



# Luftreinhalteplan für das Gebiet Mittel- und Nordhessen

## 1. Fortschreibung Teilplan Limburg



## **Impressum**

**Herausgeber:** Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz  
(HMUKLV)  
Mainzer Straße 80  
65189 Wiesbaden  
[www.umwelt.hessen.de](http://www.umwelt.hessen.de)

**Redaktionelle Bearbeitung und Gestaltung:**  
HMUKLV, Abt. II, Referat II 4

**Titelfoto:** CC0 Public Domain

**Druck:** HMUKLV

**Kartengrundlagen:** Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation  
Bundesamt für Kartographie und Geodäsie; © GeoBasis-DE /BKG [2008]  
Openstreetmap ([www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org)), [ODbL1.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

**Stand:** Ursprünglicher Stand November 2017  
Redaktionelle Änderungen November 2019

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einführung</b>	<b>7</b>
Situation in Limburg	7
Öffentlichkeitsbeteiligung	7
Rechtsgrundlagen	8
<b>1 Ort der Überschreitung</b>	<b>10</b>
1.1 Region	10
1.2 Limburg an der Lahn	11
1.3 Messstandorte in Limburg	11
1.3.1 Luftmessstationen	12
1.3.1.1 Limburg-Schiede	12
1.3.1.2 Limburg	12
1.3.2 Standorte der NO <sub>2</sub> -Passivsammler	12
1.3.2.1 Frankfurter Straße	13
1.3.2.2 Diezer Straße	13
1.3.2.3 Schiede I	13
1.3.2.4 Schiede II	14
<b>2 Allgemeine Informationen</b>	<b>15</b>
2.1 Art des Gebiets	15
2.2 Schätzung der Größe des verschmutzten Gebiets	15
2.3 Klima und Topographie	16
2.3.1 Das Klima in Limburg	16
2.3.2 Topographie des Gebiets	17
<b>3 Zuständige Behörden</b>	<b>18</b>
<b>4 Art und Beurteilung der Verschmutzung</b>	<b>19</b>
4.1 Entwicklung der Luftqualität in Limburg	19
4.1.1 Entwicklung der Feinstaubbelastung (PM <sub>10</sub> )	19
4.1.2 Entwicklung der Ozon-, Schwefeldioxid- und Benzolbelastung	19
4.1.3 Entwicklung der Belastung mit Stickoxiden	19
4.1.4 Aktuelle Belastung in Limburg	20
4.2 Angewandte Beurteilungstechniken	21
4.2.1 Beiträge zur Gesamtbelastung	21
4.2.2 Eingesetzte Modelle	22
<b>5 Ursprung der Verschmutzung</b>	<b>23</b>
5.1 Liste der wichtigsten Emissionsquellen	23
5.1.1 Industrie-Emissionen	23
5.1.2 Gebäudeheizungs-Emissionen	24
5.1.3 Verkehrs-Emissionen	25

5.1.3.1	Verkehrsstruktur	25
5.1.3.2	Einfluss der Emissionen der A 3	25
5.1.3.3	Das Verkehrsaufkommen	26
5.1.3.4	Die Zusammensetzung des Verkehrs	27
5.1.3.5	Einfluss des Verkehrs auf die tageszeitliche NO <sub>2</sub> -Belastung	28
5.1.3.6	Die Pkw-Flotte	29
5.1.3.7	Untersuchung des Lkw-Verkehrs	30
5.2	Gesamtmenge der Emissionen in Limburg	31
5.3	Eintrag von Stickstoffoxiden aus anderen Gebieten	31
<b>6</b>	<b>Analyse der Lage</b>	<b>32</b>
6.1	Verursacheranteile	32
6.2	Verursacheranalyse Verkehr	33
6.2.1	Emissionsstandards von Fahrzeugen	33
<b>7</b>	<b>Angaben zu bereits durchgeführten Maßnahmen oder bestehenden Verbesserungsvorhaben</b>	<b>35</b>
7.1	Europaweite, nationale und regionale Maßnahmen	35
7.1.1	Emittentengruppe Industrie	35
7.1.2	Emittentengruppe Gebäudeheizung	36
7.1.3	Emittentengruppe Kfz-Verkehr	36
7.1.3.1	Förderung besonders emissionsarmer schwerer Lkw	36
7.1.3.2	Ausweitung der Lkw-Maut	36
7.1.4	Ertüchtigung der Autobahn A 3	36
7.2	Lokale Maßnahmen der Stadt Limburg	36
7.2.1	Bereich Verkehr	36
7.2.1.1	Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)	36
7.2.1.2	Radverkehr	37
7.2.1.3	Elektro-Mobilität	38
7.2.1.4	Prüfung der Einführung von Car-Sharing	38
7.2.1.5	Titandioxidpflaster	38
7.2.2	Bereich Energieeinsparung und Energieeffizienz	38
7.2.2.1	Energie- und Klimaschutzberatung	38
7.2.2.2	Förderung der Energieberatung und energetischen Sanierung	39
<b>8</b>	<b>Untersuchte und geplante Maßnahmen</b>	<b>40</b>
8.1	Untersuchte Maßnahmen	40
8.1.1	Einführung von Tempo 30 auf Hauptverkehrsstraßen	40
8.1.2	City-Logistik	41
8.1.3	Einführung eines neuen Typprüfzyklus für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge	42
8.1.4	Diesel-Fahrverbote	42
8.1.5	Emissionsfreie Taxis	44
8.1.6	Ausweitung der Lkw-Maut	44
8.1.7	Einführung einer Umweltzone	45
8.1.7.1	Allgemeines	45
8.1.7.2	Anteil der vom Fahrverbot Betroffenen	45

8.1.7.3	Zuordnung von Fahrzeugen zu Schadstoffgruppen	46
8.1.7.4	Regionale Abgrenzung der Umweltzone	46
8.1.7.5	Beschilderung	47
8.1.7.6	Ausnahmen vom Fahrverbot	48
8.1.7.7	Antrag auf Ausnahmegenehmigung	51
8.1.7.8	Kosten für Ausnahmegenehmigungen	51
8.1.7.9	Nachrüstbarkeit	52
8.1.7.10	Überwachung des Fahrverbots in der Umweltzone	52
8.1.7.11	Abschätzung der Wirksamkeit der Umweltzone	52
8.1.8	Beschlüsse des nationalen Forum Diesel (Diesel-Gipfel)	53
8.1.9	Verbesserte Wegweisung auf den auf Limburg zuführenden Straßen	53
8.1.10	Bau der Südumgehung Limburg - Diez	54
8.1.11	Alternierende Fahrverbote	54
8.1.12	Einführung eines Lkw-Durchfahrtsverbots	56
8.1.12.1	Verkehrsbelastung	56
8.1.12.2	Variantenvergleich	57
8.1.13	Sperrung des Schiede-Tunnels für den Lkw-Verkehr	58
8.1.14	Bonus-System für ÖPNV-Nutzer	58
8.1.15	Förderung und Ausbau des Radverkehrs	59
8.1.16	Parkraummanagement Innenstadt	59
8.1.17	Betriebliche Mobilitätsberatung	60
8.1.18	Einführung eines Bürgertickets	60
8.1.19	Jobticket für Landesbedienstete	62
8.1.20	Jobticket der Stadtverwaltung Limburg	62
8.1.21	Landesweites Schülerticket	62
8.1.22	Einführung einer blauen Plakette	63
8.1.23	Optimierung der Verkehrsqualität durch neuen Verkehrsleitreechner	63
8.1.24	Modernisierung der Busflotte	64
8.1.25	Umstellung auf emissionsfreien ÖPNV	65
8.1.26	Attraktivitätssteigerung des ÖPNV	66
8.1.27	Umstellung der städtischen Fuhrparke auf emissionsarme Fahrzeuge	66
8.1.28	Förderung der Elektromobilität	66
8.1.29	Masterplan Mobilität	66
8.1.30	Emissionsbegrenzungen bei der Gebäudeheizung	67
8.1.31	Beratung und Förderung	67
8.1.32	Energiemanagement-System für Immobilien	67
8.1.33	Straßenbegleitgrün	67
8.2	Geplante Maßnahmen	68
8.3	Prognose	69
<b>9</b>	<b>Behandlung der Einwendungen</b>	<b>70</b>
9.1	Weiterer Ausbau des ÖPNV	70
9.2	Einrichtung einer Umweltzone	70
9.3	Limburg als Umleitung bei Staus auf der A 3	70

9.4	Bau der Südumgehung	70
9.5	Großräumiges Verkehrskonzept	71
9.6	Verkehrsverflüssigung	71
9.7	Partikelfilterpflicht für Baumaschinen	71
9.8	Reaktivierung der Aartalbahn	71
9.9	Parkraummanagement	71
9.10	Einführung eines Lkw-Durchfahrtsverbots	72
<b>10</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>74</b>
<b>11</b>	<b>Quellen</b>	<b>75</b>
<b>12</b>	<b>Anhänge</b>	<b>77</b>
12.1	Begriffsbestimmungen	77
12.2	Abbildungsverzeichnis	78
12.3	Tabellenverzeichnis	80
12.4	Alphabetische Liste der Städte und Gemeinden im Gebiet Mittel- und Nordhessen	81
12.5	Abkürzungsverzeichnis	86

## Einführung

Die Luftqualität hat eine entscheidende Wirkung auf die Gesundheit der Menschen. Vor allem die Belastung mit manchen Luftschadstoffen kann dazu beitragen, Krankheiten auszulösen oder zu verschlimmern und im schlimmsten Fall sogar die Lebenszeit um Jahre verkürzen.

In einer Umwelt, in der es viele Quellen gibt, aus denen die gesundheitsschädlichen Luftschadstoffe emittiert werden, ist es von besonderer Bedeutung, Menschen, aber auch die Vegetation vor zu hohen Konzentrationen dieser Schadstoffe zu schützen.

Um einen entsprechenden Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt sicher zu stellen, hat die Europäische Union verbindliche Grenzwerte festgelegt. Um erkennen zu können, ob die Grenzwerte eingehalten werden, sind regelmäßige Messungen nach bestimmten vorgegebenen Kriterien durchzuführen. Zeigen die Messungen, dass Grenzwerte überschritten werden, sind Luftreinhaltepläne aufzustellen. Sie müssen Maßnahmen beinhalten, die geeignet sind den Zeitraum der Überschreitung so kurz wie möglich zu halten.

## Situation in Limburg

Die Luftqualität in Limburg wird im Wesentlichen durch hohe Konzentrationen von Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) an den Limburg durchquerenden Bundesstraßen belastet.

Mit den Maßnahmen des im Jahr 2011 aufgestellten Luftreinhalteplans für Limburg konnte die Höhe der Stickstoffdioxidkonzentrationen zwar um 11 bis 21 % gesenkt werden, was aber bei weitem nicht ausreicht, um den Grenzwert einhalten zu können. Daher sind in die vorliegende Fortschreibung des Luftreinhalteplans weitere wirksame Maßnahmen aufzunehmen.

Die hier festgelegten Maßnahmen wurden in Zusammenarbeit mit Vertretern der Stadt Limburg und dem hessischen Verkehrsministerium festgelegt. Zu den Maßnahmen im Verkehrsbereich liegt das Einvernehmen mit der obersten Verkehrsbehörde des Landes Hessen vor.

Sowohl der europäische Gerichtshof als auch nationale Gerichte messen dem Schutz der menschlichen Gesundheit einen hohen Stellenwert bei. Finanzielle oder wirtschaftliche Aspekte werden nicht als ausreichende Gründe angesehen, von wirksamen Maßnahmen absehen zu dürfen. Damit können sich mit Umsetzung der

Maßnahmen u. U. finanzielle und/oder wirtschaftliche Beeinträchtigungen für Dritte ergeben, die jedoch hinter dem Allgemeinwohl zurückstehen müssen.

Zum besseren Verständnis der Situation in Limburg beschreibt der Luftreinhalteplan die Entwicklung der Luftschadstoffkonzentrationen in Limburg, zeigt die Verursacher auf, legt die Maßnahmen zur Verminderung der Luftschadstoffe fest und gibt einen Ausblick auf die voraussichtliche Wirkung der Minderungsmaßnahmen auf die lufthygienische Situation. Diese Gliederung entspricht den rechtlichen Vorgaben (Anlage 13 der 39. BImSchV [1]).

## Öffentlichkeitsbeteiligung

Die Öffentlichkeit ist bei der Aufstellung oder Änderung von Luftreinhalteplänen zu beteiligen (§ 47 Abs. 5a BImSchG).

Die Öffentlichkeitsbeteiligung erfolgte durch Ankündigung der Auslegung des Entwurfs des Luftreinhalteplans für das Gebiet Mittel- und Nordhessen, 1. Fortschreibung des Teilplans Limburg am 6. März 2017 im Staatsanzeiger des Landes Hessen (StAnz. 10/2017 S. 313) sowie durch Pressemeldungen. Der Planentwurf konnte in der Zeit vom 7. März bis einschließlich 6. April 2017 beim Magistrat der Stadt Limburg a. d. Lahn eingesehen werden. An den Offenlegungszeitraum schloss sich eine Frist von zwei Wochen bis einschließlich dem 20. April 2017 an, innerhalb dieser ebenfalls noch Bedenken, Anregungen oder Einwände beim HMUKLV geltend gemacht werden konnten. Im Zeitraum der Öffentlichkeitsbeteiligung stand der Planentwurf auch auf den Internetseiten des Umweltministeriums zum Thema Luftreinhaltung sowie des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie zur Einsicht und zum Herunterladen bereit.

Insgesamt gingen 34 Einwendungen, teilweise mit mehreren Unterschriften auf einer Einwendung, zu dem Planentwurf ein. Es wurde daraufhin geprüft, ob die aufgeführten Bedenken zu einer Änderung und/oder Ergänzung des Luftreinhalteplans führen. Die Einwendungen sind im Kapitel 9 abgehandelt. Mit der abschließenden Veröffentlichung des Luftreinhalteplans im Hessischen Staatsanzeiger am 27. November 2017 wird der Maßnahmenplan für alle Institutionen, die Verantwortung in den verschiedenen Maßnahmenbereichen haben, verbindlich.

## Rechtsgrundlagen

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt hat die Europäische Union im Mai 2008 eine Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft für Europa 11 verabschiedet. Die Umsetzung in deutsches Recht erfolgte im Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [2] und in der 39. Verordnung zum BImSchG (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) [1].

Von besonderer Bedeutung sind die in der Verordnung festgelegten Immissionsgrenzwerte, die zum Schutz der menschlichen Gesundheit nicht überschritten werden dürfen. Darüber hinaus gibt es Immissionsgrenzwerte, die zum Schutz der Vegetation festgelegt wurden, die aber nur in bestimmten Abständen zu möglichen Emittenten gelten. In Hessen werden diese Abstände an keinem Ort erreicht.

Luftschadstoff	Kenngröße	Einheit	Grenzwert/Zielwert (Anzahl zulässiger Überschreitungen pro Jahr)	gültig seit	Schutzziel
<b>Arsen</b>	<b>Jahresmittel</b>	ng/m <sup>3</sup>	<b>6</b>	<b>2013</b>	<b>Gesundheit/Umwelt</b>
<b>Benzo(a)pyren</b>	Jahresmittel	ng/m <sup>3</sup>	1	2013	Gesundheit/Umwelt
<b>Benzol</b>	Jahresmittel	µg/m <sup>3</sup>	5	2010	Gesundheit
<b>Blei</b>	Jahresmittel	µg/m <sup>3</sup>	0,5	2005	Gesundheit
<b>Feinstaub (PM<sub>10</sub>)</b>	24-h-Mittel	µg/m <sup>3</sup>	50	2005	Gesundheit
	Jahresmittel	µg/m <sup>3</sup>	40	2005	Gesundheit
<b>Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>)</b>	Jahresmittel	µg/m <sup>3</sup>	25	2010	Gesundheit
<b>Kadmium</b>	Jahresmittel	ng/m <sup>3</sup>	5	2013	Gesundheit/Umwelt
<b>Kohlenmonoxid (CO)</b>	max. 8-h-Mittel	mg/m <sup>3</sup>	10	2005	Gesundheit
<b>Nickel</b>	Jahresmittel	ng/m <sup>3</sup>	20	2013	Gesundheit/Umwelt
<b>Ozon</b>	8-h-Mittel	µg/m <sup>3</sup>	120 (25)	2010	Gesundheit
	AOT40 <sup>1)</sup>	µg/m <sup>3</sup> ·h	18.000	2010	Vegetation <sup>2)</sup>
<b>Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)</b>	1-h-Mittel	µg/m <sup>3</sup>	350 (24)	2005	Gesundheit
	24-h-Mittel	µg/m <sup>3</sup>	125 (3)	2005	Gesundheit
	Jahresmittel	µg/m <sup>3</sup>	20	2001	Ökosystem <sup>3)</sup>
	Wintermittel <sup>4)</sup>	µg/m <sup>3</sup>	20	2001	Ökosystem
<b>Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>)</b>	Jahresmittel	µg/m <sup>3</sup>	30	2001	Vegetation
<b>Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)</b>	1-h-Mittel	µg/m <sup>3</sup>	200	2010	Gesundheit
	Jahresmittel	µg/m <sup>3</sup>	40	2010	Gesundheit

<sup>1)</sup> aufsummierte Belastung, die über einer Schwelle von 40 ppb liegt.

<sup>2)</sup> in der Zeit von Mai bis Juli.

<sup>3)</sup> Messung an einem emissionsfernen Standort (mehr als 20 km entfernt von Ballungsräumen oder 5 km Bebauung, Industrie oder Bundesfernstraßen).

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

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

Während die Kenngröße „Jahresmittelwert“ für die Bewertung der Langzeitwirkung steht, wird die

Kurzzeitwirkung durch 1- bis 24-Stunden-Mittelwerte mit jeweils höheren Konzentrationsschwellen

len charakterisiert, die je nach Komponente mit unterschiedlichen Häufigkeiten im Kalenderjahr überschritten werden dürfen (s. Tab. 1). Wird für eine oder mehrere Komponenten der Immissionsgrenzwert überschritten, muss ein Luftreinhalteplan aufgestellt werden.

Für Feinstaub sind unterschiedliche Immissionsgrenzwerte für die beiden Größenfraktionen  $PM_{10}$  und  $PM_{2,5}$  festgelegt. Die „gröbere“  $PM_{10}$ -Fraktion ist nochmals unterteilt nach einem Jahresmittelwert und einem Tagesmittelwert, der 35-mal im Jahr zulässigerweise überschritten werden darf. Während die Einhaltung des Jahresmittelwerts kaum Probleme verursacht, bereitete in früheren Jahren die Einhaltung des Kurzzeitgrenzwertes –

höchstens 35 Überschreitungen des Tagesmittelwerts – deutlich häufiger Schwierigkeiten. Der Jahresmittelwert für die „feinere“  $PM_{2,5}$ -Fraktion kam erst 2015 als verbindlicher Grenzwert hinzu. Auch für Stickstoffdioxid existiert neben dem Jahresmittelwert als Langzeitgrenzwert noch ein Mittelwert über eine volle Stunde als Kurzzeitgrenzwert, der zulässigerweise 18-mal im Jahr überschritten werden darf.

Daneben existieren noch sogenannte Zielwerte, die zwar ebenfalls überwiegend zum Schutz der menschlichen Gesundheit festgelegt wurden, deren Überschreitung jedoch nicht zur Aufstellung eines Luftreinhalteplans führt.

# 1 Ort der Überschreitung

Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes von Stickstoffdioxid wurden an mehreren Stellen der Stadt Limburg gemessen. Die räumliche Lage der Überschreitungspunkte in Limburg wird im Gesamtkontext der Überwachung der Luftqualität in Hessen in den nachfolgenden Karten verdeutlicht.

## 1.1 Region

Zur Beurteilung der Luftqualität ist Hessen in Ballungsräume und Gebiete eingeteilt. Die Stadt Limburg gehört zum Luftreinhaltegebiet Mittel- und Nordhessen, das in seiner Abgrenzung in der nachstehenden Abbildung deutlich wird.



Abb. 1: Lage der Stadt Limburg (blauer Kreis) im Luftreinhaltegebiet Mittel- und Nordhessen (rote Umrandung)

Das Luftreinhaltegebiet Mittel- und Nordhessen ist das größte hessische Luftreinhaltegebiet. Es

besteht aus 262 Gemeinden mit einer Fläche von 14.587 km<sup>2</sup> und 2.346.374 Einwohnern

(Stand 30.12.2015). Aufgrund seiner Größe, seiner in weiten Teilen ländlich geprägten Struktur und einer durchschnittlichen Bevölkerungsdichte von rd. 160 Personen pro km<sup>2</sup> wird nachvollziehbar, dass die Luftqualität in dem Gebiet sehr heterogen ist. Wenige Zentren (Fulda, Limburg, Marburg) mit teils kritischer Luftqualität stehen einer Vielzahl von Kommunen mit guter Luftqualität gegenüber. Daher werden einzelne Teilpläne für die jeweils direkt von Überschreitungen betroffenen Kommunen aufgestellt.

## 1.2 Limburg an der Lahn

Die direkte Lage der Stadt Limburg 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.

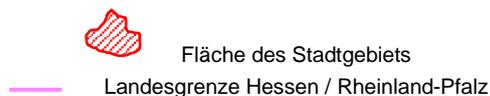
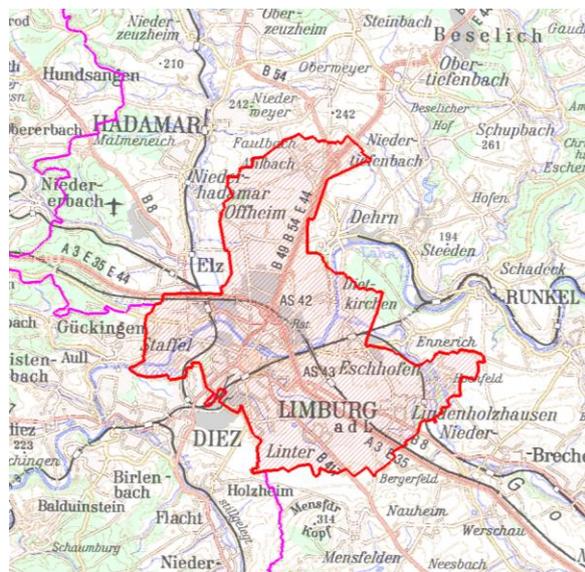


Abb. 2: Stadtgebiet von Limburg an der Lahn

Die verkehrlich hoch belastete Bundesautobahn A 3 führt mitten durch das Limburger Stadtgebiet, in weiten Bereichen jedoch abseits der Wohnbebauung. Die beiden Anschlussstellen Limburg-Süd und Limburg-Nord werden insbesondere vom Wirtschaftsverkehr im Großraum Limburg genutzt, d.h. auch von der rheinland-pfälzischen Seite. Dem positiven Aspekt einer guten Infrastruktur steht der negative Aspekt der hierdurch verursachten Lärm- und Luftschadstoffbelastung gegenüber.

## 1.3 Messtandorte in Limburg

In Limburg befinden sich

- ▲ eine verkehrsbezogene Luftmessstation an der Schiede gegenüber Schiede I (Inbetriebnahme im Juni 2015),
- NO<sub>2</sub>-Passivsammler an den Standorten:
  - ① Schiede I (Hausnr. 28-30) (Verkehr),
  - ② Schiede II (Hausnr. 37-41) (Verkehr),
  - ③ Frankfurter Straße (Hausnr. 52) (Verkehr),
  - ④ Diezer Straße (Höhe Hausnr. 49) (Verkehr) und
  - ⑤ an der Messstation Stephanshügel (Abgleich Passivsammler / automatische Messungen)
- eine Luftmessstation des städtischen Hintergrunds am Stephanshügel.

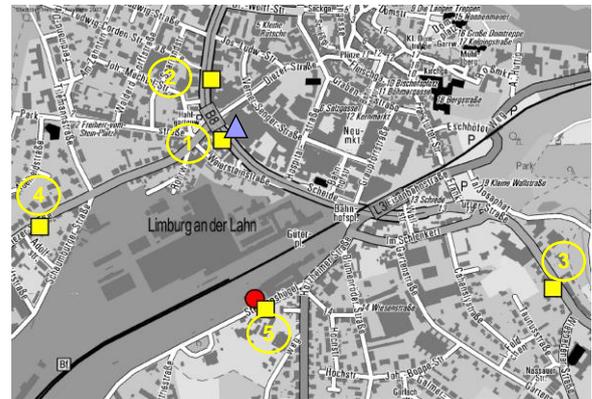


Abb. 3: Messtandorte in Limburg

An den verkehrsexponierten Standorten werden Werte zu den höchsten Konzentrationen, denen die Bevölkerung in Limburg direkt oder indirekt ausgesetzt ist, ermittelt. Zur Erfassung der allgemeinen Exposition der Bevölkerung dient die im Jahr 1998 aufgestellte Luftmessstation des städtischen Hintergrunds am Stephanshügel

Mit Ausnahme von Blei werden die Messwerte stündlich aktualisiert und auf der Homepage des HLNUG veröffentlicht. Die qualitätsgesicherten Ergebnisse des hessischen Luftmessnetzes werden in den Lufthygienischen Monats- und Jahresberichten des HLNUG zusammengefasst und mit ergänzenden Informationen zu Luftschadstoffen veröffentlicht.

Nähere Angaben zu Art und Umfang der Messungen sind in Kapitel 1.3.1 angegeben.

### 1.3.1 Luftmessstationen

#### 1.3.1.1 Limburg-Schiede



Abb. 4: Verkehrsbezogene Luftmessstation Limburg-Schiede

Die im Juni 2015 errichtete Luftmessstation Limburg-Schiede ist eine verkehrsbezogene Messstation. Sie wurde installiert, nachdem der auf der gegenüberliegenden Straßenseite positionierte NO<sub>2</sub>-Passivsammler sehr hohe Überschreitungen des Stickstoffdioxidgrenzwertes ergeben hatte. Aus technischen Gründen war es leider nicht möglich, die Messstation ebenfalls auf dieser Straßenseite aufzustellen.

Beschreibung	
Gebiet:	Mittel- und Nordhessen
Standortcharakter:	Straßenschlucht
EU-Code:	DEHE131
Gemeinde:	Limburg
Straße:	Schiede
Rechtswert:	3 433 218
Hochwert:	5 583 813
Längengrad	8.059909
Breitengrad	50.386426
Höhe über NN:	122 m
Lage:	Städtisches Gebiet, Verkehr
Kohlenmonoxid	seit 2015
Stickstoffmonoxid	seit 2015
Stickstoffdioxid	seit 2015
Feinstaub (PM <sub>10</sub> )	seit 2015

Tab. 2: Beschreibung der Luftmessstation Limburg-Schiede

#### 1.3.1.2 Limburg

Am Stephanshügel befindet sich die Luftmessstation des städtischen Hintergrunds. Sie dient zur Ermittlung der allgemeinen Hintergrundbelastung.



Abb. 5: Luftmessstation des städtischen Hintergrunds Limburg

Beschreibung	
Gebiet:	Mittel- und Nordhessen
Standortcharakter:	Stadtstation
EU-Code:	DEHE044
Gemeinde:	Limburg
Straße:	Eisenbahnstraße
Rechtswert:	3 433 288
Hochwert:	5 583 454
Längengrad:	8°3'39"
Breitengrad:	50°22'59"
Höhe über NN:	128 m
Lage:	Städtisches Gebiet, Hintergrund
Stickstoffmonoxid	seit 1998
Stickstoffdioxid	seit 1998
Ozon	seit 1998
Feinstaub (PM <sub>10</sub> )	seit 2000
Windrichtung	seit 1998
Windgeschwindigkeit	seit 1998
Temperatur	seit 1998
Relative Luftfeuchte	seit 1998

Tab. 3: Beschreibung der Luftmessstation Limburg

### 1.3.2 Standorte der NO<sub>2</sub>-Passivsammler

Vier der NO<sub>2</sub>-Passivsammler in Limburg sind verkehrsnah aufgestellt, um die Schadstoffbelastung in den am meisten befahrenen Straßen in Limburg zu erfassen. Ein Passivsammler dient der Kalibrierung der Werte im Vergleich mit dem automatisierten Messverfahren in den fest installierten Luftmessstationen.

### 1.3.2.1 Frankfurter Straße



Abb. 6: Standort Frankfurter Straße (in Höhe der Hausnummer 52)

Beschreibung	
Gebiet:	Mittel- und Nordhessen
Standortcharakter:	Straßenschlucht
EU-Code:	-
Gemeinde:	Limburg
Straße	Frankfurter Straße
Rechtswert:	3 433 950
Hochwert:	5 583 435
Längengrad	8°4'13"
Breitengrad	50°22'59"
Höhe über NN:	143 m
Lage:	Städtisches Gebiet, Verkehr
Stickstoffdioxid	seit 2009

Tab. 4: Beschreibung NO<sub>2</sub>-Passivsammler Frankfurter Straße

### 1.3.2.2 Diezer Straße



Abb. 7: Standort Diezer Straße (in Höhe der Hausnummer 49)

Beschreibung	
Gebiet:	Mittel- und Nordhessen
Standortcharakter:	Straßenschlucht
EU-Code:	-
Gemeinde:	Limburg
Straße	Diezer Straße
Rechtswert:	3 432 767
Hochwert:	5 583 598
Längengrad	8°3'13"
Breitengrad	50°23'4"
Höhe über NN:	132 m
Lage:	Städtisches Gebiet, Verkehr
Stickstoffdioxid:	seit 2009

Tab. 5: Beschreibung NO<sub>2</sub>-Passivsammler Frankfurter Straße

### 1.3.2.3 Schiede I



Abb. 8: Standort Schiede I (in Höhe der Hausnummer 28-30 - rechte Straßenseite)

Beschreibung	
Gebiet:	Mittel- und Nordhessen
Standortcharakter:	Straßenschlucht
EU-Code:	-
Gemeinde:	Limburg
Straße	Schiede
Rechtswert:	3 433 184
Hochwert:	5 583 778
Längengrad	8°3'34"
Breitengrad	50°23'10"
Höhe über NN:	122 m
Lage:	Städtisches Gebiet, Verkehr
Stickstoffdioxid:	seit 2009

Tab. 6: Beschreibung NO<sub>2</sub>-Passivsammler Schiede I

1.3.2.4 Schiede II



Abb. 9: Standort Schiede II (in Höhe der Hausnummer 37-41)

Beschreibung	
Gebiet:	Mittel- und Nordhessen
Standortcharakter:	Straßenschlucht
EU-Code:	-
Gemeinde:	Limburg
Straße	Schiede
Rechtswert:	3 433 147
Hochwert:	5 583 933
Längengrad	8°3'32"
Breitengrad	50°23'15"
Höhe über NN:	122 m
Lage:	Städtisches Gebiet, Verkehr
Stickstoffdioxid:	seit 2009

Tab. 7: Beschreibung NO<sub>2</sub>-Passivsammler Schiede II

## 2 Allgemeine Informationen

### 2.1 Art des Gebiets

Mit Stand 31. Dezember 2015 lebten 34.255 Menschen in der Kreisstadt Limburg. Bei einer Fläche von 45,15 km<sup>2</sup> entspricht dies einer Bevölkerungsdichte von 759 Personen pro Quadratkilometer. Limburg zählt damit zu den 50 am dichtest besiedelten Kommunen in Hessen.

In der zentralörtlichen Hierarchie ist die Stadt Limburg als Mittelzentrum mit Teilfunktionen eines Oberzentrums eingestuft. Gut ausgebaute Straßen führen nach Limburg, das zu einem beliebten Ausflugs- und Einkaufsziel geworden ist. Die Domstadt bietet für viele Menschen Arbeitsplätze. Limburg wurde auch zu einer beliebten Wohnstadt mit einem breiten Schulangebot.

Die Verteilung der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Arbeitnehmer am Arbeitsort auf die verschiedenen Wirtschaftsbereiche ist mit Stand 31.03.2014 in Tab. 3 aufgelistet.

	Limburg	Hessen
Beschäftigte Arbeitnehmer insgesamt	22.174	2.345.586
Anteile in %		
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	0,2	0,3
Produzierendes Gewerbe	23,1	24,8
Handel, Gastgewerbe, Verkehr	28,2	23,7
Finanzierung, Vermietung, Unternehmensdienstleistungen	19,8	25,6
Öffentliche und private Dienstleistungen	28,7	25,5

Tab. 8: Sozialversicherungspflichtig beschäftigte Arbeitnehmer am Arbeitsort und deren Verteilung auf die verschiedenen Wirtschaftsbereiche in Limburg; Quelle: Hessisches Statistisches Landesamt [3]

Die Wirtschaft in Limburg ist mittelständisch geprägt. Im Produzierenden Gewerbe liegt der Schwerpunkt auf der Pharmazie und Glasherstellung. Daneben ist Limburg insbesondere wegen der exponierten Lage und der sehr guten Verkehrsanbindung an das Rhein-Main-Gebiet und an die benachbarten Bundesländer ein wichtiges regionales Handels- und Dienstleistungszentrum. 46 % der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten des Kreises Limburg-Weilburg arbeiten in Limburg, was auch zu ei-

nem deutlichen Pendlerüberschuss und damit einer zusätzlichen Verkehrsbelastung führt. .

Nach den Zahlen des Hessischen Statistischen Landesamtes wurden mit Stand 30. Juni 2013 16.988 Einpendler und 6.556 Auspendler in Limburg gezählt.

### 2.2 Schätzung der Größe des verschmutzten Gebiets

Bisher wurden in Limburg nur Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes von Stickstoffdioxid gemessen. Die Feinstaubgrenzwerte wurden eingehalten.

Als Grundlage der Abschätzung des verschmutzten Gebiets wurden alle Straßen mit einem durchschnittlichen täglichen Verkehrsaufkommen von mehr als 10.000 Fahrzeugen untersucht.

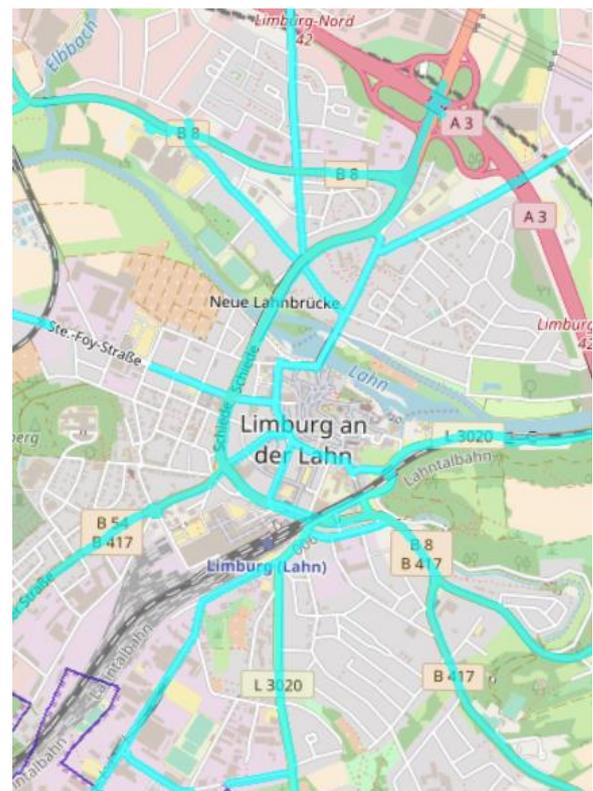
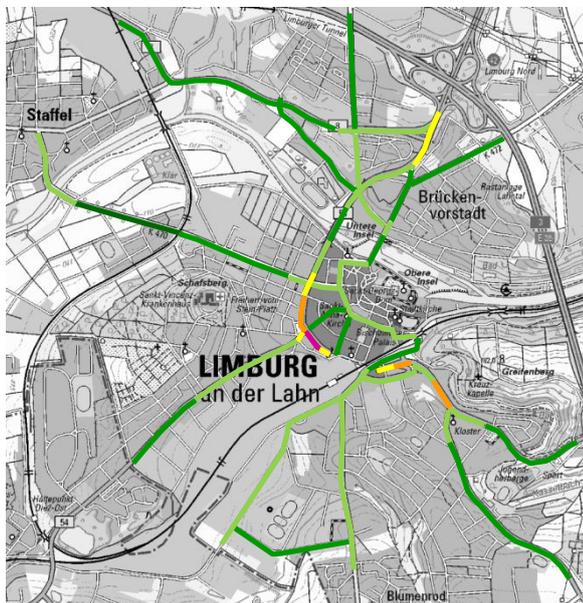


Abb. 10: Straßen (ohne Berücksichtigung der Autobahn) im Stadtgebiet Limburg mit einem durchschnittlichen täglichen Verkehr von mehr als 5.000 Fahrzeugen (türkisfarbene Markierung)

Karte aus Openstreetmap ([www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org)), ODbL 1.0

Für hohe Luftschadstoffbelastungen spielt nicht allein die Höhe der Verkehrsbelastung eine Rolle. Einen großen Einfluss haben auch die Verkehrsqualität (Flüssigkeit, Stauanteil), die Breite der Straße, die Höhe der Bebauung und die Lage der Straßenachse zur Hauptwindrichtung. Insbesondere in so genannten Straßenschluchten, d.h. Straßen mit beidseitig hoher geschlossener Bebauung, ist die Durchlüftung stark eingeschränkt, so dass sich die Abgasemissionen des Straßenverkehrs leicht anreichern und somit zu Grenzwertüberschreitungen führen können. I.d.R. wird jedoch selbst im Falle schlechter Durchlüftung in Straßen mit geringerem Verkehrsaufkommen als ca. 10.000 Fahrzeugen pro Tag der Stickstoffdioxidgrenzwert nicht überschritten, was die Berechnungen auch bestätigt haben.



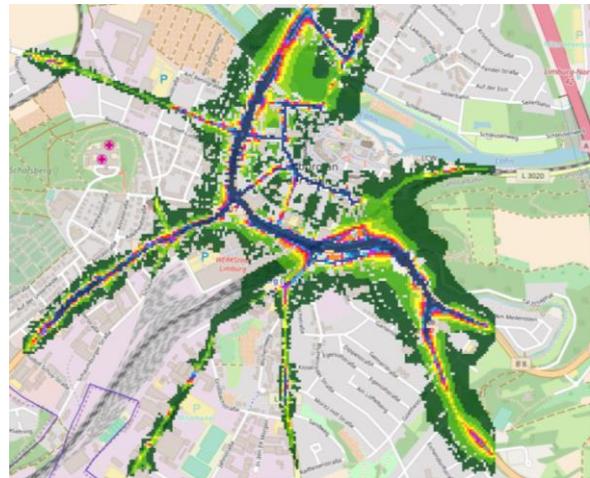
Legende  $[\mu\text{g}/\text{m}^3]$  > 70 > 65 > 60 > 55 > 50 > 45 > 40 > 35 > 30 > 25

Abb. 11: Berechnung der  $\text{NO}_2$ -Schadstoffbelastung in Limburg

Für die Ermittlung der betroffenen Bevölkerung gilt, dass bereits die hinter den Häusern liegenden Bereiche den Immissionsgrenzwert unterschreiten.

Die Höhe der Schadstoffkonzentration von Stickstoffdioxid nimmt relativ schnell mit zunehmender Entfernung zur Quelle ab. Dabei wirken Wände (Bauwerke, Lärmschutzwände u.ä.m.) abschirmend gegenüber den dahinter liegenden Bereichen. Dieser Effekt kann z.B. mittels einer kleinräumigen Modellierung der Schadstoffkonzentrationen mit dem Berechnungsprogramm MISKAM veranschaulicht werden wie in Abb. 12

dargestellt. Hierbei ist zu beachten, dass die farbliche Abstufung der  $\text{NO}_2$ -Konzentration im Gegensatz zu Abb. 11 in  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -Schritten erfolgt.



Legende  $[\mu\text{g}/\text{m}^3]$  > 30 > 29 > 28 > 27 > 26 > 25 > 24 > 23 > 22 > 21

Abb. 12: MISKAM-Berechnung der  $\text{NO}_2$ -Belastung  
Karte aus Openstreetmap ([www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org)),  
[ODbL1.0](https://www.openstreetmap.org/help/odbl)

Die Länge der betroffenen Straßenabschnitte mit mehr als  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_2$  beträgt ca. 1,3 km. Von Überschreitungen des  $\text{NO}_2$ -Grenzwertes sind ca. 430 Personen betroffen.

## 2.3 Klima und Topographie

Die Topographie und das Klima spielen für die Luftqualität einer Kommune eine wesentliche Rolle.

### 2.3.1 Das Klima in Limburg

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.

An der Messstation des städtischen Hintergrunds am Stephanshügel werden auch meteorologische Parameter wie Temperatur, Windgeschwindigkeit und Windrichtung gemessen. Hauptsächlich kommt der Wind aus südwestlichen Richtungen, seltener aus Nord, Nordost oder Ost. Südöstliche Winde treten nur vereinzelt auf (siehe Abb. 13). Die mittlere Windgeschwindigkeit betrug im Zeitraum 2011 bis 2016

2 m/s. In mehr als 46 % der Zeit wurde eine kritische mittlere Windgeschwindigkeit von 1,5 m/s unterschritten.

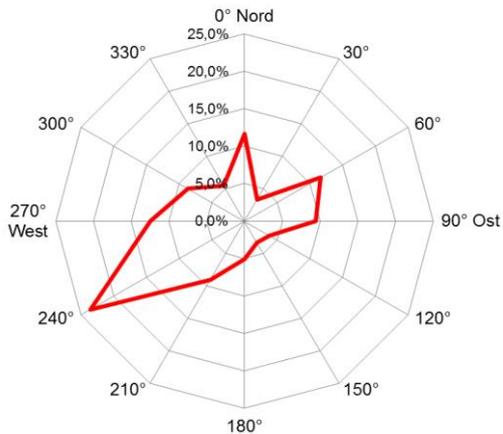


Abb. 13: Windrichtungsverteilung an der Messstation des städtischen Hintergrunds in Limburg (Zeitraum: Januar 2011 bis Dezember 2016)

Die mittlere Durchschnittstemperatur lag in den Jahren 2011 bis 2016 mit 10,9 °C stets über dem langjährigen Mittel für Hessen (Normalperiode 1961-1990) von 8,2 °C.

