



# Luftreinhalteplan für den Ballungsraum Rhein-Main

## 2. Fortschreibung Teilplan Wiesbaden



## **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 4

**Titelfoto:** Pixabay License, freie Nutzung  
**Fotos:** Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie  
Dr. Mang

**Druck:** HMUKLV

**Kartengrundlagen:** Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation  
Openstreetmap ([www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org)), [ODbL1.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)  
Bundesamt für Kartographie und Geodäsie: GeoBasis-DE / BKG 2018

**Stand:** Februar 2019

## Inhaltsverzeichnis

Einführung	7
Situation in Wiesbaden	7
Öffentlichkeitsbeteiligung	7
Rechtsgrundlagen	8
Gesundheitliche Wirkung von Stickstoffdioxid	9
1 Ort der Überschreitung	11
1.1 Region	11
1.2 Wiesbaden	11
1.3 Messstandorte in Wiesbaden	12
1.3.1 Luftmessstation Ringkirche	12
1.3.2 Luftmessstation Wiesbaden-Süd	13
1.3.3 Luftmessstation Schiersteiner Straße	14
1.3.4 Standorte NO <sub>2</sub> -Passivsammler	14
2 Allgemeine Informationen	15
2.1 Art des Gebietes	15
2.2 Schätzung der Größe des verschmutzten Gebiets	15
2.3 Topographie und Klima	16
2.3.1 Das Klima in Wiesbaden	16
2.3.2 Topographie	17
3 Zuständige Behörden	18
4 Art und Beurteilung der Verschmutzung	19
4.1 Entwicklung der Luftqualität in Wiesbaden	19
4.1.1 Entwicklung der Feinstaubbelastung	19
4.1.2 Entwicklung der Schwefeldioxid und Benzolbelastung	19
4.1.3 Entwicklung der Ozonbelastung	20
4.1.4 Entwicklung der Stickoxidbelastung (NO <sub>x</sub> und NO <sub>2</sub> )	20
4.1.5 Belastungssituation 2017 / 2018	21
4.2 Angewandte Beurteilungstechnik	22
4.2.1 Beiträge zur Gesamtbelastung	22
4.2.2 Modellrechnungen zur Ermittlung der der Verursacheranteile	22
4.2.3 Berechnung der verkehrsbedingten Zusatzbelastung durch Modellrechnung	23
5 Ursprung der Verschmutzung	24
5.1 Liste der wichtigsten Emissionsquellen	24
5.2 Industrieemissionen	24
5.3 Gebäudeheizungsemissionen	25
5.4 Verkehrsemissionen	26
5.4.1 Verkehrszählungen als Grundlage der Emissionsermittlung	26
5.4.2 Abgasgrenzwerte und Realemissionen von Fahrzeugen	26
5.4.3 Zusammensetzung der Kfz-Flotte	28
5.4.4 Verkehrsemissionen der Stadt	29

5.5	Gesamtstädtische NO <sub>x</sub> -Emissionen	29
5.6	Eintrag von Stickoxiden aus anderen Gebieten	29
<b>6</b>	<b>Analyse der Lage</b>	<b>30</b>
6.1	Ausbreitungsberechnungen zur Ermittlung der Verursacheranteile	30
6.2	Modellrechnungen zur Ermittlung der Zusatzbelastung durch den lokalen Verkehr	31
6.3	Untersuchung der Verursacheranteile des Straßenverkehrs	33
<b>7</b>	<b>Angaben zu bereits durchgeführten Maßnahmen und bestehenden Verbesserungsvorhaben</b>	<b>34</b>
7.1	Europaweite und nationale Maßnahmen	34
7.1.1	Maßnahmen bei der Emittentengruppe Industrie	34
7.1.2	Maßnahmen bei der Emittentengruppe Gebäudeheizung	35
7.1.3	Maßnahmen bei der Emittentengruppe Kfz-Verkehr	35
7.1.3.1	<i>Einführung eines neuen Typprüfzyklus</i>	35
7.1.3.2	<i>Ausweitung der Lkw-Maut</i>	36
7.2	Regionale Maßnahmen	36
7.2.1	Lkw-Routenkonzept	36
7.3	Lokale Maßnahmen im Bereich der Stadt Wiesbaden	36
7.3.1	Bereich Verkehr	37
7.3.1.1	<i>Fortschreibung des Nahverkehrsplans</i>	37
7.3.1.2	<i>Betriebsoptimierung und Fahrzeitverkürzungen im ÖPNV</i>	37
7.3.1.3	<i>Einsatz abgasarmer Busse</i>	38
7.3.1.4	<i>Umrüstung des städtischen Fuhrparks auf emissionsarme Fahrzeuge</i>	38
7.3.1.5	<i>Förderung des Fußgängerverkehrs</i>	38
7.3.1.6	<i>Förderung des Radverkehrs</i>	38
7.3.1.7	<i>E-Mobilität</i>	41
7.3.1.8	<i>Car-Sharing</i>	41
7.3.1.9	<i>Parkraummanagement</i>	41
7.3.1.10	<i>Mobile Maschinen und Geräte</i>	41
7.3.1.11	<i>Müllabfuhr und Straßenreinigung</i>	41
7.3.1.12	<i>Geschwindigkeitskontrolle</i>	41
7.3.1.13	<i>Neuaufstellung Verkehrsentwicklungsplan</i>	42
7.3.2	Bereich Energie	42
7.3.2.1	<i>Energiebedarf und Energieeffizienz</i>	42
7.3.2.2	<i>Energieerzeugung</i>	42
7.3.2.3	<i>Wärmeversorgung - Quartiers- und Objektversorgung</i>	43
7.3.2.4	<i>Ausbau der Fernwärme</i>	43
7.3.2.5	<i>Energiemanagement</i>	44
7.3.2.6	<i>Masterplan für den Klimaschutz Wiesbaden</i>	44
7.3.2.7	<i>Beratung und Dialog zu Energieeinsparung und Klimaschutz</i>	45
<b>8</b>	<b>Maßnahmen-Gesamtkonzept</b>	<b>46</b>
8.1	Einleitung	46
8.1.1	Analyse- und Prognosenußfälle	46
8.1.2	Vergleich mit Messwerten	47
8.1.3	Vorgehen bei der Bewertung der Minderungswirkung von Maßnahmen	48
8.2	Europaweite, nationale und regionale Maßnahmen	48
8.2.1	Industrieanlagen	48
8.2.1.1	<i>Abfall(mit)verbrennungsanlagen</i>	48
8.2.1.2	<i>Großfeuerungsanlagen</i>	49
8.2.1.3	<i>Prognostizierte Wirkung der Maßnahmen im Bereich Industrie</i>	49
8.2.2	Gebäudeheizung	49

	8.2.2.1	Prognostizierte Wirkung der Maßnahmen im Bereich Gebäudeheizung	49
8.2.3		Verkehr	49
	8.2.3.1	Ausbau und Förderung der Elektromobilität	50
	8.2.3.2	Förderungen durch die Bundesregierung	50
	8.2.3.3	Förderungen durch das Land Hessen	50
8.3		Sofortpaket der Landeshauptstadt Wiesbaden	50
8.3.1		Einführung	50
8.3.2		Elektromobilität	51
	8.3.2.1	Elektrifizierung des städtischen Fuhrparks	51
	8.3.2.2	Elektromobilitätskonzept	51
	8.3.2.3	Errichtung und Betrieb von Ladesäulen	51
	8.3.2.4	Befreiung von Elektrofahrzeugen von Parkgebühren	51
	8.3.2.5	Gebührenfreie Parkplätze für emissionsfreie Car-Sharing-Fahrzeuge	52
	8.3.2.6	Einrichtung eines E-Mobility-Hubs	52
	8.3.2.7	Prognostizierte Wirkung der Maßnahmen im Bereich E-Mobilität	52
8.3.3		Elektrifizierung Busflotte / Emissionsfreier ÖPNV	52
8.3.4		Ausbau und Förderung des ÖPNV	53
	8.3.4.1	Einführung neuer Bahn-Direktverbindungen	54
	8.3.4.2	Angebotsausweitungen auf bestehenden Bahnlinien	54
	8.3.4.3	Einführung einer zusätzlichen tangentialen Schnellbuslinie X79 aus dem Untertaunus	54
	8.3.4.4	Angebotsausweitungen auf bestehenden Buslinien	54
	8.3.4.5	Kurzfristige Angebotsausweitungen im lokalen Busverkehr	54
	8.3.4.6	Ticket-Offensive im ÖPNV	55
	8.3.4.7	Busbeschleunigungs-Offensive Innenstadt	55
	8.3.4.8	Kurzfristiger Ausbau Busflotte / Anbindung der neuen P&R-Parkplätze	57
	8.3.4.9	Ausbau Car-Sharing	57
	8.3.4.10	Prognostizierte Wirkung der Maßnahmen im Bereich Ausbau und Attraktivitätssteigerung des ÖPNV	57
8.3.5		Förderung des Radverkehrs	57
	8.3.5.1	Schaffung „Rad-Grundnetz 2020“	57
	8.3.5.2	Radschnellverbindungen nach Mainz und Frankfurt	60
	8.3.5.3	Protected Bike Lanes	60
	8.3.5.4	Verbesserung der Radführung an Kreuzungen	60
	8.3.5.5	Ausbau Fahrradabstellplätze	60
	8.3.5.6	Ausbau Fahrradverleihsystem „ESWE meinRad“	60
	8.3.5.7	Prognostizierte Wirkung der Maßnahmen im Bereich Förderung des Radverkehrs	61
8.3.6		Verkehrslenkung	61
	8.3.6.1	Vom 1. auf den 2. Ring	61
	8.3.6.2	Schwalbacher Straße	62
	8.3.6.3	Moritzstraße	62
	8.3.6.4	Geisbergstraße	62
	8.3.6.5	Rheingaustraße	62
	8.3.6.6	Prognostizierte Wirkung der Maßnahmen zur Verkehrslenkung	63
8.3.7		Verkehrsmanagement	63
	8.3.7.1	Erhöhung von Parkgebühren im öffentlichen Straßenraum	63
	8.3.7.2	Einführung einer flächendeckenden abgestuften Parkraumbewirtschaftung	63
	8.3.7.3	Neue Pfortnerampeln zur Zuflussdosierung	63
	8.3.7.4	Digitalisierung des Verkehrs	64
	8.3.7.5	Einrichtung von Park&Ride-Parkplätzen	64
	8.3.7.6	Prognostizierte Wirkung der Maßnahmen im Bereich Verkehrsmanagement	65
8.3.8		Urbane Logistik	65
	8.3.8.1	Einrichtung von Mikrodepots am Rand der Innenstadt	65
	8.3.8.2	Intelligente Ladezonen	65

	8.3.8.3 Kaufprämie und Promotion für E-Lastenräder	65
	8.3.8.4 Prognostizierte Wirkung der Maßnahmen im Bereich urbane Logistik	66
	8.3.9 Kampagne zur Luftreinhaltung	66
8.4	Nachträgliche Verbesserung der Abgasemissionen von Dieselfahrzeugen	66
	8.4.1.1 Software-Updates	66
	8.4.1.2 Hardware-Nachrüstung städtischer schwerer Nutzfahrzeuge	67
	8.4.1.3 Hardware-Nachrüstung bei Diesel-Pkw	67
	8.4.1.4 Hardware-Nachrüstung bei leichten Nutzfahrzeugen	68
8.5	Fahrverbote	69
	8.5.1 Lkw-Durchfahrtsverbot	69
	8.5.2 Generelle Fahrverbote	70
8.6	Maßnahmenüberblick und Prognose der NO <sub>2</sub> -Entwicklung	71
9	Behandlung der Einwendungen	76
9.1	Ausdehnung Job-Ticket	76
9.2	Berücksichtigung von älteren Fahrzeugen der Bundesbehörden	77
9.3	Berücksichtigung weiterer Maßnahmen	77
	9.3.1 Zusätzliche Rheinquerung für den ÖPNV, Fußgänger und Radfahrer	77
	9.3.2 Konkrete Planung der City-Bahn	78
	9.3.3 Radverkehrsnetz 2030	78
	9.3.4 Unterirdische Führung des Autoverkehrs auf dem 1. Rings in Höhe des Hauptbahnhofs	78
	9.3.5 Überarbeitung der Führung verschiedener Buslinien sowie die Anpassung der Fahrzeuggröße zur Streckenentlastung und Kapazitätserhöhung	78
	9.3.6 Einführung eines Tempolimits von 30 km/h innerhalb der Umweltzone	78
	9.3.7 Einführung eines zeitweisen Lkw-Durchfahrtsverbots	79
	9.3.8 Ausweitung der Direktverbindung Wiesbaden – Bad Kreuznach	79
9.4	Elektrifizierung des städtischen Fuhrparks und der Busflotte	79
9.5	Schnellstmögliche Umsetzung der von Seiten der Bundesregierung, der Länder und der Fahrzeughersteller angekündigten Maßnahmen, um Fahrverbote zu vermeiden	80
9.6	Messstandorte in Wiesbaden	81
9.7	Geeignetheit von Passivsammlermessungen zur Beurteilung der Luftqualität	81
9.8	Bemängelung von Begrifflichkeiten wie „verschmutztes Gebiet“ oder „Verschmutzung“	82
9.9	Unzureichende Berücksichtigung des Luftaustauschs	82
9.10	Inkompatible Aussagen zur Feinstaubbelastung in Wiesbaden	82
9.11	Maßnahmenumsetzung bei anderen Emittenten	82
9.12	Länderübergreifender Ausbau des ÖPNV-Angebots	83
9.13	Fehlende Angebote an E-Fahrzeugen für Handwerker	83
9.14	Berücksichtigung der Wirksamkeit von Hardware-Nachrüstung	83
10	Quellenverzeichnis	85
11	Anhänge	88
	11.1 Begriffsbestimmungen	88
	11.2 Abbildungsverzeichnis	89
	11.3 Tabellenverzeichnis	89
	11.4 Alphabetische Liste der Städte und Gemeinden im Ballungsraum Rhein-Main	91
	11.5 Abkürzungsverzeichnis	92

## 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. Diese Messungen werden i.d.R. ergänzt um Modellrechnungen, die die Schadstoffsituation in Straßenzügen aufzeigen, in denen keine Messstandorte sind. So kann ein Überblick über die Gesamtbelastung in einer Stadt erhalten werden. Zeigen Messungen, dass Grenzwerte überschritten werden, sind Luftreinhaltepläne aufzustellen. Sie müssen Maßnahmen enthalten, die geeignet sind den Zeitraum der Überschreitung so kurz wie möglich zu halten.

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.

### Situation in Wiesbaden

Der erste Luftreinhalteplan für den Ballungsraum Rhein-Main wurde im Jahr 2005 aufgestellt [1]. Er umfasste alle von Grenzwertüberschreitungen betroffenen Städte des Ballungsraums, darunter auch Wiesbaden. Die Stadt Wiesbaden war mit der Messstation an der Ringkirche bereits 2002 von Grenzwertüberschreitungen bei Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) betroffen. Daher waren Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität in den ersten Luftreinhalteplan für den Ballungsraum Rhein-Main aufzunehmen.

Die Grenzwerte für Feinstaub PM<sub>10</sub> und auch für PM<sub>2,5</sub> wurden dagegen bisher an den Messstellen in Wiesbaden eingehalten.

Die Reduzierung der NO<sub>2</sub>-Konzentration um 10% bis zum Jahr 2012 reichte jedoch nicht aus, um den Immissionsgrenzwert einhalten zu können. Daher erfolgte eine 1. Fortschreibung des Luftreinhalteplans Wiesbaden als Teilplan zum Luftreinhalteplan des Ballungsraums Rhein-Main im Jahr 2012. Mit den dort festgelegten Maßnahmen konnte die Höhe der Stickstoffdioxidkonzentrationen zwar bis 2017 um weitere 15% gesenkt werden, die NO<sub>2</sub>-Konzentration überschreitet den Immissionsgrenzwert aber immer noch deutlich. Daher werden in der vorliegenden 2. Fortschreibung des Luftreinhalteplans Wiesbaden weitere wirksame Maßnahmen aufgenommen, um die Einhaltung des Immissionsgrenzwertes schnellstmöglich sicherzustellen.

Zum besseren Verständnis der Situation in Wiesbaden beschreibt der Luftreinhalteplan die Entwicklung der Luftschadstoffkonzentrationen in Wiesbaden, zeigt die Verursacher auf, untersucht die möglichen Maßnahmen im Hinblick auf ihre Wirksamkeit und rechtliche Zulässigkeit und legt die möglichen und verhältnismäßigen Maßnahmen zur Verminderung der Luftschadstoffe fest. Darüber hinaus wird eine Prognose zur wahrscheinlichen Entwicklung der Luftqualität abgegeben. Die Maßnahmenfestlegung erfolgte in Abstimmung mit der Stadt Wiesbaden und dem Hessischen Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung als Einvernehmensbehörde für die Festlegung von Maßnahmen im Straßenverkehr. Die Gliederung des Luftreinhalteplans entspricht den rechtlichen Vorgaben (Anlage 13 der 39. BImSchV [2]).

### Öffentlichkeitsbeteiligung

Gemäß § 47 Abs. 5a BImSchG ist die Öffentlichkeit bei der Aufstellung oder Änderung von Luftreinhalteplänen zu beteiligen. Die Öffentlichkeitsbeteiligung erfolgte durch Ankündigung der Auslegung des Entwurfs des Luftreinhalteplans für den Ballungsraum Rhein-Main, 2. Fortschreibung Teilplan Wiesbaden, im Staatsanzeiger des Landes Hessen am 19. November 2018 sowie durch Pressemeldungen. Der Planentwurf konnte für die Dauer von einem Monat, d.h. vom 19. November 2018 bis einschließlich 19. Dezember 2018 beim Magistrat der Stadt Wiesbaden eingesehen werden. An den Offenlegungszeitraum schloss sich eine Frist von zwei Wochen bis einschließlich 2. Januar 2019 an, innerhalb dieser ebenfalls noch

Bedenken, Anregungen oder Einwände unter dem Stichwort „Luftreinhalteplanentwurf Wiesbaden“ beim Umweltministerium entweder schriftlich oder elektronisch (poststelle@umwelt.hessen.de) geltend gemacht werden konnten.

Im Zeitraum der Öffentlichkeitsbeteiligung stand der Planentwurf auch auf den Internetseiten des Umweltministeriums zum Thema Luftreinhaltung (<https://umweltministerium.hessen.de/umwelt-natur/luft-laerm-licht/luftreinhalteplanung>) sowie des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG; [http://www.hlnug.de/start/luft/luftreinhalt\\_eplaene/publizierte-luftreinhalteplaene-nach-eu-recht.html](http://www.hlnug.de/start/luft/luftreinhalt_eplaene/publizierte-luftreinhalteplaene-nach-eu-recht.html)) zur Einsicht und zum Herunterladen zur Verfügung.

Innerhalb des Zeitraums zwischen dem 20. November 2018 und dem 2. Januar 2019 gingen insgesamt sieben Einwendungen und Anregungen zum Planentwurf ein. Zwei von Verbänden und fünf von Privatpersonen. Sie wurden daraufhin geprüft, ob sie zu einer Änderung und / oder Ergänzung des Luftreinhalteplans führen. Die aufgeführten Bedenken und Anregungen werden im Kapitel 9 im Einzelnen behandelt.

Mit der öffentlichen Bekanntmachung im Hessischen Staatsanzeiger des Landes Hessen, dass

der Luftreinhalteplan aufgestellt ist und wo er eingesehen bzw. heruntergeladen werden kann, 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 [3] verabschiedet. Die Umsetzung in deutsches Recht erfolgte im Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG [4]) und in der 39. Verordnung zum BImSchG (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV [2]).

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.

Grenzwert					
Luftschadstoff	Kenngroße	Einheit	(Anzahl zulässiger Überschreitungen pro Jahr)	gültig seit	Schutzziel
<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>Kohlenmonoxid (CO)</b>	max. 8-h-Mittel	mg/m <sup>3</sup>	10	2005	Gesundheit
<b>Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)</b>	1-h-Mittel	µg/m <sup>3</sup>	200 (18-mal)	2010	Gesundheit
	Jahresmittel	µg/m <sup>3</sup>	40	2010	Gesundheit
<b>Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>)</b>	Jahresmittel	µg/m <sup>3</sup>	30	2001	Vegetation <sup>1)</sup>
<b>Feinstaub (PM<sub>10</sub>)</b>	24-h-Mittel	µg/m <sup>3</sup>	50 (35-mal)	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	2015	Gesundheit
<b>Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)</b>	1-h-Mittel	µg/m <sup>3</sup>	350 (24-mal)	2005	Gesundheit
	24-h-Mittel	µg/m <sup>3</sup>	125 (3-mal)	2005	Gesundheit
	Jahresmittel	µg/m <sup>3</sup>	20	2001	Ökosystem <sup>1)</sup>
	Wintermittel <sup>2)</sup>	µg/m <sup>3</sup>	20	2001	Ökosystem <sup>1)</sup>

Luftschadstoff	Kenngröße	Einheit	Zielwert	gültig seit	Schutzziel
			(Anzahl zulässiger Überschreitungen pro Jahr)		
<b>Arsen</b>	Jahresmittel	ng/m <sup>3</sup>	6	2013	Gesundheit / Umwelt
<b>Benzo(a)pyren</b>	Jahresmittel	ng/m <sup>3</sup>	1	2013	Gesundheit / Umwelt
<b>Kadmium</b>	Jahresmittel	ng/m <sup>3</sup>	5	2013	Gesundheit / Umwelt
<b>Nickel</b>	Jahresmittel	ng/m <sup>3</sup>	20	2013	Gesundheit / Umwelt
<b>Ozon (O<sub>3</sub>)</b>	8-h-Mittel	µg/m <sup>3</sup>	120 (25)	2010	Gesundheit
	AOT40 <sup>3)</sup>	µg/m <sup>3</sup> ·h	18.000	2010	Vegetation <sup>4)</sup>

- 1) Messung an einem emissionsfernen Standort (mehr als 20 km entfernt von Ballungsräumen oder 5 km Bebauung, Industrie oder Bundesfernstraßen)
- 2) in der Zeit vom 01. Oktober eines Jahres bis 31. März des Folgejahres
- 3) aufsummierte Belastung, die über einer Schwelle von 40 ppb liegt
- 4) in der Zeit von Mai bis Juli

Tab. 1: Immissionsgrenz- und Zielwerte nach der 39. BImSchV [2]

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

Für Feinstaub (PM<sub>10</sub>) sind zwei Immissionsgrenzwerte festgelegt – ein Jahresmittelwert sowie ein Tagesmittelwert, der 35-mal im Jahr zulässigerweise überschritten werden darf. Während die Einhaltung des Jahresmittelwerts kaum Probleme verursacht, bereitet die Einhaltung des Kurzzeitgrenzwertes – höchstens 35 Überschreitungen des Tagesmittelwerts – deutlich häufiger Schwierigkeiten. 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 so genannte Zielwerte, die zwar ebenfalls überwiegend zum Schutz der menschlichen Gesundheit festgelegt wurden, deren Überschreitung jedoch nicht zur Aufstellung eines Luftreinhalteplans führt.

### Gesundheitliche Wirkung von Stickstoffdioxid

Die Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch hohe Stickstoffdioxidkonzentrationen ist

unbestritten. Nachdem der Immissionsgrenzwert für Stickstoffdioxid in Höhe von 40 µg/m<sup>3</sup> jahrelang nicht in Frage gestellt wurde, entbrannte mit dem Dieselskandal und drohenden Fahrverboten eine Diskussion darüber, ab welcher Höhe der Belastung tatsächlich Gesundheitsgefahren zu befürchten sind. Immer wieder wird dabei auf die Unterschiede zwischen den Grenzwerten für die Außenluft und denen am Arbeitsplatz verwiesen. Während für die Außenluft ein Immissionsgrenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> festgelegt ist, gilt für NO<sub>2</sub> eine maximale Arbeitsplatzkonzentration von 950 µg/m<sup>3</sup>. Warum diese beiden Werte nicht miteinander verglichen werden können, erklärt das Umweltbundesamt folgendermaßen:

„Bei der Ableitung von Grenzwerten für Stickstoffdioxid in der Außenluft können nicht die gleichen Maßstäbe angelegt werden wie für Arbeitsplatzgrenzwerte (Ableitung aus der Maximalen Arbeitsplatz-Konzentration, MAK). Der MAK-Wert für NO<sub>2</sub> ist eine wissenschaftliche Empfehlung der ständigen Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe der Deutschen Forschungsgemeinschaft und entspricht in seiner Höhe ebenfalls dem Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV). Arbeitsplatzgrenzwerte gelten nur für Arbeitende an Industriearbeitsplätzen und im Handwerk, bei denen aufgrund der Verwendung oder Erzeugung bestimmter Arbeitsstoffe eine erhöhte Stickstoffdioxid-Belastung zu erwarten ist. Stickstoffdioxid entsteht beispielsweise – bzw. wird verwendet – bei Schweißvorgängen, bei der Dynamit- und Nitrozelluloseherstellung oder bei der Benutzung von Dieselmotoren. Der Arbeitsplatzgrenzwert hat unter anderem einen anderen Zeit- und Perso-

nenbezug als der Grenzwert für die Außenluft: Der Wert gilt für gesunde Arbeitende an acht Stunden täglich und für maximal 40 Stunden in der Woche. Die Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer, die berufsbedingt Schadstoffen ausgesetzt sind, erhalten zusätzlich eine arbeitsmedizinische Betreuung und befinden sich somit unter einer strengeren Beobachtung als die Allgemeinbevölkerung.“

Während verschiedene Studien, u.a. des Umweltbundesamtes [5], auf erhebliche Gesundheitsgefahren durch Stickstoffdioxid verweisen, zweifeln andere Mediziner, z.B. Herr. Prof. Dr. Dieter Köhler, Lungenfacharzt, diese Bewertung an [6].

Den aktuellen Stand der Diskussion in Bezug auf die Wirkung von Stickstoffdioxid auf die menschliche Gesundheit fasst Prof. Dr. Barbara Hoffmann, Umweltepidemiologin an der Universität Düsseldorf, in einem Interview mit dem WDR [7] so zusammen: „Stickstoffdioxid ist ein Reizgas und dringt tief in die Lunge ein. Es kann dort die Schleimhaut reizen und in der Bronchialschleimhaut und in den Lungenbläschen eine Entzündung auslösen. Das kann zu Husten und Luftnot führen und ist problematisch für Kinder, ältere Menschen und für Kranke - wie zum Beispiel Asthmatiker.

Außerdem steigt durch Stickstoffdioxid das Risiko, dass sich bestehende Lungenkrankheiten verschlimmern. Expositionsstudien haben ergeben, dass NO<sub>2</sub> die Lungenfunktion verschlechtern kann. Für solche Studien wurden Menschen kon-

trolliert Stickoxid ausgesetzt. Wir wissen daher, dass es einen ursächlichen Zusammenhang gibt. Wir wissen auch, dass es bei den NO<sub>2</sub>-Konzentrationen, die häufig in der Umwelt hier herrschen, kurzfristige gesundheitsschädigende Effekte gibt.

Wir wissen noch nicht genau, ab welchem Wert gesundheitliche Wirkungen von Luftschadstoffen nicht mehr nachweisbar sind und wie es mit Langzeitwirkungen von NO<sub>2</sub> bei heutigen Konzentrationen aussieht. Dazu braucht man große Kohorten-Studien mit Menschen, die man über viele Jahre beobachtet. Dann schaut man sich an, welche Krankheiten Menschen entwickeln, die stärker mit NO<sub>2</sub> belastet sind im Vergleich zu Menschen, die weniger belastet sind. Für Feinstaub ist die Datenlage deutlich besser.

Wir können aber auch heute schon relativ sicher sagen, dass auch langfristig NO<sub>2</sub> eine eigene gesundheitsschädigende Wirkung hat: Es gibt Hinweise auf Zusammenhänge mit Atemwegs-, Herz-Kreislauf- und Stoffwechselerkrankungen. Und deutliche Hinweise, dass Diabetes durch NO<sub>2</sub> ausgelöst werden kann.“

Für die Luftreinhalteplanung ist diese Diskussion so lange unbeachtlich, wie ein Immissionsgrenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> im deutschen Recht festgelegt ist. Er ist als Maßstab für die Festlegung von Maßnahmen – unter Beachtung der Verhältnismäßigkeit – heranzuziehen.

## 1 Ort der Überschreitung

Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes von Stickstoffdioxid wurden an mehreren Stellen der Stadt Wiesbaden gemessen. Die räumliche Lage der Überschreitungspunkte in Wiesbaden 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 Wiesbaden gehört zum Luftreinhalte-Ballungsraum Rhein-Main, der in seiner Abgrenzung in Abb. 1 deutlich wird.

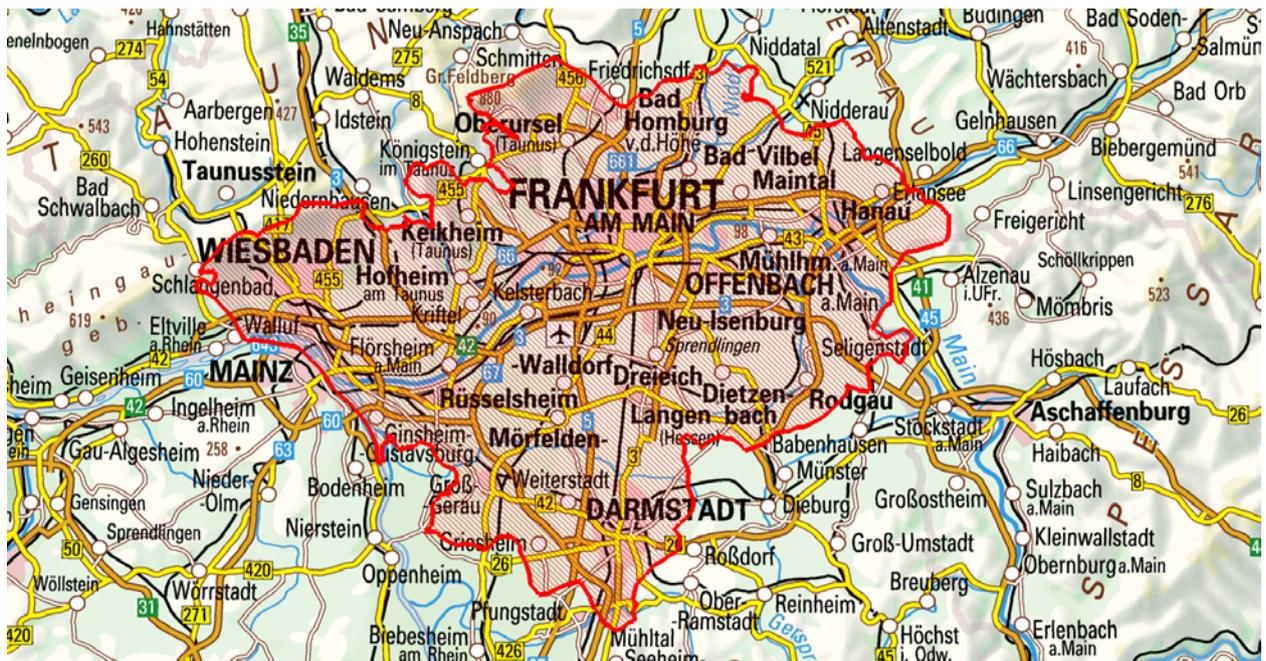


Abb. 1: Lage der Stadt Wiesbaden im Ballungsraum Rhein-Main

Der Ballungsraum Rhein-Main ist der größere der beiden hessischen Ballungsräume. Er erfüllt mit einer Einwohnerzahl von 2,52 Millionen Einwohnern (Stand 31. März 2018), einer Fläche von rd. 1.851 km<sup>2</sup> und einer Einwohnerdichte von rd. 1.363+ Einwohnern pro km<sup>2</sup> alle Voraussetzungen eines Ballungsraums nach § 1 Nr. 4 der 39. BImSchV [2]. Der Ballungsraum Rhein-Main besteht aus 52 Städten und Gemeinden, die in Anhang 11.4 aufgelistet sind.

Aufgrund seiner hohen Bevölkerungsdichte, seiner Wirtschaftsstärke, der damit verbundenen wohn-, gewerblich- und industriellen Flächen- und der vielfältigen Mobilitätsbeziehungen ergibt sich eine relativ hohe Grundbelastung der Luftqualität im Ballungsraum. Er stellt eines der wichtigsten europäischen Verkehrszentren mit einer engen Vernetzung von Schienen-, Straßen- und Luftverkehr dar.

Die herausragenden Verkehrsanbindungen bringen den Städten und Gemeinden und ihren Wirtschaftsunternehmen einerseits zwar einen wichtigen Standortvorteil, andererseits führt das

enorme Verkehrsaufkommen aber zu Luftverschmutzung und zu hohen Lärmbelastungen für die Bevölkerung des Ballungsraums. Lufthygienische Belastungsschwerpunkte liegen vor allem an den innerstädtischen Hauptverkehrsstraßen von Darmstadt, Frankfurt am Main, Offenbach am Main und Wiesbaden, aber auch in einigen kleineren Städten.

### 1.2 Wiesbaden

Wiesbaden ist seit 1945 Landeshauptstadt des Bundeslands Hessen. Es ist landesplanerisch als Oberzentrum ausgewiesen [8]. Damit ist es definitionsgemäß Standort hochwertiger spezialisierter Einrichtungen mit z.T. landesweiter, nationaler oder sogar internationaler Bedeutung, bietet Agglomerationsvorteile für die gesamte Region und ist Verknüpfungspunkt großräumiger und regionaler Verkehrssysteme.

Tatsächlich ist Wiesbaden nach Einwohnern die zweitgrößte Stadt Hessens und liegt an stark frequentierten Verkehrswegen mit Verbindungen

in das Zentrum des Ballungsraumes und nach Rheinland-Pfalz. In Wiesbaden haben zahlreiche öffentliche Verwaltungsbehörden und private Unternehmen des Dienstleistungssektors sowie der produzierenden Industrie Standorte.



Abb. 2: Stadtgebiet von Wiesbaden (rot markiert)

### 1.3 Messstandorte in Wiesbaden

Die Luftqualität in Wiesbaden wird bereits seit dem Jahr 1977 im städtischen Hintergrund und seit 1991 an der verkehrsbezogenen Luftmessstation an der Ringkirche kontinuierlich gemessen.

Nach Anlage 3 B. der 39. BImSchV ist der Ort der Probenahmestellen, an denen Messungen zum Schutz der menschlichen Gesundheit vorgenommen werden, so zu wählen, dass folgende Daten gewonnen werden:

- Daten über Bereiche innerhalb von Gebieten und Ballungsräumen, in denen die höchsten Werte auftreten, denen die Bevölkerung wahrscheinlich direkt oder indirekt über einen Zeitraum ausgesetzt sein werden, der im Vergleich zum Mittelungszeitraum der betreffenden Immissionsgrenzwerte signifikant ist;
- Daten zu Werden in anderen Bereichen innerhalb von Gebieten und Ballungsräumen, die für die Exposition der Bevölkerung allgemein repräsentativ sind.

I.d.R. werden die höchsten Werte an verkehrsbezogenen Messstandorten gemessen. Die Messwerte der städtischen Hintergrundstationen charakterisieren die durchschnittliche Belastung, denen die Bevölkerung ausgesetzt ist.

Zuletzt kam in 2011 die verkehrsbezogene Messstation an der Schiersteiner Straße hinzu. Da die Lage der Messstation Ringkirche in einem Punkt nicht den konkreten Vorgaben der Anlage 3 C. 39. BImSchV entspricht – sie liegt

weniger als 25 m von einer verkehrsreichen Kreuzung entfernt –, zählt die Messstation Schiersteiner Straße als maßgebliche Messstation mit Verkehrsbezug. Der Standort Ringkirche war lange vor Inkrafttreten der ersten Luftqualitätsrahmenrichtlinie aus dem Jahr 1996 [9] errichtet worden, als die Vorgaben für die Aufstellung von Messstationen noch nicht so detailliert waren. Die Lage der Luftmessstationen ist in Abb. 3 dargestellt.



- ▲ Messstationen, verkehrsnah
- ▲ temporäre Messstandorte von NO<sub>2</sub>-Passivsammlern, verkehrsnah
- Messstation, städtischer Hintergrund

Abb. 3: Messstandorte in Wiesbaden

Die Messwerte der ortsfesten Luftmessstationen werden mit Ausnahme von Blei 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.

#### 1.3.1 Luftmessstation Ringkirche

Die im Jahr 1991 in Betrieb genommene Messstation an der Hauptverkehrsstraße Kaiser-Friedrich-Ring (B 54) belegt die langjährig bestehenden hohen Stickstoffdioxidbelastungen im Verkehrsbereich in Wiesbaden. Auch wenn der Standort der Messstation den aktuell geltenden rechtlichen Vorgaben nicht zu 100% entspricht, geben die inzwischen über Jahrzehnte dauernden Messungen einen sehr guten Überblick über die Entwicklung der Luftschadstoffbelastung an Belastungsschwerpunkten in Wiesbaden. Der

Immissionsgrenzwert für Stickstoffdioxid wird seit seiner Festlegung im Jahr 2002 an dieser Messstation überschritten.



Abb. 4: Verkehrsbezogene Luftmessstation Wiesbaden-Ringkirche

Aber nicht nur Stickstoffdioxid wird an diesem Standort gemessen. Die genaue Charakterisierung der Messstation ist in Tab. 2 dargelegt.

Beschreibung	
Gebiet:	Ballungsraum Rhein-Main
Standortcharakter:	Städtisches Gebiet, Verkehr
EU-Code:	DEHE037
Gemeinde:	Wiesbaden
Straße:	Rheinstraße
Rechtswert:	3 444 979
Hochwert:	5 549 276
Längengrad	8°13'49,12''
Breitengrad	50°4'37,88''
Höhe über NN:	145 m
Lage:	Städtisches Gebiet, große und breite Straße
Messzeitraum:	seit 1991
Kohlenmonoxid	1992
Stickstoffmonoxid	1991
Stickstoffdioxid	1991
Feinstaub (PM <sub>10</sub> )	2000
Feinstaub (PM <sub>2,5</sub> )	2010
Benzol, Toluol, Xylol	1995

Tab. 2: Beschreibung der Luftmessstation Wiesbaden-Ringkirche

### 1.3.2 Luftmessstation Wiesbaden-Süd

Die Messstation des städtischen Hintergrunds Wiesbaden-Süd wurde 1977 im Stadtteil Biebrich, Am Hohen Stein, errichtet. Während zum damaligen Zeitpunkt die benachbarte Auto-

bahn A 66 noch keine entscheidende Rolle bei der Höhe der Schadstoffkonzentrationen spielte, wirkt sich das zunehmende Verkehrsaufkommen und die anhaltenden Stausituationen infolge der über Jahre andauernden Bauarbeiten, z.B. an der Schiersteiner Brücke, negativ auf die Belastung aus. Dass die Hintergrundbelastung im Stadtgebiet teilweise deutlich geringer liegt, belegen Messungen der Stadt Wiesbaden.

Messstationen des städtischen Hintergrunds sollen die Emissionen der Hauptemittenten Industrie, Verkehr und der Gebäudeheizung erfassen. Da sich die Einflüsse dieser Emittenten im Stadtgebiet sehr unterschiedlich darstellen, können die Messwerte einer Messstation des städtischen Hintergrunds nur eine Orientierung bieten. Im Einzelfall kann die Hintergrundbelastung deutlich von diesen Messwerten abweichen. Im Falle der Messstation Wiesbaden-Süd ist davon auszugehen, dass ihre Werte die maximale Belastung zeigen, denen die Bevölkerung abseits von Industrie- und Verkehrsschwerpunkten ausgesetzt ist.



Abb. 5: Luftmessstation des städtischen Hintergrundes Wiesbaden-Süd

Beschreibung	
Gebiet:	Ballungsraum Rhein-Main
Standortcharakter:	Städtisches Gebiet, Hintergrund
EU-Code:	DEHE022
Gemeinde:	Wiesbaden
Straße:	Am Hohen Stein
Rechtswert:	3 445 997
Hochwert:	5 546 279
Längengrad	8°14'41,80''
Breitengrad	50°3'1,24''
Höhe über NN:	121 m
Lage:	Städtisches Gebiet, große und breite Straße
Messzeitraum:	seit 1977

Beschreibung	
Schwefeldioxid	1977
Stickstoffmonoxid	1977
Stickstoffdioxid	1977
Feinstaub (PM <sub>10</sub> )	2000
Feinstaub (PM <sub>2,5</sub> )	2008
Ozon	1982
Benzol, Toluol, Xylol	2000
Windrichtung	1982
Windgeschwindigkeit	1982
Temperatur	1984
Relative Luftfeuchte	1984
Luftdruck	2001

Tab. 3: Beschreibung der Luftmessstation Wiesbaden-Süd

### 1.3.3 Luftmessstation Schiersteiner Straße

Die Messstation an der Schiersteiner Straße ist die maßgebliche ortsfeste Luftmessstation in Wiesbaden mit Verkehrsbezug.



Abb. 6: Verkehrsbezogene Luftmessstation Wiesbaden-Schiersteiner Straße

Obwohl in der Schiersteiner Straße ein geringeres Verkehrsaufkommen als auf dem 1. Ring zu verzeichnen ist, liegen die Schadstoffkonzentrationen hier häufig höher als an der Messstation Ringkirche. Dies ist auf die Bebauungssituation zurückzuführen. Während der Standort Ringkirche aufgrund der großräumigen Kreuzung vergleichsweise gut durchlüftet ist, wirkt die beidseitig hohe und geschlossene Bebauung wie eine Barriere, die trotz der Lage der Straße in Hauptwindrichtung einen guten Luftaustausch erschwert.

Die Ausstattung der aufgrund der Platzverhältnisse vergleichsweise kleinen Messstation zeigt Tab. 4.

Beschreibung	
Gebiet:	Ballungsraum Rhein-Main
Standortcharakter:	Städtisches Gebiet, Verkehr
EU-Code:	DEHE112
Gemeinde:	Wiesbaden
Straße:	Schiersteiner Straße
Rechtswert:	3 444 869
Hochwert:	5 548 713
Längengrad	8°13'43,91''
Breitengrad	50°4'19,63''
Höhe über NN:	140 m
Lage:	Städtisches Gebiet, große und breite Straße
Messzeitraum:	seit 2011
Stickstoffmonoxid	2011
Stickstoffdioxid	2011
Feinstaub (PM <sub>10</sub> )	2011

Tab. 4: Beschreibung der Luftmessstation Wiesbaden-Schiersteiner Straße

### 1.3.4 Standorte NO<sub>2</sub>-Passivsammler

Ende Oktober 2016 forderte das Verwaltungsgericht Wiesbaden das Land Hessen auf, temporäre Stickstoffdioxidmessungen

- auf dem Kaiser-Friedrich-Ring vor dem Hauptbahnhof,
- in der Mainzer Straße in Höhe des Hallenbades sowie
- in der Ludwig-Erhard-Straße in Höhe der Bushaltestelle der Linie 15

zur Klärung der Höhe der Schadstoffbelastung durchzuführen. Hintergrund waren Kurzzeitmessungen, die Greenpeace im Februar/März 2016 u.a. auch in Wiesbaden hatte durchführen lassen. Dabei wurde auf der Grundlage dieser Greenpeace-Messungen z.B. am Bahnhofsvorplatz ein NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert von 115,5 µg/m<sup>3</sup> und an der Ringkirche von 42 µg/m<sup>3</sup> ermittelt.

Die Messungen wurden für das Jahr 2017 durchgeführt. Da keiner der Messstandorte einen direkten Wohnbezug hatte, wurden die Passivsammlermessungen Anfang 2018 eingestellt.

## 2 Allgemeine Informationen

### 2.1 Art des Gebietes

Wiesbaden ist mit 290.566 Einwohnern (Stand 31.08.2018) [10] die zweitgrößte Stadt in Hessen. Bei einer Fläche des Stadtgebietes von 203,92 km<sup>2</sup> [11] ergibt sich eine Einwohnerdichte von rd. 1.424 Einwohnern pro km<sup>2</sup>. Damit ist Wiesbaden bereits für sich betrachtet ein Ballungsraum i.S. von § 1 Nr. 4. der 39. BImSchV. Im 19. Jahrhundert entwickelte sich Wiesbaden zu einem internationalen Kurort. Zeugen dieser Zeit sind u. a. die russische Kirche auf dem Neroberg und das Kurhaus. Mit dem in dieser Zeit starken Bevölkerungswachstum war eine ausgeprägte Bautätigkeit verbunden, deren repräsentative Gebäude im Stil des Historismus auch heute noch in vielen Teilen das Stadtbild prägen.

Wiesbaden ist Sitz zahlreicher Verwaltungsbehörden. Im privatwirtschaftlichen Bereich gibt es einen Schwerpunkt im Chemie- und Pharmabereich sowie dem Dienstleistungssektor. Gegenüber dem Landesdurchschnitt weist Wiesbaden einen überdurchschnittlichen Anteil an Beschäftigten im öffentlichen und privaten Dienstleistungsbereich auf. Die Verteilung der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Arbeitnehmer am Arbeitsort auf die verschiedenen Wirtschaftsbereiche ist in Tab. 5 aufgelistet.

Beschäftigte nach Wirtschaftsbereichen	Anteil [%]
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	0,2
Produzierendes Gewerbe	15,6
Handel, Verkehr und Gastgewerbe	20,0
Unternehmensdienstleistungen	30,9
Öffentliche und private Dienstleistungen	33,3

Tab. 5: Sozialversicherungspflichtig beschäftigte Arbeitnehmer in Wiesbaden und deren Verteilung auf die verschiedenen Wirtschaftsbereiche (Stand: 30.06.2016); Quelle: Hessisches Statistisches Landesamt [11]

### 2.2 Schätzung der Größe des verschmutzten Gebiets

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

Die konkrete Vorgehensweise zu Abschätzung der Größe des belasteten Gebiets wird in Kap. 4.2.3 dargestellt.

Für die räumliche Verteilung bzw. Ausbreitung der Luftschadstoffe gilt, dass bereits die hinter den Häusern liegenden Bereiche den Immissionsgrenzwert unterschreiten wie Abb. 7 verdeutlicht.



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

Legende   
 [µg/m<sup>3</sup>] > 20 > 18 > 16 > 14 > 12 > 10 > 8 > 6 > 4 > 2

Abb. 7: Darstellung der durch den lokalen Fahrzeugverkehr verursachten räumlichen Zusatzbelastung von NO<sub>2</sub>; MISKAM-Berechnung mit Gebäuden (obere Abbildung) und ohne Gebäude (untere Abbildung)

Die untere Darstellung der der Abb. 7 simuliert die Ausbreitung von Stickstoffdioxid bei gleichem Verkehrsaufkommen, wenn es in dem gezeigten Gebiet keine Gebäude gäbe. Dabei wird deutlich, dass die Höhe der NO<sub>2</sub>-

Konzentration relativ schnell mit zunehmender Entfernung zur Quelle abnimmt. Wände, d.h. Bauwerke, Lärmschutzwände u.ä.m. wirken abschirmend gegenüber den dahinter liegenden Bereichen.

Die Länge der von Grenzwertüberschreitungen betroffenen Straßenabschnitte betrug 2017 ca. 3 km. Bei einem durchschnittlichen Abstand zwischen den Häusern (Straßenraumbreite) von ca. 32 m, ergibt sich ein Belastungsgebiet von ca. 0,1 km<sup>2</sup>. Von Überschreitungen des NO<sub>2</sub>-Grenzwertes waren im Jahr 2017 rd. 4.900 Personen direkt betroffen.

