Entwicklung der Immissionsbelastung bei den Stickoxiden (NO und NO₂)

Stickoxide, d.h. Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO₂) entstehen im Wesentlichen bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe. Direkt nach der Verbrennungseinrichtung werden die Stickoxide 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 Gesamtstickoxidkonzentration (NO_x) erhalten. Diese Gesamtstickstoffoxidkonzentration ist auch deshalb von Bedeutung, da z. B. Emissionsgrenzwerte bei Fahrzeugen oder Industrieanlagen ausschließlich auf NO_x bezogen sind.

3.3.3 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 NO₂ selbst nicht begrenzt wurde.

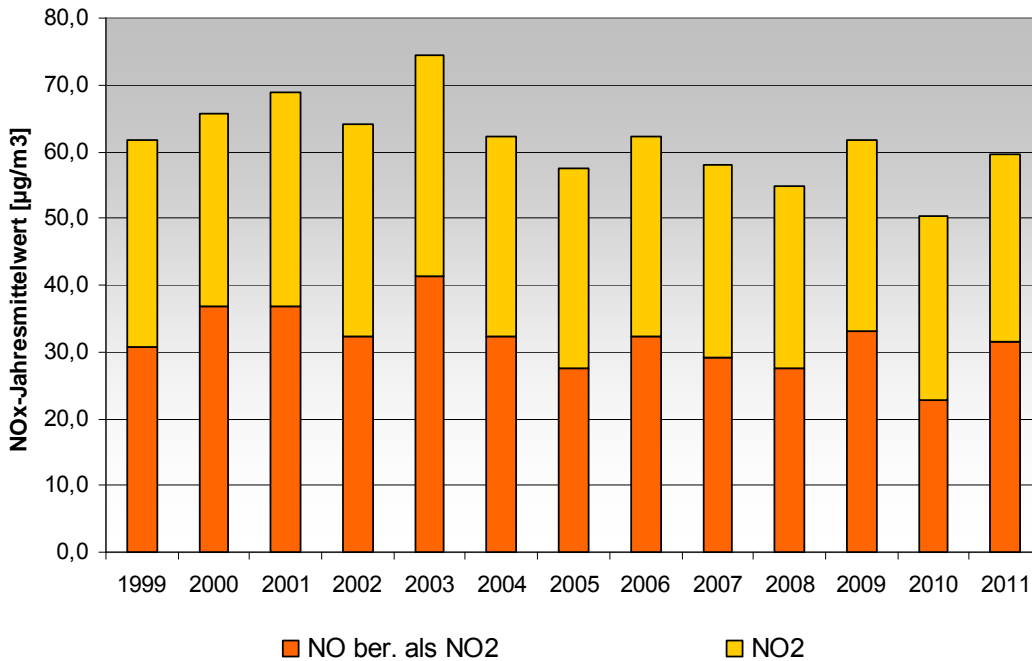


Abbildung 12: Messwerte der NO_x-Jahresmittelwerte (Summe NO₂ + NO, berechnet als NO₂) an der Messstation Limburg

Die Messwerte zeigen entsprechend der Emissionsbegrenzungen eine leicht rückläufige Tendenz. Die höheren Werte in den Jahren 2009 und 2011 ist vor allem den besonderen meteorologischen Bedingungen dieser Jahre geschuldet, wo lang anhaltende Inversionswetterlagen zu einer starken Anreicherung der Luftschadstoffe führten.

Die Trendentwicklung belegt jedoch die Wirksamkeit der vorgenommenen NO_x-Emissionsgrenzwertverschärfungen bei Verkehr und Industrie. Sie greift allerdings nicht in dem Maß, wie es zur Einhaltung des Immissionsgrenzwertes von NO₂ notwendig wäre.

3.3.4 Analyse auf Basis der NO₂-Konzentrationen

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit wurde kein Immissionsgrenzwert für NO_x, sondern ein Immissionsgrenzwert für Stickstoffdioxid festgelegt. Dieser Immissionsgrenzwert wird an nahezu allen hessischen verkehrsbezogenen Luftmessstellen überschritten. Dass die Überschreitungen im Wesentlichen durch den Verkehr verursacht werden, zeigt sich durch Einhaltung des Immissionsgrenzwertes an den Messstationen des städtischen Hintergrunds.

Auch an der Messstation in Limburg wurde und wird der Stickstoffdioxidimmissionsgrenzwert eingehalten. Dagegen zeigen die aufgestellten NO₂-Passivsammler deutliche Grenzwertüberschreitungen. Um einem Vergleich mit anderen NO₂-Konzentrationen an verkehrsbezogenen Messstationen im Gebiet Mittel- und Nordhessen zu erhalten, wurde in Abbildung 13 die beiden verkehrsbezogenen Messstationen Marburg-Universitätsstraße und Fulda-Petersberger Straße mit aufgenommen.

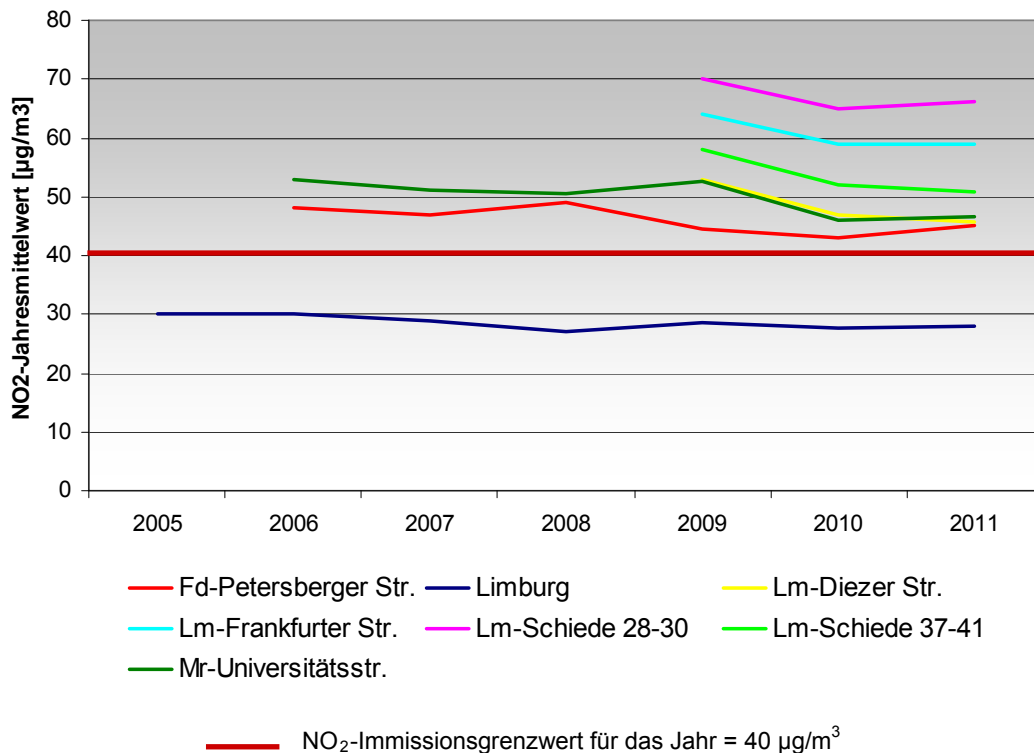


Abbildung 13: Messergebnisse der NO₂-Jahresmittelwerte seit Beginn der Messungen an den verschiedenen verkehrsbezogenen Messstationen (mit Ausnahme der Station Limburg) im Gebiet Mittel- und Nordhessen

Für die Höhe der Immissionsgrenzwertüberschreitung spielen sowohl die Verkehrsmenge, die Verkehrszusammensetzung, die Bebauungssituation und die meteorologische Situation im jeweiligen Jahr eine Rolle. Je höher das Verkehrsaufkommen, desto höher sind die abgasbezogenen Emissionen. Ein hoher Anteil an Schwerlastverkehr – dazu gehören auch Busse – trägt zusätzlich zur Belastung bei. Schadstoffe können sich jedoch nur dann gut anreichern, wenn die Durchlüftung der Straße erschwert ist, was insbesondere bei beidseitig hoher, geschlossener Bebauung der Fall ist. Die meteorologische Situation spielt bei Stickstoffdioxid eine geringere Rolle als bei Feinstaub; aber auch die Stickstoffdioxidkonzentrationen werden durch Wind und Wetter beeinflusst.

3.4 Analyse auf der Basis 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.

Um die Belastungsanteile aus grenzüberschreitendem Ferneintrag, regionalem und städtischem Hintergrund sowie lokaler Verkehrsbelastung für Limburg darstellen zu können, wurden die Einzelbeiträge aus einer Kombination aus Berechnungen und Messungen entnommen. Siehe Abbildung 14.

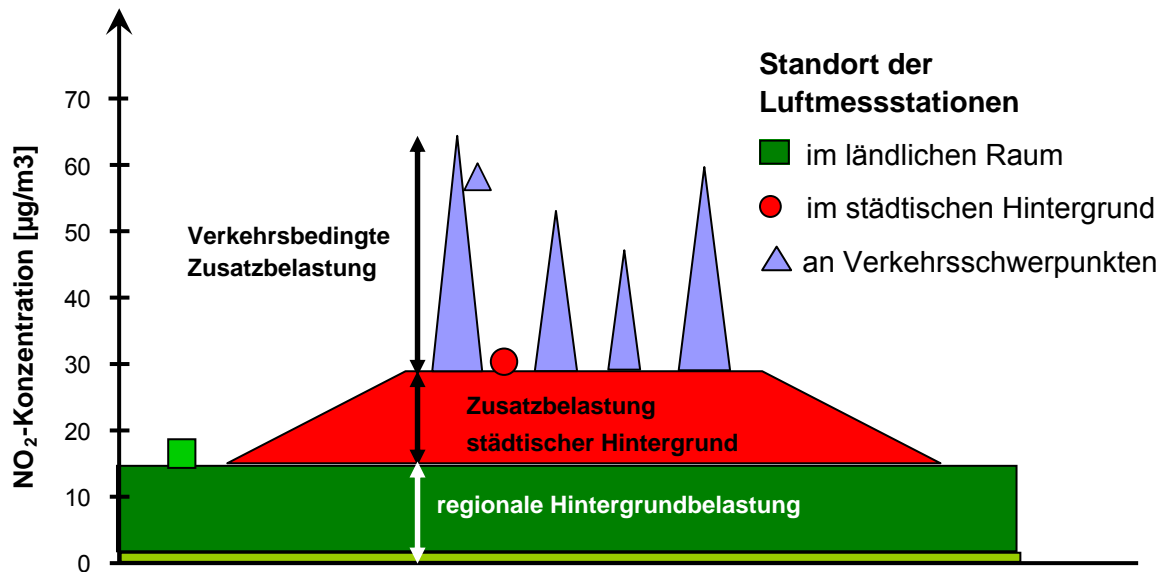


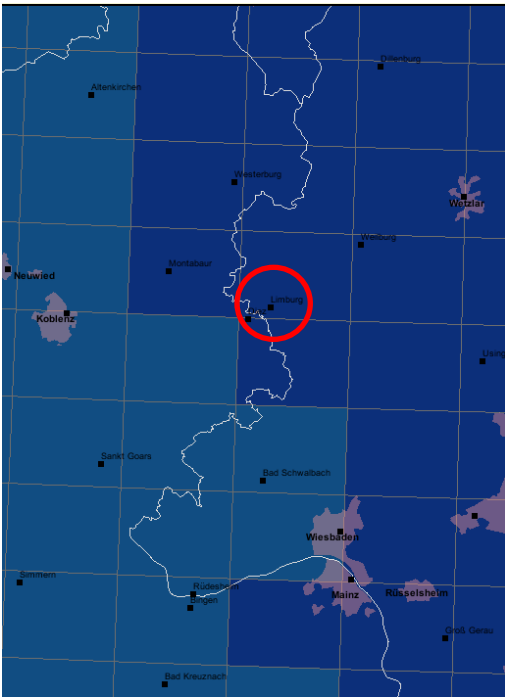
Abbildung 14: Beiträge zur Immissionsbelastung in Städten am Beispiel von Limburg (Bezugsjahr: 2010)

Der Anteil des grenzüberschreitenden Ferneintrags kann nur berechnet werden. Da in der Hauptwindrichtung von Limburg auch keine Luftmessstation des regionalen Hintergrunds vorhanden ist, wird auch dieser Beitrag aus Berechnungen entnommen. Der Beitrag für den städtischen Hintergrund entspricht den Messwerten an der Messstation Limburg und die lokale verkehrsbedingte Zusatzbelastung den Werten der NO₂-Passivsammler an den vier Messpunkten in Limburg.

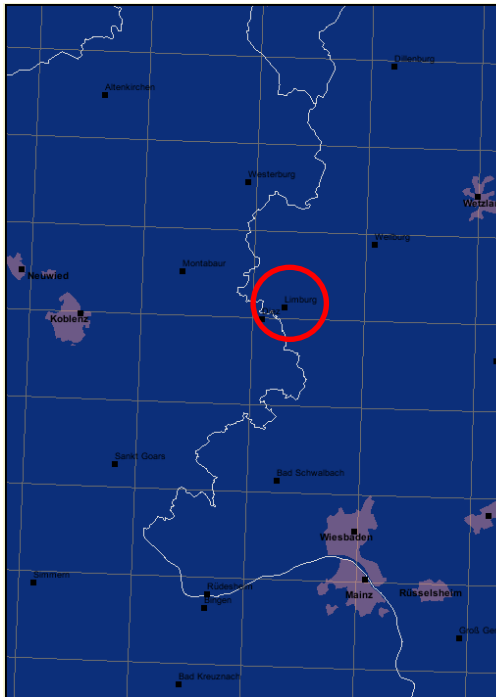
Die berechneten Werte stammen aus einer Modellierung des Umweltbundesamtes (UBA). Hierzu hat das UBA aus einer Kombination von Messungen und Modellrechnungen die Entwicklung des grenzüberschreitenden Ferneintrags von NO₂ für Deutschland sowie die Entwicklung der regionalen Hintergrundbelastungen von NO₂ in Deutschland simuliert. Für die Berechnung wurde das Chemie-Transportmodell REM-CALGRID (RCG) genutzt. Das RCG-Modell wurde mit Unterstützung des Umweltbundesamtes an der Freien Universität Berlin entwickelt und wird zur Berechnung von Luftschadstoffbelastungen in der europaweiten, der nationalen sowie der regional-urbanen Skala eingesetzt. Die horizontale Auflösung beträgt 0.125° geografischer Breite und 0.25° geografischer Länge. Als meteorologisches Basisjahr wird das Jahr 2005 verwendet. Die Berechnungsergebnisse wurden in Form einer Karte für Deutschland, unterteilt in Quadranten mit einer Maschenweite von ca. 14 bis 16 km² dargestellt, die je nach Höhe der Konzentrationen unterschiedlich eingefärbt wurden. Für die einzelnen Quadranten kann die direkt berechnete Konzentration einzeln abgerufen werden.

Abbildung 15 zeigt in entsprechenden Ausschnitten die Belastungssituation im Bereich Limburg.

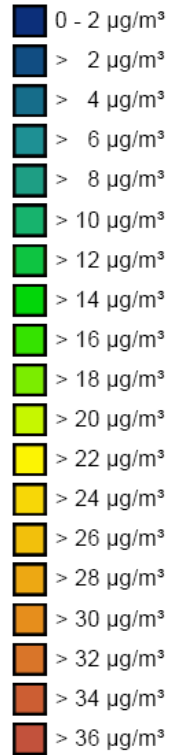
Bezugsjahr 2005



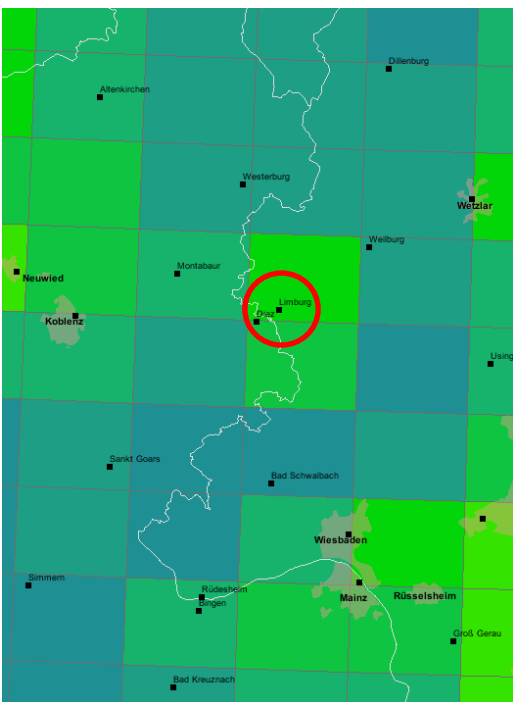
Prognose 2015



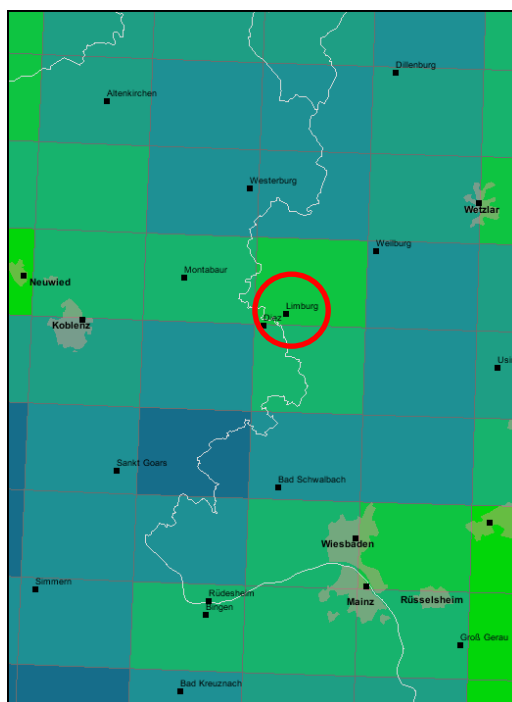
Legende



Bezugsjahr 2010



Prognose 2015



Legende

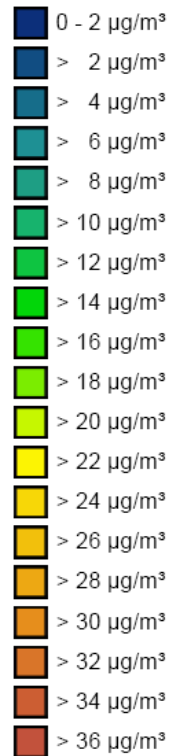


Abbildung 15: Berechnete NO_2 -Konzentrationen des grenzüberschreitenden Ferneintrags (oben) sowie der regionalen Hintergrundbelastung (unten) für die Bezugsjahre 2005 und 2010 sowie die Prognose 2015; zur besseren Orientierung wurde der Bereich der Stadt Limburg rot umrandet (Quelle: Umweltbundesamt)

Für die Stadt Limburg wurde darüber hinaus eine Modellrechnung beauftragt, die ebenfalls mittels des photochemischen Transportmodells REM-CALGRID (RCG) neben dem regionalen Hintergrund inkl. Ferntransport, die Verursacheranteile an der städtischen Zusatzbelastung sowie die Zusatzbelastung des Straßenraums für eine Vielzahl von Straßenschluchten in den Städten des Gebiets Mittel- und Nordhessen berechnete. 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 [%]	Städtische Zusatzbelastung [%]				Zusatzbelastung lokaler Verkehr [%]
			sonstige Quellen	Industrie	Gebäude	Verkehr	
Limburg:							
Diezer Str. 49	50,1	27%	4%	4%	3%	14%	49%
Frankfurter Str. 52	48,5	25%	4%	2%	3%	21%	46%
Schiede 28-30	54,7	23%	3%	2%	3%	17%	52%
Schiede 37-41	51,6	24%	4%	2%	3%	18%	49%
Stephanshügel	46,2	27%	4%	2%	3%	20%	43%
Mittelwert	50,3	25,2%	3,7%	2,6%	2,9%	17,8%	47,8%

Tabelle 6: Berechnete Anteile der verschiedenen Emittenten an (berechneten) Jahresmittelwerten von NO_2 (Bezugsjahr: 2008)

Der regionale Hintergrund inklusive des Ferntransports trägt nach den Berechnungen mit ca. 25 % zur Belastung mit Stickstoffdioxid bei. Die Berechnungsergebnisse belegen den hohen Anteil des Kfz-Verkehrs an der Schadstoffbelastung, der im Schnitt bei 65 % liegt, mit einer geringen Schwankungsbreite von min. 63 % und max. 69%.

Analoge Berechnungen wurden auch für Feinstaub gemacht, der an den verkehrsbezogenen Standorten in Limburg nicht gemessen wird. Auch hier zeigt sich der dominante Einfluss des Verkehrs auf die Belastungssituation, wobei beim Verkehr sowohl der abgasbezogene Anteil als auch der Anteil aus Abrieb und Aufwirbelung berücksichtigt wurde. Beim Feinstaub liegt der Anteil des Ferntransports deutlich höher als beim Stickstoffdioxid.

	Gesamtbelastung [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Ferntransport/ Hintergrund [%]	Städtische Zusatzbelastung [%]					Zusatzbelastung lokaler Verkehr [%]
			unbekannt	sonstige Quellen	Industrie	Gebäude	Verkehr	
Limburg:								
Diezer Str. 49	29,9	39%	9%	4%	1%	1%	4%	42%
Frankfurter Str. 52	26,6	42%	10%	5%	2%	1%	6%	35%
Schiede 28-30	33,0	34%	9%	4%	1%	1%	5%	46%

	Gesamtbelastung [µg/m ³]	Ferntransport/ Hintergrund [%]	Städtische Zusatzbelastung [%]					Zusatzbelastung lokaler Verkehr [%]
			unbekannt	sonstige Quellen	Industrie	Gebäude	Verkehr	
Schiede 37-41	30,6	37%	9%	4%	1%	1%	5%	42%
Stephanshügel	28,5	40%	10%	4%	1%	1%	5%	38%
Mittelwert	29,7	38%	9%	4%	1%	1%	5%	41%

Tabelle 7: Berechnete Anteile der verschiedenen Emittenten an (berechneten) Jahresmittelwerten von PM10 (Bezugsjahr: 2008)

Die errechneten Jahresmittelwerte liegen mit Ausnahme Schiede 28-30 unterhalb von 30 µg/m³, was als analoger Jahresmittelwert für 35 Überschreitungen des Tagesmittelwertes von 50 µg/m³ angesehen werden kann. Im Folgenden wird noch näher erläutert, dass in Limburg von einer Einhaltung der Feinstaubgrenzwerte ausgegangen wird, da die PM10-Konzentrationen deutlich überschätzt wurden.

Für beide Luftschadstoffe – NO₂ und PM10 – überschätzt das Modell für den Bereich der Luftmessstation Stephanshügel im Mittel deutlich, was sich aus einem Vergleich der berechneten Jahresmittelwerte mit den gemessenen Jahresmittelwerten für das Jahr 2010 ergibt.

	NO ₂			PM10		
	Messung	Modell	Abweichung	Messung	Modell	Abweichung
Limburg- Stephanshügel	27,2	46,2	+ 70 %	17,3	28,5	+ 65 %

Tabelle 8: Vergleich der gemessenen Jahresmittelwerte 2008 mit der modellierten Gesamtbelastung für das Bezugsjahr 2008

Die NO₂-Konzentrationen an den verkehrsbezogenen Standorten werden für die Standorte Diezer Straße und Schiede 37-41 dagegen relativ gut wiedergegeben, wobei ein direkter Vergleich aufgrund der erst im Jahr 2009 aufgenommenen Messungen nicht möglich ist. Dass die Werte im Jahr 2009 höher lagen als in 2008 erklärt sich durch die andere Meteorologie in 2009, die mit einem kalten Winter und lang anhaltenden Inversionswetterlagen auch an allen anderen Messstationen für höhere Werte als in 2008 gesorgt hat.

	Jahr 2008		Jahr 2009	Jahr 2010	Jahr 2011
	Modellrechnung	Messung	Messung	Messung	Messung
Diezer Str. 49	50,1	-	53	47	45,7
Frankfurter Str. 52	48,5	-	64	59	58,8
Schiede 28-30	54,7	-	70	65	66,1
Schiede 37-41	51,6	-	58	52	50,8
Stephanshügel	46,2	27,2	29	28	28

Tabelle 9: Vergleich der NO₂-Messwerte mit der Modellrechnung

Nach den Datenqualitätszielen für Modellierungen nach EU-Vorgaben sollen bei NO₂ die gemessenen und berechneten Werte nicht mehr als 30 % und bei PM10 nicht mehr als 50 % voneinander abweichen. Dieses Datenqualitätsziel wurde für die Berechnungen in Limburg nicht erreicht. Allerdings hängen die Modellrechnungen sehr stark von den Eingangsdaten ab, die insbesondere bei Stickstoffdioxid die Verkehrsmenge, Verkehrsaufteilung und Verkehrsdynamik betreffen. Werden diese Daten z. B. nur abgeschätzt und weichen deutlich von den tatsächlichen Gegebenheiten ab, kann ein Modell keine realistischen Werte berechnen.