### 2.3.2 Topographie des Gebiets

Das Limburger Becken liegt zwischen Eifel und Westerwald im Norden und Hundsrück und Taunus im Süden. Das Hügelland wird in seinem zentralen Teil von den weiten Schlingen der Lahn untergliedert. Abb. 14 zeigt in einer dreidimensionalen Darstellung die Geländestructur des Lahntals bei Limburg.

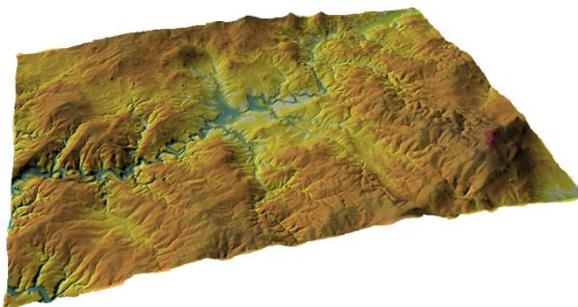


Abb. 14: Höhenprofil der Stadt Limburg (Blick von Südwesten; Überhöhungsfaktor 4)

Die großräumige Geländestructur mit der ausgeprägten Kessellage der Stadt weist bereits auf das zentrale Problem Limburgs mit der Luftqualität hin.

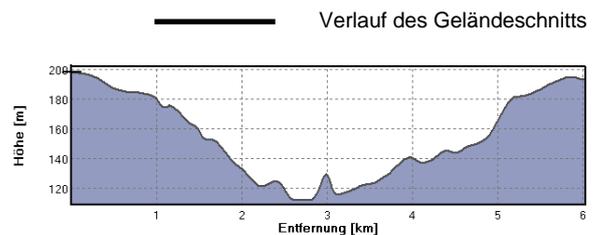
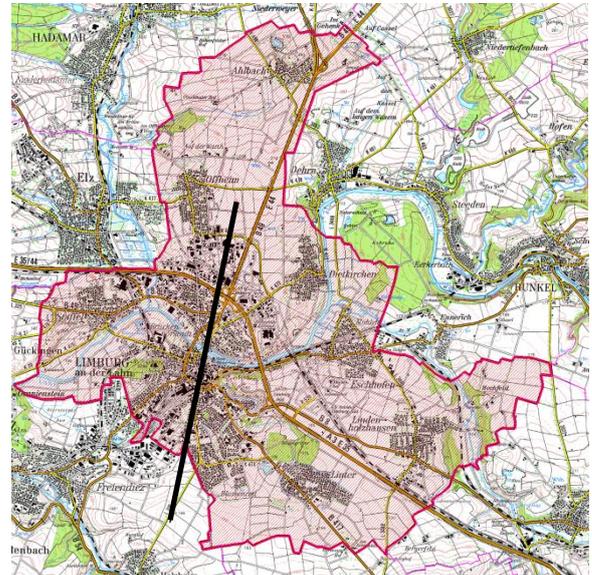


Abb. 15: Stadtgebiet Limburg a. d. Lahn mit Geländeschnitt

Nochmals verdeutlicht wird die Situation, wenn ein Geländeschnitt quer durch das Stadtgebiet gelegt wird wie die vorstehende Abbildung zeigt.

Direkt am tiefsten Punkt des Geländeschnitts befindet sich der Innenstadtbereich mit dem am höchsten belasteten Bereich in der Schiede.

Die Kessellage von Limburg (siehe Abb. 14 und Abb. 15) beeinträchtigen den Luftaustausch aufgrund der verminderten Ausstrahlung und der schlechten Durchlüftung so stark, dass sich die im Stadtgebiet emittierten Luftschadstoffe sehr schnell zu hohen Schadstoffkonzentrationen anreichern können.

### 3 Zuständige Behörden

In Hessen ist das Hessische Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV) zuständige Behörde für die Aufstellung und Fortschreibung von Luftreinhalteplänen (§ 2 ImSchZuV [4]).

Grundlage der Luftreinhalteplanung ist die regelmäßige Untersuchung der Luftqualität, über die auch die Öffentlichkeit zu unterrichten ist. Diese Aufgaben liegen in der Zuständigkeit des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (§ 3 ImSchZuV).

Für Maßnahmen im Straßenverkehr ist das Einvernehmen mit den zuständigen Straßenbau- und Straßenverkehrsbehörden erforderlich (§ 47 Abs. 4 BImSchG). Das Einvernehmen wird durch die oberste Straßenbau- und Straßenverkehrsbehörde, das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung erteilt.

Die Maßnahmen in Luftreinhalteplänen sind durch Anordnung oder sonstige Entscheidung der zuständigen Träger öffentlicher Verwaltung durchzusetzen (§ 47 Abs. 6 BImSchG). In erster Linie sind das die Behörden der jeweils betroffenen Kommune sowie für Maßnahmen im Straßenverkehr das Regierungspräsidium Gießen bzw. Hessen Mobil.

Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz  
Mainzer Straße 80  
65189 Wiesbaden

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie  
Rheingaustraße 186  
65203 Wiesbaden

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

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

Regierungspräsidium Gießen  
Abteilung III 33 – Verkehr  
Landgraf-Philipp-Platz 1-7  
35390 Gießen

Hessen Mobil  
Straßen- und Verkehrsmanagement  
Wilhelmstraße 10  
65185 Wiesbaden

## 4 Art und Beurteilung der Verschmutzung

### 4.1 Entwicklung der Luftqualität in Limburg

In Limburg werden die Luftschadstoffe Stickstoffmonoxid (NO), Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>), Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), Ozon (O<sub>3</sub>) und Feinstaub (PM<sub>10</sub>) gemessen (siehe auch Kap. 1.3.1). Bis zum Jahr 2007 wurde an der Messstation des städtischen Hintergrunds auch noch Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) gemessen. Dabei werden nicht alle Parameter an allen Probenahmestellen gemessen.

#### 4.1.1 Entwicklung der Feinstaubbelastung (PM<sub>10</sub>)

Die Messung von Feinstaub (PM<sub>10</sub>) wurde im Jahr 2000 aufgenommen. Seit Inkrafttreten des Immissionsgrenzwertes im Jahr 2005 wurde der Immissionsgrenzwert nie überschritten. Auch der kritischere Kurzzeitgrenzwert mit zulässigen 35 Überschreitungen des PM<sub>10</sub>-Tagesmittelwertes pro Jahr konnte immer eingehalten werden.

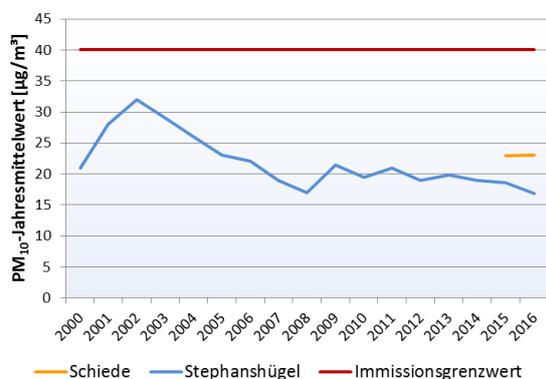


Abb. 16: Entwicklung der PM<sub>10</sub>-Belastung in Limburg

#### 4.1.2 Entwicklung der Ozon-, Schwefeldioxid- und Benzolbelastung

Benzol wurde bis Ende der 90er Jahre dem Kraftstoff zur Erhöhung der Klopfestigkeit zugesetzt. Aufgrund seiner krebserregenden Eigenschaften wurde ab dem Jahr 2000 die Konzentration von Benzol im Kraftstoff begrenzt. Der insbesondere aus Abgasemissionen freigesetzte Luftschadstoff wird daher im Wesentlichen nur an verkehrsbezogenen Standorten gemessen.

Hohe Konzentrationen an Schwefeldioxid lösten früher die berüchtigten Wintersmogepisoden aus. Die Konzentration des vor allem aus Kraftwerken stammenden Luftschadstoffs wurde durch aufwändige Maßnahmen zur Begrenzung der Emissionen bei Industrieanlagen inzwischen drastisch reduziert. Seit Jahren liegen die Messwerte weit unterhalb der Immissionsgrenzwerte, weshalb die Messungen an vielen Stellen inzwischen eingestellt wurden.

Ozon wird durch die Stickoxide aus dem Verkehr teilweise zerstört. Die Ozonbelastung ist daher i.d.R. im ländlichen Raum am höchsten, kann aber die Zielwerte an heißen Tagen auch an den Messstationen im städtischen Hintergrund überschreiten.

Ozonnmessungen erfolgen daher im Wesentlichen an Messstationen des städtischen Hintergrunds sowie im ländlichen Raum.

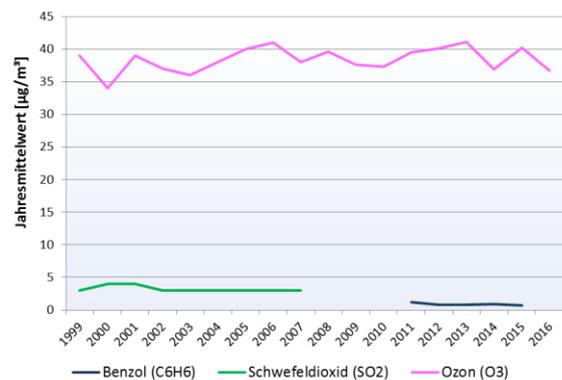


Abb. 17: Entwicklung der Ozon-, Schwefeldioxid- und Benzolbelastung in Limburg

#### 4.1.3 Entwicklung der Belastung mit Stickoxiden

Stickstoffoxide, d. h. Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) entstehen insbesondere bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe. Direkt nach der Verbrennungseinrichtung werden die Stickstoffoxide überwiegend in Form von NO emittiert und nur in geringem Anteil in Form von NO<sub>2</sub>. Das NO wird an der Luft relativ schnell zu NO<sub>2</sub> oxidiert, weshalb vor allem an emissionsfernen Standorten, wie den Luftmessstationen des ländlichen Raums, fast nur noch NO<sub>2</sub> gemessen wird. Von den Stickoxiden NO und NO<sub>2</sub> ist nur NO<sub>2</sub> als gesundheitsschädlich eingestuft. Die Entwicklung der NO<sub>2</sub>-Belastung in Limburg zeigt Abb. 18.

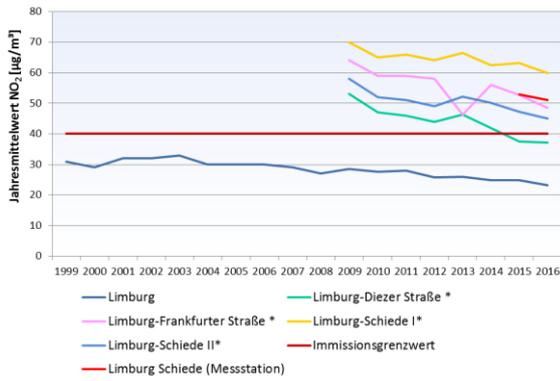


Abb. 18: Entwicklung der Stickstoffdioxidbelastung in Limburg

Wie Abb. 18 zeigt, liegen mit Ausnahme des Messstandortes an der Diezer Straße alle Messungen an verkehrsbezogenen Standorten deutlich über dem Grenzwert, auch wenn eine abnehmende Tendenz zu verzeichnen ist, die im Bereich der Diezer Straße bereits zu einer Einhaltung des Grenzwertes geführt hat.

#### 4.1.4 Aktuelle Belastung in Limburg

Die im Juli 2015 installierte Luftmessstation an der Schiede in Höhe des Kaufhauses liegt gegenüber dem NO<sub>2</sub>-Passivsammler Schiede I.

Komponente		PM <sub>10</sub>		NO <sub>2</sub>		NO	NO <sub>x</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>
		µg/m <sup>3</sup>						
Einheit		24-h	JM	1-h	JM			JM
Kenngröße						kein Grenzwert	kein Grenzwert	
Grenzwert		50	40	200	40			5
zulässige Überschreitungen/a		35		18				
		Anz.	Wert	Anz.	Wert			Wert
Limburg	Städt. Hintergrund	0	16,8	0	23,3	16,3	48	0,71
Schiede	Verkehr	7	23,1	4	<b>51,1</b>	75,4	167	–
Diezer Straße <sup>1)</sup>	Verkehr	–	–	–	37,5	–	–	–
Frankfurter Straße <sup>1)</sup>	Verkehr	–	–	–	<b>48,8</b>	–	–	–
Schiede I <sup>1)</sup>	Verkehr	–	–	–	<b>60,2</b>	–	–	–
Schiede II <sup>1)</sup>	Verkehr	–	–	–	<b>45,7</b>	–	–	–

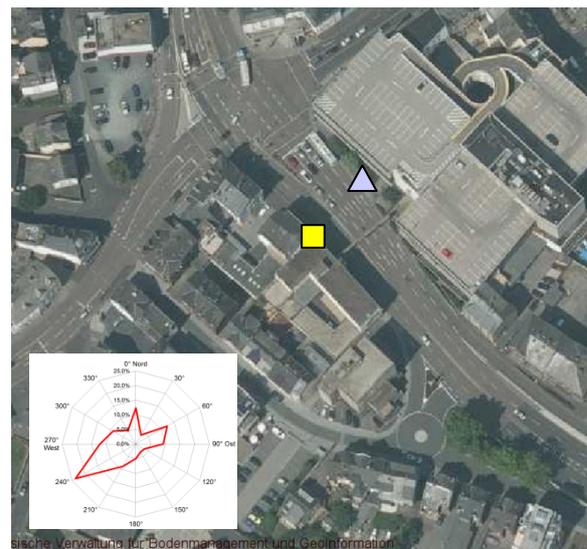
<sup>1)</sup> Messung durch Passivsammler

Tab. 9: Messergebnisse in Limburg im Kalenderjahr 2016

Der Unterschied der Werte des Passivsammlers Schiede I und der Luftmessstation direkt gegenüber ist durch die Verwirbelung der Luftmassen in der Straßenschlucht begründet.

Die beiden Messungen finden zwar auf gleicher Straßenhöhe statt, sind damit im Hinblick auf den Verkehr und die Bebauungssituation identisch, liegen aber auf unterschiedlichen Straßenseiten. Die Schiede ist an dieser Stelle in Südost-Nordwest-Richtung ausgerichtet. Die Hauptwindrichtung in Limburg liegt in West-Südwest-Richtung (siehe Abb. 19) und damit genau quer zur Straßenführung.

In Abb. 19 ist die genaue Lage der beiden Messstandorte in der Schiede nochmals im Luftbild dargestellt. Die Windrose veranschaulicht die Hauptwindrichtung. Wind aus Westsüdwest wird durch die hohe Bebauung in der Schiede abgebremst und in der Straße verwirbelt wie Abb. 20 verdeutlicht.



△ Luftmessstation Limburg-Schiede  
 ■ NO<sub>2</sub>-Passivsammler Schiede I (Schiede 28-30)

Abb. 19: Lage der NO<sub>2</sub>-Messstandorte an der Schiede im Vergleich zur Hauptwindrichtung

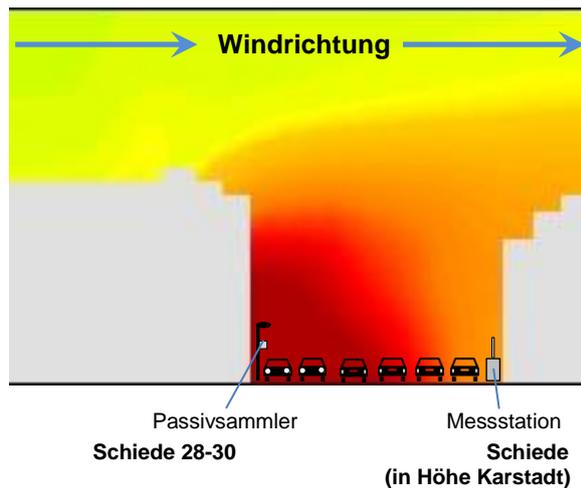
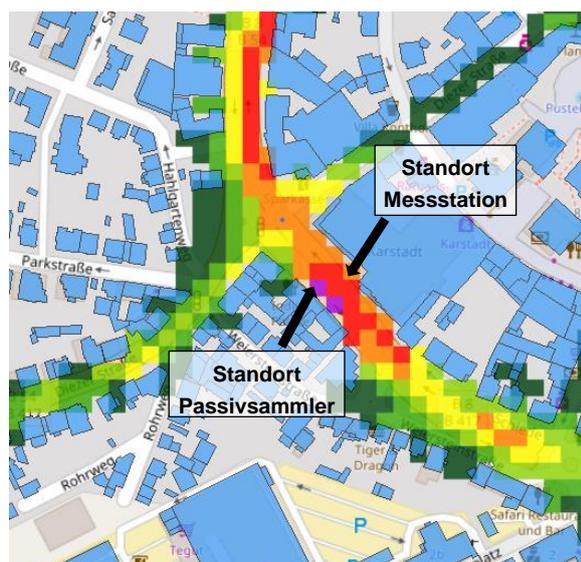


Abb. 20: Konzentrationsverteilung der Luftschadstoffe in einer Straßenschlucht bei Queranströmung (Quelle: IVU Umwelt GmbH)

Damit liegen die Schadstoffwerte am Standort des Passivsammlers Schiede I immer höher als an der Luftmessstation Schiede.



Legende  
[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

> 70	> 65	> 60	> 55	> 50	> 45	> 40	> 35	> 30	> 25
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Abb. 21: Ausschnitt der MISKAM-Berechnung der  $\text{NO}_2$ -Belastung in Limburg mit Darstellung der Messstandorte

Karte aus Openstreetmap ([www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org)),  
[ODbL1.0](http://www.openstreetmap.org)

Das zeigt auch die Detailbetrachtung der mit MISKAM berechneten  $\text{NO}_2$ -Schadstoffkonzentrationen in der Schiede.

Eine Aufstellung der Luftmessstation an der ungünstigeren Straßenseite war aufgrund mangelnder Anschlussmöglichkeiten nicht möglich. Daher werden die Messungen mittels  $\text{NO}_2$ -Passivsammler weitergeführt.

## 4.2 Angewandte Beurteilungstechniken

Die Luftqualität eines Gebiets oder Ballungsraums kann entweder durch ortsfeste Messungen, Modellrechnungen oder eine Kombination aus beiden erfolgen. Wann ortsfeste Messungen erfolgen müssen und wann Modellrechnungen ausreichen, ist durch die 39. BImSchV [1] geregelt.

Für die Beurteilung der Luftqualität in Limburg wurde eine Kombination aus beiden Möglichkeiten gewählt. Neben den ortsfesten Messungen wurden Modellrechnungen zur Beurteilung der Luftqualität auch in den Straßenzügen vorgenommen, in denen keine Messungen durchgeführt werden.

### 4.2.1 Beiträge zur Gesamtbelastung

Die Schadstoffbelastung an einem Ort setzt sich aus verschiedenen Beiträgen zusammen.

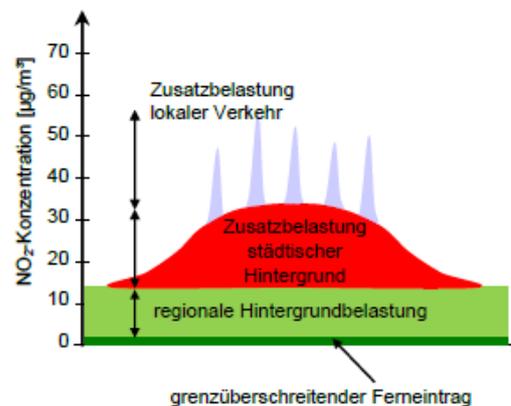


Abb. 22: Zusammensetzung der Einzelbeiträge zur Schadstoffbelastung

Dazu gehören

- ▶ der grenzüberschreitende Feineintrag durch Schadstoffverfrachtungen aus dem Ausland,
- ▶ die regionale Hintergrundbelastung, d.h. der Luftschadstoffkonzentration, die abseits größerer Emissionsquellen wie Industrieanlagen, Städten oder Straßen durch natürliche Quellen, die Landwirtschaft und großräumige Schadstoffverfrachtungen verursacht wird,
- ▶ die Zusatzbelastung durch den städtischen Hintergrund, d.h. die Luftschadstoffkon-

zentration, die durch die Emissionen aus Industrieanlagen, Gewerbebetrieben, Verkehr und Gebäudeheizung einer Kommune verursacht wird sowie

- ▶ die verkehrsbedingte Zusatzbelastung, d.h. die Luftschadstoffkonzentration, die durch den lokalen Verkehr in einer Straße verursacht wird.

Die Beiträge können nicht separat gemessen werden. An Messstationen im ländlichen Raum wird der grenzüberschreitende Ferneintrag zusammen mit der Hintergrundbelastung gemessen. Die Messwerte der Messstationen im städtischen Hintergrund enthalten diese beiden Beiträge ebenso wie die städtische Zusatzbelastung. Und an den verkehrsbezogenen Messstationen addiert sich die verkehrsbezogene Zusatzbelastung zu den Messwerten des städtischen Hintergrunds hinzu.

### 4.2.2 Eingesetzte Modelle

Je nach eingesetztem Modell können entweder aufgrund der Verkehrs- und Bebauungssituation die verkehrsbedingte Zusatzbelastung in einer Straße oder auch straßenbezogen die Einzelbeiträge der verschiedenen Emittenten (Industrie, Gebäudeheizung, Landwirtschaft, Verkehr etc.)

sowie der Ferneintrag zur Immissionskonzentration berechnet werden.

Für die aktuellen Berechnungen der Jahresmittelwerte für die verschiedenen Straßen in Limburg für den vorliegenden Luftreinhalteplan wurden die Programme IMMISluft sowie MISKAM genutzt, die die verkehrsbedingte Zusatzbelastung in einer Straße anhand der Verkehrs- und Bebauungssituation ermitteln. Basis der Berechnungen sind die Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs nach HBEFA 3.3 [5], das bereits die höheren Stickoxidemissionen der Diesel-Pkw berücksichtigt. Die Beurteilung der Luftqualität erfolgte dabei nur für den Schadstoff NO<sub>2</sub>, da für alle anderen relevanten Stoffe in den letzten Jahren keine Grenzwertüberschreitung festgestellt wurde.

Um einen Überblick über die Anteile der verschiedenen Emittenten an der Immissionsbelastung zu erhalten, wurde ein Gutachten „Ausbreitungsberechnungen zur flächendeckenden Ermittlung der Luftqualität in Hessen als Grundlage der Luftreinhalteplanung“ [6] eingeholt, das auf der Basis der Emissionen im Bezugsjahr 2013 erstellt wurde. Es umfasst neben dem Schadstoff Stickstoffdioxid auch die Feinstaubbelastung durch PM<sub>10</sub>.

## 5 Ursprung der Verschmutzung

### 5.1 Liste der wichtigsten Emissionsquellen

Luftschadstoffe sind sowohl anthropogenen (vom Menschen geschaffen) als auch biogenen (von Lebewesen geschaffen) oder geogenen (von der Erde geschaffen) Ursprungs. Stickstoffdioxid oder die Stickstoffoxide insgesamt zählen zu den ganz überwiegend anthropogen verursachten Luftschadstoffen. Es existieren zwar auch hierfür 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 erster Linie bei Verbrennungsvorgängen. Wesentliche Emissionsquellen sind der Verkehr, Industrieanlagen – hier vor allem Kraftwerke – sowie die Gebäudeheizung. Einen Überblick über die Entwicklung der wesentlichen Emittenten gibt das hessische Emissionskataster. Es wird für das Bundesland Hessen vom HLNUG geführt [7].

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 der Kfz-Verkehr, die Industrie und die Gebäudeheizung im Hinblick auf die Einhaltung der Grenzwerte der 39. BImSchV [1] die größte Relevanz für die Luftreinhalteplanung.

Die Schadstoffemissionen von Industrieanlagen sind nach Vorgabe der Verordnung über Emissionserklärungen – 11. BImSchV [9] alle vier Jahre mitzuteilen. Nach der 5. Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz [10] ist das Emissionskataster für die Gebäudeheizung und den Verkehr in der Regel alle sechs Jahre fortzuschreiben. Die aktuellen Erhebungen stammen in Bezug auf die Gebäudeheizung und die Industrie jeweils aus dem Jahr 2012. Die Verkehrsemissionen entstammen der regelmäßig alle fünf Jahre bundesweit durchgeführten Verkehrszählung,

die zusammen mit den Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs die Gesamtverkehrsemissionen ergeben. Die aktuellste Erhebung stammt aus dem Jahr 2010.

Da die Erhebungszeiträume im Falle der Industrieemissionen durch die Verordnung über Emissionserklärungen – 11. BImSchV [9] und bei Gebäudeheizung und Verkehr durch die 5. Verwaltungsvorschrift [10] festgelegt sind, kann die Entwicklung immer nur in vergleichsweise großen Zeitabständen beobachtet werden.

Da die offiziellen Verkehrszählungen für das hessische Emissionskataster „Kfz-Verkehr“ nur Verkehrsdaten auf Bundesautobahnen, Bundesstraßen, und Landstraßen außerhalb von geschlossenen Ortschaften, soweit sie ein bestimmtes Verkehrsaufkommen überschreiten, erheben, wurden zur Beurteilung der Immissionen weitere Verkehrserhebungen der Stadt Limburg berücksichtigt.

#### 5.1.1 Industrie-Emissionen

Das Emissionskataster Industrie erfasst die Emissionen der im Anhang der 4. BImSchV [8] genannten genehmigungsbedürftigen Anlagen. Die 11. BImSchV [9] verpflichtet die Betreiber dieser Anlagen, die Emissionen ihrer Anlagen alle vier Jahre, auf ein festgelegtes Jahr bezogen, gegenüber der zuständigen Überwachungsbehörde anzugeben (Emissionserklärung). 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 [9] geregelt.

Das regelmäßig fortgeschriebene Emissionskataster Industrie bietet einen guten Überblick über die Entwicklung der Industrieemissionen im Laufe der Zeit. Ein genauer Überblick auch über die anderen Emissionskataster ist unter <http://emissionskataster.HLNUG.de/> gegeben.

In Limburg sind derzeit acht genehmigungsbedürftige Anlagen, die der Emissionserklärungspflicht unterliegen, in Betrieb. Zum Zeitpunkt der letzten Emissionserklärung über das Jahr 2012 wurden rund 21 % der NO<sub>x</sub>-Industrieemissionen von einer Anlage der Hauptgruppe „Steine und Erden, Glas, Keramik, Baustoffe“ verursacht, siehe Tab.10.

Hauptgruppe	Beschreibung	Anzahl	NO <sub>x</sub> [t/a]
1	Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie	1	8,50
2	Steine und Erden, Glas, Keramik, Baustoffe	1	12,79
3	Stahl, Eisen und sonstige Metalle einschließlich Verarbeitung	2*	37,91
5	Oberflächenbehandlung mit org. Stoffen, Herstellung von bahnförmigen Materialien aus Kunststoffen, sonstige Verarbeitung von Harzen und Kunststoffen	2	3,18
9	Lagerung, Be- und Entladen von Stoffen und Gemischen	2	0
10	Sonstige Anlagen	1	0,01
<b>Summe</b>		<b>9</b>	<b>62,38</b>

\* eine der Anlagen wurde inzwischen stillgelegt

Tab.10: Verteilung der Industrieemissionen auf die Hauptgruppen der 4. BImSchV [7] (Bezugsjahr 2012) in Limburg

Die zeitliche Entwicklung der Anzahl an großen Industrieanlagen in Limburg mit ihren NO<sub>x</sub>-Emissionen zeigt Abb. 23.

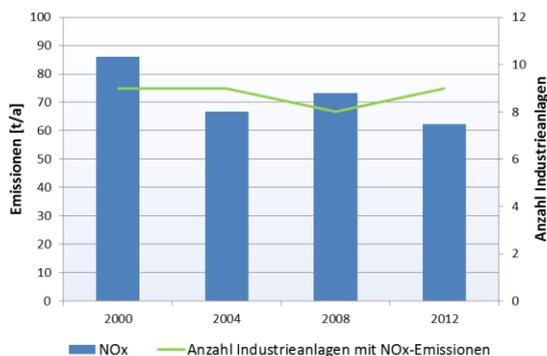


Abb. 23: Entwicklung der Industrieemissionen und der Anzahl erklärungspflichtiger Industrieanlagen in Limburg [7]

Eine weitere Beschränkung der Emissionen von Industrieanlagen durch Maßnahmenfestlegung in Luftreinhalteplänen über die Emissionsgrenzwerte der TA Luft hinaus, ist aufgrund des geringen Anteils an der Gesamtbelastung nicht möglich. Die Emissionsgrenzwerte entsprechen dem aktuellen Stand der Technik und bieten nicht nur Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen, sondern dienen darüber hinaus der Vorsorge vor schädlichen Umwelteinwirkungen. Aufgrund der geringen Anzahl an Industrieanla-

gen in Limburg und dem berechneten geringen Anteil der Industrie an der Gesamtschadstoffbelastung (siehe Tab. 14), wäre selbst bei einer Verschärfung der Emissionsgrenzwerte keine messbare Verbesserung der Luftqualität zu erwarten.

### 5.1.2 Gebäudeheizungs-Emissionen

Das Emissionskataster Gebäudeheizung enthält die Daten der nicht genehmigungsbedürftigen kleinen und mittleren Feuerungsanlagen [11]. 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 [2] in Verbindung mit § 1 der 4. BImSchV [8] der Genehmigungspflicht unterliegen. Die Anforderungen an die Emissionen dieser Anlagen liegen deutlich niedriger im Vergleich zu den genehmigungsbedürftigen Anlagen. Dessen ungeachtet müssen sie aber den Anforderungen der 1. BImSchV [11] genügen. Die Emittentengruppe Gebäudeheizung setzt sich deshalb aus den Bereichen „private Haushalte“ und „sonstige Kleinverbraucher“ zusammen.

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

Da die Anforderungen an die Gebäudeheizung abschließend in der 1. BImSchV geregelt sind, können die Emissionen nicht über Maßnahmen in einem Luftreinhalteplan verringert werden.

Für die Emissionen wesentlich sind sowohl der eingesetzte Brennstoff wie auch die Qualität der Verbrennung (Verbrennungstechnik). In Tab. 11 sind für einige Energieträger die Emissionsfaktoren von NO<sub>x</sub> aufgelistet, d.h. die Menge an Emissionen die pro Megawattstunde aus der Verbrennung des Brennstoffs resultiert.

Energieträger	Heizwert [kWh/kg]	NO <sub>x</sub> <sup>1)</sup> [g/MWh]
Heizöl EL	11,9	155
Erdgas	13,6	86
Flüssiggas	12,8	130
Holz, natur luftgetrocknet	4,2	266
Holz, Pellets	4,9	410
Stroh	4,3	198
Braunkohlebrikett Lausitz	5,3	320
Braunkohlebrikett Rheinland	5,5	306
Koks (Steinkohle)	8,0	148
Anthrazit (Steinkohle)	8,9	227

<sup>1)</sup> Summe aus NO und NO<sub>2</sub>, angegeben als NO<sub>2</sub>

Tab. 11: Beispiele für Emissionsfaktoren der Emittentengruppe Gebäudeheizung

### 5.1.3 Verkehrs-Emissionen

#### 5.1.3.1 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. Hier passieren täglich mehr als 30.000 Fahrzeuge das Limburger Stadtgebiet. Die B 54 verbindet Limburg nach Norden mit dem Siegerland. Nach Süden stellt sie die Verbindung über Diez nach Wiesbaden her. Über die B 8 verläuft die Verbindung ins Rhein-Main-Gebiet. Die Bundesstraßen B 8 und B 54 als wichtige Nord-Süd-Verbindungen weisen einen DTV-Wert von fast 20.000 bzw. fast 35.000 Fahrzeugen auf.

Alle diese Hauptverkehrsstraßen durchqueren das Stadtgebiet von Limburg und prägen somit die verkehrliche Situation der Stadt als Verkehrsknotenpunkt. 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 Verkehrsverbindungen 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.

#### 5.1.3.2 Einfluss der Emissionen der A 3

Durch das hohe Verkehrsaufkommen auf der Autobahn A 3 kommt es entlang der Strecke zu hohen Emissionen der Kraftfahrzeuge. Die dadurch verursachten Immissionen sind direkt an der Straße am höchsten, nehmen aber mit Entfernung zur Autobahn schnell ab. Dies kann mit kleinräumigen Berechnungsverfahren auch veranschaulicht werden.

Die Autobahn A 3 verläuft in einer Entfernung von rund 1,2 km zum Stadtzentrum (Messung Südwest - Nordost). Durch die relativ große Entfernung, die im Vergleich zur Innenstadt (ca. 120 m NN) höhere Lage (rd. 150 - 160 m NN), die in dieser Höhe freie Luftströmung und die von der Stadt abgewandte Hauptwindrichtung ist der Einfluss des Verkehrs auf der A 3 auf die lufthygienische Situation in der Stadt relativ gering. Der Beitrag der Autobahn zu den Grenzwertüberschreitungen in Limburg kann auch anhand folgender Gutachten abgeleitet werden:

Um den Beitrag des Verkehrs auf den Autobahnen zu quantifizieren, wurde die Immissionsbelastung im Bereich „Im Rosengarten“ modelltechnisch ermittelt.

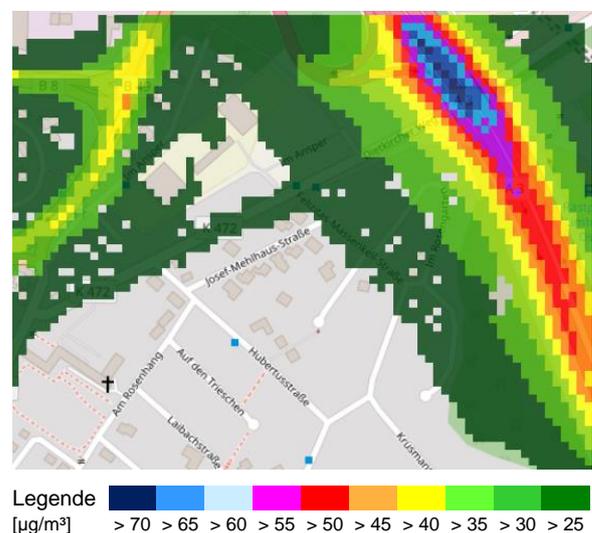


Abb. 24: MISKAM-Berechnung der NO<sub>2</sub>-Belastung durch die Autobahn im Wohngebieten Rosengarten

Karte aus Openstreetmap ([www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org)), ODbL 1.0

Dafür wurden die Verkehrszahlen zugrunde gelegt, die im Rahmen der bundesweiten Verkehrszählungen 2015 auf diesem Streckenab-

schnitt erhoben wurden. Die Belastung wurde für die der Autobahn am nächsten gelegenen Häuser berechnet. Trotz des hohen Verkehrsaufkommens mit mehr als 100.000 Fahrzeugen täglich, liegt die NO<sub>2</sub>-Belastung nur bei ca. 30 µg/m<sup>3</sup> im Jahresmittel. Dies ist auf die gute Durchlüftung in diesem Bereich und den Ausbau der Autobahn zurückzuführen, der zu einer Verbesserung des Verkehrsflusses führt.

Das Berechnungsergebnis deckt sich mit den Werten des Gutachtens von Müller BBM, die 2008 im Rahmen des Bebauungsplans „Im Rosengarten“ ermittelt wurden. Damals wurden 27 µg/m<sup>3</sup> Stickstoffdioxid als Jahresmittelwert berechnet. Der leichte Anstieg der Belastung erklärt sich aus dem zwischenzeitlich gestiegenen Verkehrsaufkommens und den höheren Emissionsfaktoren für Diesel-Pkw. Trotz allem ist der Immissionsgrenzwert an dieser Stelle sicher eingehalten.

Zusätzlich wirken Lärmschutzwände wie eine Barriere für Luftschadstoffe, was durch mehrjährige Untersuchungen der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) an der A 1 belegt ist. Untersucht wurde die Wirksamkeit eines Titandioxidanstrichs an Lärmschutzwänden zur Verringerung der Stickstoffdioxidbelastung. Dabei erfolgte ein Vergleich der NO<sub>2</sub>-Konzentrationen in Bereichen mit und ohne Anstrich.

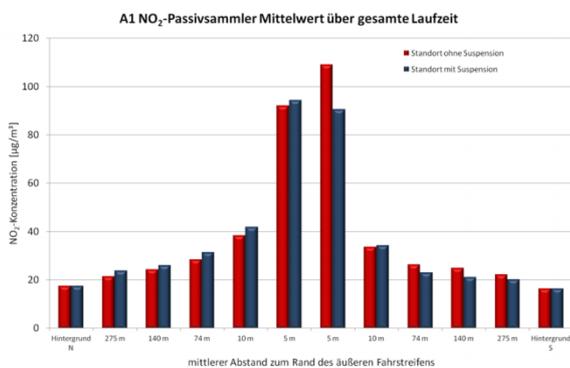


Abb. 25: Durchschnittliche NO<sub>2</sub>-Konzentration der 22 Passivsammler und kontinuierlich arbeitenden Messgeräte an der A1 über die gesamte Versuchsdauer (Quelle: BASt)

Bei einem täglichen Verkehrsaufkommen auf der A 1 von knapp 57.000 Fahrzeugen pro Tag und einem Schwerverkehrsanteil von 19 % (> 11.000 Lkw/d), konnte bereits direkt hinter der Lärmschutzwand, in einer Entfernung von nur 10 m zur Fahrbahn, der NO<sub>2</sub>-Grenzwert bereits eingehalten werden.

Überträgt man diese Ergebnisse auf die Wohnbebauung im Bereich der Autobahn in Limburg, so gewährleistet diese Maßnahme einen zusätzlichen Schutz vor den Emissionen von der A 3.

5.1.3.3 Das Verkehrsaufkommen

Neben dem überregionalen Verkehr spielt für die Stadt Limburg besonders 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. Als Pendler gelten Beschäftigte, bei denen die Wohnortgemeinde und der gemeindebezogene Sitz des Beschäftigungsbetriebes nicht übereinstimmen. Dabei werden die Beschäftigten, die nicht am angegebenen Wohnort arbeiten, als "Auspendler" und Beschäftigte, die nicht am Arbeitsort wohnen, als "Einpendler" bezeichnet. Der hohe Anteil an Pendlern verursacht somit für Limburg ein erhebliches Verkehrsaufkommen (siehe Tab. 12).

	Limburg
Einpendler	16.988
<i>bezogen auf die Zahl der Einwohner in %</i>	<i>50,2</i>
Auspendler	6.556
<i>bezogen auf die Zahl der Einwohner in %</i>	<i>19,4</i>
Pendlersumme	23.544
<i>bezogen auf die Zahl der Einwohner in %</i>	<i>69,6</i>

Tab. 12: Sozialversicherungspflichtig beschäftigte Pendler mit Stand 30. Juni 2013 [3]

Um den Anteil des Verkehrs an der Gesamtbelastung berechnen zu können, wurden an den am stärksten belasteten Straßen in Limburg in den letzten Jahren wiederholt Verkehrszählungen durchgeführt, die zusammen mit den Zählergebnissen von Hessen Mobil für die Berechnung der verkehrsbedingten Zusatzbelastung genutzt wurden.

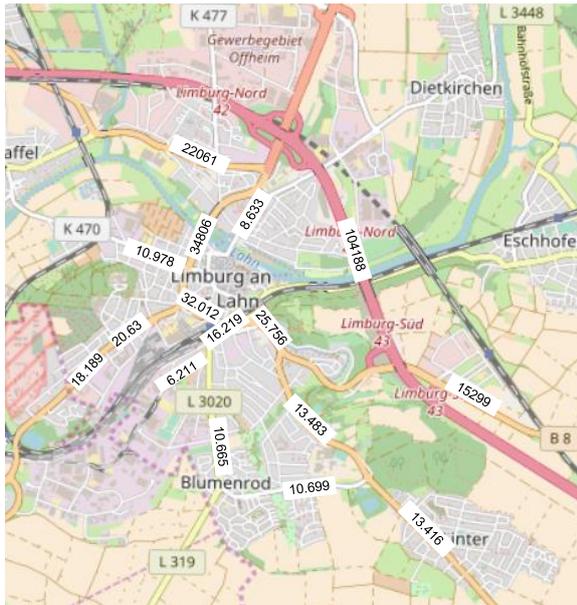


Abb. 26: Verkehrsstärken der Hauptverkehrsstrecken in Limburg  
Karte aus Openstreetmap ([www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org)), ODbL 1.0

Wie Abb. 26 zeigt ist mit deutlich über 30.000 Fahrzeugen pro Tag das Verkehrsaufkommen auf der Schiede sehr hoch. Aber auch der nördliche Teil der Frankfurter Straße zählt zu den hoch belasteten Straßen.

### 5.1.3.4 Die Zusammensetzung des Verkehrs

Mitentscheidend für die Höhe der lokalen Verkehrsemissionen und damit ihr Anteil an der Gesamtbelastung ist neben dem Verkehrsaufkommen auch die Zusammensetzung der Kfz-Flotte und ihr Emissionsstandard (Einstufung nach Euronormen).

Aus der Höhe des Verkehrsaufkommens, den Anteilen der Fahrzeugtypen (Pkw, leichte Nutzfahrzeuge, schwere Nutzfahrzeuge und Busse) am Verkehr und dem Verkehrsfluss lassen sich die Emissionsanteile der einzelnen Fahrzeugtypen an den verkehrsbedingten NO<sub>x</sub>-Emissionen mittels der jeweiligen Emissionsfaktoren nach HBEFA 3.3 [5] darstellen. Dabei spielt der Verkehrsfluss, d.h. die Stauanteile, eine große Rolle, da ein beständiges stop & go die Emissionen der Fahrzeuge deutlich erhöht. Nähere Informationen zum Einfluss dieser Faktoren auf die Emissionen der Fahrzeuge, siehe auch Kapitel 6.2.