### 2.3 Topographie und Klima

Topographie und Klima spielen für die Luftqualität eines Ballungsraumes und deren Kommunen eine wesentliche Rolle.

#### 2.3.1 Das Klima in Wiesbaden

Der Ballungsraum Rhein-Main gehört zum warmgemäßigten Regenklima der mittleren Breiten. Mit überwiegend westlichen Winden werden das ganze Jahr über relativ feuchte Luftmassen vom Atlantik herangeführt, die zu Niederschlägen führen. Der ozeanische Einfluss, der von Nord-West nach Süd-Ost abnimmt, sorgt für milde Winter und nicht zu heiße Sommer.

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

Bioklimatisch wird der Ballungsraum Rhein-Main und damit auch die Lage der Stadt Wiesbaden als „belasteter“ Verdichtungsraum ausgewiesen. Er ist gekennzeichnet durch folgende klimatische Eigenschaften:

- Wärmebelastung durch Schwüle und hohe Lufttemperaturen im Sommer,
- stagnierende Luft, verbunden mit geschlossener Wolkendecke, hoher Feuchtigkeit und Temperaturen um 0°C im Winter,

- verminderte Strahlungsintensität durch Niederungs- bzw. Industriedunst und Nebel,
- niedrige Windgeschwindigkeit mit erhöhtem Risiko zur Anreicherung von Luftschadstoffen

Die Zunahme der Wärmebelastung lässt sich auch am Anstieg der mittleren Jahrestemperatur beobachten, siehe Abb. 8.

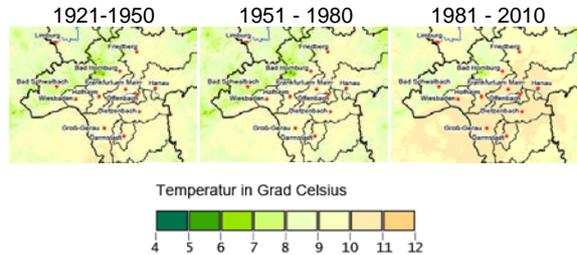


Abb. 8: Entwicklung der mittleren Jahrestemperaturen im Ballungsraum Rhein-Main in der Zeit von 1921 bis 2010 (Quelle: HLNUG: Umweltatlas)

Aus lufthygienischer Sicht sind vor allem die vergleichsweise niedrigen Windgeschwindigkeiten im Ballungsraum und die damit im Zusammenhang stehende Häufigkeit von Zeiten mit ungünstigem Luftaustausch (austauscharme Wetterlagen) charakteristisch.

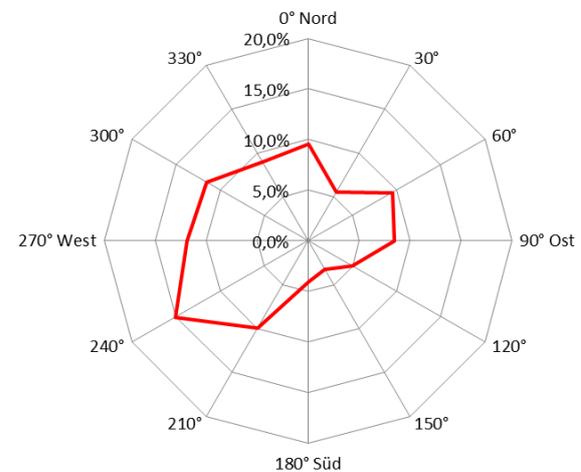


Abb. 9: Windrichtungsverteilung an der Messstation des städtischen Hintergrunds Wiesbaden-Süd (Zeitraum: Januar 2012 bis Dezember 2017)

An der Luftmessstation des städtischen Hintergrunds Wiesbaden-Süd wurde zwischen Januar 2016 und Dezember 2017 die kritische mittlere Windgeschwindigkeit von 1,5 m/s in 55% der Zeit unterschritten. In 33% der Zeit lag die durchschnittliche Windgeschwindigkeit sogar unterhalb von 1,0 m/s.

### 2.3.2 Topographie

Aus naturräumlicher Sicht gehört der Ballungsraum Rhein-Main zum „Rhein-Main-Tiefland“. Die Stadt Wiesbaden befindet sich am westlichen (Becken-) Rand des Ballungsraums zwischen dem Rheingau und der Hochheimer Ebene. Der Begriff „Tiefland“ verdeutlicht die einer Kessel- oder Beckenlage ähnliche Struktur, was das Höhenprofil in Abb. 10 und der Geländeschnitt in Abb. 11 anschaulich macht.

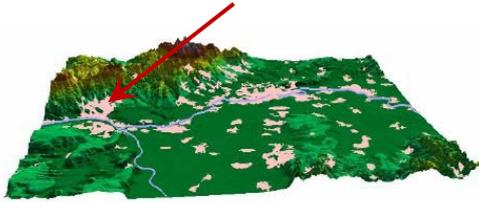


Abb. 10: Höhenprofil des Ballungsraums Rhein-Main

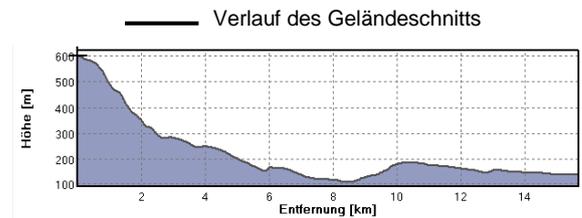
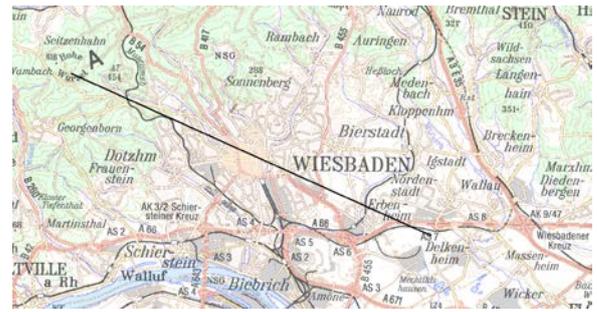


Abb. 11: Geländeschnitt durch Wiesbaden

Begrenzt durch den Taunus im Norden können die südwestlichen Winde, die in Wiesbaden die vorherrschende Windrichtung darstellen, vor allem im tief gelegenen Becken der Innenstadt nicht zu einer ausreichenden Durchlüftung beitragen wie das Höhenprofil in Abb. 11 nochmals verdeutlicht.

### 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 [12]).

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

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).

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

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 (HMWEVL) erteilt.

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

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 Darmstadt bzw. Hessen Mobil.

Magistrat der Stadt Wiesbaden  
Dezernat für Umwelt, Grünflächen und Verkehr  
Gustav-Stresemann-Ring 15  
65189 Wiesbaden

Regierungspräsidium Darmstadt  
Abteilung III 33.1 – Verkehrsinfrastruktur Straße und Schiene  
Wilhelminenstraße 1-3  
64283 Darmstadt

Hessen Mobil  
Straßen- und Verkehrsmanagement  
Wilhelmstraße 10  
65185 Wiesbaden

## 4 Art und Beurteilung der Verschmutzung

### 4.1 Entwicklung der Luftqualität in Wiesbaden

Die Messung der Luftqualität in Wiesbaden erfolgt bereits seit vielen Jahrzehnten. Die Luftmessstation an der Ringkirche gehörte mit zu den ersten verkehrsnahen Messstandorten in Hessen überhaupt. Die Messstation des städtischen Hintergrunds Wiesbaden-Süd nahm bereits im Jahr 1976 die Messung von Luftschadstoffen vor. Am Marktplatz wurde in der Zeit zwischen 1982 und 1996 die Messstation Wiesbaden-Mitte betrieben, die aber aufgrund der Umstrukturierung des Messnetzes und der gleichlaufenden Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu den anderen Messstellen aufgegeben wurde.

#### 4.1.1 Entwicklung der Feinstaubbelastung

Hohe Feinstaubkonzentrationen ( $PM_{10}$ ) stellten eine Zeit lang das gravierendste Gesundheitsproblem durch Luftschadstoffe dar. In Wiesbaden wurden die dafür festgelegten Immissionsgrenzwerte jedoch nie seit Beginn der Feinstaubmessungen überschritten.

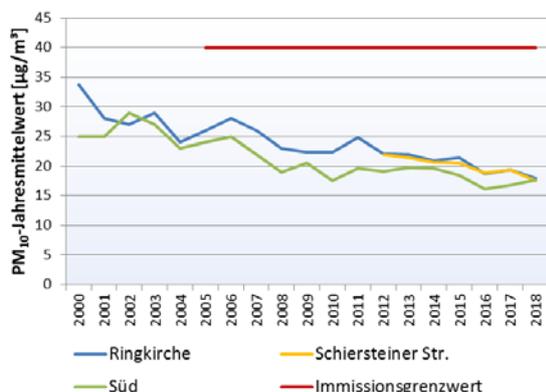


Abb. 12: Entwicklung der  $PM_{10}$ -Belastung in Wiesbaden

Im Jahresmittel liegen die  $PM_{10}$ -Konzentrationen inzwischen selbst an den verkehrsbezogenen Messstationen unterhalb von  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , was der Empfehlung für einen  $PM_{10}$ -Jahresmittelwert der Weltgesundheitsorganisation (WHO) entspricht.

Auch die Einhaltung des Kurzzeitgrenzwertes von  $PM_{10}$  stellte in Wiesbaden nie ein Problem dar. Hier liegt der Immissionsgrenzwert bei 35 Überschreitungen des Tagesmittelwertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , die pro Jahr zulässigerweise überschritten werden dürfen.

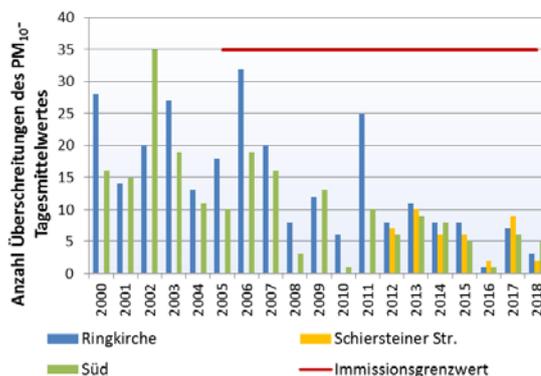


Abb. 13: Anzahl der jährlichen Überschreitungen des  $PM_{10}$ -Tagesmittelwertes

Seit 2008 erfolgen an ausgewählten Stationen des städtischen Hintergrunds und seit 2010 auch verkehrsnah Messungen der kleineren Feinstaubfraktion  $PM_{2,5}$ . Der dafür seit 2015 geltende Immissionsgrenzwert in Höhe von  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  wurde in Wiesbaden und auch an keiner anderen Stelle in Hessen jemals seit Aufnahme der Messungen überschritten.

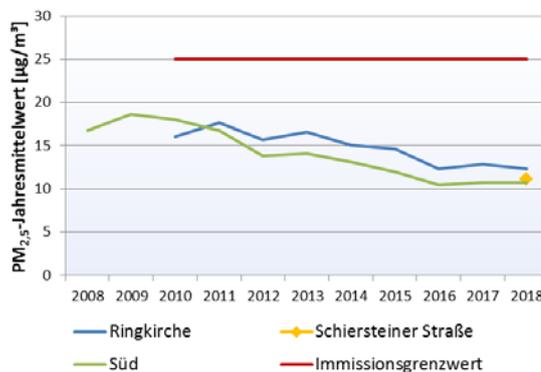


Abb. 14: Entwicklung der  $PM_{2,5}$ -Belastung in Wiesbaden

Seit Mitte April 2018 wird auch an der Messstation Schiersteiner Straße die kleinere Feinstaubfraktion  $PM_{2,5}$  gemessen.

#### 4.1.2 Entwicklung der Schwefeldioxid und Benzolbelastung

Schwefeldioxid gehörte in den 80er Jahren zu den Hauptverursachern der berüchtigten Wintersmogepisoden. Durch den Einbau von Entschwefelungsanlagen insbesondere bei den Industriebetrieben konnte die Immissionsbelastung soweit reduziert werden, dass nicht nur der Grenzwert seit langem sicher eingehalten, sondern bereits so weit unterschritten wird, dass sich Messungen vieler Orts inzwischen erübrigen. Die zum Schutz der menschlichen Ge-

sundheit festgelegten Immissionsgrenzwerte für Schwefeldioxid betragen  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pro Stunde bei 24 zulässigen Überschreitungen pro Jahr bzw.  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pro Tag bei zulässigen drei Überschreitungen pro Jahr. Schwefeldioxid wurde nur an den Messstationen im ländlichen Raum sowie im städtischen Hintergrund gemessen.

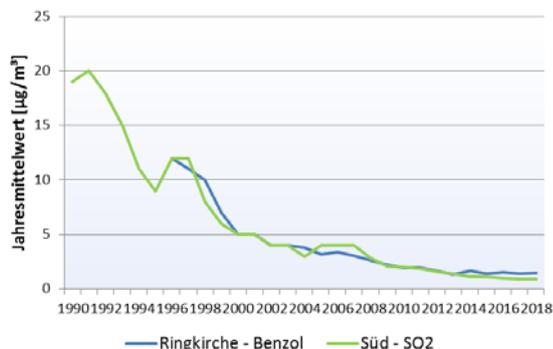


Abb. 15: Entwicklung der Schwefeldioxid- ( $\text{SO}_2$ ) und Benzolbelastung in Wiesbaden

Der Immissionsgrenzwert für Benzol beträgt  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Jahresmittel. 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 nur an verkehrsbezogenen Standorten gemessen.

#### 4.1.3 Entwicklung der Ozonbelastung

Die Konzentration von bodennahem Ozon wird im Wesentlichen durch die Intensität der Sonneneinstrahlung bedingt. Im Gegensatz zu stratosphärischem Ozon, das in großen Höhen ein Schutzschild gegen UV-Strahlung bildet, beeinträchtigt bodennahes Ozon die physische Leistungsfähigkeit und kann zu Atemwegsproblemen führen. Für Ozon existieren bisher lediglich Zielwerte.



Abb. 16: Entwicklung der Ozonbelastung in Wiesbaden

Der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit vor Ozon beträgt  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als höchster Achtstundenmittelwert bei zulässigen 25 Überschreitungen pro Jahr. Da Ozon durch Stickoxide aus dem Verkehr teilweise zerstört wird, wird Ozon nicht verkehrsnah gemessen. Hohe Ozonkonzentrationen findet man aus diesem Grund am ehesten in ländlichen Regionen. Der Zielwert wurde in Wiesbaden in den Jahren 2004 bis 2010 an der Luftmessstation Süd überschritten, seither aber nicht mehr.

#### 4.1.4 Entwicklung der Stickoxidbelastung ( $\text{NO}_x$ und $\text{NO}_2$ )

Stickoxide, d.h. Stickstoffmonoxid ( $\text{NO}$ ) und Stickstoffdioxid ( $\text{NO}_2$ ) entstehen im Wesentlichen bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe. Direkt nach der Verbrennungseinrichtung werden die Stickoxide überwiegend in Form von  $\text{NO}$  emittiert und nur in geringem Anteil direkt in Form von  $\text{NO}_2$ . Das  $\text{NO}$  wird an der Luft relativ schnell zu  $\text{NO}_2$  oxidiert, weshalb vor allem an emissionsfernen Standorten, wie den Luftmessstationen des ländlichen Raums, fast nur noch  $\text{NO}_2$  gemessen wird.

Um die Gesamtemissionen der Stickoxide besser einschätzen zu können, wird die gemessene Konzentration des Stickstoffmonoxids so umgerechnet, als wenn es sich bereits zu Stickstoffdioxid umgewandelt hätte. Zusammen mit der gemessenen Konzentration von Stickstoffdioxid erhält man eine Gesamtstickoxidkonzentration ( $\text{NO}_x$ ). Diese Gesamtstickstoffdioxidkonzentration ist auch deshalb von Bedeutung, weil z.B. Emissionsgrenzwerte bei Fahrzeugen und Industrieanlagen ausschließlich auf  $\text{NO}_x$  bezogen sind.

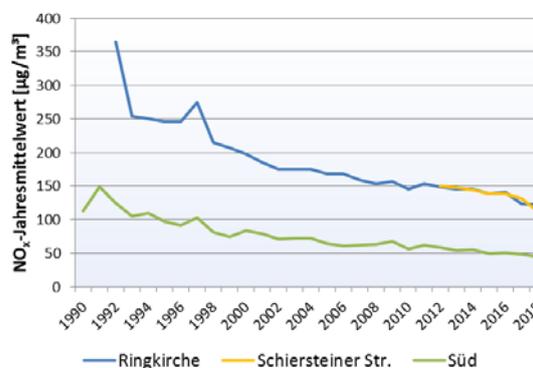


Abb. 17: Entwicklung der  $\text{NO}_x$ -Konzentration in Wiesbaden

Die Reduzierung der  $\text{NO}_x$ -Konzentration ist zwar erfreulich, zeigt sie doch, dass emissionsmindernde Maßnahmen greifen. Sie reicht aber nicht aus, um das Problem gesundheitsgefähr-

dend hoher Stickstoffdioxidkonzentrationen (NO<sub>2</sub>) zu lösen. Warum das Problem hoher NO<sub>2</sub>-Konzentrationen weiterhin besteht, wird in Kap. 4.2 näher beleuchtet.

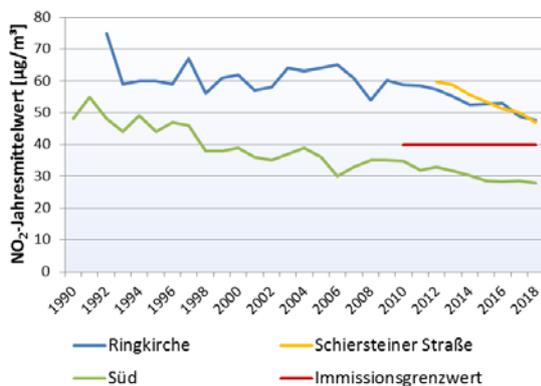


Abb. 18: Entwicklung der NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte in Wiesbaden

So wird der seit dem Jahr 2010 in Kraft getretene Immissionsgrenzwert für Stickstoffdioxid an den verkehrsnahen Messstationen Ringkirche und Schiersteiner Straße noch immer deutlich überschritten, auch wenn sich hier die Maßnahmen der vorausgegangenen Luftreinhalte- und Aktionspläne positiv bemerkbar machen.

Dagegen wurde der Kurzzeitgrenzwert für NO<sub>2</sub> in Höhe von 200 µg/m<sup>3</sup> als Stundenmittelwert, der zulässigerweise bis zu 18 Mal im Jahr überschritten werden darf, bisher immer eingehalten.

#### 4.1.5 Belastungssituation 2017 / 2018

In Tab. 6 werden die Messergebnisse der Jahre 2017 und 2018 dargestellt.

Komponente	PM <sub>2,5</sub>		PM <sub>10</sub>		NO <sub>2</sub>		SO <sub>2</sub>			C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>
	JM	24-h	JM	24-h	1-h	JM	1-h	24-h	JM	JM
Grenzwert	25	50	40	40	200	40	350	125	20	5
zulässige Überschreitungen / a		35			18		24	3		
Einheit	µg/m <sup>3</sup>	Anz.	µg/m <sup>3</sup>	Anz.	µg/m <sup>3</sup>	Anz.	Anz.	Anz.	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
<b>2017</b>										
Ringkirche	12,9	7	19,3	0	48,9	-	-	-	-	1,41
Schiersteiner Straße	-	9	19,4	0	50,0	-	-	-	-	-
Süd	10,7	6	16,7	0	28,5	0	0	0,9	-	-
Bahnhofsvorplatz*	-	-	-	-	45,1	-	-	-	-	-
Erich-Ollenhauer-Straße*	-	-	-	-	39,0	-	-	-	-	-
Mainzer Straße*	-	-	-	-	49,0	-	-	-	-	-
<b>2018</b>										
Ringkirche	12,3	3	18,0	0	47,6	-	-	-	-	1,44
Schiersteiner Straße	11,1	2	17,5	0	46,9	-	-	-	-	-
Süd	10,7	5	17,7	0	27,8	0	0	0,9	-	-

\* Messung mittels NO<sub>2</sub>-Passivsammler

Tab. 6: Messergebnisse für die Jahre 2017 und 2018 in Wiesbaden

Die Messwerte an der Station des städtischen Hintergrunds Wiesbaden-Süd zeigen eine bereits vergleichsweise hohe Hintergrundbelastung. Mit nicht viel weniger als 30 µg/m<sup>3</sup> Stickstoffdioxid werden fast drei Viertel des Immissionsgrenzwertes bereits ausgeschöpft. Zur Überschreitung des Grenzwertes bedarf es dann keiner besonders hohen Zusatzbelastung aus dem lokalen Verkehr.

Die Messwerte der Messstation Wiesbaden-Süd

weisen eine deutliche Beeinflussung durch die andauernde Stausituation seit Beginn der Bauarbeiten an der Schiersteiner Brücke und neu auch der Salzachtalbrücke auf. Solange dieser Zustand anhält, sind die Werte lediglich als Maximalwerte für die städtische Hintergrundbelastung anzusehen. Wie bereits in Kapitel 1.3.2 ausgeführt, liegt die allgemeine Belastung durch Stickstoffdioxid im Stadtgebiet teilweise deutlich darunter.

## 4.2 Angewandte Beurteilungstechnik

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 geregelt. Die Verordnung macht dabei konkrete Vorgaben, ab welchen Schadstoffkonzentrationen ortsfeste Messungen vorzunehmen sind sowie zu deren Anzahl, Standorten und Methode der Probenahme.

Für die Beurteilung der Luftqualität in Wiesbaden wurde eine Kombination aus beiden Möglichkeiten gewählt. Neben den ortsfesten Messungen (siehe Kapitel 1.3) wurden Modellrechnungen zur Beurteilung der Luftqualität in 114 Straßenabschnitten vorgenommen.

### 4.2.1 Beiträge zur Gesamtbelastung

Die höchsten Immissionskonzentrationen werden regelmäßig an den verkehrsbezogenen Messstationen registriert. Die dort gemessene Luftschadstoffbelastung (Gesamtbelastung) setzt sich aus verschiedenen Beiträgen zusammen, die nicht separat gemessen werden können. Wie sich diese Gesamtbelastung zusammensetzt wird in Kap. 6.1 dargestellt.

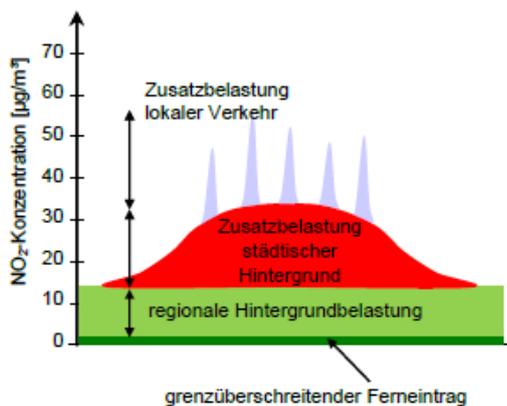


Abb. 19: Zusammensetzung der Einzelbeiträge zur Schadstoffbelastung

Die Gesamtbelastung in einem Straßenzug setzt sich zusammen aus:

- Dem grenzüberschreitenden Ferneintrag, d.h. der Luftschadstoffkonzentration, die durch Emissionen außerhalb von Hessen verursacht wurde und mit der freien Luftströmung eingetragen wird.

- Der regionalen Hintergrundbelastung, d.h. der Luftschadstoffkonzentration wie sie abseits größerer Emissionsquellen wie Industrieanlagen, Städten oder Straßen gemessen wird. Hier kommen vermehrt auch andere Schadstoffquellen wie Emissionen aus der Landwirtschaft oder aus natürlichen Quellen zum Tragen. Die regionale Hintergrundbelastung wird zusammen mit dem Ferneintrag an den Messstationen im ländlichen Raum gemessen.
- Der Zusatzbelastung städtischer Hintergrund, d.h. der Luftschadstoffkonzentration, die durch die Emissionen aus Industrieanlagen, Gewerbebetrieben, Verkehr und Gebäudeheizung innerhalb einer Kommune verursacht wird. Die gesamte städtische Hintergrundbelastung wird zusammen mit der regionalen Hintergrundbelastung an den Messstationen des städtischen Hintergrunds gemessen.
- Der Zusatzbelastung aus dem lokalen Verkehr, d.h. der Luftschadstoffkonzentration, die durch den lokalen Verkehr in einer Straße verursacht wird. Zusammen mit der städtischen Hintergrundbelastung addiert sich die verkehrsbedingte Zusatzbelastung zur Gesamtbelastung. Diese wird an den verkehrsbezogenen Messstationen registriert.

### 4.2.2 Modellrechnungen zur Ermittlung der Verursacheranteile

Zur Ermittlung der Verursacheranteile wurden Ausbreitungsrechnungen [13] beauftragt. Mit Hilfe solcher Modellberechnungen kann eine Aussage z.B. über den Ferneintrag von Luftschadstoffen mit der in den Ballungsraum einströmenden Luft als auch über die Immissionsanteile aus der Industrie, den Gebäudeheizungen und dem Kfz-Verkehr getroffen werden. Die Modellrechnungen wurden dabei für Hauptbelastungspunkte in den Städten durchgeführt.

Die rechnerische Bestimmung der Beiträge von bestimmten Emittentengruppen erfordert die Anwendung eines chemischen Transportmodells, da Stickstoffdioxid überwiegend über chemische Prozesse gebildet wird. Zur Anwendung kam das chemische Transportmodell REM-CALGRID (RCG), das an der FU Berlin entwickelt wurde. Das RCG-Modell berechnet die Konzentration von Schadstoffen an einem Ort in Abhängigkeit von der Emission, von physikalischen und chemischen Prozessen während des Transportvorgangs in der Atmosphäre sowie

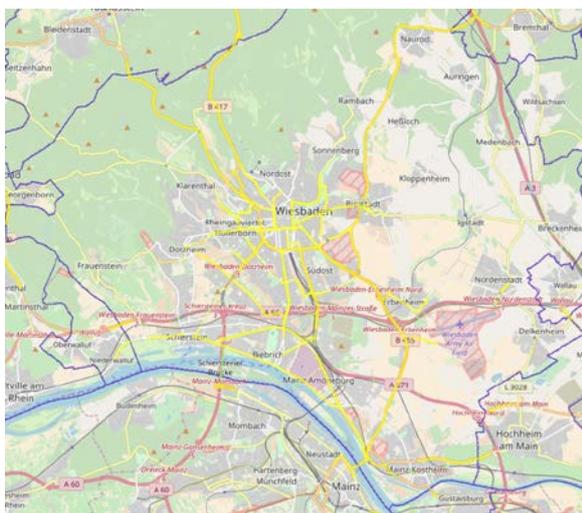
von meteorologischen und topographischen Einflüssen.

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen sind für die Stadt Wiesbaden im Kap. 6.1 dargestellt.

### 4.2.3 Berechnung der verkehrsbedingten Zusatzbelastung durch Modellrechnung

Da nur an einzelnen Stellen in der Stadt Wiesbaden die Schadstoffbelastung konkret durch Messungen ermittelt wird, erfolgt die Beurteilung der Luftqualität im übrigen Stadtgebiet anhand von Modellrechnungen.

Zur Ermittlung der verkehrsbedingten Zusatzbelastung wurden zunächst alle Hauptverkehrsstraßen in Wiesbaden untersucht.



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

Abb. 20: Hauptverkehrsstraßennetz in Wiesbaden (gelbe Markierung)

Als Berechnungsmodelle kommen die Programme IMMISem/luft sowie MISKAM zum Einsatz. IMMISem/luft berechnet die durch Kraftfahrzeuge erzeugten Emissionen und modelliert die Ausbreitung der Immissionen von Luftschadstoffen im Straßenraum. Es beruht auf dem CPB-Modell für Straßenschluchten und einem Box-Modell für offene Bebauungen. Als Modell-Input werden eine 10 Jahres-Klimatologie des Deutschen Wetterdienstes sowie straßenspezifische Daten zur Verkehrszusammensetzung und -stärke verwendet.

MISKAM (Mikroskaliges Klima- und Ausbreitungsmodell) ist ein dreidimensionales nicht-hydrostatisches Strömungs- und Ausbreitungsmodell für die kleinräumige Prognose von Windverteilung und Konzentrationen in der Umgebung von Einzelgebäuden sowie in Straßen bis hin zu Stadtteilen.

Mit ihrer Hilfe kann die verkehrsbedingte Zusatzbelastung in einer Straße anhand der Faktoren Verkehrsmenge, Anteile der Fahrzeugtypen (Pkw, leichte und schwere Nutzfahrzeuge sowie Busse), Qualität des Verkehrsflusses, Höhe der Abgasemissionen der verschiedenen Fahrzeugtypen unter den verschiedenen Bedingungen, Steigungen, Bebauungssituation (Höhe und Porosität der Bebauung, Breite der Straßen) sowie Lage der Straße zur Hauptwindrichtung berechnet werden. Zusammen mit der städtischen Vorbelastung, die sich aus den Messungen der Messstation des städtischen Hintergrunds ergeben, kann dann die Gesamtbelastung in einem Straßenzug ermittelt werden. Die Ergebnisse dieser Berechnungen sind in Kap. 6.2 dargestellt.

## 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. Dies trifft insbesondere für Feinstaub zu, der in manchen Teilen Europas in nicht unerheblichem Maß aus Quellen (z.B. Meersalzaerosole) stammt, die nicht mit Maßnahmen zu beeinflussen sind. Im Gegensatz dazu gehören Stickstoffdioxid oder die Stickoxide insgesamt 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.

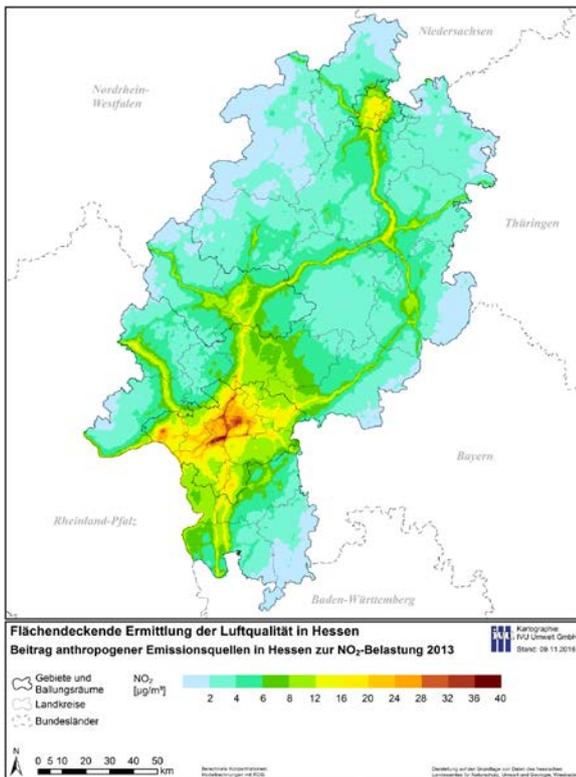


Abb. 21: Darstellung der anthropogen verursachten NO<sub>2</sub>-Belastung in Hessen [13]

Stickoxide entstehen in erster Linie bei Verbrennungsvorgängen. Wesentliche Emissionsverursacher 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 [14].

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 die größte Relevanz für die Luftreinhalteplanung.

Die Schadstoffemissionen von Industrieanlagen sind nach Vorgabe der Verordnung über Emissionserklärungen – 11. BImSchV [15] – alle vier Jahre mitzuteilen. Nach der 5. Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz [16] 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 (HBEFA) die Gesamtverkehrsemissionen ergeben. Da die offiziellen Verkehrszählungen für das hessische Emissionskataster „Kfz-Verkehr“ nur Verkehrsdaten auf Bundesautobahnen, Bundesstraßen und Landstraßen außerhalb von geschlossenen Ortschaften umfassen, wurden zur Beurteilung der Immissionen auch weitere aktuelle innerstädtische Zählungen der Stadt Wiesbaden berücksichtigt.

### 5.2 Industrieemissionen

Das Emissionskataster Industrie erfasst die Emissionen der im Anhang der 4. BImSchV [17] genannten genehmigungsbedürftigen Anlagen. Die seitens der Industrie berichteten Emissionen bilden die Grundlage des Industrie-Emissionskatasters.

In Wiesbaden wurden mit Stand 2012 40 genehmigungsbedürftige Anlagen betrieben, die der Emissionserklärungspflicht unterliegen.

Hauptgruppe	Beschreibung	Anzahl	NO <sub>x</sub> -Emissionen [t/a]
1	Wärmeerzeugung, Bergbau und Energie	10	265,0
2	Steine und Erden, Glas, Keramik, Baustoffe	7	176,2
3	Stahl, Eisen und sonstige Metalle einschließlich Verarbeitung	5	0,3
4	Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination und Weiterverarbeitung	12	66,7
5	Oberflächenbehandlung mit organischen Stoffen, Herstellung von bahnenförmigen Materialien aus Kunststoffen, sonstige Verarbeitung von Harzen und Kunststoffen	2	51,2
6	Holz, Zellstoff	1	35,7
7	Nahrungs-, Genuss- und Futtermittel, landwirtschaftliche Erzeugnisse	1	0,3
8	Verwertung und Beseitigung von Abfällen und sonstigen Stoffen	1	2,7
9	Lagerung, Be- und Entladen von Stoffen und Gemischen	0	0
10	Sonstige Anlagen	1	0
<b>Summe</b>		40	598,1

Tab. 7: Unterteilung der Industrieemissionen in Wiesbaden nach Hauptgruppen der 4. BImSchV (Bezugsjahr 2012)

Die zeitliche Entwicklung von Anzahl und Emissionen der Wiesbadener Industrieanlagen zeigt Abb. 22.

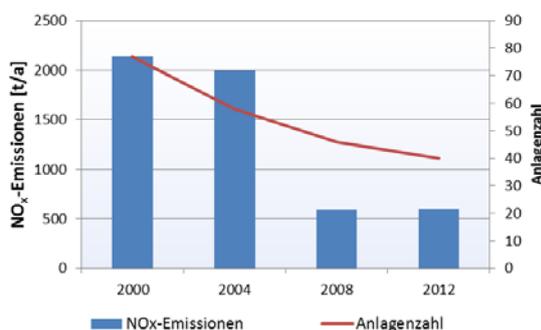


Abb. 22: Entwicklung der NO<sub>x</sub>-Emissionen erklärungsspflichtiger Industrieanlagen in Wiesbaden

Eine Begrenzung der Emissionen von Industrieanlagen durch Maßnahmen in einem Luftreinhalteplan ist nicht möglich. Die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft [18]) enthält Emissionsgrenzwerte für genehmigungsbedürftige Anlagen, die dem Stand der Technik entsprechen. Diese Emissionsgrenzwerte bieten nicht nur Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen,

sondern dienen darüber hinaus der Vorsorge vor schädlichen Umwelteinwirkungen.

Aufgrund des geringen Anteils der Industrieanlagen an der Gesamtbelastung (siehe Tab. 10), wäre selbst bei einer Verschärfung der Emissionsgrenzwerte keine messbare Verbesserung der Luftqualität zu erwarten.

### 5.3 Gebäudeheizungsemissionen

Das Emissionskataster Gebäudeheizung enthält die Daten der nicht genehmigungsbedürftigen kleinen und mittleren Feuerungsanlagen, deren Emissionen in der Verordnung für kleine und mittlere Feuerungsanlagen [19] bundesweit geregelt sind.

Im Emissionskataster 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 genehmigungspflichtig nach dem BImSchG sind. Die Anforderungen an die Emissionen dieser Anlagen liegen deutlich niedriger im Vergleich zu den genehmigungsbedürftigen Anlagen. Die Emittentengruppe Gebäudeheizung setzt sich 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 Anforderungen an die Emissionsbegrenzung dieser Anlagen 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. 8 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. 8: Beispiele für Emissionsfaktoren der Emittentengruppe Gebäudeheizung

## 5.4 Verkehrsemissionen

Zur Ermittlung der Verkehrsemissionen bedarf es zunächst konkreter Verkehrszahlen. D.h. es müssen durch Verkehrszählungen die Verkehrsmenge sowie die Anteile der verschiedenen Fahrzeugtypen (Pkw, leichte und schwere Nutzfahrzeuge, Busse) erhoben werden. Da nicht nur die verschiedenen Emissionsklassen (Euronormen) der Fahrzeuge unterschiedlich hohe NO<sub>x</sub>-Emissionen verursachen, sondern auch die verschiedenen Motortypen (Diesel, Benzin, Gas, Elektro etc.), werden die im Zulassungsbezirk zugelassenen Fahrzeuge entsprechend ihrem Anteil nach Emissionsklasse und Motortyp in erster Näherung zur Berechnung der Schadstoffbelastung herangezogen. Darüber hinaus sind die durchschnittlichen Emissionen der Fahrzeuge von Bedeutung sowie die Topographie der gefahrenen Strecken und der Verkehrsfluss.

### 5.4.1 Verkehrszählungen als Grundlage der Emissionsermittlung

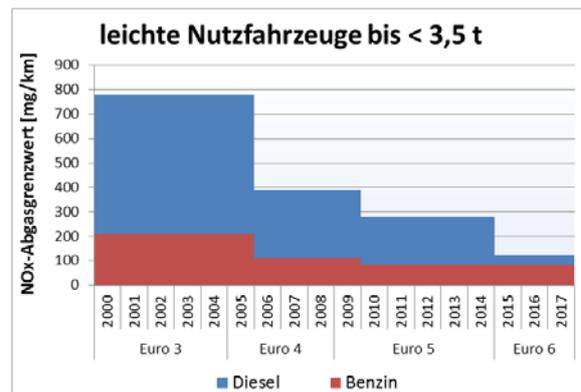
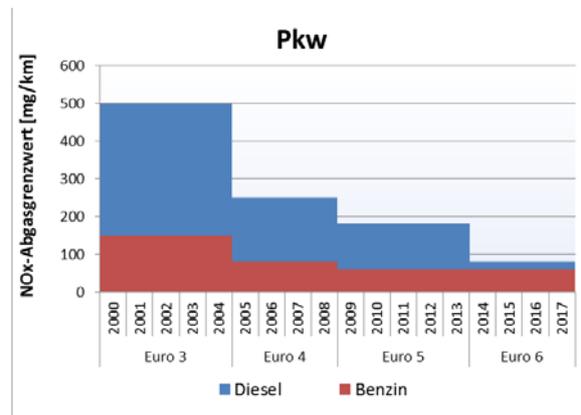
Entsprechend den Emissionskatastern für die Industrie und die Gebäudeheizung, führt Hessen auch ein Verkehrskataster, das die Schadstoffemissionen des Verkehrs nach Kommune auflistet.

Grundlage des Katasters sind die alle fünf Jahre erfolgenden bundesweiten Verkehrszählungen, die die Verkehrsbehörden auf den Autobahnen, Bundes-, Landes- und Kreisstraßen durchführen. Diese Verkehrsmengen werden in so genannten Verkehrsmengenkarten dargestellt, die auf der Internetseite von Hessen Mobil abgerufen werden können [20].

Die bundesweiten Verkehrszählungen erfolgen nur alle fünf Jahre und i.d.R. außerhalb von Kommunen. Um die Verkehrsmengen auf den innerstädtischen Straßen zu erhalten, wird auf das Verkehrsmodell der Stadt Wiesbaden und ergänzende Verkehrszählungen zurückgegriffen. Straßen, deren tägliche Verkehrsmenge deutlich unterhalb von 10.000 Fahrzeugen liegt, bleiben dabei unberücksichtigt. Erfahrungsgemäß kommt es trotz ungünstiger Bebauungssituationen an diesen Stellen nicht zu Grenzwertüberschreitungen.

### 5.4.2 Abgasgrenzwerte und Realemissionen von Fahrzeugen

Bei der Zulassung neuer Motoren müssen die Vorgaben der entsprechenden EU-Verordnungen eingehalten werden. Dazu gehören auch die festgelegten Emissionsgrenzwerte für die verschiedenen Fahrzeugtypen.



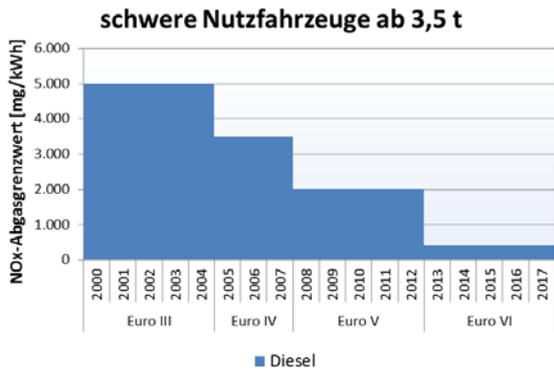


Abb. 23: Entwicklung der NO<sub>x</sub>-Abgasgrenzwerte für Straßenfahrzeuge (Euronormen)

Wie Abb. 23 zeigt, wurden die Abgasgrenzwerte zur Verbesserung der Luftqualität immer weiter verschärft. Für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge gab es erst ab der Euro-3-Norm einen eigenen NO<sub>x</sub>-Abgasgrenzwert. Davor war ein Abgasgrenzwert für die Summe aus Kohlenwasserstoffe und Stickoxiden (HC + NO<sub>x</sub>) festgelegt.

Der zum Nachweis der Einhaltung der Emissionsgrenzwerte erforderliche Prüfstandstest war für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge bis Ende August 2017 der new european driving cycle (NEDC). Obwohl seit vielen Jahren offiziell bekannt war, dass dieser Prüfstandstest vom realen Fahrverhalten eines Fahrzeugs deutlich abweicht und darüber hinaus zulässigerweise noch eine Reihe von Modifikationen am Fahrzeug vorgenommen werden durfte (Leichtlaufreifen, besondere Leichtlauföle, Abklebungen von Öffnungen zur Verminderung des Luftwiderstands, keine Nachladung der Fahrzeugbatterie während des Tests etc.), wurde dieser Typprüfzyklus noch lange bei der Zulassung neuer Modelle eingesetzt. Der ungeeignete Typprüfzyklus führte dazu, dass das Emissionsverhalten der Fahrzeuge im realen Fahrbetrieb deutlich von dem Prüfstandstest abwich.

Das reale Emissionsverhalten von Fahrzeugen wird seit vielen Jahren durch ein Konsortium aus mehreren Ländern untersucht und in Form eines Handbuchs der Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA) zur Verfügung gestellt [21]. Das Handbuch wurde ursprünglich im Auftrag der Umweltbundesämter von Deutschland, der Schweiz und Österreich erstellt. Inzwischen wird HBEFA von weiteren Ländern (Schweden, Norwegen, Frankreich) wie auch von JRC (Joint Research Center der Europäischen Kommission) unterstützt. Die aktuelle Version 3.3 wurde infolge des Diesel-Abgasskandals in Bezug auf die Emissionen von Pkw ab Euro 4 überarbeitet. Dabei stellte sich heraus, dass Diesel-Pkw der Euronormen 5 und 6 deutlich höhere NO<sub>x</sub>-

Emissionen verursachen als in der Version HBEFA 3.2 aus dem Jahr 2014 angenommen worden war.

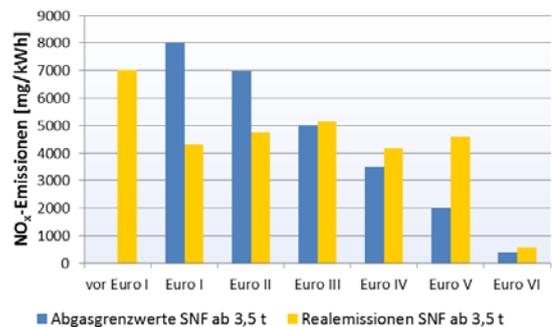
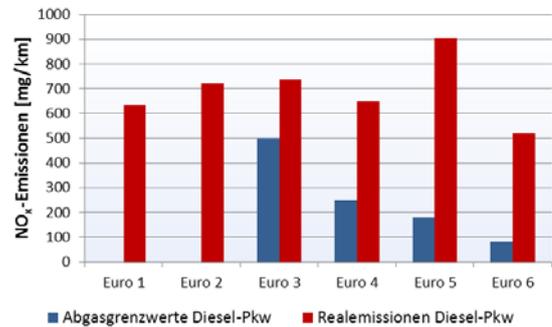
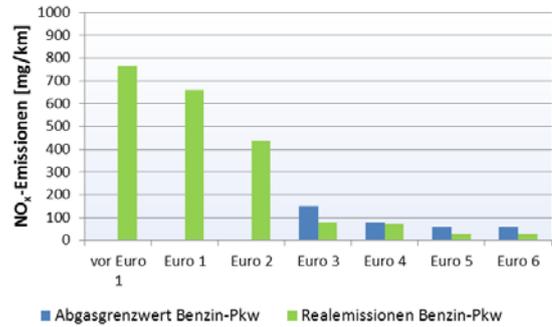


Abb. 24: Vergleich der NO<sub>x</sub>-Emissionen von Fahrzeugen zwischen Abgasgrenzwert und Realemissionen; Innenstadt, Bezugsjahr 2017, HBEFA 3.3

Während Benzin-Pkw die festgelegten Abgasgrenzwerte immer sicher einhielten, zeigen sich bei Diesel-Pkw erhebliche Abweichungen. Insbesondere Diesel-Pkw der Euro-5-Norm emittieren deutlich mehr Stickoxide als Diesel-Pkw aller vorausgegangenen Euronormen. Selbst moderne Euro-6-Diesel-Pkw überschreiten den festgelegten Abgasgrenzwert im Realbetrieb um das 6.5-fache.

Bei den schweren Nutzfahrzeugen wurde bereits 2011 ein neuer Typprüfzyklus festgelegt, der neben einem Prüfstandstest auch die Abgasmessung im realen Fahrbetrieb als Testbestandteil beinhaltet. Da der neue Typprüfzyklus bereits vor Inkrafttreten der Euro-VI-Norm festgelegt wurde, halten schwere Nutzfahrzeuge den Abgasgrenzwert im Durchschnitt ein.

5.4.3 Zusammensetzung der Kfz-Flotte

Für die Immissionsbelastung mit Stickstoffdioxid ist der Anteil an Dieselfahrzeugen von Bedeutung. Aufgrund der geringeren Kraftstoffkosten und eines etwas geringeren Kraftstoffverbrauchs, fällt die Entscheidung beim Neuwagenkauf zunehmend zugunsten von Dieselfahrzeugen. Diese Entwicklung spiegelt sich vor allem in den Neuzulassungen wider, wie die nachstehende Abbildung verdeutlicht. Allerdings gingen die Zulassungszahlen nach Bekanntwerden des Dieselskandals und möglicher Fahrverbote inzwischen deutlich zurück.

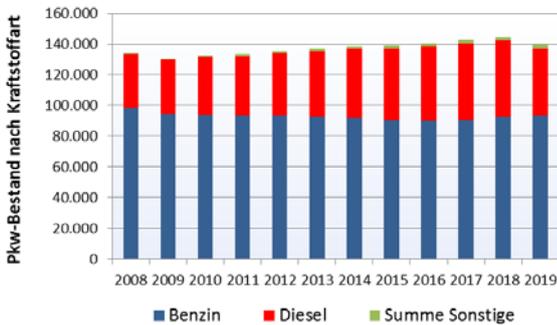


Abb. 25: Bestand an Personenkraftwagen in Wiesbaden nach Kraftstoffarten jeweils zum 1. Januar eines Jahres (Quelle: 1.1.2008-1.1.2018 Kraftfahrt-Bundesamt; 1.1.2019 Stadt Wiesbaden)

Wie Abb. 25 zeigt, spiegelt sich dieser Trend auch im Pkw-Bestand des Zulassungsbezirk Wiesbaden wider. So stieg der Anteil von Dieselpkw im Bestand von 26,1% im Jahr 2008 auf 35,2% mit Stand 1. Januar 2017 an und fiel dann mit Stand 1. Januar 2018 auf 34,4% und mit Stand 1. Januar 2019 weiter auf 31,3% ab.