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 [13]. Von den sechs Emittentengruppen

- ▶ **biogene und nicht gefasste Quellen,**
- ▶ **Gebäudeheizung,**
- ▶ **Industrie,**
- ▶ **Verkehr (Kfz-, Schienen- und Schiffsverkehr sowie Flugverkehr bis 300 m über Grund),**
- ▶ **Kleingewerbe und**
- ▶ **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 10).

Emittentengruppen	Grundlage	Erhebungsjahr ¹⁾					
Gebäudeheizung	5. BImSchVwV [14]		1994		2000	2006	
Industrie	11. BImSchV [15]	1992	1994	1996	2000	2004	2008
Kfz-Verkehr	5. BImSchVwV [14]	1990/91		1995	2000	2005	

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

Tabelle 10: 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.

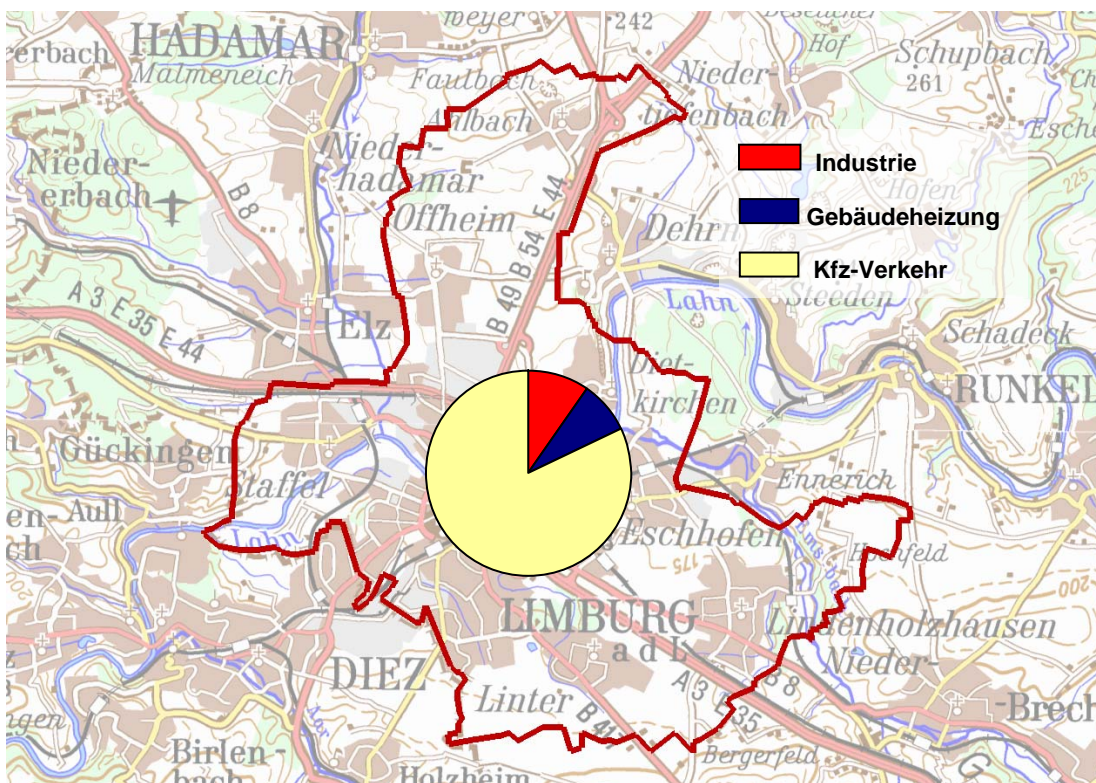
4.3 Gesamtmenge der Emissionen

4.3.1 Stickstoffoxide

Die Tabelle 11 beschreibt die Emissionsbilanz der Stickstoffoxide NO_x (NO₂ + NO, berechnet als NO₂) für die Stadt Limburg, das Gebiet Mittel- und Nordhessen und das Land Hessen. Es werden die aktuellen Erhebungen dargestellt. Die Emissionsbilanz ist aufgliedert nach den Emissionsbeiträgen der Emittentengruppen Industrie, Gebäudeheizung und Kfz-Verkehr.

Emittentengruppe	Jahr	Stadt Limburg		Gebiet Mittel- und Nordhessen		Hessen	
		t/a	%	t/a	%	t/a	%
Gebäudeheizung	2006	61	8,2	4.121	12,3	10.884	14
Industrie	2008	73	9,8	2.846	8,5	11.637	15
davon Großfeuerungsanlagen [16]	2008	0	0	739	2,2	5.988,1	7,7
Kfz-Verkehr	2005	610	82	26.483	79,2	54.813	71
Summe		744	100	33.450	100	77.344	100

Tabelle 11: Emissionsbilanz von NO_x (Summe von NO₂ und NO, angegeben als NO₂)



Kartengrundlage: © GeoBasis-DE /BKG [2008]

Abbildung 16: Aufteilung der NO_x-Emissionen (Summe von NO₂ + NO, angegeben als NO₂) in Limburg

5 Analyse der Lage

5.1 Analyse der Industrie-Emissionen

Das Emissionskataster Industrie erfasst die Emissionen der im Anhang der 4. BImSchV [17] genannten genehmigungsbedürftigen Anlagen. Die 11. BImSchV [15] 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 [15] 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 [17] 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 Limburg		Gebiet Mittel- und Nordhessen	
		Anzahl	NO _x [t/a]	Anzahl	NO _x [t/a]
01	Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie	1	2,25	73	1.504,7
02	Steine und Erden, Glas, Keramik, Baustoffe	1	23,01	141	511,1
03	Stahl, Eisen und sonstige Metalle einschließlich Verarbeitung	2	41,33	39	90,0
04	Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination und Weiterverarbeitung	-	-	2	2,6
05	Oberflächenbehandlung mit org. Stoffen, Herst. bahnförmiger Materialien aus Kunststoffen, sonst. Verarbeitung von Harzen und Kunststoffen	1	6,63	28	105,9
06	Holz, Zellstoff	-	-	6	367,4
07	Nahrungs-, Genuss- und Futtermittel, landwirtschaftliche Erzeugnisse	-	-	13	103,8
08	Verwertung und Beseitigung von Abfällen und sonstigen Stoffen	-	-	24	135,9
09	Lagerung, Be- und Entladen von Stoffen und Zubereitungen	2	0	9	0
10	Sonstiges	1	0,01	22	20,9
	Summe	8	73,23	357	2.842,3

Tabelle 12: Aufteilung der Industrieemissionen der Stadt Limburg und des Gebietes Mittel- und Nordhessen auf die Hauptgruppen der 4. BImSchV (Bezugsjahr 2008)

5.2 Analyse der Gebäudeheizungs-Emissionen

Das Emissionskataster Gebäudeheizung enthält die Daten der nicht genehmigungsbedürftigen Feuerungsanlagen [13]. 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 [17] der Genehmigungspflicht unterliegen. Sie müssen aber dann den Anforderungen der 1. BImSchV [18] genügen. Die Emittentengruppe Gebäudeheizung setzt sich deshalb aus den Bereichen „private Haushalte“ und „sonstige Kleinverbraucher“ zusammen.

In der Tabelle 13 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 13: Beispiele für Emissionsfaktoren der Emittentengruppe Gebäudeheizung [13]

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

5.3.1 Allgemein

Entscheidend für die Höhe der Emissionen ist nicht nur ein hohes 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 14 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	0,001632	0,159588	0,007979
Pkw Diesel	0,020589	0,606615	0,230567
Kraftrad	0	0,094111	0,004927
leichte Nutzfahrzeuge Benzin	0,005089	0,436777	0,021839
leichte Nutzfahrzeuge Diesel	0,077913	0,971697	0,27235
schwere Nutzfahrzeuge	0,089311	5,105124	0,428841
Reisebus	0,241634	10,04251	0,769773
Linienbus	0,116024	9,440969	1,910213

Tabelle 14: Durchschnittliche Emissionsfaktoren in Gramm pro Fahrzeugkilometer nach Fahrzeugkategorien für PM10, NO_x und NO₂ innerorts nach HBEFA 3.1 für das Bezugsjahr 2011 [19]

Die Emissionsfaktoren der schweren Nutzfahrzeuge (SNF) und Busse sind deutlich höher als die der Pkws. Neue Untersuchungen haben gezeigt, dass insbesondere Diesel-Pkw in hohem Maß zur Belastung mit Stickstoffdioxid beitragen, da vor allem Modelle mit eingebautem Partikelfilter einen sehr hohen Direktausstoß von Stickstoffdioxid generieren. Gegenüber älteren Untersuchungen tragen schwere Nutzfahrzeuge nicht mehr in dem ursprünglich angenommenen Maß zur Belastung bei, auch wenn ihre Emissionen immer noch hoch sind. Fahrzeuge mit Ottomotor tragen insgesamt nur in geringem Umfang zur Belastungssituation bei. Aufgrund des steigenden Anteils an Fahrzeugen mit Dieselmotor – nach einer Statistik des Kraftfahrt-Bundesamtes waren im Jahr 2010 bereits 42 % der neu zugelassenen Fahrzeuge mit Dieselmotoren ausgestattet – verschärft sich das Problem trotz insgesamt geringerer Abgasemissionen der neuen Fahrzeuge.

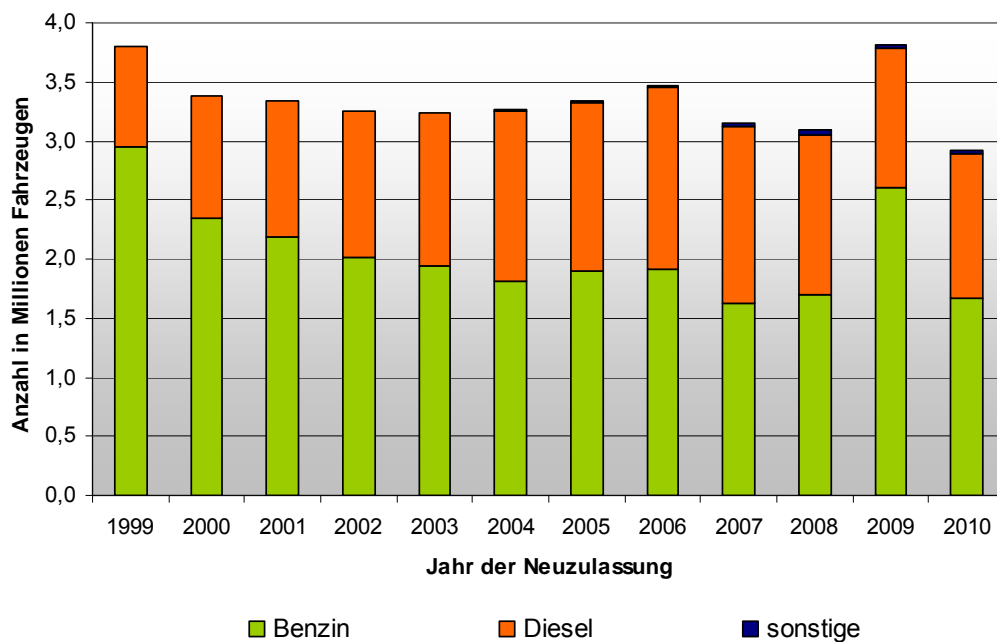
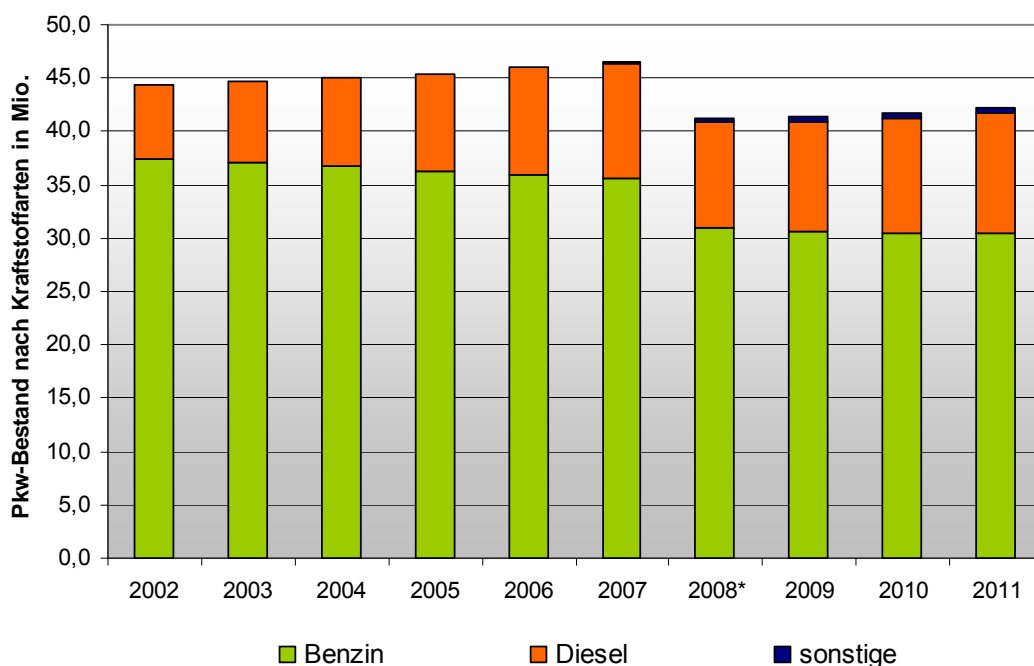


Abbildung 17: Neuzulassungen von Personenkraftwagen von 2000 bis 2010 in der Bundesrepublik Deutschland (Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt)

Zwar gilt für Pkws bei den Erstzulassungen inzwischen die Euro-5-Norm, doch sind die Emissionsgrenzwerte für Dieselmotoren noch immer erheblich höher als für Ottomotoren. Für Pkws mit Ottomotor liegt der NO_x -Grenzwert bei 0,06 g/km, während der Grenzwert für Dieselfahrzeuge 0,180 g/km beträgt. Diese Grenzwerte werden allerdings nach den Untersuchungen der Fahrzeugemissionen im realen Straßenverkehr nicht eingehalten (siehe Abbildung 23). Im durchschnittlichen Innerortsbetrieb verursachen moderne Dieselmotoren (Euro 4 oder Euro 5) in Personenkraftwagen ca. 8-mal so viel NO_x wie Fahrzeuge mit Ottomotor, zum großen Teil als direkte NO_2 -Emissionen. 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 abreinigen zu können. Selbst der bei Dieselmotoren geringere Kraftstoffverbrauch von ca. 20 % gegenüber einem Ottomotor kann diesen Emissionsnachteil nicht ausgleichen. 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.

Das Jahr 2009 ragt aus der allgemeinen Statistik heraus, da in diesem Jahr die 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 18 verdeutlicht. Ab dem Jahr 2008 wurden nur noch angemeldete Fahrzeuge ohne vorübergehende Stilllegung oder Außerbetriebsetzung in der Statistik geführt.



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

Abbildung 18: Bestand an Personenkraftwagen nach Kraftstoffarten jeweils zum 1. Januar eines Jahres (Quelle: Kraffahrt-Bundesamt)

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.

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

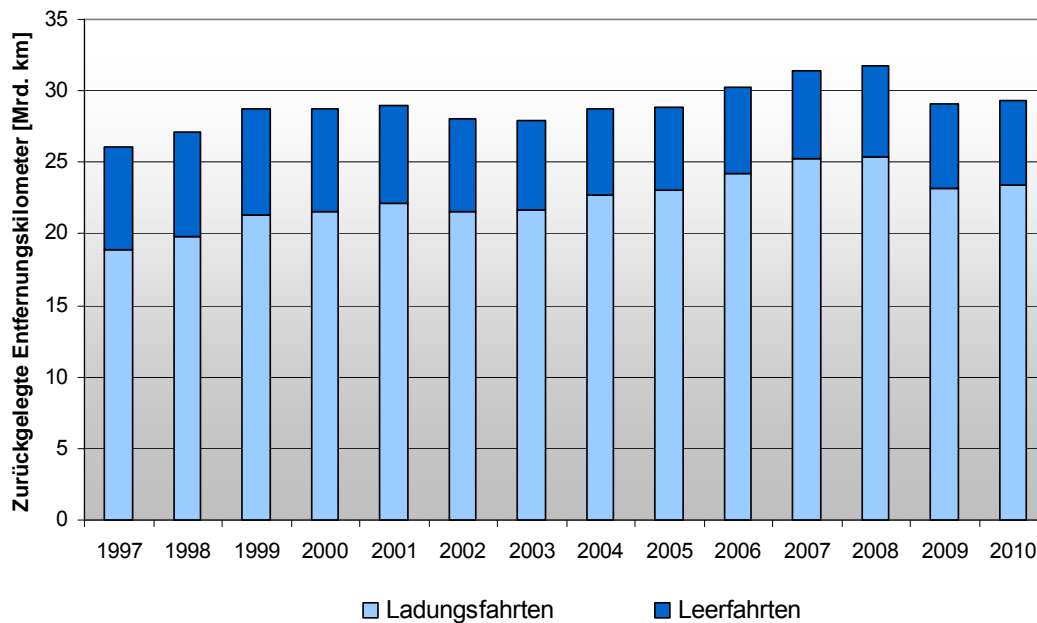


Abbildung 19: Verkehrsaufkommen deutscher Lastkraftwagen (Quelle: Kraffahrt-Bundesamt)

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 einem Bericht des Bundesverkehrsministeriums [20] wird eine Zunahme des Verkehrsaufkommens bis zum Jahr 2025 um 70 % prognostiziert.

5.3.2 Verkehr in Limburg

Der Verkehr stellt in Limburg den Hauptverursacher der Luftschadstoffbelastung dar. Um einen besseren Überblick über das Verkehrsaufkommen zu erhalten und als Grundlage für die Berechnung der Wirksamkeit verkehrsbedingter Minderungsmaßnahmen wurden weitere Verkehrsuntersuchungen durchgeführt.

Um Verkehrszahlen innerhalb einer Stadt zu erhalten, werden Zählschleifen ausgewertet oder im Einzelfall auch manuelle oder automatisierte Zählungen durchgeführt, die unter Berücksichtigung bestimmter Kriterien auf einen durchschnittlichen täglichen Verkehr schließen lassen. Entsprechende Verkehrszahlen wurden auch für Limburg erhoben.

Fahrzeugklasse	Anteil an der Gesamtverkehrsleistung	
	[km/d]	[%]
Kraftrad	13.000	1,5
Pkw	752.400	88,1
leichte Nutzfahrzeuge (Lkw < 3,5 t)	43.400	5,1
schwere Nutzfahrzeuge (Lkw > 3,5 t)	38.200	4,5
Busse	6.800	0,8
Summe	853.800	100

Tabelle 15: Aufteilung der Verkehrsleistung in Limburg (ohne Autobahn) auf die Fahrzeugklassen

Ein Teil des Schwerlastverkehrs hat weder Ziel noch Quelle in Limburg, ist also ausschließlich Transitverkehr. Dies betrifft 2,3 % der insgesamt – also von allen Fahrzeugklassen – in Limburg (ohne Autobahn) gefahrenen Fahrzeugkilometer, aber die Hälfte (51 %) des schweren Nutzverkehrs.

Für die Abschätzung der Minderungswirkung verkehrsbezogener Maßnahmen werden die vorliegenden Ergebnisse der Verkehrszählungen durch weitere Daten über das Emissionsverhalten der Fahrzeuge ergänzt. Dazu können die Zulassungsdaten des Kraftfahrt-Bundesamtes genutzt werden, das die im Zulassungsbezirk Limburg-Weilburg zugelassenen Fahrzeuge nach Emissionsgruppen einteilt.

	Zulassungsbezirk Limburg-Weilburg		Hessen	
	Anzahl	%	Anzahl	%
Pkw insgesamt	99.755	100	3.325.303	100
Pkw mit Ottomotor	70.586	70,8	2.396.139	72,1
schadstoffreduzierte Pkw mit Ottomotor	69.704	69,9	2.353.569	70,8
schadstoffarm EURO 1	5.263	5,3	187.768	5,6
schadstoffarm EURO 2	19.112	19,2	622.854	18,7
schadstoffarm EURO 3	10.164	10,2	332.803	10,0
schadstoffarm EURO 4	31.674	31,8	1.049.349	31,6
schadstoffarm EURO 5	3.086	3,1	147.778	4,4
schadstoffarm EURO 6	0	0	0	0
Pkw mit Dieselmotor	28.938	29,0	925.115	27,8
schadstoffreduzierte Pkw mit Dieselmotor	28.835	28,9	919.677	27,7
schadstoffarm EURO 1	376	0,4	12.666	0,4
schadstoffarm EURO 2	3.736	3,7	108.084	3,3
schadstoffarm EURO 3	9.043	9,1	256.916	7,7
schadstoffarm EURO 4	12.428	12,5	395.019	11,9
schadstoffarm EURO 5	2.998	3,0	139.362	4,2
schadstoffarm EURO 6	25	0,0	752	0,0

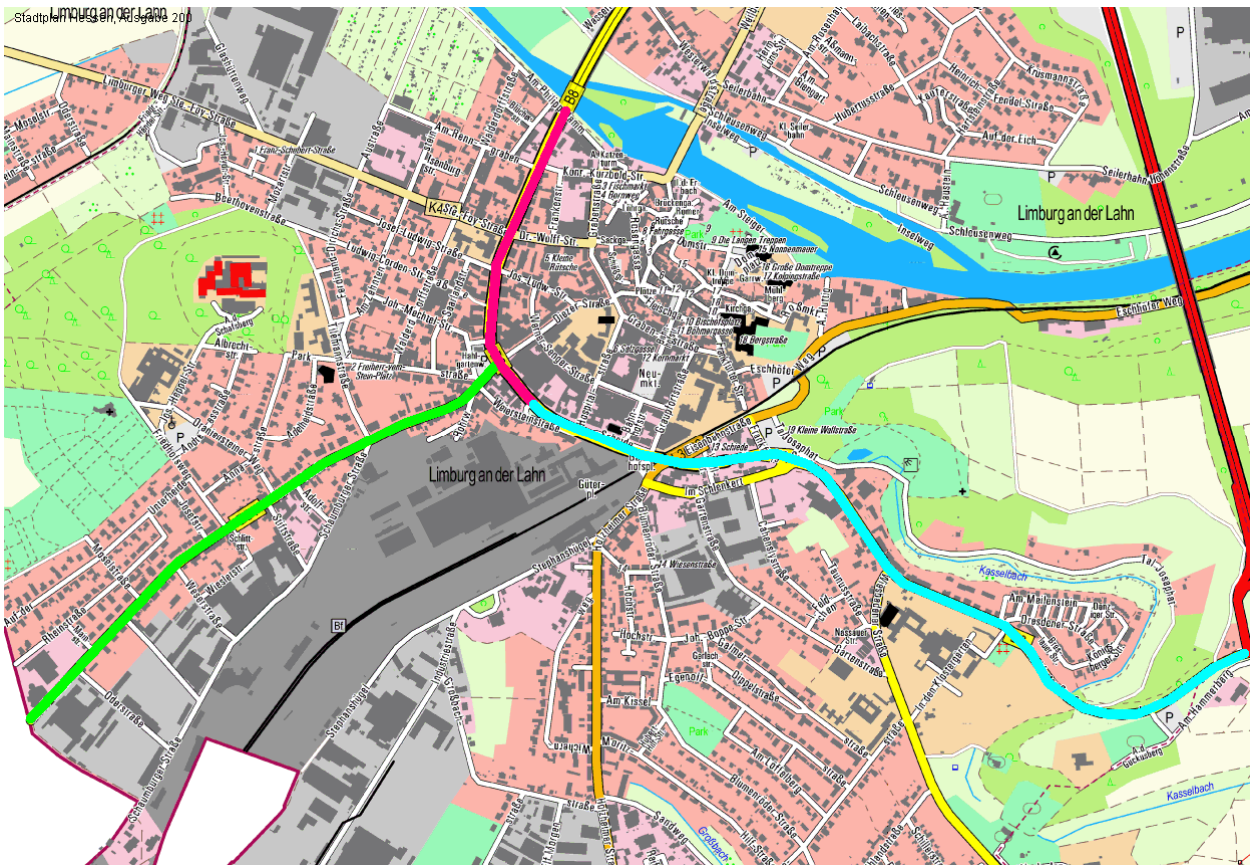
Tabelle 16: Zulassungszahlen von Pkws für den Zulassungsbezirk Limburg-Weilburg und das Land Hessen (Stichtag: 01.01.2011) (Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt)

Den Kraftfahrzeugzulassungsstellen liegen auf Kreisebene weitere Informationen über die Anzahl der zugelassenen Kraftfahrzeuge, aufgeschlüsselt nach verschiedenen Kriterien vor, die für Pkw in Tabelle 16 zusammengestellt sind.