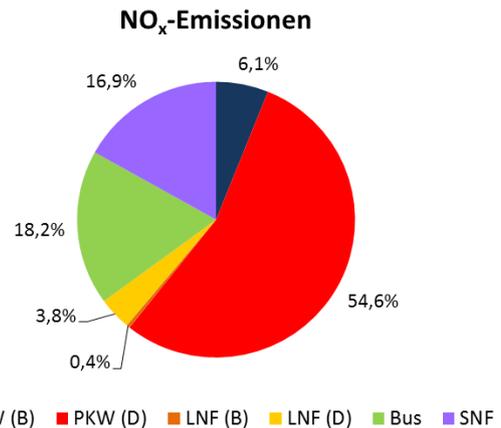


Abb. 27: Anteil der verkehrsbedingten NO<sub>x</sub>-Emissionen nach Fahrzeugtyp in der Schiede I, Bezugsjahr 2017, HBEFA 3.3, innerorts

Deutlich mehr als die Hälfte der verkehrsbedingten NO<sub>x</sub>-Emissionen in der Schiede werden durch Diesel-Pkw und dieselbetriebene leichte Nutzfahrzeuge verursacht, die nach neusten Erkenntnissen erheblich mehr NO<sub>x</sub>-Emissionen ausstoßen als nach den EU-Abgasgrenzwerten eigentlich vorgesehen (siehe auch Kap. 6.2.1). Aber auch Lkw und Busse tragen zur Emissions- und damit auch Immissionsbelastung bei und das, obwohl ihr Anteil oft nur wenige Prozent am Verkehrsaufkommen beträgt.

Abb. 28 zeigt für einige der untersuchten Straßen die Anteile der verschiedenen Fahrzeugtypen an den verkehrsbedingten NO<sub>x</sub>-Gesamtemissionen.

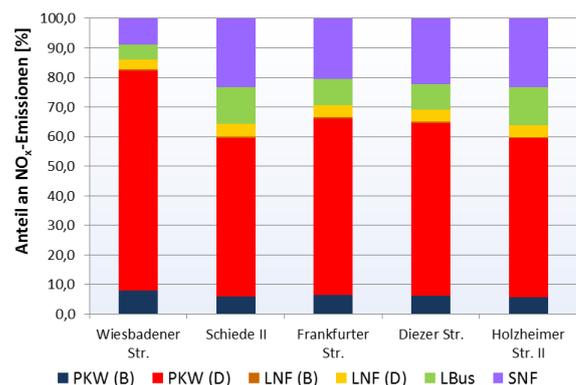


Abb. 28: Emissionsanteile der einzelnen Fahrzeugtypen an den verkehrsbedingten NO<sub>x</sub>-Emissionen, HBEFA 3.3, Bezugsjahr 2017

Die Abbildung macht aber auch deutlich, dass die Diesel-Pkw generell den größten Teil der Emissionen ausmachen, selbst dort, wo ein hoher Lkw- und Busanteil zu verzeichnen ist wie z.B. in der Holzheimer Straße II. Bei einem ge-

ringen Schwerverkehrsanteil, wie in der Wiesbadener Straße, erreicht der Anteil der Diesel-Pkw an den verkehrsbedingten NO<sub>x</sub>-Emissionen sogar nahezu 80%.

**5.1.3.5 Einfluss des Verkehrs auf die tageszeitliche NO<sub>2</sub>-Belastung**

Den Einfluss des Verkehrs auf die Höhe der NO<sub>2</sub>-Belastung kann in der Schiede I auch durch Auswertung der NO<sub>2</sub>-Konzentration im Wochengang abgelesen werden. Dabei wird ein Mittelwert der um eine bestimmte Uhrzeit und an einem bestimmten Wochentag gemessenen Halb

stundenmittelwerte gebildet.

Wie Abb. 29 zeigt, sinkt die NO<sub>2</sub>-Belastung in den Nachtstunden auf Werte von ca. 20 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub> ab und steigt erst wieder mit dem in den Morgenstunden zunehmendem Verkehrsaufkommen an. Auch das am Wochenende deutlich geringere Verkehrsaufkommen lässt die NO<sub>2</sub>-Halbstundenmittelwerte bei weitem nicht in dem Maß ansteigen wie an den Wochentagen. Sonntags wird der NO<sub>2</sub>-Grenzwert auch regelmäßig eingehalten.

I.d.R. sind an den Wochentagen zwei Spitzen täglich erkennbar. Diese entsprechen im Wesentlichen den Hauptverkehrszeiten.

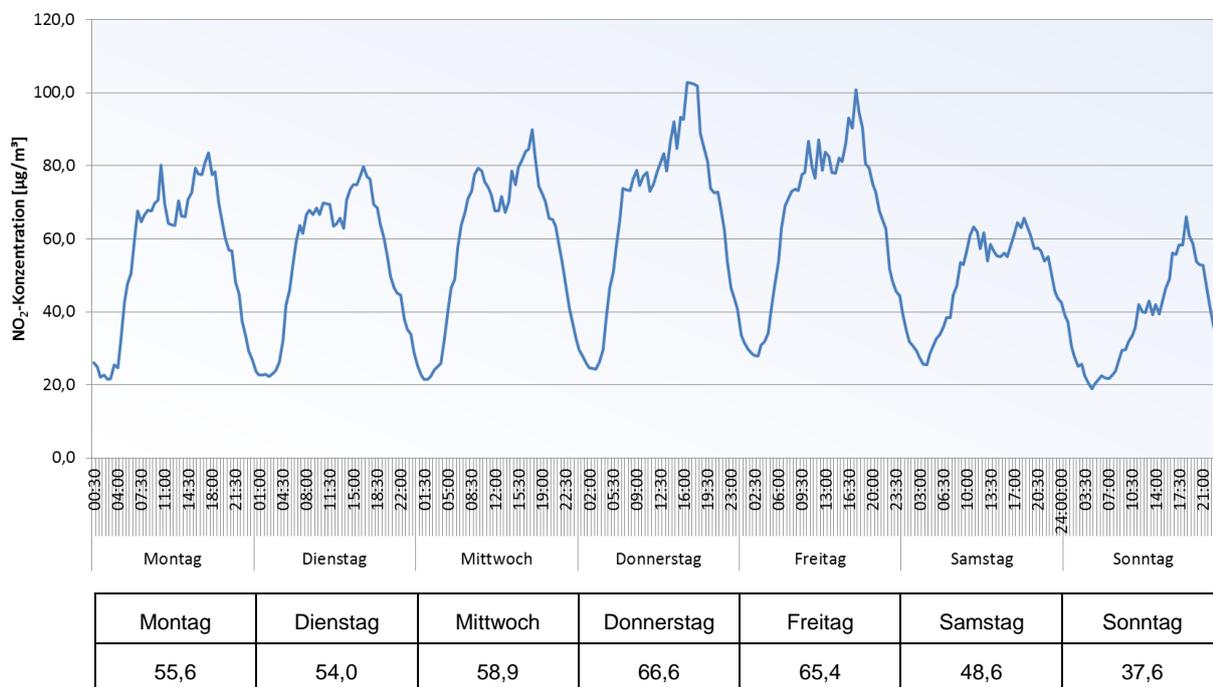


Abb. 29: Mittlerer Wochengang der NO<sub>2</sub>-Belastung und durchschnittliche Höhe der NO<sub>2</sub>-Belastung an den einzelnen Wochentagen (Luftmessstation Schiede; Juni 2015 bis Dezember 2016)

### 5.1.3.6 Die Pkw-Flotte

Das Stickstoffdioxidproblem wurde zusätzlich durch den in den letzten Jahren kontinuierlich zunehmenden Anteil von Diesel-Pkw verschärft. Aufgrund der geringeren Kraftstoffkosten, die im Vergleich zu Superbenzin mit ca. 18 Cent/Liter steuerlich gefördert werden, und des etwas geringeren Kraftstoffverbrauchs, fiel die Kaufentscheidung zunehmend zugunsten von Dieselfahrzeugen aus. Diese Entwicklung spiegelt sich vor allem in den Neuzulassungen wider.

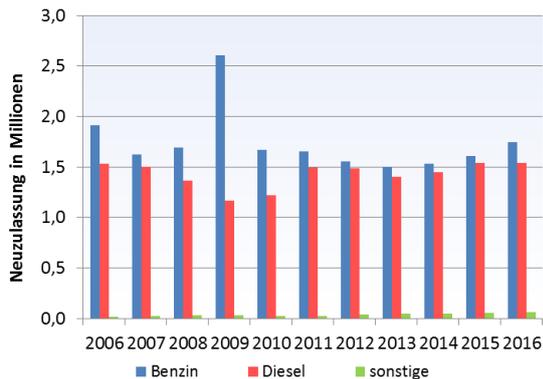


Abb. 30: Neuzulassungen in Deutschland

Im Jahr 2015 hatte die Zulassung von Dieselpkw mit 48% ihren Höchststand. Mit dem Die-

selskandal reduzierte sich der Anteil der neu zugelassenen Diesel-Pkw wieder.

Dieser Trend zeigt sich bisher nicht im Pkw-Bestand des Zulassungsbezirks Limburg-Weilburg.

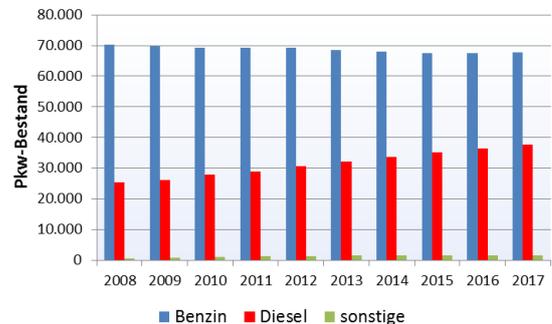


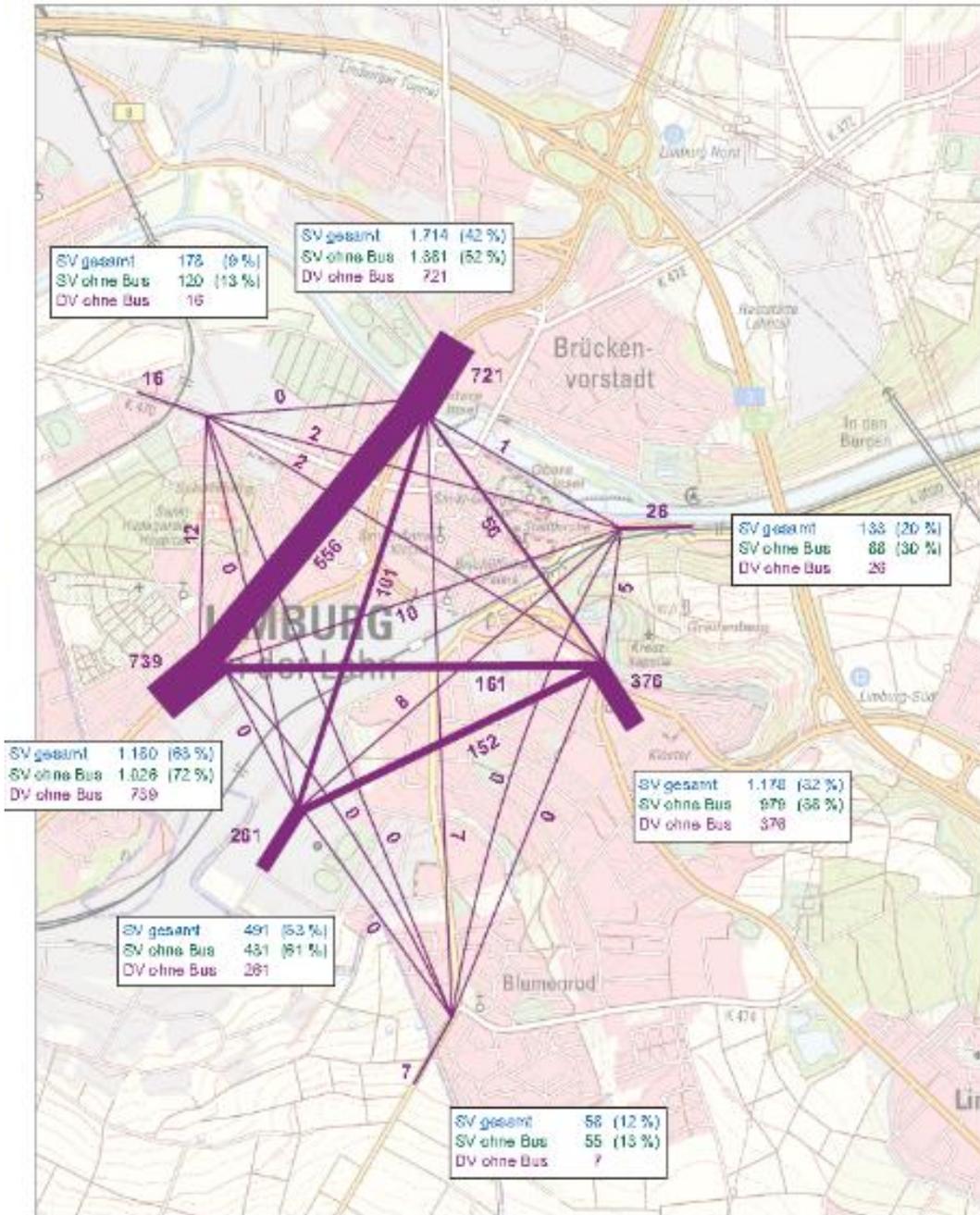
Abb. 31: Bestand an Personenkraftwagen nach Kraftstoffart im Zulassungsbezirk Limburg-Weilburg, jeweils zum 1. Januar eines Jahres (Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt)

In den letzten 10 Jahren hat sich der Anteil von Dieselpkw am Gesamt-Pkw-Bestand kontinuierlich von 26 auf mehr als 35% erhöht.

5.1.3.7 Untersuchung des Lkw-Verkehrs

Aufgrund des hohen Anteils an NO<sub>x</sub>-Emissionen durch den Lkw-Verkehr wurden die Verkehrsbeziehungen näher untersucht. In Verbindung mit den Anschlussstellen an die Autobahn A 3 ist Limburg durch einen hohen Anteil an Durchgangsverkehr (insbesondere über die B 54 aus bzw. nach Rheinland-Pfalz (Diez, Aartal) ge-

prägt. Am stärksten vom Schwerverkehr betroffen ist die Nord-Süd-Achse B 54 – B 8. Um den Anteil des Durchgangsverkehrs quantifizieren zu können, beauftragte die Stadt Limburg eine Verkehrserhebung und Befragungszählung des Schwerverkehrs [12].



SV gesamt = Schwerverkehr gesamt (Lkw > 3,5 t , Lastzüge, Busse)

SV ohne Bus = Schwerverkehr ohne Busverkehr

DV ohne Bus = Durchgangsverkehr ohne Busverkehr

Abb. 32: Verkehrsbeziehungen und Anteil Durchgangsverkehr beim Schwerverkehr in Limburg (Quelle: VERTEC, Schwerverkehrsanalyse 2015, im Auftrag der Stadt Limburg [12])

Wie

zeigt, ist neben der B 54 / B 8 mit über 70 % Durchgangsverkehr auch die Andienung der Betriebe im Industriegebiet über die Industriestraße mit einem Anteil von rd. 60% der Lkw-Fahrten [12] und die Querbeziehung B 54 – B 417 bzw. B 8 mit einem Anteil von knapp 40 % der Lkw-Fahrten für die Belastung durch Lkw relevant.

## 5.2 Gesamtmenge der Emissionen in Limburg

Im Folgenden werden nur die Stickoxidemissionen (NO<sub>x</sub>) näher betrachtet, da nur sie eine Relevanz für die NO<sub>2</sub>-Belastung haben.

Tab. 13 zeigt die Emissionsbilanz der Stickstoffoxide NO<sub>x</sub> (NO<sub>2</sub> + NO, berechnet als NO<sub>2</sub>) für die Stadt Limburg nach der jeweils aktuellsten Erhebung. Die Emissionsbilanz ist aufgegliedert nach den Emissionsbeiträgen der Emittentengruppen Industrie, Gebäudeheizung und Kfz-Verkehr.

Emittentengruppe	Erhebungsjahr	Limburg	
		t/a	%
Gebäudeheizung	2012	36	6,6
Industrie	2012	62	11,3
<i>darunter Großfeuerungsanlagen [13]</i>	2012	0	
Kfz-Verkehr	2010	451	82,1
<b>Summe</b>		<b>549</b>	

Tab. 13: Emissionsbilanz von NO<sub>x</sub> (Summe von NO<sub>2</sub> und NO, angegeben als NO<sub>2</sub>) für Limburg

Die Emissionen des Kfz-Verkehrs machen mehr als 80 % der Gesamt-NO<sub>x</sub>-Emissionen in Limburg aus.

## 5.3 Eintrag von Stickstoffoxiden aus anderen Gebieten

Wie bereits in den Kapiteln 2.2 und 5.1.3.2 dargestellt nimmt die Konzentration an NO<sub>2</sub> sehr schnell mit zunehmender Entfernung von der Quelle ab.

Limburg liegt im hessischen Luftreinhaltegebiet Mittel- und Nordhessen (siehe Abb. 1), das auch Kommunen im Norden, Osten und teilweise

Süden von Limburg umfasst. Im Westen verläuft die Grenze zu Rheinland-Pfalz. Da Westwinde zur Hauptwindrichtung in Limburg zählen, ist davon auszugehen, dass aus dem an Limburg angrenzenden Gebiet in Rheinland-Pfalz ebenfalls ein gewisser NO<sub>x</sub>-Eintrag nach Limburg erfolgt. Diese Emissionen wurden bei den Ausbreitungsberechnungen [6], basierend auf den für 2013 fortgeschriebenen Daten des UBA-Projekts Luftqualität 2020/2030 berücksichtigt.

Einen Eindruck der flächenhaften Belastung u.a. mit NO<sub>2</sub> geben die Karten des Umweltbundesamtes [28].



Abb. 33: Luftschadstoffbelastung in Deutschland; Schadstoff: NO<sub>2</sub>; Bezugsjahr 2013; Quelle: UBA [28]

## 6 Analyse der Lage

### 6.1 Verursacheranteile

Die verschiedenen Emittenten von Stickoxiden tragen sehr unterschiedlich zur Immissionsbelastung bei. Dabei spielt nicht nur die Menge der NO<sub>x</sub>-Emissionen eine große Rolle, sondern auch die Höhe, in der die Emissionen abgegeben werden.

Abgase von Industrieanlagen sind nach ihrer Reinigung entsprechend den Vorgaben der TA Luft [14] über Schornsteine abzuleiten, die unter Berücksichtigung der umgebenden Bebauung und des Bewuchses einen ungestörten Abtransport mit der freien Luftströmung gewährleisten. Dabei soll der Schornstein eine Mindesthöhe von 10 m über Flur nicht unterschreiten.

Industrieabgase werden somit sehr schnell mit der freien Luftströmung verteilt und verdünnt, weshalb sie nur in geringem Maß zur direkten Schadstoffbelastung in den Städten beitragen.

Für die geringeren Emissionen aus der Gebäudeheizung gilt nach den Vorgaben der Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen

[11] selbst für die Gasheizung eines Einfamilienhauses eine Höhe von mind. 40 cm über First bzw. mind. 1 m Abstand zur Dachfläche. Das bedeutet, die Abgase werden bereits bei Bungalows in einer Höhe von 4 bis 5 m über Flur emittiert. Emissionen aus Heizungsanlagen werden aufgrund ihrer geringeren Emissionshöhe zwar weniger schnell mit der freien Luftströmung verteilt und verdünnt, tragen aber dennoch mehr zur allgemeinen Hintergrundbelastung als zur lokalen Luftqualität in den Straßen bei.

Der Straßenverkehr emittiert dagegen nahezu direkt über Flur, weshalb sich diese Emissionen in Straßenschluchten anreichern können und so direkt zur Schadstoffbelastung der Luft in den einzelnen Straßenzügen beitragen.

Diese Anteile können rechnerisch über Ausbreitungsrechnungen bestimmt werden. In Ausbreitungsrechnungen zur Ermittlung der Anteile der verschiedenen Emittenten an der Luftschadstoffbelastung wurden für das Bezugsjahr 2013 folgende Anteile ermittelt [6].

	Gesamtbelastung		Ferneintrag	Sonstige Quellen	Industrie	Gebäudeheizung	Städt. Verkehr	Lokaler Verkehr
	[µg/m³]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Diezer Str.	47,4	100	22	11	2	3	14	48
Frankfurter Str.	40,5	100	23	13	1	4	22	37
Schiede I	62,1	100	15	9	1	3	14	59
Schiede II	45,2	100	21	12	1	4	19	43

Tab. 14: Berechnete Verursacheranteile der Emittenten an der NO<sub>2</sub>-Gesamtbelastung für das Bezugsjahr 2013

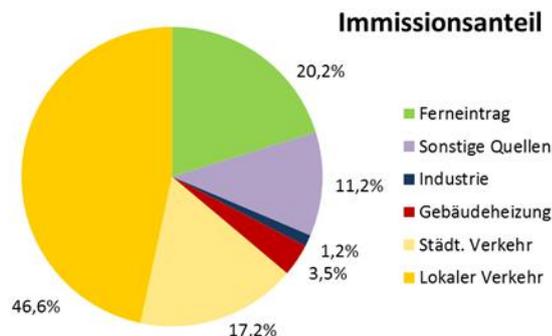


Abb. 34: Durchschnittliche Immissionsanteile an der NO<sub>2</sub>-Gesamtbelastung in Limburg, Bezugsjahr 2013

Wie Tab. 14 und Abb. 34 zeigen, ist es der Verkehr, der mit seinen Stickoxidemissionen in erster Linie zur Überschreitung des NO<sub>2</sub>-Grenzwertes in Limburg beiträgt. Die geringen Anteile der Industrie und Gebäudeheizung machen deutlich, dass mit Maßnahmen in diesem Bereich praktisch keine nennenswerten Minderungen erzielt werden können. Auch der Anteil der sonstigen Quellen an der Belastung von durchschnittlich 11% bietet für die Maßnahmenfestlegung nur wenig Potential. Unter sonstigen Quellen sind die Emissionen von Schienen- und Schiffsverkehr, aus dem Kleingewerbe, dem Flughafen sowie der Landwirtschaft und Viehhaltung zu verstehen. Sie tragen alle zur Belastung bei, jedoch jeder Emittent für sich genommen in so geringem Maß, dass eine Verringerung

rung der Emissionen kaum merkliche Auswirkungen auf die Belastung hätte. Darüber hinaus sind viele der Emittenten nicht mit lokalen Maßnahmen zu beeinflussen.

Mit lokalen Maßnahmen lässt sich auch der Ferneintrag nicht beeinflussen. Zur schnellstmöglichen Verbesserung der Luftqualität sollten sich daher die festzulegenden Maßnahmen im Wesentlichen auf den städtischen bzw. lokalen Verkehr konzentrieren, da dieser mit 60 bis knapp 75% den mit Abstand höchsten Beitrag zur Schadstoffbelastung liefert.

## 6.2 Verursacheranalyse Verkehr

Die verschiedenen Fahrzeugtypen (Pkw, leichte und schwere Nutzfahrzeuge, Busse), Emissionsstandards (Euronormen) und selbst Motortypen (Diesel-, Benzin-, Gasmotor etc.) tragen in unterschiedlichem Maß zur Belastung bei.

### 6.2.1 Emissionsstandards von Fahrzeugen

Der Emissionsstandard von Fahrzeugen wird durch ihre Einstufung nach der Euronorm bestimmt.

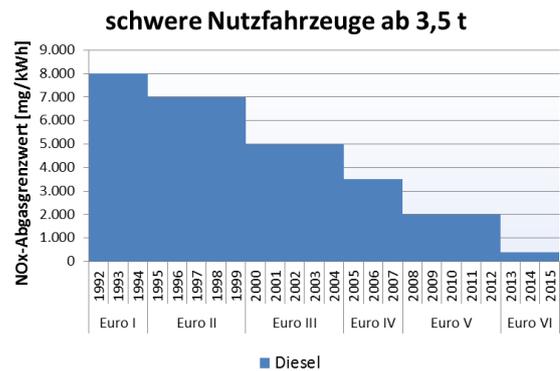
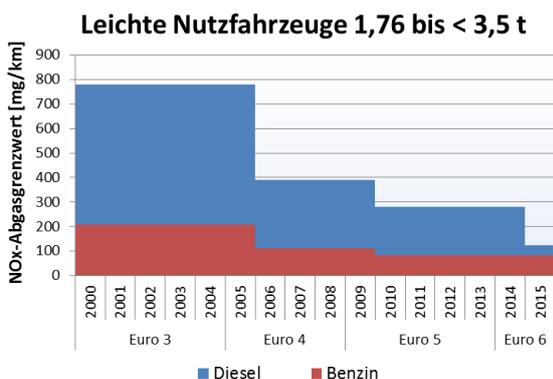
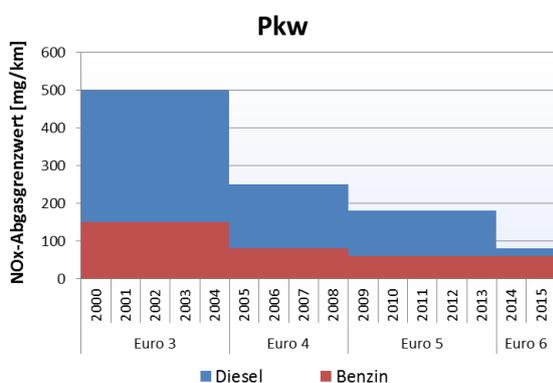


Abb. 35: Entwicklung der NO<sub>x</sub>-Abgasgrenzwerte für Straßenfahrzeuge (Euronormen)

Die Europäische Union legt mit den Euronormen Abgasgrenzwerte für verschiedene Luftschadstoffe fest, die ab einem bestimmten Zeitpunkt von neuen Motoren und Fahrzeugen nicht mehr überschritten werden dürfen. Ihre Einhaltung muss in einem Prüfzyklus nachgewiesen werden.

Zur Verbesserung der Luftqualität wurden die Abgasgrenzwerte immer weiter verschärft. Dabei durften Dieselfahrzeuge zulässigerweise deutlich mehr emittieren als Benzinfahrzeuge. Bis heute erfolgte noch keine Angleichung der Abgasgrenzwerte.

Der Nachweis der Einhaltung der Abgasgrenzwerte erfolgt im Labor auf einem Rollenprüfstand. Der NEDC (new european driving cycle) war bis zum 31. August 2017 der geltende Prüfstandard für neue Fahrzeugmodelle. Er stand allerdings seit Jahren in der Kritik, weil der Prüfstandstest vom realen Fahrbetrieb deutlich abweicht. Darüber hinaus durften zulässigerweise spezielle Leichtlaufreifen und besondere Leichtlauföle eingesetzt werden. Während des Testzyklus erfolgte keine Nachladung der Fahrzeugbatterie, Fugen in der Karosserie konnten zur Verminderung des Luftwiderstands abgeklebt und alle verzichtbaren Fahrzeugbestandteile zur Gewichtsminimierung entfernt werden.

Darüber hinaus werden so genannte Thermoventer genutzt, die die Abgasreinigung bei Temperaturen unterhalb von ca. 17°C, nach Herstellerangaben zum Schutz des Motors, abschalten.

Bei benzingetriebenen Fahrzeugen (Pkw und leichte Nutzfahrzeuge) hat die Verschärfung der EU-Emissionsgrenzwerte trotz des realitätsfernen Testzyklus zu einer deutlichen Reduzierung der NO<sub>x</sub>-Emissionen geführt. Seit Einführung der Euro-3-Norm emittieren Benzinfahrzeuge nur

noch sehr geringe Mengen an Stickoxiden wie Abb. 36 zeigt.

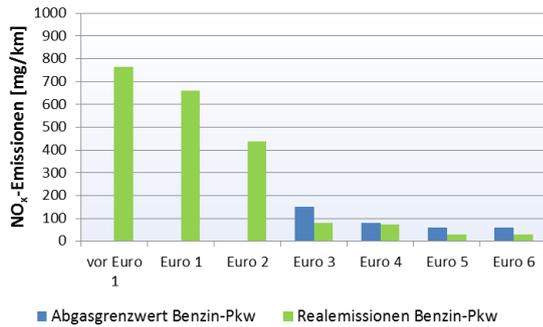


Abb. 36: Vergleich der NO<sub>x</sub>-Emissionen von Benzin-Pkw zwischen Abgasgrenzwert und Realbetrieb (HBEFA 3.3)

Seit Jahren war bekannt, dass Dieselfahrzeuge die festgelegten Abgasgrenzwerte im normalen Fahrzeugbetrieb bei weitem nicht einhalten. Der dafür verantwortliche Typprüfzyklus war für schwere Nutzfahrzeuge bereits 2011 geändert worden, so dass neue Euro-VI-Lkw und -Busse auch im Realbetrieb den NO<sub>x</sub>-Emissionsgrenzwert im Wesentlichen einhalten wie der Vergleich von Emissionsgrenzwert und Realemissionen in Abb. 37 zeigt. Dagegen emittieren Euro-6-Diesel-Pkw, aber auch leichte dieselgetriebene Nutzfahrzeuge noch immer sehr viel höhere Stickoxidmengen (siehe Abb. 38).

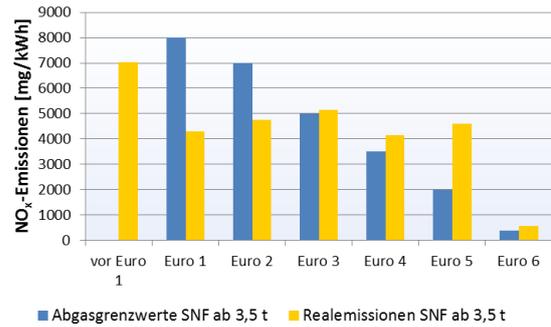


Abb. 37: Vergleich der NO<sub>x</sub>-Emissionen von schweren Nutzfahrzeugen zwischen Abgasgrenzwert und Realbetrieb (HBEFA 3.3)

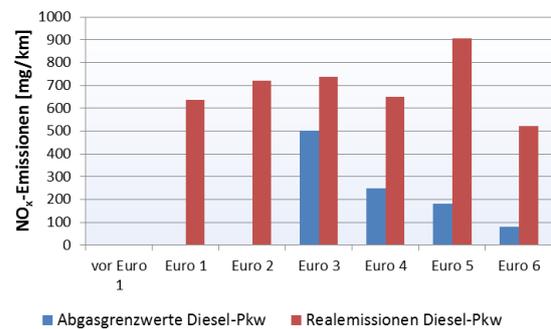


Abb. 38: Vergleich der NO<sub>x</sub> -Emissionen für Diesel-Pkw zwischen Abgasgrenzwerten und Realbetrieb (HBEFA 3.3)

Die Darstellungen machen deutlich, dass aufgrund der Höhe ihrer Stickstoffoxidemissionen Maßnahmen bei schweren und leichten Nutzfahrzeugen sowie Diesel-Pkw besonders wirksam sind.

## 7 Angaben zu bereits durchgeführten Maßnahmen oder bestehenden Verbesserungsvorhaben

### 7.1 Europaweite, nationale und regionale Maßnahmen

#### 7.1.1 Emittentengruppe Industrie

Die Emissionen genehmigungsbedürftiger Industrieanlagen sind seit der Einführung der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft [14] im Jahr 1964 durch die fortwährenden verpflichtenden Anpassungen an den Stand der Technik flächendeckend verringert worden. Aufgrund der letzten TA-Luft-Novelle im August 2002, mussten genehmigungsbedürftige Anlagen bis Ende 2007 einen um 60 % abgesenkten Emissionsgrenzwert für Staub und einen um 30 % abgesenkten Emissionsgrenzwert für NO<sub>x</sub> durch Anpassung ihrer Abluftreinigungsanlagen umsetzen.

Mit Umsetzung der Industrieemissionsrichtlinie [15] im Mai 2013 wurden die Schlussfolgerungen der Merkblätter zur Besten Verfügbaren Technik (BVT-Merkblätter) für die Mitgliedstaaten der Europäischen Union verbindlich. Die Schlussfolgerungen beschreiben die besten verfügbaren Emissionsminderungstechniken für bestimmte Industriebranchen (Abfallbehandlungsanlagen, Eisen- und Stahlerzeugung, Glasherstellung, Raffinerien etc.). Damit wird eine Bandbreite maximaler Emissionen vorgegeben, die nur noch in speziellen Sonderfällen überschritten werden darf. Vor Inkrafttreten der Industrieemissionsrichtlinie waren diese Techniken und ihre Emissionsgrenzwerte nur als Orientierungshilfe bei der Genehmigung von den entsprechenden Industrieanlagen zu nutzen. Neben Deutschland haben sich nur einige wenige andere Mitgliedstaaten an diese Vorgaben gehalten. Durch Umsetzung der BVT-Schlussfolgerungen wird sich der insbesondere bei Feinstaub merkliche Ferneintrag voraussichtlich verringern.

BVT-Merkblätter werden im Schnitt alle acht Jahre an den aktuellen Stand der Technik angepasst. Da die damit vorgegebenen maximalen Emissionsgrenzwerte nicht überschritten werden dürfen, wird gewährleistet, dass eine kontinuierliche Verringerung der industriellen Emissionen erfolgt.

Mit Umsetzung der Industrieemissions-Richtlinie (2010/75/EU) in deutsches Recht am 2. Mai 2013 (BGBl. I S. 1021, 1023) wurden die NO<sub>x</sub>-Emissionsgrenzwerte für große Verbrennungsanlagen (> 300 MW) um 25 %, d. h. von 200 mg/m<sup>3</sup> auf 150 mg/m<sup>3</sup>, verschärft. Die Anforderungen gelten für neue Anlagen seit Inkrafttreten der Verordnung (13. BImSchV, [13]) und für Altanlagen ab dem 1. Januar 2016.

Großfeuerungsanlagen mit einer Feuerungs-wärmeleistung > 50 MW unterliegen den spezifischen Anforderungen der Verordnung über Großfeuerungs-, Gasturbinen- und Verbrennungsmotorenanlagen – 13. BImSchV [13]. Sie haben einen hohen Anteil an der NO<sub>x</sub>-Belastung. Wie groß dieser Anteil an der Gesamtbelastung ist, zeigt der Vergleich der emittierten NO<sub>x</sub>-Mengen dieser Anlagen an der Gesamtmenge NO<sub>x</sub> in Hessen. So emittierten in 2012 alle genehmigungsbedürftigen Anlagen in Hessen, die der Emissionserklärungspflicht unterliegen, insgesamt 11.991 NO<sub>x</sub>-Verbrennungsanlagen, die der 13. BImSchV unterliegen, emittierten allein 5.419 t NO<sub>x</sub>, also 45 % der Gesamt-NO<sub>x</sub>-Emissionen aus Industrieanlagen. Die Verschärfung der Anforderungen wird eine deutliche Minderung der NO<sub>x</sub>-Emissionen bewirken.

Analog zur 13. BImSchV wurden die Anforderungen an Abfall(mit)verbrennungsanlagen, die der 17. BImSchV [16] unterliegen, ebenfalls durch die Umsetzung der IE-RL [15] erhöht. Für Anlagen mit einer Feuerungs-wärmeleistung > 50 MW wurde der NO<sub>x</sub>-Tagesmittelwert von 200 mg/m<sup>3</sup> auf 150 mg/m<sup>3</sup> herabgesetzt. Zusätzlich wurde ein Emissionsgrenzwert für Ammoniak von 10 mg/m<sup>3</sup> neu eingeführt.

Noch schärfer wurden die Anforderungen an die Mitverbrennung von Abfällen in Zementwerken und Kalkbrennanlagen gefasst. Hier wurde der NO<sub>x</sub>-Grenzwert von 500 mg/m<sup>3</sup> auf 200 mg/m<sup>3</sup> in Zementwerken und von 500 mg/m<sup>3</sup> auf 350 mg/m<sup>3</sup> NO<sub>x</sub> in Kalkbrennanlagen gesenkt. Auch wurde für diese Anlagen ein Ammoniak-grenzwert von 30 mg/m<sup>3</sup> neu eingeführt. Die Anforderungen gelten für Neuanlagen seit dem 2. Mai 2013 und für Altanlagen ab dem 1. Januar 2019.

### 7.1.2 Emittentengruppe Gebäudeheizung

Die Emissionen aus der Gruppe der Gebäudeheizung werden durch kleine und mittlere Feuerungsanlagen verursacht, die den Anforderungen der Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen [11] unterliegen.

Die zwischenzeitlich gewachsene Erkenntnis, dass insbesondere Einzelraumfeuerungsanlagen wie Kaminöfen besonders zur PM<sub>10</sub>-Belastung in einem Gebiet beitragen, haben dazu geführt, dass im Rahmen der letzten Novelle der 1. BImSchV im Januar 2010 [11] strenge Anforderungen an die Staub- und Kohlenmonoxid Emissionen selbst kleiner Anlagen ab 4 kW gestellt werden. Unter Berücksichtigung der Übergangsfristen zur Einhaltung der Emissionsgrenzwerte bei vorhandenen Anlagen ist davon auszugehen, dass seit 2015 die Staub- bzw. PM<sub>10</sub>-Emissionen dieser Anlagen im Bundesgebiet deutlich rückläufig sein dürften.

### 7.1.3 Emittentengruppe Kfz-Verkehr

#### 7.1.3.1 Förderung besonders emissionsarmer schwerer Lkw

In der Zeit zwischen dem 1. September 2007 und dem 31. Dezember 2013 förderte die Bundesregierung die Anschaffung besonders emissionsarmer schwerer Lkw ab einem Gesamtgewicht > 12 t. Die Höhe der Zuwendung lag in Abhängigkeit von der Größe des Unternehmens zwischen 1.400 und 2.200 € pro Euro-VI-Fahrzeug.

Nach Informationen des Bundesverkehrsministeriums wurden bis zum 31. Dezember 2013 knapp 90.000 Euro-V, EEV (Enhanced Environmentally Friendly Vehicle) und Euro-VI-Lkw gefördert. Da seit dem 1. Januar 2014 die Euro-VI-Norm bei Lkw verpflichtend ist, kann keine weitere Förderung erfolgen.

#### 7.1.3.2 Ausweitung der Lkw-Maut

In einem ersten Schritt wurden ab dem 1. Juli 2015 weitere rund 1.100 Kilometer autobahnähnlich ausgebauter Bundesstraßen in das LKW-Maut-Netz aufgenommen. Hierzu zählt auch ein Abschnitt der B 8 zwischen der Anschlussstelle Limburg-Nord und dem Anschluss an die B 49 / Schiede.

Zudem wurde die Mautpflichtgrenze seit Oktober 2015 auf alle Fahrzeuge ab 7,5 t zulässigem Gesamtgewicht abgesenkt.

### 7.1.4 Ertüchtigung der Autobahn A 3

Der Bund als Baulastträger sowie das Land Hessen als Auftragsverwaltung sowie Baulastträger der Landesstraßen haben bereits und sind aktuell weiter damit beschäftigt, Maßnahmen an der Autobahn A 3 zu realisieren, um die Autobahn sicherer und leistungsfähiger zu machen. Davon wird eine weitere Entlastung der Stadt Limburg vom Durchgangsverkehr, insbesondere aber vom Umleitungsverkehr erwartet, wenn die Autobahn A 3 seltener wegen schwerer Unfälle gesperrt werden muss. Dazu gehören:

- ▶ Inbetriebnahme einer Streckenbeeinflussungsanlage auf dem rd. 8 km langen Streckenabschnitt zwischen Limburg-Nord und der Landesgrenze Rheinland-Pfalz im Frühjahr 2015. Die Anlage dient mit 13 Messquerschnitten und 12 Verkehrszeichenbrücken der frühzeitigen Harmonisierung des Verkehrs, insbesondere dem Ausgleich der hohen Geschwindigkeitsdifferenzen zwischen dem Schwerverkehr und Pkw an den Steigungsstrecken. Durch die temporäre Freigabe des Seitenstreifens wird der Verkehrsfluss zusätzlich verbessert und die Verkehrssicherheit erhöht.
- ▶ Neubau der Lahntalbrücke zwischen den Anschlussstellen Limburg-Nord und Limburg-Süd mit Anbau zusätzlicher Fahrstreifen. Die Verkehrsfreigabe erfolgte am 2. Dezember 2016. Als aktive Schallschutzmaßnahme wird auf der neuen Brücke in Richtung Limburg eine 5,00 m hohe, transparente Lärmschutzwand installiert, die jetzt noch fertiggestellt wird.

## 7.2 Lokale Maßnahmen der Stadt Limburg

### 7.2.1 Bereich Verkehr

#### 7.2.1.1 Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)

Mit einem attraktiven ÖPNV-Angebot lassen sich mehr Menschen auf eine Umstellung vom Privat-Pkw zum ÖPNV bewegen. Hier hängt es sehr vom Verhalten des Einzelnen ab, ob diese

Maßnahme Erfolg zeigt. Eine Abschätzung der Anzahl von Einsparungen im motorisierten Individualverkehr lässt sich aber nicht verlässlich abgeben.

#### 7.2.1.1.1 Fahrplanverbesserungen

Alle Stadtteile von Limburg sind über den ÖPNV im Stundentakt mit dem Stadtzentrum verbunden. Dieser Taktfahrplan gewährleistet eine optimale Verbindung zu den jeweiligen Regionalzügen und an das übrige Netz.

Im neuen Nahverkehrsplan des Landkreises sind Angebotserweiterungen am Wochenende vorgesehen, was eine weitere deutliche Verbesserung erwarten lässt.

Ab dem Jahr 2003 wurde die Konzeption „Integrierter Stadtbusverkehr“ umgesetzt, wonach fehlende Fahrten in den Stadtteilrelationen vom städtischen Eigenbetrieb „Stadtlinienverkehr“ zubestellt und gemeinsam mit dem RMV jeweils hälftig finanziert wurde.

Mit der Bedienung einzelner Linien in die Stadtteile durch die Stadtlinie und der Inbetriebnahme des Zentralen Omnibusbahnhofs Limburg-West (ZOB) wurde schon im Jahr 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 Inbetriebnahme des Zentralen Omnibusbahnhofs West wurde gleichzeitig ein dynamisches Fahrgast-Informationssystem installiert.