Allerdings weisen die in Wiesbaden zugelassenen Dieselpkw einen insgesamt moderneren Emissionsstandard im Vergleich zum deutschen Durchschnitt auf.

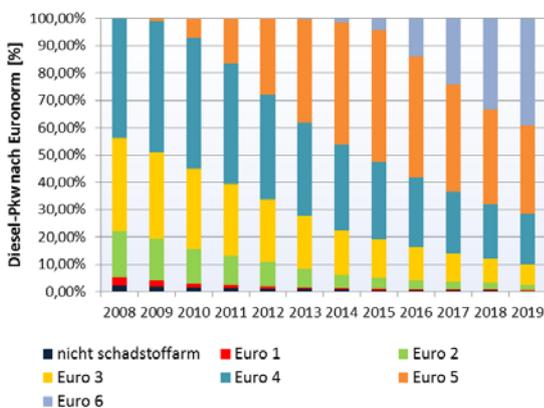


Abb. 26: Verteilung der in Wiesbaden zugelassenen Dieselpkw auf die Emissionsklassen (Euronormen)

Mit Stand 1. Januar 2019 betrug der Anteil der Euro-6-Dieselpkw in Wiesbaden bereits 39,3% an der Gesamtheit der in Wiesbaden zugelassenen Dieselpkw und lag damit deutlich über dem bundesweiten Durchschnitt von 29,6% (Quelle KBA: Stand 1. Oktober 2018), aber auch über dem hessischen Durchschnitt von 34% (Quelle KBA: Stand 1. Oktober 2018).

Lkw weisen im Vergleich zu Pkw einen deutlich höheren NO<sub>x</sub>-Ausstoß auf. Das gilt jedoch nur für Lkw bis zur Euro-V-Norm. Moderne Lkw der Euro-VI-Norm emittieren nur halb so viel NO<sub>x</sub> wie ein Dieselpkw der Euro-5-Norm und genauso viel NO<sub>x</sub> wie ein Dieselpkw der Euro-6-Norm, der noch nicht nach dem neuen Typprüfverfahren zugelassen wurde (siehe dazu auch ausführliche Informationen in Kap. 5.4.2). Daher bleibt zu erwarten, dass der Emissionsanteil der schweren Nutzfahrzeuge sich zügig weiter verringert, da Euro-VI-Lkw bereits seit 2014 zugelassen werden und ihr Anteil bei den schweren Nutzfahrzeugen insbesondere bei den mautpflichtigen Lkw (ab 7,5 t zulässigem Gesamtgewicht) schnell zunimmt.

Für den Stand 1. Januar 2018 kann ein Vergleich der in ganz Deutschland und der nur im Zulassungsbezirk Wiesbaden zugelassenen Nutzfahrzeuge, je nach zulässigem Gesamtgewicht, auf die Emissionsklassen gezogen werden. Wie in den Abb. 27 und Abb. 28 zu sehen, weisen die im Zulassungsbezirk Wiesbaden zugelassenen leichten Nutzfahrzeuge (bis 3,5 t zulässigem Gesamtgewicht) im Vergleich zum Durchschnitt der in Deutschland zugelassenen leichten Nutzfahrzeuge einen höheren Anteil an Euro 6 Fahrzeugen auf. Das ist vor allem deshalb von Bedeutung, weil gerade leichte Nutzfahrzeuge die Fahrten im Stadtgebiet bestimmen.

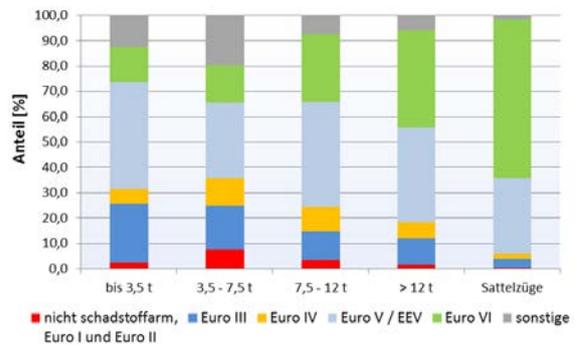


Abb. 27: Aufteilung der in Deutschland zugelassenen Nutzfahrzeuge nach zulässigem Gesamtgewicht und Emissionsklasse; Stand: 1. Januar 2018; Quelle: KBA

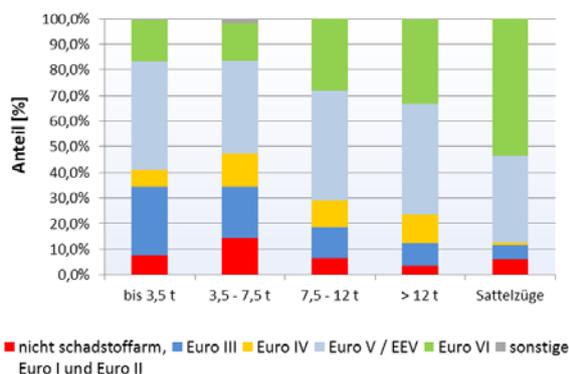


Abb. 28: Aufteilung der in Wiesbaden zugelassenen Nutzfahrzeuge nach zulässigem Gesamtgewicht und Emissionsklasse; Stand: 1. Januar 2018; Quelle: KBA

Bei der Gewichtsklasse 3,5 bis 7,5 t liegt er im bundesweiten Durchschnitt, in der Gewichtsklasse 7,5 bis 12 t aber wieder höher als der Bundesschnitt.

#### 5.4.4 Verkehrsemissionen der Stadt

Auf der Grundlage der Verkehrszählungen sowie der durchschnittlichen Emissionen der Fahrzeuge nach dem HBEFA werden die Verkehrsemissionen von jeder Stadt in Hessen im Verkehrskataster des HLNUG erfasst.

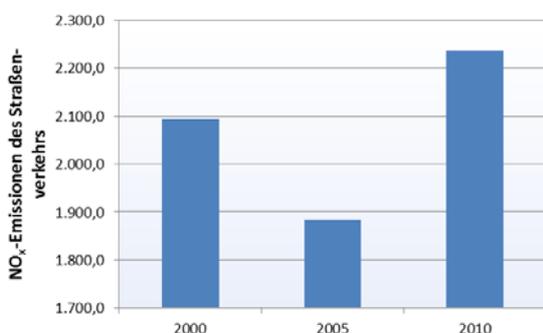


Abb. 29: Entwicklung der NO<sub>x</sub>-Emissionen des Straßenverkehrs in Wiesbaden; Quelle: HLNUG, Verkehrskataster

Das Verkehrskataster für das Jahr 2015 wird voraussichtlich erst Mitte bis Ende 2019 beim HLNUG zur Verfügung stehen.

### 5.5 Gesamtstädtische NO<sub>x</sub>-Emissionen

Tab. 9 zeigt die Emissionsbilanz der Hauptemittenten für Stickoxide in Wiesbaden. Eine Summenbildung ist nur bedingt möglich, da die

Beiträge zu teilweise unterschiedlichen Zeiten erhoben wurden. Dennoch gibt die Darstellung einen guten Überblick über die maßgeblichen Verursacher der Belastung.

Emittentengruppe	Erhebungsjahr	Wiesbaden	
		t/a	%
Gebäudeheizung	2012	289,0	9,3
Industrie	2012	598,1	19,1
<i>davon Großfeuerungsanlagen [22]</i>	2012	184,5	5,9
Kfz-Verkehr <sup>1</sup>	2010	2.236,3	71,6
<b>(Summe)</b>		<b>3.123,4</b>	

<sup>1</sup> nach HBEFA 3.1

Tab. 9: NO<sub>x</sub>-Emissionsbilanz von Wiesbaden

### 5.6 Eintrag von Stickoxiden aus anderen Gebieten

Wie die Messwerte im städtischen Hintergrund in Wiesbaden zeigen, liegt die Belastung trotz des von dichter Besiedelung und intensiver wirtschaftlicher Nutzung geprägten Raums vergleichsweise niedrig. Während die Luftschadstoffkonzentration in den einzelnen Straßen im Wesentlichen durch den lokalen Verkehr geprägt ist, tragen zur Hintergrundbelastung die Summe der anthropogenen Emissionen durch Wohnen, Arbeiten und Verkehr bei. Die Autobahnen A 3 und A 66 sind Hauptverkehrsachsen sowohl in Nord-Süd- als auch in West-Ost-Richtung.

Die Menge von Stickoxidemissionen, die von Emittenten außerhalb von Hessen stammen, durch den Luftstrom verfrachtet und zur Immissionsbelastung in Hessen beitragen, wurde u.a. für die Stadt Wiesbaden im Rahmen der Ausbreitungsrechnungen ermittelt. Nähere Ausführungen dazu siehe auch Kap. 6.1. Danach liegt der Ferneintrag in Wiesbaden bei knapp 16% der Schadstoffbelastung mit Stickstoffdioxid.

Im Gegensatz zu Feinstaub, wo i.d.R. mehr als die Hälfte der Belastung durch Ferneintrag verursacht wird, handelt es sich bei Stickstoffdioxid um ein eher lokales Problem. Diverse Untersuchungen haben gezeigt, dass die Schadstoffkonzentration sehr schnell mit zunehmendem Abstand von der Quelle auf den Hintergrundwert sinkt. Das verdeutlicht auch die MISKAM-Untersuchung in Abb. 7.

## 6 Analyse der Lage

### 6.1 Ausbreitungsberechnungen zur Ermittlung der Verursacheranteile

Die Ermittlung von Verursacheranteilen an der Belastung ist aufgrund der Vorgaben im § 47 Abs. 4 BImSchG von Bedeutung. Danach sind Maßnahmen in Luftreinhalteplänen entsprechend dem Verursacheranteil festzulegen.

Grundlage der Verursacheranalyse sind regelmäßige Erhebungen der Emissionen der verschiedenen Emittenten. Für Industrie und Gebäudeheizung sind diese Erhebungen in einem Turnus von vier (Industrie) bzw. sechs (Gebäudeheizung) Jahren vorzunehmen. Der Verkehr wird bundesweit alle fünf Jahre gezählt. In Hessen werden diese Emissionen in den Emis-

sionskatastern dargestellt und auf der Internetseite des HLNUG veröffentlicht [14].

Auf dieser Basis und unter Berücksichtigung weiterer Emissionen z.B. durch den Flug- und Schiffsverkehr, durch Dieselloks der Bahn, durch Einträge der Landwirtschaft und ähnlichem mehr erfolgten die „Ausbreitungsberechnungen zur flächendeckenden Ermittlung der Luftqualität in Hessen als Grundlage der Luftreinhalteplanung“. Das im Januar 2016 fertiggestellte Gutachten [13] kann auf der Internetseite des Umweltministeriums eingesehen und heruntergeladen werden.

Das für das Jahr 2013 erstellte Gutachten zeigt für die Stadt Wiesbaden folgende Verursacheranteile:

	Gesamtbelastung [µg/m³]	Ferneintrag [%]	Sonstiges* [%]	Industrie [%]	Gebäudeheizung [%]	Flugverkehr [%]	städt. Kfz-Verkehr [%]	lokaler Kfz-Verkehr [%]
Kaiser-Friedrich-Ring	50,9	15,7	6,3	1,6	6,5	0,4	39,9	29,7
Schiersteiner Straße	49,4	15,6	6,3	1,2	8,5	0,4	39,1	29,1
<b>Mittelwert</b>	<b>50,2</b>	<b>15,7</b>	<b>6,3</b>	<b>1,4</b>	<b>7,5</b>	<b>0,4</b>	<b>39,5</b>	<b>29,4</b>

\*Bahn-, Schiffsverkehr, Landwirtschaft, natürliche Quellen

Tab. 10: Berechnete NO<sub>2</sub>-Gesamtbelastung und Verursacheranteile in verschiedenen Straßenzügen in Wiesbaden (Bezugsjahr 2013, HBEFA 3.2)

Im Durchschnitt stellten sich die Immissionsanteile an der NO<sub>2</sub>-Gesamtbelastung in Wiesbaden für das Bezugsjahr 2013 wie folgt dar:

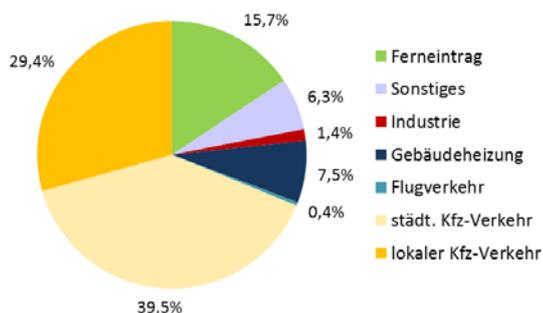


Abb. 30: Durchschnittliche Immissionsanteile an der NO<sub>2</sub>-Belastung in Wiesbaden, Bezugsjahr 2013

Dass sich die Immissionsanteile teilweise stark von den Emissionsanteilen unterscheiden liegt an der Quellhöhe, d.h. der Höhe, in der die Emissionen die Quelle (Kamin, Abgasrohr) verlassen.

Abgase von Industrieanlagen müssen entsprechend den Vorgaben der TA Luft über Schornsteine abgeleitet werden, die unter Berücksichtigung der umgebenden Bebauung ihren ungestörten Abtransport mit der freien Luftströmung gewährleisten. Dabei sollen die Schornsteine eine Mindesthöhe von 10 m über Flur nicht unterschreiten.

Für die Ableitung der Emissionen aus den Gebäudeheizungen gelten die Vorgaben nach der Verordnung für kleine Feuerungsanlagen (1. BImSchV). Da diese Emissionen i.d.R. deutlich geringer sind als die von Industrieanlagen, sind auch die Anforderungen an die Höhe der Ableitung nicht so hoch. Doch selbst für die Gasheizung eines Einfamilienhauses muss für die Ableitung der Abgase eine Höhe von mindestens 40 cm über First bzw. mindesten 1 m Abstand zur Dachfläche eingehalten werden. Das bedeutet, dass selbst im Falle einer Bungalowsiedlung die Emissionen aus der Gebäudeheizung mindestens in Höhe von 4 bis 5 m über Flur emittiert werden.

Im Vergleich dazu werden die Abgase aus dem Straßenverkehr nahezu direkt über Flur emittiert. Daher können sich diese Emissionen vor allem in schlecht durchlüfteten Straßenschluchten schnell anreichern. Bei einem hohen Verkehrsaufkommen kann dies zu einer Überschreitung des Immissionsgrenzwertes führen.

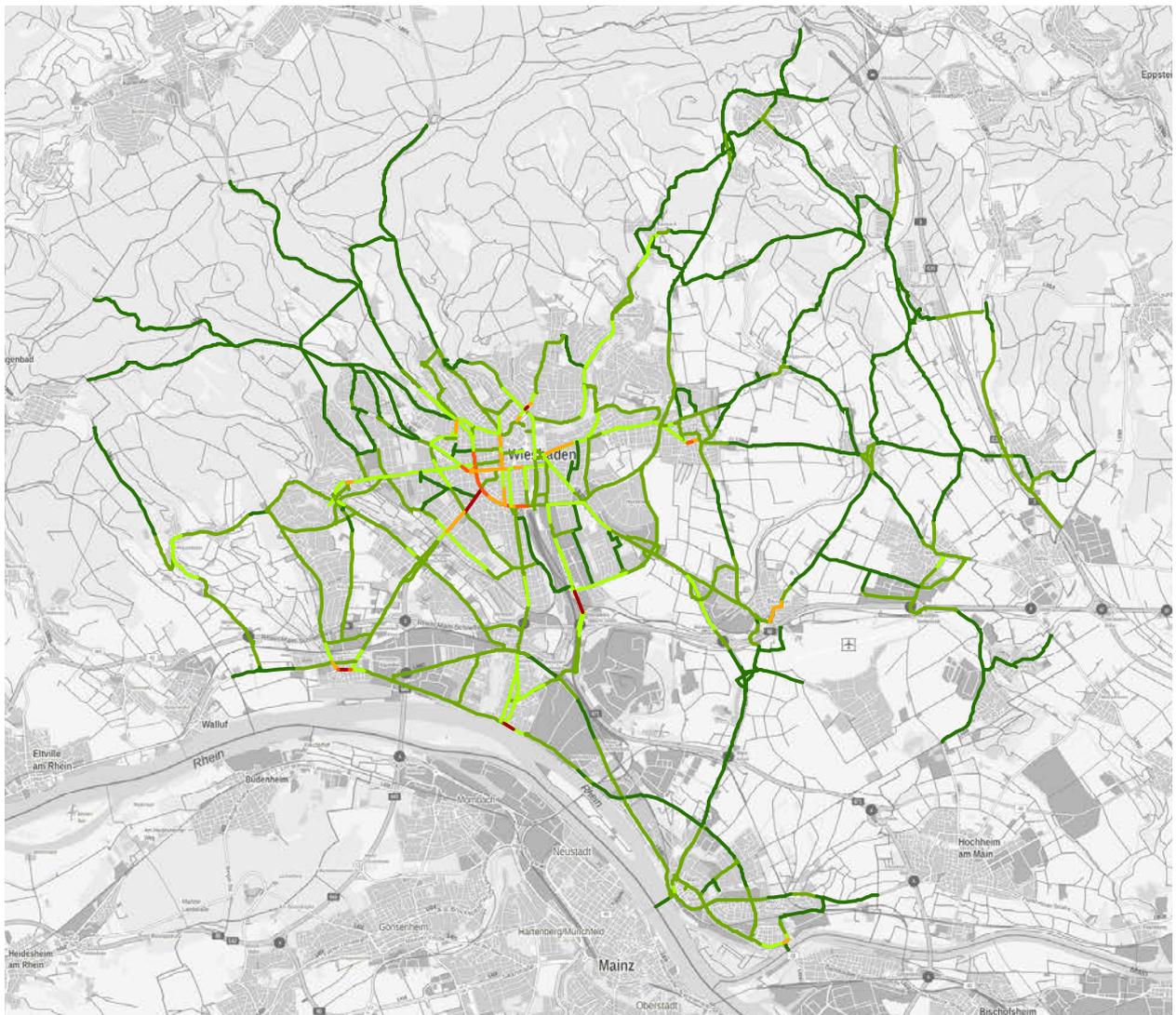
Die geringen Anteile von Industrie und Gebäudeheizung an der Gesamtbelastung machen deutlich, dass mit Maßnahmen in diesen Bereichen praktisch keine nennenswerten Minderungen erzielt werden können. Davon ungeachtet, dass die über Verordnungen geregelten Emissionsgrenzwerte nicht durch Maßnahmen eines Luftreinhalteplans geändert werden können.

Mit 6,3% liegt der Anteil der sonstigen Quellen nicht so hoch, dass emissionsmindernde Maß-

nahmen von Interesse sein könnten. Unter dem Begriff „Sonstiges“ werden die Emissionsanteile des Schiffsverkehrs, der Dieselloks der Bahn, aus der Landwirtschaft und anderen Emittenten zusammengefasst.

### 6.2 Modellrechnungen zur Ermittlung der Zusatzbelastung durch den lokalen Verkehr

Da nur für eine Reihe von Straßen in Wiesbaden die Immissionsbelastung gemessen werden kann, wurde die verkehrsbedingte Zusatzbelastung in den anderen Straßenzügen mit Hilfe entsprechender Berechnungsmodelle abgeschätzt (siehe auch Kap.4.2.3).



© GeoBasis-DE / BKG 2018

NO<sub>2</sub>-Konz.: — < 30 mg/m<sup>3</sup>, — 30-35 mg/m<sup>3</sup>, — 35-40 µg/m<sup>3</sup>, — 40-45 µg/m<sup>3</sup>, — 45-50 µg/m<sup>3</sup>, — 50-55 µg/m<sup>3</sup>

Abb. 31: Berechnete NO<sub>2</sub>-Immissionsbelastung der Hauptverkehrsstraßen in Wiesbaden für das Bezugsjahr 2017, ohne Berücksichtigung der Autobahnen

Das Ergebnis der Modellrechnung in Abb. 31 zeigt, dass die Schadstoffbelastung vor allem ein Problem der Innenstadt ist. Einzelne belastete Straßenabschnitte sind aber auch in Bierstadt (Schultheißstraße), Biebrich (Rheingastraße), Dotzheim (Wiesbadener Straße), Erbenheim (Wandersmannstraße), Kastel (Hauptstraße) und in Schierstein (Reichsapfelstraße) zu finden. I.d.R. ist das überall dort der Fall, wo ein hohes

Verkehrsaufkommen und eine geschlossene Bebauung zusammenkommen. Diese beeinträchtigt die Durchlüftung und die vom Verkehr emittierten Abgase können sich leichter anreichern.

Von den untersuchten Straßen wurden 39 Straßenabschnitte identifiziert, die im Bezugsjahr 2017 den Immissionsgrenzwert wahrscheinlich überschritten haben.

	zwischen	und	NO <sub>2</sub> - Jahresmittelwert 2017
Bahnhofplatz	Biebricher Allee	Bahnhofstraße	45,6
Barbarossastr.	Rennbahnstr.	Wandersmannstr.	43,0
Bierstadter Str.	Paulinenstr.	Rosenstr.	42,7
	Rosenstr.	Steubenstr.	42,2
Bismarckring	Bertramstr.	Dotzheimer Str.	45,9
	Bleichstr.	Bertramstr.	45,7
Geisbergstr.	Tanusstr.	Kapellenstr.	51,1
	Kapellenstr.	Adolfsberg	40,7
Hauptstr.	Mainufer	Rosengasse	40,7
Kaiser-Friedrich-Ring	Rheinstr.	Schiersteiner Str.	49,1
	Schiersteiner Straße	Arndtstr.	49,0
	Niederwaldstraße	Körnerstr.	44,7
	Körnerstr.	Gutenbergplatz / Oranienstraße	44,9
	Gutenbergplatz / Oranienstraße	Am Landeshaus/ Moritzstraße	48,1
	Am Landeshaus/ Moritzstraße	Biebricher Allee	42,1
Klarenthaler Str.	Dotzheimer Str.	Rauenthaler Str.	45,9
Mainzer Str.	Siegfriedring	A 66	50,1
Oberfeld	Wandersmannstr.	Bebauungsende	40,9
Oranienstr.	Herderstr.	Albrechtstr.	44,6
	Kaiser-Friedrich-Ring	Herderstr.	40,7
Reichsapfelstr.	Wasserrolle	Anglergasse	46,8
	Anglergasse	Bernhard-Schwarz-Str.	51,7
	Bernhard-Schwarz-Str.	Zehntenhofstr.	48,7
	Zehntenhofstr.	Söhnleinstr.	44,1
Rheingastr.	Wilhelm-Kopp-Str.	Hausnr. 163	51,0
Rheinstr.	Kaiser-Friedrich-Ring	Oranienstr.	42,9
	Oranienstraße/ Schwalbacher Straße	Moritzstraße/Kirchgasse	40,7
	Adolfstraße	Bahnhofstraße	40,9
Saalgasse	Obere Webergasse	Kochbrunnenplatz	44,4
Schiersteiner Str.	Konrad-Adenauer-Ring	Kaiser-Friedrich-Ring	50,4
	Konrad-Adenauer-Ring	Waldstraße	43,4
Schultheißstr.	Patrickstr.	Honiggasse	45,9
Schwalbacher Str.	Mauritiusstr.	Wellritzstraße	44,0
	Bleichstraße	Mauritiusstraße	41,4
	Friedrichstraße	Luisenstraße / Dotzheimer Str.	41,1
	Luisenstraße/Dotzheimer Straße	Rheinstraße	42,6

	zwischen	und	NO <sub>2</sub> - Jahresmittelwert 2017
Wandersmannstr.	Barbarossastr.	Flutgraben	42,4
Wiesbadener Str.	Bethelstr.	Wilhelm-Leuschner-Str.	42,3
Zietenring	Seerobenstraße	Bülowstraße	40,7

Tab. 11: Berechnete NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte einzelner Straßenabschnitte in Wiesbaden für das Bezugsjahr 2017

### 6.3 Untersuchung der Verursacheranteile des Straßenverkehrs

Mitentscheidend für die Höhe der lokalen Verkehrsemissionen sind neben dem Verkehrsaufkommen auch die Zusammensetzung der Fahrzeugflotte, ihre Motorisierung und ihr Emissionsstandard. Für eine Reihe der von Grenzwertüberschreitungen betroffenen Straßenzüge in Wiesbaden werden die NO<sub>x</sub>-Emissionsanteile der einzelnen Fahrzeugtypen dargestellt.

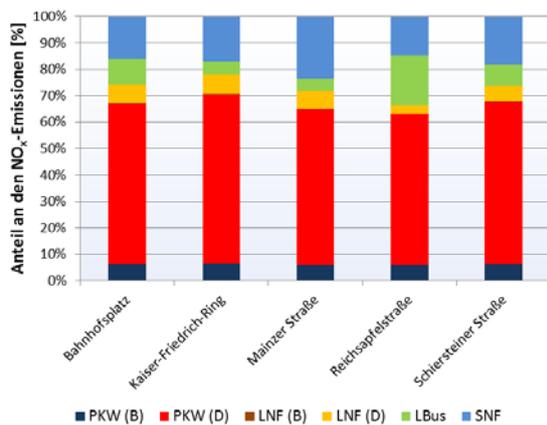


Abb. 32: Emissionsanteile der verschiedenen Fahrzeugtypen an den verkehrsbedingten NO<sub>x</sub>-Emissionen, HBEFA 3.3, Bezugsjahr 2017

Der durchschnittliche Verursacheranteil von schweren Nutzfahrzeugen (Lkw größer 3,5 t zulässigem Gesamtgewicht) liegt in Wiesbaden bei 18%, während Diesel-Pkw für mehr als 60% verantwortlich sind.

Wie Abb. 32 verdeutlicht, wird die Stickoxidbelastung jedoch von den Emissionen der Diesel-Pkw dominiert. Auch im realen Fahrbetrieb niedrige NO<sub>x</sub>-Emissionen weisen erst die Diesel-Pkw auf, die seit September 2017 nach dem neuen Typprüfverfahren zugelassen wurden (Euro-6d-temp). Bisher liegt der Anteil der Diesel-Pkw an der Gesamtbelastung zwischen 57% und 64%. Daher wird noch eine geraume Zeit vergehen, bis so viele tatsächlich emissionsarme Diesel-Pkw im Fahrzeugbestand vertreten sind, dass an den verkehrsbezogenen Messstationen signifikant sinkende Werte verzeichnet werden.

## 7 Angaben zu bereits durchgeführten Maßnahmen und bestehenden Verbesserungsvorhaben

### 7.1 Europaweite und nationale Maßnahmen

#### 7.1.1 Maßnahmen bei der Emittentengruppe Industrie

Die Emissionen genehmigungsbedürftiger Industrieanlagen sind seit der Einführung der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft [18] im Jahr 1964 durch die fortwährenden verpflichtenden Anpassungen an den Stand der Technik flächendeckend verringert worden.

Mit Umsetzung der Industrieemissionsrichtlinie [23] 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. Durch die 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.

Diejenigen Industrie- und Abfallanlagen sowie Industriekläranlagen, die der Industrieemissions-Richtlinie 2010/75/EU unterliegen, sind von den mit der Umsetzung in bundesdeutsches Recht verbundenen Verschärfung der Emissionsgrenzwerte und Planung der Anlagenüberwachung betroffen. Diese Anlage unterliegt dem [Überwachungsplan Hessen](#) sowie dem jährlich aktualisierten [Überwachungsprogramm](#). Dadurch werden besondere Anforderungen an die systematische umweltbezogene Einstufung und Regelüberwachung der Anlage gestellt.

#### Großfeuerungsanlagen

Großfeuerungsanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung > 50 MW unterliegen den spezifischen Anforderungen der Verordnung über Großfeuerungs-, Gasturbinen- und Verbrennungsmotorenanlagen – 13. BImSchV. Sie haben einen Anteil von zwei Dritteln an der durch Industrieanlagen verursachten NO<sub>x</sub>-Belastung (siehe Tab. 9) im Ballungsraum Rhein-Main.

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 (Tageswerte) für große Verbrennungsanlagen (Feuerungswärmeleistung > 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 und für Altanlagen seit dem 1. Januar 2016.

In Wiesbaden ist derzeit eine immissionschutzrechtlich genehmigungsbedürftige Anlage in Betrieb, die der 13. BImSchV sowie der Industrieemissionsrichtlinie unterliegt. Die Anlage ist aber mit einer Feuerungswärmeleistung von insgesamt unter 300 MW nicht von den gesetzlich verschärften Emissionsanforderungen betroffen.

#### Abfall(mit)verbrennungsanlagen

Analog zur 13. BImSchV wurden die Anforderungen an Abfall(mit)verbrennungsanlagen, die der 17. BImSchV unterliegen, ebenfalls durch die Umsetzung der IE-RL erhöht. Für Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung > 50 MW wurde der NO<sub>x</sub>-Tagesmittelwert von 200 mg/m<sup>3</sup> auf 150 mg/m<sup>3</sup> herabgesetzt [24].

Noch schärfer wurden die Anforderungen an die Mitverbrennung von Abfällen in Zementwerken und Kalkbrennanlagen gefasst. Hier wurde der NO<sub>x</sub>-Tagesgrenzwert 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. Die Anforderungen gelten für Neuanlagen seit dem 2. Mai 2013 und für Altanlagen ab dem 1. Januar 2019.

In Wiesbaden sind derzeit drei immissionschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Anlagen in Betrieb, die der 17. BImSchV und der IE-Richtlinie unterliegen. Die im Berichtszeit-

raum 2012 in Betrieb befindlichen zwei Anlagen emittierten zusammen rd. 312 t NO<sub>x</sub> gerechnet als NO<sub>2</sub>.

Ob darüber hinaus gehende Maßnahmen bei Industrieanlagen erforderlich sind, wird von den zuständigen Behörden grundsätzlich dann geprüft, wenn die Anlage in einem Bereich liegt, in dem Immissionsgrenzwerte überschritten werden. In diesen Fällen werden je nach Verhältnismäßigkeit auch schärfere Grenzwerte bzw. weitere Maßnahmen als Nebenbestimmungen im Genehmigungsbescheid festgelegt. Dies erfolgt unabhängig von der Luftreinhalteplanung. Die Einhaltung der vorgegebenen Emissionsgrenzwerte wird regelmäßig überwacht.

### 7.1.2 Maßnahmen bei der 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 [19] 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 strenge Anforderungen an die Staub- und Kohlenmonoxidemissionen selbst kleiner Anlagen ab 4 kW gestellt werden. Unter Berücksichtigung der Übergangsfristen zur Einhaltung der Emissionsgrenzwerte bei vorhandenen Anlagen ist davon auszugehen, dass ab 2015 die Staub- bzw. PM<sub>10</sub>-Emissionen dieser Anlagen im Bundesgebiet rückläufig sein dürften.

### 7.1.3 Maßnahmen bei der Emittentengruppe Kfz-Verkehr

#### 7.1.3.1 Einführung eines neuen Typprüfzyklus

Die Minderung der spezifischen Fahrzeugemissionen erfolgt in erster Linie über die Verschärfung von Abgasgrenzwerten durch entsprechende EU-Verordnungen. Mit Inkrafttreten jeder neuen Euronorm müssen neu zugelassene Fahrzeuge die Einhaltung der herabgesetzten Abgasgrenzwerte im Rahmen einer Typprüfung nachweisen.

Der für den Nachweis der Einhaltung der Abgasgrenzwerte bis September 2017 eingesetzte Typprüfzyklus (new european driving cycle – NEDC) entsprach nicht den Bedingungen im normalen Straßenverkehr. Das hat insbesondere bei Dieselfahrzeugen dazu geführt, dass die Fahrzeuge im Realbetrieb sehr viel höhere NO<sub>x</sub>-Emissionen verursachten, als nach dem Abgasgrenzwert, den sie auf dem Prüfstand einhielten, vorgesehen war.

Bei den schweren Nutzfahrzeugen wurde dieses Problem durch neue Typgenehmigungsanforderungen, die in der Verordnung EG/582/2011 [25] festgelegt wurden, behoben. Erstmals musste die Einhaltung der Abgasgrenzwerte auch durch einen Test im normalen Fahrbetrieb nachgewiesen werden.

Für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge wurde der Prüfzyklus erst ab September 2017 sowohl durch einen neuen Prüfstandszyklus (Worldwide Harmonized Light Duty Test Procedure – WLTP) sowie durch eine zusätzliche Prüfung im realen Fahrbetrieb (real driving emissions – RDE) ersetzt (EU-Verordnung 2016/427 [26]). Neue Fahrzeugmodelle, die seit September 2017 eine Zulassung beantragten, dürfen im realen Fahrbetrieb den Abgasgrenzwert um maximal das 2,1-fache überschreiten, um eine Zulassung zu erhalten. Ab 2019 wird dieser Faktor bei der Zulassung neuer Fahrzeugmodelle auf das 1,5-fache reduziert.

Aufgrund der durch den Dieselskandal und die Diskussionen um Dieselfahrverbote zunehmenden Zurückhaltung beim Kauf neuer Dieselfahrzeuge (insbesondere Pkw), ist die Entwicklung der Zulassungszahlen von Euro-6d-Diesel-Pkw schwierig einzuschätzen.

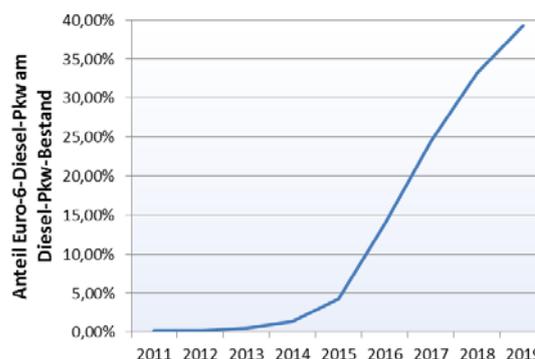


Abb. 33: Entwicklung des Anteils von Euro-6-Diesel-Pkw am Diesel-Pkw-Bestand in Wiesbaden, jeweils zum 1. Januar

Die Euro-6-Norm trat für Pkw verpflichtend für die Zulassung neuer Modelle ab dem 1. September 2014 in Kraft. Allerdings konnten bereits davor neue Modelle als Euro-6-Fahrzeuge

zugelassen werden, sofern die Fahrzeuge die Anforderungen an Euro-6-Fahrzeuge nach dem damals geltenden Typprüfzyklus bereits einhielten.

Die Anforderungen an Euro-6d Fahrzeuge traten erst im September 2017 in Kraft. Tatsächlich wurde vorher auch kein Fahrzeug nach Euro-6d zugelassen.

Nach dem Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA), das auch eine Prognose der Entwicklung der Anteile der jeweiligen Euronorm enthält, steigt der Anteil der Euro-6d-Diesel-Pkw deutlich langsamer an als der Anteil von Euro-6-Diesel-Pkw nach Inkrafttreten der Euro-6-Norm.

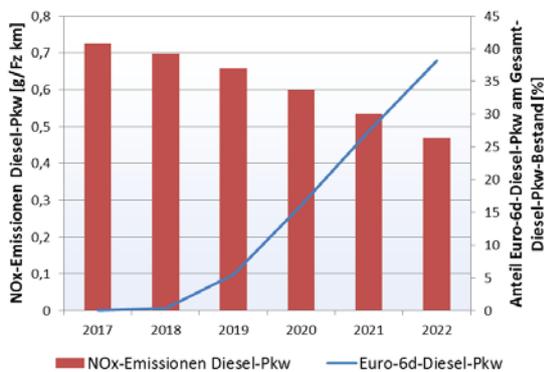


Abb. 34: Entwicklung der NO<sub>x</sub>-Emissionen von Diesel-Pkw und Anteil der Euro-6d-Diesel-Pkw an der Diesel-Pkw-Flotte; HBEFA 3.3

Nach HBEFA 3.3 emittieren Diesel-Pkw pro km im Jahr 2020 im Durchschnitt 17% weniger NO<sub>x</sub> als im Jahr 2017; im Jahr 2022 sind es bereits 35% weniger.

Bei den Prognosenußfällen ist diese Entwicklung bereits berücksichtigt.

### 7.1.3.2 Ausweitung der Lkw-Maut

Zur Vermeidung von Mautausweichverkehr wurden zum 1. Januar 2007 erste Streckenabschnitte bestimmter Bundesstraßen ebenfalls mautpflichtig. Das betraf vor allem Bundesstraßen außerorts mit direktem Anschluss an das Autobahnnetz. In den Folgejahren wurde die Mautpflicht auf weitere Bundesstraßen ausgedehnt. Am 1. Juli 2015 wurden weitere rund 1.100 Kilometer autobahnähnlich ausgebauter Bundesstraßen in Deutschland in das Lkw-Maut-Netz aufgenommen. Zum 1. Juli 2018 wurde die Lkw-Maut auf alle Bundesstraßen ausgeweitet. Die rechtliche Grundlage dafür ist das Vierte Gesetz zur Änderung des Bundesfernstraßenmautgesetzes, das am 31. März 2017 in Kraft getreten ist.

Insgesamt ergibt sich ein mautpflichtiges Streckennetz von rund 53.000 km.

Betraf die Mautpflicht lange Zeit nur Lkw ab einem zulässigen Gesamtgewicht von mehr als 12 t, wurde die Mautpflichtgrenze seit dem 1. Oktober 2015 auf Fahrzeuge ab 7,5 t zulässigem Gesamtgewicht abgesenkt.

Hintergrund sind die hohen Belastungen der Straßen durch schwere Lkw. Sie verursachen aufgrund ihres hohen Gewichts ein Vielfaches an Straßenschäden im Vergleich zu Pkw. Daher sollten Lkw verursachergerecht an den Kosten für Bau und Instandhaltung der Infrastruktur beteiligt werden. Um einen Anreiz für emissionsarme Fahrzeuge zu setzen, wurde die Höhe der Mautgebühren nach den Euronormen gestaffelt.

## 7.2 Regionale Maßnahmen

### 7.2.1 Lkw-Routenkonzept

Die Landeshauptstadt Wiesbaden ist Mitglied der ivm GmbH, einer Regionalgesellschaft, deren Hauptanliegen es ist, die Mobilität in der Region zu sichern und Alternativen zum Auto zu fördern. Das im Jahr 2005 gegründete Unternehmen wird von den Ländern Rheinland-Pfalz und Hessen getragen und zählt darüber hinaus den Rhein-Main-Verkehrsverbund (RMV), acht Städte und sieben Kreis zu seinen Mitgliedern.

Speziell im Auftrag der Städte im Rhein-Main-Gebiet wurde der „Lkw-Lotse“ entwickelt, ein internetbasierter Routenplaner für Lkw, der unter [www.lkw-lotse.de](http://www.lkw-lotse.de) kostenlos genutzt werden kann.

Ein Lkw-Routenkonzept ist mit dem Lkw-Lotsen vorhanden.

## 7.3 Lokale Maßnahmen im Bereich der Stadt Wiesbaden

In den bisher für die Stadt Wiesbaden aufgestellten Luftreinhalteplänen wurde eine Reihe von Maßnahmen festgelegt. Diese waren in der 1. Fortschreibung des Teilplans Wiesbaden:

- Weitere Verbesserung der Emissionsstandards der städtischen Fahrzeugflotte
- Attraktivitätssteigerung des ÖPNV
- Einführung einer Umweltzone

- Verkehrsverminderung durch aktive Bewerbung des Pendlerportals Hessen
- Weitergehende Förderung des Radverkehrs
- Ausbau des Car-Sharings
- Errichtung und Betrieb städtischer Energiegewinnungsanlagen
- Verstärkte Öffentlichkeitsarbeit

Im Luftreinhalteplan für den Ballungsraum Rhein-Main:

- Weitere Optimierung des Verkehrsflusses (Pförtnerampeln)
- Neuanschaffung städtischer Diesel-Pkw nur mit Rußpartikelfilter oder alternativ Beschaffung von Erdgas-Ottomotor-Fahrzeugen (Euro 5 oder besser)
- Förderung des nachträglichen Einbaus von Rußpartikelfiltern bei städtischen Fahrzeugen (Rußpartikelfilter wird verlangt)
- ÖPNV-Bereich: Einführung der EEV-Norm bzw. Euro 5 mit obligatorischen DPF als Qualitätsstandard ab 01.01.2005 bei Ausschreibungen; bei Altbestand: mindestens Euro 3 mit obligatorischer DPF-Nachrüstung (Ziel: mindestens Euro 4)
- Förderung von Fahrgemeinschaften
- Prüfung der Machbarkeit eines Güterverteilungszentrums zur Entlastung des innerstädtischen Verkehrs
- Prüfung eines Behörden-Car-Sharing.
- Ausbau gebührenfreier Park-und-Ride-Parkplätze im Umland
- Ausbau des S-Bahn-Netzes
- Berücksichtigung der Emissionsminderung bei der Erstellung der regionalen Verkehrsplanung.

Beide Pläne können auf der Homepage des Umweltministeriums <https://umwelt.hessen.de/umwelt-natur/luft-laerm-licht/luftreinhalteplanung> eingesehen und heruntergeladen werden. Im Folgenden werden die bisher umgesetzten Maßnahmen näher beschrieben.

### 7.3.1 Bereich Verkehr

#### 7.3.1.1 Fortschreibung des Nahverkehrsplans

Der Nahverkehrsplan der Landeshauptstadt Wiesbaden dient nach Vorgabe des Personenbeförderungsgesetzes zur Sicherstellung einer ausreichenden Bedienung der Bevölkerung mit Verkehrsleistungen im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) und ist somit ein wichtiger Rahmenplan für die künftige Entwick-

lung des öffentlichen Personennahverkehrs in der Landeshauptstadt Wiesbaden.

Das Gesetz über den öffentlichen Personennahverkehr in Hessen gibt vor, spätestens alle fünf Jahre über eine Fortschreibung des Nahverkehrsplans zu entscheiden. Nach 2001 und 2008 gilt daher aktuell der am 16. Juli 2015 von der Stadtverordnetenversammlung beschlossene dritte Nahverkehrsplan der Landeshauptstadt Wiesbaden, erstmals als gemeinsamer Nahverkehrsplan mit dem Rheingau-Taunus-Kreis.

Der aktuelle Nahverkehrsplan definiert Grundsätze und Qualitätsstandards bei

- Haltestellenausstattung,
- Fahrgastinformation,
- Tarifbestimmungen und Vertrieb sowie
- Fahrzeugausstattung mit [Anforderungen an die Lärm- und Schadstoffemissionen](#). Demnach gilt, dass bei der Anschaffung von Neufahrzeugen die zur Zulassung gültige Abgasnorm, mindestens aber Euro V / EEV-Standard eingehalten werden muss. Für Altfahrzeuge gilt das bis Euro III ein CRT-Filter eingebaut sein muss. Fahrzeuge ab dem Beschaffungsjahr 2006 müssen den Euro-IV-Standard, Fahrzeuge ab 2007 den Euro-V-Standard erfüllen.

Der Nahverkehrsplan beinhaltet Maßnahmen u.a. zur

- Behebung räumlicher und zeitlicher Erschließungslücken,
- Einführung flexibler Bedienformen,
- Sicherung von Direktverbindungen,
- Sicherung des Fahrtenangebotes / Platzangebotes,
- Sicherung von Umsteigebeziehungen innerhalb des ÖPNV und
- Sicherung der Fahrgastbetreuung.

Für Informationen zu den genauen Inhalten steht der Nahverkehrsplan unter dem nachfolgenden Link als Download zur Verfügung:

<http://www.wiesbaden.de/leben-in-wiesbaden/verkehr/verkehrsentwicklung/nahverkehrsplan.php>

#### 7.3.1.2 Betriebsoptimierung und Fahrzeitverkürzungen im ÖPNV

Es erfolgte eine stetige Optimierung der Betriebsabwicklung des öffentlichen Personennahverkehrs in Verbindung mit dem Tiefbau-

und Vermessungsamt. Aktuelle Maßnahmen sind u.a.:

- Die Erweiterung und Anpassung der Lichtsignalanlagen (z.B. Mainzer Straße/Welfenstraße) sowie
- die Optimierung von Busspuren (z.B. Bleichstraße, Verlängerung der Busspur, Einrichtung einer Fußgängerschutzanlage).

Eine Optimierung des Fahrtenangebotes erfolgte im Zuge der jährlichen Fahrplanwechsel z.B. Taktverdichtung auf den Linien 4 und 14 und Einführung eines Abendverkehrs auf der Linie 37 zum Fahrplanwechsel am 12. Januar 2015.

### 7.3.1.3 Einsatz abgasarmer Busse

Seit 2011 wurde der Anteil an Linienbussen, die in der Stadt Wiesbaden unterwegs sind und einen Emissionsstandard gleich oder besser Euro-V bzw. EEV erfüllen, von ca. 20 % auf 62 % erhöht. Der Anteil an Euro-VI-Fahrzeugen lag zum Zeitpunkt Juli 2015 bei 9,5 %. Die ESWE als städtischer Verkehrsbetrieb hat aktuell nur noch Fahrzeuge in Betrieb, die eine grüne Plakette erhalten; ca. 70 % der ESWE-Fahrzeuge sind der Schadstoffklasse V/EEV oder VI zuzuordnen.

### 7.3.1.4 Umrüstung des städtischen Fuhrparks auf emissionsarme Fahrzeuge

Die bereits im 1. Luftreinhalteplan für den Ballungsraum Rhein-Main enthaltene Verbesserung des Emissionsstandards der städtischen Fahrzeuge wurde weiter geführt. Die Beschaffung von Fahrzeugen mit konventionellen Antrieben darf nur noch auf Grundlage einer gesonderten, nachvollziehbaren Begründung erfolgen. Sollte dies der Fall sein, werden Fahrzeuge nach dem neuesten Stand der Technik beschafft. Letzteres gilt generell bei der Anschaffung von Nutzfahrzeugen.

Gemessen an der Ausgangssituation in 2009 mit 18 Gasfahrzeugen und einem Elektrofahrzeug hat sich die Anzahl umweltfreundlich angetriebener Fahrzeuge der städtischen Ämter bis zum Jahr 2015 verdreifacht. Zum Ende des ersten Halbjahres 2015 befanden sich 47 gas-, 2 Hybrid- und 9 Elektrofahrzeuge im Fuhrpark der städtischen Ämter. Die Anzahl der konventionell betriebenen Fahrzeuge beträgt 309 (2015). Davon sind rd. 205 Fahrzeuge den Kategorien Lkw (ohne leichte Nutzfahrzeuge), Arbeitsgerät oder Feuerwehr zuzuord-

nen. Da diese i.d.R. bislang nur mit Dieselmotor verfügbar sind und relativ wenige Kilometer in der Stadt zurücklegen, ergibt sich bei einer Außerachtlassung dieser Fahrzeuge ein Flottenanteil mit alternativem Antrieb von rd. 36 %.

### 7.3.1.5 Förderung des Fußgängerverkehrs

Die Entwicklung und Installation eines Fußgängerleitsystems wurde 2011 abgeschlossen. Das bestehende Fußwegenetz ist durchgängig, d. h. alle Grundstücke sind fußläufig erschlossen. Insgesamt ist es das Ziel, den Fußverkehr attraktiver und sicherer zu machen. Dies erfolgt durch

- den Einbau von Querungsstellen,
- das Freihalten der Gehwege von parkenden Fahrzeugen und
- die Anwendung der RAS 06 beim Neubau bzw. Umbau von Straßen

Im Rahmen der Erstellung eines neuen Verkehrsentwicklungsplans wird der Fußverkehr ebenso wie der Radverkehr als gleichberechtigte Verkehrsart betrachtet.