Für den besonders von Luftschadstoffen betroffenen Bereich von Limburg wird nachfolgend eine differenzierte Betrachtung des Verkehrsaufkommens durchgeführt. Aufgrund der dichten Bebauung sind in der Kernstadt besonders viele Menschen vom Verkehr betroffen, wenn auch das Verkehrsaufkommen in der Peripherie der Stadt deutlich höher liegt.

Abbildung 20 verdeutlicht die jeweiligen Abschnitte der untersuchten Straßenzüge. In den gekennzeichneten Bereichen liegen die verkehrsbezogenen NO₂-Messaufpunkte in Limburg. Im Bereich der B 8 (Kernstadt) südlich der Kreuzung B8 / B 54 der Standort Schiede 28-30, nördlich dieser Kreuzung der Standort Schiede 37-41. Im nördlichen Teil der B 54 liegt der Standort

Diezer Straße 49 und im nördlichen Teil der B 8 (Stadt Süd), zwischen Wiesbadener Straße und Im Schlenkert liegt der Messstandort Frankfurter Straße 52.



Kartengrundlage: Hess. Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation

— Bereich B 8 (Kernstadt) — Bereich B 54 — Bereich B 8 (Stadt Süd)

Abbildung 20: Bereiche der untersuchten Straßenzüge in Limburg

Aus den Verkehrsleistungen können zusammen mit den Emissionsfaktoren nach Tabelle 14 die verkehrsbedingten NO_x-Emissionen in einzelnen Straßenzügen berechnet werden.

	Durchschnittliche Anzahl Fahrzeuge pro Tag (DTV)										
	Pkw		LNF		SNF		L-Bus		KRad		Summe
		[%]		[%]		[%]		[%]		[%]	
B 8 (Kernstadt)	24.527	89,4	1.226	4,5	1.056	3,8	298	1,1	339	1,2	27.446
B 54	15.087	90,7	953	5,7	874	5,3	119	0,7	394	2,4	16.637
B 8 (Stadt Süd)	17.415	90,4	870	4,5	571	3,0	161	0,8	241	1,3	19.258

Tabelle 17: Durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen in den betrachteten Straßenzügen in Limburg

Obwohl das Gesamtverkehrsaufkommen auf der B 54 deutlich geringer ist als z. B. auf der B 8 ergeben sich zusammen mit den Emissionsfaktoren aus Tabelle 14 aufgrund der unterschiedlichen Zusammensetzungen nach Fahrzeugklassen überraschende Ergebnisse hinsichtlich der verkehrsbedingten Stickstoffoxidemissionen. Bei den Berechnungen wurde bereits die im ver-

gleich zum Durchschnitt hohen Emissionsstandards der Limburger Lokalen Nahverkehrsgesellschaft berücksichtigt.

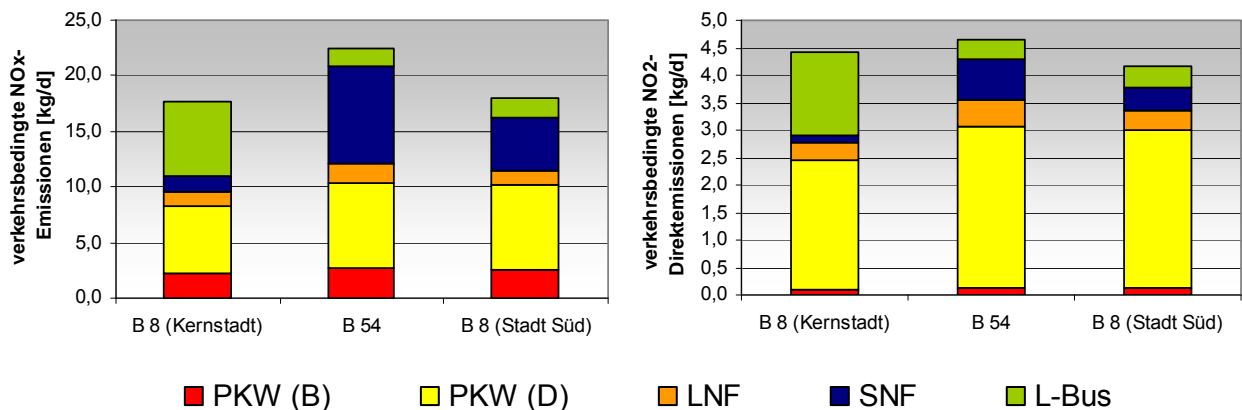


Abbildung 21: Verursacheranteile an den verkehrsbedingten NO_x- bzw. NO₂-Direktemissionen in verschiedenen Straßenzügen in Limburg

Die NO_x-Emissionen des Lkw-Verkehrs > 3,5 t sind insbesondere im Bereich der B 54 sehr hoch. Allein 40 % der verkehrsbedingten NO_x-Emissionen stammen hier aus dem schweren Nutzverkehr (ohne Busse). Bei den direkten NO₂-Emissionen sind jedoch die Diesel-Pkw eindeutig Hauptverursacher.

5.4 Entwicklung der Emissionssituation

Die Erfolge der früheren Maßnahmen zur Emissionsminderung werden mit den langjährigen Trendkurven zur Emissionsentwicklung aufgezeigt. Da am Anfang nur die Emissionsdaten in den damaligen Belastungsgebieten erhoben wurden, fängt die Trendbetrachtung in Abbildung 22 erst Mitte der neunziger Jahre an. Die Trendbetrachtung für die vier hessischen Untersuchungsgebiete seit 1979 ist im Umweltatlas Hessen [21] veröffentlicht. Für die Jahre, in denen keine Erhebung durchgeführt wurde, sind die Daten durch Interpolation aus den Daten der Erhebungsjahre berechnet.

In Abbildung 22 ist die Entwicklung der Emissionen von NO_x im Gebiet Mittel- und Nordhessen sowie für Limburg dargestellt. Mit NO_x wird die Summe aus NO₂ und NO, angegeben als NO₂, bezeichnet.

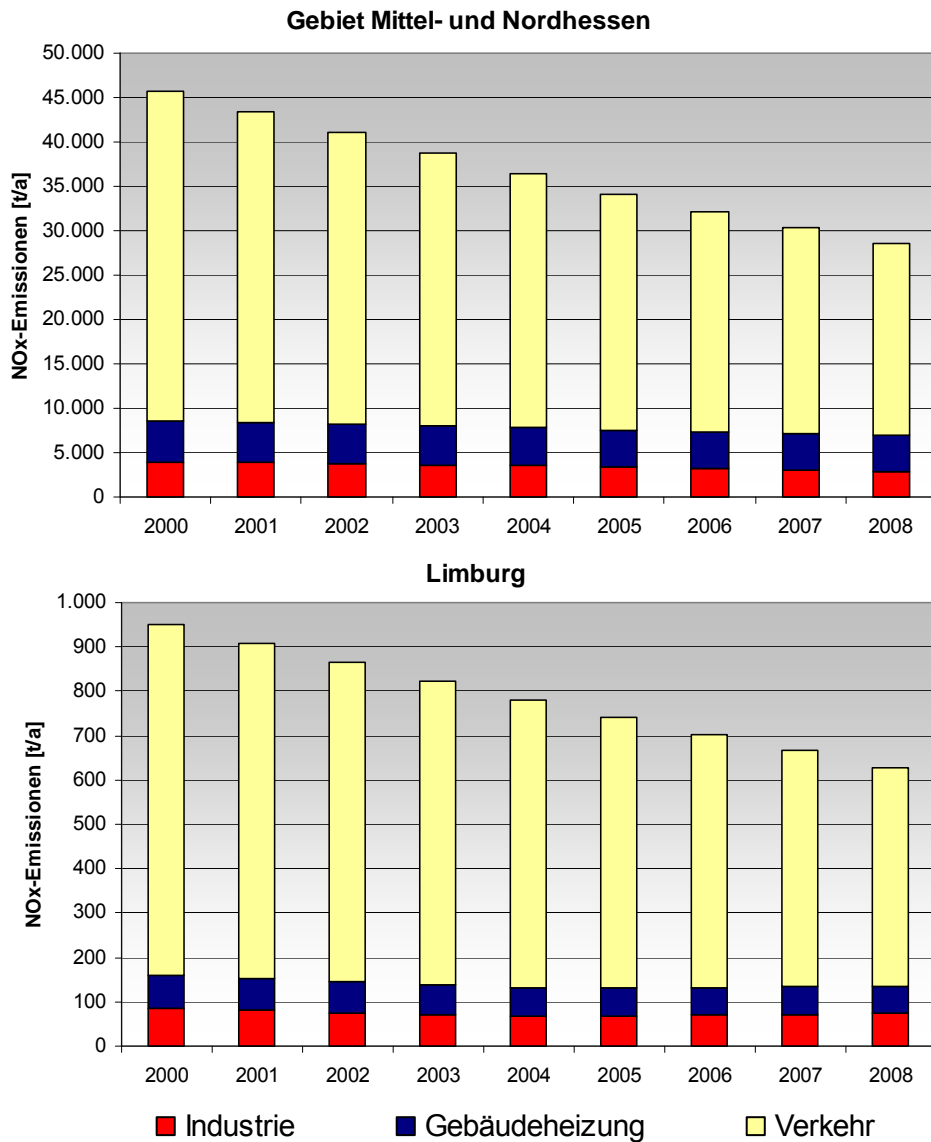


Abbildung 22: Entwicklung der NO_x-Emissionen (Summe von NO₂ und NO, angegeben als NO₂); interpolierte Angaben

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 [20] insgesamt sowie der Großfeuerungsanlagen (13. BImSchV [16]) 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 [23]) 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) [18] 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 [24] und die Energieeinsparverordnung [25] festgelegt.

6.1.3 Maßnahmen bei der Emittentengruppe Kfz-Verkehr

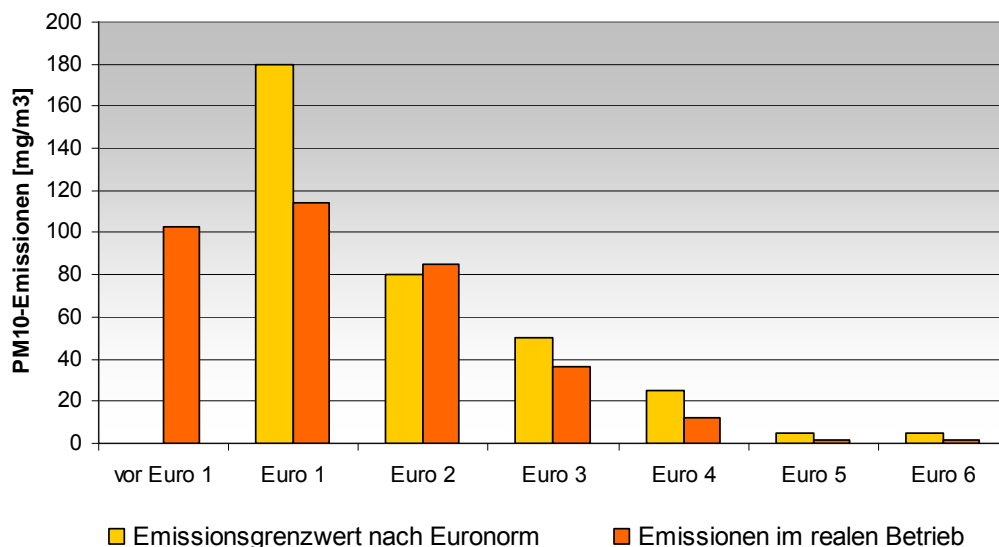
6.1.3.1 Verbesserung der Emissionsstandards von Fahrzeugen (Europa)

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 23 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.



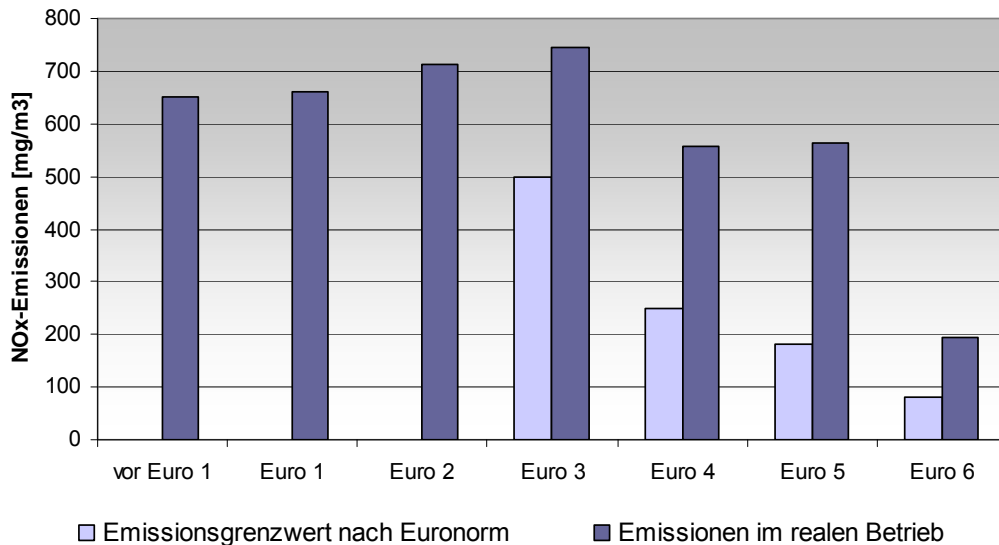


Abbildung 23: Vergleich der Emissionsgrenzwerte nach Euronormen mit den für den realen Betrieb ermittelten Emissionen (Emissionsfaktoren) für PM10 und NO_x von Diesel-Pkw für die durchschnittliche Verkehrssituation innerorts, HBEFA 3.1, Bezugsjahr 2010

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 23 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 [26]. Der Vergleich zwischen den Neuzulassungen ab Januar 2009 mit den vorangegangenen Jahren zeigt Abbildung 24.

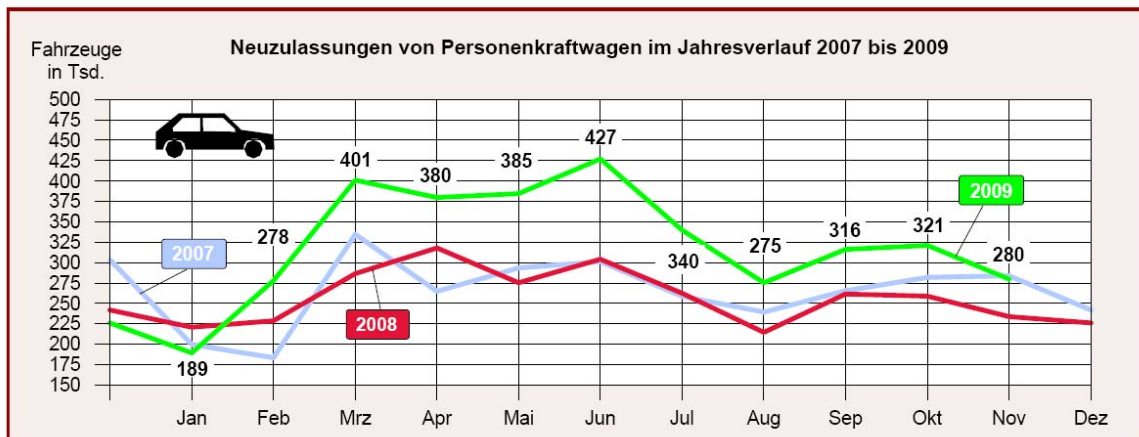


Abbildung 24: Neuzulassungen von Personenwagen im Jahresverlauf 2007 bis 2009 (Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt [26])

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 [27] 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 [28] 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 Fahrt-dauer 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.verkehrsinfo.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 bis 2003) auf 20.000 Stunden im Jahr 2009 reduziert werden.

6.2.2 Anhebung der Höchstgeschwindigkeit für Lkw

Auf der Autobahn A 3 wurde die Höchstgeschwindigkeit für Lkw am Elzer Berg zwischen der Landesgrenze Rheinland-Pfalz und der Anschlussstelle Limburg-Nord von 40 auf 60 km/h angehoben. Dies hat zu einem erheblichen Rückgang der Lkw-Unfälle (20 Lkw-Unfälle im Jahr vor der Anhebung und 6 Lkw-Unfälle im Jahr danach) geführt und hat somit zu einer Verringerung des Umleitungsverkehrs durch Limburg beigetragen.

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 [19] zeigen, dass vor allem die direkten NO₂-Emissionen der Diesel-Pkw mit der Euro-3-Norm drastisch gegenüber denen älterer Dieselmotoren 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.

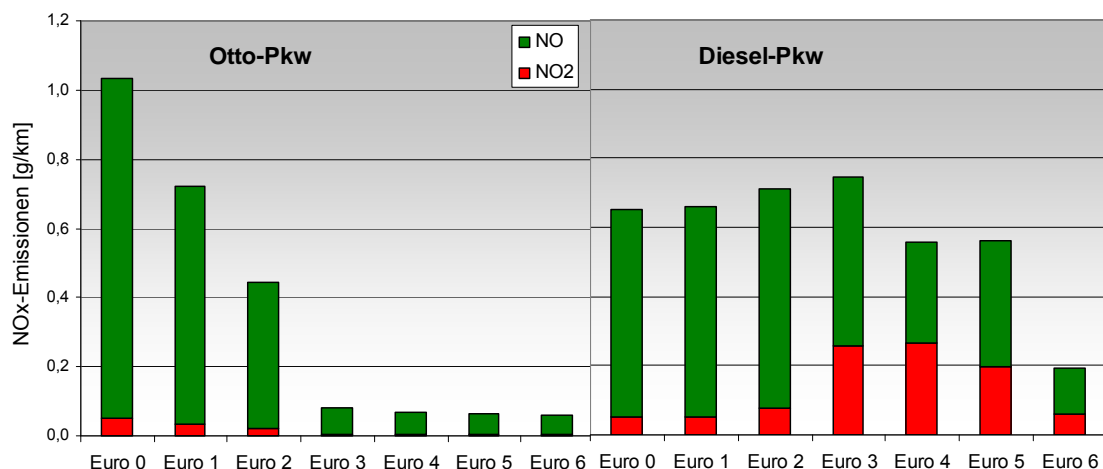


Abbildung 25: Mittlere NO₂- und NO-Emissionsfaktoren für Pkw im Innerortsverkehr, HBEFA 3.1, Bezugsjahr: 2010

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.

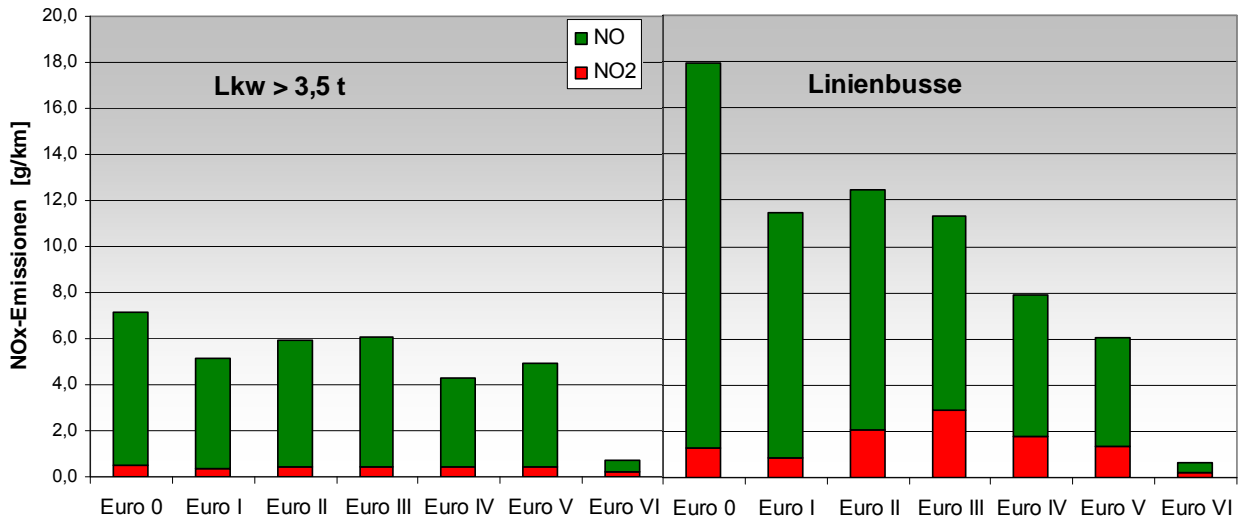


Abbildung 26: Mittlere NO₂- und NO-Emissionsfaktoren für Lkw und Busse im Innerortsverkehr, HBEFA 3.1, Bezugsjahr: 2010

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.

Im HBEFA wurden Emissionsfaktoren (= tatsächliche Emissionen) für mittlere Innerortssituationen 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.

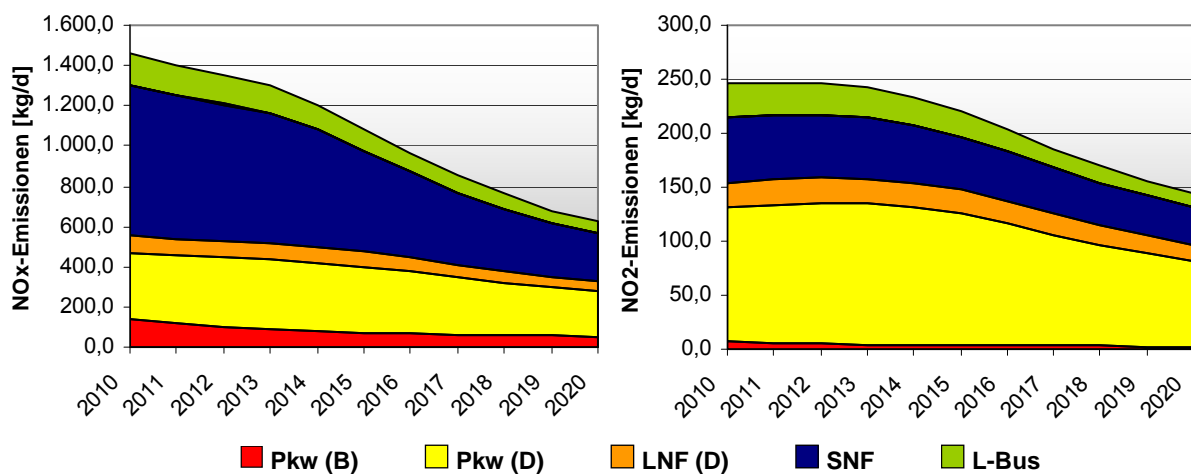


Abbildung 27: Prognose der Entwicklung der NO_x- und der direkten NO₂-Emissionen in Limburg für eine mittlere Innerortssituation für die Bezugsjahre 2010 bis 2020; HBEFA 3.1

Der Prognose wurden die Verkehrsleistung und die Aufteilung nach Fahrzeugklassen von Limburg für das Jahr 2005 zugrunde gelegt. Die Prognose gilt nur für in etwa gleich bleibende Verhältnisse.

Während die Gesamtstickstoffoxidemissionen (NO_x) von Jahr zu Jahr weniger werden, ist bei den NO_2 -Emissionen noch bis einschließlich 2011 ein Anstieg zu verzeichnen. 2012 wird erst wieder der Wert des Jahres 2010 erreicht und bis zum Jahr 2015 kann mit einem Rückgang der NO_2 -Direktemissionen um 10,7 % und mit einem Rückgang der Gesamtstickstoffoxidemissionen um 25,6 % gegenüber dem Jahr 2010 gerechnet werden.

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 [29] auch die Entwicklung der NO_2 -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 in Limburg um ca. 26 %; der verkehrsbedingten direkten NO_2 -Emissionen um gut 10 %

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

7.2 Nationale und regionale 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 NO_2) beschränkt. Mit Verordnung vom 27. Januar 2009 (BGBL. I S. 129, 131) wurden bei Anlagen nach der 13. BImSchV (Verordnung über Großfeuerungs- und Gasturbinenanlagen [16]) und der 17. BImSchV (Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen [23]) zu den bestehenden Halbstunden- und Tagesmittelwerten zusätzlich Jahresmittelwerte als Emissionsgrenzwert für NO_x , angegeben als NO_2 , 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 1. Januar 2011 für Diesel-Pkw, die die Euro-6-Norm erfüllen und seit dem 1. Januar 2011 erstmalig zugelassen werden, 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

7.2.2.3 Ertüchtigung der Autobahn A 3

Der Bund als Baulastträger sowie das Land Hessen als Auftragsverwaltung sowie Baulastträger der Landesstraßen bereiten mehrere Maßnahmen vor, um die Autobahn A 3 noch sicherer und leistungsfähiger zu machen. Davon ist eine weitere Entlastung der Stadt Limburg von Durchgangsverkehr, insbesondere aber von Umleitungsverkehr zu erwarten, wenn die Autobahn A 3 dann seltener wegen schwerer Unfälle gesperrt werden muss. Dazu gehören:

- ▶ Bau einer Streckenbeeinflussungsanlage zwischen Limburg-Süd und Landesgrenze Rheinland-Pfalz, verbunden mit einer temporären Freigabe des Seitenstreifens zwischen Limburg-Nord und Landesgrenze Rheinland-Pfalz, vorwiegend als „Kriechspur“ bei starkem Lkw-Verkehr.
- ▶ Schaltung der Lichtsignalanlagen (Ampeln) nahe der Autobahn bei schweren Störfällen dergestalt, dass die Menge des durch Limburg fahrenden Verkehrs auf Maß begrenzt wird, das verkehrlich abgewickelt werden kann.
- ▶ Neubau der Lahntalbrücke zwischen den Anschlussstellen Limburg-Nord und Limburg-Süd mit Anbau zusätzlicher Fahrstreifen.