Das Angebot der Stadtlinie in Limburg wurde mit der Umsetzung des neuen Betriebskonzeptes 2014 nochmals verbessert. Darüber hinaus wurde 2015 ein Anrufsammeltaxi (AST) für die verkehrsarmen Zeiten eingerichtet, um somit das Angebot im öffentlichen Nahverkehr auszuweiten. Die Stadtteile sind in das AST in den Abend- und Nachtstunden eingebunden. Das neue Angebot wird dazu führen, dass ein Teil der Verkehrszuwächse durch den öffentlichen Personennahverkehr kompensiert werden kann.

#### 7.2.1.1.2 Einsatz emissionsarmer Busse

Busse emittieren vergleichbar mit schweren Nutzfahrzeugen hohe Schadstoffmengen und sehr viel höhere Schadstoffmengen als Pkw. Dazu kommt bei Linienbussen, dass sie sich durch das ständige Anhalten und Wiederanfah-

ren in einem stop&go-Modus befinden, der zusätzliche Emissionen verursacht. Besonders in eng bebauten Innenstadtlagen tragen Busse ganz wesentlich zur Schadstoffbelastung bei. Dabei emittieren Sie bezogen auf den einzelnen Fahrgast dennoch deutlich weniger als wenn ihre Insassen mit dem Pkw fahren würden

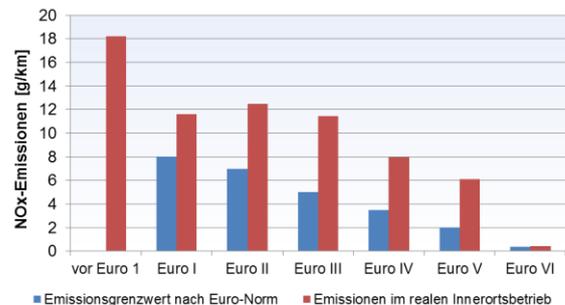


Abb. 39: Entwicklung der Abgasgrenzwertgesetzgebung (Euro-Norm) und des tatsächlichen Schadstoffausstoßes (Emissionsfaktoren nach HBEFA 3.2) bei Linienbussen

Trotz ihres geringen Anteils am städtischen Fahrzeugaufkommen tragen sie i. d. R. überproportional zur Schadstoffbelastung bei. Die Umstellung der Busflotte auf abgasarme Fahrzeuge vermag daher die Immissionsbelastung deutlich zu senken.

Über 80 % der von den Nahverkehrsgesellschaften in Limburg eingesetzten Busse erfüllen bereits den Euro-V-Standard. Schlechtere Abgasstandards als Euro-V/EEV liegen noch bei Einsatz- und Verstärkerfahrzeugen vor, die insbesondere für den Schülerverkehr eingesetzt werden. Die Jahresfahrleistung der Linienbusse in Limburg beträgt rd. 1,4 Mio. Wagenkilometer.

Die Busflotte des Landkreises Limburg-Weilburg hat ein Durchschnittsalter von 3,5 Jahren und ist somit vergleichsweise neu. Alle in Limburg eingesetzten Busse der Limburger Stadtlinie und des VLDW (Verkehrsgesellschaft Lahn-Dill-Weil) halten bereits jetzt den Euro-VI-Standard ein.

#### 7.2.1.2 Radverkehr

Die Stadt Limburg hat seit dem Jahr 2011 das Radwegenetz kontinuierlich ausgebaut und die Lücken im Radwegenetz deutlich reduziert. Das Radwegenetz wurde im Süden der Stadt vollständig beschildert.

Darüber hinaus wurden in den vergangenen Jahren seit 2011 folgende Maßnahmen durchgeführt:

- Holzheimer Straße

beidseitige Markierung von Schutzstreifen von der Zeppelinstraße bis zum Stephanshügel

- ▶ Wiesbadener Straße  
Bau eines gemeinsamen Geh- und Radweges zwischen der Einmündung Gartenstraße
- ▶ Uhlandstraße mit entsprechender Markierung und Beschilderung
- ▶ Dr.-Wolff-Straße  
Markierung beidseitiger Schutzstreifen und Anlage einer Querungshilfe in Höhe der Einmündung Frankenstraße
- ▶ Frankenstraße  
Freigabe der Einbahnstraße
- ▶ Konrad-Kurzbold-Straße  
Markierung von Schutzstreifen beidseitig und Freigabe der Einbahnstraße im Abschnitt zwischen Frankenstraße und Grabenstraße
- ▶ Schleusenweg  
Markierung eines einseitigen Schutzstreifens als Auffangstreifen im Bereich der Lichtsignalanlage
- ▶ Ste.-Foy-Straße  
Markierung beidseitiger Schutzstreifen im Abschnitt zwischen den Einmündungen Walderdorffstraße und Schiede.

Zusätzlich wurden neue Radabstellanlagen errichtet, gleichzeitig begleitet von einer intensiven Öffentlichkeitsarbeit.

### 7.2.1.3 Elektro-Mobilität

Im Stadtgebiet wurden vier öffentlich zugängliche Ladestationen für Elektrofahrzeuge installiert: Zwei am ICE-Bahnhof und zwei in der Innenstadt.

### 7.2.1.4 Prüfung der Einführung von Car-Sharing

Durch die Stadt Limburg wurde bereits ein Gespräch mit einem Car-Sharing-Anbieter geführt, der für eine genauere Analyse der Wirtschaftlichkeit des Standorts Limburg noch weitere Daten benötigt (mögliche Nutzer, Anwendung als Dienstwagen, jährliche Kilometerleistung der vorhandenen Dienstwagen etc.). Diese Daten lagen bislang noch nicht vollständig vor.

Die örtliche Energieversorgung Limburg (EVL) prüft für sich ebenfalls, ob sie selbst ein Car-Sharing-System als zusätzlichen Geschäftszweig und zur Verbreitung der E-Mobilität aufbauen kann. Es werden derzeit Informationen von anderen Stadtwerken zur Wirtschaftlichkeit

der Systeme eingeholt. Es stellt sich auch noch die Frage nach möglichen Fördermitteln für die Einführung und den Betrieb von Car-Sharing.

Die von der Bundesregierung bis Ende August zur Verfügung gestellten Zuschüsse bei der Anschaffung von fünf Elektrofahrzeugen waren für die Wirtschaftlichkeit nicht ausreichend. Es soll weiterhin noch ein weiteres Car-Sharing-Unternehmen angefragt werden, da dieses auch in Kommunen mit einer ähnlichen Einwohneranzahl Car-Sharing anbietet.

### 7.2.1.5 Titandioxidpflaster

In den letzten Jahren ist vermehrt die Anwendung von Titandioxid ( $\text{TiO}_2$ ) als Zuschlagsstoff zu Farben, Betonpflaster o.ä.m. zum Stickstoffoxidabbau in der fachlichen Diskussion. Titandioxid wirkt bei Sonneneinstrahlung als Katalysator zur Oxidation der Stickstoffoxide zu Nitrat, das dann durch Regen aus der Luft ausgewaschen werden kann. Seine Wirksamkeit ist unter Laborbedingungen, bei direktem Kontakt mit hohen Stickstoffoxidkonzentrationen nachgewiesen. Nitrat selbst stellt keinen Luftschadstoff dar und ist daher bzgl. seiner Konzentration für die Luftqualität unerheblich.

Im Oktober 2010 wurde von der Stadt Limburg ein Teil des Gehweges an der Schiede / Ecke Diezer Straße mit Titandioxid- ( $\text{TiO}_2$ ) beschichtetem Pflaster verlegt. Eine messbare Wirkung auf die Luftqualität an der Schiede ist bei der bislang relativ kleinen Flächengröße nicht eingetreten.

## 7.2.2 Bereich Energieeinsparung und Energieeffizienz

Durch Einsparungen im Bereich Energie und eine steigende Energieeffizienz können gesundheitsgefährliche Emissionen von Luftschadstoffen, die bei der Verbrennung fossiler Energieträger entstehen, minimiert werden.

### 7.2.2.1 Energie- und Klimaschutzberatung

Die Stadt Limburg hat ein Energie- und Klimaschutzkonzept aufgestellt, das seit 2014 umgesetzt wird. Das Konzept sieht u.a. die Information der Bürger hinsichtlich ihrer Möglichkeiten zur Einsparung von Energie und zur Erlangung von Fördermitteln für Sanierungsmaßnahmen vor. Hierzu wurde eine Veranstaltungsreihe zum energetischen Sanieren von Gebäuden durch-

geführt. Die Resonanz war bislang erfreulich gut, die Vortragsreihe soll weiter geführt werden.

Die Stadt Limburg nutzt in diesem Zusammenhang das Angebot der Agentur HessenEnergie mit kostenlosen Ausstellungen zu diesem Thema sowie den entsprechenden Informationsmaterialien.

Für eine Erstberatung, z.B. hinsichtlich eines geeigneten Energieberaters oder zu den auch überregionalen Förderprogrammen steht die Energie- und Klimaschutzbeauftragte der Stadt Limburg zur Verfügung. Diese informiert auch in Schulen zum Thema Energie- und Klimaschutz.

Seit vielen Jahren wird auf der Messe Bauen und Wohnen von der Stadt das Thema Energetische Sanierung vorgestellt, hier sind ebenfalls immer auch Energieberater als Ansprechpartner vor Ort.

Neben den an die Bevölkerung gerichteten Maßnahmen und Aktionen findet eine hausinterne Beratung statt, die alle Ämter bei Fragen zum Energieeinsparen und Klimaschutz in Anspruch nehmen können. Ein Ziel ist es, bspw. bei der Erneuerung von Heizungsanlagen besonders auf die Emissionswerte und die Effizienz der

Anlagen zu achten. Darüber hinaus wurde auch der Magistrat, sowie die Mitglieder der Stadtverordnetenversammlung mit einer Broschüre des 5. IPCC für Kommunen über die Folgen des Klimawandels und mögliche Anpassungsstrategien informiert.

### **7.2.2.2 Förderung der Energieberatung und energetischen Sanierung**

Seit 2012 gibt es die beiden Förderprogramme „Ihr Haus unter der Lupe“ und „Ortsmitte neu erleben“. Das Programm „Ihr Haus unter der Lupe“ fördert die Erstellung von Energieberatungsgutachten durch zertifizierte Energieberater für Gebäude mit dem Ziel, anschließend eine energetische Sanierung vorzunehmen. Mit dem Programm werden 50 % der Beratungskosten, maximal 600 €, übernommen. Die Anzahl der Anträge zu diesem Programm nehmen langsam zu, das Programm soll weiter fortgeführt werden.

Das Förderprogramm „Ortsmitte neu erleben“ fördert u.a. Maßnahmen, die auch der Erneuerung und Modernisierung von Wohngebäuden dienen, um dem heutigen Wohnstandard zu entsprechen. Damit sind auch energetische Maßnahmen im Rahmen der Förderung möglich.

## 8 Untersuchte und geplante Maßnahmen

Nach § 47 Abs. 4 Satz 1 BImSchG sind Maßnahmen entsprechend des Verursacheranteils festzulegen. Wie bereits in den Kapiteln zuvor dargestellt, ist der Verkehr Auslöser der Grenzwertüberschreitung. Damit wird deutlich, dass eine Grenzwerteinhaltung nur durch eine erhebliche Reduzierung der Verkehrsemissionen, einen deutlichen Rückgang des Verkehrsaufkommens, eine Verlagerung des Verkehrs oder eine entsprechende Kombination aus diesen erreicht werden kann.

Nach der [Verkehrsprognose](#) des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur für das Jahr 2030 wird der Güterverkehr deutlich steigen und selbst der Pkw-Verkehr um ca. 10% zunehmen. Daher ist nicht davon auszugehen, dass sich das Verkehrsaufkommen mittelfristig von selbst in dem notwendigen Maß verringert, um den Immissionsgrenzwert einzuhalten. Am Standort Schiede I wäre dafür mehr als eine Halbierung des Verkehrsaufkommens erforderlich.

Im Weiteren werden Maßnahmen im Hinblick auf ihre Wirksamkeit und ihre rechtliche Umsetzbarkeit hin untersucht. Ausgangspunkt ist der Prognose-Nullfall des jeweiligen Jahres, in der die Maßnahme umgesetzt werden könnte. Betrachtet werden nur noch die Schiede (I bis III) und der nördliche Teil der Frankfurter Straße. Die Grabenstraße, die noch im Planentwurf als Belastungsschwerpunkt ausgezeichnet war, wurde durch den Umbau und die eingeführte Einbahnregelung soweit vom Verkehrsaufkommen reduziert, dass sie keine Überschreitungen mehr aufweist. Die Einhaltung des NO<sub>2</sub>-Immissionsgrenzwertes in der Diezer Straße wurde inzwischen auch durch den in 2016 gemessenen Jahresmittelwert bestätigt. Da alle übrigen Straßenzüge nach den Berechnungen für 2017 den NO<sub>2</sub>-Immissionsgrenzwert bereits einhalten, erfolgen dort nur noch für den Fall von Verkehrsverlagerungen weitere Berechnungen.

Danach werden die Maßnahmen mit ihrem jeweiligen Umsetzungszeitpunkt aufgelistet, die tatsächlich umgesetzt werden sollen sowie eine Prognose der weiteren Entwicklung der NO<sub>2</sub>-Belastung abgegeben.

Die für das jeweilige Jahr prognostizierte Schadstoffbelastung stellt die wahrscheinliche Entwicklung der NO<sub>2</sub>-Belastung in den genannten Straßenzügen dar, wenn keine weiteren Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität erfolgen würden.

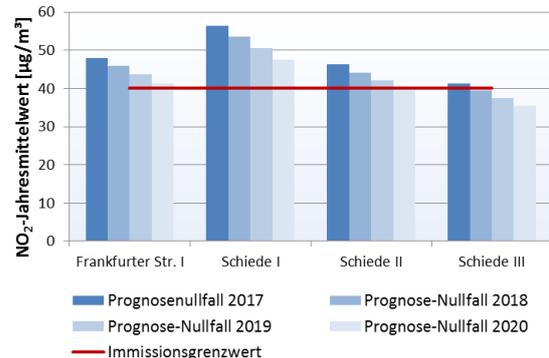


Abb. 40: Prognose-Nullfall (wahrscheinliche Entwicklung der Luftqualität ohne weitere Maßnahmen) in den Jahren 2017 bis 2020; HBEFA 3.3, innerorts

### 8.1 Untersuchte Maßnahmen

Die Angabe der Minderungswirkung bezieht sich immer auf die untersuchten vier Straßenzüge, da die Wirkung der Maßnahmen aufgrund der unterschiedlichen Verkehrsverhältnisse der untersuchten Straßen etwas voneinander abweicht.

#### 8.1.1 Einführung von Tempo 30 auf Hauptverkehrsstraßen

In der Diezer Straße wurde zwischen Tilemannstraße und Mainstraße aus Gründen des Lärmschutzes die zulässige Höchstgeschwindigkeit in den Nachtstunden auf Tempo 30 km/h begrenzt. Aus den vorliegenden Messdaten am in diesem Straßenabschnitt installierten Passivsammler kann kein direkter Zusammenhang mit der Entwicklung der NO<sub>2</sub>-Monatsmittelwerte abgeleitet werden. Die zeitlichen Bezüge der Temporeduzierung nur in den Nachtstunden und die Aufzeichnung von monatlichen Mittelwerten lassen keine Bewertung der Maßnahme aus lufthygienischer Sicht zu.

Grundsätzlich führt die Begrenzung der Geschwindigkeit nur dann zu einer Verringerung der Fahrzeugemissionen, wenn mit dem Tempolimit auch eine Verbesserung des Verkehrsflusses erzielt werden kann. Den derzeitigen Stand der Untersuchungen zur Wirkung von Tempolimits zur Verbesserung der Luftqualität zeigt der Tagungsband „Weniger ist mehr! – Was bringen Tempolimits“ [32] des Umweltbundesamtes von

Österreich vom November 2014 auf. Neue gutachterliche Untersuchungen eines Tempolimits in Stuttgart an Steigungsstrecken haben eine NO<sub>2</sub>-Minderung von 1-2% ergeben. Da die Schiede keine Steigung aufweist und ein Tempolimit aufgrund der Ampelanlage nicht zu einer weiteren Verflüssigung des Verkehrs beitragen kann, wird diese Maßnahme nicht als schadstoffmindernd angesehen.

Unbestreitbar trägt eine Geschwindigkeitsreduzierung zur Lärminderung und zu einer höheren Sicherheit im Straßenverkehr bei. Ohne begleitende Maßnahmen wie eine auf Tempo 30 abgestimmte Ampelschaltung wird der Effekt praktisch ins Gegenteil verkehrt und die Luftqualität durch höhere Abgasemissionen der Fahrzeuge zusätzlich belastet.

Die Mitte 2017 erfolgte Inbetriebnahme eines neuen Verkehrsleitrechners wird dazu beitragen, die Verkehrsqualität zu verbessern (siehe Abschnitt 8.4.5).

### 8.1.2 City-Logistik

Das Thema City-Logistik bekam mit dem Inkrafttreten von Immissionsgrenzwerten vor allem für Feinstaub im Jahr 2005 neuen Schub, da der Lkw-Verkehr in den Städten bis zu 50 % der Immissionsbelastung verursachte. Auch in Hessen wurde versucht, das Lkw-Aufkommen durch die Einführung zentraler Güterzentren und einer entsprechenden Verteilung mit emissionsarmen Fahrzeugen zu begrenzen. Das Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrssysteme der Universität Kassel begleitete das über mehrere Jahre angelegte Projekt in Kassel [33]. Über mehrere Jahre erfolgte eine finanzielle Unterstützung der daran teilnehmenden Betriebe. Nach Ablauf der Teilfinanzierung verlor das Projekt zunehmend an Teilnehmern, da auch die Bereitschaft schwand, sich auf spezifische Liefertermine einzustellen.

Diese Entwicklung bestätigt eine Studie des Fraunhofer Instituts [34], das im In- und Ausland entsprechende Praxisbeispiele untersuchte. Von ehemals 46 City-Logistik-Projekten waren bis zum Abschluss der Studie nur noch acht aktiv. Als Gründe für das Scheitern der Projekte wurden insbesondere mangelnde Rentabilität sowie kooperationsinterne Probleme wie mangelndes Vertrauen der beteiligten Unternehmen genannt.

Die von der Universität Kassel ermittelte Wirkung der City-Logistik auf die Luftreinhaltung zeigt überschaubare Minderungspotentiale. Le-

diglich 5% des Güterverkehrs wurden als Potential für die Anwendung einer City-Logistik ermittelt. Bei einer lokal emissionsfreien Belieferung mit Elektrofahrzeugen könnte ein Minderungspotential von 6,7% der NO<sub>x</sub>-Emissionen erzielt werden, bei einer Belieferung mit konventionellen Fahrzeugen noch 4,1%.

Bei einer Übertragung auf die betroffenen Straßen in Limburg hätte der Ersatz von 5% der Lkw durch Elektrofahrzeuge eine Immissionsminderung von 0,2 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub> zur Folge. Die Wirksamkeit einer Belieferung mit konventionellen Fahrzeugen kann nicht berechnet werden, da die Anzahl der eingesparten Fahrten und der Emissionsstandard der eingesetzten Lieferfahrzeuge nicht bekannt sind.

Der Durchführung der City-Logistik mit Elektrofahrzeugen steht derzeit noch das Problem fehlender geeigneter elektrischer Nutzfahrzeuge entgegen. Bisher ist das Angebot entsprechender Elektrofahrzeuge auf dem freien Markt noch vergleichsweise gering.

Selbst auf emissionsarmen Euro-6d-Fahrzeuge kann im Segment der leichten Nutzfahrzeuge noch nicht zurückgegriffen werden, da die Euro-norm für leichte Nutzfahrzeuge erst ab September 2018 gilt.

Wie sich an den durchgeführten Projekten gezeigt hat, können die Unternehmen jedoch nicht gezwungen werden, an einer City-Logistik teilzunehmen. Der Aufbau eines derartigen Systems ist mit deutlichen Investitionskosten verbunden, da eine entsprechende Minderung nur durch die Einsparung der kompletten Fahrzeugemissionen zu erreichen wäre, d.h. durch eine Flotte ausschließlich von Elektrofahrzeugen. Zunächst müssten sich genügend Unternehmen finden, die sich an der City-Logistik beteiligen würden, was sich durch die zunehmenden „just-in-time“-Lieferungswünsche als schwierig erwiesen hat.

Dann wären Investitionen von mehreren Millionen Euro für den Bau eines Güterverteilzentrums und die Beschaffung der Elektrofahrzeuge erforderlich. Deren Anschaffungskosten liegen um das zweieinhalb bis dreifache über dem vergleichbarer Dieselfahrzeuge. Dagegen sind die Betriebskosten günstiger als die bei konventionellen Lkw.

#### **Prognostizierte Minderung:**

Minderungswirkung max. 0,2 µg/m<sup>3</sup> Stickstoffdioxid, sofern die Belieferung mit Elektrofahrzeugen erfolgen kann.

### 8.1.3 Einführung eines neuen Typprüfzyklus für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge

Mit der sukzessiven Absenkung der Abgasgrenzwerte für Straßenfahrzeuge (Euronormen) (siehe Abb. 25) war eine kontinuierliche Reduzierung der Luftschadstoffe aus dem Verkehrsbereich vorgesehen. Wie in Kap. 6.2.1 dargestellt, hielten auch alle Fahrzeuge die festgelegten Abgasgrenzwerte im Testbetrieb des Typprüfzyklus ein. Im Realbetrieb erfolgten Abgasminderungen jedoch nur im Bereich der Fahrzeuge mit Ottomotor (Benziner), währenddessen die Emissionen von Dieselfahrzeugen teilweise sogar noch deutlich anstiegen.

Für schwere Nutzfahrzeuge gibt ein neuer Typprüfzyklus bereits seit 2013 konkrete Anforderungen für die Typgenehmigung von neuen Fahrzeugtypen vor.

Im Bereich der Personenkraftwagen und leichten Nutzfahrzeugen gilt seit dem 1. September 2017 ein neuer Fahrzyklus für die Zulassung neuer Modelle und ab September 2018 für alle neu zugelassenen Fahrzeuge. Der neue Testzyklus umfasst einen Rollenprüfstandtest sowie eine Emissionsmessung im Realbetrieb. Der neue Testzyklus für die Rollenprüfstandtest WLTP (Worldwide Harmonized Light Duty Test Procedure) bildet ein dynamischeres Fahrverhalten mit höheren Beschleunigungen und Geschwindigkeiten ab. Er wird ergänzt durch die RDE-Prüfung (Real Driving Emissions). Dabei werden mittels mobiler Emissionsmessgeräte die tatsächlichen Emissionen des Fahrzeugs im Verkehr ermittelt. Sie dürfen den Prüfstandsgrenzwert um nicht mehr als das 2,1-fache überschreiten, was im Falle von Diesel-Pkw noch immer anstelle von 80 mg NO<sub>x</sub> pro km 168 mg NO<sub>x</sub> pro km bedeutet. Dieser als Konformitätsfaktor festgelegte Wert wird sich 2020 auf das 1,5-fache verringern.

Wie Abb. 41 zeigt, liegt der Anteil an Euro-6-Diesel-Pkw in Limburg drei Jahre nach Inkrafttreten der Euronorm im Jahr 2014 erst bei 15%.

Da Pkw und leichte Nutzfahrzeuge einen Anteil von weit über 90 % im städtischen Verkehrsaufkommen ausmachen und der Anteil von Dieselfahrzeugen inzwischen sehr hoch ist, wird sich der neue Typprüfzyklus voraussichtlich erst in den 2020er Jahren merklich auf die Emissionsbelastung auswirken.

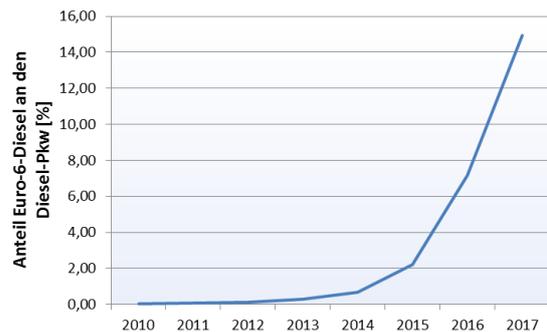


Abb. 41: Anteil der im Zulassungsbezirk Limburg-Weilburg zugelassenen Euro-6-Diesel-Pkw am Gesamt-Diesel-Pkw-Aufkommen im Zulassungsbezirk

Nach HBEFA 3.3 steigt der Anteil der Euro-6d-Diesel-Pkw vergleichbar langsam an.

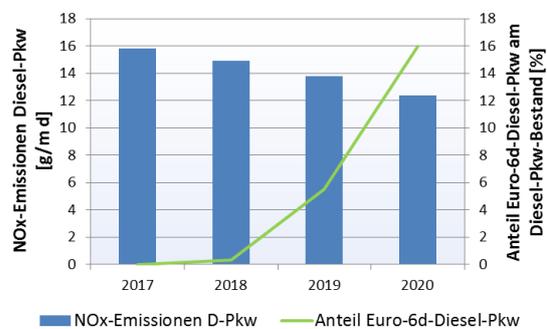


Abb. 42: Entwicklung der NO<sub>x</sub>-Emissionen der Diesel-Pkw in der Schiede I bis zum Jahr 2020

Da die Euro-6d-Norm erst seit dem 1. September 2017 für neu zugelassene Modelle gilt, dürfte es noch einige Zeit dauern, bis sich die damit einhergehende Minderung der NO<sub>x</sub>-Emissionen nennenswert bei den NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerten bemerkbar machen wird. Nach HBEFA 3.3 liegt die NO<sub>x</sub>-Einsparung im Jahr 2020 gegenüber dem Jahr 2017 bei knapp 9%.

### 8.1.4 Diesel-Fahrverbote

Ein allgemeines Fahrverbot für Diesel-Pkw hätte in den belasteten Straßenzügen einen erheblichen Rückgang der Verkehrsmengen zur Folge. Gut 50% der Pkw-Fahrten erfolgen nach HBEFA 3.3 im Jahr 2017 mit Diesel-Pkw. Darüber hinaus sind nahezu alle leichten oder schweren Nutzfahrzeuge dieselpetrieben. D.h. die Verkehrsmenge würde sich mindestens halbieren. Das würde für alle Straßen eine Einhaltung des Grenzwertes bedeuten wie Abb. 43 zeigt.

Da eine Belieferung der Stadt weiterhin möglich bleiben muss und auch die Sperrung für den öffentlichen Nahverkehr nicht sinnvoll wäre, wurde die Berechnung auch für eine Sperrung nur für Diesel-Pkw durchgeführt. Aufgrund des deutlich geringeren Verkehrsaufkommens und der damit flüssigeren Verkehrsabwicklung könnte der Grenzwert sogar an der Schiede I sicher eingehalten werden.

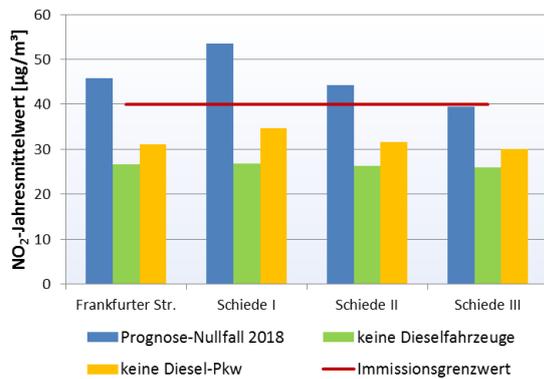


Abb. 43: Berechnung des NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwertes bei einem Fahrverbot für Dieselfahrzeuge insgesamt und Diesel-Pkw

Ein Fahrverbot wäre mit dem Zeichen 251 der Straßenverkehrsordnung anzuordnen, das zunächst allen motorgetriebenen Fahrzeugen (Pkw und Nutzfahrzeuge) mit Ausnahme von Krafträdern die Weiterfahrt verbieten würde.



Abb. 44: Zeichen 251 - Verbot für Kraftwagen und sonstige mehrspurige Kraftfahrzeuge

Damit wären aber auch Benzin-, Gas und Elektrofahrzeuge betroffen, die nur einen sehr geringen bis gar keinen Beitrag zur Belastung liefern, sowie Busse des ÖPNV und Nutzfahrzeuge, die zur Versorgung der Bevölkerung dienen. Um ihnen die Weiterfahrt zu gestatten, müsste dies auf entsprechenden Zusatzzeichen kenntlich gemacht werden, dass es in dieser Form derzeit nicht gibt.

Neue Zusatzzeichen können von der zuständigen obersten Landesbehörde auch selbst erlassen werden. Im Falle eines Fahrverbots für Diesel-Pkw wäre das Verkehrszeichen 251 mit ei-

ner Vielzahl von Zusatzzeichen zu kombinieren, um die übrigen Fahrzeuge vom Fahrverbot auszunehmen. Das wäre das Zusatzzeichen für Lkw Be- und Entlader frei, das Zusatzzeichen Busse frei, das Zusatzzeichen Elektrofahrzeuge frei sowie ein neues Zusatzzeichen, das auch Benzin- und Gasfahrzeuge frei stellt. Eine solche Häufung von Verkehrs- und Zusatzzeichen an einer Stelle würde eine Informations-Überfrachtung darstellen, die nach der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrs-Ordnung (VwV-StVO) so nicht möglich wäre, da an einem Pfosten nicht mehr als zwei Zusatzzeichen angebracht werden sollen (vgl. VwV-StVO zu §§ 39 bis 43 Rn 47).

Doch selbst unter der Voraussetzung, dass eine neue Kombination von Zusatzzeichen geschaffen würde, wäre die Kontrolle eines solchen streckenbezogenen Fahrverbots kaum möglich, da Diesel-Pkw über keine besondere Kennzeichnung verfügen, die sie gegenüber anderen Pkw eindeutig als Diesel-Pkw kenntlich macht. Selbst im Falle von Stichprobenkontrollen des laufenden Verkehrs durch die Polizei könnte nur ein Bruchteil der Fahrzeuge überprüft werden. Die Überprüfung müsste im fließenden Verkehr durch Anhalten der Fahrzeuge und Vorlage der Fahrzeugpapiere erfolgen. Hierdurch käme es zu langen Staus und damit erheblichen Verkehrsbehinderungen, die darüber hinaus auch noch hohe zusätzliche NO<sub>x</sub>-Emissionen der wartenden Fahrzeuge zur Folge hätte. Ohne eine regelmäßige Überwachung des Fahrverbots würde sich die Befolgung der Maßnahme wahrscheinlich sehr schnell deutlich verringern; mit Überwachung kommt es zu erheblichen Verkehrsbehinderungen und zusätzlichen Schadstoffemissionen, was nicht im Sinne der Luftreinhaltung wäre.

Das Verwaltungsgericht Stuttgart hat in seinem Urteil vom Juli 2017 [20] ein zonenbezogenes Dieselfahrverbot anstelle eines streckenbezogenen Fahrverbots als sinnvollere und rechtlich mögliche Maßnahme angesehen. Das bestehende Schild für Umweltzonen soll durch ein von der Landesregierung neu zu schaffendes Zusatzzeichen die in die Zone Einfahrtsberechtigten regeln. Diese Variante wird aber seitens des Bundesverkehrsministeriums als nicht rechtskonform bewertet. Auch hier bestünde das Problem, dass die Zufahrtsberechtigung nur im fließenden Verkehr durch die Polizei überprüft werden könnte.

Die Rechtmäßigkeit beider Varianten wird derzeit vom Bundesverwaltungsgericht überprüft.

**Prognostizierte Minderung:**

Die Minderungswirkung eines Fahrverbots für alle Dieselfahrzeuge läge zwischen 13,4 und 26,7 µg/m³ und 9,4 und 18,9 µg/m³ im Falle einer Sperrung ausschließlich für Diesel-Pkw.

**8.1.5 Emissionsfreie Taxis**

Die Umstellung von Taxis auf emissionsfreie Antriebe ist eine häufig gestellte Forderung zur Verbesserung der Luftqualität.

Die Vergabe von Taxi-Konzessionen kann nach dem Personenbeförderungsgesetz und den Anforderungen der Verordnung über den Betrieb von Kraftfahrunternehmen im Personenverkehr nicht an den Emissionsstandard des eingesetzten Fahrzeugs gebunden werden.

Eine Erteilung von Konzessionen nur noch für Fahrzeuge mit Elektromotor oder Brennstoffzellentechnik bedarf daher einer Gesetzesänderung auf Bundesebene.

Wie stark sich E-Taxis auf eine Verbesserung der Luftqualität auswirken könnten, hängt in erster Linie mit der Anzahl der Taxifahrten innerhalb einer Stadt zusammen. Allerdings gibt es keine statistische Erfassung der jährlichen Fahrleistung der Taxis.

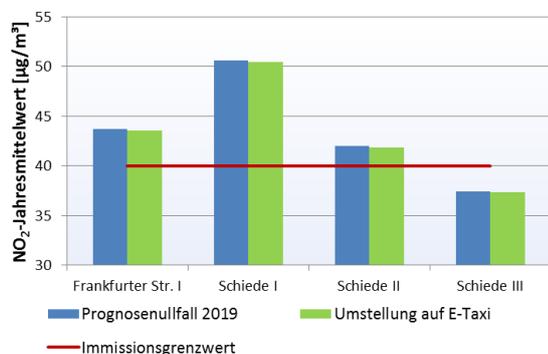


Abb. 45: Minderungswirkung bei Umstellung der Taxiflotte auf E-Taxis

Daher müssen Annahmen getroffen werden. Unterstellt werden 150 Fahrten pro Tag, die durch die Schiede bzw. die Frankfurter Straße gehen. Dies entspricht einem Anteil am jährlichen Verkehrsaufkommen von 0,1%. Aufgrund ihrer hohen Laufleistung werden als Taxifahrzeuge vor allem Diesel-Pkw genutzt. Da Taxis auch häufig nur ein geringes Alter aufweisen, ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass es sich bei den Fahrzeugen größtenteils um Euro-5-Dieselpkw handelt. Aufgrund des regelmäßigen Aus-

tauschs der Fahrzeuge, dürften jedoch zeitnah viele Euro-6-Dieselpkw als Taxis genutzt werden.

Eine Umsetzung dieser Maßnahme kann nicht vor 2019 erfolgen, da zunächst das Personenbeförderungsgesetz geändert werden müsste. Darüber hinaus sind praktisch noch keine als Taxi geeigneten E-Fahrzeuge auf dem Markt. Derzeit scheidet die Zulassung von E-Taxis am Eichrecht bzw. an fehlenden Taxi-Paketen (Taxameter etc.) der Hersteller. Darüber hinaus müssten Ladesäulen speziell für Taxis an Punkten mit hohem Fahrgastaufkommen (z.B. am Flughafen und an Bahnhöfen) errichtet und zur Verfügung gestellt werden.

**Prognostizierte Minderung:**

Die Minderungswirkung beträgt zwischen 0,1 und 0,2 µg/m³ NO<sub>2</sub>, unterstellt es fallen täglich 150 Taxifahrten auf den entsprechenden Straßen an.

**8.1.6 Ausweitung der Lkw-Maut**

Mit der Änderung des Bundesfernstraßenmautgesetzes Ende März 2017 erfolgte die Einbeziehung aller Bundesfernstraßen in die LKW-Maut. Sie soll ab Mitte 2018 auch auf den bisher nicht bemauteten Streckenabschnitten der Bundesstraßen erhoben werden.

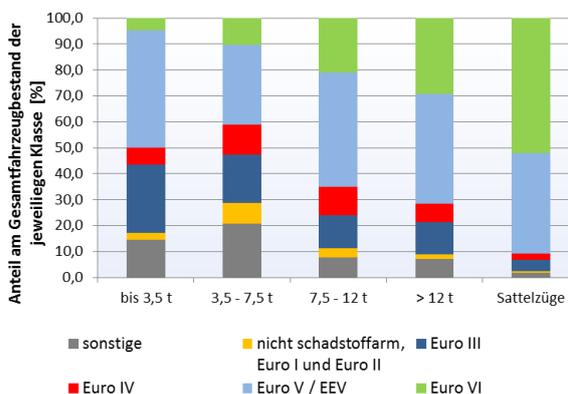


Abb. 46: Emissionsstandards der in Deutschland zugelassenen Nutzfahrzeuge, Stand 1. Januar 2017, Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt

Bereits Anfang 2017 entsprachen Lkw > 12 t zu 29% und Sattelzüge zu 52% der Euro-VI-Norm, die auch im Realbetrieb erheblich weniger Schadstoffe emittiert als Fahrzeuge älterer Euro-Normen (siehe Abb. 37). Damit hat sich die Maßnahme als wirksam erwiesen, durch niedrigere Mautsätze für emissionsarme Lkw eine

schnellere Modernisierung der Lkw-Flotte zu erreichen. Die Ausweitung der Mautpflicht auf Bundesstraßen wird auch zur Vermeidung von Mautflucht und damit einer zusätzlichen Belästigung der Anwohner bei der Nutzung von Ortsdurchfahrten beitragen.

Aufgrund der künftigen Mautpflicht der Bundesstraßen wird sich das Lkw-Aufkommen in Limburg um schätzungsweise 200 Lkw pro Tag verringern. Da die Maßnahme erst Mitte 2018 greift, werden die berechneten Minderungswirkungen für die Jahre 2018 und 2019 aufgezeigt.

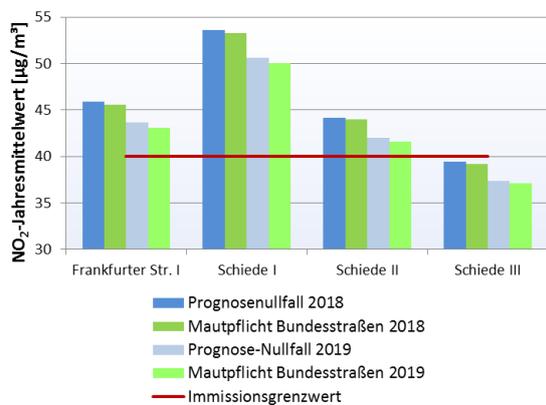


Abb. 47: Minderungswirkung der Einführung der Mautpflicht für alle Bundesstraßen

### Prognostizierte Minderung:

Die Minderungswirkung beträgt 0,2 bis 0,3 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub> im Jahr 2018 und 0,3 bis 0,6 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub> im Jahr 2019, jeweils gegenüber dem Prognose-nullfall des jeweiligen Jahres.

## 8.1.7 Einführung einer Umweltzone

Ab dem 1. Januar 2018 wird in Limburg innerhalb der in Abb. 50 dargestellten Abgrenzung eine Umweltzone mit Einfahrtserlaubnis für Fahrzeuge mit grüner Plakette eingerichtet.

### 8.1.7.1 Allgemeines

Verkehrsbeschränkende Maßnahmen wie eine Umweltzone stellen einen erheblichen Eingriff in das Verkehrsgeschehen und die Freiheit des Einzelnen, sein Fahrzeug uneingeschränkt nutzen zu können, dar. In diesen Fällen ist es von besonderer Bedeutung, dass ihre Umsetzung unter Beachtung der Verhältnismäßigkeit geschieht. Nach einer Entscheidung des Bundes-

verwaltungsgerichts vom 5. September 2013 (7 C 21.12) ist in der Abwägung der rechtlich geschützten Interessen aller Betroffener die Einführung einer Umweltzone in der dargestellten Weise als verhältnismäßig anzusehen.

Aus Messwerten und Berechnungen zur Wirksamkeit einer Umweltzone wird ersichtlich, dass mit der Ausweisung einer Umweltzone alleine keine wesentliche Absenkung der NO<sub>2</sub> - Werte unterhalb der zulässigen Grenzwerte erreichbar sein wird. Gleichwohl muss der Grenzwertüberschreitung zum Schutz der menschlichen Gesundheit schnell entgegen getreten werden. Die Umweltzone wird als sogenannte „grüne Zone“ festgelegt und erlaubt die Einfahrt nur für Fahrzeuge mit grüner Plakette.

### 8.1.7.2 Anteil der vom Fahrverbot Betroffenen

Die Fahrzeugflotte erneuert sich zwar kontinuierlich, doch der Ersatz älterer Fahrzeuge gegen neue hat sich in den letzten Jahren deutlich verlangsamt. Speziell bei leichten Nutzfahrzeugen ist immer noch ein vergleichsweise hoher Anteil an (sehr) alten Fahrzeugen vorhanden, die gerade im Innenstadverkehr für hohe Emissionen an Luftschadstoffen verantwortlich ist. Eine Umweltzone trägt nachweislich zu einer schnelleren Erneuerung der Fahrzeugflotte bei.

Im Landkreis Limburg-Weilburg erhielten mit Stand 1. Januar 2017 93,8 % der Pkw und 78,8 % der leichten Nutzfahrzeuge eine grüne Plakette.

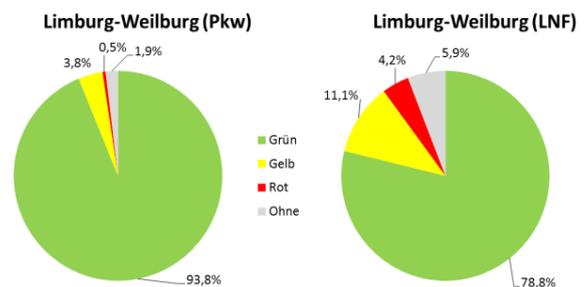


Abb. 48: Aufteilung der mit Stand 1. Januar 2017 im Landkreis Limburg-Weilburg zugelassenen Pkw und leichten Nutzfahrzeuge auf die Plakettenfarben nach Kennzeichnungsverordnung (Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt)

### 8.1.7.3 Zuordnung von Fahrzeugen zu Schadstoffgruppen

Grundlage für die Einrichtung einer Umweltzone ist die Kennzeichnungsverordnung (Verordnung zur Kennzeichnung der Kraftfahrzeuge mit geringem Beitrag zur Schadstoffbelastung – 35. BImSchV), die am 1. März 2007 in Kraft trat und kurz darauf nochmals geändert wurde [25]. Sie regelt Ausnahmen von Verkehrsverboten nach § 40 Abs. 1 BImSchG, ordnet Kraftfahrzeuge zu Schadstoffgruppen zu und regelt Anforderungen, die bei einer Kennzeichnung von Fahrzeugen zu erfüllen sind. Danach ist es der zuständigen Behörde möglich, in Bereichen mit kritischer Luftqualität eine Sperrung von Straßen mit Ausnahmevorbehalt für schadstoffarme Fahrzeuge einzurichten.