### 7.3.1.6 Förderung des Radverkehrs

Durch Fahrten mit dem Rad können Emissionen von Luftschadstoffen eingespart werden, da Fahrräder weitgehend emissionslos bewegt werden. Wer statt mit dem Pkw regelmäßig Wege in der Stadt und auf regionalen Strecken mit dem Rad zurücklegt, erspart der Umwelt bei einer jährlichen Fahrleistung z.B. mit einem Dieselfahrzeug der Schadstoffgruppe Euro 4 auf einer Teilstrecke von 2.000 km rd. 1,3 kg NO<sub>x</sub>. Kosten am Pkw für Treibstoff, Werkstatt, Verschleiß und Parken entfallen bzw. fallen durch die geringere Fahrleistung gerade auf Kurz- und Mittelstrecken geringer aus.

Die Stadt Wiesbaden hat das Ziel, den Radverkehrsanteil von derzeit 6% auf 20 % (wie im Nationalen Radverkehrsplan angestrebt) anzuheben. Um dieses Ziel zu erreichen, wurden bereits folgende Maßnahmen auf unterschiedlichen Ebenen ausgearbeitet:

#### 7.3.1.6.1 Konzeption

Es wurde ein Radverkehrskonzept ausgearbeitet. Dieses hat zum Ziel, den Radverkehrsanteil zu steigern, die Verkehrssicherheit zu erhöhen und die Zufriedenheit zu steigern. Das Gutachten schlägt grundsätzliche Möglichkeiten vor, enthält jedoch keine Detailplanungen.

Um ein Gesamtbild für die Landeshauptstadt Wiesbaden zu erhalten, wurden Ergänzungen und konstruktive Hinweise bei den betroffenen Organisationseinheiten zu dem Gutachten eingeholt.

Diese werden bei der sukzessiven Konkretisierung und Ausführung des Konzepts eingearbeitet.

### 7.3.1.6.2 Infrastruktur

- Im Stadtgebiet der Landeshauptstadt Wiesbaden sind bereits 90 % der Einbahnstraßen für den Radverkehr in Gegenrichtung geöffnet.
- Im Stadtgebiet wurden bereits zwei Fahrradstraßen eröffnet.
- Die Fußgängerzone ist ganztägig für den Radverkehr freigegeben. Eine Ausnahme stellt die Hauptachse (Kirchgasse/ Langgasse) dar: dort ist der Radverkehr nur von 20.00 Uhr bis 11.00 Uhr freigegeben
- Im Sommer 2018 wurde das Fahrradvermietensystem "meinRad" von ESWE Verkehr eröffnet. An 50 Standorten können insgesamt 500 Fahrräder ausgeliehen werden. Das bislang in Kooperation mit dem AStA der Hochschule RheinMain bestehende Fahrradvermietensystem wird vom AStA weiterbetrieben. Hier bietet nextbike an 13 Standorten 100 Fahrräder an.

Bauliche Maßnahmen, die seit 2011 für den Radverkehr umgesetzt wurden:

- Kostheim: Mainufer Kostheim Wirtschaftsweg, Länge 600 m
- Kastel: Ernst-Galonske-Straße Radfahrstreifen, Länge 1.400 m
- Kastel: Radweg an der Helling II. Bauabschnitt,
- Anlagenweg, Länge 300 m
- Biebrich: Schloßpark, Anlagenweg, Länge 400 m
- Kostheim: Hochheimer Straße: im Bereich Ulmenstraße – Steinern Kreuz Weg, kombinierter Geh- / Radweg; Länge 600 m
- Kastel: In der Witz, Radfahrstreifen, Länge 1.000 m
- Kastel: Admiral-Scheer-Straße, Radfahrstreifen, Länge 400 m
- Kastel: Eleonorenstraße, 1. Bauabschnitt, Fahrradstraße, Länge 600 m

- Biebrich: Glarusstraße, 2. Bauabschnitt, Radfahrstreifen, Länge 2.400 m
- Schierstein/Biebr.: Rheingastr., Radfahrstreifen, Länge 2.000 m
- Biebrich: Breslauer Straße, (3. BA Glarusstraße), Radfahrstreifen, Länge 1.200 m
- Schierstein: Söhnleinstraße, kombinierter Geh/Radweg, Länge 1.600 m
- Igstadt Finkenhof: kombinierter Geh/ Radweg, Länge 100 m
- Westend: Bertram/Goebenstraße, Fahrradstraße, Länge 750 m
- Klarenthal: Goerdeler Straße (alt), Radfahrstreifen, Länge 1.600 m
- Kastel: Eleonorenstraße, 2. Bauabschnitt, Fahrradstraße, Länge 600 m
- Mitte/ Südost: Friedrich-Ebert-Allee (Teilabschnitt): Schutzstreifen, Länge 400 m
- Westend: Verbreiterung Verbindungsstrecke Innenstadt/ Fahrradstraße (Platz der Deutschen Einheit)

Im Bau/fertig gestellt in 2018:

- Sonnenberg: Freigabe der Einbahnstraßen „An der Hofwiese, Gartenstraße und König Adolf-Straße“ für den Radverkehr.
- Gesamtstädtisch: Sofortmaßnahme frühzeitige umfassende Erneuerung der Markierungen für den Radverkehr mit hochreflektierendem Material
- Gesamtstädtisch: Sofortmaßnahme Piktogramme in den für den Radverkehr freigegebenen Einbahnstraßen
- Gesamtstädtisch: Wegweisende Beschilderung

Fahrradabstellanlagen:

- Kostheim: Weinprobierstand (2014)
- Kostheim: Wiener Platz (2014)
- Südost: Sartoriusstraße (2014)

Im Jahr 2018 wurde durch die Sofortmaßnahme Fahrradabstellanlagen die Anzahl der Stellplätze für Radfahrer deutlich gesteigert:

- Westend/Bleichstraße: 14 Standorte, 124 Plätze
- Südost: Hauptbahnhof: 4 Standorte, 70 Plätze
- Nordost: 2 Standorte, 34 Plätze
- Dotzheim: 2 Standorte, 9 Plätze

### 7.3.1.6.3 Institutionen

- Ca. drei- bis viermal jährlich tagt das Radverkehrsforum. Dort werden aktuelle Maßnahmen vorgestellt und intensiv diskutiert. Das Radverkehrsforum zählt als Multiplikator in Radverkehrsthemen. Ende 2018 ist ein öffentliches Radverkehrsforum geplant, an dem auch alle Bürger teilnehmen können.
- Im Oktober 2014 wurde eine Radverkehrskordinatorin eingestellt. Die Radverkehrskordinatorin ist im Tiefbau- und Vermessungsamt eingesetzt und übernimmt die ämterübergreifende Koordination aller Infrastrukturmaßnahmen sowie sonstiger Maßnahmen zur Förderung des Radverkehrs.
- Im September 2018 wurde das Radbüro „DEIN RADBÜRO WIESBADEN“ eingerichtet. Bis Ende des Jahres wird das Radbüro mit vier für Radverkehrsplanung und -förderung qualifizierten Mitarbeitenden besetzt sein. Lediglich eine Position wird aus dem aktuellen Personalstamm besetzt, drei Mitarbeiter werden neu eingestellt. Unterstützt wird das Büro von einer eigenen Abteilung Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit. Ausgestattet mit einem eigenen Budget soll „DEIN RADBÜRO WIESBADEN“ das Radfahren mit eigenen Öffentlichkeitskampagnen, Modellprojekten und einem regelmäßigen Newsletter für weitere Bevölkerungsgruppen attraktiv machen. Als Informationsportal für die Bürger wurde eine Website eingerichtet. Ein wesentliches Ziel ist die Schaffung eines fahrradfreundlichen Klimas. Hiermit verbunden sind eine Vielzahl von Infrastruktur- und Öffentlichkeitsmaßnahmen.
- Der Transport von Materialien für städtische Veranstaltungen wird teilweise mit dem Lastenrad durchgeführt.
- Es werden Dienstfahräder benutzt. Dabei stehen sowohl Fahrräder als auch Pedelecs für die Mitarbeitenden der Stadtverwaltung zur Verfügung.

Durch Vernetzung sollen best-practice-Beispiele aus anderen Kommunen auf Wiesbaden übertragen werden.

### 7.3.1.6.4 Kommunikation und Bewusstsein

- Einen erheblichen Anteil am Verkehrsaufkommen der Landeshauptstadt Wiesbaden

haben Eltern, die ihre Kinder bis zur Schule fahren. Um diese Art der „Eltern-Taxis“ zu verringern, wurde der Schülerradrouutenplaner erstellt. Über das Portal [www.radroutenplaner.hessen.de/schule](http://www.radroutenplaner.hessen.de/schule) ist es seit dem Schuljahr 2015/16 möglich, sich eine persönliche Route von Zuhause bis zur Schule empfehlen zu lassen, die als Schulweg besonders geeignet ist. Ziel des Schülerradrouutenplaners ist es, das Radfahren zur Schule sicherer und attraktiver zu gestalten. Zugleich soll das Verkehrsmittel Fahrrad stärker in das Bewusstsein der Schülerinnen und Schüler gerückt werden.

- In Rahmen der Kampagne Schulradeln wird alle zwei Jahre vom Schulsportverein ein Schulcorso organisiert bei dem bislang um die 1.000 Personen teilgenommen haben. Diese Aktion wird seitens der Landeshauptstadt Wiesbaden unterstützt.
- Im Jahr 2018 soll das Thema Radverkehr erstmals am „Tag der Jugend“ in Wiesbaden thematisiert werden. Hierbei sollen den Kindern Möglichkeiten aufgezeigt werden mit dem Rad zur Schule zu fahren.
- Die Landeshauptstadt Wiesbaden beteiligt sich seit 2014 jährlich an der Kampagne Stadtradeln. Diese soll das Fahrrad als attraktives Verkehrsmittel mehr in das Bewusstsein der Wiesbadener rücken.
- Im Rahmen der Abschlussveranstaltung Stadtradeln wird zum Stadtfest Wiesbaden eine vom ADFC betriebene Fahrradgarderobe betrieben. Es wird geprüft diese auch für weitere Veranstaltungen anzubieten.
- Der Oberbürgermeister der Landeshauptstadt Wiesbaden zeigt sich zu wichtigen Terminen, wie beispielsweise der Eröffnung des Stadtradelns und der Inbetriebnahme des Fahrradvermietensystems meinRad von ESWE Verkehr öffentlichkeitswirksam mit dem Fahrrad.
- Über diverse Meldeplattformen können Hinweise auf marode Straßen und Wege gegeben werden. Diese werden durch die Stadtverwaltung bearbeitet. Denn durch eine Verbesserung der Rad-Infrastruktur wird die Attraktivität des Fahrrads als Verkehrsmittel gestärkt.
- Im November 2015 wurde ein Bürgerdialog zum Thema Radverkehr und das Radverkehrskonzept durchgeführt. Mit diesem sollte dargestellt werden, was die Landeshauptstadt Wiesbaden für den Radverkehr tut und welche Defizite die Bürgerinnen

und Bürger beim Thema Radverkehr sehen.

- Neben der bereits erwähnten neuen Website „*DEIN RADBÜRO WIESBADEN*“ wurde der Informationsaustausch bei Bürgeranfragen überarbeitet und verbessert.

### 7.3.1.7 E-Mobilität

Um den gewerblichen Einsatz von Elektrofahrzeugen zu fördern und zu untersuchen, haben das Land Hessen sowie die Städte Frankfurt und Wiesbaden das Projekt „*erster! Das Handwerk fährt emobil*“ entwickelt. Handwerksbetriebe mit Sitz in Frankfurt am Main und Wiesbaden erhielten eine Förderung von bis zu 6.000 € je Fahrzeug, um ein neues Elektrofahrzeug zu erwerben und drei Jahre lang gewerblich einzusetzen. Das Projekt wurde Ende 2014 erfolgreich abgeschlossen. Im Rahmen des Projektes haben 12 Wiesbadener Handwerksbetriebe insgesamt 14 Elektrofahrzeuge angeschafft.

Im stadteigenen Parkhaus am Theater ist bereits eine Ladestation für Elektrofahrzeuge vorhanden. Im Rahmen der Realisierung des Neubaus des Parkhauses „Coulstraße“ wird auf vertraglicher Basis eine weitere Ladestation für Elektrofahrzeuge installiert.

### 7.3.1.8 Car-Sharing

Die Car-Sharing Fahrzeugflotte des Anbieters book-n-drive umfasste im Jahr 2015 in Wiesbaden 71 Fahrzeuge.

Für eine verstärkte Schaffung von Car-Sharing-Stellplätzen im öffentlichen Straßenraum und bei Neubauprojekten stehen die Wiesbadener Wohnungsbaugesellschaft (GWW), das Bauaufsichtsamt, das Tiefbau- und Vermessungsamt und der lokale Car-Sharing-Anbieter in Kontakt um auf in naher Zukunft erwartete rechtliche Veränderungen schnell und abgestimmt reagieren zu können. Das von der Bundesregierung verabschiedete „Car-Sharing-Gesetz“ soll es Kommunen erleichtern, verbesserte Rahmenbedingungen für Car-Sharing zu schaffen.

Aktuell wird die Stellplatzsatzung überprüft. In der zukünftigen Satzung sollen u. a. Stellplatzrichtzahlen für Car-Sharing Gesellschaften und Car-Sharing Plätze festgelegt werden.

### 7.3.1.9 Parkraummanagement

Über das bestehende Parkleitsystem (PLS) wird der Parksuchverkehr zielgerichtet zu dem nächstgelegenen Parkhaus geführt. Alle stadteigenen Parkhäuser sind an das PLS angeschlossen.

Mit dem Neubau der Rhein-Main-Hallen und dem Wegfall des bestehenden Parkhauses („Giraffenkäfig“) wird das PLS angepasst.

Im Rahmen der Realisierung des Neubaus des Parkhauses „Coulstraße“ wird auf vertraglicher Basis der Anschluss an das Parkleitsystem und die Vorhaltung von Raum für Fahrradverleihstationen umgesetzt.

### 7.3.1.10 Mobile Maschinen und Geräte

Im Rahmen der regelmäßigen Ersatzbeschaffungen werden nach Möglichkeit des Angebotes und des Einsatzzweckes Fahrzeuge mit Erdgas- oder Hybrid-Antrieb bezogen. Dabei werden selbstverständlich die aktuellsten Umwelt-Kriterien berücksichtigt.

Geräte werden bevorzugt mit Akku-Antrieb und in der Verwendung von Alkylatkraftstoffen beschafft.

Im Bereich Logistik der ELW (Abfallsammlung und -transport sowie Straßenreinigung/Winterdienst) sind bis auf wenige Ausnahmen nur noch Fahrzeuge bzw. Arbeitsmaschinen im Einsatz, die die Abgasnormen EU-RO 5 und 6 bzw. 3B erfüllen.

### 7.3.1.11 Müllabfuhr und Straßenreinigung

Die Straßenreinigung in Wiesbaden erfolgt durch Feuchtreinigung, um die Aufwirbelung von Staub durch Binden zu verhindern. Dabei kommen ausschließlich staubarme Kehrmaschinen mit PM<sub>10</sub>-Zertifizierung zum Einsatz.

Die Reinigung der Straßen und die Müllabfuhr erfolgen an den Hauptverkehrsstraßen außerhalb der Hauptverkehrszeiten um Staus und Stockungen und damit erhöhte Luftschadstoffemissionen zu vermeiden.

### 7.3.1.12 Geschwindigkeitskontrolle

Um die Verkehrssicherheit zu gewährleisten, werden die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten an diversen Stellen im Straßennetz der Landeshauptstadt Wiesbaden mittels neun stationären Messsystemen überwacht. Dar-

über hinaus kommen noch drei mobile Geschwindigkeitsmessanlagen zum täglichen Einsatz.

### 7.3.1.13 Neuaufstellung Verkehrsentwicklungsplan

Mit der Beauftragung der Neuaufstellung des Verkehrsentwicklungsplans (VEP) mit dem Zielhorizont 2030 soll im Rahmen der Integration in das Stadtentwicklungskonzept ein Zielkonzept für den Verkehr in Wiesbaden im Jahr 2030 aufgestellt werden.

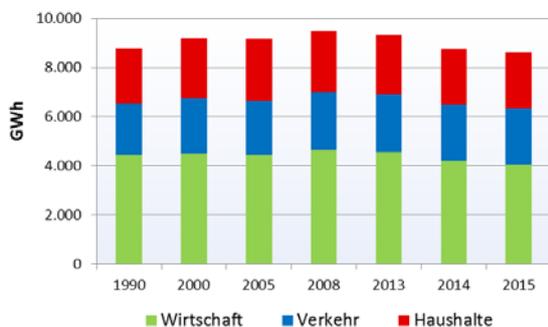
## 7.3.2 Bereich Energie

### 7.3.2.1 Energiebedarf und Energieeffizienz

Der Endenergieverbrauch innerhalb Wiesbadens ist zwischen 1990 und 2015 von 8.780.000 MWh auf 8.631.000 MWh gesunken. Gleiches gilt für den spezifischen Endenergieverbrauch je Einwohner. Hier ist bis 2015 ein Rückgang um 9% festzustellen.

Bezogen auf die Sektoren trägt die Wirtschaft mit einem Anteil von 48% maßgeblich zum Energieverbrauch in der Stadt Wiesbaden bei, gefolgt von den Haushalten und dem Verkehr (mit jeweils rd. 26%).

Bei einem Vergleich mit den ebenfalls in den Sektoren Industrie und Verkehr hohen Schadstoffemissionen gemäß Darstellung in Tab. 9 ist zu beachten, dass der Endenergieverbrauch auch Strom erfasst, bei dessen Erzeugung Emissionen entstehen, die aber nicht oder nur teilweise in der Stadt Wiesbaden frei werden.



	1990	2000	2005	2008	2013	2014	2015
Wirtschaft	4.420	4.490	4.430	4.640	4.560	4.198	4.063
Verkehr	2.120	2.270	2.210	2.350	2.360	2.312	2.288
Haushalte	2.240	2.430	2.510	2.470	2.400	2.255	2.280
<b>Summe</b>	<b>8.780</b>	<b>9.190</b>	<b>9.150</b>	<b>9.460</b>	<b>9.320</b>	<b>8.766</b>	<b>8.631</b>
Veränderung zu 1990		5%	4%	8%	6%	-0,2%	-1,7%

Abb. 35: Primärenergieverbrauch nach Sektoren in Wiesbaden; Quelle: Stadt Wiesbaden, EcoRegion

Der Anteil des Verkehrs am Endenergieverbrauch ist in Wiesbaden seit 1990 um rd. 168.000 MWh/a gestiegen. Die Fortführung von Maßnahmen und die auf verschiedenen Ebenen vorgesehenen verkehrsbezogenen Maßnahmen in dieser Fortschreibung des Luftreinhalteplans verfolgen insbesondere das Ziel, die verkehrsbezogenen Emissionen und damit auch den Energieverbrauch des Verkehrs deutlich zu senken.

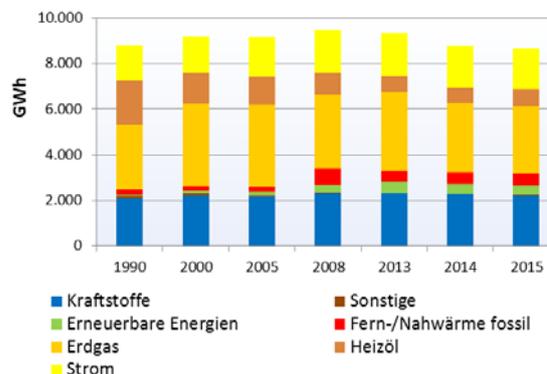
### 7.3.2.2 Energieerzeugung

Die Entwicklung des Endenergieverbrauchs, differenziert nach den verschiedenen Energieträgern, in Wiesbaden zeigt Abb. 36.

Der Anteil fossiler Energieträger am Gesamtenergieverbrauch ging bis 2015 von 58 % auf 47 % zurück. Gleichzeitig erhöhte sich der Einsatz regenerativer Energien bei der Wärmeerzeugung auf 4,7 % Dennoch wird - allein aufgrund der vorhandenen Infrastruktur (wie bspw. Gasleitungen) - der Anteil der fossilen Energieträger an der Wärmeversorgung weiterhin einen relevanten Anteil einnehmen.

Das Wachstum im Bereich der erneuerbaren Energien und die verbesserte Effizienz durch die Nutzung von Abwärme ist in Wiesbaden nicht zuletzt auf die Anstrengungen zum Ausbau der Fernwärme mit mehreren Blockheizkraftwerken zurück zu führen. Verschiedene Projekte wurden zwischenzeitlich umgesetzt: Inbetriebnahme Biomasse-Heizkraftwerk auf dem Deponiegelände Dyckerhoffbruch und Bau diverser BHKWs in städtischen Liegenschaften.

So wurden 2015 durch die bestehenden großen Blockheizkraftwerke (ESWE, InfraServ, inklusive der Biogas- und Klärgasanlagen) rund 147.877 MWh elektrische Energie (Strom) und 388.891 MWh thermische Energie (Wärme) erzeugt. Alleine durch die Stromerzeugung wurden 2015 rund 100.345 t CO<sub>2</sub> vermieden.



	1990	2000	2005	2008	2013	2014	2015
Kraftstoffe	2.080	2.230	2.170	2.310	2.320	2.271	2.215
Sonstige	140	80	60	40	10	26	37
Erneuerbare Energien	20	120	150	340	490	410	416
Fern- / Nahwärme fossil	240	190	190	700	470	513	513
Erdgas	2.840	3.610	3.610	3.230	3.430	3.029	2.960
Heizöl	1.910	1.330	1.220	960	710	690	740
Strom	1.550	1.630	1.750	1.880	1.890	1.827	1.785
<b>Summe</b>	<b>8.780</b>	<b>9.190</b>	<b>9.150</b>	<b>9.460</b>	<b>9.320</b>	<b>8.766</b>	<b>8.666</b>
Veränderung zu 1990		5%	4%	8%	6%	-0,2%	-1,3%

Abb. 36: Entwicklung des Endenergieverbrauchs in Wiesbaden; Quelle: Stadt Wiesbaden, EcoRegion

### 7.3.2.3 Wärmeversorgung - Quartiers- und Objektversorgung

Der sich abzeichnende mehrjährige Projektstau im energetischen Bereich wurde aufgelöst. Eine Reihe größerer Projekte konnte inzwischen umgesetzt werden:

- Wärmegrundlastversorgung des neuen Rhein-Main Congress Centers aus Abwasserwärme,
- Installation mehrerer BHKW in städtischen Liegenschaften in Mainz-Kostheim
- Errichtung der Nahwärmeversorgung Alte Kliniken mit BHKW,
- Inbetriebnahme der Holzhackschnitzelfeuerungsanlage der Alfred-Delp-Schule,
- Verstärkte Nutzung der Thermalwasserwärme in der Nahwärmeinsel Kleine Schwalbacher Straße,
- Wärmeversorgung von verschiedenen Neubauquartieren (z.B. Waldviertel, Hermann-Löns-Siedlung) auf Basis von regenerativer Kraft-Wärme-Kopplung.

Als neuer Ansatz wird das Thema „Kalte Nahwärme“ ab 2019 erstmals in einem Neubauquartier eingesetzt werden. In diesem Projekt wird die Wärme aus einem großen Abwassersammler über den Einsatz von Wärmepumpen zur Beheizung von 5 Mehrfamilien- und 22 Einfamilien-Neubauten genutzt.

### 7.3.2.4 Ausbau der Fernwärme

Die Fernwärmeversorgung in Wiesbaden weist einen hohen Grundlastanteil an regenerativer KWK-Wärme aus dem Biomasseheizkraftwerk (BMHKW) und den Biogas-BHKW auf.

Bei einer derzeitigen Höchstlast von 70-80 MW und einer Netzeinspeisung von 240-260 GWh/a (witterungsabhängig) können heute mehr als 60% der Fernwärme im Verbund aus erneuerbaren Energieträgern und hocheffizienten KWK-Anlagen bereitgestellt werden. Dies begründet einen Primärenergiefaktor der Fernwärmeversorgung von nur 0,26 kWh<sub>PE</sub> (Primärenergie) je kWh<sub>th</sub> (Wärme) und stellt ein ökologisches Alleinstellungsmerkmal der Fernwärme im Vergleich zu allen weiteren Energieträgern im Wärmemarkt Wiesbadens dar. Im Vergleich dazu liegt der Primärenergiefaktor konventioneller Gasheizungen bei 1,1 kWh<sub>PE</sub> je kWh<sub>th</sub> und der von Elektrowärmepumpen bei rd. 0,7 kWh<sub>PE</sub> je kWh<sub>th</sub>.

In der Wiesbadener Innenstadt stellen die zahlreichen historischen Gebäude eine besondere Herausforderung bei der Wärmesanie rung (Dämmung) dar. Aus diesem Grund lassen sich in den meisten Fällen große Umwelteffekte am schnellsten und kostengünstigsten durch den Wechsel auf eine umweltfreundliche Wärmebereitstellung erzielen. Der breite Einsatz dezentraler Biomassefeuerungsanlagen (Holzpellets o.ä.) ist durch die Kessellage in Wiesbaden nicht möglich. Die Fernwärmeinfrastruktur bietet in dichten urbanen Räumen eine umweltfreundliche Alternative.

Mit der Entscheidung zur Erschließung der Innenstadt (Westachse und Ostachse) wird diesem Problem begegnet. Die Umsetzung ist weit fortgeschritten. Für die nächsten zwei Jahre wird von einem Anstieg der Netzhöchstlast um rd. 14 MW und der jährlichen Netzeinspeisung um rd. 27 GWh/a ausgegangen.

Die gesamte Fernwärmeinfrastruktur in Wiesbaden wurde intensiv modernisiert und ausgebaut. Das Versorgungsnetz hat sich innerhalb von nur sieben Jahren von rund 45 km auf 103 km mehr als verdoppelt. Inzwischen werden nahezu 1.800 vorwiegend große Gebäude mit Fernwärme versorgt. Dadurch ist die Wärmeabgabe auf 250 GWh/a angestiegen.

Die Landeshauptstadt Wiesbaden plant, mittelfristig alle an der Fernwärmetrasse liegenden städtischen Liegenschaften an die umweltfreundliche Wärmeversorgung anzuschließen. Konkret erfolgt dies in naher Zukunft für eine Reihe von Schulen und das historische Rathaus.

Darüber hinaus arbeiten ESWE Versorgung und das Land Hessen, intensiv an der Umsetzung des Konzeptes zur „CO<sub>2</sub>-freien Landesverwaltung“, das den Anschluss einer Vielzahl in Wiesbaden gelegener landeseigener Gebäude an die Fernwärme vorsieht.

Jährlich werden mit dem Betrieb der BHKW 1 und 3 in Klarenthal, sowie dem BMHKW der ESWE 80.670 MWh/a elektrische Energie (Strom) und rd. 184.180 MWh/a thermische Energie (Wärme) erzeugt. Dadurch werden

jährlich rd. 88.900 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente vermieden.

Tab. 12 zeigt den Ausbau der Fernwärmeversorgung in der Netzstatistik der ESWE.

Netzcharakteristik Fernwärme Netzverbund		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Thermische Leistung	MW	63,1	69,2	69,5	97,3	115,0	115,0	138,6	140,2
Gesamte Versorgungsnetzlänge	km	49,9	50,8	52,6	54,2	63,9	73,5	102,3	103,0
Übergabestellen	Anzahl	809	816	822	866	855	888		
Anschlüsse	Anzahl							1.576	1.577

Tab. 12: Entwicklung des Fernwärmenetzes in Wiesbaden seit 2010. Quelle: ESWE Versorgungs AG

### 7.3.2.5 Energiemanagement

Der Energieverbrauch der kommunalen Liegenschaften beträgt rd. 4 % des Primärenergieverbrauchs in der Stadt Wiesbaden. Ein Energiemanagement unterstützt die effiziente Energie- und Wasserverwendung, reduziert die finanziellen Belastungen der kommunalen Haushalte und trägt zum Schutz von Umwelt und Ressourcen bei. Um dieses Ziel zu erreichen ist ein weit gefächertes Spektrum an Aufgaben, wie Energiecontrolling, Betriebsoptimierung, integriertes ökologisches Planen, Bauen und Sanieren zu berücksichtigen.

Im Mai 2015 wurde mit dem personellen und fachlichen Aufbau eines Energiemanagements begonnen. Das Energiemanagement wird als wichtiger Bestandteil der kommunalen Gebäudewirtschaft verstanden.

Folgende Einsparpotenziale bezogen auf die Zielgröße wurden bisher analysiert und in den kurzfristigen Maßnahmenkatalog aufgenommen:

- Aufbau eines Energiecontrollings mit einer modernen Gebäudeleittechnik (GLT), Einsparpotenzial ca. 25 %,
- Aufbau eines zentralen Portfoliomanagements für Beschaffung und Abrechnung, Einsparpotenzial ca. 50 %,
- Verbesserung und Intensivierung der Betriebsführung, Einsparpotenzial ca. 25 %.

Die derzeit noch bestehenden dezentralen Strukturen der Gebäudebewirtschaftung und der davon getrennten zentralen Beschaffung und Abrechnung von Energie sind in der aktuellen Form noch nicht geeignet, ein wirksames Energiemanagement umzusetzen.

Die bestehende Organisation von Gebäude- und Energiebewirtschaftung ist zur Zielerreichung

auf Verbesserungen zu überprüfen und zu optimieren. Die schließt insbesondere die dezentrale Datenhaltung sowie Anreize zur sparsamen und energieeffizienten Betriebsführung in den Liegenschaften ein.

Mit dem Aufbau der neuen Gebäudeleittechnik und der Aufschaltung weiterer Liegenschaften wurde begonnen. Die Bilanzierung von Energiemengen und Kosten erfolgt durch das Energiemanagement.

### 7.3.2.6 Masterplan für den Klimaschutz Wiesbaden

Durch Energieeinsparung, Energieeffizienz und den Einsatz erneuerbarer Energien wird seit Jahren im Bereich der Gebäudeheizung ein wirksamer Beitrag zum Klimaschutz in der Landeshauptstadt Wiesbaden geleistet. Im Klimaschutzkonzept der Landeshauptstadt Wiesbaden sind hierzu zahlreiche Maßnahmen in den verschiedenen Handlungsfeldern beschrieben, die konsequent und sukzessive umgesetzt werden. Hierzu zählen bspw.:

- Energieeffizienz und Einsparung bei Gebäudeneubau und -sanierung wie bspw. dem Neubau des Rhein-Main Congress Centers (Nutzung von Abwasserwärme, Solarenergie) oder der Sanierung des Wiesbadener Kunsthauses
- Energiemanagement für alle kommunalen und von der Kommune genutzten Gebäude
- Umstellung des kommunalen Energiebezugs auf erneuerbare Energien bspw. der verstärkte Ausbau von Solaranlagen auf städtischen Gebäuden
- Verbesserung der Energieeffizienz von Nicht-Wohngebäuden

- Durchführung von Beratungsangeboten, Öffentlichkeitskampagnen und Förderprogrammen zur Steigerung der Nutzung der Solarpotenziale sowie zur energieeffizienten Sanierung privater Gebäude

Das dafür vorgesehene Maßnahmenpaket kann im Einzelnen auf der Internetseite der Stadt Wiesbaden

ter <https://www.wiesbaden.de/leben-in-wiesbaden/umwelt/stadtklima/klimaschutzkonzept.php> eingesehen und heruntergeladen werden.

### 7.3.2.7 *Beratung und Dialog zu Energieeinsparung und Klimaschutz*

Die Umweltberatung der Stadt Wiesbaden engagiert sich mit Aktionen und Ausstellungen um für die vielfältigen Angebote und individuellen Möglichkeiten zu werben, die schon heute für einen umwelt- und klimafreundlichen Lebensstil verfügbar sind. Viele der Angebote werden fortgeführt bzw. regelmäßig wiederholt. Auch wenn viele Aktionen auf den Klimaschutz und die Einsparung von CO<sub>2</sub> abzielen, ist mit einem verringerten Energieeinsatz in den meisten Fällen auch eine Reduzierung von Emissionen an Luftschadstoffen wie NO<sub>x</sub> oder PM<sub>10</sub> verbunden.

#### Beratung und Serviceangebote im Umweltladen

- Energieberatung in Kooperation mit der Klimaschutzagentur Wiesbaden e.V.
- Verleih von Strommessgeräten
- Verkauf der wiederbefüllbaren Wasserflasche „Aquaе mattiacum 158“, CO<sub>2</sub>-Einsparung durch das Trinken von Leitungswasser statt Mineralwasser

#### Nachhaltigkeitsdialog, Umweltpreis

- Veranstaltungsreihe „Nachhaltigkeitsdialog Wiesbaden“, Vortrag von Experten mit anschließender Publikumsdiskussion. Themen: Energie-, Klima- und Ressourcenschutz (seit 2014, 2 mal jährlich)
- Wiesbadener Umweltpreis, Förderung von Klimaschutzprojekten (seit 2010, alle zwei Jahre)

#### Aktionen

- „Umwelttipp des Monats“, Öffentlichkeitsarbeit u.a. zu den Themen: Energieeinsparung, Ressourcenschonung und Klimaschutz
- Aktionen zum Hessischen Tag der Nachhaltigkeit, „CO<sub>2</sub>-neutrale Mittagspause“ und Energieberatung (2012)
- Klimaschutzaktion „Earth Hour“ (seit 2011 jährlich)
- Online-Klimaschutzaktion „CO<sub>2</sub>-Marathon Wiesbaden“ mit Anregungen zur Energieeinsparung im Alltag (2012 und 2013) – Prämierung durch das Bundesumweltministerium.
- „Klimaschutz – Ich mach mit!“, Umweltaktionsmeile auf dem Wiesbadener fest (September 2015)
- Plant-for-the-planet Akademie, Kinder-Aktionstag zur Klimakrise (November 2015)
- Multivisionsschau zu Klima und Ressourcenschutz (Juli 2016 und November 2017)

#### Ausstellungen

- „Strom sparen – Energiefressern auf der Spur“ mit Vortrag zum Ökostromwechsel (März – Mai 2012)
- „Stromeinsparung im Haushalt“ mit Stromspar-Check und Energieberatung (März – April 2013)
- „Umweltzone – Wiesbaden hat’s drauf“ mit Veranstaltung zur umweltfreundlichen Mobilität (Januar – Februar 2013)
- „Umweltfreundlich unterwegs“ mit Informationsveranstaltung zum Carsharing (Mai – Juni 2014)
- „Fassadendämmung“ mit Faktencheck im Rathaus (Juli – September 2015)
- „Von der Glühbirne zur LED“ mit Vortrag zu energieeffizienter Beleuchtung im Wohnbereich und LED-Lampenkofferverleih (Oktober 2015 – Januar 2016)
- Elektromobilität (Januar – März 2016)
- Energieeffiziente Gebäudesanierung (Oktober – Dezember 2016)
- Solarausstellung und –kampagne (Juni – August 2017)
- Klimagourmet (Dezember 2017 – Februar 2018)

## 8 Maßnahmen-Gesamtkonzept

### 8.1 Einleitung

Nach § 47 Abs. 4 Satz 1 BImSchG sind Maßnahmen entsprechend des Verursacheranteils unter Beachtung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit gegen alle Emittenten zu richten, die zum Überschreiten des Immissionsgrenzwertes beitragen. Verwaltungsgerichtliche Urteile stellen dabei klar, dass dem Schutz der menschlichen Gesundheit bei der Bewertung der Verhältnismäßigkeit von Maßnahmen gegenüber ggf. wirtschaftlichen Nachteilen eine besonders hohe Bedeutung beizumessen ist. Nur wenn der finanzielle Aufwand und die Wirkung von Maßnahmen in einem sehr ungünstigen Verhältnis stehen, darf von der Umsetzung geeigneter Maßnahmen abgesehen werden.

Wie bereits in Kapitel 6 dargestellt, tragen die Industrie mit 1,4% und die Gebäudeheizung mit 7,5% nur geringfügig zur NO<sub>2</sub>-Immissionsbelastung in Wiesbaden bei. Maßnahmen in diesem Bereich müssten schon sehr weitgehende Minderungen bewirken, damit es zu einer deutlichen Reduzierung der Belastung kommen würde. Da die Emissionsbegrenzungen sowohl für Industrieanlagen als auch für kleine Feuerungsanlagen im Wesentlichen in Bundes-Verordnungen festgelegt sind, können sie nicht mit Maßnahmen eines Luftreinhalteplans verschärft werden. Für Industrieanlagen gilt auch die rechtliche Vorgabe, dass die Anlagen regelmäßig entsprechend dem Stand der Technik anzupassen sind, was in den letzten Jahrzehnten zu erheblichen Minderungen der Industrieemissionen geführt hat. D.h. Anlagen, die u.a. im Hinblick auf ihre Emissionen keine modernen Abgasreinigungsanlagen einsetzen, müssen nach einer kurzen Übergangsfrist entweder den Betrieb einstellen oder die Anlage entsprechend modernisieren. Aufgrund des minimalen Anteils an der Schadstoffbelastung wären daher Betriebseinschränkungen bei Industrieanlagen weder besonders wirksam, noch verhältnismäßig. Das gilt auch für die Gebäudeheizung. Heizungsanlagen werden überwiegend nur im Winterhalbjahr betrieben. Da es i.d.R. zur eigenen Heizungsanlage keine Alternative gibt, wäre eine Nutzungseinschränkung unverhältnismäßig.

Mit ca. 20% trägt der Ferneintrag zur Belastung in Wiesbaden bei. Diese nicht unerhebliche, von außerhalb Hessens stammende Zusatzbelastung kann allerdings nicht mit lokalen oder auch regionalen Maßnahmen beeinflusst werden.

Städtischer und lokaler Verkehr sind mit ca. 70% Auslöser der Grenzwertüberschreitung. Damit wird deutlich, dass eine Grenzwerteinhaltung nur durch eine erhebliche Reduzierung der Verkehrsemissionen oder einen deutlichen Rückgang des Verkehrsaufkommens erreicht werden kann.

Wie in Kap. 6.3 dargestellt, ist es vor allem der Diesel-Pkw-Verkehr, der für die maßgeblichen NO<sub>x</sub>-Emissionen verantwortlich ist. Aber auch im Verkehrsbereich gilt, dass die durch EU-Verordnung festgelegten Emissionsgrenzwerte nicht durch Maßnahmen eines Luftreinhalteplans verschärft werden können. Daher bleiben nur verkehrsvermeidende oder -beschränkende Maßnahmen, um die Emissionen zu verringern. Im Gegensatz zu privaten Heizungsanlagen gibt es mit dem öffentlichen Nahverkehr emissionsarme Alternativen zum privaten Pkw, so dass diese Maßnahmen auch verhältnismäßig sind. Allerdings wird diese Beschränkung von vielen als erheblichen Eingriff in die persönliche Freiheit angesehen.

Obwohl eine Minderung an der Quelle die effektivste Maßnahme ist, hat es bis Mitte 2017 gedauert, bis eine neue EU-Verordnung [25] die Einhaltung (unter Berücksichtigung eines Konformitätsfaktors) der Abgasgrenzwerte bei der Zulassung neuer Fahrzeugmodelle (Pkw und leichte Nutzfahrzeuge) forderte. Bis jedoch ausreichend neue emissionsarme Fahrzeuge in der Fahrzeugflotte vertreten sind, wird es noch einige Zeit dauern.

Da die Diesel-Pkw als Hauptverursacher der Belastung in Luftreinhalteplänen bisher praktisch keinen Beitrag zur Verbesserung der Luftschadstoffbelastung leisten mussten, wurden viele Luftreinhaltepläne beklagt und Dieselfahrverbote als notwendige Maßnahme zur schnellstmöglichen Einhaltung des Stickstoffdioxidgrenzwertes gefordert. Da die Rechtmäßigkeit derartiger Fahrverbote in Zweifel stand, hat nach zwei Sprungrevisionen das Bundesverwaltungsgericht am 27. Februar 2018 ein wegweisendes Urteil zu Dieselfahrverboten gefällt. Danach ist es zulässig, Dieselfahrverbote sowohl strecken- als auch zonenbezogen festzulegen, wenn nicht mit mildereren Maßnahmen eine Grenzwerteinhaltung bis spätestens 2020 erzielt werden kann.

#### 8.1.1 Analyse- und Prognosenullfälle

Die flächendeckende Berechnung der NO<sub>2</sub>-Belastung in Wiesbaden für das Jahr 2017 hat

gezeigt, in welchen Straßenzügen/-abschnitten Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität erforderlich sind. Identifiziert wurden 39 Straßenzüge bzw. -abschnitte, die entweder messtechnisch oder rechnerisch in 2017 Grenzwertüberschreitungen aufgewiesen haben (Analyse-nullfall). Die für das Bezugsjahr 2017 berechneten NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte für die betroffenen 39 Straßenabschnitte sind in Tab. 11 aufgelistet.

Aus Erfahrung ist bekannt, dass die Belastung auch ohne weitere Maßnahmen im Straßenverkehr demnach sukzessive abnimmt. Das hängt damit zusammen, dass bereits gesetzlich festgelegte und beschlossene Minderungsmaßnahmen bei der Industrie und der Gebäudeheizung (Klimaschutzprogramm) kontinuierlich zu einer Verringerung der Hintergrundbelastung führen. Hinzu kommt die maßnahmenunabhängige Erneuerung der Fahrzeugflotte, die zunehmend mehr emissionsarme Fahrzeuge umfasst.

Um die Minderungswirkung der Maßnahmen bzw. Maßnahmenpakete einschätzen zu können, war es erforderlich, zunächst die wahrscheinliche Entwicklung der NO<sub>2</sub>-Belastung der nächsten Jahre zu berechnen, wenn keine weiteren Maßnahmen im Straßenverkehr umgesetzt würden. Dabei wird darauf hingewiesen, dass die Prognosen auf dem (Verkehrs-)Stand des Jahres 2017 erstellt wurden und das starke Wachstum der Stadt Wiesbaden und ggf. auch des Verkehrs, unberücksichtigt lassen. Dass das Wachstum einer Stadt nicht zwangsweise mit einer Verkehrszunahme verbunden ist, zeigen Vergleiche aktueller Verkehrsuntersuchungen u.a. in Darmstadt, Frankfurt und Kassel mit Verkehrszählungen, die Jahre zuvor an der gleichen Stelle erfolgten. An keiner der untersuchten Hauptverkehrsstraßen kam es trotz eines deutlichen Bevölkerungswachstums zu einem Anstieg des Verkehrsaufkommens. Im Gegenteil, an allen Stellen wurden deutlich rückläufige Verkehrszahlen gemessen. Auch wenn eine entsprechende Untersuchung für Wiesbaden nicht vorlag, bestand keine Veranlassung, für die Folgejahre von einem ansteigenden Verkehrsaufkommen auszugehen. Als konservativer Ansatz wurde daher in den Prognosen ein gleich bleibendes Verkehrsaufkommen angesetzt.

In Abb. 37 wird die voraussichtliche Entwicklung der durchschnittlichen Belastung in den nächsten Jahren (Prognosenußfälle) aufgezeigt. Dazu wurde das arithmetische Mittel (Durchschnitt) der berechneten Jahresmittelwerte der 39 Straßenabschnitte gebildet und gleichzeitig mit dem Straßenabschnitt mit der höchsten (Maximalwert) und der niedrigsten (Minimalwert) Belastung, die noch über dem gesetzlichen Grenzwert liegen, dargestellt.

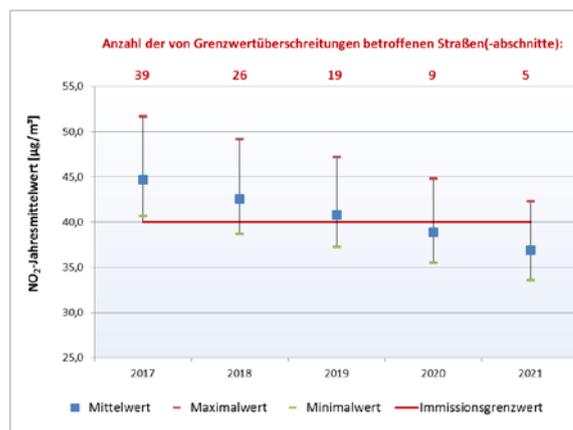


Abb. 37: Berechnete Entwicklung der NO<sub>2</sub>-Belastung (Prognosenußfälle 2018 bis 2021) in Wiesbaden ohne weitere Maßnahmen im Straßenverkehr ausgehend vom Analysenußfall 2017

Im Analysenußfall 2017 lag der durchschnittliche NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert der 39 von Grenzwertüberschreitungen betroffenen Straßenzüge/-abschnitte bei 44,8 µg/m<sup>3</sup>. In der am höchsten belasteten Straße wurde ein Wert von 51,7 µg/m<sup>3</sup> (Maximalwert) berechnet und in der am niedrigsten belasteten Straße mit Grenzwertüberschreitungen ein Jahresmittelwert von 40,7 µg/m<sup>3</sup>.

### 8.1.2 Vergleich mit Messwerten

Auch wenn die zur Berechnung der Belastung eingesetzten Modelle anerkannt und bewährt sind, können Modellrechnungen dennoch von Messwerten abweichen. Die 39. BlmSchV sieht für Modellrechnungen Datenqualitätsziele vor, die zwingend einzuhalten sind, um die Berechnungsergebnisse zur Beurteilung der Luftqualität heranziehen zu können.

Ob diese Qualitätsziele erreicht werden, zeigt der Vergleich der Berechnungsergebnisse mit Messwerten, die an gleicher Stelle erhoben werden.

Im Bereich der Stadt Wiesbaden existieren drei ortsfeste Luftmessstationen: Ringkirche, Schiersteiner Straße und Süd. Im Vergleich der Prognosenußfälle 2018 mit dem gemessenen Jahresmittelwerten 2018 ergibt sich folgendes Bild:

	Jahresmittelwert 2018	Prognosenußfall 2018	Differenz [µg/m <sup>3</sup> ]
Ringkirche	47,6	46,8	0,8
Schiersteiner Straße	46,9	48,3	1,4

	Jahres- mittelwert 2018	Progno- senullfall 2018	Differenz [µg/m³]
Süd	27,8	26,9	0,9

Tab. 13: Vergleich der berechneten Werte mit den gemessenen Werten

Mit einer Differenz von ca. einem µg/m³ liegt die Abweichung zwischen Modellrechnung und Messung zwischen 2% und 3%, was die Qualität der Berechnungen bestätigt. Darüber hinaus ist auch keine Tendenz zu einer systematischen Über- oder Unterschätzung zu erkennen.

### 8.1.3 Vorgehen bei der Bewertung der Minderungswirkung von Maßnahmen

Eine Quantifizierung der Wirksamkeit von Maßnahmen noch vor ihrer Umsetzung oder auch Prognosen für die weitere Entwicklung der Schadstoffbelastung sind nur mit Hilfe von Rechenmodellen möglich. Um in den Modellen die Belastung so konkret wie möglich abbilden zu können, werden die Daten jeder einzelnen Straße in Bezug auf Verkehrsaufkommen, Anteile der Fahrzeugtypen, Verkehrsfluss, Steigung, Geschwindigkeitsbegrenzungen, Bebauungssituation (Höhe der Gebäude, Entfernung der Gebäude über die Straße hinweg, Porosität), Lage zur Hauptwindrichtung, meteorologischen Parametern etc. eingegeben. Der Berechnung der Verkehrsemissionen liegen die Emissionsfaktoren des Handbuchs der Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA) zugrunde.