Prognostizierte Minderung: Nicht abschätzbar

Zeitpunkt der Umsetzung: Abhängig von der Bereitstellung von Finanzmitteln durch den Bund

7.3 Lokale Maßnahmen der Stadt Limburg

7.3.1 Verkehr

7.3.1.1 Verbesserung des Verkehrsflusses

Bereits in der Vergangenheit wurden Maßnahmen zur Verbesserung des Verkehrsflusses durchgeführt. Dazu gehörten u. a. die Erneuerung der Lichtsignalanlagen in der Schiede und der Diezer Straße mit einer verkehrsabhängigen Schaltung und Koordinierung der Lichtsignalanlagen. Zusammen mit der Schaffung einer neuen Linksabbiegespur an der Zufahrt Diezer Straße in die Schiede wurde durch die Erhöhung der Leistungsfähigkeit des Knotens eine deutliche Verbesserung des Verkehrsflusses erreicht. Hierdurch konnten die Wartezeiten aus dem Schiedetunnel von 240 sec auf 50 sec. reduziert werden. Die Wartezeiten von der Diezer Straße verkürzten sich von 220 sec auf 110 sec. Die Staulänge in der Diezer Straße reduzierte sich von 145 m auf ca. 30 m.

Zur weiteren Verstetigung des Verkehrs soll ein Verkehrsrechner installiert werden, der auch bei Rückstau und Umleitungsereignissen von der Autobahn A 3 eine modifizierte Signalschaltung übernimmt. Darüber hinaus können mit einem Verkehrsrechner durch entsprechende Zuflussregelungen die kritischen Staubereiche besser koordiniert werden. Erfahrungen aus anderen Kommunen mit z.B. einer Versatzzeitoptimierung ergaben, dass die Anhalte in Höhe von ca. 5 bis 10 % vermindert werden konnten.

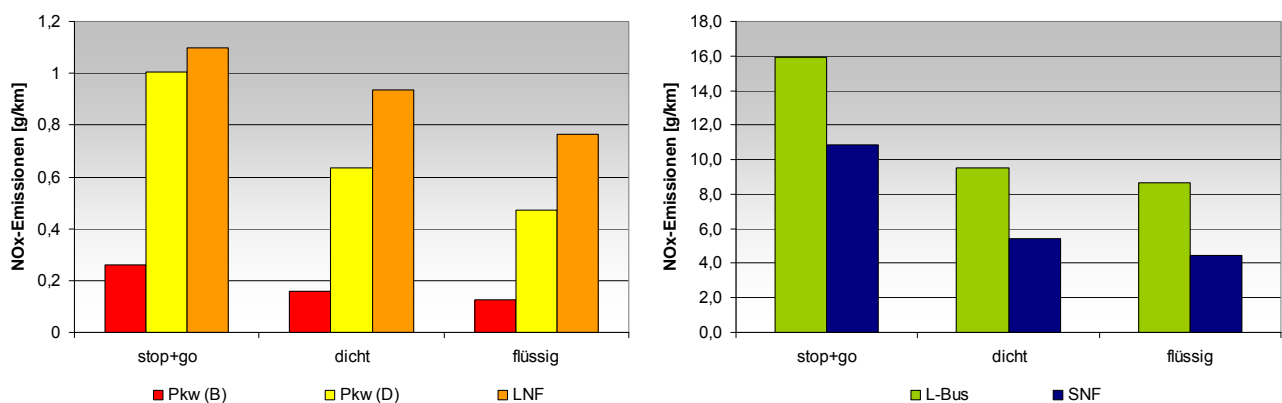


Abbildung 28: NO_x-Emissionsverhalten von Fahrzeugen bei unterschiedlicher Durchlässigkeit des Verkehrs; HBEFA 3.1; Hauptverkehrsstraße, Geschwindigkeitsbeschränkung 50 km/h; Bezugsjahr 2011

Bei hohem Verkehrsaufkommen werden aufgrund der beträchtlichen Anzahl an Ampelhalten hohe Abgasemissionen – im Falle von Feinstaub auch zusätzliche Emissionen aus Abrieb und Aufwirbelung – frei. Wie in Abbildung 28 dargestellt, kann eine Verkehrsverflüssigung diese Emissionen deutlich vermindern.

Eine Verkehrsverflüssigung von „stop+go“ auf „flüssig“ ist bei hohem Verkehrsaufkommen und begrenzter Leistungsfähigkeit der Straße auch mit Hochleistungsrechnern für die Lichtsignalsteuerung nicht realistisch zu erreichen. Aber eine merkliche Beschleunigung ist möglich, was sowohl durch eine umfangreiche Studie verschiedener Verkehrsfachbereiche von Universitäten (Untersuchungsberichtes AMONES – Anwendung und Analyse modellbasierter Netzsteuerungsverfahren in städtischen Straßennetzen [30]) als auch durch die Erfahrungen in anderen Städten belegt wird.

Prognostizierte Minderung: Einsparung von ca. 10 % NO_x

Zeitpunkt der Umsetzung: Das Projekt ist bereits in der Umsetzung; ein Abschluss noch im Laufe des Jahres 2012 wird angestrebt.

7.3.1.2 Attraktivitätssteigerung des Öffentlichen Nahverkehrs

Die lokale Nahverkehrsgesellschaft bzw. der Rhein-Main-Verkehrsverbund (RMV) hat auf den wichtigen Routen von Limburg nach Beselich, Limburg in Richtung Elz/Hadamar, Limburg in Richtung Linter/Hünfelden und Runkel die Buslinien so ausgeschrieben, dass alle Stadtteile von Limburg im Stundentakt an das Zentrum angeschlossen sind. Dieser Taktfahrplan gewährleistet eine optimale Verbindung zu den jeweiligen Regionalzügen und an das übrige Netz.

Mit der Einbeziehung der Stadtteile in das Betriebsnetz der Stadtlinie und der Inbetriebnahme des Zentralen Omnibusbahnhofs Limburg-West (ZOB) wurde im August 2009 ein optimaler Verkehrsknoten zwischen Regionalverkehr, Lokalverkehr, den Stadtbuslinien und der Bahn geschaffen. Hierdurch konnten die Umsteigezeiten verkürzt und die Verkehrssysteme Bus und Bahn sehr viel besser vernetzt werden, was die Attraktivität des ÖPNV deutlich gesteigert hat.

Mit der Neuausschreibung von Linien im Regional- und Lokalverkehr 2010 wurden insbesondere die Anschlüsse an die Schiene verbessert. Die Stadt Limburg hat darüber hinaus Mittel für Gutachten in den Haushalt eingestellt, die eine weitere Steigerung der Attraktivität der Stadtlinie zum Ziel haben.

Prognostizierte Minderung: Nicht abschätzbar. Abhängig von der Bereitschaft jedes Einzelnen, für Fahrten in die Stadt Limburg auf sein Privatfahrzeug zu verzichten

Zeitpunkt der Umsetzung: Seit 2010; Daueraufgabe

7.3.1.3 Einsatz emissionsarmer Busse

Über 90 % der von den lokalen Nahverkehrsgesellschaften in Limburg eingesetzten Busse haben bereits Euro-V-Standard. Auf den Linien kommen klimatisierte Niederflurfahrzeuge zum Einsatz um die Attraktivität des ÖPNV zu steigern.

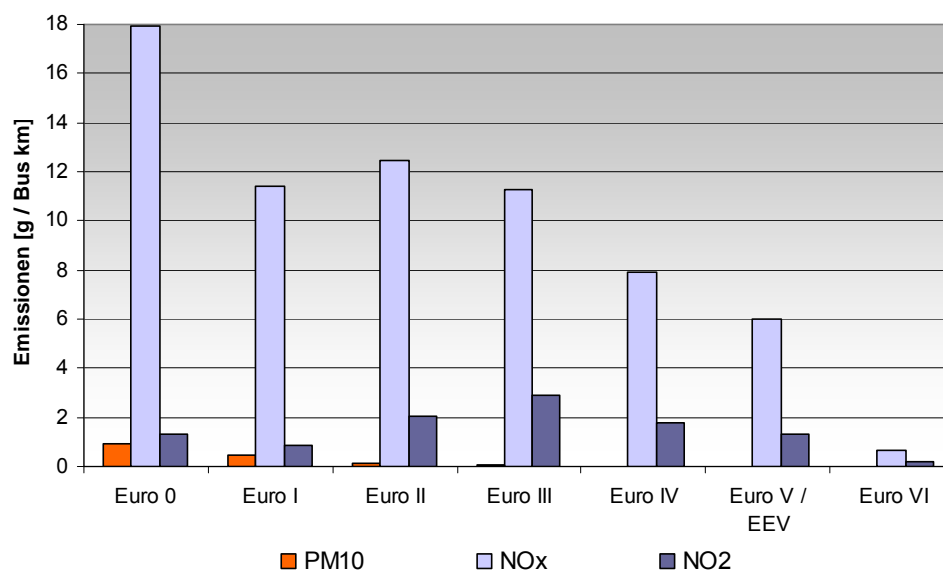


Abbildung 29: Durchschnittliche Emissionsfaktoren für Linienbusse innerorts, HBEFA 3.1, Bezugsjahr 2010

Die hohen Emissionen von Stickstoffoxiden von Linienbussen machen eine Umstellung auf emissionsarme Fahrzeuge trotz ihres geringen Anteils an der Fahrleistung von i.d.R. unter einem Prozent erforderlich. Abbildung 29 zeigt, dass insbesondere Linienbusse bis einschließlich der Euro-III-Norm noch sehr emissionsrelevant sind. Dies führt häufig dazu, dass in Straßenzügen mit viel Busverkehr, aber ansonsten geringem Verkehrsaufkommen, Immissionsgrenzwert überschritten werden können.

Alle Busse der Stadtlinie halten inzwischen den Euro-V- oder den EEV-Standard ein.

Im Rahmen der nächsten Ausschreibung der Stadtlinie wird darüber hinaus geprüft, ob durch den Einsatz von Gas- oder Elektrobussen der Schadstoffausstoß weiter gesenkt werden kann.

7.3.1.4 Parkleitsystem

Um Verkehrsimmissionen im Stadtgebiet soweit als möglich zu vermeiden, wurde 2004 ein Parkleitsystem eingeführt. An dieses sind 1.200 Parkplätze angeschlossen. Bei rund 3.000.000 aktiven Nutzern pro Jahr werden hierdurch ca. 150.000 Fahrzeugkilometer an Parksuchverkehr in der Innenstadt eingespart.

Das Parkleitsystem wurde in 2010 um 450 Parkplätze in der WERKStadt außerhalb des Stadtzentrums erweitert. Hierdurch soll der über die Diezer Straße kommende Parksuchverkehr bei Vollausslastung der Parkplätze in der Innenstadt frühzeitig informiert und von der Innenstadt ferngehalten werden.

7.3.1.5 Ausbau und Attraktivitätssteigerung des Radwegenetzes

Das Radwegenetz im Stadtgebiet Limburg wird entsprechend einem Radwegenetzplan kontinuierlich ausgebaut und für den Alltagsverkehr tauglich gemacht. In den Jahren 2004 bis 2010 wurde eine Reihe neuer Radwegeverbindungen durchgeführt:

- ▶ Ausbau des Radweges Industriestraße,
- ▶ Ausbau eines Radweges in Limburg-Lindenholzhausen im Zuge der B 8,
- ▶ Ausbau eines Radfahrstreifens Im Schlenkert,
- ▶ Ausbau der Radwegebeschilderung und den Fernradwegen zu den Bahnhöfen,
- ▶ Ausbau eines Radstreifens Holzheimer Straße,
- ▶ Einrichtung von Radfahrstreifen in der Ste-Foy-Straße K 470,
- ▶ Einrichtung von Radverkehr gegen die Einbahnstraße in der Limburger Weststadt.

Zukünftig sollen eine radfahrfreundliche Umgestaltung von Knotenpunkten im Zuge der Bundesstraßen und die Einrichtung zusätzlicher Radfahreinrichtungen im Zuge der Bundesstraßen erfolgen, sofern dort keine Ersatzstrecken angeboten werden können.

Trotz der ungünstigen Topographie Limburgs mit relativ starken Steigungen zu den Wohngebieten im Süden und Gewerbegebieten im Norden, kann durch den zunehmenden Einsatz von Elektrofahrrädern eine Erhöhung des Radverkehrsanteils erzielt werden.

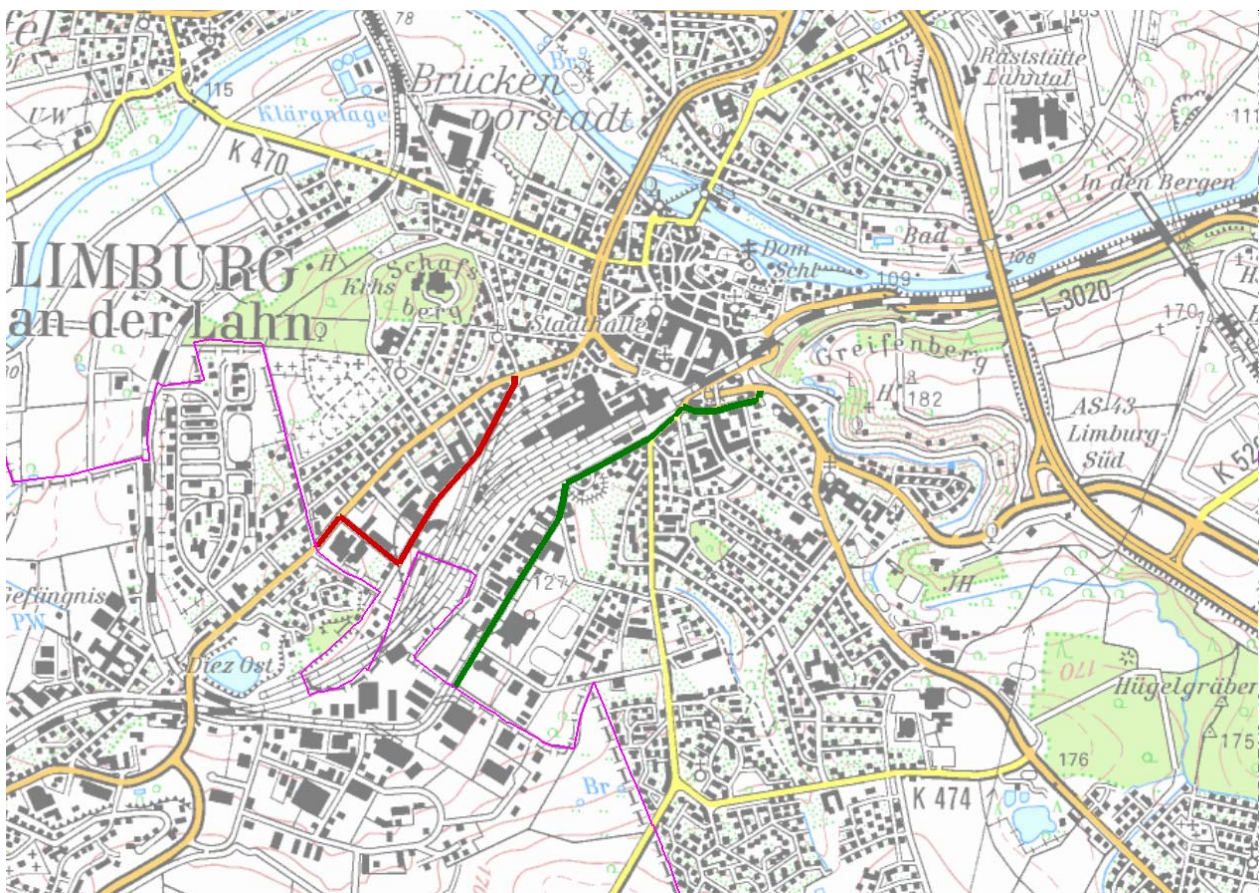
Prognostizierte Minderung: Nicht abschätzbar

Zeitpunkt der Umsetzung: Ab 2011

7.3.1.6 Prüfung eines großräumigen Lkw-Durchfahrtsverbots für Limburg

Um für die Bevölkerung in Limburg kurzfristig eine Verminderung der Immissionsbelastung zu erzielen, wurden innerörtliche Umleitungen des Lkw-Verkehrs untersucht. Ziel der Prüfung war eine Streckenführung zu finden, bei der weniger Anwohner durch den Schwerlastverkehr beeinträchtigt werden. Insbesondere die Diezer Straße sollte entlastet werden. Bereits im Laufe der Planaufstellung wurden zwei Varianten für eine innerstädtische Umleitung des Schwerlastverkehrs untersucht.

In der Variante 1 würden von Diez kommende Lkw über die Rudolf-Schuy-Straße und weiter über die Schaumburger Straße weitgehend an der Diezer Straße vorbeigeführt werden. Aus Richtung B 8 kommende Lkw sollten dann ab der Kreuzung Tilemannstraße/Diezer Straße über die Schaumburger Straße und Rudolf-Schuy-Straße in Richtung Diez geleitet werden. In Variante 2 sollte die Umleitung im ersten Abschnitt von Diez kommend über die B 54 August-Horch-Straße in Diez zur Industriestraße in Diez, danach weiterführend über die Industriestraße in Limburg zur Straße Stephanshügel führen; im folgenden über die Holzheimer Straße zur Straße „Im Schlenkert“ und über die Frankfurter Straße und über den Anschluss Limburg-Süd nach Limburg-Nord. Diese Streckenführung würde 820 Anwohner entlasten.



— Ländergrenze Hessen – Rheinland-Pfalz

alternative Streckenführungen — Variante 1 — Variante 2

Abbildung 30: Untersuchte innerstädtische Lkw-Umführungsmöglichkeiten zur Entlastung der Diezer Straße

Damit eine dem überörtlichen Verkehr gewidmete Straße (hier: Bundesstraße) zum Teil für diesen Verkehr gesperrt werden kann, ist für die straßenverkehrsrechtliche Zustimmung der Nachweis erforderlich, dass die aufnehmende Straße die gleiche Leistungsfähig-

keit/Verkehrssicherheit besitzt und die Alternativführung aus Gründen der Luftreinhaltung deutlich besser ist wie die bisherige Strecke. Da beide Alternativrouten der Bundesstraße nicht gleichrangig sind, bestanden bereits grundsätzliche Bedenken der Straßenverkehrsbehörden bzgl. einer Verlagerung des Lkw-Verkehrs.

Die Schaumburger Straße ist in Teilbereichen recht schmal und für den Begegnungsverkehr im Lkw-Bereich problematisch. Gleichzeitig befindet sich eine Engstelle im Bereich der Einmündung der Rudolf-Schuy-Straße auf die Schaumburger Straße, bei der ein Begegnungsverkehr nicht möglich ist.

Variante 2 ist im Wesentlichen gut für Lkw befahrbar. Eine problematische Stelle besteht jedoch an der Einmündung des Stephanshügels zur Holzheimer Straße. Hier ist über ca. 80 m eine Fahrbahnbreite von lediglich 5,50 m vorhanden. Gleichzeitig besteht in diesem Abschnitt lediglich ein abmarkiertes Gehweg von 1,50 m. Eine Gefährdung von Fußgängern ist daher nicht auszuschließen.

Aus Gründen der Sicherheit und Ordnung des Verkehrs waren daher beide Varianten nicht zustimmungsfähig. Darüber hinaus würden beide Alternativrouten auf ebenfalls hoch belastete Straßenzüge wieder zurückgeführt, so dass mit den beiden Varianten eine Entlastung nur kleinräumig möglich gewesen wäre.

Aufgrund der kritischen lufthygienischen Situation – in der Schiede 28-30 wurde im Jahr 2011 hessenweit die höchsten Konzentrationen von Stickstoffdioxid gemessen – wird das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung unter Federführung der zuständigen Straßenverkehrsbehörde beim Regierungspräsidium Gießen, zusammen mit Vertretern der Straßenverkehrsbehörden in Rheinland-Pfalz und der Stadt Limburg eine Arbeitsgruppe einrichten, die großräumige Alternativrouten prüfen wird. Dabei geht es in erster Linie um eine Vermeidung von Lkw-Durchgangsverkehr, was aber nach den vorliegenden Verkehrszahlen speziell in der Diezer Straße eine deutliche Entlastung bringen würde.

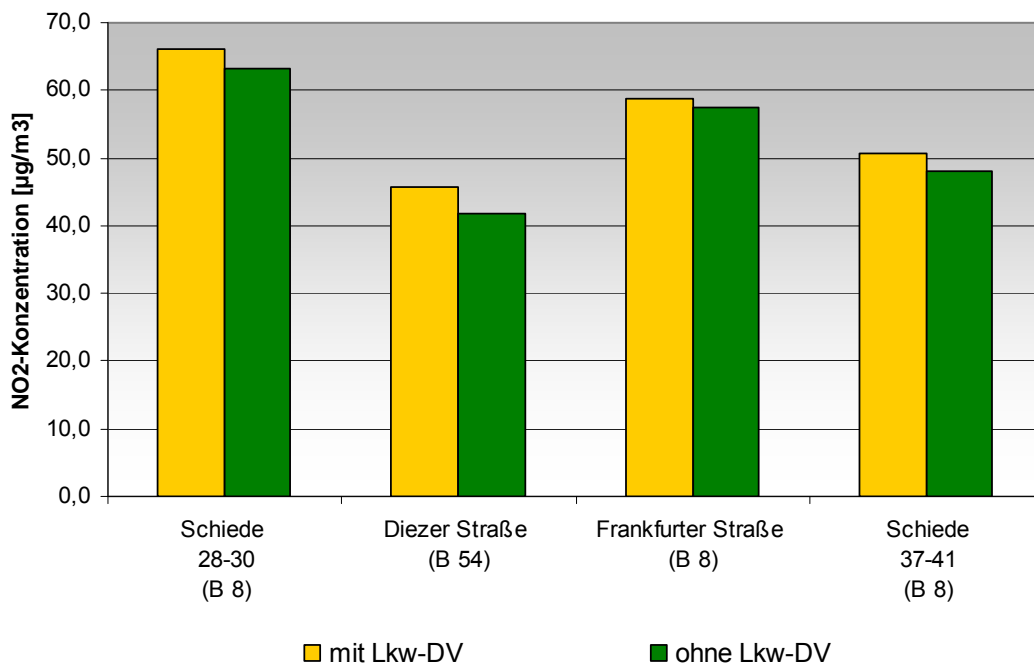


Abbildung 31: Prognostizierte Minderung der Stickstoffdioxidkonzentration durch ein Lkw-Durchfahrtsverbot in Limburg; HBEFA 3.1, Bezugsjahr 2012

Prognostizierte Minderung: 2 bis 8 % Minderung der NO₂-Belastung

Zeitpunkt der Umsetzung: Sofern eine geeignete Umfahrungsmöglichkeit gefunden wird

7.3.1.7 Ausbau der Südumgehung Limburg – Diez, Holzheim

Aufgrund des hohen Verkehrsaufkommens in der Stadt Limburg wird bereits seit Jahrzehnten versucht, eine entsprechende Umfahrungsmöglichkeit zu schaffen. Der Ausbau der B 54 ist im Bundesverkehrswegeplan inzwischen im „Weiteren Bedarf“ mit Sternvermerk als Planungsauftrag ausgeführt. Der Bundesverkehrswegeplan befindet sich derzeit in der Fortschreibung. Mit einer Aufnahme der Ortsumfahrung in den vordringlichen Bedarf kann wohl frühestens 2015 gerechnet werden.

Im Rahmen der Planungen wurden bereits im Jahr 2008 verschiedene Varianten hinsichtlich ihrer Minderungswirkung auf die Immissionsbelastung untersucht, die in die Umweltverträglichkeitsstudie vom August 2011 Eingang gefunden haben. Die Umweltverträglichkeitsstudie kann unter http://www.limburg.de/media/custom/1680_614_1.PDF eingesehen und heruntergeladen werden.