Personenkraftwagen und Nutzfahrzeuge sind danach in vier Schadstoffgruppen eingeteilt, die sich im Wesentlichen an der Einstufung nach den Euro-Normen orientieren.

#### Schadstoffgruppe 1 (keine Plakette):

- Pkw mit Ottomotor ohne geregelten Katalysator
- Diesel-Fahrzeuge Euro 1/I oder schlechter

#### Schadstoffgruppe 2:

- Diesel-Fahrzeuge Euro 2/II,
- nachgerüstete Fahrzeuge entsprechend PM-Ausstoß Euro 2/II

#### Schadstoffgruppe 3:

- Diesel-Fahrzeuge Euro 3/III,
- nachgerüstete Fahrzeuge entsprechend PM-Ausstoß Euro 3/III

#### Schadstoffgruppe 4:

- Pkw mit Ottomotor und geregeltem Katalysator
- Diesel-Fahrzeuge Euro 4/IV, 5/V, EEV, 6/VI
- nachgerüstete Fahrzeuge mit PM-Ausstoß Euro 4/IV
- Fahrzeuge ohne Verbrennungsmotor

Eine detaillierte Zuordnung von Fahrzeugen zu den einzelnen Schadstoffgruppen findet sich im Anhang 2 der 35. BImSchV [25]: Die Kennzeichnung der Fahrzeuge erfolgt mit verschiedenen farbigen Plaketten entsprechend der jeweiligen Schadstoffeingruppierung und dem Kfz-Kennzeichen des Fahrzeuges. Sie sollen die

Überprüfung der Fahrverbote für die zuständigen Behörden erleichtern.



Abb. 49: Plakettenmuster gemäß Anhang 1 der Kennzeichnungsverordnung (35. BImSchV)

Erdgasfahrzeuge werden wie Fahrzeuge mit Ottomotor eingestuft und benötigen auch eine Plakette.

### 8.1.7.4 Regionale Abgrenzung der Umweltzone

In erster Linie muss sich die Abgrenzung einer Umweltzone danach richten, möglichst alle belasteten Straßenzüge mit angrenzender Wohnbebauung zu erfassen. Dazu wurden für alle Straßen mit einem höheren Verkehrsaufkommen Berechnungen zur Schadstoffbelastung durchgeführt. Um Ausweichverkehre und dadurch weitere bzw. andere Belastungsschwerpunkte zu vermeiden, werden Umweltzonen i.d.R. größer gefasst, als nach den berechneten Stickstoffdioxidkonzentrationen der verschiedenen Straßenzüge auf den ersten Blick erforderlich wäre. Darüber hinaus soll vermieden werden, dass durch Ausweichverkehr auf dafür ungeeignete Straßen, z.B. innerhalb von Wohngebieten, die nicht zur Aufnahme dieser Verkehrsmengen ausgelegt sind, neue Sicherheitsrisiken geschaffen werden.

Grundsätzlich gilt, dass eine Wendemöglichkeit für Fahrzeuge vor allem für den Bereich der Autobahnen und der autobahnähnlichen Bundesstraßen angeboten wird, so dass die Nicht-Einfahrtsberechtigten Raum zum Wenden haben. Nur so können gefährliche Fahrmanöver wie extremes Langsamfahren, Anhalten oder Rückwärtsfahren durch verunsicherte Verkehrsteilnehmer mit Orientierungsschwierigkeiten soweit wie möglich ausgeschlossen werden. Häufig bietet sich eine Abgrenzung entlang natürlicher Grenzen (Gewässer, Autobahnen etc.) bzw. dem Stadtgebiet an. Hierdurch wird der Beschilderungsaufwand minimiert, da es i.d.R. eine begrenzte Anzahl von Zufahrten zu einer Kommune gibt.

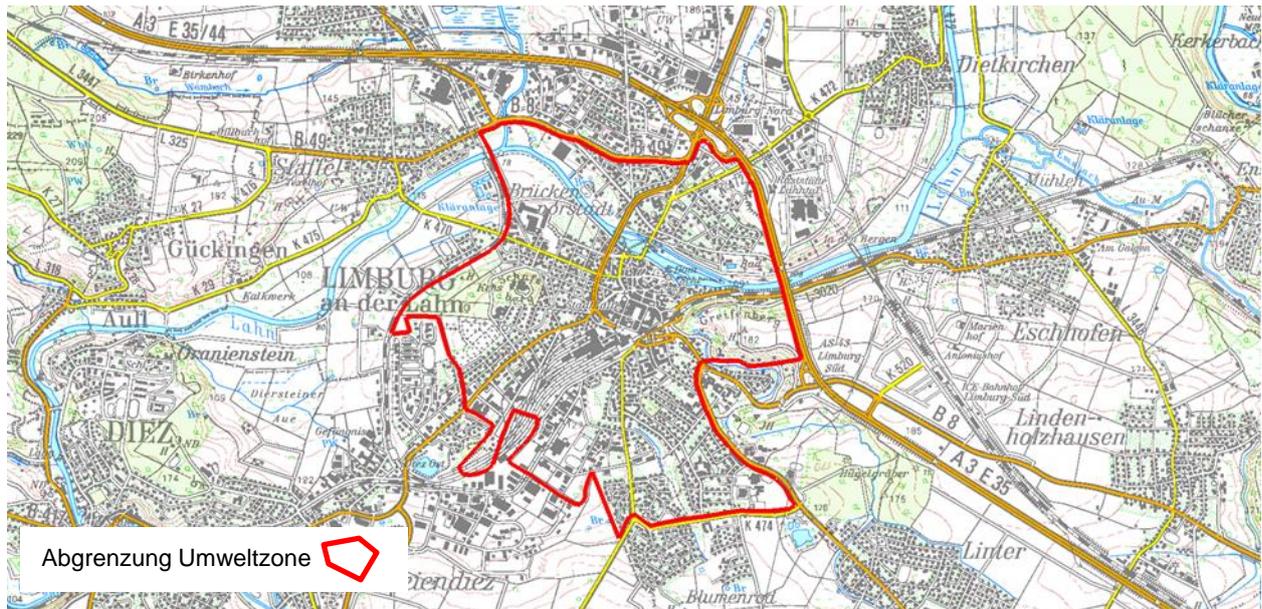


Abb. 50: Abgrenzung der Umweltzone in Limburg

Die Abgrenzung der Umweltzone ist in Abb. 50 dargestellt. Von der Umweltzone ausgenommen sind

- ▶ die Autobahn A3. (Die amtlich ausgeschilderte Bedarfsumleitung für den Autobahnverkehr ist von dem Fahrverbot der Umweltzone ausgenommen, sofern dem Autobahnverkehr ihre Benutzung durch Polizei oder Straßenverkehrsbehörde angeordnet wird),
- ▶ die B 8 aus Richtung Nordosten bis zum Anschluss Limburg-Nord und
- ▶ die B 49 und die B 54 aus Richtung Norden.

Verkehre aus Richtung Norden nach Süden werden über den Anschluss Limburg-Nord nach Limburg Süd und umgekehrt umgeleitet.

Aus Richtung Nordost wird die Umweltzone am Kreisverkehr der K 472, K 473 errichtet und alle Einfahrten in die Innenstadt unterbunden.

Ebenso wird an der L 3020 der Verkehr bereits schon in Eschhofen abgeleitet. Aus Südosten wird die B 8 an der Einmündung der B 417 für Fahrzeuge gesperrt. Die B 417 bleibt in Richtung Süden frei befahrbar. Die L 3020 He (L 319 RLP) aus Richtung Holzheim wird ab der Einmündung Zepelinstraße K 474 gesperrt. Eine Umleitung ist dann über die Zepelinstraße und die B 417 / B 8 in Richtung Limburg Süd möglich. Die Industriestraße wird an dem vorhandenen Kreisel Industriestraße / Großes Rohr abgesperrt, so dass ein Rückfahren für nicht zugelassene Fahrzeuge möglich ist.

An der südlichen Stadtgrenze wird die B 54 Diezer Straße in Höhe der Einmündung Grenzweg abgesperrt. Der Verkehr wird dann über den Grenzweg und die Heidestraße zurück nach Diez geführt. Über die K 470 in Staffel wird für die nicht zugelassenen Fahrzeuge an der Einmündung Oderstraße der Verkehr abgeleitet und zurückgeführt.

#### 8.1.7.5 Beschilderung

Eine Umweltzone muss durch entsprechende Beschilderung in ihrer Abgrenzung und den zulässigen Schadstoffgruppen eindeutig gekennzeichnet werden.

Da für die Umweltzone in Limburg nur Fahrzeuge der Schadstoffgruppe vier (grüne Plakette) zugelassen werden, wird die Beschilderung gemäß den Abb. 51 und Abb. 52 erfolgen.

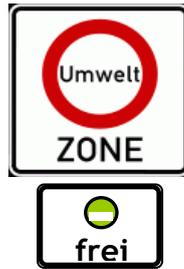


Abb. 51: Beschilderung der Umweltzone (Zeichen 270.1 StVO) mit Zusatzzeichen für die zugelassenen Schadstoffgruppen (Zusatzzeichen 270.1 StVO); Einfahrt erlaubt für alle Fahrzeuge mit Schadstoffgruppe vier



Abb. 52: Beschilderung des Endes der Zone (Zeichen 270.2 StVO)

#### 8.1.7.6 Ausnahmen vom Fahrverbot

Zum 1. Januar 2006 galt für Pkw bereits ein Verbot der Zulassung, des Verkaufs oder der Inbetriebnahme von Neufahrzeugen, die nicht der Euro-4-Norm entsprachen. Seit 1. Januar 2007 galt das Gleiche für leichte Nutzfahrzeuge und bereits seit 1. Oktober 2006 für schwere Nutzfahrzeuge. Aufgrund der bereits vor über 10 Jahren eingeführten Euronorm, ist das Fahrverbot als verhältnismäßig einzustufen und Ausnahmen davon sind nur noch in dem absolut notwendigen Umfang zu erteilen.

##### 8.1.7.6.1 Generelle Ausnahmen

Die Kennzeichnungsverordnung sieht in Anhang 3 für eine Gruppe von Fahrzeugen bereits in der Verordnung folgende Ausnahmen von der Kennzeichnungspflicht vor:

1. mobile Maschinen und Geräte,
2. Arbeitsmaschinen,
3. land- und forstwirtschaftliche Zugmaschinen,
4. zwei- und dreirädrige Kraftfahrzeuge,
5. Krankenwagen, Arztwagen mit entsprechender Kennzeichnung „Arzt Notfalleinsatz“ (gemäß § 52 Abs. 6 der Straßenverkehrs-Zulassungsordnung),
6. Kraftfahrzeuge, mit denen Personen fahren oder gefahren werden, die außergewöhnlich gehbehindert, hilflos oder blind sind und dies durch die nach § 3 Abs. 1 Nr. 1 bis 3 der Schwerbehindertenausweisverordnung im Schwerbehindertenausweis eingetragenen Merkzeichen „aG“, „H“ oder „Bl“ nachweisen,
7. Fahrzeuge, für die Sonderrechte nach § 35 der Straßenverkehrs-Ordnung in Anspruch genommen werden können,
8. Fahrzeuge, nichtdeutscher Truppen von Nichtvertragsstaaten des Nordatlantikpaktes, die sich im Rahmen der militärischen Zusammenarbeit in Deutschland aufhalten, soweit sie für Fahrten aus dringenden militärischen Gründen genutzt werden,
9. zivile Kraftfahrzeuge, die im Auftrag der Bundeswehr genutzt werden, soweit es sich um unaufschiebbare Fahrten zur Erfüllung hoheitlicher Aufgaben der Bundeswehr handelt,

10. Oldtimer (gemäß § 2 Nr. 22 der Fahrzeug-Zulassungsverordnung), die ein Kennzeichen nach § 9 Abs. 1 oder § 17 der Fahrzeug-Zulassungsverordnung führen, sowie Fahrzeuge, die in einem anderen Mitgliedstaat der Europäischen Union, einer anderen Vertragspartei des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum oder der Türkei zugelassen sind, wenn sie gleichwertige Anforderungen erfüllen.

### 8.1.7.6.2 Individuelle Ausnahmen

Der Gesetzgeber hat bereits in der Verordnung vorgesehen, dass die zuständige Behörde den Verkehr mit Fahrzeugen zulassen kann, die keine Plakette nach Schadstoffgruppen erhalten, sofern dies im öffentlichen Interesse liegt, insbesondere wenn dies zur Versorgung der Bevölkerung mit lebensnotwendigen Gütern und Dienstleistungen notwendig ist, oder überwiegende und unaufschiebbare Interessen Einzelner dies erfordern.

Eine individuelle Ausnahmegenehmigung erhalten Fahrzeughalter, die innerhalb der Umweltzone ihren Wohnsitz haben und Gewerbebetriebe mit Sitz innerhalb der Umweltzone, wenn sie die Voraussetzungen nach A 1.1 bis einschließlich A 1.4 erfüllen.

Fahrzeughalter und Gewerbebetriebe außerhalb der Umweltzone müssen zum Erhalt einer Ausnahmegenehmigung neben den Voraussetzungen nach A 1.1 bis A 1.4 zusätzlich noch einen notwendigen Fahrzweck nach A 2. nachweisen.

### A. Befreiung auf Antrag

Ausnahmegenehmigungen in Fällen wirtschaftlicher und sozialer Härte können gewährt werden, wenn die nachfolgend, unter A.1 aufgeführten allgemeinen Voraussetzungen kumulativ (gemeinsam) und bei Fahrzeughaltern mit Wohn- oder Firmensitz außerhalb der Umweltzone zusätzlich mindestens eine der besonderen Voraussetzungen unter A.2 erfüllt sind. Die Dauer der Ausnahme ist auf das angemessene Maß zu beschränken und dem nachgewiesenen Bedarf anzupassen.

#### A.1 Allgemeine Voraussetzungen

- A.1.1 Das Kraftfahrzeug wurde vor dem 30. Juni 2015 auf den Fahrzeughalter zugelassen.
- A.1.2 Eine Nachrüstung des Fahrzeugs, mit der die für den Zugang zu einer Umweltzone erforderliche Schadstoffgruppe erreicht werden kann, ist technisch nicht möglich.

Durch die Bescheinigung eines amtlich anerkannten Sachverständigen einer Technischen Prüfstelle ist nachzuweisen, dass das Kraftfahrzeug nicht nachgerüstet werden kann. Zum Zeitpunkt der Antragstellung darf die Bescheinigung nicht älter als ein Jahr sein.
- A.1.3 Dem Halter des Kraftfahrzeugs steht für den beantragten Fahrzweck kein anderes auf ihn zugelassenes Kraftfahrzeug, das die Zugangsvoraussetzungen einer Umweltzone erfüllt, zur Verfügung.
- A.1.4 Eine Ersatzbeschaffung ist wirtschaftlich nicht zumutbar.

Bei der Prüfung der wirtschaftlichen Nichtzumutbarkeit werden die Pfändungsfreigrenzen aus dem Vollstreckungsrecht der Zivilprozessordnung (ZPO) angewendet, die anerkannte Einkommensgrenzen darstellen, mit denen ein Lebensunterhalt für eine Person nebst unterhaltspflichtigen Personen (inklusive Miete und allen anderen Kosten) bestritten werden kann. (Zum 1. Juli 2017 aktualisierte [Pfändungsfreigrenzen](#).)

Bei Gewerbetreibenden ist durch eine begründete Stellungnahme eines Steuerberaters zu belegen, dass die Ersatzbeschaffung eines für die Zufahrt zur Umweltzone geeigneten Fahrzeugs zu einer Existenzgefährdung führen würde.

Im Rahmen der Prüfung auf eine Ersatzbeschaffung werden die Pfändungsfreigrenzen den aktuell geltenden Tabellen angepasst.

#### A.2 Besondere Voraussetzungen für bestimmte Fahrzwecke

Liegen die allgemeinen Voraussetzungen nach Nr. A.1 vor, kann für folgende Fahrzwecke eine Ausnahme von Verkehrsverboten erteilt werden:

### A.2.1 Private/gewerbliche Fahrtzwecke

- A.2.1.1 Fahrten zum Erhalt und zur Reparatur von technischen Anlagen, zur Behebung von Gebäudeschäden einschließlich der Beseitigung von Wasser-, Gas- und Elektroschäden,
- A.2.1.2 Fahrten für soziale und pflegerische Hilfsdienste,
- A.2.1.3 Fahrten für notwendige regelmäßige Arztbesuche und Fahrten bei medizinischen Notfällen,
- A.2.1.4 Quell- und Zielfahrten von (Reise-) Bussen sowie
- A.2.1.5 Fahrten von Berufspendlern zu ihrer Arbeitsstätte, wenn zum Arbeitsbeginn oder zum Arbeitsende keine öffentlichen Verkehrsmittel verfügbar sind.

### A.2.2 Öffentliche Fahrtzwecke

- A.2.2.1 Fahrten zur Versorgung der Bevölkerung mit lebensnotwendigen Gütern des Lebensmitteleinzelhandels, von Apotheken, Altenheimen, Krankenhäusern und ähnlichen Einrichtungen; von Wochen- und Sondermärkten sowie
- A.2.2.2 Fahrten für die Belieferung und Entsorgung von Baustellen, die Warenanlieferung zu Produktionsbetrieben und Versand von Gütern aus der Produktion, inkl. Werkverkehr, wenn Alternativen nicht zur Verfügung stehen.

### A.2.3 Besondere Voraussetzungen aus sozialen oder kraftfahrzeugbezogenen Gründen

- A.2.3.1 Sonderkraftfahrzeuge mit besonderer Geschäftsidee (z. B. historische Busse, die für Hochzeitsfahrten oder Stadtrundfahrten eingesetzt werden),
- A.2.3.2 Sonderkraftfahrzeuge mit hohen Anschaffungs- bzw. Umrüstkosten und geringen Fahrleistungen innerhalb der Umweltzone (Schwerlasttransporter, Zugmaschinen von Schaustellern, als Arbeitsstätte genutzte Kraftfahrzeuge mit festen Auf-/Einbauten, d. h. Kraftfahrzeugen, die auf Grund ihres speziellen Einsatzzweckes technische Besonderheiten aufweisen (z. B. Messwagen, Mediensonderfahrzeuge und Werkstattwagen von Handwerksbetrieben),
- A.2.3.3 Reisebusse, soweit durch eine technische Umrüstung die Garantie des Herstellers für die Motorlaufleistung erlischt sowie
- A.2.3.4 Besondere Härtefälle, etwa der Existenzgefährdung eines Gewerbetreibenden durch ein Verkehrsverbot. Solche Härtefälle sind durch eine begründete Stellungnahme eines Steuerberaters zu belegen.

## B. Ausnahmegenehmigungen, die von anderen Stellen erteilt worden sind

### B.1 Vereinfachter Nachweis im Genehmigungsverfahren

Beantragt der Inhaber einer Ausnahmegenehmigung, die vor nicht mehr als einem Jahr erteilt worden ist, eine weitere Ausnahmegenehmigung nach Nr. A.2 dieser Ausnahmeregelungen für eine andere Umweltzone, müssen die Genehmigungsvoraussetzungen nach Nr. A.1 nicht erneut geprüft werden. Zum Nachweis dieser Voraussetzungen reicht die bereits erteilte Ausnahmegenehmigung aus.

### B.2 Gegenseitige Anerkennung

Die örtlich zuständigen Behörden erkennen die innerhalb Hessens sowie von der Stadt Mainz erteilte Ausnahmegenehmigungen nach Nr. A.2.3 dieser Ausnahmeregelungen gegenseitig an. Zum Nachweis muss die erteilte Ausnahmegenehmigung auf Nr. A.2.3 dieser Ausnahmeregelungen verweisen und gut sichtbar im Kraftfahrzeug ausgelegt werden.

## C. Befreiungen von Amts wegen

In einer Allgemeinverfügung der Stadt Limburg werden neben den in Anhang 3 zur 35. BImSchV bereits aufgeführten Maschinen, Geräten und Kraftfahrzeugen

- C.1 Fahrzeuge bei Prüfungs-, Probe- oder Überführungsfahrten mit Kurzzeitkennzeichen, mit roten Kennzeichen nach § 16 Fahrzeugzulassungsverordnung (FZV) oder mit Ausfuhrkennzeichen nach § 19 FZV,

- C.2 Fahrzeuge, mit denen Personen fahren oder gefahren werden, die über den orangenen Parkausweis für besondere Gruppen schwerbehinderter Personen nach § 46 Abs. 1 Nr. 11 StVO verfügen und diesen gut sichtbar hinter der Windschutzscheibe auslegen sowie
- C.3 Versuchs- und Erprobungsfahrzeuge nach § 70 Abs. 1a oder § 19 Abs. 6 der StVZO von der Kennzeichnungspflicht ausgenommen.

#### **8.1.7.7 Antrag auf Ausnahmegenehmigung**

Für die genannten Ausnahmemöglichkeiten nach A. ist grundsätzlich ein Antrag erforderlich. Anträge auf Ausnahmegenehmigungen können formlos schriftlich beim

Bürgermeister als Örtliche Ordnungsbehörde Limburg  
Bahnhofplatz 2  
65549 Limburg  
Telefon: 06431 / 203 - 0  
Fax: 06431 / 203 - 263  
E-Mail:  
straßenverkehrsbehörde@limburg.de

gestellt werden. Die Art der Genehmigung variiert von einer Einzelgenehmigung, gültig von einem Tag bis zu einem Monat bis zu einer Jahresgenehmigung.

Auch für den vereinfachten Nachweis nach B.1 ist die genannte Behörde zuständig.

Dem Antrag auf Erteilung einer Ausnahmegenehmigung sind folgende Unterlagen beizufügen:

1. Kopie des Fahrzeugscheins bzw. der Zulassungsbescheinigung I,
2. Herstellerbescheinigung, dass das Fahrzeug technisch nicht nachrüstbar ist,
3. Einkommensnachweis bzw. Bescheinigung eines Steuerberaters, dass der Kauf eines anderen Fahrzeugs wirtschaftlich nicht zumutbar ist,
4. ausführliche Begründung, warum das Gebiet mit schadstoffabhängigen verkehrsbeschränkenden Maßnahmen befahren werden muss.

Für den vereinfachten Nachweis nach B.1 reichen die aktuelle Ausnahmegenehmigung sowie die Nachweise unter Nr. 1. und 4.

Keine Ausnahmegenehmigungen gibt es für Fahrten

- von Touristen,
- zu Einkaufs- oder Besuchszwecken,
- zum Transport von Kindern zur Kindertagesstätte, Schule o. ä.,
- zum Besuch von Abendschulen,
- zur privaten Pflege von Angehörigen, die in dem Gebiet mit schadstoffabhängigen verkehrsbeschränkenden Maßnahmen leben, sofern die allgemeinen Voraussetzungen nicht eingehalten werden,
- von Arbeitnehmern mit ungünstigen Arbeitszeiten, deren Arbeitsstelle nicht mehr als 400 m vom Rand des Gebiets mit schadstoffabhängigen verkehrsbeschränkenden Maßnahmen entfernt liegt (hier ist der Fußweg zumutbar).

Außerdem erhält keine Ausnahmegenehmigung, wer die formalen Bedingungen bei Antragstellung nicht erfüllt und die erforderlichen Unterlagen nicht vorlegt.

#### **8.1.7.8 Kosten für Ausnahmegenehmigungen**

Die Kosten für die Plakette sowie die Entscheidung über eine Ausnahme nach § 1 Abs. 2 der 35. BImSchV (Kennzeichnungsverordnung) sind in der Anlage zur Verwaltungskostenordnung für den Geschäftsbereich des Ministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz [22]

geregelt. Demnach liegt der Rahmen für die Gebühr für eine Ausnahmegenehmigung nach § 1 Abs. 2 der 35. BImSchV je Fahrzeug zwischen 10 bis 100 €.

Dafür ist folgende Staffelung vorgesehen:

- 20 € für Genehmigungen mit einer Laufzeit von bis zu einem Monat.
- 50 € für Genehmigungen mit einer Laufzeit von sechs Monaten.
- 100 € für Genehmigungen mit einer Laufzeit von einem Jahr.
- 20 € für ablehnende Bescheide. In diesem Fall wird der Antragsteller vorher schriftlich informiert, damit er die Gelegenheit hat, den Antrag schriftlich zurückzuziehen.

#### 8.1.7.9 Nachrüstbarkeit

Die Nachrüstung von Dieselfahrzeugen mit Partikelfilter bietet in vielen Fällen die Möglichkeit, zu einem kennzeichnungsfähigen Fahrzeug zu kommen. Bei einer Nachrüstung sollte immer beachtet werden, welche Schadstoffgruppe damit erlangt werden kann. Hier empfiehlt es sich, einen Preisvergleich zwischen der mit einer Nachrüstung zu erzielenden Schadstoffgruppe, dem Kauf eines entsprechenden eingestuften Gebrauchtfahrzeugs oder einem Neukauf durchzuführen.

Spezielle Informationen hierzu bieten z. B. die Gesellschaft für Technische Überwachung oder Internetplattformen verschiedener Hersteller und dem Verkehrsclub Deutschland unter:

<http://www.gtue.de/apps2/feinstaub/plakette.php>

<http://www.dieselpartikelfilter.net/>

<http://www.partikelfilter-nachruesten.de>

#### 8.1.7.10 Überwachung des Fahrverbots in der Umweltzone

Sowohl der fließende als auch der ruhende Verkehr werden überwacht. Neben Kontrollen des fließenden Verkehrs durch die Polizei überwacht die Stadtpolizei die Verkehrssicherheit des ruhenden Verkehrs in der Umweltzone dahingehend, dass das ausgewiesene Fahrverbot, entsprechend der Kennzeichnung der zugelassenen Schadstoffgruppen eingehalten wird. Diese Kontrollen erfolgen z. B. im Rahmen der regelmäßigen Überwachung der Bewohnerparkregelungen.

Das Befahren einer Umweltzone ohne entsprechende Plakette bzw. ohne generelle oder individuelle Ausnahmegenehmigung wird mit einem Bußgeld in Höhe von 80 € geahndet.

#### 8.1.7.11 Abschätzung der Wirksamkeit der Umweltzone

Die Berechnung der Wirkung der Umweltzone erfolgt durch Berechnung der Differenz der Immissionsgesamtbelastung an NO<sub>2</sub> in den maßgeblichen Straßenabschnitten mit und ohne Umweltzone.

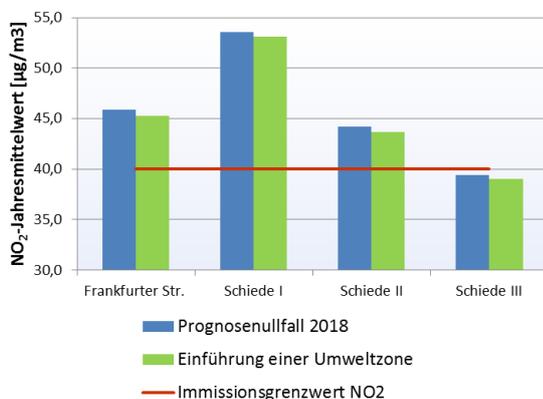


Abb. 53: Minderungswirkung der Einführung einer grünen Umweltzone auf die NO<sub>2</sub>-Belastung

Das Verkehrsaufkommen wurde unverändert gelassen. Nicht in der Umweltzone zugelassene Fahrzeuge werden durch einen repräsentativen Mix der zugelassenen Fahrzeuge ersetzt. Unberücksichtigt bleiben mögliche Ausnahmegenehmigungen und die widerrechtliche Nichtbeachtung des Fahrverbots.

### **Prognostizierte Minderung:**

Minderung der NO<sub>2</sub>-Belastung zwischen 0,4 und 0,6 µg/m<sup>3</sup> bzw. 0,9 bis 1,3%.

### **8.1.8 Beschlüsse des nationalen Forum Diesel (Diesel-Gipfel)**

Mit dem Dieseltreffen im August 2017 wurde zwischen Bundesregierung und den deutschen Automobilherstellern vereinbart, dass 5,3 Millionen der aktuell in Deutschland zugelassenen Euro-5- und Euro-6-Diesel-Pkw durch ein Software-Update in ihren NO<sub>x</sub>-Emissionen optimiert werden sollen. Davon unterliegen 2,46 Millionen der betroffenen Diesel-Pkw der vom Kraftfahrt-Bundesamt verbindlich angeordneten Umrüstung, die bis Ende 2017 abgeschlossen wird. Das Update für die übrigen Fahrzeuge basiert auf Freiwilligkeit und ist für die Fahrzeughalter kostenlos. Diese Updates sollen bis Ende 2018 abgeschlossen sein.

Darüber hinaus bieten viele Automobilhersteller so genannte Umweltprämien für Besitzer alter Euro-1 bis Euro-4-Diesel-Pkw, für den Fall des Kaufs eines Neuwagens mit moderner Abgasreinigung, an. Da bisher zugelassene Euro-6-Diesel-Pkw immer noch deutlich oberhalb des Emissionsgrenzwertes liegen, würde sich für potentielle Käufer eines Diesel-Pkw anbieten zu warten, bis entsprechende Euro-6d-Diesel-Pkw zugelassen sind. Bis Anfang September 2017 wurde noch kein derartiger Zulassungsantrag beim Kraftfahrt-Bundesamt gestellt.

### **Prognostizierte Minderung:**

Das Umweltbundesamt hat im August 2017 die Wirksamkeit der Beschlüsse auf die NO<sub>2</sub>-Konzentration berechnet [23]. Danach würde sich die NO<sub>2</sub>-Konzentration im besten Fall um ca. 5% verringern.

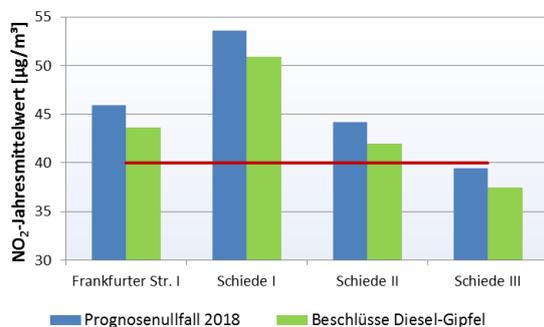


Abb. 54: Minderungswirkung der Beschlüsse des Diesel-Gipfels auf die NO<sub>2</sub>-Belastung in Limburg im günstigsten Fall

Gegenüber dem Prognosenullfall 2018 würde sich die NO<sub>2</sub>-Konzentration um max. 2,2 µg/m<sup>3</sup> (Schiede I) verringern.

### **8.1.9 Verbesserte Wegweisung auf den auf Limburg zuführenden Straßen**

Auf den nach Limburg zuführenden Bundesstraßen werden häufig Fernziele über die Innenstadt Limburg ausgewiesen, obwohl Alternativrouten über weniger durch Luftschadstoffe belastete Strecken vorhanden sind.

Die Beschilderung von Fernzielen, die eine Durchfahrt durch die Stadt Limburg bewirken können, wurde durch die zuständigen Straßenverkehrsbehörden überprüft.

Davon sind folgende Wegweisungen betroffen:

- B 8: Derzeit erfolgt die Führung aus Richtung Nordwesten mit Ziel Wiesbaden durch die Innenstadt.

- ▶ B 49: Derzeit wird aus Richtung Nordosten kommend (Gießen) hinter der Anschlussstelle Limburg-Nord (A 3) das Ziel Wiesbaden durch die Innenstadt geführt. Vor der Anschlussstelle Limburg-Nord wird das Ziel Wiesbaden nicht erwähnt.
- ▶ B 417: Derzeit wird aus Richtung Süden das Fernziel Altenkirchen, das sich nordwestlich von Limburg befindet, durch die Innenstadt geführt.

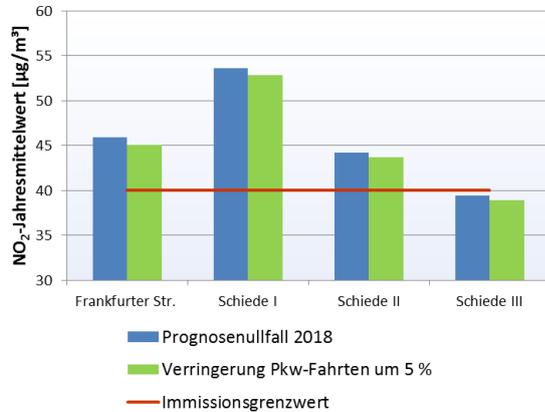


Abb. 55: Minderungswirkung einer geänderten Wegweisung auf die NO<sub>2</sub>-Belastung in Limburg

### **Prognostizierte Wirkung:**

Unter der Annahme eines durch eine angepasste Ausschilderung von Fernzielen reduzierten durchschnittlichen täglichen Pkw-Verkehrs von ca. 5 % ergäbe sich eine Reduzierung der NO<sub>2</sub>-Belastung zwischen 0,5 bis 0,8 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub> bzw. 1,1 bis 1,7 %.

### **8.1.10 Bau der Südumgehung Limburg - Diez**

Die Umleitung von Durchgangsverkehr auf eine Ring-, Ausfalls- oder Umgehungsstraße ist i.d.R. eine sehr effektive Maßnahme zur Reduzierung des innerörtlichen Verkehrsaufkommens. Dabei muss jedoch sichergestellt werden, dass die neue Streckenführung nicht zu neuen Überschreitungspunkten führt.

Aufgrund des hohen Verkehrsaufkommens in Limburg wird bereits seit Jahrzehnten versucht mit Hilfe einer entsprechenden Umfahrungsmöglichkeit die Innenstadt von Verkehr zu entlasten. Obwohl bereits Planungsgrundlagen vorhanden sind, ist die Straßenbaumaßnahme bisher immer nur im weiteren Bedarf des Bundesverkehrswegeplans geführt worden. Da der aktuelle Bundesverkehrswegeplan bis zum Jahr 2030 reicht, ist nur mit einer langfristigen Umsetzung dieser Maßnahme zu rechnen.

### **Prognostizierte Minderung:**

Da eine konkrete Straßenführung (noch) nicht bekannt ist, kann keine Berechnung der Minderungswirkung erfolgen.

### **8.1.11 Alternierende Fahrverbote**

In anderen EU-Staaten wurden bei hohen Luftschadstoffkonzentrationen in der Vergangenheit bereits mehrfach Sperrungen für Fahrzeuge, abwechselnd nach geradem oder ungeradem Kennzeichen, angeordnet.

Unter der Annahme, dass in etwa gleich viele gerade und ungerade Kennzeichen vergeben sind, wäre zunächst von einer Halbierung des Verkehrsaufkommens durch diese Maßnahme auszugehen. Davon auszunehmen wären Lkw-Fahrten zur Versorgung der Bevölkerung und der ÖPNV.

Da anders als bei Feinstaub die Stickstoffdioxidbelastung nicht nur bei Inversionswetterlagen entsprechend hoch ist, käme diese Maßnahme aber nur als Dauermaßnahme in Frage. Bei einer Beschränkung auf kurzzeitige Episoden wäre der Einfluss auf die Luftqualität ansonsten zu gering.

Wie Abb. 56 zeigt, ist die Stickstoffdioxidkonzentration im Jahresverlauf zwar ebenfalls in gewissem Maß abhängig von der Windgeschwindigkeit, aber vor allem vom Verkehrsaufkommen und dem Verkehrsfluss.

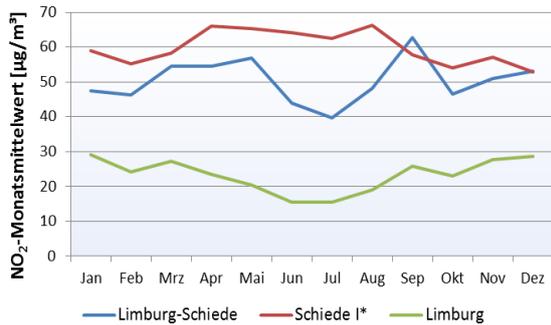


Abb. 56: Durchschnittliche NO<sub>2</sub>-Konzentration der Limburger Messstationen im Jahresverlauf 2016

Die in den Sommermonaten i.d.R. höheren Windgeschwindigkeiten machen sich an den Verkehrsmessstandorten nicht in gleichem Umfang schadstoffmindernd bemerkbar wie an der Messstation des städtischen Hintergrunds Limburg.

Erfahrungen aus anderen europäischen Städten zeigen, dass die Wirksamkeit der Maßnahme nicht so hoch ist wie vermutet und vergleichsweise schnell nachlässt. Selbst kurzfristige Sperrungen wie in Paris im März 2014 waren nur mit einem ca. 20 %igen Rückgang des Verkehrsaufkommens verbunden. Nach Angaben der französischen Luftüberwachungsorganisation AIRPARIF [24] sank durch die Maßnahme die NO<sub>2</sub>-Belastung an verkehrsreichen Straßen um ca. 10 %. Übertragen auf die belasteten Straßenzüge in Limburg hätte eine dauerhafte Reduzierung des Verkehrsaufkommens um ca. 20 % eine NO<sub>2</sub>-Minderung zwischen 5 und 7 % zur Folge wie Abb. 57 verdeutlicht.

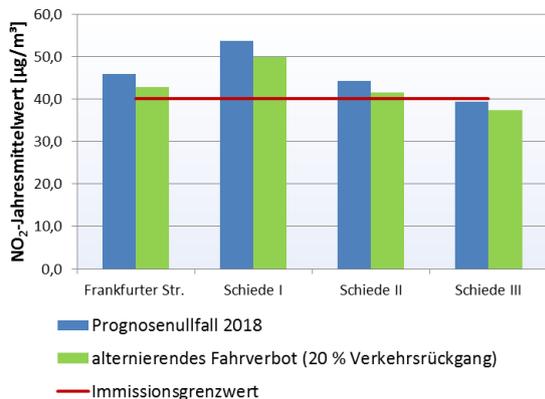


Abb. 57: Minderung der NO<sub>2</sub>-Belastung bei einem alternierenden Fahrverbot

Voraussetzung für die Wirksamkeit der Maßnahme wäre neben einem dauerhaften Rückgang des Verkehrsaufkommens die Einführung eines entsprechenden Zusatzzeichens sowie eine konsequente Überwachung der Einhaltung des Fahrverbots.

Darüber hinaus widerspricht diese Maßnahme den Vorgaben des § 47 Abs. 4 BImSchG, wonach Maßnahmen entsprechend dem Verursacheranteil festzulegen sind. Von dem Fahrverbot wären auch Benzin-, Gas- und Hybridfahrzeuge betroffen wären, deren Verursacheranteil bei lediglich ca. 5% liegt.

**Prognostizierte Minderung:**

Reduzierung zwischen 2 und 3,8 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub>, bzw. 5,1 bis ca. 7,1 %.

## 8.1.12 Einführung eines Lkw-Durchfahrtsverbots

### 8.1.12.1 Verkehrsbelastung

In Abschnitt **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** wird auf Basis von aktuellen Erhebungen zum Schwerverkehrsaufkommen (SV) deutlich, dass die durch die Innenstadt verlaufenden Hauptverkehrsstraßen einen hohen SV-Anteil von bis zu 6% des durchschnittlichen täglichen Verkehrs aufweisen. Als Schwerverkehr (SV) werden dabei Lkw > 3,5 t zulässiges Gesamtgewicht, Lastzüge, Sattelfahrzeuge und Busse verstanden. Der vom Schwerverkehr am stärksten belastet Abschnitt in Limburg ist die Nord-Süd-Achse Lichfield-Brücke – Schiede – Frankfurter Straße mit bis zu rd. 1.900 SV-Fahrzeugen pro Tag, davon rd. 420 Busse (22%). Auf der Diezer Straße kommt es mit bis zu 1.300 SV-Fahrzeugen pro Tag (davon 11-13% Busse) ebenfalls zu einem sehr hohen SV-Aufkommen. Wie hoch die Belastung durch den Schwerverkehr ist, zeigt Abb. 58.

Über ergänzende Befragungen der Fahrzeugführer ergibt sich, dass ein großer Anteil der in Limburg gezählten Lkw die Stadt nur durchfährt. Dieser Durchgangsverkehr hat keinen Bezug zur Stadt, hat also weder Ziel noch Quelle in Limburg und den Stadtteilen. In der Achse Diezer Straße – Lichfield-Brücke ist der Anteil des SV-Durchgangsverkehrs (ohne Busse) mit rd. 730 Fahrzeugen pro Tag mit Abstand am größten. An der Zählstelle Diezer Straße beträgt der Anteil des reinen Lkw-Durchgangsverkehrs 72 %, an der Lichfield-Brücke 52 %.

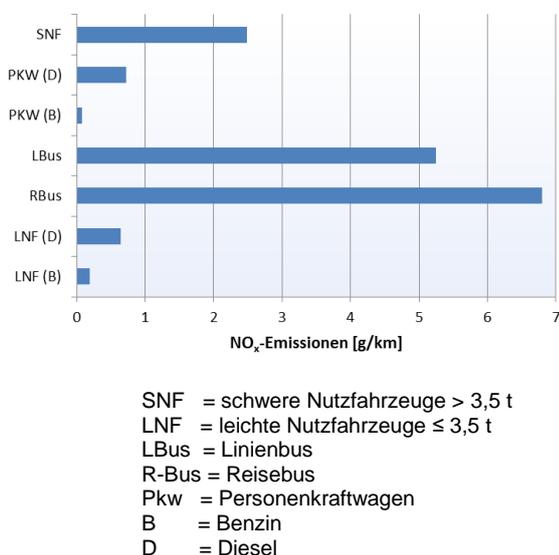


Abb. 58: Durchschnittliche Stickoxidemissionen der verschiedenen Fahrzeugtypen im Innenstadtverkehr; HBEFA 3.3, Bezugsjahr 2017, innerorts

Die Verkehrsbeziehungen des SV durch Limburg sind nach dem Gutachten aus [12] in dargestellt.