Die jeweils angegebenen Minderungswirkungen basieren auf konkreten Änderungen einzelner Parameter der verschiedenen Straßenabschnitte. Das sind im Wesentlichen der Verkehrsfluss, die Verkehrsmenge, die Zusammensetzung des Verkehrs, d.h. der Anteile der verschiedenen Fahrzeugtypen (Pkw, Lkw, Busse, leichte Nutzfahrzeuge) und die im Falle von Software-Updates oder Hardwarenachrüstungen die Emissionen der verschiedenen Fahrzeugtypen.

Im Folgenden wird für jedes Maßnahmenpaket, teilweise auch für Einzelmaßnahmen, angegeben, welche Parameter gegenüber dem Prognosenullfall zur Berechnung der Wirksamkeit geändert wurden. Dass die Maßnahmen in den unterschiedlichen Straßenabschnitten unterschiedliche Wirkungen erzielen, hängt zum einen damit zusammen, dass Maßnahmen nicht überall gleich wirksam werden – so spielt z.B. die Elektrifizierung der Busflotte in Straßenab-

schnitten ohne Busverkehr keine Rolle –, wie auch mit den unterschiedlichen Verkehrsbelastungen und der Bebauungssituationen zusammen. Zur übersichtlichen Darstellung der Minderungswirkung wird daher aus der Minderungswirkung der 39 Straßenabschnitte immer ein arithmetisches Mittel (Durchschnitt) gebildet sowie die maximale bzw. minimal erzielbare Minderungswirkung angegeben. D.h., im Einzelfall kann eine Maßnahme eine deutlich höhere oder geringere Wirkung in einem Straßenabschnitt entfalten, als die durchschnittliche Wirksamkeit es vermuten lässt.

## 8.2 Europaweite, nationale und regionale Maßnahmen

### 8.2.1 Industrieanlagen

Maßnahmen zur Emissionsminderung bei Industrieanlagen werden vornehmlich auf europäischer Ebene festgelegt. Die entsprechenden Richtlinien oder BVT-Schlussfolgerungen müssen zwar im Anschluss daran noch in deutsches Recht umgesetzt werden, doch auch im Falle einer Nichtumsetzung gelten die Vorgaben nach Ablauf der Umsetzungsfrist direkt.

Der Vorteil dieser Maßnahmen ist ihre flächendeckende Wirkung, da die Vorgaben auf alle entsprechenden Industrieanlagen anzuwenden sind und nicht nur auf Industrieanlagen in Bereichen mit Überschreitungen von Immissionsgrenzwerten.

#### 8.2.1.1 Abfall(mit)verbrennungsanlagen

Zementwerke und Kalbbrennanlagen, die aufgrund der (Mit-)Verbrennung von Abfällen der 17. BImSchV unterliegen müssen als Altanlagen (Genehmigungszeitpunkt vor Mai 2013) ab dem 1. Januar 2019 einen verschärften NO<sub>x</sub>-Emissionsgrenzwert einhalten. Der NO<sub>x</sub>-Tagesgrenzwert wurde von 500 mg/m³ auf 200 mg/m³ in Zementwerken und von 500 mg/m³ auf 350 mg/m³ NO<sub>x</sub> in Kalkbrennanlagen gesenkt.

Mit Stand August 2018 waren vier immissionschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Anlagen in Betrieb, die der 17. BImSchV und der IE-Richtlinie unterliegen, davon ein Zementwerk. Alle entsprechenden Anlagen wurden bereits vor 2013 genehmigt.

### 8.2.1.2 Großfeuerungsanlagen

Am 31. Juli 2017 verabschiedete die Europäische Kommission einen Durchführungsbeschluss zu den besten verfügbaren Techniken für Großfeuerungsanlagen [22], die am 17. August 2017 im Amtsblatt der EU veröffentlicht wurde.

Die schärferen Anforderungen müssen jedoch zunächst in deutsches Recht umgesetzt werden. Dazu bedarf es einer Änderung der Verordnung für Großfeuerungsanlagen – 13. BImSchV. Allerdings müssen auch ungeachtet der Umsetzung in deutsches Recht bestehende Anlagen nach der Industrieemissions-Richtlinie innerhalb von vier Jahren nach Veröffentlichung der BVT-Schlussfolgerung im EU-Amtsblatt an die neuen Anforderungen angepasst werden.

Da es sich bei den „BVT-assoziierten Emissionswerte“ nicht um konkrete Werte, sondern eine Bandbreite von Werten handelt, muss, um die Wirksamkeit der Maßnahme abschätzen zu können, abgewartet werden, welche konkreten Werte in einer neuen 13. BImSchV festgelegt werden. Das betrifft in Wiesbaden eine Anlage.

### 8.2.1.3 Prognostizierte Wirkung der Maßnahmen im Bereich Industrie

Aufgrund des geringen Anteils der Industrie an der NO<sub>2</sub>-Immissionsbelastung in Wiesbaden von lediglich 1,4%, ist die Minderungswirkung der Maßnahmen in den Straßen von Wiesbaden rechnerisch nicht darstellbar.

Die in den vergangenen Jahren durchgeführten Ausbreitungsberechnungen haben einen rückläufigen Anteil der Industrie an der NO<sub>2</sub>-Immissionsbelastung von durchschnittlich 0,2 µg/m<sup>3</sup> pro Jahr ergeben, wobei die Stilllegung großer Emittenten (Zementwerk) die durch Maßnahmen zur Reduktion von Emissionen erreichbare Minderung verfälscht.

Diese Maßnahmen tragen dennoch zu der kontinuierlich sinkenden Hintergrundbelastung der Stadt bei, wie sie bei der Berechnung der Prognosenullfälle berücksichtigt wurde.

## 8.2.2 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.

Die Anforderungen an die Emissionen von kleinen und teilweise auch mittleren Feuerungsanlagen, wie sie zu Heizzwecken in Privathäusern und Bürogebäuden genutzt werden, sind in der 1. BImSchV [19] abschließend geregelt. Eine Verschärfung dieser Anforderungen ist derzeit nicht vorgesehen.

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 [27] und die Energieeinsparverordnung – EnEV [28] festgelegt. Das EnEG setzt vor allem bei Neubauten auf höhere energetische Standards, d.h., ab 2021 gilt dann für Neubauten der Niedrigstenergie-Gebäudestandard. Damit darf nahezu keine Wärme aus dem Gebäude mehr verloren gehen, was dazu führt, dass kaum noch geheizt werden muss.

### 8.2.2.1 Prognostizierte Wirkung der Maßnahmen im Bereich Gebäudeheizung

Der Anteil der Gebäudeheizung an der NO<sub>2</sub>-Immissionsbelastung in Wiesbaden liegt bei 7,5% und damit bereits deutlich höher als der Industrieanteil. Er setzt sich zusammen aus einer Vielzahl von für sich genommen sehr geringen Einzelemissionsbeiträgen. Eine Berechnung der Wirkung einzelner Minderungsmaßnahmen ist daher rechnerisch nicht darstellbar. Aber in ihrer Gesamtheit wirken sich die Maßnahmen natürlich positiv auf die Immissionsbelastung aus.

Die in den vergangenen Jahren durchgeführten Ausbreitungsberechnungen haben einen rückläufigen Anteil der Gebäudeheizung an der NO<sub>2</sub>-Immissionsbelastung von durchschnittlich 0,15 µg/m<sup>3</sup> pro Jahr ergeben.

Dieser Beitrag wird durch die langjährige Trendentwicklung der Hintergrundbelastung in Wiesbaden bestätigt und wurde dementsprechend bei der Berechnung der Prognosenullfälle mit berücksichtigt.

## 8.2.3 Verkehr

Wie bereits mehrfach dargestellt, ist der Verkehr mit Abstand Hauptverursacher der NO<sub>2</sub>-Belastung.

Am wirkungsvollsten zur Verbesserung der Luftqualität sind Minderungsmaßnahmen, die direkt an der Quelle ansetzen, d.h. die Verkehr von

Vornherein vermeiden, nach außerhalb verlagern oder die die Emissionen der Fahrzeuge verringern. Dazu gehören wirksame Abgasreinigungsanlagen oder der Umstieg auf (weitgehend) emissionsfreie Fahrzeuge.

Ebenso helfen Anreize zum Umstieg auf öffentliche Verkehrsmittel oder das Rad. Sollten dazu keine Möglichkeiten bestehen oder diese nicht ausreichen, kommen in letzter Konsequenz Verkehrsbeschränkungen oder Verkehrsverbote zur Anwendung.

### 8.2.3.1 *Ausbau und Förderung der Elektromobilität*

Emissionsfreien Fahrzeugen gehört die Zukunft. Aktuell werden auf Bundes-, Landes- und kommunaler Ebene große Anstrengungen unternommen, um den Anteil von Elektrofahrzeugen auf der Straße kontinuierlich zu erhöhen.

### 8.2.3.2 *Förderungen durch die Bundesregierung*

Wie auf der Homepage der Bundesregierung dargestellt, fördert die Bundesregierung mit rund einer Milliarde Euro die Elektromobilität in Deutschland. Dazu gehören ein Umweltbonus für Elektrofahrzeuge, der Aufbau der notwendigen Ladeinfrastruktur für elektrisch betriebene Fahrzeuge sowie die steuerliche Förderung. Da es sich dabei um vielfältige Angebote handelt, wird zur näheren Information auf die Internetseite der Bundesregierung (<https://www.bundesregierung.de/breg-de/service/newsletter-und-abos/fakten-zur-regierungspolitik/verbesserte-foerderung-von-elektrofahrzeugen-274982?view=renderNewsletterHtml>) verwiesen.

### 8.2.3.3 *Förderungen durch das Land Hessen*

Das Land Hessen bietet ebenfalls Förderungen für entsprechende Projekte zur Förderung der Elektromobilität an. Dazu gehören:

- Elektromobilität als Teil urbaner Mobilität,
- Elektromobilität als Teil von Mobilität im ländlichen Raum,
- Vernetzung mit dem ÖPNV,
- Wirtschaftsverkehr und City-Logistik,
- Technologieerprobung in den Bereichen Infrastruktur, Öffentlicher Verkehr und Transport-/Transitverkehr,

- Sicherheit und Lebenszyklusbetrachtung von Fahrzeugbatterien aus Serienfertigung,
- Rohstoffeinsatz und -wiederverwertung von Fahrzeugbatterien,
- Anwendungen von Elektromobilität in Nutzfahrzeugen und deren Erprobung unter Alltagsbedingungen,
- Anwendungen von Elektromobilität im öffentlichen Verkehr,
- Entwicklung und Einsatz von Ladetechnologien,
- Geschäfts-, Betreiber- und Betriebsmodelle,
- Entwicklung, Erprobung und Einsatz von Abrechnungssystemen im Kontext mit Mobilitätskonzepten,
- Evaluierung des Alltagsbetriebs von Elektrofahrzeugen.

Die Zuwendung wird als Projektförderung im Wege der Anteilfinanzierung als Zuschuss zu den zuwendungsfähigen Ausgaben von bis zu 50% gewährt. Bei Universitäten, Forschungs- und Wissenschaftseinrichtungen können bis zu 90% der zuwendungsfähigen Ausgaben gefördert werden. Bei allen anderen Hochschulen, die Projekte ohne Unternehmensbeteiligung beantragen, können ausnahmsweise aufgrund ihrer vorwiegenden Lehrtätigkeit bis zu 100% der zuwendungsfähigen Ausgaben gefördert werden.

Weitere Informationen zu den Voraussetzungen, zur Art und Höhe der Förderung und zur Antragstellung können auf der Webseite des Hessischen Ministeriums für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung unter <https://wirtschaft.hessen.de/verkehr/elektromobilitaet/foerderung-der-elektromobilitaet-hessen> eingesehen und heruntergeladen werden.

## 8.3 **Sofortpaket der Landeshauptstadt Wiesbaden**

### 8.3.1 *Einführung*

In ihrer Sitzung am 6. September 2018 hat die Wiesbadener Stadtverordnetenversammlung ein umfassendes Sofortpaket beschlossen, das auf schnellstmögliche Senkung der verkehrsinduzierten Stickoxidbelastung abzielt. Das Sofortpaket konkretisiert und terminiert bereits beschlossene und angestoßene Projekte (bspw. die Elektrifizierung der Busflotte), beinhaltet aber vor allem neue Maßnahmen.

Leitmotiv des Sofortpakets ist eine Verlagerung des Autoverkehrs im doppelten Sinne: zum einen die Verlagerung von Autoverkehr auf emissionsärmere Verkehrsmittel (Bus, Bahn, Fahrrad, Fußverkehr, Elektromobilität), zum zweiten die Verlagerung von Autoverkehr „von innen nach außen“, also aus der hochbelasteten Innenstadt heraus.

Alle Maßnahmen des Sofortpakets sind auf eine Wirksamkeit bis spätestens 2020 ausgerichtet.

Einhergehend mit dem Sofortpaket hat die Landeshauptstadt Wiesbaden einen „Masterplan Green City WI-Connect“ erstellt und im Herbst 2018 beim Bundesverkehrsministerium eingereicht. Der Masterplan stellt den formalen Rahmen für Fördermittelanträge der Landeshauptstadt Wiesbaden bei der Bundesregierung dar. Er enthält über die kurzfristigen Maßnahmen des Sofortpakets hinaus auch Maßnahmen mit Wirkungshorizont nach 2020.

Im Folgenden werden die konkreten Einzelmaßnahmen des Sofortpakets und ihr berechneter Beitrag zur Stickoxidminderung für die Jahre 2019/20 aufgeführt.

### 8.3.2 Elektromobilität

#### 8.3.2.1 Elektrifizierung des städtischen Fuhrparks

Bereits mit Stadtverordnetenbeschluss im Jahr 2006 (0560 aus 2006) wird die Umweltverträglichkeit bei der Anschaffung von Neufahrzeugen geregelt. Hierin steht die Verpflichtung zur Beschaffung schadstoffarmer/alternativer Antriebe wie Gas/Elektro/Hybrid. Der Beschluss ist bindend; Ausnahmen hiervon sind zu begründen. Dies wurde 2009 mit Beschluss Nr. 0502 seitens der Stadtverordnetenversammlung bekräftigt und ein Schwerpunkt auf Elektro- und Hybridantriebe gesetzt.

Darauf aufbauend hat sich die Landeshauptstadt Wiesbaden aktuell das Ziel gesetzt, den kompletten städtischen Fuhrpark auf Fahrzeuge mit elektrischen Antrieben umzustellen. In einem ersten Schritt werden bis Ende 2019 17 Erdgas-, 22 Benzin- und 22 Dieselfahrzeuge durch 61 überwiegend rein elektrisch betriebene Fahrzeuge ersetzt. Die geplanten Gesamtinvestitionen für die umfangreiche Teilumstellung belaufen sich auf 3.050.000 Euro. Darin enthalten sind sowohl die Fahrzeuge, die Ladeinfrastruktur als auch die Herstellung der Anschlussvoraussetzungen an den geplanten Standorten. Für die Beschaffung der Elektrofahrzeuge und der Ladeinfrastruktur hat der Bund am 14. Juni 2018

eine Förderung in Höhe von bis zu 1.334.466 Euro bewilligt.

#### 8.3.2.2 Elektromobilitätskonzept

Mit der Erstellung eines Elektromobilitätskonzeptes für den Individualverkehr will die Landeshauptstadt Wiesbaden einen Beitrag zu der Zielsetzung der Bundesregierung, der Erreichung von einer Million Elektroautos in Deutschland in 2020, leisten. Mit der Studie werden unter der Federführung des Umweltamtes insbesondere folgende Ziele verfolgt:

- Leistung eines Beitrages zu den Klimaschutzzielen der Landeshauptstadt Wiesbaden
- Minderung der Lärm- und Schadstoffemissionen, insbesondere der NOx-Emissionen
- Umdenken der Wiesbadener Bürgerschaft in Richtung nachhaltige Mobilität
- Bedarfsgerechter Ausbau der Ladeinfrastruktur
- Entwicklung von positiven Anreizen zur Nutzung von Elektromobilität

Im Elektromobilitätskonzept, welches Anfang 2019 fertig gestellt sein soll, werden die aktuellen technischen Möglichkeiten und die zukünftigen Entwicklungen Berücksichtigung finden.

#### 8.3.2.3 Errichtung und Betrieb von Ladesäulen

Zur Erhöhung des Anteils von Elektroautos soll der Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur in Wiesbaden vorangetrieben werden. Hierzu ist die Errichtung von 40 Ladepunkten (20 Ladesäulen à 2 Ladepunkte) im öffentlichen Straßenraum bis Ende 2018 in Umsetzung. Hinzu kommt die Unterstützung von ESWE Versorgung für Privatleute und Unternehmen bei der Errichtung von Ladesäulen auf Privatgrund.

#### 8.3.2.4 Befreiung von Elektrofahrzeugen von Parkgebühren

Das Elektromobilitätsgesetz (EmoG [29]) lässt die Befreiung von Parkgebühren an bewirtschafteten öffentlichen Stellen zu. Die Stadtverordnetenversammlung hat im September 2018 die Befreiung von Elektrofahrzeugen von Parkgebühren im öffentlichen Straßenraum beschlossen, bis die Marktdurchdringung erreicht ist. Dieser Anreiz wird Anfang 2019 für alle bewirtschafteten Bereiche der Stadt umgesetzt.

**8.3.2.5 Gebührenfreie Parkplätze für emissionsfreie Car-Sharing-Fahrzeuge**

Von den bis 2020 geplanten 300 Car-Sharing-Stellplätzen (siehe auch Kap. 8.3.4.9) im Stadtgebiet soll die Hälfte für Elektro-Car-Sharing-Fahrzeuge vergeben werden. Diese sollen den Car-Sharing-Betreibern gebührenfrei zur Verfügung gestellt werden.

**8.3.2.6 Einrichtung eines E-Mobility-Hubs**

Bei einem Mobility-Hub handelt es sich um eine Mobilitätsstation, die verschiedene Mobilitätsformen wie Parken (Fahrzeuge, Fahrräder) und ÖPNV sowie einem Serviceangebot (Ladeinfrastruktur, elektrische Dienstleistungen) miteinander verknüpft.

Um die Elektromobilität weiter zu fördern will die Stadt Wiesbaden einen E-Mobility-Hub (WI-EMB) als Prototypen errichten. Der innovative Prototyp des E-Mobility-Hubs würde einen elektrischen multimodalen Knotenpunkt darstellen, an dem an einem Standort gezielt die Bedürfnisse von elektrischen Fahrzeugkategorien wie E-Fahrrädern, E-Rollern, E-PKW, E-Lieferfahrzeugen/Vans/LKW und E-Busse mit entsprechenden Dienstleistungen wie Sharing-Economy-Angeboten und sowohl elektrischem Wirtschaftsverkehr als auch Privatverkehr in größerem Maßstab gebündelt werden.

Der Prototyp soll nach gegenwärtigem Planungsstand im Zuge der Errichtung eines siebengeschossigen Parkhauses (mit ca. insgesamt 1.300 Stellplätzen) auf einer Fläche an der Berliner Straße entstehen. Der Baubeginn des Parkhauses ist für 2019 anvisiert und soll bis 2020 abgeschlossen sein. Für das Projekt E-Mobility-Hub ist ein Förderantrag gestellt worden.

**8.3.2.7 Prognostizierte Wirkung der Maßnahmen im Bereich E-Mobilität**

Durch das Maßnahmenpaket „Ausbau und Förderung der Elektromobilität“ wird künftig ein steigender Anteil von Fahrten im motorisierten Individualverkehr, die bisher mit Verbrennungsmotoren absolviert wurden, künftig mit emissionsfreien Fahrzeugen durchgeführt. Das gilt nicht nur für die Elektrofahrzeuge, die die Stadt Wiesbaden in Betrieb nehmen will, sondern für alle Fahrten, die in Wiesbaden künftig mit einem elektrischen Antrieb erfolgen werden.

Dabei wird angenommen, dass durchschnittlich folgende Anteile an Fahrten durch E-Fahrzeuge erfolgen:

- 2019: 1% Anteil Elektromobilität
- 2020: 2% Anteil Elektromobilität

Dazu sind auch Plug-In-Hybride zu zählen, die gerade im Stadtbetrieb die Möglichkeit emissionsfrei zu fahren, nutzen können.

Für das Jahr 2020 ergibt sich dadurch die in Tab. 14 dargestellte Minderungswirkung im Vergleich zum Prognose Nullfall.

Die Maßnahme wirkt in Abhängigkeit von der jeweiligen Höhe der Verkehrsbelastung in den verschiedenen Straßenabschnitten. Rechnerisch wird für das Jahr 2020 dementsprechend 2% des jeweiligen Pkw-Verkehrs so behandelt, als würde er anstelle von Verbrennungsmotoren elektrisch angetrieben. D.h., der Verkehrsfluss bleibt unverändert, aber die Emissionen des Verkehrs verringern sich.

	NO <sub>2</sub> -Minderungswirkung im Vergleich zum Prognose Nullfall 2020	
	µg/m <sup>3</sup>	%
durchschnittlich	0,2	0,5
minimal	0	0
maximal	0,5	1,2

Tab. 14: Minderung der NO<sub>2</sub>-Immissionen durch den Ausbau der Elektromobilität in 2020 im Vergleich zum Prognose Nullfall

**8.3.3 Elektrifizierung Busflotte / Emissionsfreier ÖPNV**

Nach Beschluss Nr. 0223 der Stadtverordnetenversammlung der Stadt Wiesbaden vom 29. Juni 2017 ist die Umstellung der kompletten Busflotte der ESWE-Verkehr auf E-Busse bzw. Brennstoffzellenbusse bis 2022 beschlossen.

Der Beschluss der Wiesbadener Stadtverordneten ist im Hinblick auf den Emissionsbeitrag der Busflotte von großer Bedeutung, da nach dem Geschäftsbericht der ESWE-Verkehr für 2016 (<https://www.eswe-verkehr.de>) 91% der gesamten Verkehrsleistung durch diese Busse erbracht wird. Geplant ist, bis 2022 221 der Dieselsebusse auf E-Busse umzustellen, davon 56 im Jahr 2019 und 54 im Jahr 2020. Der Förderbescheid des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit für 2019 wurde im Dezember 2018 erteilt.

Darüber hinaus ist der Einsatz von vier Brennstoffzellenbussen ab 2019 vorgesehen. Die Stadtwerke Mainz, deren Busse z.T. ebenfalls in der Stadt Wiesbaden fahren, wird auf der Linie 6 ebenfalls vier Brennstoffzellenbusse einsetzen. Als nötige Infrastruktur dafür wird auf dem ES-WE-Betriebsgelände eine Wasserstofftankstelle gebaut. Die Vergabe ist bereits erfolgt, der Baubeginn für März 2019, die Inbetriebnahme für September 2019 terminiert.

Um kurzfristig einen noch höheren Minderungseffekt zu erzielen, hat sich die Stadt Wiesbaden entschlossen, die Anfang 2019 noch verbliebenen Euro-5- bzw. EEV-Busse noch im gleichen Jahr durch Nachrüstung eines SCRT-Systems in ihren Abgasen zu mindern. Da die Nachrüstung der Busse aufgrund der erforderlichen Ausschreibung erst in der zweiten Jahreshälfte 2019 umgesetzt werden kann, wird diese Maßnahme nicht in die Minderungswirkung für 2019 einbezogen.

Damit ergeben sich die in Abb. 38 gezeigten jährlichen Emissionsminderungen bei NO<sub>x</sub>.

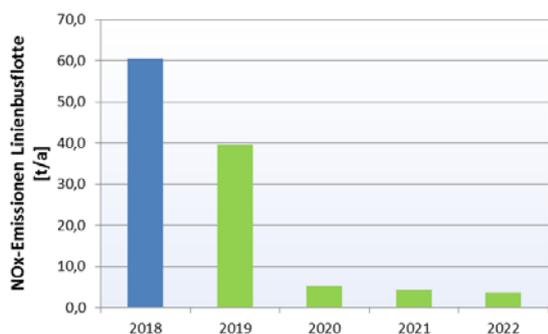


Abb. 38: Entwicklung der NO<sub>x</sub>-Emissionen der Linienbusflotte mit der geplanten Erneuerung der Busflotte

Die ab 2020 erzielbare Minderung der NO<sub>x</sub>-Emissionen der Busflotte sind erheblich wie Abb. 38 zeigt. Hier kommen sowohl die ersten Elektrobusse zum Tragen als auch die Nachrüstung der noch vorhandenen Busse, die nicht dem Euro-VI-Standard entsprechen. Nach 2020 sinken die Emissionen allerdings nur noch langsam mit der weiteren Umstellung der Busflotte auf emissionsfreie Antriebe. Die Darstellung zeigt, dass auch Euro-VI-Busse und mit einem SCR-System nachgerüstete Busse nur noch einen sehr geringen Emissionsbeitrag liefern.

Einen wichtigen Beitrag zum emissionsfreien ÖPNV soll die in Planung befindliche City-Bahn leisten. Für die Minderungswirkung der Maßnahmen spielt sie allerdings keine direkte Rolle, da eine Realisierung erst deutlich nach 2020 möglich ist. Im Hinblick auf eine notwendige Verkehrswende weg vom Individualverkehr hin zur Nutzung von ÖPNV, Rad und auch mehr

Fußverkehr, kann die City-Bahn in Zukunft eine wichtige Rolle spielen. So können mit Straßenbahnen deutlich mehr Fahrgäste in gleicher Zeit transportiert werden. Da bekannt ist, dass Straßenbahnen im Vergleich zu Bussen auch eher als Verkehrsmittelwahl angenommen werden, ist das ein weiterer Vorteil.

Die City-Bahn wird derzeit als ein wertvoller Baustein für einen emissionsfreien ÖPNV geprüft. Im Hinblick auf den innerhalb der Landeshauptstadt Wiesbaden noch nicht vollständig abgeschlossenen Willensbildungsprozess wird zum gegenwärtigen Zeitpunkt aber darauf verzichtet, sie als zu ergreifende Maßnahme im Luftreinhalteplan festzusetzen.

Durch die geplante Elektrifizierung der Busflotte und die Nachrüstung der noch vorhandenen Busse (mit Ausnahme derjenigen mit Euro-VI-Standard) ist im Jahr 2020 eine durchschnittliche Minderung von 1,5 µg/m<sup>3</sup> (3,8%) gegenüber dem Prognosenullfall 2020 zu erreichen. Dass sich die Minderung nicht in allen Straßen zeigt, liegt an dem unterschiedlichen Anteil, den der Linienbusverkehr am Verkehrsaufkommen einer Straße hat.

	NO <sub>2</sub> -Minderungswirkung im Vergleich zum Prognosenullfall 2020	
	µg/m <sup>3</sup>	%
Durchschnittlich	1,5	3,8
Minimal	0	0
Maximal	5,0	12,4

Tab. 15: Minderung der NO<sub>2</sub>-Immissionen durch die Elektrifizierung und Nachrüstung der Busflotte in 2020 im Vergleich zum Prognosenullfall

Die hohe Minderungsrate von 5 µg/m<sup>3</sup> oder gut 12% wird in der Schultheißstraße berechnet, die bei einem vergleichsweise geringen Verkehrsaufkommen von deutlich unter 10.000 Fahrzeugen pro Tag einen Anteil von mehr als 5% Bussen aufweist.

### 8.3.4 Ausbau und Förderung des ÖPNV

Um den Anteil des ÖPNV bei der Verkehrsmittelwahl weiter zu erhöhen, muss neben der Attraktivität auch das Angebot ausgebaut und Fahrzeiten verkürzt werden.

### 8.3.4.1 Einführung neuer Bahn-Direktverbindungen

Als attraktive Alternative zum Autoverkehr sollen folgende Direktverbindungen neu eingeführt bzw. deutlich ausgebaut werden:

- Neue, umsteigefreie Direktverbindungen je Richtung Bad Kreuznach ⇔ Ingelheim ⇔ Wiesbaden ab 9. Dezember 2018
- Einführung einer neuen werktäglichen Direktverbindung Regionalexpress RE9 Rheingau ⇔ Schierstein ⇔ Biebrich ⇔ Kastel ⇔ Höchst ⇔ Frankfurt ohne Umweg über Wiesbaden-Hbf ab 9. Dezember 2018.

### 8.3.4.2 Angebotsausweitungen auf bestehenden Bahnlinien

- Linie RB 75: Darmstadt ⇔ Mainz ⇔ Wiesbaden

Ausweitung des Halbstundentakts an Werktagen ab 9. Dezember 2018. Die Verbindung wird dann tagsüber durchgehend im Halbstundentakt statt bisher im Stundentakt angeboten.

- Linie RB 10: Rheingau ⇔ Wiesbaden ⇔ Frankfurt

An Wochenenden im Sommerhalbjahr erfolgt ab Frühling 2019 zur besseren Aufnahme des Ausflugverkehrs eine Taktverdichtung vom bisherigen Stundentakt auf einen Halbstundentakt. Dies gilt sowohl Richtung Rheingau als auch Richtung Frankfurt.

### 8.3.4.3 Einführung einer zusätzlichen tangentialen Schnellbuslinie X79 aus dem Untertaunus

Eine neue Expressbuslinie Bad Schwalbach ⇔ Schlangenbad ⇔ Walluf Bahnhof wird ab 9. Dezember 2018 als schneller Pendler-Zubringer zur Bahnlinie RB10/RE9 Richtung Frankfurt eingerichtet. Der zeitliche und stickoxidmindernde Vorteil ergibt sich auch daraus, dass die Linie nicht durch die Wiesbadener Innenstadt fahren muss.

### 8.3.4.4 Angebotsausweitungen auf bestehenden Buslinien

Angebotsausweitungen ab 9. Dezember 2018:

- Linie 171: Auf der Strecke Rüdesheim ⇔ Wiesbaden sollen werktäglich zwei zusätzliche Fahrten angeboten werden.
- Linie 269: Auf der Strecke Idstein ⇔ Wiesbaden sollen von Montag bis Freitag fünf zusätzliche Fahrten angeboten werden.
- Linie 274: Auf der Linie Bad Schwalbach ⇔ Wiesbaden sollen täglich sieben und im Bereich Bleidenstadt ⇔ Wiesbaden täglich acht zusätzliche Fahrten angeboten werden.
- Linie 275: Auf der Linien Schlangenbad ⇔ Wiesbaden sollen von Montag bis Freitag 3 zusätzliche Fahrten angeboten werden.
- Expressbuslinie X72: Aufgrund der bestehenden Überlastung (gestiegene Auslastung durch Landesbedienstete mit Hessenticket) soll eine weitere Fahrt der Expressbuslinie Limburg ⇔ Kirberg ⇔ Wiesbaden am Morgen angeboten werden.

### 8.3.4.5 Kurzfristige Angebotsausweitungen im lokalen Busverkehr

Vor dem Hintergrund steigender Fahrgastnachfrage wird zum Fahrplanwechsel das Angebot im Buslinienverkehr angepasst. Ziel ist es, die Erschließungs-, Bedienungs- und Verbindungsqualität des öffentlichen Personennahverkehrs zu optimieren. Folgende Maßnahmen werden im Dezember 2018 umgesetzt:

- Der stark frequentierte, von den Linien 5 und 15 bediente Abschnitt „P&R Kahle Mühle – Innenstadt – Erbenheim/Egerstraße“ wird montags bis samstags im Abendverkehr von einem 15- auf einen 10-Minuten-Takt verdichtet.
- Zur Verbesserung des Pendlerverkehrs wird die Linie 47, die bisher nur morgens an Werktagen die Hauptstrecke Innenstadt – Biebrich nach Schierstein verlängert, künftig auch nachmittags an Werktagen zusätzlich die Haltestellen bis Schierstein/Zeilstraße bedienen.
- In den östlichen Vororten werden zur Verbesserung des Tangentialverkehrs bedarfsorientierte Linien, die auf Fahrgastwunsch ausgeführt werden, neu eingerichtet (On-Demand-Shuttle/Anruf-Sammeltaxi). Die neue Linie AST35 verbindet Medenbach, Breckenheim, Hofheim-Wallau und Nordenstadt; die neue Linie AST36 verbindet Sonnenberg, Bierstadt, Kloppenheim, Igstadt und Nordenstadt. Zunächst werden an zwei Werktagen pro Woche je drei Fahrtenpaaren

vormittags und nachmittags pro Linie angeboten.

- Auf der Linie 8 erfolgt eine Taktverdichtung ins Komponistenviertel.
- Der Schelmengraben/August-Bebel-Straße wird künftig auch tagsüber halbstündig von der Linie 27 bedient.
- Auf der Linie 37 werden zwischen Bierstadt und Erbenheim an Werktagen vier zusätzliche Fahrten angeboten.

### 8.3.4.6 Ticket-Offensive im ÖPNV

Zur Motivation eines Umstiegs auf Bus und Bahn gehört nicht nur ein gutes Angebot an Verbindungen, sondern auch eine attraktive Preisgestaltung. Dazu sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

- Neubürger-Pakete mit Schnuppertickets
- Kostenloses Jobticket für alle MitarbeiterInnen der Stadtverwaltung mit Gültigkeit für das gesamte RMV-Gebiet
- Jobticket-Offensive für Unternehmen
- 365 Euro-Ticket für den ÖPNV im Betriebsgebiet der ESWE-Verkehr
- Schnittstelle mit RMV
- eTickets
- Zwischenpreisstufen

Insbesondere von der Einführung eines 365 Euro-Tickets verspricht man sich ein hohes Potential zur Einsparung an Individualverkehr, insbesondere in den Hauptverkehrszeiten.

Die Maßnahme „Kostenloses Jobticket Premium für alle rund 6.000 Mitarbeitenden der Stadtverwaltung“ wurde am 8. November 2018 von der Stadtverordnetenversammlung beschlossen und am 1.1.2019 eingeführt.

Für die an das Wiesbadener Tarifgebiet angrenzenden Nachbarkommunen Taunusstein, Eltville, Niedernhausen und Schlangenbad soll ab 2019/20 eine vergünstigte Zwischenpreisstufe eingeführt werden, um insbesondere Pendlerinnen und Pendler zum Umstieg auf den ÖPNV zu bewegen.

### 8.3.4.7 Busbeschleunigungs-Offensive Innenstadt

Zur Erhöhung der Attraktivität und des Anteils des ÖPNV an der Verkehrsmittelwahl sind die Verkürzung von Fahrzeiten, Taktverdichtungen

und die Integration neuer Angebote wie Park & Ride-Shuttlevetehre notwendig. Der verkehrliche Erfolg dieser Maßnahmen hängt von wirkungsvollen Verbesserungen in der Betriebsabwicklung ab. Aufgrund der in der Innenstadt vorherrschenden Bündelung einer Vielzahl von Buslinien auf wenige Hauptachsen, der dichten Wagenfolge durch Taktüberlagerungen der Busse verschiedener Linien und der hohen Fahrgastbesetzung der Busse profitiert das Gesamtnetz am meisten von Beschleunigungsmaßnahmen in der Innenstadt. Ebenfalls können in Planung befindliche P&R-Shuttle-Verkehre und Schnellbusverkehre in der Innenstadt deutlich attraktiver werden.

#### 1. Ring Sedanplatz bis Berliner Straße

Auf dem 1. Ring wird je Richtung eine durchgehende Fahrspur für den Bus- und Radverkehr geschaffen.

Davon profitieren 12 bis 83 Fahrten je Stunde und Richtung und die ESWE-Linien: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 14, 15, 16, 17, 18, 22, 23, 24, 27, 28, 33, 34, 37, 43, 45, 46, und 48 sowie die Regionalbuslinien: 171, 225, 240, 245, 262, 269, 270, 271, 273, 274, 275, X26 und X76.

Als erster Schritt Realisierung der Spur im Abschnitt Sedanplatz – Blücherstraße im Dezember 2018.

#### Wilhelmstraße

In Fahrtrichtung Süden wird im November/Dezember 2018 eine Busspur von der Burgstraße bis zur Friedrichstraße eingeführt. Sie erhält den Zusatz: „Be- oder Entladen Mo-Sa 9-12h, Taxi, Fahrrad frei“. Der Taxistand vor dem Parkcafé 20-5 h bleibt unverändert. Im weiteren Verlauf der Wilhelmstraße bleibt die Beschilderung auf dem Abschnitt Friedrichstraße bis Rheinstraße unverändert. In Fahrtrichtung Norden von der Rheinstraße bis Burgstraße wird ein absolutes Haltverbot eingeführt. Von der Maßnahme profitieren 12 bis 18 Fahrten je Stunde und Richtung der ESWE-Linien 1, 8 und 16.

Realisierung im November 2018.

#### Friedrichstraße

Durch die derzeit erhebliche Beeinflussung des Verkehrsflusses auf der Bahnhofstraße in Fahrtrichtung Süden durch ausfahrende Fahrzeuge aus dem Parkhaus Dernsches Gelände, soll die Ausfahrt aus Parkhaus nur noch nach links zur Wilhelmstraße erlaubt werden. Zur Verdeutlichung wird die vorgeschriebene Fahrtrichtung „links“ markiert mit einer Sperrfläche in Mittellage ab vorhandener Dreiecksfläche bis etwa in Höhe der Musikschule. Der Abschnitt von der Parkhausausfahrt bis zur Bahnhofstraße in

Fahrtrichtung Westen wird als Busspur mit Taxi, Fahrrad frei, ausgewiesen. Die Maßnahme ist für November/Dezember 2018 geplant, es profitieren die ESWE-Linien 1, 8 und 47 mit ca. 14 Fahrten je Stunde und Richtung.

Realisierung im November 2018

### Luisenstraße und Knoten Luisenstraße / Bahnhofstraße

Durch Linksabbieger von der Bahnhofstraße in die Luisenstraße Richtung Westen, Lieferverkehr, Parksuchverkehr in der Luisenstraße zwischen der Bahnhofstraße und der Bonifatiuskirche und einem großen Anteil wendender und rangierender Fahrzeuge, Falschparker in zweiter Reihe entstehen erhebliche Behinderungen des Busverkehrs unterhalb der Bushaltestelle „Luisenplatz“ und eine Leistungsfähigkeitsreduzierung am Knoten Luisenstraße / Bahnhofstraße. Mit Einrichtung einer neuen Busspur auf der Südseite werden ab November/Dezember die Behinderungen für den ÖPNV reduziert. Von der Maßnahme profitieren ca. 80 Fahrten je Stunde und Richtung der ESWE-Linien 1, 2, 4, 5, 8, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 24, 27, 45, 47 und 48.

Realisierung im November 2018

### Bahnhofstraße

Zwischen Luisenstraße und Rheinstraße besteht eine erhebliche Störstelle durch drei Parkplätze. Ein hierdurch verursachter Rückstau der von rechts in die Rheinstraße abbiegenden Fahrzeuge auf die Geradeausspur verzögert den Busverkehr in Richtung Hauptbahnhof. Deshalb werden die drei Parkplätze zugunsten eines besseren ÖPNV-Flusses entfernt. Der Rechtsabbiegerstreifen wird mit ausreichender Breite markiert.

In Fahrtrichtung Norden wird zunächst vom Geschwister-Stock-Platz bis zur Adelheidstraße eine kombinierte Bus- und Radspur neu eingerichtet, der bisherige schmale Radstreifen und die Parkplätze in diesem Bereich entfallen. Im weiteren Verlauf wird von kurz vor dem Knoten Luisenstraße bis hinter die Haltestelle Dernsches Gelände, Bussteig C / Einfahrt Parkhaus Dernsches Gelände ebenfalls eine kombinierte Bus- und Radspur eingerichtet, um auf Wiesbadens meistfrequenzierter Bus-Achse den Bus vom Hauptbahnhof Richtung Innenstadt schneller und zuverlässiger zu machen. Diese Maßnahmen sind ebenfalls für November/Dezember 2018 geplant.

### Rheinstraße

In der Rheinstraße wird derzeit zwischen Luisenplatz und Fußgängerzone die rechte Fahrspur temporär zum Parken genutzt; zusätzlich

wird hier häufig in zweiter Reihe gehalten. Der Fließverkehr wird dadurch beeinträchtigt, sodass Rückstaus bis zur Bus-Achse Bahnhofstraße entstehen. Die rechte Spur wird deshalb ab November/Dezember 2018 durchgehend dem Fließverkehr zur Verfügung gestellt, um den Busverkehr zu beschleunigen.

Realisierung im November 2018

### Berliner Straße

Eine neue signalisierte Busschleuse wird auf der Berliner Straße stadteinwärts zwischen Abraham-Lincoln-Straße und dem Fußgängerüberweg errichtet. Im Zufluss darauf wird in der Abraham-Lincoln-Straße eine neue Busspur eingerichtet. Hiervon profitiert u.a. die Linie 16, heute eine der verspätungsanfälligsten Linien überhaupt, die in diesem Bereich viele Arbeitsplätze erschließt. Die Maßnahme wird im Jahr 2019 umgesetzt.

### Oranienstraße

Bei der Einfahrt in die Oranienstraße entstehen für den Fließverkehr, insbesondere den Bus und Großfahrzeuge, immer wieder gefährliche Situationen, weil abgestellte Kraftfahrzeuge die Fahrbahn im Verziehungs- und Verflechtungsreich zu stark verengen. Dies macht sich in der Unfall- und Verspätungsstatistik deutlich bemerkbar. Deshalb wird das Parken im Abschnitt von der Rheinstraße bis zur Oranienstraße durch das Markieren einer Sperrfläche in Mittel-lage unterbunden. Es profitieren die ESWE-Linien 3, 6, 16, 28, 33, und 37.

Realisierung im November 2018.

### Dotzheimer Straße

Einrichtung einer Busspur stadteinwärts von kurz vor der Lichtsignalanlage Nixenstraße bis kurz vor der Lichtsignalanlage Loreleiring. Hier-von profitieren 42 Busse allein in der morgendlichen Spitzenstunde.

### Klarenthaler Straße

Einrichtung einer Busschleuse stadteinwärts vor dem 2. Ring, um den geradeaus fahrenden Busverkehr vom abbiegenden Autoverkehr zu separieren. Im Vorlauf wird hierzu eine Busspur beginnend an der Parkdeck-Einfahrt der Hochschule RheinMain eingerichtet.

### Mainzer Straße

Diese Maßnahme kommt u.a. einer schnelleren und zuverlässigeren Anbindung der beiden neuen P&R-Parkplätze Mainzer Straße (Ost) und Mainzer Straße (West) an die Innenstadt zugute.

### Weitere Optionen für die Busbeschleunigungs-Offensive Innenstadt

Darüber hinaus prüft die Stadt weitere Busbeschleunigungsmaßnahmen in der Biebricher Allee (Abschnitt Weihergasse bis Äppelallee stadtauswärts), an der Lichtsignalanlage Georg-August-Zinn-Straße stadtauswärts sowie im Bereich des Hauptbahnhofes.

#### 8.3.4.8 Kurzfristiger Ausbau Busflotte / Anbindung der neuen P&R-Parkplätze

Die neuen Park&Ride-Anlagen (siehe auch Kap. 8.3.7.5) werden über dicht getaktete Shuttle-Busse an die Innenstadt und die Arbeitsplatzschwerpunkte angebunden. Dies erfordert – ebenso wie die o.g. neuen Verbindungen innerhalb der Stadt und Schnellbusse ins Umland – zusätzliche Fahrzeugkapazitäten. ESWE Verkehr hat hierfür 20 neue Busse der Norm Euro VI bestellt, die ab dem 4. Quartal 2018 für die Angebotsausweitung genutzt werden. Dass damit keine nennenswerten zusätzlichen NO<sub>x</sub>-Emissionen entstehen, zeigt Abb. 39.

Durch die 20 neuen Busse entsteht auch ein Puffer, durch den ein geringerer Einsatz älterer, mehr NO<sub>x</sub>-ausstoßender Busse, möglich wird.

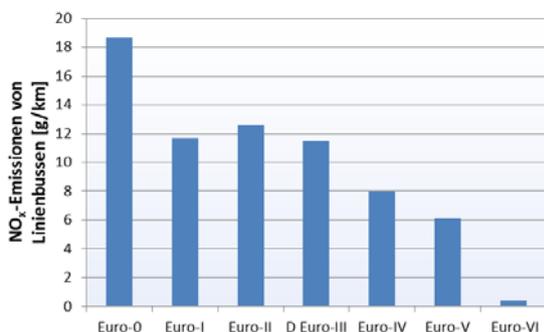


Abb. 39: NO<sub>x</sub>-Emissionen von Linienbussen nach Emissionsstandard (Euronorm) im innerstädtischen Betrieb; HBEFA 3.3

Bei Bussen, die ebenfalls zu den schweren Nutzfahrzeugen gezählt werden, sind die NO<sub>x</sub>-Emissionen mit Einführung der Euro-VI-Norm drastisch gesunken. Die modernen Euro VI-Busse verkehren lediglich übergangsweise, bis das Projekt „Emissionsfreier ÖPNV“ abgeschlossen ist.

#### 8.3.4.9 Ausbau Car-Sharing

Das Car-Sharing-Angebot als Teil des ÖPNV-Gesamtsystems soll von derzeit 100 auf 300 Fahrzeuge bis 2020 ausgebaut werden. Damit wird ein weiterer Anreiz geschaffen, das Privatauto abzuschaffen bzw. gar nicht erst anzuschaffen. Auf diese Weise werden auch Flä-

chenpotenziale für die Verkehrsmittel des Umweltverbunds (insb. Fuß- und Radverkehr) erschlossen.

#### 8.3.4.10 Prognostizierte Wirkung der Maßnahmen im Bereich Ausbau und Attraktivitätssteigerung des ÖPNV

Die Minderungswirkung eines deutlich verbesserten Angebots im ÖPNV wurde auf der Grundlage einer Reduzierung des Anteils des motorisierten Individualverkehrs zugunsten des ÖPNV berechnet.

Die in Tab. 16 dargestellte Minderungswirkung im Vergleich zum Prognosenullfall 2020 ergibt sich bei folgenden Annahmen:

Der ÖPNV-Anteil im Modal Split nimmt von derzeit 15,7% bis zum Jahr 2019 auf 16,9% und bis zum Jahr 2020 auf 17,6% zu. Da der Fußverkehrsanteil als konstant angenommen wird, nimmt der Anteil des motorisierten Individualverkehrs dementsprechend um 1,9 Prozentpunkte ab. Durch Maßnahmen wie z.B. das 365-Euro-Ticket wird eine Zunahme bis zum Jahr 2020 um weitere 1,3% angenommen.

	NO <sub>2</sub> -Minderungswirkung im Vergleich zum Prognosenullfall 2020	
	µg/m <sup>3</sup>	%
durchschnittlich	0,3	0,8
minimal	0,1	0,2
maximal	1,2	3,0

Tab. 16: Minderung der NO<sub>2</sub>-Immissionen durch den Ausbau des ÖPNV in 2020 im Vergleich zum Prognosenullfall

### 8.3.5 Förderung des Radverkehrs

Der Radverkehr soll umfassend gefördert werden, so dass bereits bis 2020 ein deutlicher Zuwachs beim Anteil der Verkehrsmittelwahl (Modal Split) erreicht werden kann.

#### 8.3.5.1 Schaffung „Rad-Grundnetz 2020“

Insbesondere an Hauptverkehrsstraßen werden neue Radwege und Radstreifen geschaffen, die – zusammen mit den bestehenden Radverbindungen – das „Rad-Grundnetz 2020“ bilden. Die Maßnahmen sind abgeleitet aus dem Zielnetz 2030 des städtischen Radverkehrskonzeptes.