Einer Verkehrsuntersuchung zufolge ergeben sich hierbei je nach gewählter Variante folgende Entlastungen:

- Diezer Straße: 5.400 bis 5.700 Kfz; das entspricht 25 bis 26 %, davon 7 % Schwerverkehr
- Schiede: 5.400 bis 6.000 Kfz; das entspricht 15 bis 17 %, davon 1 % Schwerverkehr
- Frankfurter Straße: 7.200 bis 9.000 Kfz; das entspricht 25 bis 30 %, davon 1 % Schwerverkehr

Alle damals untersuchten Planungsvarianten führen zu einer Entlastung der Bevölkerung von Luftschadstoffen, wobei je nach Planungsvariante die Entlastung mehr oder weniger deutlich ist. Bei einer endgültigen Festlegung müssen jedoch neben den immissionsschutzrechtlichen Aspekten auch die weiteren Auswirkungen der verschiedenen Planungsvarianten berücksichtigt werden, so dass eine ausschließliche Berücksichtigung der Variante mit dem größten Minderungspotential nur bei gleichzeitig geringsten Auswirkungen auf die sonstigen Schutzgüter möglich wäre.

Durch die Platzierung im „Weiteren Bedarf“ des Bundesverkehrswegeplans ist der Bau der Umgehungsstraße allerdings eher als langfristige Maßnahme zu sehen.

Prognostizierte Minderung: Minderungen im Innerortsbereich Limburgs sind in Abhängigkeit der gewählten Streckenführung zu erwarten.

Zeitpunkt der Umsetzung: Eine nähere Konkretisierung des Realisierungszeitraumes wird in der geplanten Fortschreibung des Bundesverkehrswegeplanes vorgenommen und ist noch nicht abzusehen.

7.3.2 Sonstiges

7.3.2.1 Verwendung von Titandioxidpflaster auf den Gehwegen

Im Oktober 2010 wurde mit Titandioxid (TiO₂) beschichtetes Pflaster an der Schiede, Ecke Diezer Straße verlegt.

Die Beschichtung wirkt als Katalysator auf eine schnelle Umsetzung der emittierten Stickstoffoxide zu Nitrat, das dann durch Regen aus der Luft ausgewaschen wird. Nitrat selbst stellt keinen Luftschadstoff dar und ist daher bzgl. seiner Konzentration für die Luftqualität unerheblich.

Erste großräumige Versuche mit messtechnischer Begleitung in Fulda zeigen eine positive Wirkung des Pflasters auf die Luftqualität, wobei gesicherte Aussagen aufgrund der Kürze des Untersuchungszeitraums noch nicht möglich sind.

7.4 Prognose

Im Folgenden wird versucht, die Entwicklung der Luftschadstoffbelastungen von Feinstaub (PM10) und Stickstoffdioxid bis zum Jahr 2015 abzuschätzen.

Die Immissionsbelastung setzt sich zusammen aus dem grenzüberschreitenden Ferneintrag, dem bei NO₂ jedoch eine untergeordnete Bedeutung zukommt, dem regionalen Hintergrund, der den grenzüberschreitenden Ferneintrag bereits beinhaltet, dem städtischen Zusatzbeitrag sowie dem lokalen, verkehrsbezogenen Zusatzbeitrag.

Das Umweltbundesamt hat Berechnungen für ganz Deutschland für den grenzüberschreitenden Ferntransport und den regionalen Hintergrund sowohl als Basislauf für die Jahre 2005, 2010/2011 und 2015 durchgeführt. 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 Mittel- und Nordhessen berechnet wurde. Dabei werden die berechneten Konzentrationen in einem Raster von ca. 15 km² für ganz Deutschland dargestellt.

Für den Ist-Zustand 2010 wurden genutzt für

- ▶ den **Anteil des grenzüberschreitenden Ferntransport** die Werte für PM10 und NO₂ aus den Berechnungen des UBA für die Region Limburg,
- ▶ den **Anteil Zusatzbelastung regionaler Hintergrund** die Werte für PM10 und NO₂ aus den Berechnungen des UBA für die Region Limburg,
- ▶ den **Anteil Zusatzbelastung städtischer Hintergrund** die Jahresmittelwerte der Stadtstation Limburg (abzüglich der Jahresmittelwerte aus der UBA-Berechnungen des regionalen Hintergrunds),
- ▶ den **Anteil Zusatzbelastung lokaler Verkehr** Werte aus den berechneten PM10-Zusatzbelastungen des lokalen Verkehrs und den NO₂-Jahresmittelwerten der Verkehrsmessstellen in Limburg.

7.4.1 Feinstaub

Die Feinstaubkonzentrationen sind seit Jahren rückläufig wie aus Abbildung 11 für Limburg zu entnehmen ist, aber dies gilt auch für ganz Hessen. Ab und zu auftretende Spitzen sind den meteorologischen Besonderheiten des jeweiligen Jahrs geschuldet, wenn z.B. kalte Winter und lange Inversionswetterlagen die Feinstaubkonzentrationen stark anreichern. In Limburg selbst wird Feinstaub nur an der Messstation des städtischen Hintergrunds gemessen und nicht verkehrsbezogen. In der Ausbreitungsrechnung wurden aber auch für die verkehrsbezogenen Messstellen die Feinstaubkonzentrationen berechnet. Abbildung 32 zeigt die Höhe der einzelnen Beiträge aus Ferneintrag, regionalem Hintergrund, städtischer Zusatzbelastung und lokaler, verkehrsbedingter Zusatzbelastung an der Gesamtbelastung für das Bezugsjahr 2008.

Ist-Situation 2010

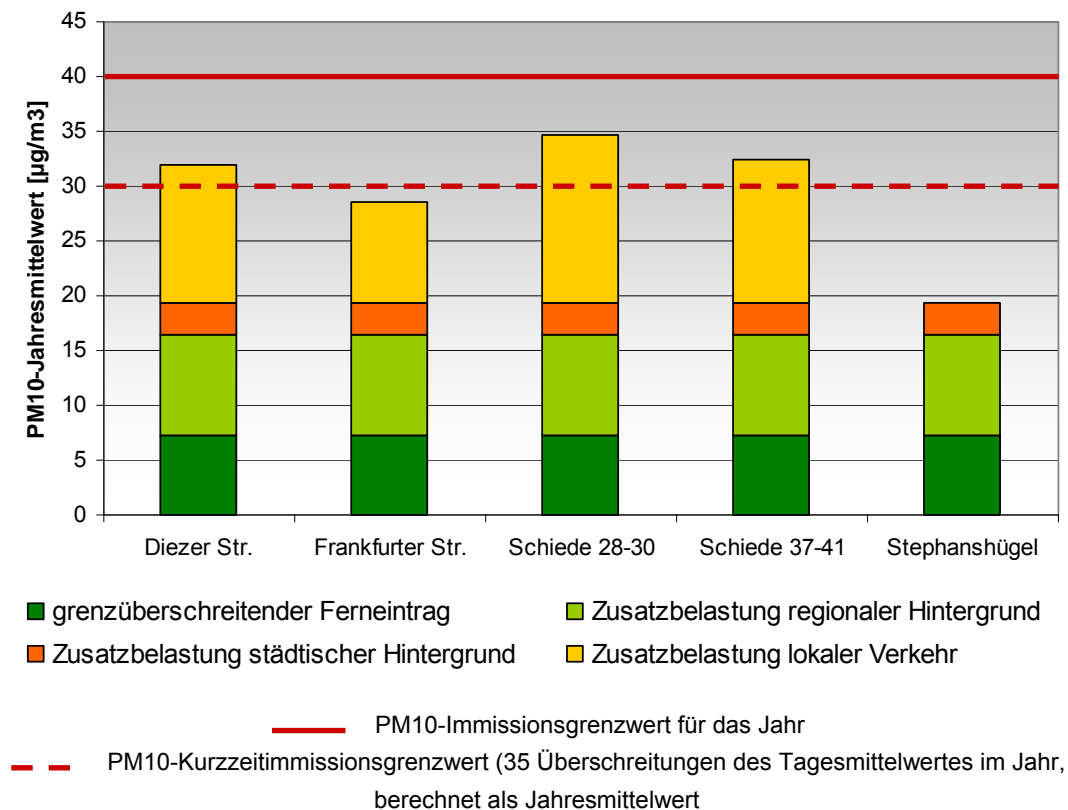


Abbildung 32: Berechnete Beiträge zur PM10-Immissionsbelastung im Jahr 2008 an den Standorten der NO₂-Messstellen sowie der Luftmessstation (Messwerte) in Limburg

Der hohe Anteil an grenzüberschreitendem Ferneintrag ist weder durch lokale noch durch nationale Maßnahmen zu beeinflussen. Infolge der europäischen Maßnahmen hinsichtlich der Einführung niedriger PM-Emissionsgrenzwerte für Fahrzeuge ist aber auch hier mit einem leichten Rückgang des Ferneintraganteils zu rechnen.

Die regionale Hintergrundbelastung setzt sich aus Feinstaubbeiträgen aller bekannten Quellen zusammen. Infolge der Maßnahmen auf nationaler und regionaler Ebene ist davon auszugehen, dass die Hintergrundbelastung in den nächsten Jahren weiter sinken wird. Einen wesentlichen Beitrag werden die inzwischen standardmäßig mit Partikelfilter ausgerüsteten Dieselfahrzeuge liefern, aber auch die schärferen Anforderung an die Einhaltung von Grenzwerten beim Einsatz fester Brennstoffe insbesondere in Einzelraumfeuerungsanlagen (Kaminöfen u.ä.) werden zur Verminderung der Belastung beitragen.

Da die städtische Zusatzbelastung ist beim Feinstaub ebenfalls im Wesentlichen durch den Verkehr geprägt (siehe Tabelle 7). Daher sind hier wie auch bei der Zusatzbelastung durch den lokalen Verkehr durch die Kombination aus Maßnahmen auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene im Verkehrsbereich die höchsten Minderungswirkungen zu erwarten.

Neben den lokalen Maßnahmen zur Verbesserung des Verkehrsflusses und einer Verkehrsvermeidung durch den Ausbau des Radfahrnetzes sowie einer weiteren Attraktivitätssteigerung des ÖPNV wird die wesentliche Entlastung durch die abgesenkten Euronormen und den inzwischen serienmäßigen Einbau von Partikelfiltern erfolgen. Entsprechend den Prognosen eines gut 50 %igen Rückgangs der fahrzeugbedingten Verkehrsemissionen nach HBEFA 3.1, ist mit einem deutlichen Rückgang der verkehrsbedingten Belastung zu rechnen.

Prognose 2015

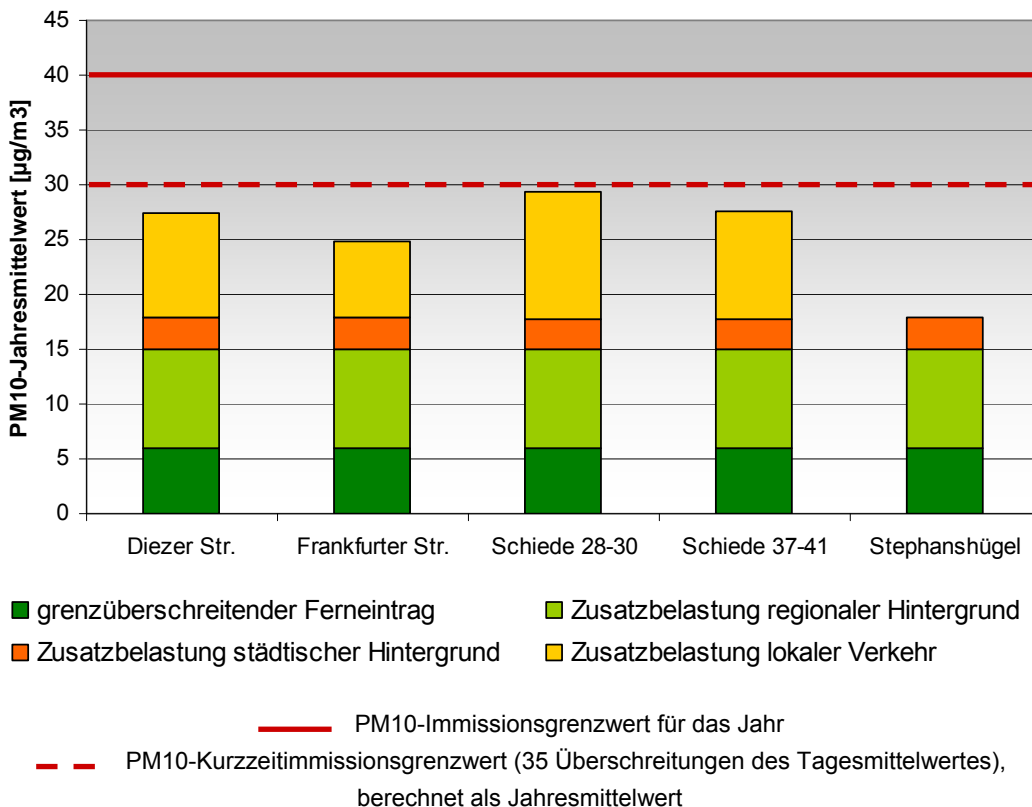


Abbildung 33: Prognose der Minderungswirkung auf die PM10-Immissionsbelastung im Jahr 2015 ausgewählte Straßenzügen in Limburg

Bis zum Jahr 2015 sollten die Feinstaubimmissionsgrenzwerte an allen Straßenzügen in Limburg sicher eingehalten werden können.

7.4.2 Stickstoffdioxid

Bei den Stickstoffoxiden (NO_x) besteht bereits ein langjähriger Trend zur Verringerung der Emissionssituation, der jedoch bei Betrachtung von Stickstoffdioxid (NO_2) kaum zum Tragen kommt. Die Ursachen hierfür liegen an dem deutlich gestiegenen Anteil an Direktmissionen von Stickstoffdioxid durch Dieselfahrzeuge. Da selbst Euro-5-Fahrzeuge noch immer einen sehr hohen Ausstoß an direktem NO_2 verursachen, ist entgegen der positiven Entwicklung bei der Feinstaubbelastung nur langfristig von einer rückläufigen Belastungssituation auszugehen.

Abbildung 34 zeigt die Höhe der einzelnen Beiträge aus Ferneintrag, regionalem Hintergrund, städtischer Zusatzbelastung und lokaler, verkehrsbedingter Zusatzbelastung an der Gesamtbelastung für ausgewählte Straßenzüge in Limburg.

Ist-Zustand 2010

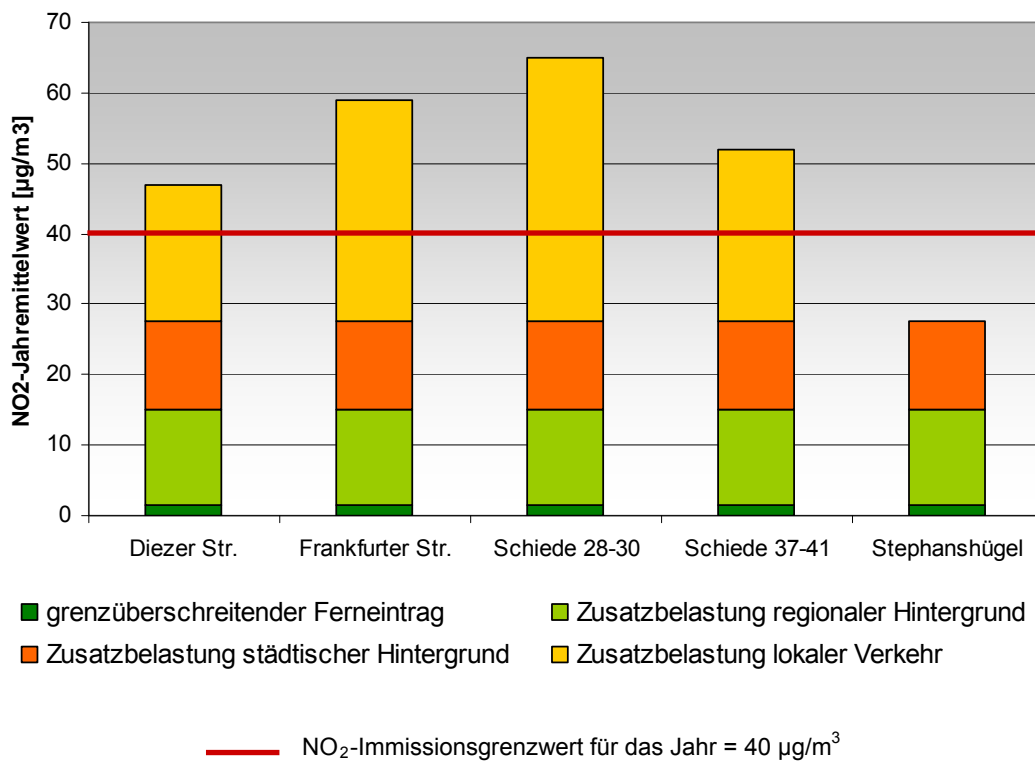


Abbildung 34: Berechnete und gemessene Beiträge zur NO₂-Immissionsbelastung im Jahr 2010 für ausgewählte Sträßenzüge in Limburg

Entsprechend den Berechnungen des Umweltbundesamtes liegt der Anteil des Ferntransportes bei Stickstoffdioxid in der sehr niedrigen Größenordnung von ca. 1,5 µg/m³ NO₂.

Abbildung 34 zeigt sehr deutlich, dass im Jahr 2010 der zulässige Jahresmittelwert im Wesentlichen durch verkehrsbedingte Immissionen überschritten wird.

Im Vergleich zur PM₁₀-Konzentration ist die Hintergrundbelastung bei Stickstoffdioxid deutlich geringer. Stickstoffdioxid wirkt eng begrenzt um seine Quellen und wird nicht wie Feinstaub über weite Strecken hinweg transportiert. Zur Einhaltung des Immissionsgrenzwertes bedarf es daher einer drastischen Reduzierung des Luftschadstoffs vor Ort. Die Maßnahmen zur Verringerung der spezifischen Abgasemissionen und eine Verbesserung des Verkehrsflusses können zur Zielerreichung beitragen. Dabei ist der Verringerung der spezifischen Abgasemissionen die größte Wirkung zuzuschreiben.

Das UBA hat einen Rückgang des grenzüberschreitenden Ferneintrags bis 2015 auf 1 µg/m³ NO₂ berechnet. Aus der Trendentwicklung an der Messstation des städtischen Hintergrunds in Limburg lässt sich für 2015 ein Immissionswert von ca. 25,0 µg/m³ berechnen, der einer Minderung um ca. 10 % entsprechen würde.

Die Einführung der Euro-6/VI-Norm für Fahrzeuge (siehe Kapitel 7.1.1.) wird die NO_x- aber insbesondere auch die NO₂-Emissionen zumindest längerfristig soweit vermindern, dass mit einer flächendeckenden Einhaltung des Immissionsgrenzwertes bis ca. 2020 gerechnet werden kann. Bis zum Jahr 2015 ist durch diese Maßnahme jedoch nicht mit einer Einhaltung des NO₂-Immissionsgrenzwertes an den betroffenen Sträßenzügen in Limburg zu rechnen.

Prognose 2015

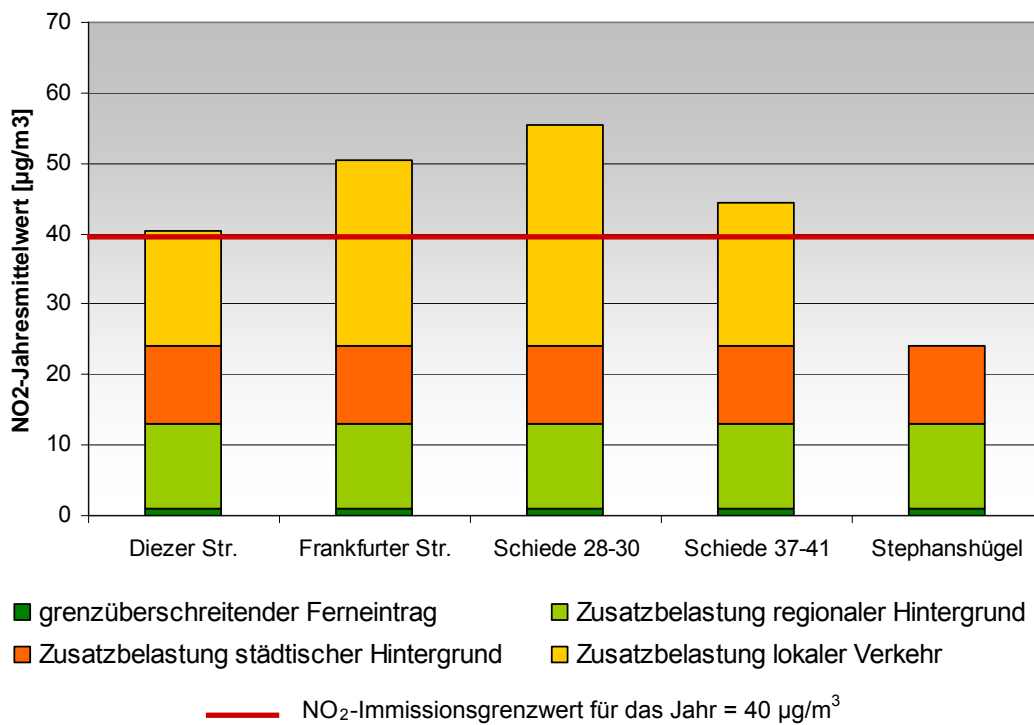


Abbildung 35: Prognose der Minderungswirkung auf die NO₂-Immissionsbelastung im Jahr 2015 für ausgewählte Straßenzüge in Limburg

Die prognostizierte Gesamtminderung für das Jahr 2015 im Vergleich mit 2010 liegt etwa in der Größenordnung von 9 %. Dies bleibt hinter den Berechnungsergebnissen des ifeu-Instituts für verschiedene Städte in Baden-Württemberg zurück [29]. Danach nehmen die NO₂-Konzentrationen an den verkehrsbezogenen Messstationen im Schnitt um 17,5 % im Zeitraum zwischen 2010 und 2015 ab¹. Die Berechnung geht nicht nur von einer Minderung der lokalen verkehrsbezogenen Zusatzbelastung aus, sondern auch von einer starken Minderung der städtischen Hintergrundbelastung, jedoch ausschließlich bezogen auf die sukzessive Einführung besserer Emissionsstandards von Fahrzeugen.

Die Prognose zeigt, dass allein durch die kontinuierliche Verbesserung der Fahrzeugflotte zumindest bis zum Jahr 2015 an hoch belasteten Straßenzügen der Immissionsgrenzwert für NO₂ wahrscheinlich nicht eingehalten werden kann.

¹ Ein Grund für diese Abweichung liegt darin, dass die lokale Zusatzbelastung der vom ifeu-Institut untersuchten Straßenzüge deutlich höher ausfällt als von Straßen in Limburg.

8 Zusammenfassung

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

In Limburg wurde der Immissionswert für Stickstoffdioxid sowohl anhand eines Modells berechnet, als auch anhand von so genannten Passivsammlern messtechnisch ermittelt. In beiden Fällen wurde eine Überschreitung des NO_2 -Immissionsgrenzwertes festgestellt.

Die Anteile der Emittentengruppen Industrie, Gebäudeheizung und Verkehr an der Belastung können je nach lokaler Situation sehr unterschiedlich sein. Der Anteil der Industrieanlagen und der Gebäudeheizung an den gesamten NO_x -Emissionen beträgt für Limburg ca. 18 %, wobei beide Emittentengruppen in etwa gleichviel hierzu beitragen. Aufgrund der Schornstein- und damit der Quellhöhe können sich die industriebedingten Abgase und – in gewissen Grenzen – auch die Emissionen der Gebäudeheizungen mit der freien Luftströmung relativ gut verteilen. Somit fällt der Anteil, den die Industrie und die Gebäudeheizungen an der NO_2 -Immissionsbelastung zusammen ausmachen, mit ca. 6 % vergleichsweise gering aus.

Die verkehrsbedingten Abgase werden in geringer Höhe emittiert und können sich vor allem in Straßenschluchten sehr schnell anreichern. Daher fällt der Anteil des Verkehrs an den NO_2 -Immissionen mit ca. 66 % deutlich größer aus. Bei der Emittentengruppe Verkehr sind wiederum insbesondere die Dieselfahrzeuge für den wesentlichen Teil der Belastung verantwortlich. Schwere Nutzfahrzeuge (Lkw und Busse) stoßen dabei im Schnitt das 8- bis 20-fache eines Diesel-Pkw der gleichen Euronorm an Stickstoffoxiden aus.

Das Bundes-Immissionsschutzgesetz sieht eine Festlegung von Maßnahmen entsprechend dem Verursacheranteil vor. Demnach kommt Maßnahmen im Verkehrsbereich eine besondere Bedeutung zu.