Die mehreren Hundert Lkw täglich, die die Stadt Limburg lediglich durchfahren, tragen erheblich zur Belastung der Luft mit Schadstoffen bei.

Wie in Abb. 58: und Abschnitt 6.2.1 dargestellt, emittieren Lkw durchschnittlich erheblich höhere Schadstoffmengen als Pkw. Erst bei Euro-VI-Lkw sinken die NO<sub>x</sub>-Emissionen deutlich. Das bedeutet, dass ein (durchschnittlicher) Lkw > 3,5 t auf der gleichen Strecke 40-mal so viel emittiert wie ein Benzin-Pkw oder knapp 6-mal so viel wie ein Diesel-Pkw. Dieses Verhältnis ändert sich allerdings deutlich, wenn es sich um neue Euro-VI-Lkw handelt, deren Anteil bisher aber noch eher gering ist. Daher ist es aufgrund

der erheblichen Schadstoffbelastung und deutlichen Grenzwertüberschreitungen in mehreren Straßen in Limburg erforderlich, diese Emissionen so weit wie möglich und so schnell wie möglich deutlich zu reduzieren.

Um durch eine Verlagerung des Lkw-Verkehrs nicht neue Belastungsschwerpunkte zu schaffen, wurde eine Untersuchung in Auftrag gegeben, die vier verschiedene Varianten der Alternativstreckenführung im Hinblick auf die dadurch verursachten verkehrlichen Zusatzbelastungen bzw. Entlastungen untersuchte. Die so erhaltenen Werte für das Gesamtfahrzeugaufkommen und den Lkw-Anteil wurden zur Berechnung der

Immissionsbelastung in eine Modellrechnung eingespeist.

### 8.1.12.2 Variantenvergleich

Die Details des Variantenvergleichs können dem veröffentlichten Gutachten [25] entnommen werden. Die Zusatzbelastungen bzw. Entlastungen können den nachstehenden Abbildungen im Wesentlichen entnommen werden. In rot sind die zusätzlich belasteten Strecken, in grün die entlasteten Strecken gekennzeichnet.

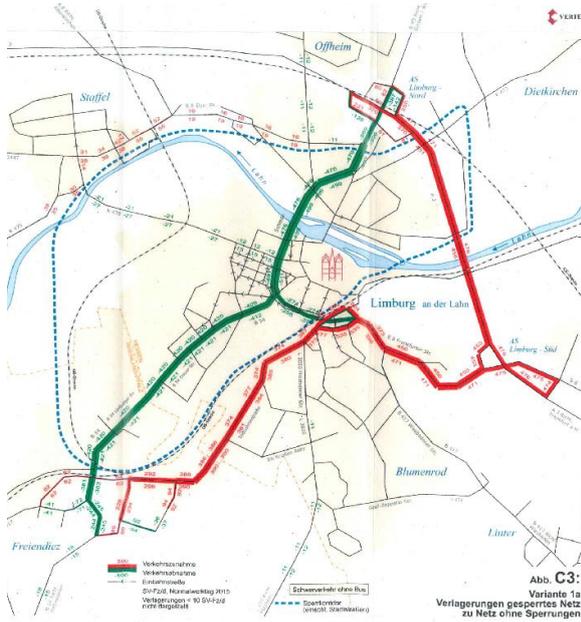


Abb. 59: Variante 1a: Sperrung Zentrum Limburg / Teilbereich Diez

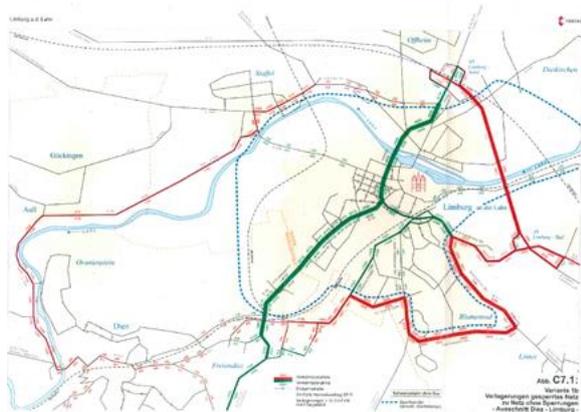


Abb. 60: Variante 1b: Sperrung erweitertes Zentrum Limburg / Teilbereich Diez

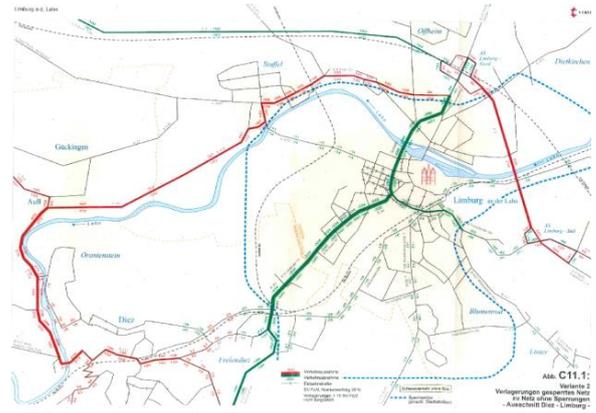


Abb. 61: Variante 2: Sperrung Kernstadt Limburg / Teilbereich Diez

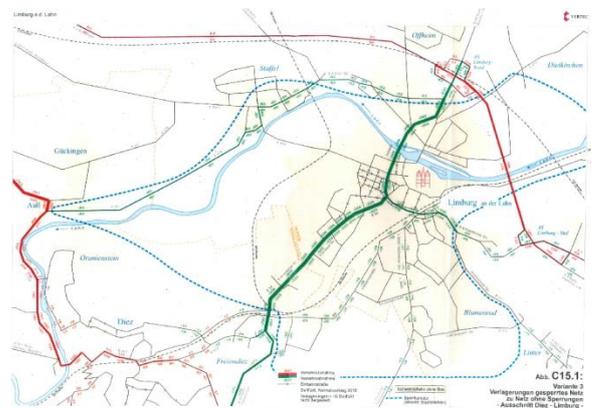


Abb. 62: Variante 3: Sperrung Kernstadt Limburg / Staffel / Teilbereich Diez

Die Variante 1a führt zwar zu einer Entlastung der Schiede, jedoch zu einer deutlichen Mehrbelastung der Frankfurter Straße, deren Belastung bereits heute weit über dem Immissionsgrenzwert liegt. Die Varianten 2 und 3 führen zwar ebenfalls zu einer Entlastung in Limburg, jedoch in geringerem Maß als in den vorherigen Varianten und darüber hinaus zu einer Zusatzbelastung. Allerdings verweigern die rheinland-pfälzischen Kommunen eine Aufstellung von Schildern zur Lkw-Führung, die zu einer zusätzlichen Belastung der rheinland-pfälzischen Straßen führen würde, selbst wenn die Belastung insgesamt unter dem Immissionsgrenzwert bleibt.

Dagegen führt Variante 1b zu einer deutlichen Entlastung der belasteten Straßenzüge in Limburg. Die deutliche Mehrbelastung im Limburger Stadtteil Blumenrod führt aber nicht zu Grenzwertüberschreitungen. Das gleiche gilt für die sehr geringe Zusatzbelastung auf rheinland-pfälzischem Gebiet.

Das Lkw-Durchfahrtsverbot betrifft diejenigen Lkw, die kein Ziel oder keine Quelle innerhalb

der Lkw-Durchfahrtsverbotszone in Limburg haben. Lkw, die zur Versorgung der innerhalb der Zone wohnenden Bevölkerung und Wirtschaftsbetriebe unterwegs sind, können die Stadt Limburg weiterhin befahren.

Für die Berechnung der Immissionsbelastung wurden immer Straßenabschnitte herangezogen, die die dichteste Bebauung aufweisen, da an diesen Stellen die Durchlüftung behindert ist, was zusammen mit einem hohen Verkehrsaufkommen am ehesten zu Grenzwertüberschreitungen führt. Doch nur wenige Straßen der benachbarten Kommunen sind so eng bebaut und mit so hohen Verkehrsmengen belastet wie die Limburger Bundesstraßen B 8 und B 54.

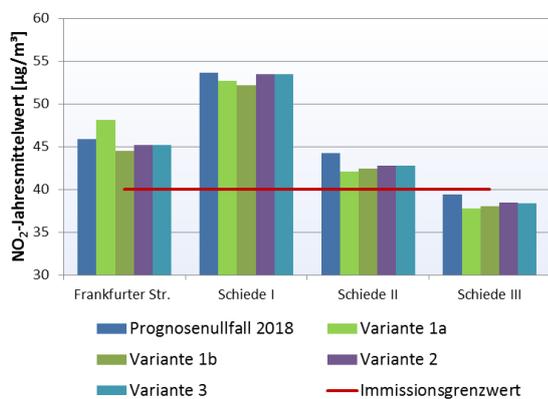


Abb. 63: Vergleich der Wirksamkeit der verschiedenen Varianten auf die Stickstoffdioxidbelastung in den betroffenen Straßen

**Prognostizierte Minderung:**

Variante 1a:

-0,9 bis +2,2 µg/m³ bzw. -0,9 bis +4,8% NO<sub>2</sub>.

Variante 1b:

-0,5 bis -1,8 µg/m³ bzw. -1,8 bis -4,1%.

Variante 2:

-0,1 bis -1,4 µg/m³ bzw. -0,2 bis -3,2%.

Variante 3:

-0,1 bis -1,4 µg/m³ bzw. -0,2 bis -3,2%.

**8.1.13 Sperrung des Schiede-Tunnels für den Lkw-Verkehr**

Eine Sperrung des Schiedetunnels für den gesamten Lkw-Verkehr hätte zur Folge, dass die Fahrzeuge im Wesentlichen die Anschlussstelle Limburg-Nord nutzen bzw. ab der Kreuzung Frankfurter Straße und Wiesbadener Straße über die B 417 ausweichen müssen. Damit

könnte das Fahrzeugaufkommen sowohl am Standort Schiede I als auch in der Frankfurter Straße deutlich reduziert werden. Allerdings würde der Bereich Schiede II und III mehr belastet.

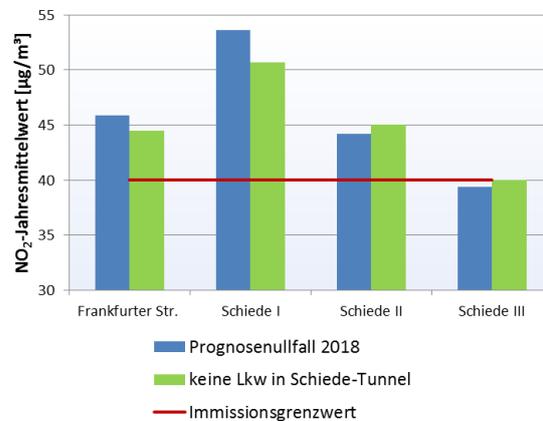


Abb. 64: Wirksamkeit eines kompletten Lkw-Fahrverbots im Schiedetunnel

**Prognostizierte Minderung:**

Reduzierung der NO<sub>2</sub>-Belastung im Bereich

- Schiede I um 2,9 µg/m³ bzw. 5,4%,
- Frankfurter Straße um 1,4 µg/m³ bzw. 3,1%.

Gleichzeitige Erhöhung der NO<sub>2</sub>-Belastung im Bereich

- Schiede II um 0,8 µg/m³ bzw. 1,8%,
- Schiede III um 0,6 µg/m³ bzw. 1,5%.

**8.1.14 Bonus-System für ÖPNV-Nutzer**

Eine Verringerung des Anteils an Individualverkehr zugunsten des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) trägt in mehrfacher Hinsicht zur Schadstoffentlastung bei. Zum einen werden die Abgasemissionen der einzelnen Fahrzeuge eingespart, die vor allem bei Nutzung eines Dieselfahrzeugs deutlich höher liegen als der Anteil der Abgasemissionen aus dem ÖPNV, der dem Einzelnutzer zugewiesen werden könnte. Darüber hinaus verbessert sich durch die geringere Anzahl an Fahrzeugen der Verkehrsfluss, was zur Verringerungen der Verkehrsemissionen führt. Gleichzeitig verbessert sich die Verkehrssicherheit und die Lebensqualität nimmt zu.

Daher ist jede Förderung zum Umstieg auf den ÖPNV eine sinnvolle Maßnahme zur Verbesserung der Luftqualität. Dazu gehört z.B. der Aufbau eines Bonussystems, bei dem ähnlich wie bei der Erstattung von Parkgebühren, die Ge-

schäfte in der Stadt eine Erstattung der Fahr-scheine des ÖPNV vornehmen.

**Prognostizierte Minderung:**

Da nicht eingeschätzt werden kann, in welchem Umfang das Bonus-System angenommen werden wird, kann auch eine Wirkung nicht abgeschätzt werden.

**8.1.15 Förderung und Ausbau des Radverkehrs**

Ebenso wie der Umstieg vom Privat-Pkw auf den ÖPNV tragen ein Ausbau und die Attraktivitätssteigerung des Radverkehrs zur Verbesserung der Luftqualität bei. Dazu gehören neben dem Bau von Radwegen, für das die Stadt Limburg bereits für alle wichtigen Straßen in ihrer Baulast ein zusammenhängendes Radroutennetz aufgebaut hat, auch eine gute Ausschilderung sowie die Installation von Radfahreinrichtungen in folgenden Straßen:

- ▶ Kapellenstraße im Stadtteil Offheim,
- ▶ Grabenstraße zwischen Graupfortstraße und Konrad-Kurzbold-Straße,
- ▶ Westerwaldstraße, zusammen mit dem grundhaften Ausbau und
- ▶ B 8 Staffeler Dreieck als Gemeinschaftsmaßnahme mit der Bundesrepublik.

Für den Ausbau des Radwegenetzes auf den wichtigen Routen entlang der B 54 (Diezer Straße) und der B 8 (Elzer Straße) ist die Bundesrepublik Deutschland zuständig.

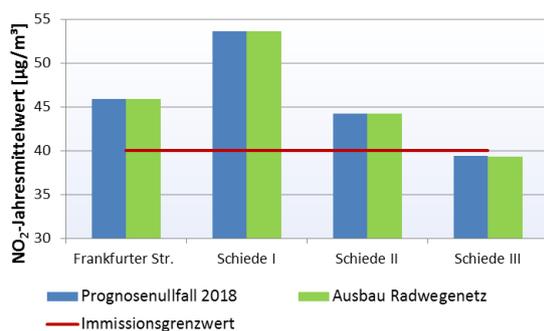


Abb. 65: Minderungswirkung einer Verringerung von 50 Pkw-Fahrten pro Tag infolge eines Radwegeausbaus

**Prognostizierte Minderung:**

Im Falle einer Verringerung des motorisierten Individualverkehrs um täglich 50 Pkw-Fahrten

beläuft sich die Minderungswirkung auf 0,1 µg/m³ bzw. 0,3%.

**8.1.16 Parkraummanagement Innenstadt**

Ein gutes und kostenfreies Parkplatzangebot in Innenstädten dient als Anziehungspunkt für den Individualverkehr. Zur Vermeidung von Individualverkehr führen in Deutschland nahezu alle größeren Städte ein Parkraummanagement ein.

Dabei wird das Parkraumangebot verringert und/oder der Parkraum nicht mehr kostenfrei zur Verfügung gestellt.

Die Stadt Limburg verfügt über ein gutes, zentrumnahes Angebot an Parkhäusern.

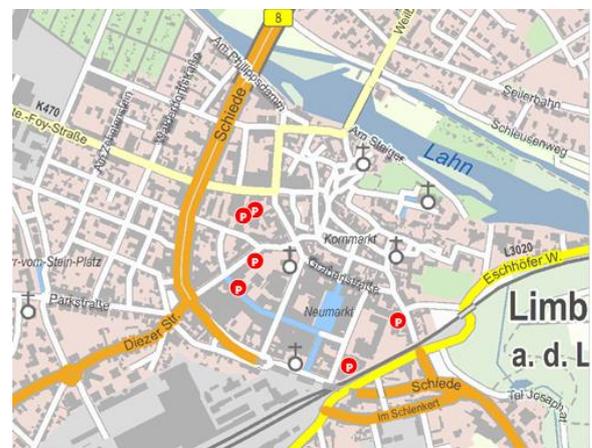


Abb. 66: Zentrumnahes Angebot an Parkhäusern in Limburg

Eine Aufgabe von 50 Parkplätzen im Rahmen der Umgestaltung des Neumarktes führt zu einer Verringerung des Individualverkehrs, insbesondere in den engen Straßen der Altstadt, wo sich die Abgasemissionen der Fahrzeuge besonders leicht anreichern können. Aufgrund des guten ÖPNV-Angebots und der vorhandenen Parkhäuser ist eine Reduzierung der Parkplätze im Kernbereich daher verhältnismäßig.

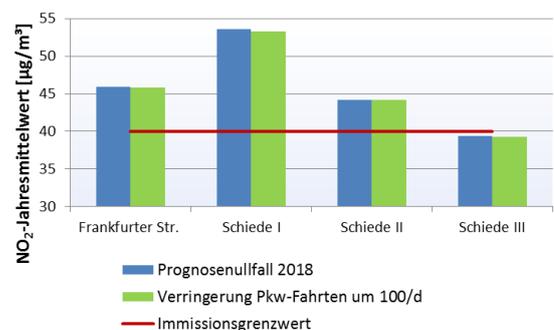


Abb. 67: Minderungswirkung einer Verringerung der Pkw-Fahrten um 100 pro Tag

**Prognostizierte Minderung:**

Im Falle einer Verringerung des Verkehrsaufkommens um 100 Fahrzeuge pro Tag würde sich eine NO<sub>2</sub>-Verringerung zwischen 0,1 und 0,3 µg/m<sup>3</sup> bzw. 0,2 bis 0,6% ergeben.

**8.1.17 Betriebliche Mobilitätsberatung**

Information und Beratung zu Möglichkeiten der individuellen Veränderung des eigenen Mobilitätsverhaltens können zu einer Verbesserung der Luftqualität beitragen, ohne dass es nötig ist, Verbote auszusprechen.

Insbesondere Unternehmen werden dabei über folgende Punkte beraten:

- ▶ Alternativen zum Auto,
- ▶ Angebot an öffentliche Verkehrsmitteln,
- ▶ Modelle für ein Jobticket
- ▶ Erwartungen der Beschäftigten an diese Angebote,
- ▶ Mobilität zum und vom Arbeitsplatz,
- ▶ Freizeitmobilität,
- ▶ Mobilität im Unternehmen,
- ▶ Öffentliche Fuhrparke in Limburg (Stadt, Kreis, Land)

Den Beratungen zum betrieblichen Mobilitätsmanagement muss ein Konzept zugrunde liegen, das geeignete Modelle für ein Jobticket darstellt. Dabei sind die engen Verflechtungen und der hohe Pendleranteil aus dem benachbarten Rheinland-Pfalz einzubeziehen.

Die Ergebnisse der Beratung sind auch unter dem Aspekt einer effizienten Nutzung des länderübergreifenden ÖPNV und einer umweltverträglichen Mobilität organisatorisch und überschlänglich finanziell zu bewerten:

- ▶ ÖPNV-Übergangstarif zwischen dem Rhein-Main-Verkehrsverbund (RMV, Hessen) und dem Verkehrsverbund Rhein-Mosel (VRM, Rheinland-Pfalz),
- ▶ Reaktivierung der Aartalbahn,
- ▶ Bonus im Einzelhandel bei Nutzung des ÖPNV, nicht nur der Stadtlinie

**Prognostizierte Minderung:**

Nicht abschätzbar

**8.1.18 Einführung eines Bürgertickets**

Bei einem Bürgerticket finanziert entweder die Stadt einen kostenfreien ÖPNV oder jeder Bürger einer Stadt muss eine Umlage zur Finanzierung des ÖPNV zahlen, unabhängig davon, ob er den ÖPNV nutzt oder nicht. Dafür könnte er dann kostenfrei den öffentlichen Nahverkehr nutzen.

Ein Beispiel für die Einführung eines Bürgertickets ist die belgische Stadt Hasselt (70.000 Einwohner). Sie sparte sich durch den „kostenfreien“ ÖPNV den Bau einer 72,7 Mio. Euro teuren Umgehungsstraße und konnte das Geld für den ÖPNV umwidmen. Unabhängig von den 33% induziertem Neuverkehr musste in Hasselt allerdings festgestellt werden, dass trotz der großen Anstrengungen und der partiellen Erfolge letztlich der Umstieg des umweltfreundlichen Fuß- und Fahrradverkehrs auf den ÖPNV größer war, als vom motorisierten Individualverkehr (MIV) auf den ÖPNV. Von den auf den ÖPNV umgestiegenen Fahrgästen legten 18,4% die Wege zuvor mit dem Fahrrad zurück und 13,9 Prozent gingen zu Fuß. Das ergibt einen Umstieg vom Aktivverkehr auf den ÖPNV von insgesamt 32,3%, während vom MIV auf den ÖPNV „nur“ 22,8% umgestiegen sind. Inzwischen wurde das kostenfreie Bürgerticket wieder eingestellt.

Ähnliche Erfahrungen wurden auch in Tallin gemacht. Dort erhoffte man sich größere Verschiebungen von MIV zum ÖPNV. Tatsächlich stiegen überwiegend Fußgänger und Radfahrer um (nachzulesen unter <http://www.tallinn.ee/eng/freepublictransport/g13168s70247>).

Für die Preisgestaltung im ÖPNV sind in Hessen systembedingt die Verkehrsverbünde zuständig, da diesen durch das Hessische ÖPNV-Gesetz zahlreiche Aufgaben übertragen wurden. Ein Verkehrsverbund macht im Prinzip nur dann Sinn, wenn der sog. Verbundtarif auf allen Relationen innerhalb des Verbundgebietes zur Anwendung kommt. Da jeder Tarif von dem jeweils zuständigen Regierungspräsidium genehmigt werden muss, überprüfen diese auch die Einhaltung der genehmigten Tarife.

Gemäß ÖPNV-Gesetz Hessen bestellen die Aufgabenträger (Kommunen und Landkreise) sowie die Aufgabenträgerorganisationen (Verkehrsverbünde) die Leistungen.

Ein kostenloser bzw. fahrscheinloser ÖPNV müsste durch Haushaltsmittel finanziert werden. Dem einzelnen Nutzer entstehen keine direkten

Kosten, nur indirekt über die Steuerzahlung. Er kann - ohne vorher einen Fahrschein zu erwerben - mit dem ÖPNV fahren. Die Kosten der öffentlichen Haushalte für einen „kostenlosen“ ÖPNV dürften voraussichtlich ca. 1 Mrd. Euro jährlich betragen. Für Ballungsräume, wo die Nutzerfinanzierung in Form von Fahrgeldeinnahmen hoch und die staatlichen Betriebskostenzuschüsse zum Nahverkehr vereinfacht dargestellt vergleichsweise gering sind, bedeutet ein haushaltsfinanzierter Nulltarif im ÖPNV in der Regel eine gewaltige Umschichtung der Finanzmittel und wenig finanziellen Spielraum für weitere Maßnahmen. Denn haushaltsfinanzierter Nulltarif bedeutet, dass die Nutzerfinanzierung über die Fahrgeldeinnahmen wegfällt und die öffentliche Hand neben den Infrastrukturkosten auch sämtliche Betriebskosten finanzieren muss. Der genannte Betrag von ca. 1 Mrd. Euro bildet allerdings nur den bisherigen Status Quo ab. Fraglich ist daher, wie die aufgrund der initiierten Fahrgaststeigerung notwendigen Kapazitätsausweitungen und die weiterhin notwendigen Qualitätssteigerungen finanziert werden sollen. Derzeit ist das Wagenmaterial auf Schiene und Straße zu den Nachfragespitzen am Morgen und Abend bereits sehr stark ausgelastet. Hieraus ergibt sich ein zusätzlicher Finanzbedarf für die Anschaffung von Triebwagen, Straßen- und U-Bahnen sowie Bussen von geschätzten 200-300 Mio. Euro. Nach Ende der Nutzungsdauer und hiermit einhergehender Neubeschaffung, erhöht sich der o.a. Betrag von ca. 1 Mrd. Euro jährlich entsprechend. Insbesondere für das Rhein-Main-Gebiet ergibt sich ein weiterer äußerst kosten- und zeitintensiver Zusatzaufwand. Es gibt in Deutschland kein weiteres S-Bahn-System, welches für den schienengebundenen ÖPNV einen derart geringen Anteil Gleisstrecken nutzen kann, der nicht mit der DB (Personen- und Güterverkehr) geteilt werden muss. Dieser Umstand führt bereits heute zu Kapazitätsengpässen bei der Nutzbarkeit von Schieneninfrastruktur. Zu bestimmten Zeiten und auf bestimmten Strecken, kann schon heute keine zusätzliche S-Bahn mehr eingesetzt werden. Eine Verlängerung der eingesetzten S-Bahnzüge ist aufgrund begrenzter Bahnsteiglängen aber ebenfalls nur eingeschränkt möglich. Der daher erforderliche Ausbau der Schieneninfrastruktur dürfte eine zusätzliche Investitionssumme von mehreren Hundertmillionen Euro verursachen. Die hierfür erforderlichen Planfeststellungsmaßnahmen dürften viele Jahre oder gar Jahrzehnte beanspruchen. Am Rande sei noch ergänzt, dass zahlreiche Schienentrassen im ÖPNV noch gar nicht elektrifiziert sind. Eine Kapazitätserhöhung auf

solchen Strecken würde immer den Einsatz von Dieseltriebwagen bedeuten. Die Kosten für eine entsprechende Elektrifizierung werden derzeit auf ca. 1,5 Mio. Euro je Kilometer beziffert.

Eine als „kostengünstiger“ ÖPNV genannte Variante stellt eine Mischform aus umlage- bzw. steuerfinanziertem Modell dar. Der erforderliche Zuschuss richtet sich daher nach dem Grad der durch Fahrgeldeinnahmen erzielten Deckung. Da der Umlageanteil im Gegensatz zum Bürgerticket aber nicht solidarisch von allen Bürgern erbracht werden soll, ist die Angabe eines erforderlichen Zuschusses der öffentlichen Hand schwierig zu beziffern. Wenn auch in vermutlich geringerem Umfang, würde aber auch ein derartiges Mischmodell neben den reinen Betriebskostenzuschüssen, zusätzliche, durch eine gestiegene Nachfrage bedingte Investitionskosten verursachen. Unterhalb eines Zuschusses von jährlich 600-700 Mio. Euro dürfte aber kein „kostengünstiger“ ÖPNV zu erhalten sein. Bei einem Mischmodell dürfte zudem die Genehmigungsfähigkeit der Tarife durch die Regierungspräsidenten nicht ohne weiteres gegeben sein und auch die Bürger sprechen sich vielerorts gegen eine weitere Abgabe oder Umlage aus.

Weiterhin ist fraglich, ob eine Beschränkung auf einzelne Kommunen zulässig wäre.

Theoretisch bestünde zwar die Möglichkeit, eine solche Beschränkung vorzunehmen und nur einzelne Kommunen gezielt zu bezuschussen.

Da sich die Gesellschafter der Verkehrsverbünde überwiegend aus Kommunen und Landkreisen zusammensetzen, müsste jeweils der Gesellschaftsvertrag und die Satzung des Verbundes angepasst werden. Außerdem wären die mit dem Land geschlossenen 5-jährigen Finanzierungsvereinbarungen für die verbleibenden Gesellschafter neu zu verhandeln, was Monate in Anspruch nehmen würde (die derzeitigen Verhandlungen für die Finanzierungsvereinbarungen der Jahre 2017-2021 laufen seit Dezember 2015).

Zudem würde dies zu einer Ungleichbehandlung zwischen ausgewählten und nicht ausgewählten Kommunen führen. Den nicht für den „kostenfreien“ ÖPNV ausgewählten Kommunen könnte wohl kaum rechtlich zulässig vermittelt werden, weshalb man in Limburg, Darmstadt oder Wiesbaden kostenfrei fahren darf, in Hanau oder Gießen aber nicht.

In den bislang bekannten Städten mit „kostenfreiem“ ÖPNV gab es immer Sonderkonstellationen. So hatte die ostdeutsche Stadt Templin im ÖPNV lediglich einen Kostendeckungsanteil

durch Fahrscheinverkäufe von 14 %. Das heißt, die von der öffentlichen Hand durch den Wegfall der Fahrgelderlöse zusätzlich zu finanzierenden Betriebskosten betragen nur etwa ein Zehntel der bereits öffentlich finanzierten Kosten. Die Deckungslücke wurde daher ausschließlich von der Stadt Templin getragen. Bei größeren Städten müsste aber immer das Land subventionieren. Hier stellt sich dann wieder die Frage der Gleichbehandlung.

Zwischenzeitlich musste aber auch die 16.500 Einwohner zählende Stadt Templin wieder auf ein nutzerfinanziertes Modell umsteigen.

Letztlich wäre die Änderung der Rechtsgrundlagen im Bereich von Bundesrecht (§ 12 AEG und §39 PBefG) zur Tarifgenehmigung erforderlich.

Auch die Hessischen Rechtsgrundlagen im Hessischen ÖPNV-Gesetz wären anzupassen sowie Gesellschaftsverträge und Satzungen der Verbände, Gemeindeordnungen und Satzungen der Kommunen und Landkreise.

Aus diesen Gründen ist eine Einführung von kostenlosem bzw. kostengünstigem ÖPNV im Rahmen der aktuellen Aufstellung des Luftreinhalteplans keine rechtlich mögliche Option.

Darüber hinaus ist der öffentliche Personennahverkehr Selbstverwaltungsangelegenheit der Kommunen. Daher kann eine entsprechende Maßnahme nicht im Luftreinhalteplan angeordnet werden. Die umlagefinanzierte kostenlose Nutzung des städtischen ÖPNV stellt einen so erheblichen Eingriff in die kommunale Selbstverwaltung und die Finanzhoheit insoweit dar, dass allein die Stadt ein solches Konzept beschließen kann. Die Vorgabe in einem Luftreinhalteplan mit einer Umsetzungsverpflichtung nach § 47 Abs. 6 BImSchG ist ausgeschlossen.

### **Prognostizierte Minderung:**

Nicht abschätzbar

### **8.1.19 Jobticket für Landesbedienstete**

Ab Januar 2018 stellt die Hessische Landesregierung ihren Bediensteten – zunächst für die Dauer eines Jahres – ein landesweit gültiges kostenfreies Jobticket zur Verfügung. Die Freifahrtberechtigung gilt für das gesamte Wegenetz der Verkehrsverbände RMV und NVV. Betroffen sind ca. 135.000 Landesbedienstete in Hessen.

Die genaue Zahl der in Limburg betroffenen Bediensteten ist nicht bekannt. Es ist davon auszugehen, dass mehrere hundert Personen

der drei Schulen, dem Finanzamt, dem Amtsgericht und weiteren Ämtern davon profitieren. Auch wenn eine Reihe der Bediensteten auch weiterhin ihr Auto für die Fahrt zur Arbeit oder in die Stadt nutzen und auch eine Reihe Betroffener für diese Fahrten bereits bisher schon den ÖPNV genutzt haben, werden voraussichtlich doch eine Reihe zusätzlicher Fahrten künftig mit dem ÖPNV erfolgen anstelle mit dem eigenen Fahrzeug.

### **Prognostizierte Minderung:**

Unterstellt es würden etwa 10% Landesbediensteten in Limburg auf den ÖPNV umsteigen und täglich 100 Pkw-Fahrten eingespart, würde sich – analog der Maßnahme 8.1.16 – eine NO<sub>2</sub>-Verringerung zwischen 0,1 und 0,3 µg/m<sup>3</sup> bzw. 0,2 bis 0,6% ergeben.

### **8.1.20 Jobticket der Stadtverwaltung Limburg**

Ab dem 1. Oktober 2017 wird es für die Beschäftigten der Limburger Stadtverwaltung ein Jobticket geben. Mit dem Rhein-Main-Verkehrsverbund wird ein Rahmenvertrag über die Leistung besonderer Zeitkarten abgeschlossen. Gegen eine monatliche Kostenbeteiligung in Höhe von 9,19 Euro, entspricht 110,28 Euro pro Jahr, können Mitarbeiter zwischen 75% und 95% gegenüber dem regulären Fahrpreis bei der Nutzung des ÖPNV sparen.

Das Ticket beinhaltet auch eine so genannte Mitnahmeregelung. Jobticket-Inhaber können täglich von 19 Uhr an einen Erwachsenen und beliebig viele Kinder unter 15 Jahren mitnehmen, an Samstagen, Sonntagen und an Feiertagen in Hessen gilt diese Regelung ganztags.

Das gilt jedoch nur für Mitarbeiter, die nicht aus dem Rhein-Lahn- und dem Westerwaldkreis kommen, da es zwischen den beiden Verkehrsverbänden noch keinen Übergangstarif im Grenzbereich gibt.

### **Prognostizierte Minderung:**

Nicht abschätzbar

### **8.1.21 Landesweites Schülerticket**

Das Schülerticket wurde zu Beginn des Schuljahres 2017/2018 in Hessen eingeführt. Bezugsberechtigt sind neben Schülern und Auszubildenden auch Volontäre oder Personen, die den Freiwilligendienst leisten. Es kostet 365

Euro pro Jahr und gilt für ganz Hessen sowie angrenzende Gebiete wie z.B. Mainz.

Schüler haben auch bisher im Wesentlichen den ÖPNV genutzt. Erstattet wurden die Kosten für den Weg von der Wohnung zur nächstgelegenen Schule, an der der gewünschte Abschluss erreicht werden kann. Die Kosten für weitere Fahrten, z.B. abends oder am Wochenende wurden dagegen nicht übernommen.

Das Schülerticket bietet dagegen zu jeder Tages- und Nachtzeit und rund um das Jahr die Möglichkeit zur Nutzung der Verkehrsmittel der Verkehrsverbände in ganz Hessen. Voraussichtlich wird sich damit eine Vielzahl von Fahrten, die bisher durch die Eltern erfolgten, erübrigen.

#### **Prognostizierte Minderung:**

Eine Abschätzung der Minderungswirkung ist schwierig, da noch keine Erfahrungen zu vermehrten Nutzungen von Verkehrsverbänden bestehen.

#### **8.1.22 Einführung einer blauen Plakette**

Die Kennzeichnungsverordnung [25] als Rechtsgrundlage für die Einführung von Umweltzonen ist durch die allgemeine Entwicklung praktisch überholt. Wie die jährlichen Statistiken des Kraftfahrt-Bundesamtes zeigen, erhalten bereits große Teile des Fahrzeugbestands eine grüne Plakette, die zur Einfahrt in alle deutschen Umweltzonen berechtigt.

Dennoch tragen gerade moderne Dieselfahrzeuge in hohem Maß zur Schadstoffbelastung in den Innenstädten bei (siehe Kap. 5.1.3). Daher könnten mit einer Änderung der Kennzeichnungsverordnung künftig Fahrzeuge mit niedrigen NO<sub>x</sub>-Emissionen gekennzeichnet und nur noch diese in entsprechend neu zu fassende Umweltzonen zugelassen werden. Da es sich bei der Kennzeichnungsverordnung um eine Bundesverordnung handelt, bleibt die genaue Ausgestaltung dem Verordnungsgebungsverfahren vorbehalten.

Eine der bundesweit am meisten diskutierten Varianten (blaue Plakette) sieht ein Fahrverbot für Dieselfahrzeuge bis einschließlich der Euro-norm 5/V vor sowie für Benzinfahrzeuge der Euronormen 1/I und 2/II. Da auch hierfür eine Änderung der Verordnung erforderlich wäre, könnten derartige Umweltzonen wahrscheinlich nicht vor 2019 eingeführt werden.

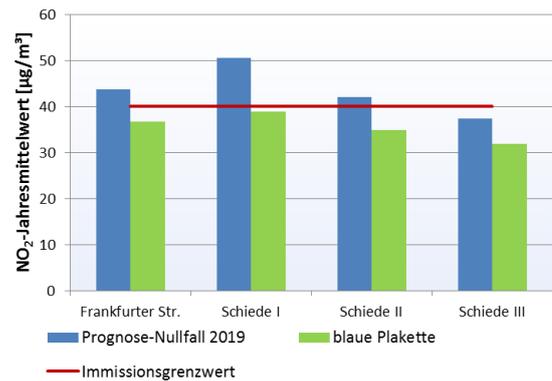


Abb. 68: Minderungswirkung einer „blauen“ Plakette

Der Anteil von Euro-6/VI-Fahrzeugen bei den Dieselfahrzeugen ist immer noch vergleichsweise gering. Mit Stand 1. Januar 2017 entsprachen nur 15% der im Zulassungsbezirk Limburg-Weilburg zugelassenen Diesel-Pkw dem Euro-6-Standard. Noch geringer ist der Anteil bei den leichten Nutzfahrzeugen, da dort die Euro-6-Norm erst ein Jahr später als bei den Pkw verpflichtend wurde.

#### **Prognostizierte Minderung:**

Voraussichtliche NO<sub>2</sub>-Minderung zwischen 5,5 und 11,7 µg/m<sup>3</sup> bzw. 14,7 und 23,1%.

#### **8.1.23 Optimierung der Verkehrsqualität durch neuen Verkehrsleitreechner**

Im Jahr 2015 wurde durch Hessen Mobil ein Verkehrsrechner für die Optimierung der Lichtsignalanlagen und Verstetigung des Verkehrs ausgeschrieben. Der neue Verkehrsleitreechner wurde Mitte 2017 installiert. Er übernimmt auch bei Rückstau und Umleitungsereignissen von der Autobahn A 3 eine modifizierte Signalschaltung. Erfahrungen aus anderen Kommunen mit z.B. einer Versatzzeitoptimierung ergaben, dass die Anhalte in Höhe von ca. 5 bis 10% vermindert werden konnten.

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 Abb. 69 dargestellt, kann eine Verkehrsverflüssigung diese Emissionen deutlich vermindern.

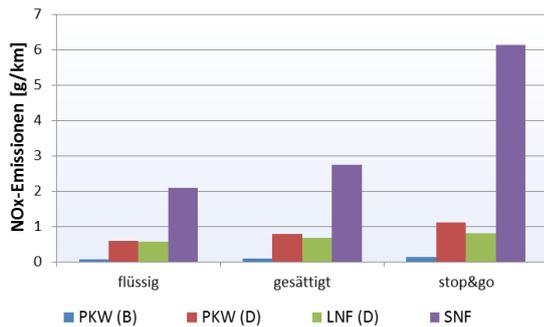


Abb. 69: NO<sub>x</sub>-Emissionsverhalten von Fahrzeugen bei unterschiedlicher Durchlässigkeit des Verkehrs; HBEFA 3.3; Hauptverkehrsstraße, Geschwindigkeitsbeschränkung 50 km/h; Bezugsjahr 2017

Eine Verkehrsverflüssigung von „stop&go“ auf „flüssig“ ist bei hohem Verkehrsaufkommen und begrenzter Leistungsfähigkeit der Straße aber auch mit Hochleistungsrechnern für die Lichtsignalsteuerung nicht realistisch zu erreichen. Aber wie umfangreiche Studien als auch Erfahrungen in anderen Städten belegen, ist eine merkliche Verkehrsverflüssigung möglich.

Vor allem in der Schiede I wirkt die Ampel wie eine ständige Barriere, die zu einem Dauerstau vor der Messstation führt.

Da die Anlage bereits Mitte 2017 installiert wurde, erfolgt die Berechnung der Minderungswirkung bereits für das Jahr 2017.

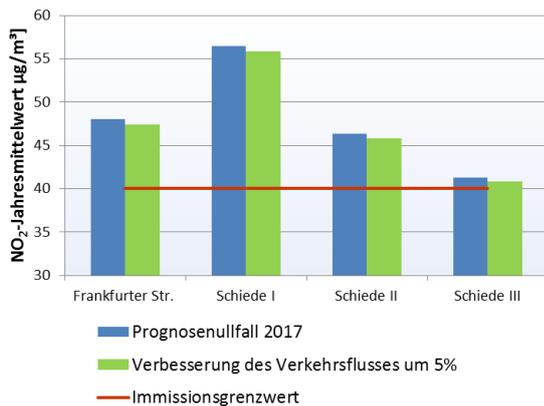


Abb. 70: Verringerung des NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwertes bei einer Verkehrsverflüssigung um 5 %

**Prognostizierte Minderung:**

NO<sub>2</sub>-Minderung um 0,5 bis 0,7 µg/m<sup>3</sup> bzw. 1,1 bis 1,3 %.

**8.1.24 Modernisierung der Busflotte**

Durch das ständige Anhalten und Anfahren tragen Busse in nicht unerheblichem Maß zur Schadstoffbelastung bei. Je höher der Busanteil in einer Straße, desto stärker die Belastung. Daher sind emissionsarme Busse ein notwendiger Beitrag zur Reduzierung der Schadstoffbelastung.

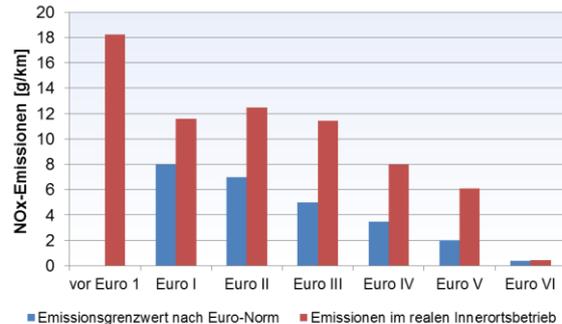


Abb. 71: NO<sub>x</sub>-Emissionen von Bussen nach Euronorm

Die Busse der Limburger Stadtlinie erfüllen bereits alle die Euro-VI-Norm, die seitens des RMV (Rhein-Main-Verkehrsverbund) und der VDLW (Verkehrsgesellschaft Lahn-Dill-Weil) eingesetzten Busse erfüllen zu einem großen Teil schon heute die Euro-VI-Norm, s. Abschnitt 7.2.1.1. Nicht bekannt ist der Emissionsstandard der Busse, die seitens rheinland-pfälzischer Verkehrsbetriebe in Limburg eingesetzt werden.