An folgenden Straßen wird neue Radinfrastruktur errichtet:

- 1. Ring: Schaffung einer durchgehenden Radinfrastruktur (Gemeinsame Rad- und Busspur, Ausbau des Mittelstreifens auf dem 1. Ring zwecks Freigabe für den Radverkehr inkl. eigener Fahrrad-Ampeln für Querungen, Entfall Nachtparken)
- Friedrich-Ebert-Allee
- Äppelallee
- Kasteler Straße
- Saarstraße
- Emser Straße
- Schwalbacher Straße
- Luisenstraße und Dotzheimer Straße
- New-York-Straße

- Straße der Republik
- Biebricher Straße (zwischen Dyckerhoffstraße und Kaiserbrücke, auch als Zubringer für Rheinüberquerung nach Mainz)
- Kastel/Kostheim: Steinern Straße

An folgenden Straßen werden Radverkehrsverbindungen aufgewertet, z.B. durch Lückenschlüsse:

- Achse Lessingstraße – Matthias-Claudius-Straße
- Verknüpfung Kahle Mühle – Grundweg – Gibb als Direktverbindung Dotzheim – Biebrich
- Kostheim Hochheimer Straße

Einen Überblick über das Radgrundnetz gibt Abb. 40.

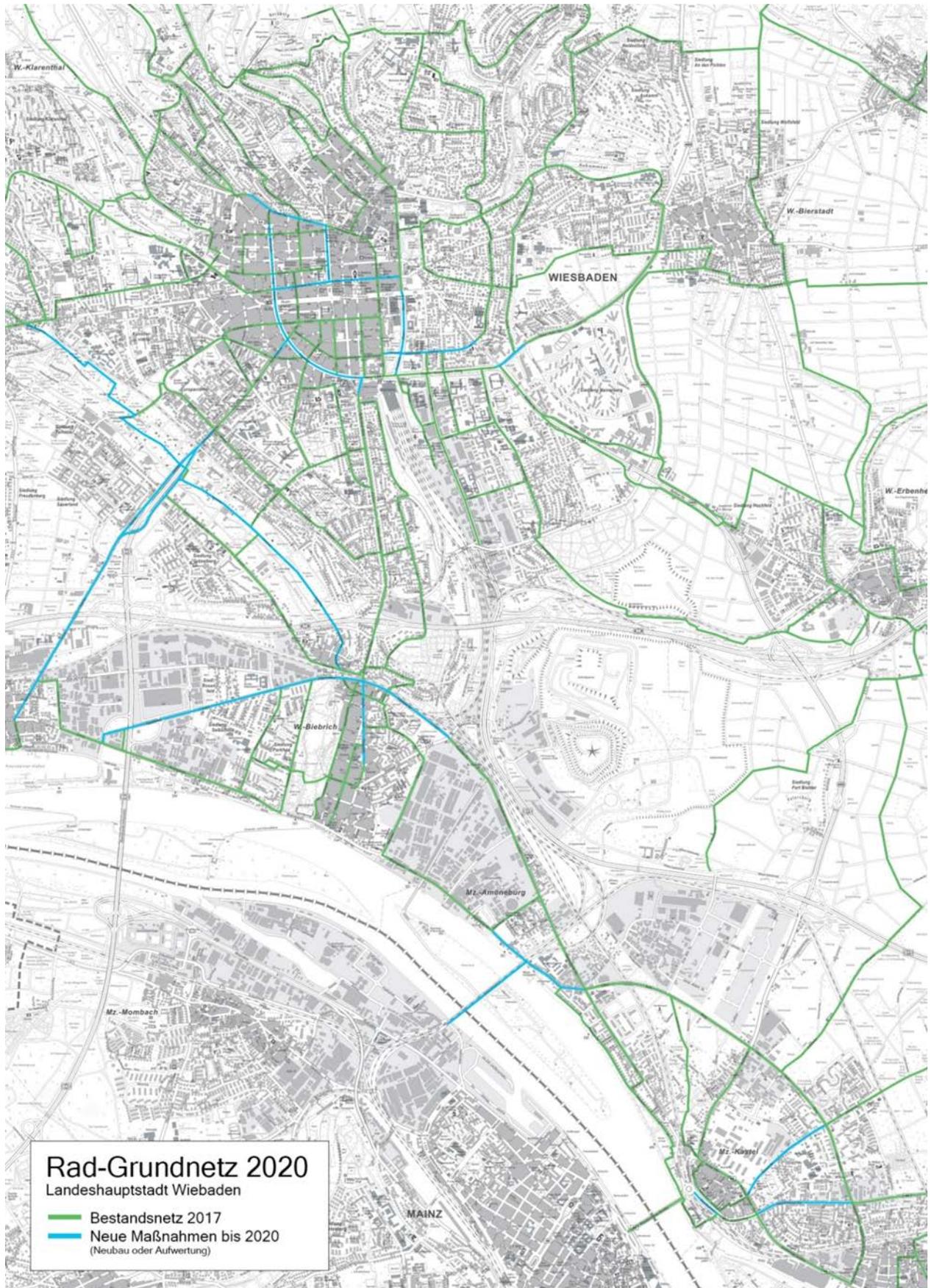


Abb. 40: Rad-Grundnetz 2020

### 8.3.5.2 Radschnellverbindungen nach Mainz und Frankfurt

Es werden Radschnellverbindungen vom Wiesbadener Hauptbahnhof nach Mainz und Frankfurt (über Hofheim) gebaut, um insbesondere Alltagspendlern einen Umstieg vom PKW auf das Rad zu erleichtern. Radschnellverbindungen zeichnen sich durch eine weitgehend vom Autoverkehr separierte Führung, eine Regelbreite von 4 Metern und eine durchgehende Asphaltierung, Beschilderung und Beleuchtung aus.

Erste Teilabschnitte sollen bis 2020 realisiert werden. Hierzu zählt auch der Bau von Spindeln an der Kaiserbrücke, um die bisher nur per Treppe erreichbare schnellste Rheinquerung zwischen Wiesbaden und Mainz barrierefrei befahrbar zu gestalten.

Das hessische Verkehrsministerium hat in seiner „Korridorstudie Hessen“ das Potenzial für beide Verbindungen mit rund 3.000 Pendlerfahrten täglich nachgewiesen.

Der Bau der Radschnellverbindung nach Mainz ist auch Bestandteil des „Green City Masterplan Mainz M<sup>3</sup>“

### 8.3.5.3 Protected Bike Lanes

Die Landeshauptstadt Wiesbaden will Radfahrern ein besseres Sicherheitsgefühl auf bestehenden und neuen Radstreifen geben. Hierzu werden beginnend 2018 erste „Protected Bike Lanes“ eingeführt, d.h. Radstreifen werden mittels baulicher Elemente von den anderen Fahrbahnen abgetrennt. Somit wird erstens das illegale Zuparken von Radstreifen wirksam verhindert, zweitens ein Anreiz für Menschen geschaffen, aufs Rad umzusteigen, die darauf bisher aus Sicherheitsgründen verzichtet haben.

Die ersten Protected Bike Lanes wurden 2018 bereits in der Bahnhofstraße, Schwalbacher Straße, Wilhelmstraße und auf drei Abschnitten der Taunusstraße eingeführt und werden derzeit evaluiert. Bei positiven Erfahrungen sollen 2019 weitere Straßenabschnitte auf diese Weise für den Radverkehr aufgewertet werden.

### 8.3.5.4 Verbesserung der Radführung an Kreuzungen

- Eigenes Ampelsignal für Radfahrer vorgehen – sukzessive Optimierung im Zuge des Netzausbau
- Verkehrsabhängige Steuerung an Ampeln zu Gunsten der Radfahrer

- bauliche/signalisierte Trennung der Abbiegespuren
- Vermehrte Markierung von Aufgeweiteten Radaufstellstreifen (ARAS)
- Vorgezogene Haltelinien für Radfahrer für bessere Sichtbarkeit und schnelleres Vorankommen
- Hilfslinien für Linksabbieger
- farbige Markierungen oder Leuchtsignale an unübersichtlichen Kreuzungen
- verstärkter Einsatz von Radschleusen

### 8.3.5.5 Ausbau Fahrradabstellplätze

- Errichtung von 1.000 neuen, sicheren Fahrradabstellplätzen bis 2020, davon 300 überdachte am Hauptbahnhof und weiteren Bahnhofpunkten im Stadtgebiet
- Weitere Abstellanlagen auf öffentlichem und privatem Grund:
  - Radpavillons
  - standardisierte Radboxen
  - in Parkhäusern
  - mobile Lösungen für Feste etc..
- Einführung ambitionierter quantitativer und qualitativer Vorgaben für Fahrradabstellplätze in der Stellplatzsatzung, gültig für neu errichteten Gebäude (Wohnhäuser, Einzelhändler, Arbeitsplatzstandorte, Schulen, Freizeiteinrichtungen)
- Regelmäßige Reinigung der Fahrradabstellanlagen
- Entfernen von Schrotträdern

### 8.3.5.6 Ausbau Fahrradverleihsystem „ESWE meinRad“

Das im Juli 2018 mit 500 Rädern an 50 Stationen gestartete Fahrradverleihsystem ESWE meinRad wird bis 2020 erheblich ausgebaut:

- Ausbau auf 700 Räder an 80 Stationen bis Sommer 2019
- Ausbau auf 1.200 Räder an 120 Stationen bis Anfang 2020
- Ausdehnung auf weitere Stadtteile; Verdichtung des Stationsnetzes in der Innenstadt
- Integration von 200 Elektrofahrrädern (Pedelecs) in das Leih-Angebot gemeinsam mit der Stadt Mainz bis 2020

- Integration von 10 E-Lastenrädern (E-Cargobikes) in das Leih-Angebot bis 2019; Ausweitung auf 50 E-Lastenräder bis 2020

### 8.3.5.7 Prognostizierte Wirkung der Maßnahmen im Bereich Förderung des Radverkehrs

Die Minderungswirkung eines deutlichen Ausbaus und der Attraktivitätssteigerung im Bereich Radverkehr wird auf der Grundlage einer Reduzierung des Anteils des motorisierten Individualverkehrs zugunsten des Radverkehrs berechnet.

Annahmen:

Der Radverkehrs-Anteil im Modal Split nimmt bis zum Jahr 2020 von 5,7% auf 10,4% zu. Aufgrund von Erfahrungswerten kann davon ausgegangen werden, dass sich jeder Prozentpunkt Steigerung des Radverkehrsanteils zu gleichen Teilen aus dem Motorisierten Individualverkehr (MIV) und dem Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) speist. Aufgrund des massiven ÖPNV-Ausbaus in Wiesbaden und der Ticket-Offensive erfolgt eine Verlagerung von 4,25% vom MIV auf den ÖPNV. Der ÖPNV verliert wiederum 2,35% an den Radverkehr. Die gleiche Menge, 2,35%, gewinnt der Radverkehr direkt vom MIV hinzu. Da er von einem vergleichsweise niedrigen Niveau startet und die Radinfrastruktur mit hohem Tempo attraktiver gestaltet wird, nimmt der Radverkehrsanteil auf insgesamt 10,4% zu. Der Fußverkehrsanteil wird dabei als konstant angenommen.

Für das Jahr 2020 ergibt sich dadurch die in Tab. 17 dargestellte Minderungswirkung im Vergleich zum Prognosenullfall.

	NO <sub>2</sub> -Minderungswirkung im Vergleich zum Prognosenullfall 2020	
	µg/m <sup>3</sup>	%
durchschnittlich	0,5	1,2
minimal	0,2	0,5
maximal	1,4	3,5

Tab. 17: Minderung der NO<sub>2</sub>-Immissionen durch die Förderung des Radverkehrs in 2020 im Vergleich zum Prognosenullfall

### 8.3.6 Verkehrslenkung

Die Verlagerung von Verkehr von derzeit hoch belasteten auf weniger belastete Straßen führt zwar nicht zu einer Verringerung der Emissionen insgesamt, mindert aber dennoch die Belastung

der Anwohner an den derzeit hoch belasteten Straßen. Eine solche verkehrslenkende Maßnahme darf jedoch nur dann umgesetzt werden, wenn es nicht zu neuen Grenzwertüberschreitungen an den Alternativstrecken führt.

#### 8.3.6.1 Vom 1. auf den 2. Ring

Der 1. Ring gehört zu den am stärksten belasteten Straßen in Wiesbaden. Basierend auf dem Beschluss der Stadtverordnetenversammlung vom 6. September 2018 treibt die Stadt ein tiefgreifendes Maßnahmenbündel zur Verlagerung insbesondere von Durchgangsverkehr „von innen nach außen“, also vom 1. auf den 2. Ring, voran:

- Wegnahme eines Fahrstreifens für den Autoverkehr auf dem 1. Ring (Realisierung beginnend Dezember 2018)
- Aus Richtung Taunus kommend: Umbau der Einfahrtssituation am Dürerplatz; neue Ampel und Schaffung einer reinen Rechtsabbiegerspur mit viel Grünzeit auf den 2. Ring; Verknappung der Grünzeit für die Geradeausspur in Richtung 1. Ring (Realisierung November 2018)
- Aus Richtung Erbenheim/Frankfurt kommend: Bau einer neuen Ampel auf der Berliner Straße (in Kombination mit Busschleuse) für eine wirksame Zuflussdosierung auf den 1. Ring

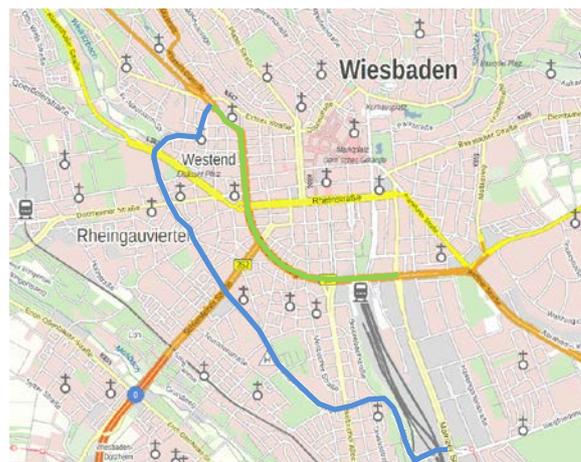


Abb. 41: Verkehrsverlagerung vom 1. Ring (grün) auf den 2. Ring (blau)

Um den weniger belasteten 2. Ring für den Durchgangsverkehr attraktiver zu machen, wurde bereits vorbereitend im August 2018 die beiden temporären Parkstreifen aufgehoben. Dadurch wurde der 2. Ring vom Dürerplatz bis

zum Knotenpunkt Biebricher Allee durchgehend vierspurig für den Fließverkehr nutzbar gemacht.

Einhergehend damit wird die Landeshauptstadt Wiesbaden beantragen, den 1. Ring von einer Bundesstraße zu einer nachgeordneten Straße zurückzustufen und stattdessen den 2. Ring als Bundesstraße auszuweisen.

Für den Analysenullfall 2017 waren geringfügige Grenzwertüberschreitungen ( $< 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) auch auf einzelnen Abschnitten des Zieten- und Kurt-Schumacher-Rings berechnet worden, die allerdings bereits für das Jahr 2018 keinen Bestand mehr haben. Daher wird eine Verkehrsverlagerung von geschätzt 3.000 Fahrzeugen pro Tag im Jahr 2019 vom 1. auf den 2. Ring nicht zu einer neuen Grenzwertüberschreitung führen. Auf dem 2. Ring würde die Immissionsbelastung durch die Verkehrsverlagerung zwar um ca.  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  zunehmen, was aber an keiner Stelle zu neuen Grenzwertüberschreitungen führt. Dies hängt auch damit zusammen, dass die Bebauungssituation auf weiten Teilen des 2. Rings deutlich aufgelockert ist und insgesamt das Verkehrsaufkommen geringer im Vergleich zum 1. Ring. Die Immissionsbelastung auf dem 1. Ring wird dadurch um ca.  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  verringert.

### 8.3.6.2 Schwalbacher Straße

Dem Grundgedanken der Verkehrsverlagerung „von innen nach außen“ folgen auch zwei Maßnahmen in Schwalbacher Straße und Moritzstraße. Die von Stickoxiden hochbelastete Schwalbacher Straße wird um eine Autoverkehrsspur je Richtung reduziert, um die Attraktivität für den Durchgangsverkehr zu mindern und eine direkte Senkung des täglichen Verkehrsaufkommens zu erzielen. Der dadurch gewonnene Raum wird dem innerstädtischen Radverkehr (Teil des Grundnetzes 2020) zur Verfügung gestellt.

Die Planungen bauen auf dem bereits laufenden Programm „Aktive Kernbereiche Innenstadt West“ auf.

### 8.3.6.3 Moritzstraße

Die derzeit vorhandenen zwei Autoverkehrsspurten werden auf eine reduziert, um die Attraktivität für den Durchgangsverkehr zu mindern und eine direkte Senkung des Verkehrsaufkommens zu erzielen. Der dadurch gewonnene Raum wird dem innerstädtischen Fuß-/Radverkehr zur Verfügung gestellt.

Die Planungen bauen auf dem bereits laufenden Programm „Aktive Kernbereiche Innenstadt West“ auf.

### 8.3.6.4 Geisbergstraße

Aufgrund ihrer Steigung, der geringen Straßenbreite und der geschlossenen Bebauungssituation, zählt die Geisbergstraße trotz eines nur moderaten Verkehrsaufkommens von ca. 15.000 Fahrzeugen pro Tag, zu den hoch belasteten Straßen in Wiesbaden. Das betrifft jedoch lediglich den 1. Abschnitt zwischen der Taunusstraße und der Kapellenstraße, da sich dort der Verkehr wieder aufteilt.

Untersuchungen der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg für die Stadt Stuttgart [30] haben gezeigt, dass bei Steigungsstrecken eine Verringerung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit einen Beitrag zur Emissionsminderung leisten kann. Das hängt im Wesentlichen mit der Verbesserung des Verkehrsflusses und einem gewissen Verlagerungseffekt zusammen. Da das Handbuch der Emissionsfaktoren (HBEFA 3.3.) des Straßenverkehrs die Berechnung der  $\text{NO}_x$ -Emissionen durch den Straßenverkehr bei geringeren Geschwindigkeiten als Tempo 50 km/h auf Hauptverkehrsstraßen nicht berücksichtigt, werden für die Betrachtung der Minderungswirkung lediglich die im Verkehrsmodell der Stadt Wiesbaden berechneten Verlagerungseffekte berücksichtigt. Damit könnte  $\text{NO}_2$ -Belastung um ca.  $2,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  verringert werden, ohne dass es auf Teilen der Taunusstraße, die den Verkehr zum Teil aufnehmen würde, zu neuen Grenzwertüberschreitungen käme.

### 8.3.6.5 Rheingaustraße

Auf einem sehr kleinen Abschnitt der Rheingaustraße liegt die berechnete jährliche  $\text{NO}_2$ -Belastung über dem Grenzwert. Dieser Abschnitt ist ebenfalls geprägt durch eine Steigung, geringe Straßenbreite und beidseitig hohe Bebauung. Auch hier soll durch eine Verringerung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit eine Verbesserung der Immissionsbelastung erzielt werden. Durch die berechnete Verdrängungswirkung von ca. 2.000 Fahrzeugen pro Tag kann die Belastung um ca.  $2,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  gesenkt werden.

Realisierung im Dezember 2018.

### 8.3.6.6 Prognostizierte Wirkung der Maßnahmen zur Verkehrslenkung

Mit den verkehrslenkenden Maßnahmen kann die in Tab. 18 dargestellte Minderungswirkung erzielt werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich die Wirksamkeit der Maßnahmen auf wenige Straßen beschränkt. Die Minderungswirkung ist für die einzelnen Straßen in den entsprechenden Unterkapiteln dargestellt. Aufgrund der Verkehrsverlagerung auf andere Straßen werden jedoch auch Mehrbelastungen berechnet, die für sich genommen jedoch nirgends zu neuen oder erneuten Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes führen.

	NO <sub>2</sub> -Minderungswirkung im Vergleich zum Prognose-nullfall 2020	
	µg/m <sup>3</sup>	%
durchschnittlich	0,3	0,7
minimal	- 1,0	- 2,8
maximal	2,3	5,3

Tab. 18: Minderung der NO<sub>2</sub>-Immissionen durch Verkehrsverlagerungen 2020 im Vergleich zum Prognose-nullfall

### 8.3.7 Verkehrsmanagement

#### 8.3.7.1 Erhöhung von Parkgebühren im öffentlichen Straßenraum

Die Stadtverordnetenversammlung hat am 6. September 2018 beschlossen, die Parkgebühren im bereits bewirtschafteten öffentlichen Raum um 25 Prozent zu erhöhen. Die entsprechende Umprogrammierung der Parkscheinautomaten beginnt im Herbst 2018.

Parallel dazu wird die Kontrolle dieser Vorgaben intensiviert. Seit 2017 wurde dazu die Zahl der Einsatzkräfte bei der kommunalen Verkehrspolizei von 24 auf 77 ausgebaut und ein Rund-um-die-Uhr-Dienst – auch am Wochenende – eingeführt. Zum Jahreswechsel 2018/19 wird das Personal nochmals auf dann 92 Einsatzkräfte aufgestockt.

#### 8.3.7.2 Einführung einer flächendeckenden abgestuften Parkraumbewirtschaftung

Zur Verringerung der Attraktivität, mit dem eigenen Fahrzeug in die Stadt zu fahren, soll im Rahmen eines neuen Parkraummanagementkonzepts der Parkraum auch in der erweiterten Innenstadt flächendeckend bewirtschaftet, d.h. kostenpflichtig gemacht werden. Um gleichzeitig

den Parksuchverkehr auf ein Mindestmaß zu beschränken, soll ein Parkleitsystem per App zur Verfügung gestellt werden, das nicht nur freie Parkflächen, sondern auch Kostenklarheit durch Preisanzeigen gewährt.

Die Vergabe des Parkraummanagementkonzepts erfolgt zum Jahreswechsel 2018/2019 durch Wiesbadens umfassenden Mobilitätsdienstleister ESWE Verkehr.

#### 8.3.7.3 Neue Pfortnerampeln zur Zuflusdosierung

Die innerörtlichen Spitzenverkehrsstärken, die in den werktäglichen Morgenstunden von den Einfallstraßen in die Innenstadt Wiesbadens gelangen, sollen vor örtlichen Kapazitätsengpässen mittels Pfortnerampeln (Zuflusdosierung) reduziert und gesteuert werden. Im Sinne einer intelligenten Verkehrssteuerung kann es hilfreich sein, zu Spitzenzeiten nur so viele Fahrzeuge in einen Engpass hineinfahren zu lassen, dass dieser staufrei mit maximaler Leistung funktioniert. Zwar kann es dann vor der Pfortnerampel zu Rückstauungen kommen, diese sind aber hinnehmbar, wenn von diesen keine Gefahr hinsichtlich neuer Grenzwertüberschreitungen oder der Verkehrssicherheit ausgehen, das Straßennetz mit einer solchen Steuerung insgesamt leistungsfähiger ist und infolgedessen die durchschnittlichen Wartezeiten über die Gesamtstrecke hinweg geringer ausfallen.

Hierzu werden neue Ampelanlagen am Dürerplatz aus Richtung Taunus (November 2018) und an der Berliner Straße aus Richtung Frankfurt (2019) errichtet.

- B54 (Berliner Straße) und Abraham-Lincoln-Str., Höhe Friedenstraße, Fahrtrichtung Wiesbaden.

Darüber hinaus wird die Landeshauptstadt Wiesbaden für folgende Standorte die Einrichtung zusätzlicher Pfortnerampeln prüfen:

- B262 (Schiersteiner Straße), Knoten Waldstraße, Fahrtrichtung Wiesbaden,
- K650 (Mainzer Straße), Knoten Freizeitbad, Fahrtrichtung Wiesbaden.

Damit soll erreicht werden, dass der innerstädtische Verkehrsfluss insgesamt verbessert wird und diejenigen Staus (hinter den Pfortneranlagen), die sich nicht gänzlich vermeiden lassen, aus den hochbelasteten Innenstadtbereichen heraus in (unbewohnte) Gebiete verlagert werden, in denen die Stauauswirkungen weniger gravierend sind.

Darüber hinaus soll geprüft werden, ob bzw. inwieweit an stadtfüreren Standorten außerhalb

der Bebauungsgrenze von Wiesbaden mittels Pflörtnerampeln eine sinnvolle innerstädtische Zuflussdosierung zur unmittelbaren NO<sub>2</sub>-Immissionsminderung realisiert oder mit diesen die Funktionsweise anderer immissionsreduzierender Maßnahmen (z. B. Busspuren und -schleusen) unterstützt werden kann.

### 8.3.7.4 Digitalisierung des Verkehrs

Um die Potenziale der Digitalisierung für eine intelligente Verkehrssteuerung auszunutzen, greift die Landeshauptstadt Wiesbaden in erheblichem Umfang auf ein neues Förderprogramm der Bundesregierung zu. Mit 15 Millionen Euro Fördermitteln und weiteren 15 Millionen Euro Eigenanteil (Beschluss der Stadtverordnetenversammlung am 8. November 2018) werden folgende Bausteine umgesetzt:

- Detaillierte Verkehrsdatenerfassung
- Digitale Erfassung der Datengrundlagen der Stadt
- Projekt DIGI-V: Umweltsensitive und netz-adaptive Verkehrslenkung und -steuerung
  - Einführung eines analytischen Systems zur Datenanalyse (Modul „Transparenz“).
  - Aufbau einer Infrastruktur zur Datengenerierung und Datenaufnahme (Modul „Infrastruktur“).
  - Darstellung und Visualisierung der bilanzierten Emissionen und Immissionen (Modul „Umweltsensitivität“).
  - Anpassung der bestehenden Verkehrsleitreechner zur aktiven und umweltsensitiven Verkehrssteuerung (Modul „Verkehrssteuerung“).

Wesentlich ist für DIGI-V, dass alle Verkehrsteilnehmer der Stadt Wiesbaden in die Analyse einbezogen werden, insofern sind neue Aussagen über Fußgänger, Fahrräder, Fahrzeuge, Liefer- und Baustellenverkehre, etc. möglich.

Ein transparentes Verkehrsgeschehen trägt dann dazu bei, dass zielgerichtete Maßnahmen zur NO<sub>2</sub>-Reduktion ergriffen werden können. Darüber hinaus kann über die verbesserte Transparenz der Emissionswirkung auch identifiziert werden, wie sich Schadstoffemissionen in Innenstädten verhalten und wie diese von weiteren externen Faktoren (z.B. Wettereinflüsse, Großereignisse oder bauliche Veränderungen etc.) beeinflusst sind.

- Ertüchtigung und Koordinierung der Lichtsignalanlagen
- Digitales Antragsmanagement / Optimierung von Genehmigungsprozessen
- Digitale Zugangskontrolle zu Lieferzonen
- Digitales Standortmanagement für Taxis
- Digitalisierung des ÖPNV
  - Weiterentwicklung RBL-System, Implementierung eines zentralen Verkehrsrechners
  - Entwicklung einer multimodalen Datenplattform
  - Mobility-as-a-Service; Mobilitätsdienstleister ESWE-Verkehr
  - Beschleunigung Modal Shift; Kampagnen
  - Bedarfsorientierte, ergänzende und autonome Mobilitätsangebote
  - On Demand Shuttles / Kleinbusse

### 8.3.7.5 Einrichtung von Park&Ride-Parkplätzen

Zur Verringerung des motorisierten Individualverkehrs in der Innenstadt ist bis 2020 die Ausweisung einer Reihe von Park-Ride-Parkplätzen vorgesehen:

- Ausweisung einer neuen P&R Anlage „Mainzer Straße (Ost)“ am Knoten 2. Ring mit ca. 100 Stellplätzen im Februar 2019
- Herstellung einer neuen P&R Anlage „Mainzer Straße (West)“ am Knoten 2. Ring mit ca. 50 Stellplätzen im April/Mai 2019
- neue P&R-Anlage mit Schienenverkehrsanbindung am Bahnhof in Niederwalluf mit ca. 150 Stellplätzen
- Wiederaufbau des Bahnhalt punkts in Niedernhausen am Rhein-Main-Theater mit ca. 300 Stellplätzen
- Einrichtung eines P&R-Parkplatzes auf dem bestehenden Parkplatz Platte (ca. 120 Stellplätze) mit Einrichtung eines Bus-Shuttles
- Bau eines Parkhauses (ca. 930 Stellplätze) auf dem derzeitigen Parkplatz Berliner Straße (oberhalb der Jet-Tankstelle)
- Kurzfristige Herstellung von ca. 140 Stellplätzen an zwei Standorten in Taunusstein
  - Haltestelle Wehen Marktplatz
  - Busbahnhof Altensteiner Straße)

- Weitere ca. 70 Stellplätze im Bereich Hofwiesen mittelfristig herstellbar (Baurecht liegt vor)
- neue P&R-Anlage an der Äppelallee innerhalb des östlichen Ohres der Autobahnausfahrt mit ca. 200 Stellplätzen
- Erweiterung des bestehenden P&R-Parkplatzes Kahle Mühle um ca. 60 Stellplätze.

Darüber hinaus sind weitere 380 Stellplätze an vier Standorten vorgesehen, für die noch Baurecht zu schaffen ist.

Mehr als 2.000 P&R-Parkplätze sollen so bis 2020 zusätzlich zur Verfügung stehen. Bei bestehenden P&R-Anlagen sollen ab Dezember 2018 und bei den neu zu schaffenden P&R-Anlagen zum jeweiligen Datum der Fertigstellung ein dicht getakteter, vergünstigter Shuttle-Busse in die Innenstadt angeboten werden.

#### 8.3.7.6 Prognostizierte Wirkung der Maßnahmen im Bereich Verkehrsmanagement

Durch das Maßnahmenpaket im Bereich des Verkehrsmanagements soll der Verkehrsfluss in den städtischen Straßen verbessert, unnötige Fahrten vermieden und der Umstieg auf emissionsfreie bzw. emissionsarme Verkehrsmittel gefördert werden.

Folgende Annahmen wurden zur Berechnung der Wirksamkeit des Maßnahmenpakets getroffen:

- Verringerung des Stauanteils
  - 2019: -5%
  - 2020: -10%
- Verringerung des durchschnittlichen täglichen Verkehrsaufkommens in den Hauptverkehrsstraßen, an denen die P&R-Parkplätze liegen um insgesamt knapp 4.000 Fahrten pro Tag

	NO <sub>2</sub> -Minderungswirkung im Vergleich zum Prognosenullfall 2020	
	µg/m <sup>3</sup>	%
durchschnittlich	0,7	1,9
minimal	0	0
maximal	1,2	2,8

Tab. 19: Minderung der NO<sub>2</sub>-Immissionen durch Maßnahmen im Bereich Verkehrsmanagement in 2020 im Vergleich zum Prognosenullfall

Für das Jahr 2020 ergibt sich dadurch die in Tab. 19 dargestellte Minderungswirkung im Vergleich zum Prognosenullfall.

### 8.3.8 Urbane Logistik

#### 8.3.8.1 Einrichtung von Mikrodepots am Rand der Innenstadt

Zur Reduktion des Lieferverkehrs in der Stadt ist die Einrichtung so genannter Mikro-Depots am Rande der Innenstadt geplant. Von hier aus sollen Waren für die sogenannte „letzte Meile“ auf E-Cargobikes oder andere kleine E-Fahrzeuge verladen und zugestellt werden.

Mit einem ersten Logistiker (DHL Express) laufen bereits intensive Gespräche, um entsprechende Vereinbarungen abzuschließen und ein Pilotprojekt zu realisieren.

#### 8.3.8.2 Intelligente Ladezonen

Ladezonen werden bisher häufig durch Falschparker belegt, sodass der Lieferverkehr in zweite Reihe oder auf Radwege ausweicht. In Wiesbaden sollen künftig App-gesteuerte Bügel die Nutzung nur durch Befugte sicherstellen (vgl. Digitalisierung des Verkehrs in Kap. 8.3.7.4).

#### 8.3.8.3 Kaufprämie und Promotion für E-Lastenräder

Kaufprämien für jährlich 500 E-Lastenräder für Wiesbadener Privatpersonen und Gewerbebetriebe sollen einen weiteren Anreiz bieten, auf emissionsfreie Verkehrsmittel umzusteigen.

Begleitet wird die Kaufprämie von einer Informationskampagne, in deren Rahmen auch eine niedrigschwellige Test-Möglichkeit („Lastenrad-Showroom“) geschaffen wird. Eine erste Testmöglichkeit wird kurzfristig mit dem Landesprojekt „Radfahren neu entdecken“ geschaffen, an dem Wiesbaden teilnimmt ([www.radfahren-neu-entdecken.de](http://www.radfahren-neu-entdecken.de)). Von Februar bis Mai 2019 können sich Wiesbadener Bürger und Gewerbetreibende für zwei Wochen kostenlos eines von 25 E-Lastenrädern ausleihen und auf Alltagstauglichkeit testen.

### 8.3.8.4 Prognostizierte Wirkung der Maßnahmen im Bereich urbane Logistik

Durch die Einsparung von geschätzt ca. 3.000 Fahrten pro Tag ergibt sich auf einzelnen Straßen eine max. Minderung von 0,1 µg/m<sup>3</sup> oder 0,3%.

Darüber hinaus ergibt sich eine indirekte emissionsmindernde Wirkung, indem weniger Lieferfahrzeuge in zweiter Reihe halten und so den Verkehrsfluss beeinträchtigen.

	NO <sub>2</sub> -Minderungswirkung im Vergleich zum Prognoseullfall 2020	
	µg/m <sup>3</sup>	%
durchschnittlich	0,03	0,1
minimal	0	0
maximal	0,1	0,3

Tab. 20: Minderung der NO<sub>2</sub>-Immissionen durch Maßnahmen der urbanen Logistik in 2020 im Vergleich zum Prognoseullfall

### 8.3.9 Kampagne zur Luftreinhaltung

Die in Kapitel 8.3 dargelegten Anstrengungen der Landeshauptstadt Wiesbaden zur Senkung der verkehrsinduzierten Stickoxidbelastung werden kommunikativ begleitet durch eine eigens hierfür kreierte Informationskampagne „Frischer Wind für Wiesbaden“. Die Kampagne ist am 4. September 2018 gestartet und verfolgt zwei Ziele: Zum einen für die von der Stadt ergriffenen verkehrlichen Sofort-Maßnahmen zur Luftreinhaltung werben, zum zweiten die Bevölkerung zu einem umweltfreundlichen Mobilitätsverhalten anregen.

Mit der Kampagne erhält die Bevölkerung aus Wiesbaden und dem Umland Informationen zur Luftbelastung durch NO<sub>2</sub> in der Stadt. Zugleich werden Maßnahmen vorgestellt, die im privaten und gewerblichen Bereich zu einer Senkung der Stickoxid-Belastungen führen.

Bausteine der Kampagne sind eine umfangreiche Pressearbeit, Citylight-Poster, Banner an Brücken über Einfallstraßen, Postkarten und andere Printmedien, eine Webseite sowie eine Lichtinstallation an der Ringkirche, die den Stundenmittelwert anzeigt und damit die nicht wahrnehmbare NO<sub>2</sub>-Konzentration visualisiert.

Eine Zwischenbilanz am 30. September 2018 erbrachte 210.000 Kontakte über die Citylight-Poster sowie rund 5.000 Aufrufe der Kampagnen-Webseite. Darüber hinaus gab es an acht Schulen „Gelbe-Karte-Aktionen“, mit denen El-

tern aufgefordert wurden, ihre Kinder zur Schule laufen zu lassen, statt sie mit dem Auto vor die Schule zu fahren.

Die Kampagne wird mit gezielten Aktionen bei der Umsetzung der einzelnen Sofortpaket-Maßnahmen weitergeführt.

Die Kampagnenwebseite ist über [www.wiesbaden.de/luft](http://www.wiesbaden.de/luft) zu erreichen.

## 8.4 Nachträgliche Verbesserung der Abgasemissionen von Dieselfahrzeugen

### 8.4.1.1 Software-Updates

Ein Ergebnis des „Diesel-Gipfels“ vom August 2017 war die Erklärung der deutschen Automobilindustrie, als Sofortmaßnahme bei 5,3 Millionen der aktuell in Deutschland zugelassenen Diesel-Pkw der Abgasstufen Euro-5 und Euro-6 ein Software-Update bis zum Jahresende 2018 vorzunehmen. Gemäß Angaben des BMVI soll eine durchschnittliche Reduktion der NO<sub>x</sub>-Emissionen von 25 – 30% erreicht werden. Dieser Wert sei auf dem Prüfstand und im Realverkehr vor und nach dem Software-Update ermittelt worden. Die konkreten Ergebnisse dieser Untersuchungen des Kraftfahrt-Bundesamtes wurden bisher nicht veröffentlicht.

Nach Angaben des Bundesverkehrsministeriums [31] fand bis Anfang September 2018 bereits bei 3,2 Millionen Fahrzeugen ein Software-Update statt. Neben den verpflichtenden Updates haben einige Fahrzeughersteller auch freiwillige Updates beantragt, die sich zusammen mit den verpflichtenden Updates auf insgesamt 6,34 Millionen Fahrzeuge summieren. Sie sollen bis Ende 2019 abgeschlossen sein.

Zur Verifizierung sowohl des Umfangs der tatsächlich durchgeführten Software-Updates als auch der Wirksamkeit dieser Updates, wurde im Dezember 2018 das Kraftfahrt-Bundesamt (KBA) gebeten, die Angaben zu präzisieren.

Danach waren mit Stand 7. Dezember 2018 2.475.842 Fahrzeuge einem Software-Update unterzogen worden. Die NO<sub>x</sub>-Ersparnis wurde durch Rollen-, Temperatur- (5 °C, 10 °C, 15 °C) und PEMS-Messungen (Portable Emission Measurement System) ermittelt. Je nach Hersteller und Messverfahren wurden teilweise stark voneinander abweichende Ergebnisse dabei erzielt. Im Durchschnitt (arithmetischer Mittelwert nach Fahrzeugzahlen gemittelt) wurde jedoch eine Gesamtersparnis von 40,76% ermittelt.

Das Emissions-Kontroll-Institut der Deutschen Umwelthilfe (DUH) hat die Wirksamkeit von Software-Updates (und Hardware-Nachrüstungen) an insgesamt sechs Pkw untersucht. Die Ergebnisse sind im Bericht „NO<sub>x</sub>- und CO<sub>2</sub>-Messungen im realen Fahrbetrieb – Wirksamkeit von Software-Updates und Hardware-Nachrüstungen“ vom 15. August 2018 veröffentlicht [31]. Bei den drei Fahrzeugen, die vor und nach einem Software-Update untersucht wurden, konnten bei vergleichbaren Temperaturen während der Messungen vor und nach dem Software-Update Minderungen zwischen 25 und 54% festgestellt werden. In einem Fall trat bei deutlich geringeren Außentemperaturen als bei der Vorher-Messung eine Zunahme der NO<sub>x</sub>-Emissionen um ca. 22% auf.

**Prognostizierte Wirkung:**

Im Sinne eines konservativen Ansatzes werden bei der Prognose der Wirksamkeit von Software-Updates nur die verpflichtenden bzw. die bereits durchgeführten Software-Updates angesetzt. Das entspricht ca. 50% der ursprünglich angesetzten Fahrzeuge. Da insbesondere die Wirksamkeit der Updates auch bei tiefen Temperaturen angezweifelt wird, werden zwei Varianten untersucht. Zum einen die vom KBA angegebene Wirkung von durchschnittlich 40% und eine durch das Verwaltungsgericht Wiesbaden vorgegebene durchschnittliche Wirksamkeit von lediglich 10%.

	NO <sub>2</sub> -Minderungswirkung im Vergleich zum Prognosenullfall 2020			
	10%ige Minderung		40%ige Minderung	
	µg/m <sup>3</sup>	%	µg/m <sup>3</sup>	%
durchschnittlich	0,1	0,2	0,3	0,8
minimal	0	0	0,2	0,5
maximal	0,1	0,3	0,6	1,3

Tab. 21: Minderungswirkung von Software-Updates auf die NO<sub>2</sub>-Belastung

**8.4.1.2 Hardware-Nachrüstung städtischer schwerer Nutzfahrzeuge**

Am 28. November 2018 veröffentlichte das Bundesverkehrsministerium eine Förderrichtlinie sowie die technischen Prüfvorschriften für die Nachrüstung von kommunalen schweren Nutzfahrzeugen mit SCR-Technik (selectiv catalytic reduction. Unter Verwendung von Harnstoff, auch unter dem Begriff AdBlue® bekannt, werden die Stickoxide im Abgas zu neutralem Stickstoff und Wasser reduziert. Hierdurch können

die NO<sub>x</sub>-Emissionen der Fahrzeuge wirksam verringert werden. Das zeigt sich am Emissionsverhalten von schweren Nutzfahrzeugen und Bussen der Euro-VI-Norm (siehe auch Abb. 24 und Abb. 39), wo diese Technik seit Jahren bereits zur Anwendung kommt.

Die Stadt Wiesbaden verfügt derzeit (inkl. ELW) über 130 schwere Nutzfahrzeuge ab 3,5 t Gesamtgewicht. Davon entsprechen 31 Fahrzeuge dem Euro-VI-Standard. Nicht alle Fahrzeuge können mit einem SCR-System nachgerüstet werden. Die Nachrüstung ist bei 50 Fahrzeugen technisch möglich und soll hier durchgeführt werden.

Entsprechend den zugehörigen technischen Prüfvorschriften muss mit der Nachrüstung eine Minderung von mindestens 85% der NO<sub>x</sub>-Emissionen einhergehen.

**Prognostizierte Wirkung:**

Die für eine Hardware-Nachrüstung vorgesehenen Fahrzeuge entsprechen alle der Euro-V-Norm. Ein Drittel davon der Größenklasse 3,5 bis 7,5 t und zwei Drittel der Größenklasse 7,5 bis 40 t. Unter der Annahme, dass in der kleineren Größenklasse 1 Fahrt pro Tag und in der größeren Größenklasse 2 Fahrten pro Tag mit einem nachgerüsteten Fahrzeug erfolgen, ergibt sich die in Tab. 22 dargestellte Wirksamkeit.

	NO <sub>2</sub> -Minderungswirkung im Vergleich zum Prognosenullfall 2020	
	µg/m <sup>3</sup>	%
durchschnittlich	0,01	0,03
minimal	0	0
maximal	0,1	0,3

Tab. 22: Minderungswirkung der Nachrüstung kommunaler schwerer Nutzfahrzeuge auf die NO<sub>2</sub>-Belastung

**8.4.1.3 Hardware-Nachrüstung bei Diesel-Pkw**

Auch das Emissionsverhalten von Diesel-Pkw kann mit einer Hardware-Nachrüstung deutlich verringert werden. Die in der Folge des „Diesel-Gipfels“ gegründete Expertenrunde 1 „Emissionsminderung in den im Verkehr befindlichen Fahrzeugflotten“ sollte u.a. klären, ob sich eine solche Hardware-Nachrüstung in relevantem Umfang aus technischer und finanzieller Sicht umsetzen lässt.

Dazu wurde eine „Studie über das Potential einer Realisierung einer Hardware-Nachrüstung für Dieselfahrzeuge der Euro-Normen 5 (und 4) zur NO<sub>x</sub>-Reduzierung“ beauftragt. Das bereits

im Januar 2018 vorgelegte Gutachten wurde im April 2018 veröffentlicht [33]. Die Studie kommt zusammenfassend zu folgenden Schlüssen:

- Der Bauraum für eine Hardware-Nachrüstung sei mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit vorhanden, da entsprechende Fahrzeugmodelle auf dem US-Markt mit SCR-Systemen ausgerüstet sind und dies auch aus entsprechenden ADAC-Veröffentlichungen hervorgehe.
- Die Einbeziehung der Fahrzeughersteller biete das größte Potential für eine Nachrüstung, wobei die Nachrüstung selbst durch den Fahrzeughersteller oder in Zusammenarbeit mit Anbietern des Nachrüstungsmarktes erfolgen könne.
- Unabhängig von den Fahrzeugherstellern sind auf dem Nachrüstmarkt inzwischen autarke SCR-Systeme vorhanden, weshalb eine Hardware-Nachrüstung auch ohne Beitrag eines Fahrzeugherstellers durchführbar wäre. Dies würde sicherlich nicht die theoretisch optimalste Lösung darstellen, die Lösungen des Nachrüstmarktes wären jedoch ebenfalls ausreichend.
- Nach jetzigen Abschätzungen sei davon auszugehen, dass sich der Kostenrahmen für eine Hardware-Nachrüstung in einer realisierbaren Größenordnung bewege.

Im Februar 2018 hat der ADAC Württemberg e.V. ebenfalls ein Gutachten zur Machbarkeit und Wirksamkeit von Hardware-Nachrüstungen von Diesel-Fahrzeugen der Euro-Norm 5 vorgelegt [34]. Im Ergebnis kamen die Gutachter zu dem Schluss, dass durch die Nachrüstung von SCR-Systemen bei einem innerstädtischen Fahrprofil etwa 70% der NO<sub>x</sub>-Emissionen pro Fahrzeug eingespart werden können. Die Systeme können bei fast allen Euro 5-Fahrzeugen nachgerüstet werden, da alle getesteten Systeme unter dem Fahrzeug verbaut würden. In der Vergangenheit war wiederholt argumentiert worden, dass einem Einbau oftmals der Platzmangel im Motorraum entgegenstehe. Die Kosten für ein SCR-Nachrüstsystem werden inklusive Einbau mit 1.400 Euro bis 3.300 Euro angegeben.

Das Bundesverkehrsministerium hat inzwischen ein für die Hardware-Nachrüstsysteme für Diesel-Pkw der Euronormen 4 und 5 geeignetes Prüf- und Nachweisverfahren entwickelt, das Grundlage für die Erteilung einer Allgemeinen Betriebserlaubnis (ABE) durch das Kraftfahrt-Bundesamt (KBA) ist und in 2019 schnellstmöglich als Anlage in die Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO) aufgenommen wird. Dazu erfolgte am 28. Dezember 2018 die

Veröffentlichung der technischen Prüfvorschriften für die Nachrüstung von Diesel-Pkw. Demnach müssen die Nachrüstsysteme garantieren, dass die NO<sub>x</sub>-Emissionen der Fahrzeuge auch bei tiefen Temperaturen 270 mg/km im Realbetrieb nicht übersteigen.

Die Erteilung einer ABE durch das KBA wird bereits im Vorgriff auf die StVZO-Änderung auf Basis der hier veröffentlichten Prüf- und Nachweisvorschriften möglich sein.

**Prognostizierte Wirkung:**

Wiesbaden gehört zwar nicht zu den 15 hoch belasteten Städten, bei denen auch eine Hardware-Nachrüstung von Euro-5-Diesel-Pkw finanziert werden soll, grenzt aber direkt an die Stadt Mainz an. Somit haben die Bewohner der Stadt Wiesbaden und des Mainzer Umlandes bei einer Einführung von Fahrverboten in Mainz damit ebenfalls die Möglichkeit von Umtauschprämien und einer finanzierten Hardware-Nachrüstung zu profitieren. In welchem Umfang von einer Hardware-Nachrüstung Gebrauch gemacht werden wird, ist allerdings nur schwer abschätzbar. Vor allem eine umfassende Nachrüstung der älteren Euro-4-Diesel-Pkw, die inzwischen mindestens acht Jahre und älter sind, ist im Hinblick auf die Kosten einer Nachrüstung im Vergleich mit dem Restwert des Fahrzeugs eher unwahrscheinlich. Daher werden für die Berechnung der Minderungswirkung ausschließlich Euro-5-Diesel-Pkw betrachtet. Hier werden für das Jahr 2020 ein Umsetzungsgrad von 50% und NO<sub>x</sub>-Emissionen von 270 mg/km angesetzt.