Die Stadt Limburg hat in der jüngsten Vergangenheit verschiedene lokale Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität umgesetzt, deren Ausbau und Weiterführung auch in Zukunft erfolgen soll. Die Entlastung von Limburg von (Lkw-)Durchgangsverkehr ist ein wesentliches Anliegen der städtischen Vertreter. Mit einer Umsetzung der bereits seit Jahren in Planung befindlichen Südumgehung wird dieses Ziel zwar am besten erreicht, mit einer Realisierung des Projekts ist jedoch nicht von 2020 bis 2025 zu rechnen. Kleinräumige innerstädtische Umleitungsstrecken für Lkw mussten aufgrund der Verkehrssicherheit verworfen werden. Um doch noch kurzfristig eine Entlastung zu erreichen, soll nun zusammen mit dem Land Rheinland-Pfalz großräumige Alternativrouten geprüft werden. Zur Vermeidung von privaten Pkw-Fahrten von und nach bzw. innerhalb von Limburg wurden verschiedene „weiche“ Maßnahmen wie z.B. die Verbesserung des ÖPNV getroffen. Die Optimierung des Verkehrsflusses soll über eine verringerte Anzahl an Anfahrvorgänge die verbleibende Schadstoffbelastung des motorisierten Individualverkehrs reduzieren.

Doch allein mit lokalen Maßnahmen lässt sich die Belastung mit Stickstoffdioxid nur geringfügig verbessern. Um die Abgasemissionen der Fahrzeuge auf ein Mindestmaß zu beschränken, ist darüber hinaus nicht nur lokal für Limburg, sondern für die gesamte Region bzw. sogar für ganz Hessen eine Reihe von Maßnahmen zur Verbesserung des Verkehrsflusses vorgesehen.

Ohne unverhältnismäßige Einschränkungen der Mobilität kann die Belastung mit Stickstoffdioxid allerdings nur in Kombination mit einer deutlichen Verringerung der spezifischen Abgasemissionen jedes einzelnen Fahrzeugs auf das notwendige Maß verringert werden. Dieses Ziel verfolgt die Europäische Union mit der Einführung eines Euro-6/VI-Standards, bei dem insbesondere die zulässigen NO_x-Emissionen von Diesel-Fahrzeugen drastisch herabgesetzt wurden. Allerdings wird diese Maßnahme erst mit einer ausreichenden Durchmischung der Fahrzeugflotte mit Euro-6/VI-Fahrzeugen wirksam werden.

Die Prognosen für Limburg zeigen jedoch, dass mit den festgelegten Maßnahmen der Immissionsgrenzwert für Stickstoffdioxid bis zum Jahr 2015 aller Voraussicht nach nicht eingehalten werden kann.

9 Behandlung der Einwendungen

Im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung gingen 10 teilweise inhaltsgleiche Einwendungen sowohl von Einzelpersonen als auch von Gruppen bzw. Verbänden zum Planentwurf ein.

Soweit die Einwände bei der Darstellung und Maßnahmenfestlegung berücksichtigt werden konnten, wurde der Luftreinhalteplan entsprechend angepasst. Auf Bedenken und Anregungen, die nicht zu einer Änderung oder Ergänzung des Luftreinhalteplans geführt haben, wird im Folgenden im Einzelnen eingegangen. Die Punkte wurden unter den folgenden Überschriften zusammengefasst:

1 Maßnahmen im Straßenverkehr

- 1.1 Aufnahme der Südumgehung in den vordringlichen Bedarf
- 1.2 Einführung einer Umweltzone
- 1.3 Einführung einer Lkw-Maut auf Bundesstraßen
- 1.4 Einführung von Geschwindigkeitsbegrenzungen
- 1.5 Aufstellung von Pfortnerampeln
- 1.6 Einführung einer City-Maut
- 1.7 Einrichtung eines Güterverteilzentrums
- 1.8 Verlagerungen von Lkw-Fahrten

2 Maßnahmen im Schienenverkehr

- 2.1 Wiederinbetriebnahme der Aartalbahn
- 2.2 Förderung und Ausbau des Schienennetzes

3 Weitere Maßnahmen

- 3.1 Entsiegelung und Begrünung des Straßenraums
- 3.2 Förderung des Rad- und Fußgängerverkehrs
- 3.3 Ausbau und Attraktivitätssteigerung des ÖPNV
- 3.4 Aufstellung von Hinweistafeln
- 3.5 Einstellung von Planungen
- 3.6 Aufstellung zusätzlicher Messstationen
- 3.7 Verzicht auf Planungen, die die Luftbelastung steigern

Die hohe Anzahl von Vorschlägen zur Minderung der Schadstoffbelastung in Limburg macht deutlich, dass die Bewohner der Stadt Limburg sich sehr stark durch das hohe innerstädtische Verkehrsaufkommen belastet fühlen. Die großen Hoffnungen auf teilweise drastische Änderungen des Straßen- und Schienenverkehrs durch die Luftreinhalteplanung können in weiten Bereichen jedoch nicht erfüllt werden. Die Aufstellung von Luftreinhalteplänen liegt zwar in der

Zuständigkeit des Umweltministeriums, der Festlegung und insbesondere der Umsetzung von Maßnahmen sind jedoch enge Grenzen gesetzt. Um Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität umsetzen zu können, bedarf es einer konzertierten Aktion zwischen den jeweils zuständigen Trägern der öffentlichen Belange. Das Umweltministerium zeigt durch eigene Gutachten auf, welchen Anteil die verschiedenen Emittenten an der Luftschadstoffbelastung haben, um entsprechend den Anforderungen des Gesetzes eine verursachergerechte Maßnahmenplanung vornehmen zu können. Neben einer beratenden Funktion zu möglichen Minderungsmaßnahmen, können aufgrund von vorgelegtem Zahlenmaterial Berechnungen und Abschätzungen zu deren Wirksamkeit als Grundlage für eine Entscheidung der verantwortlichen Stellen geliefert werden. Sie kann auch argumentativ unterstützend wirken in Entscheidungsprozessen. Aber die letztendliche Entscheidung, welche Maßnahmen in einen Luftreinhalteplan aufgenommen werden, liegt bei den zuständigen Straßenverkehrsbehörden und den Vertretern der Stadt.

Insbesondere Maßnahmen im Straßenverkehr können nur mit Einvernehmen der zuständigen Straßenverkehrs- und Straßenbaubehörden festgelegt werden. Diese haben aber von ihrem Aufgabenspektrum einen anderen Blickwinkel auf den Straßenverkehr. Vor allem Verkehrsbeschränkungen müssen den straßenverkehrsrechtlichen Anforderungen genügen, auch wenn sie als Maßnahme die Luftqualität merklich verbessern würden.

Die Liste der Einwendungen stellt einen Wunschkatalog an strukturelle Veränderungen vor allem im Verkehrsbereich dar. Unbeachtlich von Zuständigkeiten wird gefordert, ein seit Jahrzehnten geplantes und gewachsenes Verkehrsnetz mit den Mitteln der Luftreinhalteplanung kurzfristig zu ändern. Selbst bei einer Zustimmung durch die jeweils zuständigen Stellen und entsprechend vorhandenen Mitteln würde allein die Planung und Umsetzung einer ganzen Reihe von Maßnahmenvorschlägen viele Jahre erfordern.

Dabei wird auch übersehen, dass eine ganze Reihe der Vorschläge, die im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung eingegangen sind, auch ohne Festlegungen in einem Luftreinhalteplan durch den Magistrat der Stadt Limburg beschlossen werden kann. Dazu gehören insbesondere Vorschläge in Bezug auf den Ausbau des Radwegverkehrs, der Verbesserung des Fußgängerverkehrs, der Verbesserung und Attraktivitätssteigerung des öffentlichen Personennahverkehrs, der Aufstellung von Hinweistafeln oder der Einführung eines Güterverteilzentrums. Die Umsetzung der meisten Vorschläge würde zu einer Verbesserung der Schadstoffbelastung führen, sind aber gleichzeitig mit teilweise hohen Investitionen verbunden. Hier liegt es in der Hand der Stadt Limburg, eine Entscheidung zu treffen, ob die damit verbundene Verbesserung der Luftsituation die Aufwendungen rechtfertigen. Dabei sollten die Limburger Bürger nicht übersehen, dass die Haushaltslagen der Kommunen häufig nur geringe Spielräume zulassen. Investitionen in einen Bereich können zu Lasten eines anderen Bereichs gehen, der u.U. von den Bewohnern favorisiert wird.

Trotz allem soll auf die Vorschläge im Einzelnen eingegangen werden, damit verdeutlicht werden kann, warum die meisten Anregungen keinen Eingang in den Luftreinhalteplan gefunden haben.

1 Maßnahmen im Straßenverkehr

1.1 Aufnahme der Südumgehung in den vordringlichen Bedarf

Mit Beginn des Jahres 2009 wurden in drei Straßenzügen in Limburg Stickstoffdioxid-Passivsammler aufgestellt, um die verkehrsbezogene NO₂-Belastung zu ermitteln. Nachdem Anfang 2010 die auf der Grundlage einer Modellrechnung vermuteten hohen Überschreitungen der NO₂-Grenzwerte messtechnisch bestätigt wurden, wurde das Hessische Verkehrsministeri-

um vom Umweltministerium über den Sachverhalt informiert. In diesem Zusammenhang wurde um Unterstützung der Planungen der Stadt Limburg bzgl. des Baus einer Umgehungsstraße und ihre Aufnahme in den vordringlichen Bedarf des Bundesverkehrswegeplans gebeten. Seitens des Verkehrsministeriums wurde damals darauf hingewiesen, dass „nach Abschluss der fachlichen Gesamtabwägung über alle zu berücksichtigenden Belange, ..., werden die Straßenbauverwaltungen beider Länder unter Einbeziehung der Stadt Limburg die Planungen im Bundesverkehrsministerium vorstellen.“

Zwischenzeitlich sind die notwendigen Untersuchungen wie Verkehrsuntersuchungen, die Umweltverträglichkeitsstudie, Lärm- und Schadstoffgutachten weitgehend abgeschlossen.

Die Verkehrsministerien der Bundesländer melden dem Bundesverkehrsministerium die aus ihrer Sicht vordringlichen Bundesfernstraßen-Projekte zur Aufnahme in den vordringlichen Bedarf des Bundesverkehrswegeplans (BVWP) an. In Abstimmung mit den Ländern stellt das Bundesverkehrsministerium den Plan auf, der dann durch das Bundeskabinett beschlossen wird. Im Rahmen der Aufstellung des Bundesverkehrswegeplans muss der Bund nachweisen, dass ein erwogenes Projekt gesamtwirtschaftlich sinnvoll und notwendig ist. Der Aus- und Neubaubedarf wird auf Basis des in Verkehrsprognosen vorhergesagten Verkehrsaufkommens ermittelt. Der derzeit geltende Bundesverkehrswegeplan ist aus dem Jahr 2003 und soll 2015 fortgeschrieben werden.

Ob das Projekt für den BVWP 2015 in den vordringlichen Bedarf aufgenommen werden wird, wird sich auf der Grundlage der Verkehrsprognose, der Nutzen-Kosten-Analyse und den Umweltbewertungen in den Abstimmungen mit den Ländern, Ressorts und Verbänden ergeben.

1.2 Einführung einer Umweltzone

Die möglichen Minderungspotentiale bei Einführung einer Umweltzone mit Einfahrtserlaubnis für Fahrzeuge mit grüner Plakette waren bereits Anfang 2011 abgeschätzt und der Stadt Limburg als Entscheidungsgrundlage für die Auswahl von Maßnahmen für den Luftreinhalteplan zur Verfügung gestellt worden. Grundlage waren die Verkehrsuntersuchungen des Jahres 2010, der Stand der Fahrzeugflotte zum 1. Januar 2010 und die Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA 3.1). Die Ergebnisse waren auch in der Limburger Presse veröffentlicht gewesen. Wie bei anderen Umweltzonen auch, läge die Einsparung von Stickstoffdioxid im Bereich von ca. 5 bis 6 %. Der Maßnahmenkatalog der Stadt Limburg sieht die Einführung einer Umweltzone in Limburg jedoch nicht vor.

Die in einer Einwendung geforderte Ausweitung der Umweltzone über das Stadtgebiet von Limburg hinaus auf die Kommunen Elz und alle weiteren Ortschaften, die in einem Umkreis von fünf bis zehn Kilometer um die Kreuzung Schiede / Diezer Straße in Limburg herum liegen, wäre rechtlich nicht umsetzbar. Eine derartige Ausdehnung der Zone wäre unverhältnismäßig und daher sowohl aus immissionsschutzrechtlicher als auch straßenverkehrsrechtlicher Sicht abzulehnen. Das Bundes-Immissionsschutzgesetz lässt Möglichkeiten einer Beschränkung oder eines Verbots von Kraftfahrzeugverkehr dann zu, wenn ein Luftreinhalteplan dies vorsieht. Ein Luftreinhalteplan wird aber nur dann und auch nur für den Bereich aufgestellt, wo nachweislich Überschreitungen von Immissionsgrenzwerten vorliegen. Die Wahrscheinlichkeit, dass in dem gesamten Gebiet (siehe Abbildung 1) Immissionsgrenzwerte überschritten werden, ist bereits aufgrund des deutlich geringeren Verkehrsaufkommens in den hessischen Kommunen um Limburg herum relativ gering. Darüber hinaus liegen fast die Hälfte der betroffenen Kommune auf rheinlandpfälzischem Gebiet und könnten nicht durch Vorgaben aus Hessen in die Umweltzone einbezogen werden, selbst wenn es dort nachgewiesene Grenzwertüberschreitungen geben sollte.

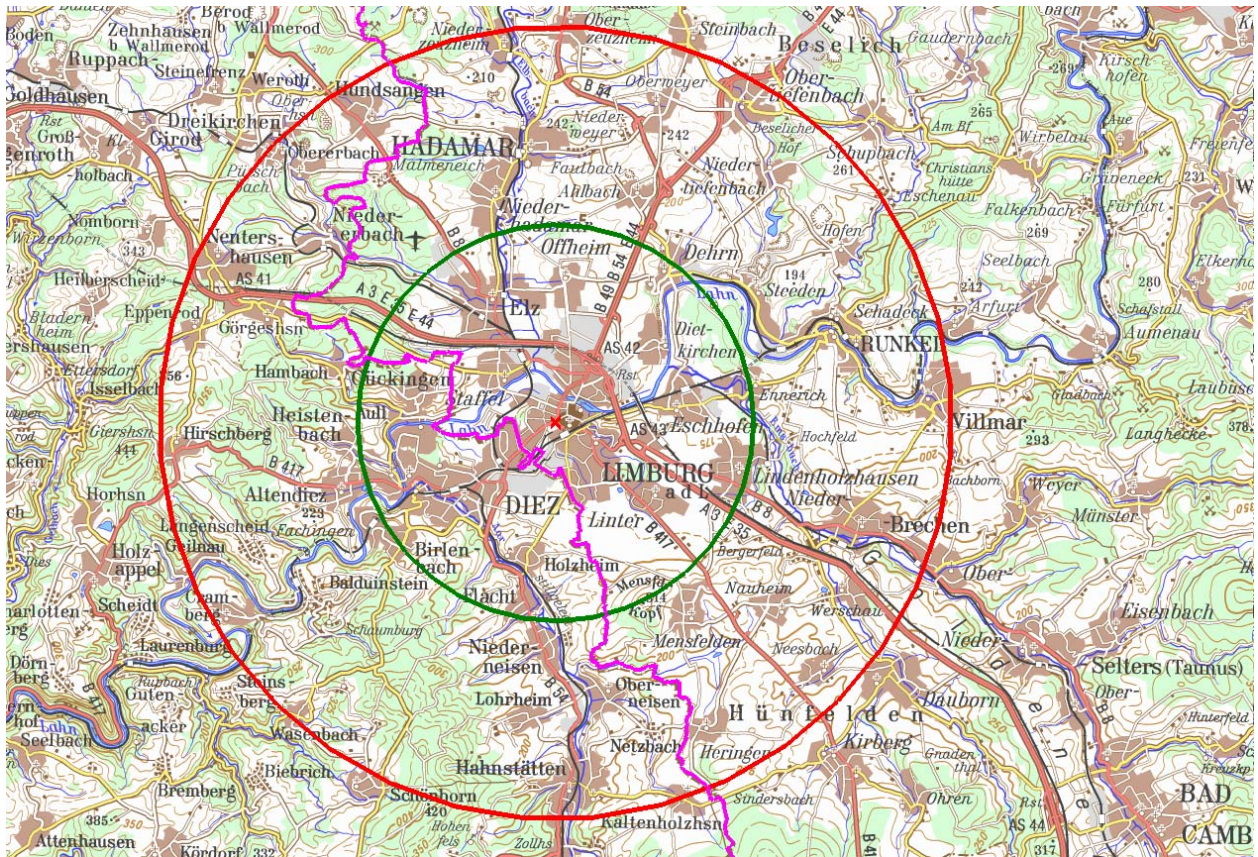


Abbildung 1: Radien von 5 km (grüner Kreis) und 10 km (roter Kreis) um die Kreuzung Schiede / Diezer Straße in Limburg; die magentafarbene Linie zeigt den Grenzverlauf zwischen Rheinland-Pfalz und Hessen auf

Da sich insbesondere Stickstoffdioxid nur relativ eng begrenzt um seine Quelle herum auswirkt, würde die vorgeschlagene weiträumige Ausdehnung der Umweltzone praktisch keinen Vorteil bringen.

1.3 Einführung einer Lkw-Maut auf Bundesstraßen

Die Einführung einer Lkw-Maut liegt in der Zuständigkeit des Bundes und hier beim Bundesministerium für Verkehr, Bauwesen, Städtebau, Raumordnung und Wohnungswesen. Für Landesbehörden besteht keine Möglichkeit, Fernstraßen mit einer Maut zu belegen.

Nachdem seit Beginn 2005 auf Autobahnen eine Lkw-Maut eingeführt wurde, haben sich immer wieder Anwohnern von Bundesstraßen über das zunehmende Lkw-Aufkommen durch mutmaßliche Mautflüchtlinge und die damit verbundenen Belästigungen beschwert. Aber nicht überall wo es zu Protesten gegen angebliche Mautflüchtlinge kam, war eine Einsparung der Gebühr der Grund für das Fahrzeugaufkommen. Insbesondere bei gut ausgebauten, den Autobahnen parallel verlaufenden Strecken, kam es jedoch tatsächlich zu dem beklagten Ausweichverkehr. Anfang 2011 hatte die Bundesregierung zum Schutz der Anwohner beschlossen, die Maut auch auf solche Bundesstraßen auszuweiten, die aufgrund ihres Ausbauzustandes zu einer Verlagerung des Fernverkehrs geführt haben.

Am 19. Juli 2011 trat das neue Gesetz über die Erhebung von streckenbezogenen Gebühren für die Benutzung von Bundesfernstraßen und Bundesstraßen (Bundesfernstraßenmautgesetz – BFStrMG) in Kraft, wobei schwierige Verhandlungen mit dem Betreiber Toll-Collect der Erfas-

sungssysteme die Umsetzung erst ab dem 1. August 2012 erfolgen wird. Das Gesetz gilt jedoch nur für Bundesstraßen, für die der Bund Träger der Baulast ist und die

- keine Ortsdurchfahrten sind,
- die mit zwei oder mehr Fahrstreifen je Fahrtrichtung ausgebaut sind,
- die durch Mittelstreifen oder sonstige bauliche Einrichtungen durchgehend getrennte Fahrbahnen für den Richtungsverkehr haben,
- die eine Mindestlänge von 4 km aufweisen und
- die jeweils unmittelbar an eine Bundesautobahn angebunden sind.

D.h. für die Bundesstraßen in Limburg wird keine Mautgebühr erhoben werden. Aber auch eine Erhebung einer Mautgebühr für die Limburger Bundesstraßen würde wahrscheinlich keine Entlastung für die Anwohner bringen. Zum einen sind Lkw erst ab einem Gesamtgewicht von mehr als 12 t mautpflichtig, d.h. der Anteil betroffener Lkw am Gesamt-Lkw-Aufkommen wäre relativ gering. Gerade diese Lkw entsprechen bereits überwiegend einem sehr guten Emissionsstandard. Das Alter dieser Lkw ist im Vergleich mit den kleineren Fahrzeugen gering, da sie eine sehr hohe jährliche Laufleistung haben, die die Besitzer zu regelmäßigem Austausch der Fahrzeuge veranlasst. So entsprachen mit Stand 1. Januar 2011 bereits mehr als ein Drittel der Lkw > 12 t Euro 5-Standard, dagegen lediglich 13 % der kleineren Lkw.

Die Wirksamkeit der Einführung einer Lkw-Maut auf den innerörtlichen Bundesstraßen in Limburg ist anzuzweifeln, da die meisten Lkw wahrscheinlich trotz Maut die lediglich 3,5 km lange Strecke durch Limburg Richtung Diez nutzen würden, um die aufwändigere Umleitung über die Autobahn bis zur Anschlussstelle Diez (+ 9,3 km nur Autobahn) zu vermeiden.

1.4 Einführung von Geschwindigkeitsbegrenzungen

Viele Anregungen gingen zur Festsetzung von Geschwindigkeitsbegrenzungen sowohl auf der Autobahn als auch in Limburg ein.

Tempo-30 auf innerörtlichen Durchgangsstraßen

Die Einführung einer Geschwindigkeitsbegrenzung auf Tempo 30 auch auf innerörtlichen Durchgangsstraßen wird zwar auch unter dem Aspekt Luftreinhaltung viel diskutiert, stellt aber in erster Linie eine Maßnahme zum Lärmschutz dar. Die Wirksamkeit dieser Maßnahme zur Verbesserung der Luftqualität wird in der Literatur kontrovers diskutiert. Einige aktuelle Berechnungen zeigen eine geringfügige Verminderung der Emissionen¹, die aber mit 1 bis 3 % NO_x-Minderung nicht messbar ist. Andere Berechnungen zeigen sogar eine deutliche Erhöhung der Emissionen auf.

Eine aktuelle Untersuchung² an verschiedenen Fahrzeugen mit integrierter Messeinrichtung der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg konnte zeigen, dass Tempo 30 bei Pkw im Vergleich mit Tempo 50 signifikant höhere Emissionen im Straßenverkehr verursacht.

¹ <http://www.rp.baden-wuerttemberg.de/servlet/PB/show/1331763/rps-ref54.1-luftrein-Heidenheim-AVISO-Gutachten-Tempo-30.pdf>

² http://www.bast.de/nn_42258/DE/Publikationen/Veranstaltungen/V3-Luftqualitaet-2011/luftqualit_C3_A4t-vortrag-scholz,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/luftqualit%C3%A4t-vortrag-scholz.pdf

Noch ungünstiger sieht die Situation bei schweren Nutzfahrzeugen aus. Sie sind rein motor-technisch nicht auf so geringe Geschwindigkeiten optimiert, so dass für alle relevanten Schadstoffe höhere Emissionen zu verzeichnen sind.

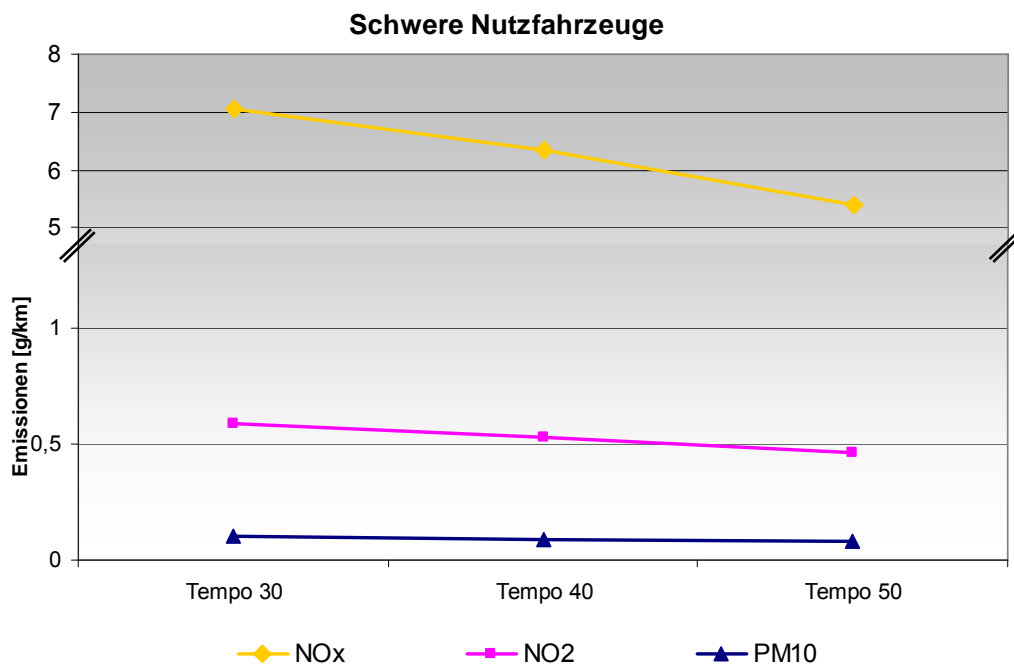


Abbildung 2: Emissionen schwerer Nutzfahrzeuge bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten innerorts nach HBEFA 3.1, Bezugsjahr 2012

Aufgrund des relativ hohen Lkw-Anteils auf den innerstädtischen Bundesstraßen wäre die Einführung von Tempo 30 für die Luftqualität sogar kontraproduktiv.