Nach den Ende der Jahre 2017 und 2019 anstehenden Neuausschreibungen des RMV kommen nur noch Euro-VI-Fahrzeuge zum Einsatz. Der dadurch erzielbare Rückgang der Emissionen von NO<sub>x</sub> ist in Abb. 72 dargestellt.

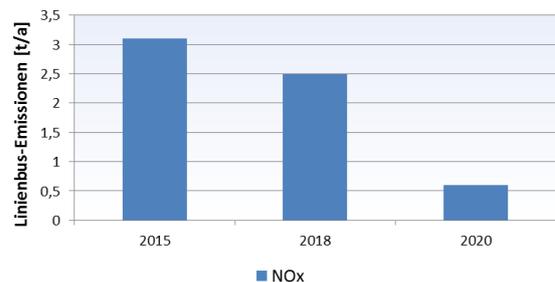


Abb. 72: Geplante Verringerung der NO<sub>x</sub>-Abgasemissionen der Linienbusflotte in Limburg

Im Vergleich zum Emissionsstandard der Linienbusflotte im HBEFA 3.3 ist die in Limburg eingesetzte Busflotte deutlich moderner.

Ein früherer Austausch der Busse ist nicht möglich, da die Beschaffung nicht in der Hand der Stadt Limburg liegt. Was eine sofortige Umstel-

lung auf Euro-VI-Busse an Minderungswirkung ergeben würde, zeigt nachstehende Abbildung.

Diese Emissionsverringering zeigt sich auch in einer Reduzierung der NO<sub>2</sub>-Belastung.

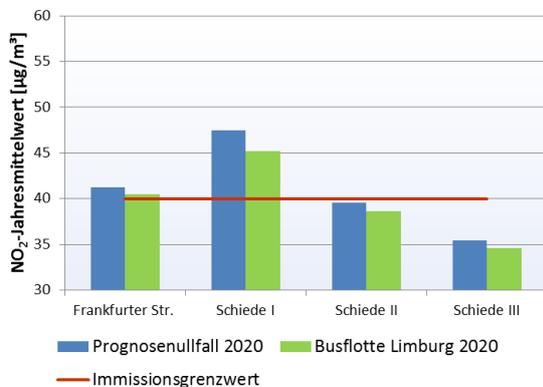
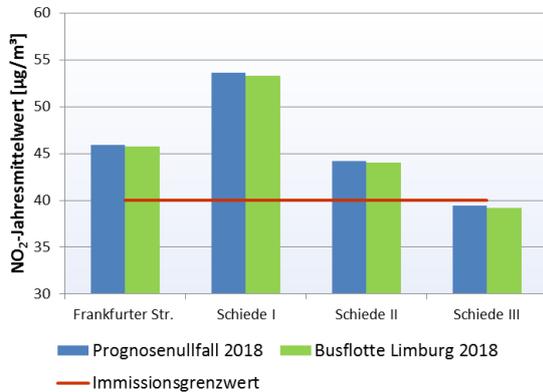


Abb. 73: Minderungswirkung der Busmodernisierung 2018 und 2020 jeweils gegenüber dem Prognosenullfall

Da es sich bei den eingesetzten Bussen bereits um einen sehr guten Emissionsstandard handelt, sind die Minderungen, die mit einer sofortigen Umstellung aller Busse auf Euro-VI-Standard erzielbar wären, vergleichsweise gering.

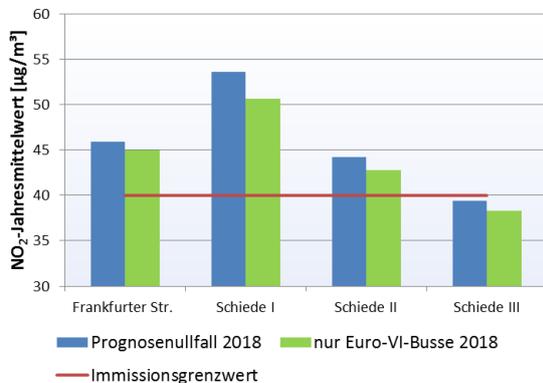


Abb. 74: Minderungswirkung des Einsatzes nur von Euro-VI-Bussen gegenüber dem Prognosenullfall 2018

Sie liegen bei 0,9 bis max. 3 µg/m<sup>3</sup>, je nach Anteil der Busfahrten am Gesamtverkehrsaufkommen. Dafür wären aber zusätzliche Investitionen in Höhe von ca. 9 Millionen € erforderlich.

**Prognostizierte Minderung:**

Minderungswirkung gegenüber dem Prognose-Nullfall 2018 in Höhe von 0,2 bis 0,3 µg/m<sup>3</sup> oder 0,4 bis 0,6%.

Minderungswirkung gegenüber dem Prognose-Nullfall 2020 in Höhe von 0,7 bis 2,3 µg/m<sup>3</sup> bzw. 1,7 bis 4,8%.

**8.1.25 Umstellung auf emissionsfreien ÖPNV**

Bundesweit wird im Rahmen der Verbesserung der Luftqualität eine Umstellung des ÖPNV auf emissionsfreie Antriebe diskutiert. Dazu werden der Ausbau von Straßenbahnen, Oberleitungsbussen, batteriebetriebene Busse oder Busse mit Brennstoffzelle gezählt.

Der Ausbau von schienengebundenem ÖPNV hat darüber hinaus den Vorteil, dass die Bereitschaft zum Umstieg auf den ÖPNV in der Bevölkerung größer ist als bei einem Angebot von Busverbindungen. Dagegen spricht die längere Umsetzungsdauer aufgrund der i.d.R. notwendigen Planfeststellungsverfahren und umfangreichen Baumaßnahmen.

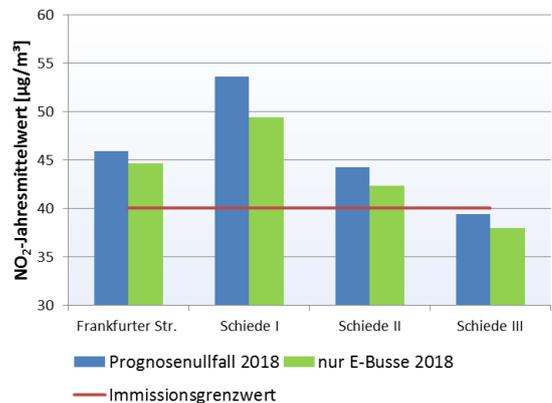


Abb. 75: Minderungswirkung des Einsatzes von Elektrobussen gegenüber dem Prognosenullfall 2018

Aktuell wird diese Thematik im Rahmen einer Expertengruppe des Nationalen Forums Diesel untersucht. Danach steht derzeit nur ein eingeschränktes Angebot entsprechender Fahrzeuge (Batterie oder Brennstoffzelle) zur Verfügung. Busse mit entsprechend großen Reichweiten (> 150 bis 200 km) werden voraussichtlich erst

Anfang der 20er Jahre zur Verfügung stehen. Geringere Reichweiten bis 150 km werden für 2018/2019 seitens der Hersteller angekündigt.

Die Kosten für einen Elektrobus liegen ca. doppelt so hoch wie für einen Euro-VI-Diesel-Bus.

### **Prognostizierte Minderung:**

Ihre Minderungswirkung liegt mit 1,3 bis 4,2 µg/m<sup>3</sup> oder 2,8 bis 7,8% nur wenig höher als die bei einer kompletten Umstellung auf Euro-VI-Dieselbusse.

### **8.1.26 Attraktivitätssteigerung des ÖPNV**

Mit attraktivitätssteigernden Maßnahmen kann die Nutzung des ÖPNV weiter verbessert werden. Jede Fahrt mit einem Privat-Pkw, die damit vermieden werden kann, stellt eine Verbesserung der Luftqualität dar.

Zu diesen Maßnahmen gehört u.a. auch die barrierefreie Herstellung der 182 Haltestellen, von denen bereits 35 entsprechend umgebaut wurden. Dabei werden in Teilen auch die Warthallen sowie barrierefreie Fußgängerquerungen im Umfeld neu errichtet.

### **Prognostizierte Minderung:**

nicht abschätzbar

### **8.1.27 Umstellung der städtischen Fuhrparke auf emissionsarme Fahrzeuge**

Die Modernisierung der städtischen Fahrzeugflotten hat i.d.R. kaum messbare Auswirkungen auf die Luftqualität einer Stadt, besitzt aber Vorbildwirkung, ohne die die Bereitschaft Dritter, ebenfalls auf schadstoffarme Fahrzeuge umzustellen, deutlich geringer ausfällt.

Im Falle von dieselgetriebenen Pkw ist ein Austausch von besonderer Bedeutung, wie Abb. 38 verdeutlicht. Dabei ist es unerheblich, ob diese Fahrzeuge durch entsprechende Benzin- oder Erdgasfahrzeuge ersetzt werden, deren Schadstoffausstoß gering ist.

Auch dieselbetriebene Nutzfahrzeuge sind schnellstmöglich gegen Dieselfahrzeuge der Euro-VI-Norm oder entsprechend emissionsarme Erdgasfahrzeuge auszutauschen.

### **Prognostizierte Minderung:**

Bezogen auf eine angenommene Fahrleistung je Nutzfahrzeuge von jeweils 10.000 km im Jahr können allein durch eine Modernisierung der

Fahrzeugflotte auf Euro-6-Standard eine Emissionsmenge von insgesamt von rd. 320 kg/a NO<sub>x</sub> eingespart werden. Allerdings ist der Anteil der städtischen Fahrzeuge am Verkehrsaufkommen zu niedrig, um durch die Emissionseinsparung die Immissionskonzentrationen in den belasteten Straßenzügen merklich zu verringern.

### **8.1.28 Förderung der Elektromobilität**

Elektromobilität ist eine der zukunftsweisenden Mobilitätsformen. Sie erlaubt eine ungehinderte Mobilität bei gleichzeitig geringen Schadstoffemissionen, insbesondere dann, wenn erneuerbare Energie für die Aufladung genutzt werden.

Um diese Mobilitätsform zu fördern, existieren bundesweite Programme, z.B. beim Kauf eines Elektrofahrzeuges. Allerdings muss die Akzeptanz für die Anschaffung von batteriebetriebenen Fahrzeugen auch dadurch gefördert werden, dass die erforderliche Ladeinfrastruktur zur Verfügung gestellt wird. Dabei geht es nicht nur um Fahrzeuge, sondern auch um den boomenden Markt der E-Bikes, die gerade auch in Gegenden mit schwieriger Topographie eine verstärkte Nutzung des Fahrrads ermöglichen.

Der Ausbau der Ladeinfrastruktur kommt in Limburg kontinuierlich voran. Im März 2017 waren bereits 18 öffentlich zugängliche Ladeplätze für Pkw und 22 Ladestationen für E-Bikes am Rand der Altstadt und an den Bahnhöfen Limburg-Süd, Limburg und Eschhofen in Betrieb.

### **Prognostizierte Minderung:**

nicht abschätzbar

### **8.1.29 Masterplan Mobilität**

Eine Gesamtverkehrsbetrachtung aller Verkehrsarten im Rahmen eines Masterplans Mobilität kann dazu beitragen, eine Balance zwischen der Erhaltung und Stärkung der Leistungskraft einer Stadt – mit der Ermöglichung einer Zunahme an Arbeitsplätzen innerhalb des Stadtgebietes – und der Reduzierung der Schadstoffkonzentrationen und negativen Auswirkungen des Verkehrs im Stadtgebiet zu finden.

Auf der Grundlage der Untersuchungen sind dann Maßnahmen im Verkehrsbereich zu benennen, die in den nächsten 10 bis 15 Jahren umgesetzt werden sollen.

**Prognostizierte Minderung:**

Nicht abschätzbar

**8.1.30 Emissionsbegrenzungen bei der Gebäudeheizung**

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 – EnEG [26] und die Energieeinsparverordnung – EnEV [27] festgelegt. Das EnEG setzt vor allem bei Neubauten auf höhere energetische Standards, d.h. ab 2021 gilt dann für Neubauten der Niedrigenergie-Gebäudestandard. Damit darf nahezu keine Wärme aus dem Gebäude mehr verloren gehen, was dazu führt, dass kaum noch geheizt werden muss. Mit der am 1. Mai 2014 in Kraft getretenen Novelle der EnEV müssen ab dem 1. Januar 2016 neu errichtete Gebäude einen gegenüber der EnEV 2009 um 20 % geringeren Transmissionswärmeverlust einhalten, was einem entsprechend geringeren Heizenergiebedarf entspricht. Öl- und Gasheizkessel in bestehenden Gebäuden, die vor 1985 eingebaut wurden, sind ab 2015 außer Betrieb zu nehmen, bisher ungedämmte, zugängliche Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen sowie Armaturen heizungstechnischer Anlagen gedämmt werden. Dies gilt jedoch nicht für seit dem 1. Februar 2002 selbst genutzte Ein- und Zweifamilienhäuser. Eine weitere Anforderung gilt der Dämmung oberster Geschossdecken, die nicht die Anforderungen an den Mindestwärmeschutz erfüllen. Sie sind bis Ende 2015 mindestens so weit zu dämmen, dass sie den Anforderungen an den Mindestwärmeschutz erfüllen. Auch von dieser Regelung sind seit dem 1. Februar 2002 selbst genutzte Ein- und Zweifamilienhäuser ausgenommen.

**Prognostizierte Minderung:**

nicht abschätzbar

**8.1.31 Beratung und Förderung**

Das Angebot einer qualifizierten Beratung zu allgemeinen und im Bereich der Gebäudeheizung vorhandenen Energieeinsparmöglichkeiten kann einen Beitrag zur künftigen Verringerung von Schadstoffemissionen aus der Verbrennung fossiler Energieträger leisten. Förderprogramme erhöhen die Effizienz dieser Angebote, da die Kosten für den Einzelnen geringer ausfallen und damit die Umsetzungsschwelle für entsprechende Maßnahmen niedriger liegt.

**Prognostizierte Minderung:**

Nicht abschätzbar

**8.1.32 Energiemanagement-System für Immobilien**

Mit der Einführung von EDV-basierten Energiemanagement-Systemen können neben den Energiedaten auch die Basisdaten der Gebäude (Baujahr, Grundfläche, Nutzfläche, Technische Anlagen etc.) aufgenommen werden. Zusammen mit den Daten aus parallel durchgeführten Messungen zum Wärme- und Stromverbrauch, kann eine turnusmäßige Auswertung des Energieverbrauchs erfolgen. Aus diesen Daten lässt sich eine Priorisierung von notwendigen Sanierungsmaßnahmen an den Gebäuden vornehmen. Darüber hinaus lässt die bessere Übersicht zu den Verbrauchswerten ein schnelles Gegensteuern bei Unregelmäßigkeiten zu und erlaubt eine kontinuierliche Verbesserung des Energieverbrauchs.

**Prognostizierte Minderung:**

nicht abschätzbar

**8.1.33 Straßenbegleitgrün**

In den letzten Jahren wird zunehmend versucht, durch besondere Begrünungsmaßnahmen die Luftqualität zu verbessern.

Dabei kann sich eine Begrünung durchaus aber auch nachteilig für die Luftqualität auswirken. So wurde nachgewiesen, dass z.B. die Durchlüftung in Alleen, deren Baumbestand eine nahezu geschlossene Decke bilden, behindert ist und es damit zu einer Anreicherung der Luftschadstoffe kommt.

Bisher existiert kein Nachweis, dass Straßenbegleitgrün die Stickoxidkonzentration senken kann. Zur Feinstaubminderung wurden dagegen

bereits entsprechende Möglichkeiten untersucht. Dazu gehören insbesondere Mooswände, wie sie derzeit in Stuttgart im Rahmen der Maßnahmen zur Verringerung der Feinstaubbelastung aufgestellt wurden. Diese Maßnahme wird messtechnisch begleitet und nach einem Jahr ausgewertet.

Eine andere Möglichkeit wird durch die Fa. [City-TreeSolutions](#) angeboten, deren Installationen die Luftqualität nach eigenen Angaben verbessern sollen. Eine Aufstellung entsprechender CityTrees an besonders belasteten Standorten, kann u.U. zur Verringerung der Schadstoffbelastung beitragen, wobei es bisher keine qualifizierten messtechnischen Nachweise der Minderung an Stickoxiden gibt.

**Prognostizierte Minderung:**

unbekannt

**8.2 Geplante Maßnahmen**

Mit seinem Urteil vom 30. Juni 2015 hat das Verwaltungsgericht Wiesbaden das Land Hessen verpflichtet, den Luftreinhalteplan für Limburg so fortzuschreiben, dass alle möglichen Maßnahmen im Rahmen eines Gesamtkonzepts auf ihre Wirksamkeit hin untersucht und die erforderlichen Maßnahmen mit Blick auf eine schnellstmögliche Einhaltung des NO<sub>2</sub>-Immissionsgrenzwertes festgelegt werden.

Im Kapitel 6 wurde ausführlich dargelegt, warum es seit Jahren zu den Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes von Stickstoffdioxid in Limburg kommt. Da nach § 47 Abs. 4 BImSchG Maßnahmen nach Verursacheranteil festzulegen sind, müssten nach dieser Analyse im Wesentlichen Maßnahmen zur Reduzierung der Verkehrsemissionen festgelegt und umgesetzt werden. Daher liegt der Schwerpunkt der im Kapitel 8.1 untersuchten Minderungsmaßnahmen auch auf Maßnahmen im Verkehrsbereich. Allerdings sind diese Maßnahmen nur bedingt geeignet, die Abgasemissionen des Verkehrs tatsächlich zu verringern. Aufgrund der alleinigen Zuständigkeit der EU für die Festlegung und Überwachung von Abgasemissionsgrenzwerten kann auf die Höhe der Abgase mit Maßnahmen eines Luftreinhalteplans nicht direkt Einfluss genommen werden. Möglichkeiten bestehen nur durch die Vorgabe, nachweislich emissionsarme Fahrzeuge zu nutzen, die Förderung emissionsarmer Fahrweisen oder in letzter Konsequenz in Fahrverboten. Im Folgenden werden die Maßnahmen aufgelistet, die in Limburg zur Verbesserung der Luftqualität umgesetzt werden sollen.

Nr.	Maßnahmen	Zeitpunkt der Umsetzung
1	Einführung eines neuen Typprüfzyklus für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge (LNF)	Sept. 2017 / Sept. 2018
2	Ausweitung der Lkw-Maut auf alle Bundesstraßen	1. Juli 2018
3	Einführung einer (grünen) Umweltzone	Januar 2018
4	Umsetzung der Beschlüsse des nationalen Forums Diesel (Diesel-Gipfel)	Ende 2018
5	Verbesserte Wegweisung auf den auf Limburg zuführenden Straßen	Januar 2018
6	Bonus-System für ÖPNV-Nutzer	2017
7	Förderung und Ausbau des Radverkehrs	2018
8	Parkraummanagement Innenstadt	2018
9	Betriebliche Mobilitätsberatung	2017 / 2018
10	Jobticket für Landesbedienstete	Januar 2018
11	Landesweites Schülerticket	Januar
12	Jobticket für Mitarbeiter der Stadtverwaltung Limburg	Oktober 2017
13	Optimierung der Verkehrsqualität durch neuen Verkehrsleitreechner	Mai 2017
14	Modernisierung der Busflotte	2018 / 2020
15	Umstellung der städtischen Fuhrparke auf emissionsarme Fahrzeuge	2017, laufend
16	Förderung der Elektromobilität	2017
17	Attraktivitätssteigerung des ÖPNV	laufend
18	Masterplan Mobilität	2018
19	Emissionsbegrenzung bei der Gebäudeheizung	2021
20	Energieberatung und -förderung	laufend
21	Energiemanagementsystem für Immobilien	2017
22	Straßenbegleitgrün	2018

Tab. 15: Liste der zur Umsetzung geplanten Maßnahmen

### 8.3 Prognose

Mit den geplanten Maßnahmen können in den nächsten Jahren bis zu  $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$  Stickstoffdioxid eingespart werden, abhängig vom Standort und dem Umsetzungszeitpunkt der geplanten Maßnahme.

Die Belastung im Bereich Schiede I wird auch weiterhin die höchste in Limburg bleiben wie Abb. 76 zeigt. Mit Ausnahme des Standortes Schiede I kann die Belastung bei konsequenter Umsetzung der Maßnahmen in den anderen, derzeit noch belasteten Straßenzügen, bis 2020 eingehalten werden. An der Schiede I wird der  $\text{NO}_2$ -Immissionsgrenzwert mit geschätzt  $42,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als Prognosewert nur noch geringfügig überschritten; 2022 könnte dann aber auch im Bereich Schiede I der  $\text{NO}_2$ -Grenzwert eingehalten werden.

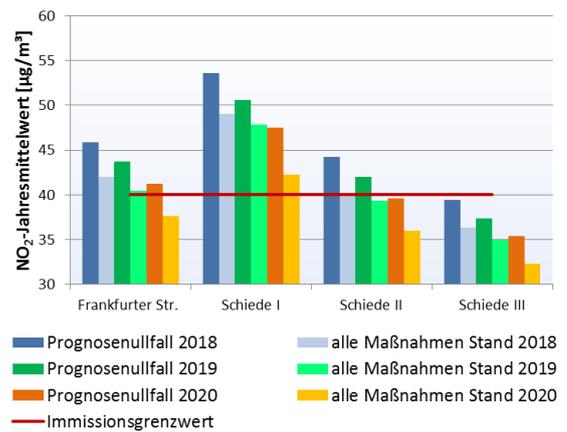


Abb. 76: Berechnete Entwicklung des  $\text{NO}_2$ -Jahresmittelwertes bei Umsetzung aller Maßnahmen

## 9 Behandlung der Einwendungen

Die eingegangenen Einwendungen richteten sich in erster Linie gegen das Lkw-Durchfahrtsverbot. Darüber hinaus wurden folgende Punkte angesprochen:

- ▶ Weiterer Ausbau ÖPNV
- ▶ Einrichtung einer Umweltzone
- ▶ Limburg als Umleitung bei Staus auf der A 3
- ▶ Bau der Südumgehung
- ▶ großräumiges Verkehrskonzept
- ▶ Verkehrsverflüssigung
- ▶ Partikelfilterpflicht für Baumaschinen
- ▶ Reaktivierung der Aartalbahn
- ▶ Parkraummanagement

### 9.1 Weiterer Ausbau des ÖPNV

Neben zusätzlichen Linien werden auch eine Taktzeiterhöhung sowie eine Optimierung der Linienführung gefordert.

Wie in den Kapiteln 7.2.1.1.1 und 8.1.26 dargestellt, wird dieser Ansatz verfolgt. Allerdings kann das hessische Umweltministerium, als planaufstellende Behörde, nicht in die Verträge eingreifen, die gemäß dem ÖPNV-Gesetz Hessen zwischen den Kommunen und Landkreisen und den Verkehrsverbänden im Hinblick auf die Leistungen im ÖPNV, d.h. die Anzahl der Linienbündel, die Taktzeiten etc., festgelegt werden. Selbst eine Beschaffung von Euro-VI-Bussen kann nach EU-Recht nicht einfach gefördert werden, da der Euro-VI-Standard für schwere Nutzfahrzeuge bereits seit Jahren gilt.

Das Land Hessen fördert jedoch unter Beachtung der EU-Beihilferegulungen die Anschaffung der E-Busse mit bis zu 40% der Investitionsmehrausgaben zu einem vergleichbaren Bus mit Verbrennungsmotor. Außerdem werden bis zu 40% der Investitionsausgaben der für den Betrieb erforderlichen Ladeinfrastruktur gefördert.

### 9.2 Einrichtung einer Umweltzone

Einzelne Einwendungen richteten sich gegen die Einrichtung der geplanten grünen Umweltzone.

Die Umsetzung dieser Maßnahme steht außer Frage, da sie mit Urteil des Verwaltungsgerichts Wiesbaden vom 30. Juni 2015 festgelegt wurde.

Im Grunde genommen ist die Einführung einer grünen Umweltzone überholt, da inzwischen nur noch wenige Fahrzeuge nicht über eine grüne Plakette verfügen (siehe Abb. 48). Dennoch hat sie noch eine – wenn auch geringe – Minderwirkung, die es zu nutzen gilt. Da es in Härtefällen die Möglichkeit gibt, eine Ausnahmegenehmigung zu erhalten, ist die Maßnahme auch als verhältnismäßig anzusehen.

### 9.3 Limburg als Umleitung bei Staus auf der A 3

Ein häufig angesprochener Punkt ist die Durchfahrt von Limburg als Umfahrungsmöglichkeit bei Staus auf der A 3.

Aufgrund der Bautätigkeiten an der A 3 im Bereich der Stadt Limburg kam es in den letzten Jahren sehr häufig zu Stauungen auf der Autobahn. Der Verkehr wurde teils bewusst zur Umfahrung durch die Stadt Limburg geleitet, teils nutzten die Fahrer die Strecke aus Eigeninitiative. Dieser zusätzliche Verkehr hat natürlich zu einer deutlichen Erhöhung der Belastung geführt.

Nachdem der Ausbau der A 3 im Bereich Limburg inzwischen abgeschlossen ist, sollte sich dieser Bereich nicht mehr als Stauschwerpunkt darstellen und die Belastung durch Umfahrungsverkehr wieder abnehmen.

### 9.4 Bau der Südumgehung

Die Forderung, den Bau der Südumgehung in den vordringlichen Bedarf des Bundesverkehrswegeplans aufzunehmen, könnte zwar nach den alten Immissionsuntersuchungen zu einer Entlastung beitragen, ist aber nicht unumstritten. So gibt es auch Einwendungen, die den Bau der Südumgehung ablehnen.

Wie in Kap. 8.1.10 dargestellt, kann es sich bei der Südumgehung allenfalls um eine langfristige Maßnahme handeln. Sie kann jedoch nicht mittels Luftreinhalteplan festgelegt werden, da dann eine Strategische Umweltprüfung vorzunehmen wäre, die nur anhand konkreter Untersuchungen zu Streckenführung, Alternativenprüfung, Auswirkungen auf die Natur und Umwelt etc. erfolgen könnte.

Da mit einem Planungs-, Genehmigungs- und Umsetzungshorizont von mindestens 15 bis 20

Jahre zu rechnen ist, kommt dieser Maßnahme im Zusammenhang mit der notwendigen schnellstmöglichen Verbesserung der Luftqualität keine Relevanz zu.

### 9.5 Großräumiges Verkehrskonzept

Da vielen Bürgern der Stadt Limburg bewusst ist, dass insbesondere die belasteten Straßen in der Stadt vor allem auch von Bewohnern und Gewerbebetrieben aus dem benachbarten Rheinland-Pfalz genutzt werden, wird ein großräumiges Verkehrskonzept gefordert, das eine Verkehrslenkung vorsieht, die die Anwohner der Straßen am wenigsten belastet und der Verkehr nicht nur zu Lasten einer Kommune geht.

Dabei wird auch kritisiert, dass in den vordringlichen Bedarf des Bundeswegeplans 2030 der Bau der Umgehung Flacht-Niedereisen und des Tunnels in Diez aufgenommen wurden, die zwar zu einer Entlastung im benachbarten Rheinland-Pfalz, aber einer weiteren Erhöhung des Verkehrsaufkommens in Limburg führen werden.

Ein derartiges großräumiges Verkehrskonzept wurde zwischen dem Landrat des Rhein-Lahn-Kreises und den Bürgermeistern der grenznahen Kommunen in Rheinland-Pfalz sowie von Limburg vereinbart. Bis ein entsprechendes Konzept vorliegen wird und die daraus hervorgegangenen Maßnahmen geplant und umgesetzt sind, ist analog der Südumgehung ebenfalls von einem längeren Zeitraum auszugehen.

### 9.6 Verkehrsverflüssigung

Gefordert werden Maßnahmen zur Verkehrsverflüssigung, um die Emissionen aus dem Verkehr zu minimieren.

Wie in Abb. 70 gezeigt, kann flüssiger Verkehr dazu beitragen, die NO<sub>2</sub>-Belastung zu senken. Ob eine Verbesserung des Verkehrsflusses möglich ist, hängt nicht nur von Ampelschaltungen ab, sondern auch von der Leistungsfähigkeit einer Straße im Zusammenhang mit der Höhe des Fahrzeugaufkommens. Insbesondere an den Stellen, bei denen es vor allem in Hauptverkehrszeiten zu Stockungen kommt, ist häufig auch die Kapazität der Straße ausgereizt. Hier können angepasste Ampelschaltungen nur bedingt helfen, den Verkehrsstrom weiter zu verflüssigen. Um diese Möglichkeit jedoch zu nutzen, hat Hessen Mobil im Juni 2017 einen neuen Verkehrsleitreechner in Betrieb genommen. Zur Wirkung der Maßnahme siehe Kap. 8.1.23.

### 9.7 Partikelfilterpflicht für Baumaschinen

Es wurde die Forderung erhoben, dass alle im Bereich der Umweltzone operierenden Baumaschinen und Baufahrzeuge mit einem geschlossenen Partikelfilter und bei größeren Maschinen und allen Fahrzeugen einem harnstoffgeregelten NO<sub>x</sub>-Katalysator ausgerüstet sein müssen.

Die Anforderungen an das Emissionsverhalten von Baumaschinen werden durch Richtlinie 97/68/EG bestimmt. Um entsprechend abweichende allgemeingültige Anforderungen an Baumaschinen auf Baustellen in der Innenstadt zu stellen, bedarf es einer Ermächtigungsgrundlage, die derzeit nicht besteht.

Die Ausstattung mit einem Partikelfilter wäre zur Reduzierung der NO<sub>2</sub>-Belastung auch nicht wirksam. Die Nachrüstung mit harnstoffgeregelten Abgasreinigungseinheiten ist bei Baumaschinen zwar prinzipiell möglich, wäre aber unverhältnismäßig. Die nur bei Bauvorhaben der öffentlichen Hand umsetzbare Forderung hätte eine Kostensteigerung für Bauprojekte zur Folge, da diese Maschinen bisher nur in geringer Zahl verfügbar sind. Die Minderungswirkung einzelner nachgerüsteter Baumaschinen auf die NO<sub>2</sub>-Belastung ist rechnerisch nicht darstellbar, da der Anteil der Baumaschinen an der lokalen NO<sub>x</sub>-Belastung zu gering ist.

### 9.8 Reaktivierung der Aartalbahn

In einer Verlagerung vor allem von Gütertransporten auf die Bahn versprechen sich viele Bewohner in Limburg eine deutliche Entlastung ihrer Stadt. Daher wird hier eine Reaktivierung der Aartalbahn gefordert.

Der Arbeitskreis Aartalbahn, der sich intensiv um eine Reaktivierung der Strecke bemüht, hat zunächst nur eine Reaktivierung für den Personennahverkehr im Blick. Doch selbst dieser Plan erscheint vorerst gescheitert, da der Landkreis Rheingau-Taunus mit großer Mehrheit entschieden hat, das Projekt nicht weiter zu verfolgen.

### 9.9 Parkraummanagement

Es wird die Forderung erhoben, den Parkraum in Limburg zu verknappen und zu verteuern, um die Anzahl an Fahrten mit dem Privat-Pkw zu verringern.

Mit der in Kap. 8.1.16 beschriebenen Maßnahme soll genau dieser Ansatz verfolgt werden.

Trotz des guten Parkplatzangebots am Rande der Innenstadt, regt sich großer Protest bei einer Verringerung von Parkplätzen. Das geht in Limburg so weit, dass Gewerbebetriebe in Limburg ein Bürgerbegehren angestoßen haben, damit auf dem Neumarkt die Parkplätze erhalten bleiben. Im März 2018 ist ein entsprechender Bürgerentscheid geplant.

Das Verwaltungsgericht in Wiesbaden, das gleiche Gericht, das die Umsetzung jeder verhältnismäßigen Maßnahme zur Verbesserung der Luftqualität fordert, hat der Stadt untersagt, den Beschluss zur parkfreien Gestaltung des Neumarkts umzusetzen, der Platz muss weiterhin zum Parken zur Verfügung stehen.

Ein Luftreinhalteplan kann auch Maßnahmen beinhalten, die sich kommunalverfassungsrechtlich als Selbstverwaltungsangelegenheiten darstellen (Bauleitplanung, Preisgestaltung in kommunalen Parkhäusern etc.). Mit der Festlegung der Maßnahme wird auch nicht gegen das aus Art. 28 Abs. 2 Grundgesetz folgende Gebot der Rücksichtnahme auf kommunale Belange verstoßen, da sie einem Vorschlag der Stadt Limburg entspricht. Die Maßnahme ist auch geeignet, um die Luftqualität in dem belasteten Bereich in Limburg zu verbessern. Daher ist diese Maßnahme umzusetzen.

### 9.10 Einführung eines Lkw-Durchfahrtsverbots

Im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung gingen die meisten Einwendungen zum geplanten Lkw-Durchfahrtsverbot ein.

Als einzig mögliche Umfahrungsstrecke hatte sich die Variante 1b) angeboten. Die Hauptmenge des umzuleitenden Lkw-Verkehrs (733 Lkw) sollte dabei über den Stadtteil Blumenrod geführt werden. Teilmengen des Lkw-Verkehrs (230 bis 250 Lkw) wären über die Strecken Aull-Staffel sowie die L 3022 Hahnstätten-Kaltenholzhausen-Kirberg-Lindenholzhausen abgeleitet worden.

Neben der nicht hinnehmbaren Zusatzbelastung mit Luftschadstoffen und Lärm wurde insbesondere die Leistungsfähigkeit der Verkehrsknotenpunkte entlang der vorgeschlagenen Umleitungsstrecken in Frage gestellt. Bereits heute schon kommt es zu zeitweisen Überlastungen der Strecken. Darüber hinaus wurde bemängelt, dass der zusätzliche Lkw-Verkehr zudem zu einer Beeinträchtigung der in der Frankfurter Straße eingebauten Busbeschleunigung zwi-

schen dem Limburger Bahnhof und dem ICE-Bahnhof führen würde.

Die eingegangenen Einwendungen wurden durch die Verkehrsbehörden einer vertieften Prüfung unterzogen. Die Prüfung kam zu folgendem Ergebnis:

Die südliche Umfahrungsroute Hahnstätten-Kaltenholzhausen-Kirberg-Lindenholzhausen scheidet aufgrund von Engstellen insbesondere in Hahnstätten und Kaltenholzhausen aus. Ein sicherer und gefahrfreier Begegnungsverkehr von zwei Lkw ist nicht gewährleistet.

Die nördliche Umfahrungsstrecke über Aull-Staffel (K 29 / K 475) scheidet wegen der teilweise geringen Fahrbahnbreite von lediglich ca. 5 m für die Aufnahme von zusätzlichem Schwerverkehr aus. Zudem sind die Platzverhältnisse an den beiden Knotenpunkten K 475 / K 470 und L 3447 / K 470 sehr beengt.

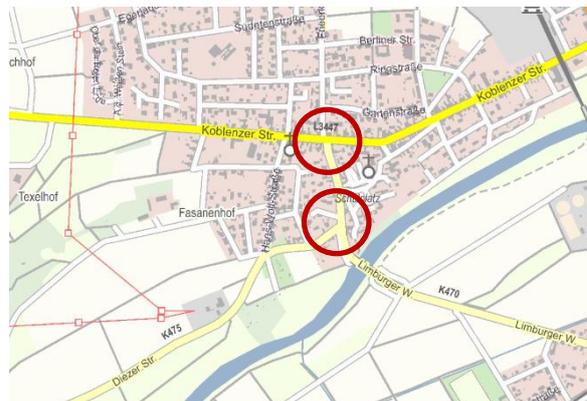


Abb. 77: Knotenpunkte K 475 / K 470 und L 3447 / K 470

So steht für die Linksab- bzw. -einbieger kein ausreichender Aufstellbereich zur Verfügung. Abbiegende Verkehre müssen außerdem im Steigungsbereich wieder anfahren, was für den Schwerverkehr problematisch ist und erhebliche Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit dieser Knotenpunkte hat.

Da weder die südliche noch die nördliche Umfahrungsroute als Entlastungsstrecken für eine Sperrung der B 54 bzw. B 8 in Limburg zur Verfügung stehen, würde sich der Schwerverkehr auf die Umleitungsstrecke über die B 417, K 474, L 3029 und der städtischen Straßen „Im Großen Rohr“ im Limburger Stadtteil Blumenrod konzentrieren. Anstelle von gut 700 Lkw würden danach mehr als 1.200 Lkw täglich die Strecke zusätzlich befahren. Dieses hohe Verkehrsaufkommen würde dazu führen, dass insbesondere

die Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes B 8 / B 417 nicht mehr gegeben ist.



Abb. 78: Knotenpunkt B 8 / B 417

Auch die übrigen Knotenpunkte auf der Umleitungsstrecke wären gleichfalls nur bedingt in der Lage, diesen zusätzlichen Verkehr abzuwickeln. Dies gilt auch für die städtische Straße „Im großen Rohr“.

Im Bereich der Umleitungsstrecke in Blumenrod befinden sich mehrere Schulen mit rund 3.300 Schülern, eine Behindertenwerkstatt mit angeschlossenem Wohnheim, Senioreneinrichtungen sowie ein Dialysezentrum. Bedingt durch diese Einrichtungen ist ein hoher Fußgängeranteil gegeben. Infolge des Anstiegs um ca. 500 weitere Lkw-Fahrten pro Tag kann das durch die ursprünglich gut 700 zusätzliche Lkw-Fahrten verursachte erhöhte Sicherheitsdefizit auch nicht mehr mit einer Einführung von Tempo 30 km/h ausgeglichen werden.

Wegen mangelnder Leistungsfähigkeit insbesondere in den Knotenpunktsbereichen als auch aus Verkehrssicherheitsgründen kommt die im Gutachten von Vertec-Ingenieure „Streckensperungen – Variantenbetrachtung“ vorgeschlagene Variante 1b nicht als Umleitungsstrecke für den Schwerverkehr in Betracht. Mangels anderer Alternativen (siehe Kapitel 8.1.12.2) wurde von der Festlegung eines Lkw-Durchfahrtsverbots auf den Streckenabschnitten der B 54 und B 8 im Bereich der Stadt Limburg abgesehen.

## 10 Zusammenfassung

Derzeit wird in Limburg der Immissionsgrenzwert für Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) an drei der vier verkehrsbezogenen Messstellen deutlich überschritten. Mit einem Wert von fast 60 µg/m<sup>3</sup> im Jahr 2016 am Messstandort Schiede I wird in Limburg einer der höchsten gemessenen Werte in Hessen erreicht. Allerdings konnte die Luftqualität in Limburg auch bereits erfolgreich verbessert werden. So waren mit Aufnahme der verkehrsnahen NO<sub>2</sub>-Messungen im Jahr 2009 am Standort Diezer Straße noch 53 µg/m<sup>3</sup> Stickstoffdioxid gemessen. Im Jahr 2014 war die Schadstoffkonzentration bereits auf 42 µg/m<sup>3</sup> gesunken und seit 2015 hält der Jahresmittelwert mit gut 37 µg/m<sup>3</sup> den NO<sub>2</sub>-Immissionsgrenzwert sicher ein. Auch für die weiteren Standorte im Verkehr konnten deutlich rückläufige Schadstoffkonzentrationen gemessen werden.

Um einen Überblick über die Schadstoffbelastung in Limburg zu erhalten, wurde mit Hilfe von Modellrechnungen die Immissionsbelastung für weitere Straßenzüge abgeschätzt. Neben den durch Messungen bestätigten Überschreitungen im weiteren Verlauf der Schiede sowie der Frankfurter Straße wird danach mit hoher Wahrscheinlichkeit der Stickstoffdioxidgrenzwert in den anderen Straßenzügen eingehalten. Das gilt insbesondere für die Grabenstraße, deren Verkehrsaufkommen nach ihrem Umbau deutlich gesunken ist. Trotz des ausgeprägten Straßenschluchtcharakters konnte hierdurch die Schadstoffbelastung so weit gesenkt werden, dass der NO<sub>2</sub>-Grenzwert eingehalten werden kann.

Der Straßenverkehr ist nachweislich der Hauptverursacher der Schadstoffbelastung. Nicht nur emissionsseitig trägt er mit ca. zwei Drittel zur Belastung bei, auch immissionsseitig wird durch die geringe Emissionshöhe der Abgase die Belastung durch den Verkehr dominiert. Daher kommt den festgelegten verkehrsbezogenen Maßnahmen eine hohe Bedeutung zur Verbesserung der Luftqualität bei. Einen weiteren Beitrag werden die Beschlüsse des Nationalen Forums Diesel leisten, die seitens der Bundesregierung zur Vermeidung von Fahrverboten umgesetzt werden.

Betrachtet man alle verkehrsbezogenen Maßnahmen in ihrer Gesamtheit, so lassen sich mit deren konsequenter Umsetzung bis zum Jahr 2020 die Stickstoffdioxidkonzentration an der Schiede um bis zu 14 µg/m<sup>3</sup> im Jahresmittel senken.

Die Prognosen zeigen, dass bei einer fristgerechten Umsetzung und einer vollumfänglichen Einhaltung der wesentlichen verkehrsbezogenen Maßnahmen eine Einhaltung des Immissionsgrenzwertes für NO<sub>2</sub> in Limburg bis zum Jahr 2020 an allen verkehrsbezogenen Messstandorten bis auf die Schiede I möglich erscheint. Daher wird eine Fortschreibung des Luftreinhalteplans in ein bis zwei Jahren erforderlich werden, sobald neue Rechtsgrundlagen für weitergehende Maßnahmen geschaffen wurden.