	NO <sub>2</sub> -Minderungswirkung im Vergleich zum Prognosenullfall 2020	
	µg/m <sup>3</sup>	%
durchschnittlich	1,4	3,5
minimal	0,8	2,2
maximal	2,4	5,4

Tab. 23: Minderung der NO<sub>2</sub>-Immissionsbelastung durch 50%ige Hardware-Nachrüstung von Euro-5-Diesel-Pkw im Vergleich zum Prognosenullfall

**8.4.1.4 Hardware-Nachrüstung bei leichten Nutzfahrzeugen**

Dazu teil das Bundesverkehrsministerium auf seiner Internetseite folgendes mit:

„Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) stellt ab dem 1. Januar 2019 zunächst rund 333 Millionen Euro für die Hardware-Nachrüstungen von leichten und schweren Handwerker- und Lieferfahrzeugen

bereit, um die besonders von Stickstoffdioxid-Grenzwertüberschreitungen betroffenen Städte zu unterstützen.

Förderberechtigt sollen sein:

- Fahrzeughalter mit gewerblich genutzten Fahrzeugen der Klassen N1 und N2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von 2,8-7,5 t,
- die ihren Firmensitz in einer der 65 (im Jahr 2016) von Grenzwertüberschreitungen betroffenen Städte mit einem Stickstoffdioxid-Jahresmittelwert von mehr als 40 Mikrogramm/Kubikmeter betroffenen Stadt oder den angrenzenden Landkreisen haben
- sowie die gewerblichen Fahrzeughalter, deren Firma nennenswerte Aufträge in der Stadt hat (25 Prozent oder mehr der Aufträge pro Jahr bzw. 25 Prozent oder mehr des Umsatzes).

Für die Förderung muss zudem eine Allgemeine Betriebserlaubnis (ABE) des Kraftfahrt-Bundesamtes (KBA) für die Nachrüstsysteme nachgewiesen werden. Damit wird sichergestellt, dass die Einsparziele in Höhe von bis zu 85 Prozent auch im Realbetrieb erreicht werden.

Die Nachrüstung dieser Fahrzeuge ist weniger komplex als bei den Pkw, weil es hier weniger Modellvarianten gibt und oftmals mehr Bauraum vorhanden ist. Das BMVI hat dafür technische Anforderungen erarbeitet. Die Anträge für Nachrüstsysteme können damit ab sofort beim KBA gestellt werden.

Förderanträge für die Nachrüstung leichter (2,8 t - 3,5 t zulässige Gesamtmasse) und schwerer (3,5 t - 7,5 t zulässige Gesamtmasse) Handwerker- und Lieferfahrzeuge können ab dem 1. Januar 2019 bei der Bundesanstalt für Verwaltungsdienstleistungen gestellt werden.

Die Kosten für eine Hardware-Nachrüstung betragen bei den leichten Handwerker- und Lieferfahrzeugen 4.000 bis 8.000 Euro pro Fahrzeug, bei den schweren Fahrzeugen 6000 bis 12.000 Euro. Die Höhe des Zuschusses ist abhängig von der Unternehmensgröße. Pro Fahrzeug ist dieser Zuschuss bei Fahrzeugen unter 3,5 t auf einen Höchstbetrag von 3.800 Euro und bei den Fahrzeugen ab 3,5 t auf einen Höchstbetrag von 5.000 Euro bei einer Antragstellung bis zum 31. Mai 2019 bzw. auf einen Höchstbetrag von 3.000 Euro, bzw. 4.000 Euro bei einer Antragstellung ab dem 01. Juni 2019 begrenzt.“

**Prognostizierte Wirkung:**

Für das Jahr 2020 wurde die Wirkung einer 100%igen Hardware-Nachrüstung bei allen leichten Nutzfahrzeugen sowie schweren Nutzfahrzeugen bis 7,5t auf den Straßen von Wies-

baden untersucht. Da Handwerker noch eher als Privat-Pkw-Besitzer auf die Einfahrt in die Städte angewiesen sind und mit einer Nachrüstung auch in künftige Fahrverbotszonen einfahren können, ist davon auszugehen, dass sich eine Reihe der Gewerbebetrieb für eine Hardware-Nachrüstung entscheiden werden. Wie hoch der Umsetzungsgrad sein wird, ist allerdings nur schwer abschätzbar. Um ein Gefühl für die damit verbundene Minderungswirkung zu erhalten, wurde für die Berechnung vereinfachend eine 100%ige Nachrüstung angesetzt.

	NO <sub>2</sub> -Minderungswirkung im Vergleich zum Prognosenullfall 2020	
	µg/m <sup>3</sup>	%
durchschnittlich	0,3	0,8
minimal	0,1	0,2
maximal	0,6	1,4

Tab. 24: Minderung der NO<sub>2</sub>-Immissionsbelastung durch 100%ige Hardware-Nachrüstung von leichten und schweren Nutzfahrzeugen bis 7,5t in 2020 im Vergleich zum Prognosenullfall

**8.5 Fahrverbote**

**8.5.1 Lkw-Durchfahrtsverbot**

Als mögliche weitere Maßnahme zur Verringerung der Schadstoffbelastung in der Stadt wurde die Umsetzung eines Lkw-Durchfahrtsverbots untersucht.

Ähnlich wie Busse emittieren Lkw deutlich mehr Schadstoffe als Pkw. Zum Gütertransport zur Ver- und Entsorgung der Bevölkerung sowie der Wirtschaft mit den innerhalb des Stadtgebiets gelegenen Gewerbe- und Industriebetrieben sind sie jedoch nur bedingt durch andere Transportmittel zu ersetzen.

Mit Beschluss vom 24. Juni 2010 hat sich die Stadtverordnetenversammlung für die Einführung eines Durchfahrtsverbots für Lkw mit einem zulässigen Gesamtgewicht von über 3,5 t ausgesprochen. Verkehrszählungen haben gezeigt, dass der Anteil von Lkw und Lastzügen am Verkehrsaufkommen in Wiesbaden zwischen 3% und 4% liegt. Da die Belieferung der Stadt mit der Maßnahme nicht eingeschränkt werden sollte, sondern nur die Lkw ausgeschlossen, die weder ihren Ursprung noch ihr Ziel in der Stadt Wiesbaden haben, wurde zunächst der Anteil des reinen Durchgangsverkehrs zunächst noch durch Befragungszählungen ermittelt. Je nach untersuchter Zufahrtsstraße lag der Anteil an

reinem Durchgangsverkehr zwischen knapp 10% auf der Berliner Straße und 55% auf der Platter Straße, in Zahlen zwischen 100 und knapp 300 Lkw pro Tag.

Ein Lkw-Durchfahrtsverbot kann aber nur dann angeordnet werden, wenn es für die Aufnahme dieses Lkw-Verkehrs geeignete Alternativstrecken gibt, auf denen die Mehrbelastung auch nicht zu neuen Grenzwertüberschreitungen führt.

Zur Verteilung der Lkw-Fahrten auf Umfahrungsstrecken als auch zur Abgrenzung der Fahrverbotszone wurden weitere Gutachten eingeholt. Der vor allem in Nord-Süd- Richtung auftretende Durchgangsverkehr sollte demnach westlich von Wiesbaden über die Bundesstraße B 260 (Zusatzbelastung bis zu 283 Lkw pro Tag) und östlich von Wiesbaden über die A 66, A 3 und die Bundesstraße B 275 (Zusatzbelastung bis zu 195 Lkw pro Tag) umgeleitet werden.

Aus diesem Grund wurde die Immissionsbelastung aller an den ausgewiesenen Umfahrungsstrecken liegenden Kommunen vor und nach einer Verkehrsverlagerung untersucht. Während sich eine Einhaltung der Feinstaubwerte als unproblematisch erwiesen hat, stellt sich die Situation im Fall von Stickstoffdioxid anders dar. Untersucht wurden drei Varianten.

### **Variante A (beantragte Variante):**

Sperrung weiter Teile des Stadtgebiets Wiesbaden für Lkw > 3,5 t, Be- und Entlader frei. Hinweisbeschilderung der Umleitung des Lkw-Durchgangsverkehrs über die B 260 im Westen und die A 66, A 3 und B 275 im Osten.

Aufgrund des im Schlangenbader Ortsteil Wambach bereits bestehenden hohen Verkehrsaufkommens, der geringen Straßenbreite, der Bebauungsdichte sowie der Behinderung des Verkehrsflusses durch die Lichtsignalanlage, ist von einer bereits kritischen Höhe der NO<sub>2</sub>-Belastung auszugehen. Die Mehrbelastung von 201 Lkw pro Tag führt in der Ortsdurchfahrt zu einem Anstieg der Stickstoffdioxidbelastung um 3 µg/m<sup>3</sup> auf dann 43 µg/m<sup>3</sup>. In allen anderen Kommunen bleibt die Stickstoffdioxidkonzentration trotz der Mehrbelastung unterhalb des Immissionsgrenzwertes.

In Bezug auf die Lärmimmissionssituation kommt es zu einer weiteren Verschlechterung an der B 275.

**Variante B:** Sperrung weiter Teile des Stadtgebiets Wiesbaden für Lkw > 3,5 t, Be- und Entlader frei. Hinweisbeschilderung der Umleitung des Lkw-Durchgangsverkehrs nur über die A 66, A 3 und B 275.

Die Mehrbelastung von 387 Lkw pro Tag führt in Bad Schwalbach zu einer Erhöhung der NO<sub>2</sub>-Belastung um 4,4 µg/m<sup>3</sup> auf dann 43,3 µg/m<sup>3</sup>. In den anderen Kommunen wird der Immissionsgrenzwert eingehalten.

Selbst unter Berücksichtigung der zusätzlichen Anordnung einer ganztägigen Geschwindigkeitsbeschränkung von 30 km/h auf den Ortsdurchfahrten der B 275 treten an den maßgeblichen Immissionsorten Beurteilungspegel von bis zu 74 dB(A) am Tag und 69 dB(A) in der Nacht auf.

Da eine Hinweisbeschilderung für die Verkehrsteilnehmer Orientierung bieten soll, ihre Befolgung jedoch nicht verpflichtend ist, kann nicht ausgeschlossen werden, dass doch noch Teile des Durchgangsverkehrs die B 260 zu Abkürzungszwecken nutzen. Dies führt zu einer unzulässigen Zusatzbelastung des Ortsteils Wambach.

**Variante C:** Sperrung weiter Teile des Stadtgebiets Wiesbaden für Lkw > 3,5 t, Be- und Entlader frei. Sperrung der B 260 für Lkw > 3,5 t, Be- und Entlader frei. Hinweisbeschilderung der Umleitung der Lkw-Durchgangsverkehre über die A 66, A 3 und B 275.

Die Mehrbelastung von 841 Lkw pro Tag in der Ortsdurchfahrt der Kommune Idstein-Eschenhahn führt zu einem Anstieg der NO<sub>2</sub>-Belastung von 34,7 auf 42,7 µg/m<sup>3</sup>.

56% der Gebäude an der B 275 weisen Überschreitungen der verfassungsrechtlichen Zumutbarkeitsschwelle der Lärmbelastung auf. Selbst unter Berücksichtigung der zusätzlichen Anordnung einer ganztägigen Geschwindigkeitsbeschränkung von 30 km/h auf den Ortsdurchfahrten der B 275 sinkt diese Zahl auf immer noch 31%.

In Anbetracht der Bedeutung wirksame Maßnahmen zur Verringerung der Schadstoffbelastung in Wiesbaden festzulegen, wurden die Varianten B und C zusätzlich untersucht, um ggf. doch noch die Maßnahme umsetzen zu können. Jede der untersuchten Varianten widerspricht jedoch den rechtlichen Vorgaben. Daher besteht keine Möglichkeit, ein Lkw-Durchfahrtsverbot als Maßnahme in die Fortschreibung des Luftreinhalteplans Wiesbaden aufzunehmen.

### **8.5.2 Generelle Fahrverbote**

Das Bundesverwaltungsgericht hat in seinem Urteil vom 27. Februar 2018 [35] entschieden, dass Fahrverbote für hoch emittente Fahrzeuge grundsätzlich zulässig sind, wenn nicht mit an-

deren Maßnahmen eine Grenzwerteinhaltung bis zum Jahr 2020 erreicht werden kann.

#### Fahrverbote Ottomotoren ≤ Euro 2 und Dieselmotoren ≤ Euro 4/IV

Für die älteren, in den grünen Umweltzonen aber immer noch zulässigen Fahrzeuge führt das Bundesverwaltungsgericht aus: „Hinsichtlich der Dieselfahrzeuge, die nur die Anforderungen der Abgasnorm Euro 4 erfüllen, sowie hinsichtlich der benzin- oder gasbetriebenen Ottomotoren unterhalb der Abgasnorm Euro 3 bedarf es keiner Übergangsfristen.“

Der Anteil dieser Fahrzeuge ist inzwischen vergleichsweise gering. Aufgrund der bereits zum 1. Februar 2013 eingeführten Umweltzone, die lediglich mit einer grünen Plakette befahrbar ist, hat sich der Pkw-Bestand in Wiesbaden stark verbessert. Von einem Fahrverbot für Ottomotoren ≤ Euro 2 und Diesel-Pkw ≤ Euro 4 wären mit Stand 1. Januar 2019 im Zulassungsbezirk Wiesbaden lediglich ca. 9.300 Otto-Pkw der Euronormen 1 und 2 und knapp 8.000 Diesel-Pkw der Euro 4 neu von einem Fahrverbot betroffen. Hinzu kämen noch ca. 650 leichte und schwere Nutzfahrzeuge.

Im Falle einer Fahrverbotszone, d.h. ohne Verkehrsverlagerungen, wurde die in Tab. 25 dargestellte Wirksamkeit erzielt.

	NO <sub>2</sub> -Minderungswirkung im Vergleich zum Prognosenullfall 2020	
	µg/m <sup>3</sup>	%
durchschnittlich	0,8	1,9
minimal	0,4	1,1
maximal	1,2	2,8

Tab. 25: Minderung der NO<sub>2</sub>-Immissionen durch ein Fahrverbot für Ottofahrzeuge ≤ Euro 2 und Dieselfahrzeuge ≤ Euro-4/IV in 2020 im Vergleich zum Prognosenullfall

Bei der Berechnung der Minderungswirkung sind 15% Ausnahmen für eigentlich unzulässige Fahrzeuge berücksichtigt.

#### Fahrverbote Ottomotoren ≤ Euro 2 und Dieselmotoren ≤ Euro 5/V

Das Bundesverwaltungsgericht hat selbst ein Fahrverbot für Euro-5/V-Dieselfahrzeuge als verhältnismäßig angesehen, wenn es als zonenbezogenes Fahrverbot nicht vor dem 1. September 2019 und nur, falls mit anderen Maßnahmen eine Grenzwerteinhaltung 2020 nicht erreicht werden kann. Wörtlich dazu aus dem

Urteil vom 27. Februar 2018: „Bei der Bemessung der Frist hat der Senat berücksichtigt, dass für Käufer, die unmittelbar vor dem Inkrafttreten der Abgasnorm Euro 6 ein neues Dieselfahrzeug erworben haben, das nur der Abgasnorm Euro 5 entsprach, ohne Weiteres erkennbar war, dass dieses Fahrzeug in Kürze nicht mehr dem Stand der neuesten Abgasvorschriften entsprechen werde. Diesem Käufer ist daher kein weitergehender Vertrauensschutz zuzubilligen.“

Darüber hinaus führt das Gericht aus: „Eigentümer von Dieselfahrzeugen, die zwischen dem 1. Januar 2009 und dem 31. August 2014 Dieselfahrzeuge der Abgasnorm Euro 5 erworben haben, ist dagegen mit Blick auf das höhere Alter und die höhere Fahrleistung (im Vergleich zu Euro-6/VI-Fahrzeugen) und den daraus resultierenden geringeren Restwert der Fahrzeuge, eine Einschränkung der Nutzbarkeit durch Verkehrsverbote grundsätzlich zuzumuten.“

Von einem solchen Fahrverbot wären derzeit erheblich mehr Fahrzeughalter betroffen. Allein der Anteil der in Wiesbaden mit Stand 1. Januar 2019 zugelassenen Euro-5-Diesel-Pkw liegt bei ca. 22.000 Fahrzeugen. Zusätzlich wären ca. 3.300 leichte und schwere Nutzfahrzeuge der Euro-5/V-Norm davon betroffen.

Bei der Berechnung der Minderungswirkung eines zonalen Fahrverbots für Ottomotoren bis einschließlich Euro 2 und Dieselfahrzeuge bis einschließlich Euro 5/V wurden 20% Ausnahmen für eigentlich unzulässige Fahrzeuge berücksichtigt.

	NO <sub>2</sub> -Minderungswirkung im Vergleich zum Prognosenullfall 2020	
	µg/m <sup>3</sup>	%
durchschnittlich	3,8	9,7
minimal	2,3	6,1
maximal	5,6	13,2

Tab. 26: Minderung der NO<sub>2</sub>-Immissionen durch ein Fahrverbot für Ottofahrzeuge ≤ Euro 2 und Dieselfahrzeuge ≤ Euro 5/V in 2020 im Vergleich zum Prognosenullfall

Ein zonales oder auch streckenbezogenes Fahrverbot ist aufgrund der bereits vorgesehenen Maßnahmen nicht zur Grenzwerteinhaltung erforderlich.

## 8.6 Maßnahmenüberblick und Prognose der NO<sub>2</sub>-Entwicklung

Die Wirksamkeit des vorgesehenen Maßnahmenpakets und der darüber hinaus untersuchten

Maßnahmen wurde bereits in den jeweiligen Kapiteln dargestellt. In Abb. 42 wird nochmals

ein Gesamtüberblick über die Wirksamkeit der einzelnen Maßnahmen gegeben.

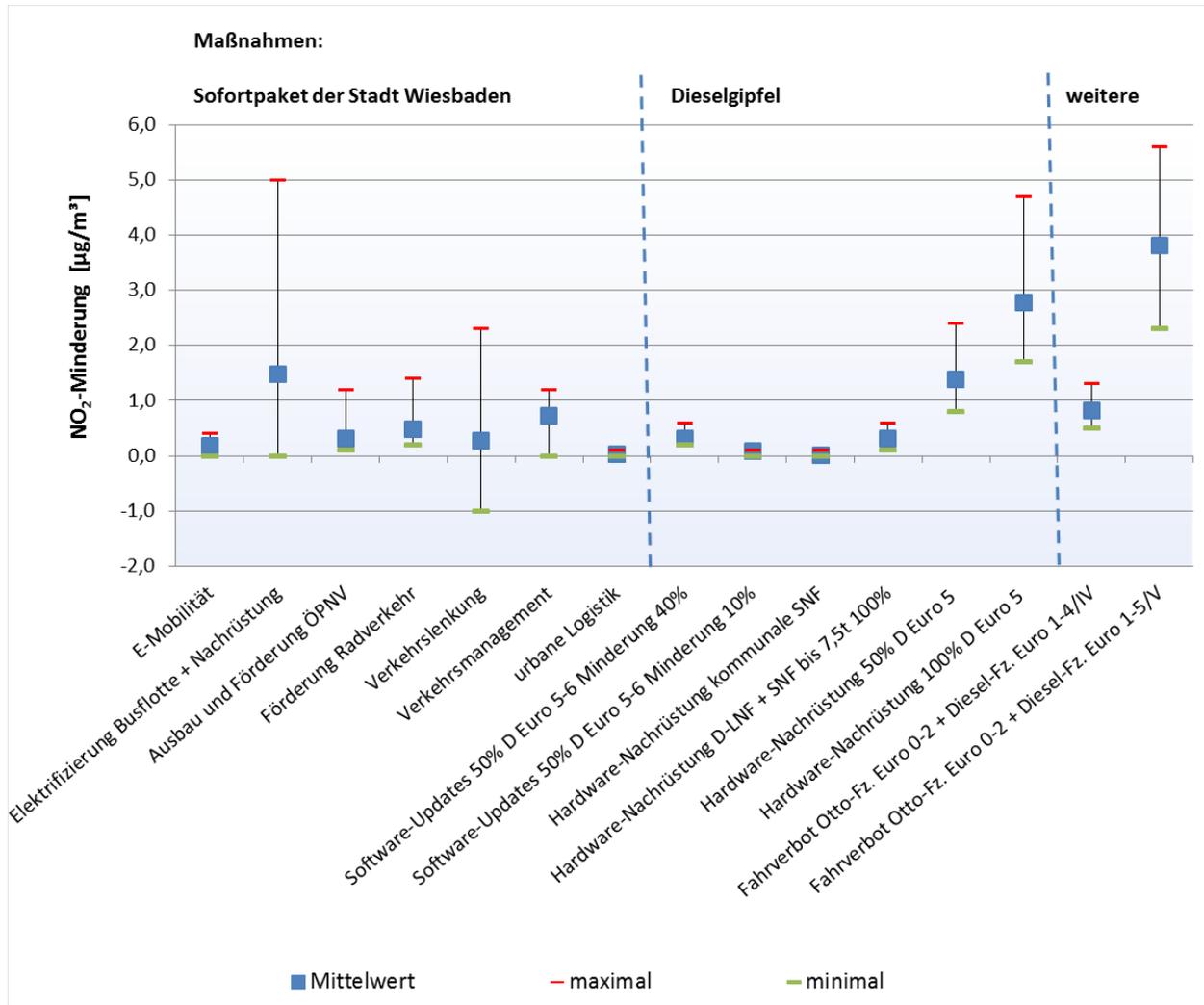


Abb. 42: Minderungswirkung der untersuchten Maßnahmen im Jahr 2020 im Vergleich mit dem Prognosenullfall 2020

Die Minderungswirkung jeder einzelnen Maßnahme bzw. Maßnahmenpakets wurde für alle 39 Straßen(abschnitte), die in 2017 Grenzwertüberschreitungen aufgewiesen haben, gesondert berechnet. Da eine entsprechende Darstellung sehr unübersichtlich wäre, wurde bei der Darstellung der Minderungswirkung der Maß-

nahmenpakete bzw. Einzelmaßnahmen jeweils nur der Mittelwert der erzielbaren Minderungswirkung bzw. die maximale und minimale Wirkung angegeben. Wie sich die Maßnahmen jedoch voraussichtlich insgesamt auf die Belastung in den einzelnen Straßenabschnitten auswirken werden, wird in Tab. 27 dargestellt.

	zwischen	und	berechneter NO <sub>2</sub> -Jahresmittelwert 2020
Bahnhofplatz	Biebricher Allee	Bahnhofstraße	35,1
Barbarossastr.	Rennbahnstr.	Wandersmannstr.	34,6
Bierstadter Str.	Paulinenstr.	Rosenstr.	34,2
	Rosenstr.	Steubenstr.	33,9
Bismarckring	Bertramstr.	Dotzheimer Str.	34,2
	Bleichstr.	Bertramstr.	34,1

	zwischen	und	berechneter NO <sub>2</sub> - Jahresmittelwert 2020
Geisbergstr.	Taunusstr.	Kapellenstr.	39,4
	Kapellenstr.	Adolfsberg	32,7
Hauptstr.	Mainufer	Rosengasse	33,6
Kaiser-Friedrich-Ring	Rheinstr.	Schiersteiner Str.	37,5
	Schiersteiner Straße	Arndtstr.	37,7
	Niederwaldstraße	Körnerstr.	35,1
	Körnerstr.	Gutenbergplatz / Oranienstraße	35,2
	Gutenbergplatz / Oranienstraße	Am Landeshaus/ Moritzstraße	37,6
	Am Landeshaus/ Moritzstraße	Biebricher Allee	33,7
Klarenthaler Str.	Dotzheimer Str.	Rauenthaler Str.	36,8
Mainzer Str.	Siegfriedring	A 66	39,3
Oberfeld	Wandersmannstr.	Bebauungsende	31,8
Oranienstr.	Herderstr.	Albrechtstr.	33,7
	Kaiser-Friedrich-Ring	Herderstr.	31,5
Reichsapfelstr.	Wasserrolle	Anglergasse	35,6
	Anglergasse	Bernhard-Schwarz-Str.	38,4
	Bernhard-Schwarz-Str.	Zehntenhofstr.	36,7
	Zehntenhofstr.	Söhnleinstr.	34,1
Rheingastr.	Wilhelm-Kopp-Str.	Hausnr. 163	38,6
Rheinstr.	Kaiser-Friedrich-Ring	Oranienstr.	34,5
	Oranienstraße/ Schwalbacher Straße	Moritzstraße/Kirchgasse	33,7
	Adolfstraße	Bahnhofstraße	33,9
Saalgasse	Obere Webergasse	Kochbrunnenplatz	35,6
Schiersteiner Str.	Konrad-Adenauer-Ring	Kaiser-Friedrich-Ring	39,5
	Konrad-Adenauer-Ring	Waldstraße	34,7
Schultheißstr.	Patrickstr.	Honiggasse	33,9
Schwalbacher Str.	Mauritiusstr.	Wellritzstraße	35,5
	Bleichstraße	Mauritiusstraße	33,7
	Friedrichstraße	Luisenstraße / Dotzheimer Str.	33,3
	Luisenstraße/Dotzheimer Straße	Rheinstraße	34,0
Wandersmannstr.	Barbarossastr.	Flutgraben	32,7
Wiesbadener Str.	Bethelstr.	Wilhelm-Leuschner-Str.	32,6
Zietenring	Seerobenstraße	Bülowstraße	34,5

Tab. 27: Berechnete Entwicklung des Jahresmittelwertes 2020 bei Berücksichtigung aller vorgesehenen Maßnahmen inkl. Software-Updates

Nicht in die Minderungswirkung einbezogen wurde die Minderungswirkung einer Hardware-Nachrüstung von Diesel-Pkw und Handwerkerfahrzeugen sowie von Fahrverboten. Da anzunehmen ist, dass dennoch eine Reihe sowohl von Privat-Personen als auch von Handwerkern ihre Fahrzeuge nachrüsten lassen werden, besteht an dieser Stelle noch ein nicht unerhebliches zusätzliches Minderungspotential.

Durch die Umsetzung der Maßnahmen soll sichergestellt werden, dass an allen Straßen(abschnitten), die in 2017 messtechnisch oder rechnerisch von Grenzwertüberschreitungen betroffen waren, in 2020 der Immissionsgrenzwert für Stickstoffdioxid eingehalten werden kann.

Einen Gesamtüberblick über die zeitliche Entwicklung der NO<sub>2</sub>-Belastung unter Berücksichtigung des Maßnahmenfortschritts gibt Abb. 43.

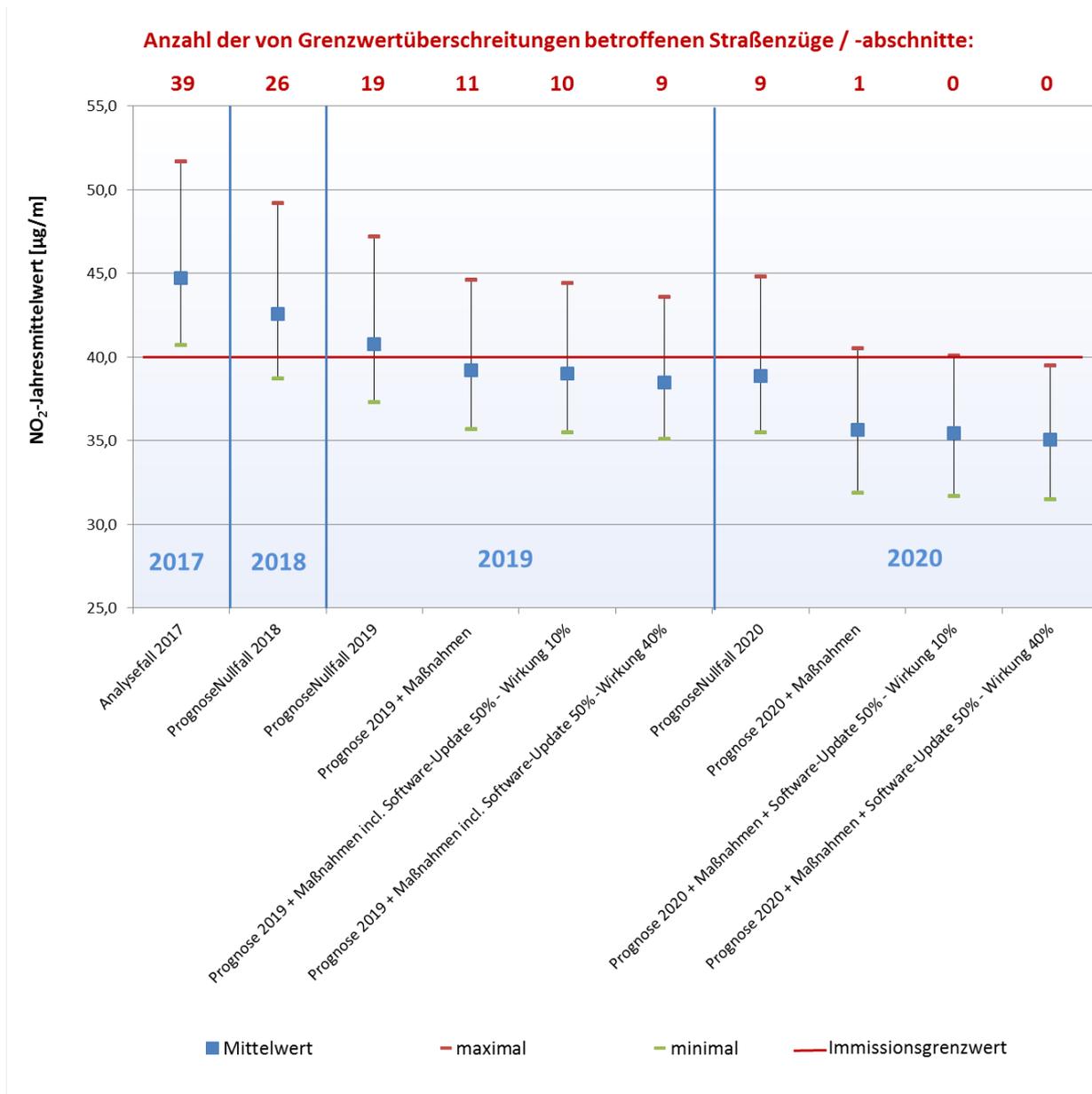


Abb. 43: Prognose der zeitlichen Entwicklung der NO<sub>2</sub>-Belastung in Wiesbaden unter Berücksichtigung der Maßnahmenumsetzung

Bereits 2019 kann mit den vorgesehenen Maßnahmen die Anzahl von Grenzwertüberschreitungen betroffener Straßen gegenüber dem Prognosenullfall deutlich verringert werden. 2020 sind selbst ohne die Berücksichtigung der Wirkung der Software-Updates nur noch an einem Straßenabschnitt eine leichte (40,5 µg/m<sup>3</sup>) Grenzwertüberschreitung zu befürchten. Unter Berücksichtigung einer geringen Minderungswirkung von lediglich 10%, umgesetzt bei nur 50% der ursprünglich für ein Software-Update vorgesehenen 5,3 Mio. Fahrzeuge, könnte der NO<sub>2</sub>-Grenzwert auch an diesen Stellen eingehalten werden.

In Anbetracht drohender Fahrverbote sowohl in Mainz als ggf. streckenbezogen auch in Frankfurt am Main, ist davon auszugehen, dass eine

Reihe der auch in Wiesbaden verkehrenden Fahrzeuge eine Hardware-Nachrüstung durchführen lassen werden. Damit kann die Belastung weiter gesenkt werden.

Prognosen enthalten immer gewisse Unsicherheiten. Doch auch bei Berücksichtigung leicht höherer Werte, wären selbst streckenbezogene Fahrverbote als unverhältnismäßig anzusehen. Die bisherigen Anstrengungen der Stadt Wiesbaden belegen, dass hier alles dafür getan wird, um bei einer deutlich verbesserten Luftqualität die Mobilität zu bewahren, sie aber zukunftsfähig zu gestalten. Die Umsetzung der häufig auch kostenintensiven Maßnahmen würde voraussichtlich nicht in dem Maße weiter verfolgt werden, wenn trotz allem Fahrverbote angeordnet würden.



## 9 Behandlung der Einwendungen

Fristgerecht gingen sieben Einwendungen/Anregungen im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung ein. Folgende Punkte wurden dabei angesprochen, wobei thematisch verwandte Punkte zusammengefasst wurden:

- Ausdehnung des Job-Tickets auch auf Beschäftigte des Bundes und auf Pendler mit Wohnsitz außerhalb des Tarifgebiets des RMV.
- Berücksichtigung von Fahrzeugen der Euro normen 1 bis 4 der in Wiesbaden tätigen Bundesbehörden.
- Berücksichtigung weiterer Maßnahmen:
  - zusätzliche Rheinquerung für ÖPNV, Fußgänger und Radfahrer
  - konkrete Planung der City-Bahn
  - konkrete Beschreibung des Radverkehrsnetzes 2030, das über das Grundnetz 2020 hinausgeht
  - die unterirdische Führung des Autoverkehrs auf dem 1. Rings in Höhe des Hauptbahnhofs
  - eine Überarbeitung der Führung verschiedener Buslinien sowie die Anpassung der Fahrzeuggröße zur Streckenentlastung und Kapazitätserhöhung
  - die Einführung eines Tempolimits von 30 km/h innerhalb der Umweltzone
  - ein zeitweises Lkw-Durchfahrtsverbot
  - Ausweitung der Direktverbindung Wiesbaden – Bad Kreuznach
- Elektrifizierung des städtischen Fuhrparks und der Busflotte
- Schnellstmögliche Umsetzung der von Seiten der Bundesregierung, der Länder und der Fahrzeughersteller angekündigten Maßnahmen, um Fahrverbote zu vermeiden
- Unzulässige Messstandorte in Wiesbaden
- Geeignetheit von Passivsammlermessungen zur Beurteilung der Luftqualität
- Bemängelung von Begrifflichkeiten wie „verschmutztes Gebiet“ oder „Verschmutzung“
- Unzureichende Berücksichtigung des Luftaustauschs
- Inkompatible Aussagen zur Feinstaubbelastung in Wiesbaden

- Maßnahmenumsetzung bei anderen Emitenten
- Länderübergreifender Ausbau des ÖPNV-Angebots
- Fehlende Angebote an E-Fahrzeugen für Handwerker.
- Berücksichtigung der Wirksamkeit von Hardware-Nachrüstung

Auf die genannten Punkte wird im Folgenden eingegangen.

### 9.1 Ausdehnung Job-Ticket

Angeregt wurde eine Ausdehnung der Gültigkeit des Landestickets auf den Rhein-Nahe Nahverkehrsverbund (RNN) als auch auf Bundesbehörden, was gerade für Einpendler aus Rheinland-Pfalz und die vielen Mitarbeiter der Bundesbehörden in Wiesbaden (Statistisches Bundesamt, Bundeskriminalamt) den Umstieg auf die Bahn attraktiver machen würde.

Das Landesticket Hessen basiert auf einem Tarifvertrag, der für die Landesbediensteten in Hessen sowie die Landesbeamtinnen und -beamten abgeschlossen wurde. Im Tarifvertrag ist ein Geltungsbereich des Tickets, das auf Verträgen mit den hessischen Verkehrsverbänden basiert, vereinbart, der sich an anderen Angeboten der Verkehrsverbände (Hessenticket, Schülerticket) orientiert. Der Geltungsbereich umfasst ausschließlich das Land Hessen und einige wenige S-Bahn- und Regionalbahnverbindungen darüber hinaus, bedingt durch die Zuständigkeiten der beteiligten Verbände (bspw. das Stadtgebiet von Mainz). Einzelne Übergangstarifgebiete, z.B. zwischen dem RMV und dem RNN sind nicht Gegenstand der Vereinbarung.

Grundsätzlich kann festgehalten werden, dass es Seitens der Landesbediensteten eine große Zufriedenheit mit dem Landesticket, das bundesweit ein einzigartiges Angebot eines öffentlichen Arbeitgebers ist, gibt. In einzelnen Fällen gibt es Beschwerden, die bemängeln, dass das Ticket nur in Hessen gilt. Eine Ausweitung des Landestickets über die Landesgrenzen hinaus ist dennoch nicht vorgesehen und wird kritisch gesehen, da hier hohen Kosten und komplexen Vertragsverhandlungen ein im Vergleich zu den Nutzerinnen und Nutzern aus Hessen geringer Nutzen gegenübersteht. Die Berücksichtigung eines Übergangstarifgebietes, z.B. des RNN, würde zwangsläufig zu Unzufriedenheiten an

anderer Stelle des Landes führen, sodass von einer Einbeziehung der Übergangstarifgebiete aus praktischen Erwägungen wie aus Kostengründen Abstand genommen wurde.

### 9.2 Berücksichtigung von älteren Fahrzeugen der Bundesbehörden

Bemängelt wurde, dass für die Berechnungen die verschiedensten in Wiesbaden angemeldeten Fahrzeuge untersucht wurden, nicht jedoch ältere Dieselfahrzeuge von Bundesbehörden.

Für die Berechnung sowohl der Emissionen des Straßenverkehrs als auch der Minderungswirkung von Maßnahmen wurde nicht der Emissionsstand der in Wiesbaden zugelassenen Fahrzeuge berücksichtigt, sondern einer durchschnittlichen Fahrzeugflotte, wie sie das Handbuch der Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA 3.3) für das jeweilige Bezugsjahr zur Verfügung stellt. Eine Ausnahme hiervon stellt lediglich die Busflotte dar, die im Wesentlichen entsprechend dem Stand der ESWE-Flotte im jeweiligen Bezugsjahr angesetzt wurde.

Da die Berechnungen mit Ausnahme des Analysenfalls 2017 für Folgejahre durchgeführt wurden, für die die konkrete Zusammensetzung der Fahrzeugflotte noch nicht bekannt ist, kann nur auf den für derartige Berechnungen anerkannten und etablierten Standard der HBEFA-Flotte zurückgegriffen werden. Darüber hinaus würde es auch nicht den Tatsachen entsprechen, wenn nur der Emissionsstandard der in Wiesbaden zugelassenen Fahrzeuge den Berechnungen zugrunde gelegt worden wäre, da jeden Tag Tausende Fahrzeuge aus anderen Zulassungsbezirken in die Stadt einpendeln.

Bei den Berechnungen wurde berücksichtigt, dass in weiten Teilen von Wiesbaden eine Umweltzone eingerichtet ist, die nur für Fahrzeuge mit einer grünen Plakette, einer Ausnahme genehmigung oder wenn sie per Verordnung von einer Kennzeichnungspflicht befreit sind, befahren werden darf. Zu den von einer Kennzeichnungspflicht befreiten Fahrzeugen gehören auch Fahrzeuge, für die Sonderrechte nach § 35 Straßenverkehrs-Ordnung in Anspruch genommen werden können. D.h., von einer Kennzeichnungspflicht befreit sind die Bundeswehr, die Bundespolizei, die Feuerwehr, der Katastrophenschutz, die Polizei und der Zolldienst. Daher ist es unerheblich, welche Fahrzeuge älterer Abgasnormen von Bundesbehörden im Stadtgebiet von Wiesbaden im Einsatz sind.

Je länger eine Umweltzone bereits eingeführt ist, desto weniger Ausnahmen gibt es, da sich die Fahrzeugflotte von Jahr zu Jahr zu neueren Emissionsstandards ändert. Da es aber auch immer Fahrzeuge geben wird, die wie z.B. Spezialfahrzeuge der Feuerwehr, auch über Jahrzehnte im Einsatz sind, wird immer ein gewisser Anteil der Fahrzeuge den Anforderungen einer Umweltzone oder eines generellen Fahrverbots nicht gerecht werden. Daher wird bei den Berechnungen ein jährlich sinkender Anteil an nicht zulässigen Fahrzeugen berücksichtigt.

### 9.3 Berücksichtigung weiterer Maßnahmen

#### 9.3.1 Zusätzliche Rheinquerung für den ÖPNV, Fußgänger und Radfahrer

Die Einrichtung einer zusätzlichen Rheinquerung für den ÖPNV, Fußgänger und Radfahrer würde den Platzbedürfnissen aller Verkehrsmittel besser Rechnung tragen. Allerdings kann eine derartige Maßnahme nicht kurzfristig umgesetzt werden. Planungen für eine weitere Rheinquerung gibt es bereits seit Jahren, wobei die Diskussion 2018 wieder verstärkt aufgegriffen wurde.

Im Hinblick auf die notwendige Verkehrswende, ist das Verständnis für die Bedürfnisse aller Verkehrsteilnehmer in der Politik gewachsen. Wurde jahrzehntelang der Verkehr praktisch allein an den Bedürfnissen der Autofahrer ausgerichtet, hat inzwischen ein Umdenken eingesetzt. Nicht nur zur Verbesserung der Luftqualität, sondern auch aus Klimaschutzgründen und um einen Verkehrsinfarkt zu vermeiden, werden sukzessive Fahrspuren zurückgebaut und den Verkehrsträgern ÖPNV, Rad und Fußverkehr mehr Platz eingeräumt.

Diese Intension verfolgt auch die Stadt Wiesbaden, was sich in den vorgesehenen Maßnahmen auch widerspiegelt. In dem vorliegenden Luftreinhalteplan kamen jedoch vor allem die Maßnahmen zum Tragen, die kurzfristig, d.h. bis 2020 umgesetzt werden können, um schnellstmöglich eine Grenzwerteinhaltung zu erzielen. Längerfristige Projekte, die den gleichen Zweck verfolgen, wurden hier nicht weiter betrachtet, werden jedoch dessen ungeachtet weiter verfolgt.

### 9.3.2 Konkrete Planung der City-Bahn

Wie bereits in Kap. 8.3.3 dargelegt, stellt die City-Bahn aus Sicht der Stadt Wiesbaden einen wichtigen Baustein für einen emissionsfreien ÖPNV dar.

Eine Festlegung der Einrichtung einer City-Bahn als Maßnahme eines Luftreinhalteplans würde jedoch bedeuten, dass im Rahmen der Aufstellung des Luftreinhalteplans eine strategische Umweltprüfung erfolgen müsste, was nicht nur aus zeitlichen Gründen unmöglich wäre. Da es bei der Luftreinhalteplanung in erster Linie um Maßnahmen geht, die kurzfristig zu einer Verbesserung der Luftqualität führen, wären auch aus diesem Grund konkrete Ausführungen zur City-Bahn wenig zielführend, da die damit unbestritten erzielbare zusätzliche Minderungswirkung nicht schnell genug zum Tragen kommen kann.

### 9.3.3 Radverkehrsnetz 2030

Die Stadt Wiesbaden unternimmt gerade erhebliche Anstrengungen, damit dem Radverkehr mehr Raum, mehr Sicherheit und mehr Komfort eingeräumt werden kann. Erste Schritte dazu wurden bereits umgesetzt – siehe auch dazu Angaben im Kap. 8.3.5. Damit ist für die Luftreinhalteplanung gewährleistet, dass der für die schlechte Luftqualität im Wesentlichen verantwortlichen motorisierte Individualverkehr weiter zurückgedrängt wird. Vorgelegt wurde die Planung bis 2020, die die kurzfristige Wirkung der Maßnahmen zeigen soll. Der Planungsstand 2030 hat für den Luftreinhalteplan nur eine untergeordnete Bedeutung, da die dann erzielbare Minderungswirkung für eine schnellstmögliche Einhaltung des NO<sub>2</sub>-Immissionsgrenzwertes zu spät kommt.

Für die Beschreibung der Maßnahmen über 2020 hinaus wird auf das Radverkehrskonzept der Landeshauptstadt Wiesbaden verwiesen, welches öffentlich auf folgender Internetseite einsehbar

ist: [https://www1.wiesbaden.de/microsites/radbuero/downloads/RVK\\_Wiesbaden\\_2015-07.pdf](https://www1.wiesbaden.de/microsites/radbuero/downloads/RVK_Wiesbaden_2015-07.pdf).

Die Landeshauptstadt Wiesbaden wird auch über 2020 hinaus ihre Anstrengungen zum Ausbau des Radverkehrs fortsetzen. Die Ausbau-Maßnahmen sind orientiert am Radverkehrskonzept, insbesondere an dem darin entwickelten „Alltagsnetz für den Radverkehr“ (siehe Karte des Alltagsnetzes auf Seite 36 im Radverkehrskonzept).

### 9.3.4 Unterirdische Führung des Autoverkehrs auf dem 1. Rings in Höhe des Hauptbahnhofs

Auch dieser Vorschlag zielt darauf ab, den verschiedenen Verkehrsträgern (ÖPNV, Rad-, Fußverkehr) mehr Raum einzuräumen, um einen komfortablen Umstieg zu ermöglichen.

Analog zu den anderen Maßnahmenvorschlägen könnte eine derartige Maßnahme erst in vielen Jahren umgesetzt werden, wobei unklar ist, ob sie überhaupt realisierbar wäre. Damit spielt sie für die aktuelle Luftreinhalteplanung keine Rolle.

### 9.3.5 Überarbeitung der Führung verschiedener Buslinien sowie die Anpassung der Fahrzeuggröße zur Streckenentlastung und Kapazitätserhöhung

Das Busliniennetz der ESWE-Verkehr wird ständig den Bedürfnissen der Fahrgäste angepasst, wie die jährlichen Änderungsmeldungen zeigen. Dass diese Vorgehensweise auch Erfolg hat, belegen die jährlich steigenden Fahrgastzahlen.

Der ÖPNV ist für Städte und Länder ein Zuschussgeschäft, aus dessen Mitfinanzierung sich der Bund jahrelang immer weiter zurückgezogen hat. Dem Dieselskandal ist zu verdanken, dass sich die Haltung der Bundesregierung hier geändert hat. Dem ÖPNV wird inzwischen eine deutlich höhere Priorität eingeräumt und die notwendige finanzielle Unterstützung wurde erhöht.

Diese wird auch in Wiesbaden zur Umsetzung eines gut ausgebauten und attraktiven ÖPNV genutzt, wobei neben zusätzlichen Linienangeboten auch mehr Busse und Bahnen sowie mehr Komfort für die Fahrgäste im Vordergrund stehen.

### 9.3.6 Einführung eines Tempolimits von 30 km/h innerhalb der Umweltzone

Ein Tempolimit von 30 km/h trägt unbestritten zur Verringerung von Lärm und zur Verkehrssicherheit bei. Jedoch nicht zwangsläufig zur Verbesserung der Luftqualität. Das Ziel eines Luftreinhalteplans ist aber die Verbesserung der Luftqualität.

Bisherige Untersuchungen zeigen, dass nicht die geringere Geschwindigkeit, sondern eine

Vergleichmäßigung des Verkehrsflusses i.d.R. die Ursache für geringere Verkehrsemissionen sind. D.h., dort, wo bereits ein guter Verkehrsfluss besteht, kann die Geschwindigkeitsbegrenzung auf 30 km/h u.U. sogar kontraproduktiv wirken, insbesondere dort, wo ein hoher Lkw-Anteil zu verzeichnen ist.

Die Erkenntnis, dass mit einem verbesserten Verkehrsfluss geringere Abgasemissionen verbunden sind, soll im Rahmen der Einrichtung eines umweltsensitiven Verkehrsmanagements genutzt (siehe dazu Kap. 8.3.7.4) werden. Mit der Koordinierung der Lichtsignalanlagen und aktiven Steuerung dieser über einen Verkehrsleitreechner soll eine Verflüssigung des Verkehrs erzielt werden.

Zusätzlich ist die Verringerung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h an einzelnen Steigungstrecken vorgesehen.