Darüber hinaus wäre mit einer Einführung von Tempo-30 auf Hauptverkehrsstraßen die Gefahr verbunden, dass der (Lkw-)Verkehr auf Nebenstrecken ausweicht und es somit zu einer erhöhten Lärm- und Schadstoffbelastung für bisher nicht oder wenig belastete Anwohner kommt wie auch zu gefährlichen Verkehrssituationen aufgrund der nicht dafür ausgebauten Straßen.

Geschwindigkeitsbegrenzungen auf der Autobahn bzw. Bundesstraßen außerhalb von Limburg

Um im Rahmen der Luftreinhalteplanung Geschwindigkeitsbeschränkungen festlegen zu können, ist zunächst der Nachweis der Wirksamkeit dieser Maßnahme auf die Luftqualität in den belasteten oder zumindest bewohnten Gebieten zu erbringen. Abbildung 3 zeigt links die NO_x-Emissionen der verschiedenen Fahrzeugtypen nach den Emissionsfaktoren des Handbuchs für den Straßenverkehr (HBEFA) und rechts die Gesamtemissionen der Fahrzeuge auf der B 49 bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten auf.

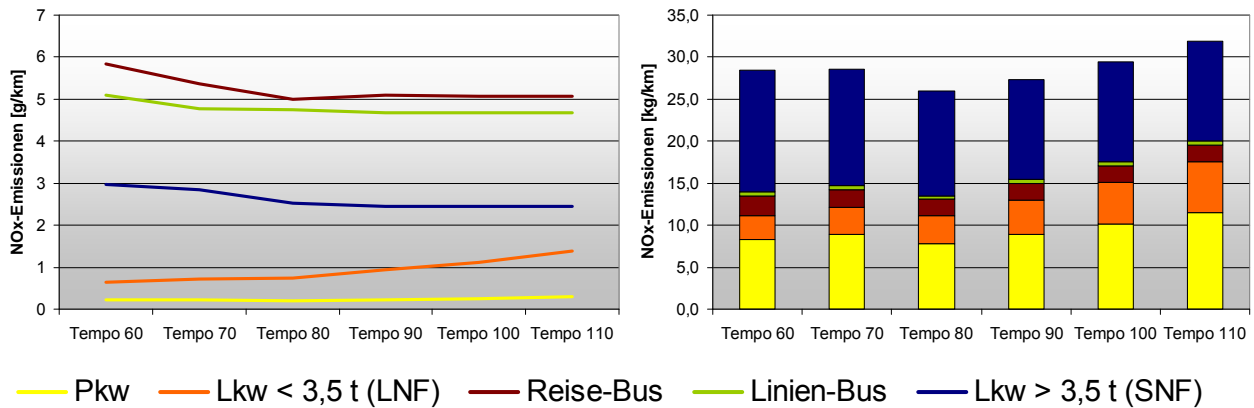


Abbildung 3: NO_x-Emissionen der verschiedenen Fahrzeugtypen bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten außerorts und flüssigem Verkehr nach HBEFA 3.1, Bezugsjahr 2012

In der Gesamtbetrachtung liegen die Fahrzeug-Emissionen am niedrigsten bei Tempo 80. Auf dieses Tempo sind vor allem schwere Nutzfahrzeuge optimiert. Vor allem bei leichten Nutzfahrzeugen (LNF) bis 2,8 t, aber auch bei Pkw, steigen die Emissionen ab ca. 50 km/h mit zunehmender Geschwindigkeit an. Selbst unter Berücksichtigung des höheren Pkw-Anteils spielt es für das Gesamtemissionsverhalten des Verkehrs fast keine Rolle, ob auf Landstraßen Tempo 100 oder Tempo 70 gefahren wird.

Die Forderung nach einer Geschwindigkeitsbeschränkung auf der B 49 / E 44 bis zur Autobahn mag aus Sicherheitsaspekten richtig sein, bringt aber keine Verbesserung der Luftqualität im Sinne eines Mehr an Gesundheitsschutz mit sich, da der Bundesstraße praktisch keine Wohnbebauung benachbart ist. Die – im Falle von Tempo 80 – vorhandenen Minderungseffekte würden auch nicht zu einer Reduzierung der Schadstoffbelastung auf der B 8, d.h. in den belasteten Innenstadtbereichen führen, womit die Maßnahme zumindest aus lufthygienischer Sicht unwirksam wäre.

Das gleiche gilt für Autobahnen. Nach Untersuchungen durch Berechnungen und Messungen an österreichischen Autobahnen wirken sich Geschwindigkeitsbeschränkungen nur im Nahbereich der Fahrbahnen aus. Selbst an der Inntalautobahn wurde nach mehreren Jahren das verhängte Tempolimit teilweise wieder aufgehoben. Berechnungen des Umweltbundesamtes Wien haben darüber hinaus ergeben, dass nach ca. 100 m Entfernung von der Quelle die NO_x-Konzentration auf ca. die Hälfte gesunken ist.

Auf die Stadt Limburg bezogen bedeutet das, dass mit Ausnahme der etwas weniger als 100 m von der Autobahn entfernt gelegenen Krüsmannstraße, alle bewohnten Gebiete in Limburg nicht durch hohe Autobahnemissionen belastet werden. Dabei ist die Wahrscheinlichkeit, dass es auf der Autobahn zu hohen Immissionsgrenzwertüberschreitungen eher gering, da die Durchlüftung sehr viel besser ist als in den innerörtlichen Straßenzügen.

Am Beispiel von Kassel wurden in einem Szenario der Ausbreitungsrechnung die Emissionen der Autobahnen A 7, A 44 und A 49 auf Null gesetzt. Auf die belasteten Straßenzüge in Kassel hatte dies Minderungen zwischen 0,9 und 4,1 µg/m³ NO₂ zur Folge. Wenn aber bereits die komplette Vermeidung von Verkehr auf den Autobahnen nur relativ geringer Minderungen zur Folge hat, wird nachvollziehbar, dass eine vergleichsweise geringe Emissionsminderung durch die Einführung eines Tempolimits keine Auswirkungen auf die NO₂-Belastung der Straßenzüge in Limburg haben würde.

1.5 Aufstellung von Pfortnerampeln

Die Aufstellung von Pfortnerampeln dient dazu, die Verkehrsmenge innerhalb eines definierten Bereichs durch Begrenzung der Zufahrt so weit zu drosseln, dass innerhalb dieses Bereichs ein reibungsloser Verkehrsablauf ermöglicht wird. Die Begrenzung der Zufahrt erfolgt durch eine entsprechende Gestaltung der Signalprogramme (Verteilung von Rot- und Grünzeiten). Reisezeitverluste durch Wartezeit an der Pfortnerampel sollen durch ungehinderstes Vorkommen wettgemacht werden. Darüber hinaus soll der dann verbesserte Verkehrsfluss zu einem geringen Schadstoffausstoß führen.

Der Einsatz von Pfortnerampeln setzt eine sorgfältige verkehrliche Planung voraus. Unter anderem muss sichergestellt sein, dass die negativen Auswirkungen von Rückstaus in einem unempfindlichen Umfeld stattfinden und nicht zu negativen Auswirkungen auf die Verkehrssicherheit führen. Sie dürfen sich aus straßenverkehrsrechtlichen Aspekten deshalb nicht auf den Verkehr auf Autobahnen oder anderen Straßen für den schnellen Verkehr auswirken. D.h. insbesondere der von der Autobahn abfließende Verkehr darf nicht durch Pfortnerampeln so behindert werden, dass es u.U. zu Rückstaus auf die Autobahn käme. Damit wäre aber bereits ein Großteil des Verkehrs nicht durch Pfortnerampeln zu verflüssigen, da die Bundesstraße 8 fast direkt durch Wohnbebauung führt, was bei der Einrichtung von Pfortnerampeln mit langen Rotphasen lediglich zu einer Verlagerung von Belastungsschwerpunkten führen würde. Auch der Verkehr auf der Bundesstraße B 54 aus Richtung Diez könnte nicht ohne Belastung von Anwohnern durch Pfortnerampeln „ausgebremst“ werden.

1.6 Einführung einer City-Maut

Die Einführung einer City-Maut trägt zu einer mehr oder weniger deutlichen Verbesserung der Luftqualität bei, je nach ihrer Ausgestaltung. In Stockholm z.B. konnten 7 % NO_x eingespart werden, was jedoch noch nicht gleichbedeutend ist mit 7 % NO_2 , sondern etwa 3 bis 4 % NO_2 entspricht.

Eine City-Maut würde jedoch auch alle Limburger Bürger belasten. Mautgebühren für Lkw-Transporte werden i.d.R. auf die Kunden umgelegt. Ob damit eine nennenswerte Verringerung des Transitverkehrs verbunden wäre, kann nicht abgeschätzt werden. Sie wirkt sich jedoch negativ auf den innerstädtischen Einzelhandel aus, da dann bevorzugt auf mautfrei zugängliche Geschäfte ausgewichen wird. Darüber hinaus sind die notwendigen Investitionen für eine Überwachung der Mautpflicht sehr hoch, weshalb Aufwand und Wirkung einer City-Maut in Limburg sehr genau zu prüfen wäre. Da der Limburger Magistrat sich nicht für eine City-Maut als Maßnahme ausgesprochen hat und auch nach Vorlage der Einwendungen dies nicht fordert, wird die Maßnahme auch nicht in den Luftreinhalteplan aufgenommen.

1.7 Einrichtung eines Güterverteilzentrums

Güterverteilzentren sollen zur Vermeidung von Emissionen aus dem Schwerlastverkehr beitragen. Ein geförderter und wissenschaftlich begleiteter Versuch ist in Kassel in den Jahren 2002 und 2003 durchgeführt worden. Die Schadstoffmesswerte in Kassel der beiden Jahren zeigen allerdings keine signifikanten Minderungen auf, weshalb ein substanzieller Nachweis der Schadstoffminderung durch das Güterverteilzentrum noch aussteht. Nach dem Auslaufen der Förderung stellten die Kasseler Einzelhändler jedoch wieder auf eine individuelle Anlieferung um, da sie ihnen mehr Freiheiten bietet als die zentralisierte Güterverteilung. Damit war der Versuch zunächst gescheitert.

Im Rahmen der Förderung war jedoch bereits ein Güterverkehrszentrum errichtet worden, das als Ausgangsbasis für eine Wiedereinführung der City-Logistik dienen könnte. Diese Wiedereinführung wird durch einen Forschungsauftrag im Verbund mit dem Forschungsprojekt KLIMZUG untersucht.

Die Einrichtung eines Güterverteilsentrums kann durch den Magistrat der Stadt Limburg beschlossen werden. Aus den Erfahrungen anderer Städte heraus zeigt sich jedoch, dass die Akzeptanz durch die heimische Wirtschaft nicht besonders hoch ist. Aufgrund der Höhe der notwendigen Investitionen und der Abhängigkeit der Höhe der Schadstoffminderung von der Akzeptanz der Wirtschaft, lässt die Maßnahme unter Kosten- /Nutzenaspekten fraglich erscheinen.

1.8 Verlagerungen von Lkw-Fahrten

Bei den mit Luftschadstoffen hoch belasteten Straßen in Limburg handelt es sich durchweg um Bundesstraßen. Diese Bundesfernstraßen sind nach der Definition des Bundesfernstraßengesetzes „öffentliche Straßen, die ein zusammenhängendes Verkehrsnetz bilden und einem weiträumigen Verkehr dienen oder zu dienen bestimmt sind. In der geschlossenen Ortslage gehören zum zusammenhängenden Verkehrsnetz die zur Aufnahme des weiträumigen Verkehrs notwendigen Straßen.“

Das bedeutet, die innerstädtischen Bundesstraßen wie z.B. die B 54 oder die B 8 dienen entsprechend ihrer Widmung dem weiträumigen Verkehr und sind ausdrücklich auch für die Benutzung durch Lkw > 7,5 t zugelassen. Mit einem Lkw-Durchfahrtsverbot würde diese Widmung eingeschränkt, was zwar prinzipiell nach den Vorgaben des § 45 Straßen-Verkehrsordnung möglich ist, aber nur bei Vorliegen bestimmter Voraussetzungen umgesetzt wird. Wie bereits in Ziffer 7.3.1.6 dargelegt, müssen die Alternativstrecken unter Sicherheitsaspekten für die Aufnahme auch vor allem des Schwerlastverkehrs geeignet sein. Straßen ohne Bürgersteige, dafür aber mit Engstellen und problematisch im Falle von Begegnungsverkehr sind nicht für die zusätzliche Aufnahme von (Lkw-)Verkehr geeignet. Hier muss dem Schutz der Fußgänger Vorrang eingeräumt werden.

Bisher wird auch eine großräumige Umleitung nach Diez über die A 3, Anschlussstelle Limburg-Nord bis Anschlussstelle Diez, aufgrund ihrer Länge von 22 km im Vergleich zu einer Strecke von 3,5 km beim Durchfahren von Limburg, seitens der Verkehrsbehörden kritisch gesehen. Die Arbeitsgruppe (siehe Ziffer 7.3.1.6) der zuständigen Straßenverkehrsbehörden aus Hessen und Rheinland-Pfalz werden sich unter Berücksichtigung der Messergebnisse der letzten Jahre die Verhältnismäßigkeit von Umleitungsstrecken klären müssen.

2 Maßnahmen im Schienenverkehr

2.1 Wiederinbetriebnahme der Aartalbahn

Die Diskussionen um die Wiederinbetriebnahme der Aartalbahn sind bereits seit längerer Zeit in Gange. Zuständig sind die Landkreise sowie die kreisfreien Städte und die Verkehrsverbunde, jedoch nicht das Land. Um eine Abschätzung der Auswirkungen einer Wiederinbetriebnahme der Aartalbahn unter Berücksichtigung des Güterverkehrs abgeben zu können, müssten zunächst durch die zuständigen Behörden (kreisfreie Städte, Landkreise, Verkehrsverbunde) entsprechendes Zahlenmaterial ermittelt werden wie z.B. die Anzahl von Pkw- und Lkw-Fahrten in Limburg, die durch eine Reaktivierung eingespart werden können. Dabei wäre zusätzlich zu

differenzieren, bis zu welchem Endhaltepunkt die Strecke geführt würde, da dies die Anzahl der eingesparten Fahrten beeinflussen würde.

Veranschaulichen lässt sich die Minderungswirkung unter der Annahme, dass sich die tägliche Anzahl an Pkw-Fahrten um 1 % verringern würde. Dies entspricht je nach Straßenzug zwischen 82 und 135 Fahrten und würde zu einer Reduzierung des NO_x-Ausstoßes von 0,5 % führen. Diese Minderung hätte auf die NO₂-Konzentration aber wahrscheinlich keine messbare Auswirkung.

Für die geplante Reaktivierung der Aartalbahn zwischen Diez und Zollhaus, d.h. auf rheinland-pfälzisches Gebiet, bedarf es voraussichtlich keiner größeren Bauarbeiten oder Genehmigungsverfahren. Dagegen ist der Streckenabschnitt zwischen Bad Schwalbach und Wiesbaden baulich nicht mehr für regelmäßige Fahrten geeignet. Um sie wieder für den Personennahverkehr bzw. Güterverkehr zu ertüchtigen, müssten umfangreiche Genehmigungsverfahren durchgeführt und bauliche Maßnahmen vorgenommen werden, deren Kosten nach Auskunft des Verkehrsministeriums wohl derzeit in keinem Verhältnis zur Nachfrage und Auslastung stehen.

2.2 Förderung und Ausbau des Schienennetzes

Um Arbeitsplätze in Firmen, die ihre Logistik auf den Schienengüterverkehr ausgerichtet haben, zu sichern und Lkw-Verkehr zu verringern, gab es in Hessen von 2002 bis 2010 die Möglichkeit, Gleisanschlussverkehr in der Anfangsphase finanziell zu fördern. Die Landesmittel konnten gewährt werden z.B. für die Sanierung oder Reaktivierung von Güterstrecken, von Weichen zu Gleisanschlüssen, von Industriestammgleisen oder Verladeeinrichtungen. Das Landesprogramm zur Förderung des Schienengüterverkehrs lief Ende 2010 aus; seither ist eine Förderung nur noch im Rahmen der Wirtschaftsförderung möglich.

Nicht alle Firmen können die Schiene als Transportmittel nutzen. Der logistische Aufwand für eine Versendung der Güter auf der Schiene ist um einiges größer, da die Transportkapazitäten geplant und koordiniert werden müssen. Die Flexibilität, die der Lkw mit sich bringt, macht ihn für viele Unternehmen zum Transportmittel der Wahl. Doch selbst Unternehmen, die ihre Güter per Zug versenden möchten, stoßen an Grenzen, wenn es z.B. um entsprechende Zeiten für die Nutzung der Schienen der Deutschen Bundesbahn geht.

Eine Verlagerung der Gütertransporte auf die Bahn kann zu einer Verringerung der Anzahl von Lkw-Fahrten und damit zu einer Entlastung von Luftschadstoffen führen, muss aber nicht. Vom Güterbahnhof müssen die Güter per Lkw noch zu ihren Bestimmungsorten gebracht werden, was sich am Beispiel Limburg lediglich bei Zielen in Richtung Diez positiv auf die Anwohner der Diezer Straße auswirken könnte. Genau dieser Aspekt wird von einer Einwendung aufgegriffen und eine Dezentralisierung des Güterumschlags von Limburg in die Region gefordert. Insofern zeigt es sich, dass Maßnahmen sich auf der einen Seite positiv auswirken, auf der anderen Seite aber wieder neue Belastungen mit sich bringen können.

Die Verlagerung von Gütern vom Lkw auf die Bahn kann aber nicht durch die Landesbehörden vorgegeben werden.

3 Weitere Maßnahmen

3.1 Entsiegelung und Begrünung des Straßenraums

Eine Entsiegelung und Begrünung des Straßenraums wertet diesen optisch auf, fördert die Versickerung von Regenwasser und wirkt damit Überschwemmungen entgegen, reduziert je-

doch weder Feinstaub noch Stickstoffdioxid in nachweislichem Ausmaß. Teilweise kann durch Baumpflanzungen sogar ein gegenteiliger Effekt hervorgerufen werden. Da Bäume die Luftströmung verringern können, kann es vor allem in engen Straßen mit hohem Verkehrsaufkommen zu einer Verschlechterung der Luftqualität durch den behinderten Luftaustausch kommen.

3.2 Förderung des Rad- und Fußgängerverkehrs

Eine Vielzahl von Forderungen bezieht sich auf eine Verbesserung des Radwegenetzes und des Fußgängerverkehrs. Die mit der Förderung von Rad- und Fußgängerverkehr erzielbaren Einsparungen von Fahrten mit dem Privat-Pkw sind auf jeden Fall gegeben, ihre Wirkung jedoch nur bedingt abschätzbar, da es sehr vom Angebot und der Bereitschaft des Einzelnen, dieses zu nutzen abhängt.

Eine Umsetzung der meisten Vorschläge liegt in der Hand des Bürgermeisters der Stadt Limburg als zuständige Straßenverkehrsbehörde.

Die Errichtung von Radschnellwegen wird seitens des Hess. Verkehrsministeriums (HMWVL) sehr positiv gesehen. Allerdings wurde der Vorschlag zur Erhaltung der alten Autobahnbrücke A 3 als Radweg in den bisher erfolgten Gesprächen im Zusammenhang mit dem Projekt „Frankfurt, Ersatzneubau der Lahntalbrücke Limburg mit Anpassung der Anschlussstelle Limburg“ nicht vorgetragen. Das kann auch damit zusammenhängen, dass keine Verpflichtung des Bundes im Zuge des Neubaus der Lahntalbrücke eine Radwegeverbindung herzustellen besteht und hohe Unterhaltskosten damit verbunden wären.

Die Freigabe von Einbahnstraßen für den Radverkehr in Gegenrichtung ist „nach Maßgabe der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zu Zeichen 220 Straßen-Verkehrsordnung (VwV StVO)“ grundsätzlich möglich, wenn

- die zulässige Höchstgeschwindigkeit max. 30 km/h beträgt,
- eine ausreichende Bewegungsbreite mit Ausnahme an kurzen Engstellen besteht, jedoch bei Linienbusverkehr oder stärkerem Lkw-Verkehr mind. 3,50 m und
- eine übersichtliche Verkehrsführung vorhanden ist.

Das Verkehrsministerium befürwortet bei Vorliegen der Voraussetzungen grundsätzlich die Freigabe wie es auch die Forderung nach „Angebotsstreifen“ i.S. von baulich den Fahrbahnen zugeordneten Schutzstreifen nach § 42 StVO unterstützt. Die Zuständigkeit liegt auch hier bei der Stadt Limburg.

Die Anschaffung von Fahrradboxen oder Pedelects kann zu einer Verkehrsentlastung beitragen, wobei in topografisch schwierigem Gelände die Bereitschaft zum Umstieg auf das Fahrrad häufig wenig ausgeprägt ist.

Die angesprochenen Verbesserungen im Bereich des Fußgängerverkehrs können ebenfalls selbst durch die Stadt umgesetzt werden, müssen sich jedoch an klaren Vorgaben orientieren. Die Sicherheit der Fußgänger hat oberste Priorität bei der Anlage von Querungsmöglichkeiten. Kostspielig, jedoch sehr sicher sind Fußgängerbrücken. Die Anlage einer Mittelinsel ist kostengünstiger und erleichtert das Überqueren der Fahrbahn, wobei der Fahrzeugverkehr zu beachten ist. Zebrastreifen dienen zwar der „Leichtigkeit“, nicht unbedingt jedoch der Sicherheit des Fußgängerverkehrs. Damit diese gewährleistet ist, müssen bei der Anlage von Fußgängerüberwegen umfangreiche Voraussetzungen gegeben sein und gewisse Vorkehrungen getroffen werden. Dazu gehört auch, dass im Fußgängerverkehr eine bestimmte Mindestmenge überschritten wird.

3.3 Attraktivitätssteigerung des ÖPNV

Die Busse der lokalen Verkehrsgesellschaften in Limburg erfüllen bereits einen sehr fortschrittlichen Emissionsstandard (siehe Ziffer 7.3.1.3). Die Vergabe der Konzessionen für acht Jahre macht es nahezu unmöglich, kurzfristig bessere Emissionsstandards als ursprünglich in der Ausschreibung gefordert waren, umzusetzen. Die Stadt Limburg greift jedoch die Anregung auf und wird im Rahmen der nächsten Ausschreibung der Stadtbuslinie prüfen, ob durch den Einsatz von Gas- oder Elektrobussen der Schadstoffausstoß weiter gesenkt werden kann (siehe Ziffer 7.3.1.3).

Die geforderte Ausweitung von Betriebszeiten, die Taktverdichtung und der Bau von Busspuren oder der wechselhaften Gültigkeit von Fahrkarten etc. werden Gegenstand eines Gutachtens sein, mit dem die Stadt die Steigerung der Attraktivität der Stadtlinie als Ziel hat. Dafür wurden Mittel in den Haushalt eingestellt. Dabei sollten die bisherigen Anstrengungen für einen attraktiven ÖPNV nicht unbeachtet bleiben. Wie wichtig ein attraktiver ÖPNV für die Bevölkerung ist, zeigen die Anstrengungen, die überall zum Ausbau und der Attraktivitätssteigerung (siehe auch Ziffer 7.3.1.2) unternommen werden. Da es sich jedoch um ein Zuschussgeschäft handelt und in den letzten Jahren sowohl die Zuschüsse des Bundes als auch des Landes deutlich gekürzt wurden, muss eine vernünftige wirtschaftliche Kosten-/ Nutzen-Relation gegeben sein. Stark ansteigende Fahrgastpreise wären die Konsequenz einer drastischen Ausweitung des Angebots, was aber wiederum zu einer geringeren Nutzung und damit zu einer Verschwendung von Haushaltsmitteln führen würde.

3.4 Aufstellung zusätzlicher Messstationen

Die Aufstellung weiterer Luftmessstationen an den Standorten „Im Ansper“ und Ecke Koblenzer Straße / Bahnhof in Staffel würde keine neuen Erkenntnisse bzgl. der Luftqualität bringen.