## 11 Quellen

- [1] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065), zuletzt geändert durch Verordnung vom 10. Oktober 2016 (BGBl. I S. 2244)
- [2] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Gesetz vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771)
- [3] Hessisches Statistisches Landesamt, Wiesbaden, <https://statistik.hessen.de/>
- [4] Verordnung über die Zuständigkeiten nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz, dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung, dem Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz, dem Gesetz zur Ausführung des Protokolls über Schadstofffreisetzung- und -verbringungsregister und dem Benzinbleigesetz (Immissionsschutz-Zuständigkeitsverordnung – ImSchZuV) vom 26. November 2014 (GVBl. 2014, 331)
- [5] HBEFA - Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 3.3, April 2017; Umweltbundesamt, Berlin (Deutschland), Bundesamt für Umwelt, Bern (Schweiz), Umweltbundesamt, Lebensministerium und Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Wien (Österreich) Trafikverket (Schweden), ADEME (Frankreich), SFT (Norwegen), JRC (Joint Research Center der Europäischen Kommission)
- [6] Gutachten „[Ausbreitungsberechnungen zur flächendeckenden Ermittlung der Luftqualität in Hessen als Grundlage der Luftreinhalteplanung](#)“, IVU Umwelt GmbH in Zusammenarbeit mit Dres. Reimer und Stern, im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, IVU Umwelt GmbH in Zusammenarbeit mit Dres. Reimer und Stern, im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
- [7] Emissionskataster Hessen, Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, <http://www.HLNUG.de/start/luft/emissionskataster.html>
- [8] Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes 4. BImSchV - Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Mai 2017 (BGBl. I S. 1440)
- [9] Elfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Emissionserklärungen und Emissionsberichte – 11. BImSchV) in der Fassung vom 5. März 2007 (BGBl. I S. 289), zuletzt geändert durch Verordnung vom 9. Januar 2017 (BGBl. I S. 42)
- [10] Fünfte Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz - Emissionskataster in Untersuchungsgebiete (5. BImSchVwV) Vom 24. April 1992 (GMBI. S. 317, ber. GMBI. 1993, S. 343)
- [11] Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen – 1. BImSchV ) vom 26. Januar 2010 (BGBl. I S. 38), zuletzt geändert durch Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474)
- [12] Schwerverkehrsanalyse 2015, Vertec-Ingenieure, im Auftrag des Magistrats der Kreisstadt Limburg a.d. Lahn, Koblenz, 26.05.2015
- [13] Dreizehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verordnung über Großfeuerungsanlagen – 13. BImSchV in der Fassung vom 2. Mai 2013 (BGBl. I S. 1021, 1023, ber. 3754), zuletzt geändert durch Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474)
- [14] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24. Juli 2002 (GMBI. S. 511)
- [15] Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung) vom 17. Dezember 2010 (ABl. L 334 S. 17)
- [16] Siebzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes – Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen – 17. BImSchV

- in der Fassung vom 2. Mai 2013 (BGBl. I S. 1021, 1044, ber. 3754)
- [17] Tagungsband der Veranstaltung der Plattform „Saubere Luft“, 6. November 2014, Wien, <http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/DP145.pdf>
- [18] P. Krichel, O. Eikenberg, C. Sommer „City-Logistik als Instrument für Klimaschutz und Klimaanpassung ? – Methode und Ergebnisse einer Potentialstudie“, StadtRegion-Land – ISB, E-Paper – E2, 2011, S. 47 ff
- [19] S. Wolpert „City-Logistik - Bestandsaufnahme relevanter Projekte des nachhaltigen Wirtschaftsverkehrs in Zentraleuropa“, Fraunhofer-Verlag, 2013
- [20] Urteil des Verwaltungsgerichts Stuttgart vom 26. Juli 2017 (13 K 5412/15)
- [21] Fünfunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung zur Kennzeichnung der Kraftfahrzeuge mit geringem Beitrag zur Schadstoffbelastung – 35. BImSchV) vom 10. Oktober 2006 (BGBl. I S. 2218, zuletzt geändert durch Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474, 1488))
- [22] Verwaltungskostenordnung für den Geschäftsbereich des Ministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (VwKostO-MUKLV) vom 18.12.2009, zuletzt geändert durch Verordnung vom 30. Juni 2017 (GVBl. S. 236)
- [23] Umweltbundesamt, „Wirkung der Beschlüsse des Diesel-Gipfels auf die NO<sub>2</sub>-Gesamtkonzentration“, August 2018, [http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Luft/dieselgipfel\\_wirkungen\\_bf.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Luft/dieselgipfel_wirkungen_bf.pdf)
- [24] AIRPARIF: Bilan de l'épisode de pollution et de la circulation alternée; Pressemeldung vom 14.05.2014
- [25] Vertec, Luftreinhalteplan Limburg a.d. Lahn, Streckensperrungen - Variantenbetrachtung – 2016, im Auftrag von Hessen Mobil Straßen- und Verkehrsmanagement Dillenburg vom 31.08.2016
- [26] Gesetz zur Einsparung von Energie in Gebäuden (EnEG - Energieeinsparungsgesetz) vom 1. September 2005 (BGBl. I S. 2684), geändert durch Gesetz vom 4. Juli 2013 (BGBl. I, S. 2197)
- [27] Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (EnEV – Energieeinsparverordnung) vom 24. Juli 2007 (BGBl. I 2007, S. 1519), geändert durch Verordnung vom 24. Oktober 2015 (BGBl. I S. 1789)
- [28] Umweltbundesamt, Karten zur Luftschadstoffbelastung in Deutschland; <http://gis.uba.de/Website/luft/index.html>

## 12 Anhänge

### 12.1 Begriffsbestimmungen

#### *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) [1] 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 [1].

#### *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 [1] 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 Luftschadstoff 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.

#### *PM<sub>10</sub>*

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

#### *PM<sub>2,5</sub>*

... sind die Partikel, die einen grö ßenselektierenden 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.

## 12.2 Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1: Lage der Stadt Limburg (blauer Kreis) im Luftreinhaltegebiet Mittel- und Nordhessen (rote Umrandung)
- Abb. 2: Stadtgebiet von Limburg an der Lahn
- Abb. 3: Messstandorte in Limburg
- Abb. 4: Verkehrsbezogene Luftmessstation Limburg-Schiede
- Abb. 5: Luftmessstation des städtischen Hintergrunds Limburg
- Abb. 6: Standort Frankfurter Straße (in Höhe der Hausnummer 52)
- Abb. 7: Standort Diezer Straße (in Höhe der Hausnummer 49)
- Abb. 8: Standort Schiede I (in Höhe der Hausnummer 28-30 - rechte Straßenseite)
- Abb. 9: Standort Schiede II (in Höhe der Hausnummer 37-41)
- Abb. 10: Straßen (ohne Berücksichtigung der Autobahn) im Stadtgebiet Limburg mit einem durchschnittlichen täglichen Verkehr von mehr als 5.000 Fahrzeugen (türkisfarbene Markierung)
- Abb. 11: Berechnung der NO<sub>2</sub>-Schadstoffbelastung in Limburg
- Abb. 12: MISKAM-Berechnung der NO<sub>2</sub>-Belastung
- Abb. 13: Windrichtungsverteilung an der Messstation des städtischen Hintergrunds in Limburg (Zeitraum: Januar 2011 bis Dezember 2016)
- Abb. 14: Höhenprofil der Stadt Limburg (Blick von Südwesten; Überhöhungsfaktor 4)
- Abb. 15: Stadtgebiet Limburg a. d. Lahn mit Geländeschnitt
- Abb. 16: Entwicklung der PM<sub>10</sub>-Belastung in Limburg
- Abb. 17: Entwicklung der Ozon-, Schwefeldioxid- und Benzolbelastung in Limburg
- Abb. 18: Entwicklung der Stickstoffdioxidbelastung in Limburg
- Abb. 19: Lage der NO<sub>2</sub>-Messstandorte an der Schiede im Vergleich zur Hauptwindrichtung
- Abb. 20: Konzentrationsverteilung der Luftschadstoffe in einer Straßenschlucht bei Queranströmung (Quelle: IVU Umwelt GmbH)
- Abb. 21: Ausschnitt der MISKAM-Berechnung der NO<sub>2</sub>-Belastung in Limburg mit Darstellung der Messstandorte
- Abb. 22: Zusammensetzung der Einzelbeiträge zur Schadstoffbelastung
- Abb. 23: Entwicklung der Industrieemissionen und der Anzahl erklärungspflichtiger Industrieanlagen in Limburg [7]
- Abb. 24: MISKAM-Berechnung der NO<sub>2</sub>-Belastung durch die Autobahn im Wohngebieten Rosengarten
- Abb. 25: Durchschnittliche NO<sub>2</sub>-Konzentration der 22 Passivsammler und kontinuierlich arbeitenden Messgeräte an der A1 über die gesamte Versuchsdauer (Quelle: BAST)
- Abb. 26: Verkehrsstärken der Hauptverkehrsstrecken in Limburg
- Abb. 27: Anteil der verkehrsbedingten NO<sub>x</sub>-Emissionen nach Fahrzeugtyp in der Schiede I, Bezugsjahr 2017, HBEFA 3.3, innerorts
- Abb. 28: Emissionsanteile der einzelnen Fahrzeugtypen an den verkehrsbedingten NO<sub>x</sub>-Emissionen, HBEFA 3.3, Bezugsjahr 2017

- Abb. 29: Mittlerer Wochengang der NO<sub>2</sub>-Belastung und durchschnittliche Höhe der NO<sub>2</sub>-Belastung an den einzelnen Wochentagen (Luftmessstation Schiede; Juni 2015 bis Dezember 2016)
- Abb. 30: Neuzulassungen in Deutschland
- Abb. 31: Bestand an Personenkraftwagen nach Kraftstoffart im Zulassungsbezirk Limburg-Weilburg, jeweils zum 1. Januar eines Jahres (Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt)
- Abb. 32: Verkehrsbeziehungen und Anteil Durchgangsverkehr beim Schwerverkehr in Limburg (Quelle: VERTEC, Schwerverkehrsanalyse 2015, im Auftrag der Stadt Limburg [12])
- Abb. 33: Luftschadstoffbelastung in Deutschland; Schadstoff: NO<sub>2</sub>; Bezugsjahr 2013; Quelle: UBA [28]
- Abb. 34: Durchschnittliche Immissionsanteile an der NO<sub>2</sub>-Gesamtbelastung in Limburg, Bezugsjahr 2013
- Abb. 35: Entwicklung der NO<sub>x</sub>-Abgasgrenzwerte für Straßenfahrzeuge (Euronormen)
- Abb. 36: Vergleich der NO<sub>x</sub>-Emissionen von Benzin-Pkw zwischen Abgasgrenzwert und Realbetrieb (HBEFA 3.3)
- Abb. 37: Vergleich der NO<sub>x</sub>-Emissionen von schweren Nutzfahrzeugen zwischen Abgasgrenzwert und Realbetrieb (HBEFA 3.3)
- Abb. 38: Vergleich der NO<sub>x</sub>-Emissionen für Diesel-Pkw zwischen Abgasgrenzwerten und Realbetrieb (HBEFA 3.3)
- Abb. 39: Entwicklung der Abgasgrenzwertgesetzgebung (Euro-Norm) und des tatsächlichen Schadstoffausstoßes (Emissionsfaktoren nach HBEFA 3.2) bei Linienbussen
- Abb. 40: Prognose-Nullfall (wahrscheinliche Entwicklung der Luftqualität ohne weitere Maßnahmen) in den Jahren 2017 bis 2020; HBEFA 3.3, innerorts
- Abb. 41: Anteil der im Zulassungsbezirk Limburg-Weilburg zugelassenen Euro-6-Diesel-Pkw am Gesamt-Diesel-Pkw-Aufkommen im Zulassungsbezirk
- Abb. 42: Entwicklung der NO<sub>x</sub>-Emissionen der Diesel-Pkw in der Schiede I bis zum Jahr 2020
- Abb. 43: Berechnung des NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwertes bei einem Fahrverbot für Dieselfahrzeuge insgesamt und Diesel-Pkw
- Abb. 44: Zeichen 251 - Verbot für Kraftwagen und sonstige mehrspurige Kraftfahrzeuge
- Abb. 45: Minderungswirkung bei Umstellung der Taxiflotte auf E-Taxis
- Abb. 46: Emissionsstandards der in Deutschland zugelassenen Nutzfahrzeuge, Stand 1. Januar 2017, Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt
- Abb. 47: Minderungswirkung der Einführung der Mautpflicht für alle Bundesstraßen
- Abb. 48: Aufteilung der mit Stand 1. Januar 2017 im Landkreis Limburg-Weilburg zugelassenen Pkw und leichten Nutzfahrzeuge auf die Plakettenfarben nach Kennzeichnungsverordnung (Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt)
- Abb. 49: Plakettenmuster gemäß Anhang 1 der Kennzeichnungsverordnung (35. BImSchV)
- Abb. 50: Abgrenzung der Umweltzone in Limburg
- Abb. 51: Beschilderung der Umweltzone (Zeichen 270.1 StVO) mit Zusatzzeichen für die zugelassenen Schadstoffgruppen (Zusatzzeichen 270.1 StVO); Einfahrt erlaubt für alle Fahrzeuge mit Schadstoffgruppe vier
- Abb. 52: Beschilderung des Endes der Zone (Zeichen 270.2 StVO)
- Abb. 53: Minderungswirkung der Einführung einer grünen Umweltzone auf die NO<sub>2</sub>-Belastung
- Abb. 54: Minderungswirkung der Beschlüsse des Diesel-Gipfels auf die NO<sub>2</sub>-Belastung in Limburg im günstigsten Fall
- Abb. 55: Minderungswirkung einer geänderten Wegweisung auf die NO<sub>2</sub>-Belastung in Limburg

- Abb. 56: Durchschnittliche NO<sub>2</sub>-Konzentration der Limburger Messstationen im Jahresverlauf 2016
- Abb. 57: Minderung der NO<sub>2</sub>-Belastung bei einem alternierenden Fahrverbot
- Abb. 58: Durchschnittliche Stickoxidemissionen der verschiedenen Fahrzeugtypen im Innenstadtverkehr; HBEFA 3.3, Bezugsjahr 2017, innerorts
- Abb. 59: Variante 1a: Sperrung Zentrum Limburg / Teilbereich Diez
- Abb. 60: Variante 1b: Sperrung erweitertes Zentrum Limburg / Teilbereich Diez
- Abb. 61: Variante 2: Sperrung Kernstadt Limburg / Teilbereich Diez
- Abb. 62: Variante 3: Sperrung Kernstadt Limburg / Staffel / Teilbereich Diez
- Abb. 63: Vergleich der Wirksamkeit der verschiedenen Varianten auf die Stickstoffdioxidbelastung in den betroffenen Straßen
- Abb. 64: Wirksamkeit eines kompletten Lkw-Fahrverbots im Schiedetunnel
- Abb. 65: Minderungswirkung einer Verringerung von 50 Pkw-Fahrten pro Tag infolge eines Radwegeausbaus
- Abb. 66: Zentrumnahes Angebot an Parkhäusern in Limburg
- Abb. 67: Minderungswirkung einer Verringerung der Pkw-Fahrten um 100 pro Tag
- Abb. 68: Minderungswirkung einer „blauen“ Plakette
- Abb. 69: NO<sub>x</sub>-Emissionsverhalten von Fahrzeugen bei unterschiedlicher Durchlässigkeit des Verkehrs; HBEFA 3.3; Hauptverkehrsstraße, Geschwindigkeitsbeschränkung 50 km/h; Bezugsjahr 2017
- Abb. 70: Verringerung des NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwertes bei einer Verkehrsverflüssigung um 5 %
- Abb. 71: NO<sub>x</sub>-Emissionen von Bussen nach Euronorm
- Abb. 72: Geplante Verringerung der NO<sub>x</sub>-Abgasemissionen der Linienbusflotte in Limburg
- Abb. 73: Minderungswirkung der Busmodernisierung 2018 und 2020 jeweils gegenüber dem Prognosenullfall
- Abb. 74: Minderungswirkung des Einsatzes nur von Euro-VI-Bussen gegenüber dem Prognosenullfall 2018
- Abb. 75: Minderungswirkung des Einsatzes von Elektrobussen gegenüber dem Prognosenullfall 2018
- Abb. 76: Berechnete Entwicklung des NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwertes bei Umsetzung aller Maßnahmen
- Abb. 77: Knotenpunkte K 475 / K 470 und L 3447 / K 470
- Abb. 78: Knotenpunkt B 8 / B 417

### 12.3 Tabellenverzeichnis

- Tab. 1: Immissionsgrenz- und Zielwerte nach der 39. BImSchV [1]
- Tab. 2: Beschreibung der Luftmessstation Limburg-Schiede
- Tab. 3: Beschreibung der Luftmessstation Limburg
- Tab. 4: Beschreibung NO<sub>2</sub>-Passivsammler Frankfurter Straße
- Tab. 5: Beschreibung NO<sub>2</sub>-Passivsammler Frankfurter Straße
- Tab. 6: Beschreibung NO<sub>2</sub>-Passivsammler Schiede I
- Tab. 7: Beschreibung NO<sub>2</sub>-Passivsammler Schiede II

- Tab. 8: Sozialversicherungspflichtig beschäftigte Arbeitnehmer am Arbeitsort und deren Verteilung auf die verschiedenen Wirtschaftsbereiche in Limburg; Quelle: Hessisches Statistisches Landesamt [3]
- Tab. 9: Messergebnisse in Limburg im Kalenderjahr 2016
- Tab.10: Verteilung der Industrieemissionen auf die Hauptgruppen der 4. BImSchV [7] (Bezugsjahr 2012) in Limburg
- Tab. 11: Beispiele für Emissionsfaktoren der Emittentengruppe Gebäudeheizung
- Tab. 12: Sozialversicherungspflichtig beschäftigte Pendler mit Stand 30. Juni 2013 [3]
- Tab. 13: Emissionsbilanz von NO<sub>x</sub> (Summe von NO<sub>2</sub> und NO, angegeben als NO<sub>2</sub>) für Limburg
- Tab. 14: Berechnete Verursacheranteile der Emittenten an der NO<sub>2</sub>-Gesamtbelastung für das Bezugsjahr 2013
- Tab. 15: Liste der zur Umsetzung geplanten Maßnahmen

#### 12.4 Alphabetische Liste der Städte und Gemeinden im Gebiet Mittel- und Nordhessen

Stadt/Gemeinde	Landkreis	Fläche [km <sup>2</sup> ]	Einwohnerzahl (31.12.2013)	Einwohner je km <sup>2</sup>
Aarbergen	Rheingau-Taunus-Kreis	33,94	33,94	177
Ahnatal	Kassel	18,03	18,03	438
Alheim	Hersfeld-Rotenburg	63,83	63,83	78
Allendorf (Eder)	Waldeck-Frankenberg	41,79	41,79	136
Alsfeld, Stadt	Vogelsbergkreis	129,69	129,69	124
Altenstadt	Wetteraukreis	30,09	30,09	394
Amöneburg, Stadt	Marburg-Biedenkopf	43,95	43,95	117
Angelburg	Marburg-Biedenkopf	16,72	16,72	212
Antrifttal	Vogelsbergkreis	26,59	26,59	72
Bad Arolsen, Stadt	Waldeck-Frankenberg	126,38	126,38	123
Bad Camberg, Stadt	Limburg-Weilburg	54,63	54,63	257
Bad Emstal	Kassel	38,67	38,67	154
Bad Endbach	Marburg-Biedenkopf	39,84	39,84	204
Bad Hersfeld, Kreisstadt	Hersfeld-Rotenburg	73,83	73,82	394
Bad Karlshafen, Stadt	Kassel	14,85	14,85	250
Bad Nauheim, Stadt	Wetteraukreis	32,54	32,54	972
Bad Orb, Stadt	Main-Kinzig-Kreis	47,78	47,78	202
Bad Salzschlirf	Fulda	13,04	13,04	251
Bad Schwalbach, Kreisstadt	Rheingau-Taunus-Kreis	40,27	40,27	266
Bad Soden-Salmünster, Stadt	Main-Kinzig-Kreis	58,60	58,60	228
Bad Sooden-Allendorf, Stadt	Werra-Meißner-Kreis	73,52	73,52	115
Bad Wildungen, Stadt	Waldeck-Frankenberg	120,08	120,08	140
Bad Zwesten	Schwalm-Eder-Kreis	39,45	39,45	99
Battenberg (Eder), Stadt	Waldeck-Frankenberg	64,73	64,73	84
Bebra, Stadt	Hersfeld-Rotenburg	93,64	93,64	148
Berkatal	Werra-Meißner-Kreis	19,56	19,56	80
Beselich	Limburg-Weilburg	31,53	31,53	180
Biebergemünd	Main-Kinzig-Kreis	78,55	78,55	107
Biedenkopf, Stadt	Marburg-Biedenkopf	90,33	90,33	152
Birstein	Main-Kinzig-Kreis	86,63	86,63	72
Borken (Hessen), Stadt	Schwalm-Eder-Kreis	82,30	82,30	153
Brachtal	Main-Kinzig-Kreis	30,85	30,85	167
Brechen	Limburg-Weilburg	24,86	24,86	262
Breidenbach	Marburg-Biedenkopf	44,83	44,83	152
Breitenbach am Herzberg	Hersfeld-Rotenburg	42,14	42,14	42
Breuna	Kassel	40,47	40,47	89

Luftreinhalteplan für das Gebiet Mittel- und Nordhessen, 1. Fortschreibung Teilplan Limburg

Stadt/Gemeinde	Landkreis	Fläche [km <sup>2</sup> ]	Einwohnerzahl (31.12.2013)	Einwohner je km <sup>2</sup>
Bromskirchen	Waldeck-Frankenberg	35,23	35,23	52
Büdingen, Stadt	Wetteraukreis	122,88	122,88	52
Burghaun	Fulda	65,05	65,05	75
Burgwald	Waldeck-Frankenberg	41,29	41,29	312
Butzbach, Friedrich-Ludwig-Weidig-Stadt	Wetteraukreis	106,60	106,60	137
Calden	Kassel	54,84	54,84	147
Cölbe	Marburg-Biedenkopf	26,66	26,66	53
Cornberg	Hersfeld-Rotenburg	23,36	23,36	291
Dautphetal	Marburg-Biedenkopf	72,03	72,03	161
Diemelsee	Waldeck-Frankenberg	121,56	121,56	40
Diemelstadt, Stadt	Waldeck-Frankenberg	82,58	82,58	64
Dipperz	Fulda	30,05	30,05	115
Dornburg	Limburg-Weilburg	33,24	33,24	257
Ebersburg	Fulda	37,04	37,04	123
Ebsdorfergrund	Marburg-Biedenkopf	72,89	72,89	122
Echzell	Wetteraukreis	37,61	37,61	152
Edermünde	Schwalm-Eder-Kreis	25,83	25,83	279
Edertal	Waldeck-Frankenberg	115,73	115,73	54
Ehrenberg (Rhön)	Fulda	40,84	40,84	66
Eichenzell	Fulda	56,00	56,00	197
Eiterfeld	Fulda	89,83	89,83	78
Elbtal	Limburg-Weilburg	11,11	11,11	215
Eltville am Rhein, Stadt	Rheingau-Taunus-Kreis	46,77	46,77	363
Elz	Limburg-Weilburg	16,86	16,86	482
Eppstein, Stadt	Main-Taunus-Kreis	24,21	24,21	563
Eschwege, Kreisstadt	Werra-Meißner-Kreis	63,27	63,27	309
Espenau	Kassel	13,59	13,59	373
Feldatal	Vogelsbergkreis	55,69	55,69	45
Felsberg, Stadt	Schwalm-Eder-Kreis	83,28	83,28	128
Flieden	Fulda	49,65	49,65	176
Flörsbachtal	Main-Kinzig-Kreis	52,11	52,11	167
Florstadt, Stadt	Wetteraukreis	39,60	39,60	521
Frankenau, Stadt	Waldeck-Frankenberg	57,29	57,29	51
Frankenberg (Eder), Stadt	Waldeck-Frankenberg	124,88	124,87	143
Freiensteinau	Vogelsbergkreis	65,67	65,67	48
Freigericht	Main-Kinzig-Kreis	33,44	33,44	431
Friedberg (Hessen), Kreisstadt	Wetteraukreis	50,17	50,17	561
Friedewald	Hersfeld-Rotenburg	39,65	39,65	61
Friedrichsdorf, Stadt	Hochtaunuskreis	30,16	30,16	832
Frielendorf	Schwalm-Eder-Kreis	85,83	85,83	85
Fritzlar, Dom- und Kaiserstadt	Schwalm-Eder-Kreis	88,78	88,78	163
Fronhausen	Marburg-Biedenkopf	27,88	27,88	145
Fulda, Stadt	Fulda	104,04	104,04	646
Gedern, Stadt	Wetteraukreis	75,24	75,24	99
Geisenheim, Stadt	Rheingau-Taunus-Kreis	40,35	40,35	290
Gelnhausen, Barbarossastadt, Kreisstadt	Main-Kinzig-Kreis	45,19	45,19	502
Gemünden (Felda)	Vogelsbergkreis	55,00	55,00	51
Gemünden (Wohra), Stadt	Waldeck-Frankenberg	58,67	58,67	70
Gersfeld (Rhön), Stadt	Fulda	89,37	89,37	62
Gilsberg	Schwalm-Eder-Kreis	61,58	61,58	50
Gladenbach, Stadt	Marburg-Biedenkopf	72,28	72,28	168
Glashütten	Hochtaunuskreis	27,07	27,07	199
Glauburg	Wetteraukreis	12,67	12,67	239
Grävenwiesbach	Hochtaunuskreis	43,16	43,16	122
Grebenau, Stadt	Vogelsbergkreis	55,37	55,37	43
Grebenhain	Vogelsbergkreis	91,62	91,62	51
Grebenstein, Stadt	Kassel	49,85	49,85	117

## Luftreinhalteplan für das Gebiet Mittel- und Nordhessen, 1. Fortschreibung Teilplan Limburg

Stadt/Gemeinde	Landkreis	Fläche [km <sup>2</sup> ]	Einwohnerzahl (31.12.2013)	Einwohner je km <sup>2</sup>
Großalmerode, Stadt	Werra-Meißner-Kreis	37,62	37,62	126
Großenlüder	Fulda	73,92	73,92	51
Gründau	Main-Kinzig-Kreis	67,64	67,64	216
Gudensberg, Stadt	Schwalm-Eder-Kreis	46,50	46,50	205
Gutsbezirk Kaufunger Wald	Werra-Meißner-Kreis	50,32	26,18	203
Gutsbezirk Reinhardswald	Kassel	182,58	28,21	176
Gutsbezirk Spessart	Main-Kinzig-Kreis	89,30	40,99	303
Guxhagen	Schwalm-Eder-Kreis	26,18	91,28	39
Habichtswald	Kassel	28,21	20,14	238
Hadamar, Stadt	Limburg-Weilburg	40,99	18,92	384
Haina (Kloster)	Waldeck-Frankenberg	91,28	58,51	52
Hammersbach	Main-Kinzig-Kreis	20,14	17,75	179
Hasselroth	Main-Kinzig-Kreis	18,92	54,91	54
Hatzfeld (Eder), Stadt	Waldeck-Frankenberg	58,51	95,94	82
Hauneck	Hersfeld-Rotenburg	17,75	25,77	216
Haunetal	Hersfeld-Rotenburg	54,91	79,98	60
Heidenrod	Rheingau-Taunus-Kreis	95,94	61,17	119
Helsa	Kassel	25,77	59,52	47
Herbstein, Stadt	Vogelsbergkreis	79,98	105,87	114
Heringen (Werra), Stadt	Hersfeld-Rotenburg	61,18	70,38	68
Herleshäusen	Werra-Meißner-Kreis	59,52	16,11	176
Hessisch Lichtenau, Stadt	Werra-Meißner-Kreis	105,87	87,20	171
Hilders	Fulda	70,38	86,39	457
Hirzenhain	Wetteraukreis	16,11	35,74	171
Hofbieber	Fulda	87,20	63,79	218
Hofgeismar, Stadt	Kassel	86,39	99,99	76
Hohenroda	Hersfeld-Rotenburg	35,74	88,02	53
Hohenstein	Rheingau-Taunus-Kreis	63,79	50,71	199
Homburg (Efze), Kreisstadt	Schwalm-Eder-Kreis	99,99	119,77	104
Homburg (Ohm), Stadt	Vogelsbergkreis	88,02	62,70	255
Hosenfeld	Fulda	50,71	50,56	206
Hünfeld, Konrad-Zuse-Stadt	Fulda	119,77	79,69	303
Hünfelden	Limburg-Weilburg	62,70	28,54	241
Hünstetten	Rheingau-Taunus-Kreis	50,56	49,77	47
Idstein, Stadt	Rheingau-Taunus-Kreis	79,69	50,61	68
Immenhausen, Stadt	Kassel	28,54	70,64	89
Jesberg	Schwalm-Eder-Kreis	49,77	30,66	89
Jossgrund	Main-Kinzig-Kreis	50,61	12,35	332
Kalbach	Fulda	70,64	90,91	179
Kefenrod	Wetteraukreis	30,66	50,65	81
Kiedrich	Rheingau-Taunus-Kreis	12,35	79,91	40
Kirchhain, Stadt	Marburg-Biedenkopf	90,91	100,68	45
Kirchheim	Hersfeld-Rotenburg	50,65	25,07	938
Kirtorf, Stadt	Vogelsbergkreis	79,91	123,98	132
Knüllwald	Schwalm-Eder-Kreis	100,68	17,51	166
Königstein im Taunus, Stadt	Hochtaunuskreis	25,07	18,62	984
Korbach, Kreisstadt	Waldeck-Frankenberg	123,98	30,29	539
Körle	Schwalm-Eder-Kreis	17,51	40,49	170
Kronberg im Taunus, Stadt	Hochtaunuskreis	18,62	26,26	526
Künzell	Fulda	30,29	102,00	138
Lahntal	Marburg-Biedenkopf	40,49	53,61	44
Langenselbold, Stadt	Main-Kinzig-Kreis	26,26	96,73	43
Lauterbach (Hessen), Kreisstadt	Vogelsbergkreis	102,00	48,87	64
Lautertal (Vogelsberg)	Vogelsbergkreis	53,61	45,15	759
Lichtenfels, Stadt	Waldeck-Frankenberg	96,73	12,50	438
Liebenau, Stadt	Kassel	48,87	29,82	333
Limburg an der Lahn, Kreisstadt	Limburg-Weilburg	45,15	33,85	161

Luftreinhalteplan für das Gebiet Mittel- und Nordhessen, 1. Fortschreibung Teilplan Limburg

Stadt/Gemeinde	Landkreis	Fläche [km <sup>2</sup> ]	Einwohnerzahl (31.12.2013)	Einwohner je km <sup>2</sup>
Limeshain	Wetteraukreis	12,50	49,18	204
Linsengericht	Main-Kinzig-Kreis	29,82	54,53	248
Löhnberg	Limburg-Weilburg	33,85	111,93	49
Lohra	Marburg-Biedenkopf	49,18	34,49	115
Lorch, Stadt	Rheingau-Taunus-Kreis	54,53	123,92	596
Ludwigsau	Hersfeld-Rotenburg	111,93	39,70	119
Malsfeld	Schwalm-Eder-Kreis	34,49	44,81	68
Marburg, Universitätsstadt	Marburg-Biedenkopf	123,92	63,10	212
Meinhard	Werra-Meißner-Kreis	39,70	30,82	188
Meißner	Werra-Meißner-Kreis	44,81	23,10	138
Melsungen, Stadt	Schwalm-Eder-Kreis	63,10	47,94	701
Mengerskirchen, Marktflücken	Limburg-Weilburg	30,82	86,23	108
Merenberg, Marktflücken	Limburg-Weilburg	23,10	41,54	83
Morschen	Schwalm-Eder-Kreis	47,94	31,63	177
Mücke	Vogelsbergkreis	86,23	66,29	77
Münchhausen	Marburg-Biedenkopf	41,54	57,06	47
Münzenberg, Stadt	Wetteraukreis	31,63	36,14	405
Naumburg, Stadt	Kassel	66,29	10,54	175
Nentershausen	Hersfeld-Rotenburg	57,06	27,53	1365
Neu-Anspach, Stadt	Hochtaunuskreis	36,14	64,83	82
Neuberg	Main-Kinzig-Kreis	10,54	38,65	78
Neu-Eichenberg	Werra-Meißner-Kreis	27,53	90,28	35
Neuenstein	Hersfeld-Rotenburg	64,83	66,26	108
Neuental	Schwalm-Eder-Kreis	38,65	56,88	172
Neuhof	Fulda	90,28	118,35	146
Neukirchen (Knüll), Stadt	Schwalm-Eder-Kreis	66,26	40,26	235
Neustadt (Hessen), Stadt	Marburg-Biedenkopf	56,88	46,73	427
Nidda, Stadt	Wetteraukreis	118,35	30,61	174
Niddatal, Stadt	Wetteraukreis	40,26	64,17	84
Nidderau, Stadt	Main-Kinzig-Kreis	46,73	35,31	412
Niedenstein, Stadt	Schwalm-Eder-Kreis	30,61	4,19	460
Niederaula	Hersfeld-Rotenburg	64,17	45,50	62
Niedernhausen	Rheingau-Taunus-Kreis	35,31	43,95	130
Nieste	Kassel	4,19	37,65	399
Nüsttal	Fulda	45,50	41,16	79
Oberaula	Schwalm-Eder-Kreis	43,95	59,53	195
Ober-Mörlen	Wetteraukreis	37,65	54,69	166
Oberweser	Kassel	41,16	48,49	46
Oestrich-Winkel, Stadt	Rheingau-Taunus-Kreis	59,53	35,51	432
Ortenberg, Stadt	Wetteraukreis	54,69	21,31	195
Ottrau	Schwalm-Eder-Kreis	48,49	40,77	63
Petersberg	Fulda	35,51	34,26	148
Philippsthal (Werra)	Hersfeld-Rotenburg	21,31	30,07	55
Poppenhausen (Wasserkuppe)	Fulda	40,77	67,33	66
Ranstadt	Wetteraukreis	34,26	27,60	248
Rasdorf	Fulda	30,07	12,98	346
Rauschenberg, Stadt	Marburg-Biedenkopf	67,33	66,81	45
Reichelsheim (Wetterau), Stadt	Wetteraukreis	27,60	16,14	270
Reinhardshagen	Kassel	12,98	54,43	63
Ringgau	Werra-Meißner-Kreis	66,81	14,25	164
Rockenberg	Wetteraukreis	16,14	37,65	325
Romrod, Stadt	Vogelsbergkreis	54,43	45,33	49
Ronneburg	Main-Kinzig-Kreis	14,25	51,54	238
Ronshausen	Hersfeld-Rotenburg	37,65	79,83	28
Rosbach vor der Höhe, Stadt	Wetteraukreis	45,33	51,44	186
Rosenthal, Stadt	Waldeck-Frankenberg	51,54	43,72	226
Rotenburg an der Fulda, Stadt	Hersfeld-Rotenburg	79,83	30,86	329

## Luftreinhalteplan für das Gebiet Mittel- und Nordhessen, 1. Fortschreibung Teilplan Limburg

Stadt/Gemeinde	Landkreis	Fläche [km <sup>2</sup> ]	Einwohnerzahl (31.12.2013)	Einwohner je km <sup>2</sup>
Rüdesheim am Rhein, Stadt	Rheingau-Taunus-Kreis	51,44	63,79	71
Runkel, Stadt	Limburg-Weilburg	43,72	36,55	172
Schauenburg	Kassel	30,86	142,09	68
Schenklengsfeld	Hersfeld-Rotenburg	63,79	113,31	140
Schlangenbad	Rheingau-Taunus-Kreis	36,55	35,50	255
Schlitz, Stadt	Vogelsbergkreis	142,09	133,56	88
Schlüchtern, Stadt	Main-Kinzig-Kreis	113,31	36,61	85
Schmitten	Hochtaunuskreis	35,50	84,74	211
Schöten, Stadt	Vogelsbergkreis	133,56	54,38	51
Schrecksbach	Schwalm-Eder-Kreis	36,61	26,90	52
Schwalmstadt, Stadt	Schwalm-Eder-Kreis	84,74	40,47	200
Schwalmtal	Vogelsbergkreis	54,38	111,84	80
Schwarzenborn, Stadt	Schwalm-Eder-Kreis	26,90	58,90	228
Selters (Taunus)	Limburg-Weilburg	40,47	111,29	43
Sinnatal	Main-Kinzig-Kreis	111,84	97,70	65
Söhrewald	Kassel	58,90	78,29	279
Sontra, Stadt	Werra-Meißner-Kreis	111,29	24,31	167
Spangenberg, Liebenbachstadt	Schwalm-Eder-Kreis	97,70	104,87	99
Stadtallendorf, Stadt	Marburg-Biedenkopf	78,29	60,45	73
Steffenberg	Marburg-Biedenkopf	24,31	67,03	434
Steinau an der Straße, Brüder-Grimm-Stadt	Main-Kinzig-Kreis	104,87	69,35	73
Tann (Rhön), Stadt	Fulda	60,45	74,00	60
Taunusstein, Stadt	Rheingau-Taunus-Kreis	67,03	65,61	46
Trendelburg, Stadt	Kassel	69,35	55,83	251
Twistetal	Waldeck-Frankenberg	74,00	43,10	159
Ulrichstein, Stadt	Vogelsbergkreis	65,61	98,81	69
Usingen, Stadt	Hochtaunuskreis	55,83	67,47	83
Villmar, Marktflecken	Limburg-Weilburg	43,10	51,41	143
Vöhl	Waldeck-Frankenberg	98,81	50,79	40
Volkmarsen, Stadt	Waldeck-Frankenberg	67,47	11,43	929
Wabern	Schwalm-Eder-Kreis	51,41	29,77	198
Wächtersbach, Stadt	Main-Kinzig-Kreis	50,79	115,73	58
Wahlsburg	Kassel	11,43	36,69	141
Waldbrunn (Westerwald)	Limburg-Weilburg	29,77	96,48	46
Waldeck, Stadt	Waldeck-Frankenberg	115,73	6,74	613
Waldems	Rheingau-Taunus-Kreis	36,69	46,90	84
Waldkappel, Stadt	Werra-Meißner-Kreis	96,48	39,54	313
Walluf	Rheingau-Taunus-Kreis	6,74	39,20	128
Wanfried, Stadt	Werra-Meißner-Kreis	46,90	38,36	244
Wartenberg	Vogelsbergkreis	39,54	57,50	232
Wehretal	Werra-Meißner-Kreis	39,20	77,42	114
Wehrheim	Hochtaunuskreis	38,36	71,16	91
Weilburg, Stadt	Limburg-Weilburg	57,50	47,05	151
Weilmünster, Marktflecken	Limburg-Weilburg	77,42	37,65	117
Weilrod	Hochtaunuskreis	71,16	15,60	66
Weimar (Lahn)	Marburg-Biedenkopf	47,05	104,56	86
Weinbach	Limburg-Weilburg	37,65	39,88	124
Weißborn	Werra-Meißner-Kreis	15,60	80,19	76
Wetter (Hessen), Stadt	Marburg-Biedenkopf	104,56	59,96	81
Wildeck	Hersfeld-Rotenburg	39,88	126,69	118
Willingen (Upland)	Waldeck-Frankenberg	80,19	30,66	75
Willingshausen	Schwalm-Eder-Kreis	59,95	43,11	308
Witzenhausen, Stadt	Werra-Meißner-Kreis	126,69	111,95	89
Wohratal	Marburg-Biedenkopf	30,66	15,38	403
Wölfersheim	Wetteraukreis	43,15	86,53	76
Wolfhagen, Stadt	Kassel	111,95	33,94	177
Wöllstadt	Wetteraukreis	15,38	18,03	438

Stadt/Gemeinde	Landkreis	Fläche [km <sup>2</sup> ]	Einwohnerzahl (31.12.2013)	Einwohner je km <sup>2</sup>
Zierenberg, Stadt	Kassel	86,53	63,83	78

## 12.5 Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
a	pro Jahr, jährlich
Abl. EWG	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften
Anz.	Anzahl
As	Arsen
B(a)P	Benzo(a)pyren
BGBI	Bundesgesetzblatt
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
BImSchVwV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BTX	Benzol, Toluol, Xylol
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	Benzol
Cd	Cadmium
CO	Kohlenmonoxid
DSL	Digital Subscriber Line
DTV	Durchschnittlicher täglicher Verkehr
DWD	Deutscher Wetterdienst
EG/EU	Europäische Gemeinschaften/Europäische Union
GMBI	Gemeinsames Ministerialblatt
GVBI	Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Hessen
GW	Grenzwert
h	pro Stunde, stündlich
HLNUG	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
HMUKLV	Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
HMWEVL	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung
JM	Jahresmittelwert
KBA	Kraftfahrtbundesamt
Kfz	Kraftfahrzeug
LNF	leichte Nutzfahrzeuge (bis 3,5 t)
LRP	Luftreinhalteplan
max. 8-h-Wert	höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages aus stündlich gleitenden 8-Stunden-Mittelwerten
µg/m <sup>3</sup>	Mikrogramm pro Kubikmeter

Abkürzung	Bedeutung
$\mu\text{m}$	Mikrometer = 1 millionstel Meter
$\text{mg}/\text{m}^3$	Milligramm (1 tausendstel Gramm) pro Kubikmeter
MIV	Motorisierter Individualverkehr
$\text{NH}_3$	Ammoniak
$\text{NH}_4^+$	Ammonium
Ni	Nickel
NO	Stickstoffmonoxid
$\text{NO}_2$	Stickstoffdioxid
$\text{NO}_3^-$	Nitrat
$\text{NO}_x$	Stickstoffoxide (Summe NO + $\text{NO}_2$ , angegeben als $\text{NO}_2$ )
$\text{O}_3$	Ozon
ÖPNV	Öffentlicher Personen-Nahverkehr
Pb	Blei
Pkw	Personenkraftwagen
PM	Particulate matter (Staub)
$\text{PM}_{10}$	Partikel, die einen gröÙenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 $\mu\text{m}$ eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist
$\text{PM}_{2,5}$	Partikel, die einen gröÙenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 2,5 $\mu\text{m}$ eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist
SNF	Schwere Nutzfahrzeuge (z. B. Lkw ab 3,5 t oder Busse)
$\text{SO}_2$	Schwefeldioxid
t/a	Tonnen (eintausend Kilogramm) pro Jahr
TA Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft
TM	Toleranzmarge
UBA	Umweltbundesamt



HESSEN



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

Abteilung II  
Referat II 4  
Mainzer Straße 80  
65189 Wiesbaden