### 9.3.7 Einführung eines zeitweisen Lkw-Durchfahrtsverbots

Wie in Kap. 8.5.1 dargestellt wurde, sind die Möglichkeiten zur Umsetzung eines Lkw-Durchfahrtsverbots in Wiesbaden umfassend geprüft worden. Im Ergebnis wäre mit einer neuen Grenzwertüberschreitung an anderer Stelle zu rechnen. Rechtlich wäre diese Vorgehensweise aber nicht zulässig.

Da die Stadt Wiesbaden großes Interesse an der Umsetzung dieser Maßnahme hat, soll ein neues Gutachten klären, ob sich durch die im Juli 2018 erfolgte Einführung der Lkw-Maut auch auf Bundesstraßen eine andere Ausgangslage ergeben hat, die u.U. doch noch die Einführung eines Lkw-Durchfahrtsverbots in Wiesbaden möglich machen würde.

### 9.3.8 Ausweitung der Direktverbindung Wiesbaden – Bad Kreuznach

Die Stadt Wiesbaden hat bereits erhebliche Anstrengungen unternommen, den ÖPNV auszubauen und für einen Umstieg so attraktiv wie möglich zu machen (siehe auch Kap. 8.3.4). Dass noch Potential für einen weiteren Ausbau vorhanden ist, erklärt sich von selbst. Aber der Ausbau muss auch wirtschaftlich vertretbar sein, d.h. der Nutzen muss die Kosten übersteigen.

Die Kritik, dass manche neuen Verbindungen zu selten fahren, um für einen Umstieg attraktiv zu sein, oder dass andere Verbindungen eher ausgebaut werden sollten, liegt im Ermessen jedes

Einzelnen. Dass überhaupt ein Angebot gemacht wird, stellt einen ersten Schritt dar. Wenn dieses Angebot genutzt wird, ist eine Ausweitung angesichts der vorgesehenen Takt erhöhungen auf anderen Strecken, wohl keine Frage.

## 9.4 Elektrifizierung des städtischen Fuhrparks und der Busflotte

Bemängelt wird die Umstellung allein auf Elektrobetrieb, ohne Berücksichtigung des jeweiligen Fahrzeugtyps, des Einsatzzweck und neuerer Entwicklungen, die allerdings derzeit noch nicht verfügbar sind.

### Elektrifizierung des städtischen Fuhrparks

Die Umstellung des Fuhrparks auf Elektromobilität ist als mittelfristiges Ziel der Landeshauptstadt zu verstehen. Das schließt die Berücksichtigung zukünftiger technischer Entwicklungen wie z.B. bei der Brennstoffzellentechnologie nicht aus. Zudem ist die Landeshauptstadt Wiesbaden wie alle Kommunen an die allgemeinen Haushaltsgrundsätze der Hessischen Gemeindeordnung gebunden, die eine sparsame und wirtschaftliche Haushaltsführung vorschreibt. Bei allen derzeit zu ersetzenden konventionell betriebenen Fahrzeugen wird daher geprüft, ob für den Dienstzweck ein technisch geeignetes (Reichweite, Zuladung etc.) und mit Blick auf die Gesamtkosten wirtschaftlich zu betreibendes E-Fahrzeug als marktgängige Option vorhanden ist.

### Elektrifizierung der Busflotte

Um eine zeitnahe Umstellung auf einen emissionsfreien ÖPNV zu ermöglichen und den Besonderheiten der Linienführung sowie der Lage des Omnibusbetriebshofes Rechnung zu tragen, wird die Elektrifizierung des Busverkehrs in Wiesbaden mittels Depotladung verfolgt. Dafür wurden die zu erreichenden Umläufe auf den kleinstmöglichen Fahrzeugmehreinsatz optimiert. Da das Vergabeverfahren zurzeit noch nicht abgeschlossen ist, stehen Hersteller und eingesetzte Batterietechnologie der Busse noch nicht fest. Zur Risikominimierung wurde im Rahmen des europaweiten Vergabeverfahrens für die batterieelektrische Busbeschaffung das Prinzip der Generalunternehmenschaft gewählt, so haftet der Bushersteller als Generalunternehmer für die Funktionsfähigkeit und Verfügbarkeit des Gesamtsystems aus Bus, Ladeinfrastruktur und Betriebshofmanagementsystem bei Abnahme sowie innerhalb der weiteren Vertragslaufzeit. Eine langfristige Garantie zur Ersatzteilverfügbarkeit gewährleistet dabei die

hohe Nutzungsdauer der eingesetzten, batterieelektrischen Busse.

Mit der Errichtung einer Wasserstofftankstelle und der Anschaffung von vier Brennstoffzellenbussen ist eine flexible Reaktionsfähigkeit auf zukünftige Technologiesprünge möglich. Auch um der „Clean Vehicles Directive“ der Europäischen Kommission umfänglich zu entsprechen, ermöglicht die Fokussierung auf Brennstoffzellenbusse und batterieelektrische Busse in Verbindung mit dem Prinzip der Depotladung und dem gewählten Ausschreibungs- und Vergabeverfahren ein langfristig einsetzbares Betreibermodell und ist in Verbindung mit der Wasserstoff-Tankstelle für zukünftige Weiterentwicklungen im Bereich des emissionsfreien ÖPNV zu- und durchlässig.

Um eine zeitnahe Umstellung auf emissionsfreien ÖPNV zu ermöglichen und den Besonderheiten der Linienführung und der Lage des Omnibusbetriebshofes Rechnung zu tragen, wird die Elektrifizierung des Busverkehrs in Wiesbaden mittels Depotladung verfolgt.

Dafür wurden die zu erreichenden Umläufe auf den kleinstmöglichen Fahrzeugmehreinsatz optimiert. Demgegenüber sind die Argumentationslinien der nicht gewährleisteten Wirtschaftlichkeit durch die angeführten Fachleute Dr. Pütz und Dr. Knotz nicht zutreffend. Weiterhin ist das Vergabeverfahren zur Zeit noch nicht abgeschlossen, woraus folgt, dass Hersteller und eingesetzte Batterietechnologie der Busse noch nicht feststehen. Zur Risikominimierung wurde im Rahmen des europaweiten Vergabeverfahrens für die batterieelektrische Busbeschaffung das Prinzip der Generalunternehmerschaft gewählt, so haftet der Bushersteller als Generalunternehmer für die Funktionsfähigkeit und Verfügbarkeit des Gesamtsystems aus Bus, Ladeinfrastruktur und Betriebshofmanagementsystem bei Abnahme sowie innerhalb der weiteren Vertragslaufzeit. Eine langfristige Garantie zur Ersatzteilverfügbarkeit gewährleistet dabei die hohe Nutzungsdauer der eingesetzten, batterieelektrischen Busse. Mit der Errichtung einer Wasserstofftankstelle und der Anschaffung von vier Brennstoffzellenbussen ist eine flexible Reaktionsfähigkeit auf zukünftige Technologiesprünge möglich. Auch um der „Clean Vehicles Directive“ der Europäischen Kommission umfänglich zu entsprechen, ermöglicht die Fokussierung auf Brennstoffzellenbusse und batterieelektrische Busse in Verbindung mit dem Prinzip der Depotladung und dem gewählten Ausschreibungs- und Vergabeverfahren ein langfristig einsetzbares Betreibermodell und ist in Verbindung mit der H<sub>2</sub>-Tankstelle für zukünftige Weiterentwicklungen im Bereich des emis-

sionsfreien ÖPNV zu- und durchlässig. Um die auch weiterhin zunehmende Verkehrsleistung im ÖPNV abtragen zu können, ist die Unterstützung durch eine bis dahin zu errichtende City-Bahn dabei mittelfristig unumgänglich.

### 9.5 Schnellstmögliche Umsetzung der von Seiten der Bundesregierung, der Länder und der Fahrzeughersteller angekündigten Maßnahmen, um Fahrverbote zu vermeiden

Im Zuge des Dieselskandals und den Gerichtsurteilen im Bereich Luftreinhaltung, die zunehmend Fahrverbote zur schnellstmöglichen Einhaltung der Immissionsgrenzwerte für notwendig erachten, hat die Bundesregierung mit dem Sofortprogramm Saubere Luft [36] den Kommunen zumindest eine gewisse Unterstützung zur Vermeidung von Fahrverboten angeboten. Die damit verbundenen Förderprogramme enthalten hohe Förderquoten, z.B. für die Nachrüstung von Bussen oder die Digitalisierung des Verkehrs, wobei die betroffenen Städte immer noch hohe eigene Investitionen tätigen müssen, um in den Genuss der Förderung zu kommen. Viele der angebotenen Förderprogramme verlangen eine schnelle Umsetzung, was vor allem die zur Maßnahmenumsetzung erforderlichen personellen Kapazitäten der Städte überfordert.

Auch wenn das Maßnahmenpaket der Bundesregierung in die richtige Richtung geht, bleibt zu kritisieren, dass es viel zu spät kommt und die damit verbundene Förderung nicht verstetigt wird, wie es für eine nachhaltige Verkehrswende erforderlich wäre. Von den betroffenen Städten zu verlangen, dass die angebotenen Möglichkeiten sofort und umfassend umgesetzt werden, verkennt den damit verbundenen Aufwand sowohl in finanzieller als auch in personeller Hinsicht.

Die Stadt Wiesbaden hatte aufgrund ihrer Beschlüsse z.B. zur Umstellung des ÖPNV auf emissionsfreie Antriebe, die bereits vor dem Sofortprogramm Saubere Luft erfolgten, eine gute Ausgangsbasis für die Beantragung von Fördermitteln. Allerdings hat sie sich auch mit hohem Einsatz für den Erhalt weiterer Fördermittel, z.B. zur Digitalisierung des Verkehrs, engagiert, was aber nur zusammen mit hohen eigenen Investitionen möglich war.

Nicht nur die Zuwendungsbescheide zeigen, dass die Stadt Wiesbaden hier vorbildlich gehandelt hat, sondern auch die kurzfristige Entscheidung zur Nachrüstung der noch verbliebe-

nen Busse mit älteren Euronormen. Jeder, der den Maßnahmenkatalog dieses Luftreinhalteplans liest, kann erkennen, dass tatsächlich alles getan wird, nicht nur um Fahrverbote zu vermeiden, sondern um für die Stadt Wiesbaden eine nachhaltige Verkehrswende zu erreichen. Dann ist aber auch jeder Einzelne und jeder Gewerbebetrieb gefordert, die Angebote auch zu nutzen, um künftig mobil in Wiesbaden unterwegs zu bleiben, aber bei deutlich besserer Luftqualität.

### 9.6 Messstandorte in Wiesbaden

Die Messstandorte in Wiesbaden sind in Kap. 1.3 im Hinblick auf ihre Bedeutung und ihre Relevanz für die Beurteilung der Luftqualität aufgeführt.

Dass der 1991 eingerichtete Standort an der Ringkirche nicht mehr den aktuellen Vorgaben der 39. BImSchV zu 100% entspricht, wurde an dieser Stelle nochmals klar gestellt. Die Beurteilung der Luftqualität im Verkehrsraum übernimmt seit 2011 die Messstation in der Schiersteiner Straße, die trotz eines geringeren Verkehrsaufkommens seit Messbeginn i.d.R. die im Vergleich mit dem Standort Ringkirche etwas höhere NO<sub>2</sub>-Belastung aufgewiesen hat.

Es ist falsch anzunehmen, dass Messstandorte, die wie der Standort Ringkirche weniger als 25 m Abstand zur nächsten verkehrsreichen Kreuzung aufweisen, grundsätzlich höhere Messwerte liefern, als Standorte, die weiter in einer Straßenschlucht liegen. Größere Kreuzungen sind i.d.R. aufgrund ihrer räumlichen Ausdehnung besser durchlüftet, weshalb das ggf. höhere Verkehrsaufkommen sich nicht in den Messwerten widerspiegelt.

### 9.7 Geeignetheit von Passivsammlermessungen zur Beurteilung der Luftqualität

NO<sub>2</sub>-Passivsammler werden seit vielen Jahren in der gesamten Bundesrepublik zur Messung und Beurteilung der Luftqualität eingesetzt. Die EU-Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft in Europa (2008/50/EU), umgesetzt in nationales Recht durch die 39. BImSchV, legt ein Referenzmessverfahren für die Messung von Stickstoffdioxid fest (DIN EN 14211). Andere Messverfahren können jedoch auch verwendet werden, sofern die Gleichwertigkeit der damit erzielten Ergebnisse gegenüber dem Referenzverfahren gezeigt wird.

2008 hat das Hessische Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie begonnen NO<sub>2</sub>-Passivsammler der Firma Passam AG zur Ermittlung der Jahresmittelwerte einzusetzen. Material und Methodik entsprechen dem Einsatz und der Vorgehensweise, die bei Untersuchungen am Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV NRW) bereits einige Jahre zuvor erfolgreich getestet wurden und sich sehr gut bewährt haben. Die positiven Belege zur Einsatzmöglichkeit dieser Sammler (Pfeffer et al. 2006, Pfeffer et al. 2010, LANUV 2015) entsprechen voll und ganz den Erfahrungen und sind auf die Messungen in Hessen übertragbar. Aus den veröffentlichten Unterlagen des LANUV geht hervor, dass das Datenqualitätsziel für die erweiterte Messunsicherheit der NO<sub>2</sub>-Messungen von 15% (Anforderung der Luftqualitätsrichtlinie) für sogenannte ortsfeste Messungen und für den Jahresmittelwert auch bei Verwendung dieses Passivsammlers eingehalten wird.

Der einzige Unterschied der im hessischen Messnetz verwendeten Methodik besteht darin, dass das HLNUG die für die Berechnung der korrekten NO<sub>2</sub>-Konzentration notwendige Aufnahmezeit der Passivsammler über Vergleichsmessungen mit dem Referenzverfahren nicht als Mittelwert über mehrere Jahre ermitteln, sondern immer konkret für das betreffende Kalenderjahr. Die praktische Erfahrung zeigt, dass eine gewisse Schwankung der Aufnahmezeit von Jahr zu Jahr nicht auszuschließen ist. Die Verwendung einer jährlichen Aufnahmezeit verbessert die Vergleichbarkeit zwischen den Ergebnissen der beiden Verfahren (Passivsammler/Referenzmessverfahren) in dem konkreten Jahr. Dies wirkt sich zusätzlich positiv auf die zu berücksichtigende Messunsicherheit der Passivsammlerergebnisse aus. Zur Ermittlung der Aufnahmezeit und damit zur Sicherstellung der Vergleichbarkeit mit dem durch die Luftqualitätsgesetzgebung festgelegten Referenzmessverfahren (39. BImSchV, Anlage 6, DIN EN 14211) werden an sechs Luftmessstationen durchgehend seit vielen Jahren Vergleichsmessungen mit dem NO<sub>2</sub>-Passivsammler durchgeführt.

Insofern können und dürfen die Werte von Passivsammlern zur Beurteilung der Luftqualität vollumfänglich genutzt werden, was auch seitens der Gerichte – auch des Verwaltungsgerichts Wiesbaden – nie in Zweifel gezogen wurde.

### 9.8 Bemängelung von Begrifflichkeiten wie „verschmutztes Gebiet“ oder „Verschmutzung“

Bemängelt wird die Verwendung von Begriffen wie „verschmutztes Gebiet“ oder „Verschmutzung“ im Luftreinhalteplan.

Diese Begriffe leiten sich aus Anlage 13 der 39. BImSchV ab, die den erforderlichen Inhalt von Luftreinhalteplänen konkretisiert. Da die Gliederung des vorliegenden Luftreinhalteplans sich an diesen Vorgaben orientiert, wurden die entsprechenden Begrifflichkeiten übernommen. Das vereinfacht einen Vergleich der Inhalte der verschiedenen Luftreinhaltepläne sowohl zwischen den einzelnen Bundesländern, als auch innerhalb von Europa.

### 9.9 Unzureichende Berücksichtigung des Luftaustauschs

Es wird gefordert, dass der „vertikale“ Luftaustausch in Wiesbaden umfassender betrachtet wird.

In Kap. 2.3.1 wurde das Klima in Wiesbaden dargestellt. Dabei wurde auch darauf hingewiesen, dass insbesondere mangelnder Luftaustausch, charakterisiert durch sehr geringere Windgeschwindigkeiten, maßgeblich zur Verschlechterung der Luftqualität beiträgt. Dies ist sowohl der Tallage wie auch der geschlossenen Bebauungsstruktur in Teilen der Innenstadt geschuldet.

Wie Abb. 44 zeigt, liegen die Schadstoffkonzentrationen in Zeiten niedriger Temperatur, die häufig mit so genannten Inversionswetterlagen verbunden sind, deutlich höher als bei hohen Temperaturen.

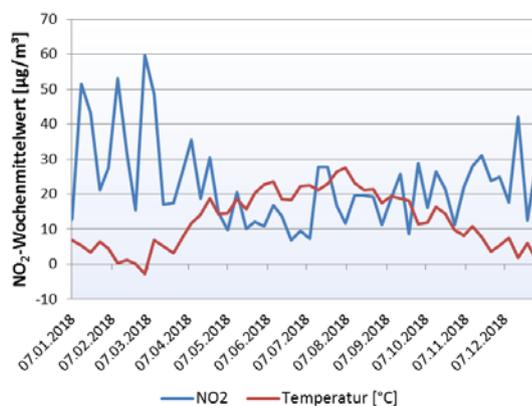


Abb. 44: Verlauf der NO<sub>2</sub>-Wochenmittelwerte im Vergleich mit den über jeweils eine Woche gemittelten Temperaturen im Jahr 2018

Das Klima in Wiesbaden und hier insbesondere die zunehmenden Temperaturen, die nicht nur durch die Wärmestrahlung der schwarzen Fahrbahndecken verursacht werden, tragen nicht zwangsläufig zu einer Erhöhung der NO<sub>2</sub>-Belastung bei.

Da die Intensität der Thermik u. a. von der Sonneneinstrahlung abhängt, liegt i.d.R. im Sommerhalbjahr eine bessere Thermik vor, die zu einer besseren Durchlüftung und damit zu einer geringeren Anreicherung der Schadstoffe führt.

### 9.10 Inkompatible Aussagen zur Feinstaubbelastung in Wiesbaden

Es wird bemängelt, dass im vorliegenden Plan darauf hingewiesen wird, dass es in Wiesbaden noch nie Überschreitungen der Feinstaub (PM<sub>10</sub>)-Grenzwerte gegeben hat, aber gleichzeitig auf der Internetseite der Stadt Wiesbaden darauf hingewiesen wird, dass durch die häufige Überschreitung der Grenzwerte für Feinstaub und Stickoxide den beiden Städten (Mainz und Wiesbaden) Strafzahlungen drohen.

Wie in Kap. 4.1.1 dargelegt, konnte an den Messstandorten in Wiesbaden sowohl der Jahresmittelwert als auch die zulässige Anzahl an Überschreitungen des Tagesmittelwertes von PM<sub>10</sub> immer eingehalten werden.

Die beanstandete Aussage im Internetauftritt der Stadt Wiesbaden erfolgte zur geplanten Einführung der Umweltzone, die in Wiesbaden mit der 1. Fortschreibung des Luftreinhalteplans Wiesbaden vom November 2012 festgelegt wurde. Gleichzeitig und in Abstimmung mit der Stadt Mainz wurde in beiden Städten eine Umweltzone eingeführt. Die Aussage bezieht sich nicht nur auf die Stadt Wiesbaden, sondern auch auf die Stadt Mainz, die im Jahr 2011 den Feinstaubgrenzwert letztmalig überschritten hatte und die die Umweltzone auch zur künftigen Einhaltung des Feinstaubgrenzwertes einführt.

### 9.11 Maßnahmenumsetzung bei anderen Emittenten

Nicht die Zusatzbelastung durch den lokalen Verkehr, sondern die hohe städtische Hintergrundbelastung wird als Grundproblem hohen Stickstoffdioxidbelastung gesehen, weshalb gefordert wird, dass Maßnahmen vermehrt auch bei den anderen Emittenten wie z.B. den Emissionen der Gebäudeheizung ansetzen sollen.

Die Gebäudeheizung stellt neben dem Verkehr und der Industrie einen der Hauptverursacher der Stickstoffdioxidbelastung dar. Jeder Verbrennungsprozess führt zu einer Emission von Stickoxiden. Während in großen Industrieanlagen Entstickungsanlagen für eine deutliche Reduzierung der NO<sub>x</sub>-Emissionen sorgen, kommt diese Technik beim Verkehr durch den Einbau oder die Nachrüstung so genannter SCR-Systeme gerade erst in Gang. Nicht vorgesehen ist sie für die Heizungsanlagen von Gebäuden, da Aufwand und Nutzen hier in keinem Verhältnis stehen.

Der Anteil der Gebäudeheizung an der Schadstoffbelastung liegt im Fall von Stickstoffdioxid bei knapp 8%, während der Anteil beim Verkehr knapp 70% beträgt. Daher ist es wesentlich effektiver, entsprechende Maßnahmen im Verkehr vorzusehen.

Darüber hinaus werden die Anforderungen, die an kleine und mittlere Feuerungsanlagen gestellt werden, abschließend durch die Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen (1. BImSchV) geregelt. Die Verordnung legt dabei je nach eingesetztem Brennstoff Emissionsgrenzwerte für den Stickoxid-Gehalt des Abgases an fest. Die Einhaltung der Grenzwerte wird regelmäßig kontrolliert. Auch die korrekte Höhe der Ableitung der Abgase (Schornsteinhöhe) entweder bereits im Rahmen der Erteilung der Baugenehmigung oder im Rahmen einer Änderung der Feuerungsanlage durch den zuständigen Schornsteinfeger festgelegt werden

Weder die Grenzwerte noch die Ableitbedingungen können über Maßnahmen eines Luftreinhalteplans verschärft werden. Es können auch keine weiteren Vorgaben zum Kesseltausch oder einer energetischen Sanierung von Gebäuden festgelegt werden, die über die Vorgaben der 1. BImSchV bzw. der Energieeinsparverordnung hinausgehen.

Dass derartige Maßnahmen, vor allem im Hinblick auf eine energetische Sanierung von Bestandsgebäuden, zu einer Einsparung von Stickoxiden führen würden, ist unbestritten. Aber auch hier sind entsprechende Vorgaben unter dem Gesichtspunkt der Verhältnismäßigkeit festzulegen, was abschließend durch die Energieeinsparverordnung erfolgt ist.

### 9.12 Länderübergreifender Ausbau des ÖPNV-Angebots

Um die mit dem Individualverkehr einhergehende Schadstoffbelastung zu verringern, werden

ein weiterer Ausbau des ÖPNV-Angebots sowie die ÖPNV-Anbindung an das Umland gefordert.

Wie bereits in Kap. 9.3.8 ausgeführt, hat die Stadt Wiesbaden erhebliche Anstrengungen zum Ausbau des ÖPNV unternommen. Der geforderte bundesländerübergreifende Ausbau überfordert jedoch eine einzelne Stadt. Zur Beförderung hoher Pendlerströme reichen reine Busverbindungen i.d.R. nicht aus. Hier gilt es den schienengebundenen Nahverkehr auszubauen. Da dies mit hohen Kosten verbunden ist, können Städte solche Projekte nur gemeinsam mit Bund und Land voranbringen. Ein gutes Beispiel dafür ist z.B. das Ausbauprogramm „[Frankfurt RheinMain plus](#)“. Damit werden die Ziele

- mehr Schnelligkeit
- mehr Verbindungen
- mehr Komfort
- mehr Kapazität
- mehr Umwelt&Lärmschutz

verfolgt, was den Forderungen entspricht.

### 9.13 Fehlende Angebote an E-Fahrzeugen für Handwerker

Eine Stadt hat es nicht in der Hand, das Angebot an (spezifischen) Elektrofahrzeugen zu erhöhen.

Mit dem Projekt „erster! Das Handwerk fährt mobil“, aber auch mit dem jetzt angelaufenen Projekt zur Promotion und Beschaffung von E-Lastenrädern hat die Stadt Wiesbaden ihre Möglichkeiten zur Förderung der E-Mobilität gerade auch im Bereich des Handwerks genutzt.

Eine Vereinfachung von Förderanträgen scheitert zum Teil einfach daran, dass bestimmte Angaben erforderlich sind, um das Vorliegen der Voraussetzungen für eine Förderung entsprechend der rechtlichen Vorgaben prüfen und bewerten zu können.

### 9.14 Berücksichtigung der Wirksamkeit von Hardware-Nachrüstung

Gefordert wird, dass sowohl die Hardware-Nachrüstung der Busse als auch die für gewerblich genutzte Fahrzeuge bis zu 7,5 t in die Bewertung der Luftqualität einbezogen werden.

In Bezug auf die Hardware-Nachrüstung der älteren Dieselfahrzeuge wurde das Kap. 8.3.3 entsprechend ergänzt und die Wirkung der zusätz-

lichen Maßnahme auch bei der Gesamtwirkung der vorgesehenen Maßnahmen berücksichtigt.

Die Wirksamkeit einer Hardware-Nachrüstung leichter Nutzfahrzeuge sowie schwerer Nutzfahrzeuge bis 7,5 t zulässigem Gesamtgewicht wurde in Kap. 8.4.1.4 untersucht. Der hier verfolgte Ansatz einer 100%igen Hardware-Nachrüstung gewerblicher Nutzfahrzeuge ist

allerdings unrealistisch. Da nicht abgeschätzt werden kann, welcher Anteil der in Wiesbaden gefahrenen Nutzfahrzeuge tatsächlich nachgerüstet werden, wird die damit erzielbare Minderungswirkung im Maßnahmenüberblick und der Prognose der NO<sub>2</sub>-Entwicklung (Kap. 8.6) nur als mögliches zusätzliches Minderungspotential angesprochen.

## 10 Quellenverzeichnis

- [1] Luftreinhalteplan für den Ballungsraum Rhein-Main, Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz, Mai 2005
- [2] 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)
- [3] Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa – Luftqualitätsrichtlinie vom 11. Juni 2008 (ABl. L 152, S. 1 – 44)
- [4] 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)
- [5] Umweltbundesamt; <https://www.umweltbundesamt.de/no-2-krankheitslasten>; abgerufen am 20. Dezember 2018
- [6] Prof. Dr. Dieter Köhler, Feinstaub und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>): Eine kritische Bewertung der aktuellen Risikodiskussion; Dtsch. Arztebl. 2018; 115(38): A-1645 / B-1387 / C-1375; [https://www.aerzteblatt.de/archiv/200863/Feinstaub-und-Stickstoffdioxid-\(NO-sub-2-sub-\)-Eine-kritische-Bewertung-der-aktuellen-Risikodiskussion](https://www.aerzteblatt.de/archiv/200863/Feinstaub-und-Stickstoffdioxid-(NO-sub-2-sub-)-Eine-kritische-Bewertung-der-aktuellen-Risikodiskussion); abgerufen am 21. Dezember 2018
- [7] WDR; Wie gefährlich sind Stickoxide? Das sagt die schaft; <https://www1.wdr.de/wissen/technik/abgasalarm/stickoxid-das-sagt-die-wissenschaft-100.html>; abgerufen am 20. Dezember 2018
- [8] Landesentwicklungsplan Hessen 2000, Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung, Festgestellt durch Rechtsverordnung vom 13.12.2000
- [9] Richtlinie 96/62/EG des Rates vom 27. September 1996 über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität (ABl. Nr. L 296)
- [10] Statistik aktuell der Stadt Wiesbaden; [https://www.wiesbaden.de/medienzentral/dok/leben/stadtportrait/Bevoelkerungssatistik\\_Wiesbaden\\_August\\_2018.pdf](https://www.wiesbaden.de/medienzentral/dok/leben/stadtportrait/Bevoelkerungssatistik_Wiesbaden_August_2018.pdf)
- [11] Hessisches Statistisches Landesamt, <https://statistik.hessen.de/zahlen-fakten>
- [12] Verordnung über Zuständigkeiten nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz, dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung, dem Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz, dem Gesetz zur Ausführung des Protokolls über Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregister und dem Benzinbleigesetz (Immissionsschutz-Zuständigkeitsverordnung – ImSchZuV) vom 26. November 2014, GVBl. 2014, S. 331
- [13] Ausbreitungsberechnungen zur flächendeckenden Ermittlung der Luftqualität in Hessen als Grundlage der Luftreinhalteplanung. Im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV) vom Januar 2017
- [14] Emissionskataster Hessen, Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, <http://www.hlnug.de/start/luft/emissionskataster.html>
- [15] 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 2.5.2013 (BGBl. I S. 1021)
- [16] Fünfte Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz - Emissionskataster in Untersuchungsgebieten (5. BImSchVwV) Vom 24. April 1992 (GMBI. S. 317, ber. GMBI. 1993, S. 343)
- [17] Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes 4. BImSchV - Verordnung über genehmi-

- gungsbedürftige Anlagen vom 2. Mai 2013 (BGBl. I, S. 973 (3756)), neugefasst durch Bekanntmachung vom 31.5.2017 (BGBl. I S. 1440)
- [18] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24. Juli 2002, GMBl. S. 511
- [19] Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen – 1. BImSchV ) in der Fassung vom 26. Januar 2010 (BGBl. I S. 38), zuletzt geändert durch Gesetz vom 10.3.2017 (BGBl. I S. 420)
- [20] Verkehrsmengenkarten Hessen 2015 [http://verwaltung.hessen.de/irj/HSV\\_V\\_Internet?rid=HMWVL\\_15/HSVV\\_Internet/sub/9c3/9c37501f-e07c-431f-012f-31e2389e4818,,22222222-2222-2222-2222-222222222222.htm](http://verwaltung.hessen.de/irj/HSV_V_Internet?rid=HMWVL_15/HSVV_Internet/sub/9c3/9c37501f-e07c-431f-012f-31e2389e4818,,22222222-2222-2222-2222-222222222222.htm)
- [21] 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)
- [22] Dreizehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Großfeuerungsanlagen - 13. BImSchV) in der Fassung vom 2. Mai 2013 (BGBl. I S. 1021, 1023, (3754)), zuletzt geändert durch Verordnung vom 19.12.2017 (BGBl. I S. 4007)
- [23] 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)
- [24] 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, (3754))
- [25] Verordnung (EU) Nr. 582/2011 der Kommission vom 25. Mai 2011 zur Durchführung und Änderung der Verordnung (EG) Nr. 595/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Emissionen von schweren Nutzfahrzeugen (Euro VI) und zur Änderung der Anhänge I und III der Richtlinie 2007/46/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Juni 2011 (ABl. L 167 S. 1)
- [26] Verordnung (EU) 2016/427 der Kommission vom 10. März 2016 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 692/2008 hinsichtlich der Emissionen von leichten Personenkraftwagen und Nutzfahrzeugen (Euro 6) 18. Juli 2008
- [27] Verordnung (EU) 2016/646 der Kommission vom 20.04.2016 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 692/2008 hinsichtlich der Emissionen von leichten Personenkraftwagen und Nutzfahrzeugen (Euro 6) vom 26.04.2016, ABl. L 109 S. 1
- [28] 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)
- [29] Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (EnEV - Energieeinsparverordnung) vom 24. Juli 2007 (BGBl. I 2007, S. 1519), zuletzt geändert durch Verordnung 24.10.2015 (BGBl. I S. 1789)
- [30] Gesetz zur Bevorrechtigung der Verwendung elektrisch betriebener Fahrzeuge Elektromobilitätsgesetz (Elektromobilitätsgesetz – EmoG) vom 5. Juni 2015 (BGBl. I S. 898)
- [31] W. Scholz, D. Metzner, H. Scheu-Hachtel, B. Ramser; Senkung der NO<sub>2</sub>-Konzentrationen durch Maßnahmen zur Verkehrsverstetigung an der Hohenheimer Straße in Stuttgart; Auswirkungen einer geänderten Parkzeitenregelung und der Einführung von Tempo 40 an einer Steigungsstrecke; <https://www.immissionscke.de>; <https://www.immissionsschutzdigital.de/Immissionsschutz.04.2014.163>
- [32] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Informationen zu Software-Updates bei <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/K/informationen-zu-software-updates.html>, abgerufen am 9. Oktober 2018

- [33] A. Friedrich, S. Annen; NO<sub>x</sub>- und CO<sub>2</sub>-Messungen im realen Fahrbetrieb – Wirksamkeit von Software-Updates und Hardware-Nachrüstungen; Berlin, 15. August 2018; [https://www.duh.de/fileadmin/user\\_upload/download/Projektinformation/Verkehr/dieselgate/EKI/2018-08-15\\_Bericht\\_Software-Updates\\_Hardware-Nachr%C3%BCstungen\\_final.pdf](https://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Verkehr/dieselgate/EKI/2018-08-15_Bericht_Software-Updates_Hardware-Nachr%C3%BCstungen_final.pdf); abgerufen am 4. Januar 2019
- [34] Studie über das Potential einer Realisierung einer Hardware-Nachrüstung für Dieselfahrzeuge EU5 (EU4) zur NO<sub>x</sub>-Reduzierung; Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur; 8. Januar 2018
- [35] NO<sub>x</sub>-Reduzierung an Euro 5 Dieselfahrzeugen durch Hardwarenachrüstung; erstellt im Auftrag ADAC Württemberg e.V. durch ADAC e.V. Test und Technik, Landsberg a. Lech, 20. Februar 2018
- [36] Bundesverwaltungsgericht, Urteil vom 27. Februar 2018, 7 C 30.17, VG 13 K 5412/15
- [37] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Konzept für saubere Luft und die Sicherung der individuellen Mobilität in unseren ten; <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/K/konzept-klarheit-fuer-dieselfahrer.html>; abgerufen am 9. Oktober 2018

## 11 Anhänge

### 11.1 Begriffsbestimmungen

#### *Ballungsraum*

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

#### *Beurteilung*

... ist die Ermittlung und Bewertung der Luftqualität durch Messung, Rechnung, Vorhersage oder Schätzung anhand der Methoden und Kriterien, die in der 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) [2] 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 [2].

#### *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 [2] 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.

## 11.2 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Lage der Stadt Wiesbaden im Ballungsraum Rhein-Main .....	11
Abb. 2:	Stadtgebiet von Wiesbaden (rot markiert) .....	12
Abb. 3:	Messstandorte in Wiesbaden.....	12
Abb. 4:	Verkehrsbezogene Luftmessstation Wiesbaden-Ringkirche .....	13
Abb. 5:	Luftmessstation des städtischen Hintergrundes Wiesbaden-Süd .....	13
Abb. 6:	Verkehrsbezogene Luftmessstation Wiesbaden-Schiersteiner Straße .....	14
Abb. 7:	Darstellung der durch den lokalen Fahrzeugverkehr verursachten räumlichen Zusatzbelastung von NO <sub>2</sub> ; MISKAM-Berechnung mit Gebäuden (obere Abbildung) und ohne Gebäude (untere Abbildung).....	15
Abb. 10:	Höhenprofil des Ballungsraums Rhein-Main .....	17
Abb. 11:	Geländeschnitt durch Wiesbaden .....	17
Abb. 12:	Entwicklung der PM <sub>10</sub> -Belastung in Wiesbaden .....	19
Abb. 17:	Entwicklung der NO <sub>x</sub> -Konzentration in Wiesbaden .....	20
Abb. 18:	Entwicklung der NO <sub>2</sub> -Jahresmittelwerte in Wiesbaden .....	21
Abb. 27:	Aufteilung der in Deutschland zugelassenen Nutzfahrzeuge nach zulässigem Gesamtgewicht und Emissionsklasse; Stand: 1. Januar 2018; Quelle: KBA .....	28
Abb. 28:	Aufteilung der in Wiesbaden zugelassenen Nutzfahrzeuge nach zulässigem Gesamtgewicht und Emissionsklasse; Stand: 1. Januar 2018; Quelle: KBA .....	29
Abb. 31:	Berechnete NO <sub>2</sub> -Immissionsbelastung der Hauptverkehrsstraßen in Wiesbaden für das Bezugsjahr 2017, ohne Berücksichtigung.....	31
Abb. 33:	Entwicklung des Anteils von Euro-6-Diesel-Pkw am Diesel-Pkw-Bestand in Wiesbaden.....	35
Abb. 35:	Primärenergieverbrauch nach Sektoren in Wiesbaden; Quelle: Stadt Wiesbaden, EcoRegion	42
Abb. 36:	Entwicklung des Endenergieverbrauchs in Wiesbaden; Quelle: Stadt Wiesbaden, EcoRegion	43
Abb. 37:	Berechnete Entwicklung der NO <sub>2</sub> -Belastung (Prognosenußfälle 2018 bis 2021) in Wiesbaden ohne weitere Maßnahmen im Straßenverkehr ausgehend vom Analysenußfall 2017 .....	47
Abb. 38:	Entwicklung der NO <sub>x</sub> -Emissionen der Linienbusflotte mit der geplanten Erneuerung der Busflotte .....	53
Abb. 39:	NO <sub>x</sub> -Emissionen von Linienbussen nach Emissionsstandard (Euronorm) im innerstädtischen Betrieb; HBEFA 3.3.....	57
Abb. 40:	Rad-Grundnetz 2020.....	59
Abb. 41:	Verkehrsverlagerung vom 1. Ring (grün) auf den 2. Ring (blau) .....	61
Abb. 42:	Minderungswirkung der untersuchten Maßnahmen im Jahr 2020 im Vergleich mit dem Prognosenußfall 2020.....	72
Abb. 43:	Prognose der zeitlichen Entwicklung der NO <sub>2</sub> -Belastung in Wiesbaden unter Berücksichtigung der Maßnahmenumsetzung.....	74
Abb. 44:	Verlauf der NO <sub>2</sub> -Wochenmittelwerte im Vergleich mit den über jeweils eine Woche gemittelten Temperaturen im Jahr 2018 .....	82

## 11.3 Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Immissionsgrenz- und Zielwerte nach der 39. BImSchV [2].....	9
Tab. 2:	Beschreibung der Luftmessstation Wiesbaden-Ringkirche .....	13

Tab. 3:	Beschreibung der Luftmessstation Wiesbaden-Süd.....	14
Tab. 4:	Beschreibung der Luftmessstation Wiesbaden-Schiersteiner Straße .....	14
Tab. 5:	Sozialversicherungspflichtig beschäftigte Arbeitnehmer in Wiesbaden und deren Verteilung auf die verschiedenen Wirtschaftsbereiche (Stand: 30.06.2016); Quelle: Hessisches Statistisches Landesamt [11] .....	15
Tab. 6:	Messergebnisse für die Jahre 2017 und 2018 in Wiesbaden.....	21
Tab. 7:	Unterteilung der Industrieemissionen in Wiesbaden nach Hauptgruppen der 4. BImSchV (Bezugsjahr 2012).....	25
Tab. 8:	Beispiele für Emissionsfaktoren der Emittentengruppe Gebäudeheizung.....	26
Tab. 9:	NO <sub>x</sub> -Emissionsbilanz von Wiesbaden .....	29
Tab. 10:	Berechnete NO <sub>2</sub> -Gesamtbelastung und Verursacheranteile in verschiedenen Straßenzügen in Wiesbaden (Bezugsjahr 2013, HBEFA 3.2).....	30
Tab. 11:	Berechnete NO <sub>2</sub> -Jahresmittelwerte einzelner Straßenabschnitte in Wiesbaden für das Bezugsjahr 2017 .....	33
Tab. 12:	Entwicklung des Fernwärmenetzes in Wiesbaden seit 2010. Quelle: ESWE Versorgungs AG.	44
Tab. 13:	Vergleich der berechneten Werte mit den gemessenen Werten .....	48
Tab. 14:	Minderung der NO <sub>2</sub> -Immissionen durch den Ausbau der Elektromobilität in 2020 im Vergleich zum Prognosenullfall.....	52
Tab. 15:	Minderung der NO <sub>2</sub> -Immissionen durch die Elektrifizierung und Nachrüstung der Busflotte in 2020 im Vergleich zum Prognosenullfall.....	53
Tab. 16:	Minderung der NO <sub>2</sub> -Immissionen durch den Ausbau des ÖPNV in 2020 im Vergleich zum Prognosenullfall.....	57
Tab. 17:	Minderung der NO <sub>2</sub> -Immissionen durch die Förderung des Radverkehrs in 2020 im Vergleich zum Prognosenullfall.....	61
Tab. 18:	Minderung der NO <sub>2</sub> -Immissionen durch Verkehrsverlagerungen 2020 im Vergleich zum Prognosenullfall.....	63
Tab. 19:	Minderung der NO <sub>2</sub> -Immissionen durch Maßnahmen im Bereich Verkehrsmanagement in 2020 im Vergleich zum Prognosenullfall.....	65
Tab. 20:	Minderung der NO <sub>2</sub> -Immissionen durch Maßnahmen der urbanen Logistik in 2020 im Vergleich zum Prognosenullfall.....	66
Tab. 21:	Minderungswirkung von Software-Updates auf die NO <sub>2</sub> -Belastung.....	67
Tab. 22:	Minderungswirkung der Nachrüstung kommunaler schwerer Nutzfahrzeuge auf die NO <sub>2</sub> -Belastung .....	67
Tab. 23:	Minderung der NO <sub>2</sub> -Immissionsbelastung durch 50%ige Hardware-Nachrüstung von Euro-5-Diesel-Pkw im Vergleich zum Prognosenullfall.....	68
Tab. 24:	Minderung der NO <sub>2</sub> -Immissionsbelastung durch 100%ige Hardware-Nachrüstung von leichten und schweren Nutzfahrzeugen bis 7,5t in 2020 im Vergleich zum Prognosenullfall.....	69
Tab. 25:	Minderung der NO <sub>2</sub> -Immissionen durch ein Fahrverbot für Ottofahrzeuge ≤ Euro 2 und Dieselfahrzeuge ≤ Euro-4/IV in 2020 im Vergleich zum Prognosenullfall.....	71
Tab. 26:	Minderung der NO <sub>2</sub> -Immissionen durch ein Fahrverbot für Ottofahrzeuge ≤ Euro 2 und Dieselfahrzeuge ≤ Euro 5/V in 2020 im Vergleich zum Prognosenullfall.....	71
Tab. 27:	Berechnete Entwicklung des Jahresmittelwertes 2020 bei Berücksichtigung aller vorgesehenen Maßnahmen inkl. Software-Updates.....	73

**11.4 Alphabetische Liste der Städte und Gemeinden im Ballungsraum Rhein-Main**

Stadt/Gemeinde	Landkreis	Fläche [km <sup>2</sup> ]	Einwohnerzahl (Stand:31. März 2018)	Einwohner je km <sup>2</sup>
Bad Homburg v. d. Höhe, Stadt	Hochtaunus	51,17	53.948	1.054
Bad Soden am Taunus, Stadt	Main-Taunus	12,55	22.540	1.799
Bad Vilbel, Stadt	Wetterau	25,65	33.774	1.314
Bischofsheim	Groß-Gerau	9,03	13.075	1.454
Bruchköbel, Stadt	Main-Kinzig	29,68	20.406	687
Büttelborn	Groß-Gerau	30,01	14.721	543
Darmstadt, Stadt	kreisfreie Stadt	122,09	158.345	1.288
Dietzenbach, Kreisstadt	Offenbach am Main	21,67	34.171	1.574
Dreieich, Stadt	Offenbach am Main	53,31	41.681	778
Egelsbach	Offenbach am Main	14,82	11.563	780
Erlensee	Main-Kinzig-Kreis	18,59	14.649	781
Erzhausen	Darmstadt-Dieburg	7,40	8.053	1.088
Eschborn, Stadt	Main-Taunus-Kreis	12,14	21.443	1.764
Flörsheim am Main, Stadt	Main-Taunus-Kreis	22,95	21.312	101
Frankfurt am Main, Stadt	kreisfreie Stadt	248,31	748.033	3.001
Ginsheim-Gustavsburg	Groß-Gerau	13,94	16.541	1.183
Griesheim, Stadt	Darmstadt-Dieburg	21,41	27.208	1.266
Groß-Gerau, Stadt	Groß-Gerau	54,47	24.892	388
Großkrotzenburg	Main-Kinzig-Kreis	7,45	7.580	1.926
Hainburg	Offenbach am Main	15,95	14.387	907
Hanau, Stadt	Main-Kinzig-Kreis	76,49	96.211	1.259
Hattersheim am Main, Stadt	Main-Taunus-Kreis	15,82	27.523	1.737
Heusenstamm, Stadt	Offenbach am Main	19,03	18.838	991
Hochheim am Main, Stadt	Main-Taunus-Kreis	19,43	17.698	904
Hofheim am Taunus, Kreisstadt	Main-Taunus-Kreis	57,38	39.692	84
Karben, Stadt	Wetteraukreis	43,95	22.048	502
Kelkheim (Taunus), Stadt	Main-Taunus-Kreis	30,65	28.918	941
Kelsterbach, Stadt	Groß-Gerau	15,38	16.633	1.068
Kriftel	Main-Taunus-Kreis	6,76	11.258	1.664
Langen (Hessen), Stadt	Offenbach am Main	29,12	37.622	1.286
Liederbach am Taunus	Main-Taunus-Kreis	6,20	8.797	1.419
Maintal, Stadt	Main-Kinzig-Kreis	32,40	39.086	1.205
Mörfelden-Walldorf, Stadt	Groß-Gerau	44,16	34.359	74

Mühlheim am Main, Stadt	Offenbach am Main	20,67	28.374	1.369
Nauheim	Groß-Gerau	13,77	10.513	766
Neu-Isenburg, Stadt	Offenbach am Main	24,31	37.498	447
Niederdorfelden	Main-Kinzig-Kreis	6,55	3.945	600
Obertshausen, Stadt	Offenbach am Main	13,62	24.807	1.810
Oberursel (Taunus), Stadt	Hochtaunuskreis	45,37	46.095	1.015
Offenbach am Main, Stadt	kreisfreie Stadt	44,90	127.006	2.806
Raunheim, Stadt	Groß-Gerau	12,61	16.216	1.274
Rodenbach	Main-Kinzig-Kreis	16,73	11.178	670
Rödermark, Stadt	Offenbach am Main	29,99	44.762	1.488
Rodgau, Stadt	Offenbach am Main	65,04	27.838	42
Rüsselsheim, Stadt	Groß-Gerau	58,30	65.137	1.109
Schöneck	Main-Kinzig-Kreis	21,49	11.882	297
Schwalbach am Taunus, Stadt	Main-Taunus-Kreis	6,47	15.313	2.404
Seligenstadt, Stadt	Offenbach am Main	30,84	21.309	686
Steinbach (Taunus), Stadt	Main-Taunus-Kreis	4,40	10.581	2.404
Sulzbach (Taunus)	Main-Taunus-Kreis	7,85	8.979	1.136
Weiterstadt, Stadt	Darmstadt-Dieburg	34,40	25.840	751
Wiesbaden, Stadt	kreisfreie Stadt	203,90	278.091	1.364

## 11.5 Abkürzungsverzeichnis

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
BTX	Benzol, Toluol, Xylol
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	Benzol
Cd	Cadmium
CO	Kohlenmonoxid
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
HLUG	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
HMUKLV	Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
HMWEVL	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung
JM	Jahresmittelwert
Kfz	Kraftfahrzeug
KRad	Kraftrad = Motorrad
LNf	leichte Nutzfahrzeuge (Lkw < 3,5 t)
LRP	Luftreinhalteplan
max. 8-h-Wert	höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages aus stündlich gleitenden 8-Stunden-Mittelwert
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Mikrogramm (1 tausendstel Milligramm) pro Kubikmeter
$\text{mg}/\text{m}^3$	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
SNF	Schwere Nutzfahrzeuge (i.d.R. Lkw ab 3,5 t)
$\text{SO}_2$	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