Die B 8 in Höhe der Straße „Im Ansper“ ist durch ein sehr hohes Verkehrsaufkommen gekennzeichnet. Nach den Verkehrsuntersuchungen passieren täglich ca. 35.000 Fahrzeuge diese Stelle. An dem Standort des NO₂-Passivsammlers Schiede 37-40 liegt das Verkehrsaufkommen mit ca. 33.000 Fahrzeugen in etwa der gleichen Höhe. Dagegen stellt aber die dichtere und engere Bebauung im Bereich der Schiede eine erhebliche Behinderung der Durchlüftung dar, was zu einer leichteren Anreicherung der Luftschadstoffe führt. D.h., Im Ansper ist höchstens mit ähnlich hohen Werten wie in der Schiede 37-40, d.h. ca. 50 µg/m³ Stickstoffdioxid zu rechnen, wahrscheinlich jedoch etwas geringeren Konzentrationen.

Im Bereich Ecke Koblenzer Straße / Bahnhof in Staffel ist das tägliche Verkehrsaufkommen mit knapp 10.000 Fahrzeugen relativ gering. Zusammen mit der guten Durchlüftung ist mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht mit einer Überschreitung von Immissionsgrenzwerten zu rechnen.

Es stellt sich die Frage, was genau mit der Aufstellung von Luftmessstationen erreicht werden soll. Das Land Hessen betreibt nach den Vorgaben der EU ein Luftmessnetz mit 33 Messstationen und einer Vielzahl von Standorten mit NO₂-Passivsammlern. Damit werden die EU-Anforderungen deutlich übertroffen. Zusätzlich werden mittels Modellrechnungen Standorte überprüft, die in der Gefahr stehen, dass Immissionsgrenzwerte überschritten werden. Dies ist überall dort sinnvoll, wo keine Messstandorte in der Nähe sind und ein hohes Verkehrsaufkommen mit einer beidseitig geschlossenen, hohen Bebauung zusammen kommt. Sobald Messwerte Überschreitungen von Immissionsgrenzwerten zeigen, ist die Aufstellung eines Luftreinhalteplans erforderlich. Vor allem bei Überschreitungen des NO₂-Grenzwertes gelingt es jedoch in den seltensten Fällen, mit Maßnahmen der Luftreinhaltung eine Einhaltung des Immissionsgrenzwertes zu erreichen.

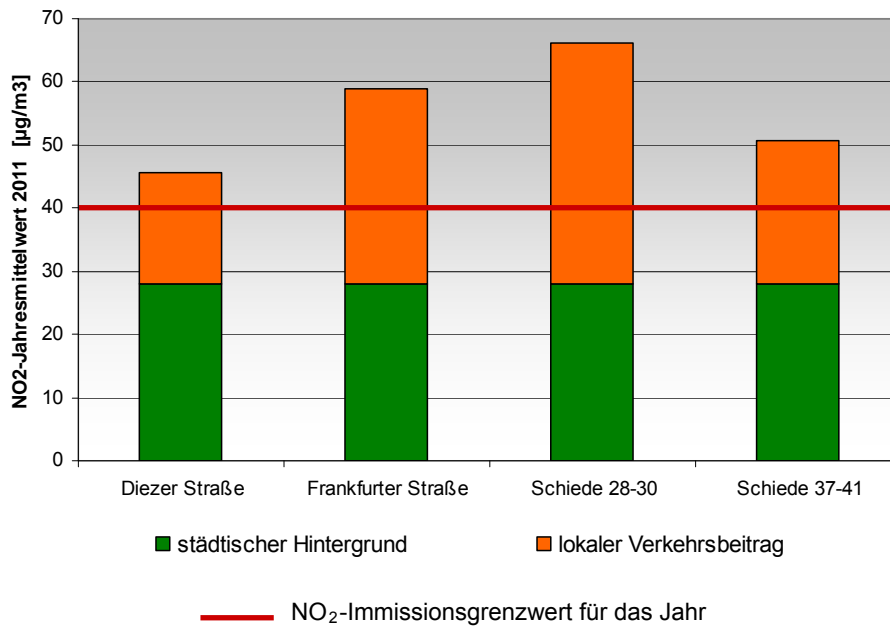


Abbildung 4: Anteil des lokalen Verkehrsbeitrags auf die NO₂-Immissionskonzentration

In Teilen übertrifft der lokale Verkehrsbeitrag die städtische Hintergrundbelastung deutlich. Am Beispiel Schiede 28-30 wäre eine Verminderung des Verkehrsaufkommens um mehr als zwei Drittel erforderlich, um den Immissionsgrenzwert einhalten zu können. Diese Größenordnung ließe sich nicht mit Verkehrsbeschränkungen erzielen ohne gleichzeitig die Versorgungssicherheit zu gefährden, womit sie als Maßnahme wiederum unverhältnismäßig wäre.

Aus diesem Grund ist es für viele Menschen umso frustrierender, wenn zwar nachweislich hohe Konzentrationen an Luftschadstoffen ihre Gesundheit beeinträchtigen können, aber praktisch kaum Möglichkeiten bestehen, mit verhältnismäßigen Maßnahmen Abhilfe zu schaffen.

3.5 Verzicht auf Planungen, die die Luftbelastung steigern

Der Bundesgesetzgeber hat der Luftreinhaltung keinen Vorrang vor anderen Planungen eingeräumt. Das bedeutet, dass auch weiterhin in bereits belasteten Gebieten zusätzliche Emissionen genehmigt werden können. Dies gilt sowohl für die Errichtung und den Betrieb von genehmigungsbedürftigen und nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen, wie auch für den Straßenbau oder ähnlichen Vorhaben. Bei genehmigungsbedürftigen Anlagen darf der Betreiber trotz bestehender Überschreitungen einen Zusatzbeitrag von max. 3 % des Immissionsgrenzwertes leisten, was auf Stickstoffdioxid oder Feinstaub bezogen einen zusätzlichen Immissionsbeitrag von max. 1,2 µg/m³ bedeuten würde. Um auf diesen Immissionsbeitrag zu kommen, bedarf es sehr hoher Emissionen. Und trotzdem hat der Gesetzgeber diese Zusatzbelastung für rechtens erklärt. Straßenbauprojekte werden sogar dann genehmigt, wenn erst durch sie Immissionsgrenzwerte überschritten werden. Auch bei anderen Vorhaben können im Rahmen der Abwägung die Anforderungen der Luftreinhaltung zugunsten anderer Aspekte zurückgestellt werden. Diese Situation erschwert die Umsetzung von Maßnahmen im Bereich der Luftreinhalteplanung in beträchtlicher Weise, entspricht aber der Gesetzeslage.

10 Literatur

- [1] Richtlinie 96/62/EG des Rates vom 27. September 1996 über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität – Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie 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, Kadmium, 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] Verkehrsmengenkarte für Hessen, Ausgabe 2005, Herausgeber: Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen, Dezernat Verkehrssicherheit, Verkehrstechnik und Straßenausstattung
- [12] Lufthygienischer Jahresbericht 2009; Schriftenreihe des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Luftreinhaltung in Hessen, Wiesbaden 2010
- [13] Emissionskataster Hessen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, www.hlug.de/medien/luft/emiss_wi/index.htm
- [14] Fünfte Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz - Emissionskataster in Untersuchungsgebiete (5. BImSchVwV) Vom 24. April 1992 (GMBI. S. 317, ber. GMBI. 1993, S. 343)

- [15] Elfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Emissionserklärungen und Emissionsberichte - 11. BImSchV) vom 5. März 2007 (BGBl. I S. 289)
- [16] 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. 1; S. 129)
- [17] 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)
- [18] 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)
- [19] 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
- [20] http://www.bmvbs.de/DE/VerkehrUndMobilitaet/Verkehrspolitik/GueterverkehrUndLogistik/gueterverkehr-und-logistik_node, abgerufen am 16. Juli 2011
- [21] Umweltatlas Hessen, www.umwelt.hessen.de
- [22] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz – Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) – vom 24. Juli 2002 (GMBI. I S. 511)
- [23] 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)
- [24] Gesetz zur Einsparung von Energie in Gebäuden (EnEG - Energieeinsparungsgesetz) vom 1. September 2005 (BGB1. I S. 2684), geändert durch Gesetz vom 28. März 2009 (BGBl. I, S. 643)
- [25] Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (EnEV - Energieeinsparverordnung) vom 24. Juli 2007 (BGB1. I 2007, S. 1519), geändert durch Verordnung vom 29. April 2009 (BGBl. I, S. 954)
- [26] Kraftfahrzeugbundesamt, http://www.kba.de/cln_016/nn_124832/DE/Presse/PressemitteilungenStatistiken/Fahrzeugzulassungen/n_11_09_pm_text.html; abgerufen am 4. Dezember 2009
- [27] 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
- [28] www.adac.de/Auto_Motorrad/Umwelt/default/default.asp ; abgerufen am 28. Dezember 2009
- [29] 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
- [30] Endbericht AMONES (Anwendung und Analyse modellbasierter Netzsteuerungsverfahren in städtischen Straßennetzen) vom 30. Juni 2010,

http://www.mobilitaet21.de/fileadmin/user_upload/Projekte/PDF/AMONES_Schlussbericht.pdf, abgerufen
im März 2011

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 § 1 Nr. 9 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 9 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 gröÙenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm einen Abscheidegrad von 50 % aufweist.

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

Toleranzmarge bezeichnet einen in jährlichen Stufen abnehmenden Wert, um den der Immissionsgrenzwert bis zur jeweils festgesetzten Frist überschritten werden darf, ohne die Erstellung von Plänen 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: Kreis Limburg-Weilburg (blau schraffiert); Landesgrenze zu Rheinland-Pfalz (rot)
- Abbildung 3: Stadtgebiet Limburg (rot schraffiert) mit Geländeschnitt
- Abbildung 4: Höhenprofil der Stadt Limburg (Blick von Südwesten; Überhöhungsfaktor 4)
- Abbildung 5: Windrichtungsverteilung an der Luftmessstation Limburg, Stephanshügel (Zeitraum: 2008-2010)
- Abbildung 6: Mittlere Windgeschwindigkeiten im Bereich Limburg der Jahre 1981 – 1990 (Quelle: Umweltatlas HLUG)
- Abbildung 7: Ausschnitt aus der Hessischen Verkehrsmengenkarte 2005 für Limburg (Quelle: Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen [11])
- Abbildung 8: Immissionskenngrößen von NO₂ für das Jahr 2011
- Abbildung 9: Luftmessstationen in Hessen (Stand: Januar 2009)
- Abbildung 10: Lage der Luftmessstationen in Limburg
- Abbildung 11: Entwicklung der Schadstoffbelastung an der Messstation des städtischen Hintergrunds in Limburg
- Abbildung 12: Messwerte der NO_x-Jahresmittelwerte (Summe NO₂ + NO, berechnet als NO₂) an der Messstation Limburg
- Abbildung 13: Messergebnisse der NO₂-Jahresmittelwerte seit Beginn der Messungen an den verschiedenen verkehrsbezogenen Messstationen (mit Ausnahme der Station Limburg) im Gebiet Mittel- und Nordhessen
- Abbildung 14: Beiträge zur Immissionsbelastung in Städten am Beispiel von Limburg (Bezugsjahr: 2010)
- Abbildung 15: Berechnete NO₂-Konzentrationen des grenzüberschreitenden Ferneintrags (oben) sowie der regionalen Hintergrundbelastung (unten) für die Bezugsjahre 2005 und 2010 sowie die Prognose 2015; zur besseren Orientierung wurde der Bereich der Stadt Limburg rot umrandet (Quelle: Umweltbundesamt)
- Abbildung 16: Aufteilung der NO_x-Emissionen (Summe von NO₂ + NO, angegeben als NO₂) in Limburg
- Abbildung 17: Neuzulassungen von Personenkraftwagen von 2000 bis 2010 in der Bundesrepublik Deutschland (Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt)
- Abbildung 18: Bestand an Personenkraftwagen nach Kraftstoffarten jeweils zum 1. Januar eines Jahres (Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt)
- Abbildung 19: Verkehrsaufkommen deutscher Lastkraftwagen (Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt)
- Abbildung 20: Bereiche der untersuchten Straßenzüge in Limburg
- Abbildung 21: Verursacheranteile an den verkehrsbedingten NO_x- bzw. NO₂-Direktemissionen in verschiedenen Straßenzügen in Limburg
- Abbildung 22: Entwicklung der NO_x-Emissionen (Summe von NO₂ und NO, angegeben als NO₂); interpolierte Angaben

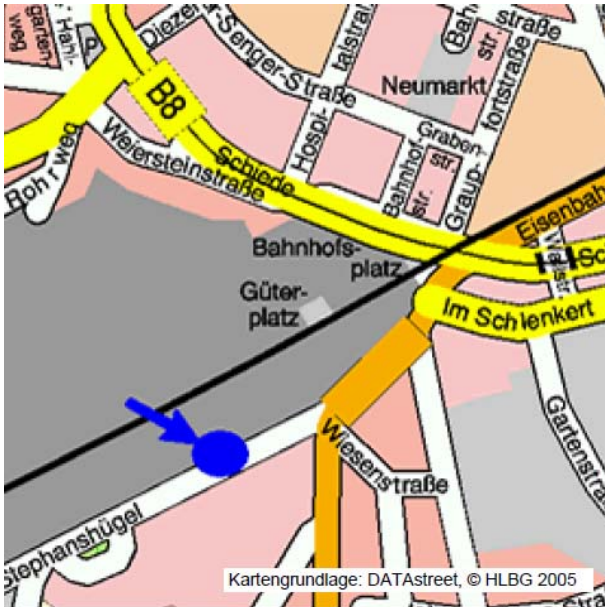
- Abbildung 23: Vergleich der Emissionsgrenzwerte nach Euronormen mit den für den realen Betrieb ermittelten Emissionen (Emissionsfaktoren) für PM10 und NO_x von Diesel-Pkw für die durchschnittliche Verkehrssituation innerorts, HBEFA 3.1, Bezugsjahr 2010
- Abbildung 24: Neuzulassungen von Personenwagen im Jahresverlauf 2007 bis 2009 (Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt [26])
- Abbildung 25: Mittlere NO₂- und NO-Emissionsfaktoren für Pkw im Innerortsverkehr, HBEFA 3.1, Bezugsjahr: 2010
- Abbildung 26: Mittlere NO₂- und NO-Emissionsfaktoren für Lkw und Busse im Innerortsverkehr, HBEFA 3.1, Bezugsjahr: 2010
- Abbildung 27: Prognose der Entwicklung der NO_x- und der direkten NO₂-Emissionen in Limburg für eine mittlere Innerortssituation für die Bezugsjahre 2010 bis 2020; HBEFA 3.1
- Abbildung 28: NO_x-Emissionsverhalten von Fahrzeugen bei unterschiedlicher Durchlässigkeit des Verkehrs; HBEFA 3.1; Hauptverkehrsstraße, Geschwindigkeitsbeschränkung 50 km/h; Bezugsjahr 2011
- Abbildung 29: Durchschnittliche Emissionsfaktoren für Linienbusse innerorts, HBEFA 3.1, Bezugsjahr 2010
- Abbildung 30: Untersuchte innerstädtische Lkw-Umfahrungsmöglichkeiten zur Entlastung der Diezer Straße
- Abbildung 31: Prognostizierte Minderung der Stickstoffdioxidkonzentration durch ein Lkw-Durchfahrtsverbot in Limburg
- Abbildung 32: Berechnete Beiträge zur PM10-Immissionsbelastung im Jahr 2008 an den Standorten der NO₂-Messstellen sowie der Luftmessstation (Messwerte) in Limburg
- Abbildung 33: Prognose der Minderungswirkung auf die PM10-Immissionsbelastung im Jahr 2015 ausgewählte Straßenzügen in Limburg
- Abbildung 34: Berechnete und gemessene Beiträge zur NO₂-Immissionsbelastung im Jahr 2010 für ausgewählte Straßenzüge in Limburg
- Abbildung 35: Prognose der Minderungswirkung auf die NO₂-Immissionsbelastung im Jahr 2015 für ausgewählte Straßenzüge in Limburg

11.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Immissionsgrenz- und Zielwerte nach der 39. BImSchV [8]
Tabelle 2:	Flächenanteile der Landkreise im Gebiet Mittel- und Nordhessen
Tabelle 3:	Städte und Gemeinden im Landkreis Limburg-Weilburg (Quelle: Hessisches Statistisches Landesamt [10])
Tabelle 4:	Sozialversicherungspflichtig beschäftigte Pendler mit Stand 30. Juni 2008 (Quelle: Hessisches Statistisches Landesamt [10])
Tabelle 5:	Immissionskenngrößen nach der 39. BImSchV für das Messjahr 2010 im Gebiet Mittel- und Nordhessen
Tabelle 6:	Berechnete Anteile der verschiedenen Emittenten an (berechneten) Jahresmittelwerten von NO ₂ (Bezugsjahr: 2008)
Tabelle 7:	Berechnete Anteile der verschiedenen Emittenten an (berechneten) Jahresmittelwerten von PM10 (Bezugsjahr: 2008)
Tabelle 8:	Vergleich der gemessenen Jahresmittelwerte 2008 mit der modellierten Gesamtbelastung für das Bezugsjahr 2008
Tabelle 9:	Vergleich der NO ₂ -Messwerte mit der Modellrechnung
Tabelle 10:	Übersicht der bislang landesweit erstellten Emissionserhebungen
Tabelle 11:	Emissionsbilanz von NO _x (Summe von NO ₂ und NO, angegeben als NO ₂)
Tabelle 12:	Aufteilung der Industrieemissionen der Stadt Limburg und des Gebietes Mittel- und Nordhessen auf die Hauptgruppen der 4. BImSchV (Bezugsjahr 2008)
Tabelle 13:	Beispiele für Emissionsfaktoren der Emittentengruppe Gebäudeheizung [14]
Tabelle 14:	Durchschnittliche Emissionsfaktoren in Gramm pro Fahrzeugkilometer nach Fahrzeugkategorien für PM10, NO _x und NO ₂ innerorts nach HBEFA 3.1 für das Bezugsjahr 2011 [13]
Tabelle 15:	Aufteilung der Verkehrsleistung in Limburg (ohne Autobahn) auf die Fahrzeugklassen
Tabelle 16:	Zulassungszahlen von Pkws für den Zulassungsbezirk Limburg-Weilburg und das Land Hessen (Stichtag: 01.01.2011) (Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt [13])
Tabelle 17:	Durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen in den betrachteten Straßenzügen in Limburg
Tabelle 18:	Übersicht über die geltenden Abgasnormen der EU
Tabelle 19:	Zukünftige Abgasnorm

11.4 Beschreibung der Probenahmestellen in Limburg

11.4.1 Luftmessstation Limburg



Kartengrundlage: DATAstreet, © HLBG 2005

Beschreibung:

Gebiet:	Mittel- und Nordhessen
Standortcharakter:	Städtischer Hintergrund
EU-Code:	DEHE044
Gemeinde:	Limburg
Straße:	Eisenbahnstraße
Rechtswert:	3433288
Hochwert:	5583454
Längengrad:	8°03'39,59"
Breitengrad:	50°22'59,59"
Höhe über NN:	128 m
Lage:	Innenstadt
Messzeitraum:	seit 1998

Geräteausstattung:

Komponente	seit
Schwefeldioxid	-
Kohlenmonoxid	-
Stickstoffmonoxid	1998
Stickstoffdioxid	1998
Benzol, Toluol, m-/p-Toluol	-
Ozon	1998
Feinstaub PM10	2000
Windrichtung	1998
Windgeschwindigkeit	1998
Temperatur	1998
Relative Luftfeuchte	1998
Niederschlag	1999

11.4.2 Standorte der NO₂-Passivsammler



Schiede 28 - 30



Schiede 37 - 41



11.5 Alphabetische Liste der Städte und Gemeinden im Gebiet Mittel- und Nordhessen

A:

Aarbergen	Ahnatal	Alheim	Allendorf (Eder)
Alsfeld	Altenstadt	Amöneburg	Angelburg
Antrifttal			

B:

Bad Arolsen	Bad Camberg	Bad Emstal	Bad Endbach
Bad Hersfeld	Bad Karlshafen	Bad Nauheim	Bad Orb
Bad Salzschlirf	Bad Schwalbach	Bad Soden-Salmünster	Bad Sooden-Allendorf
Bad Wildungen	Bad Zwesten	Battenberg (Eder)	Bebra
Berkatal	Beselich	Biebergemünd	Biedenkopf
Birstein	Borken (Hessen)	Brachtta	Brechen
Breidenbach	Breitenbach a. Herzberg	Breuna	Bromskirchen
Büdingen	Burghaun	Burgwald	Butzbach

C:

Calden	Cölbe	Cornberg	
--------	-------	----------	--

D:

Dautphetal	Diemelsee	Diemelstadt	Dipperz
Dornburg			

E:

Ebersburg	Ebsdorfergrund	Echzell	Edermünde
Edertal	Ehrenberg (Rhön)	Eichenzell	Eiterfeld
Elbtal	Eltville am Rhein	Elz	Epstein
Eschwege	Espenau		

F:

Feldatal	Felsberg	Flieden	Flörsbachtal
Florstadt	Frankenau	Frankenberg (Eder)	Freiensteinau

Freigericht	Friedberg (Hessen)	Friedewald	Friedrichsdorf
Frielendorf	Fritzlar	Fronhausen	Fulda

G:

Gedern	Geisenheim	Gelnhausen	Gemünden (Felda)
Gladenbach	Gemünden (Wohra)	Gersfeld (Rhön)	Gilsberg
Glashütten	Glauburg	Grävenwiesbach	Grebenau
Grebenhain	Grebenstein	Großalmerode	Großenlüder
Gründau	Gudensberg	Gutsbezirk Kaufunger Wald	Gutsbezirk Reinhardswald
Gutsbezirk Spessart	Guxhagen		

H:

Habichtswald	Hadamar	Haina (Kloster)	Hammersbach
Hasselroth	Hatzfeld (Eder)	Hauneck	Haunetal
Heidenrod	Helsa	Herbstein	Heringen (Werra)
Herleshausen	Hessisch Lichtenau	Hilders	Hirzenhain
Hofbieber	Hofgeismar	Hohenroda	Hohenstein
Homberg (Efze)	Homberg (Ohm)	Hosenfeld	Hünfeld
Hünfelden	Hünstetten		

I / J:

Idstein	Immenhausen	Jesberg	Jossgrund
---------	-------------	---------	-----------

K:

Kalbach	Kefenrod	Kiedrich	Kirchhain
Kirchheim	Kirtorf	Knüllwald	Königstein im Taunus
Korbach	Körle	Kronberg im Taunus	Künzell

L:

Lahntal	Langenselbold	Lauterbach (Hessen)	Lautertal (Vogelsberg)
Lichtenfels	Liebenau	Limburg a.d. Lahn	Limeshain
Linsengericht	Löhnberg	Lohra	Lorch
Ludwigsau			

M:

Malsfeld	Marburg	Meinhard	Meißner
Melsungen	Mengerskirchen	Merenberg	Morschen
Mücke	Münchhausen	Münzenberg	

N:

Naumburg	Nentershausen	Neu-Anspach	Neuberg
Neu-Eichenberg	Neuenstein	Neuental	Neuhof
Neukirchen	Neustadt (Hessen)	Nidda	Niddatal
Nidderau	Niederstein	Niederaula	Niedernhausen
Nieste	Nüsttal		

O:

Oberaula	Ober-Mörlen	Oberweser	Oestrich-Winkel
Ortenberg	Ottrau		

P:

Petersberg	Philippsthal (Werra)	Poppenhausen	
------------	----------------------	--------------	--

R:

Ranstadt	Rasdorf	Rauschenberg	Reichelsheim (Wetterau)
Reinhardshagen	Ringgau	Rockenberg	Romrod
Ronneburg	Ronshausen	Rosbach v.d. Höhe	Rosenthal
Rotenburg a.d. Fulda	Rüdesheim am Rhein	Runkel	

S:

Schauenburg	Schenklengsfeld	Schlangenbad	Schlitz
Schlüchtern	Schmitten	Schotten	Schrecksbach
Schwalmstadt	Schwalmtal	Schwarzenborn	Selters (Taunus)
Sinntal	Söhrewald	Sontra	Spangenberg
Stadtallendorf	Steffenberg	Steinau an der Straße	

T:

Tann (Rhön)	Taunusstein	Trendelburg	Twistetal
-------------	-------------	-------------	-----------

U / V:

Ulrichstein	Usingen	Villmar	Vöhl
Volkmarsen			

W:

Wabern	Wächtersbach	Wahlsburg	Waldbrunn (Westerwald)
Waldeck	Waldems	Waldkappel	Walluf
Wanfried	Wartenberg	Wehretal	Wehrheim
Weilburg	Weilmünster	Weilrod	Weimar
Weinbach	Weißenborn	Wetter (Hessen)	Willingen (Upland)
Willingshausen	Witzenhausen	Wohratal	Wölfersheim
Wöllstadt	Wolfhagen		

Z:

Zierenberg			
------------	--	--	--

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 1:10 ⁹)
ppm	parts per million (Verhältnis 1:10 ⁶)
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