

Luftreinhalteplan für das Gebiet Mittel- und Nordhessen

2. Fortschreibung Teilplan Limburg



Impressum

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

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

Titelfoto: [CC0 Public Domain](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Druck: HMUKLV

Kartengrundlagen: Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation
Bundesamt für Kartographie und Geodäsie; © GeoBasis-DE /BKG [2021]
Openstreetmap (www.openstreetmap.org)

Stand: November 2021

Inhaltsverzeichnis

Einführung	9
Situation in Limburg	9
Auswirkungen der Corona-Krise auf die Luftschadstoffbelastung	9
Öffentlichkeitsbeteiligung	10
Rechtsgrundlagen	11
Gesundheitliche Wirkung von Stickstoffdioxid	13
Neue WHO-Grenzwertempfehlungen vom September 2021	14
1 Ort der Überschreitung	15
1.1 Region	15
1.2 Limburg an der Lahn	16
1.3 Messstandorte in Limburg	16
1.3.1 Überprüfung der Lage der Messstandorte	17
1.3.2 Luftmessstationen	17
1.3.2.1 Limburg-Schiede	17
1.3.2.2 Limburg	18
1.3.3 Standorte der NO ₂ -Passivsammler	18
1.3.3.1 Frankfurter Straße	18
1.3.3.2 Diezer Straße	19
1.3.3.3 Schiede I	19
1.3.3.4 Schiede II	20
1.3.3.5 Altstadt / Innenstadt	20
2 Allgemeine Informationen	21
2.1 Art des Gebiets	21
2.2 Schätzung der Größe des verschmutzten Gebiets	21
2.3 Klima und Topographie	22
2.3.1 Das Klima in Limburg	22
2.3.2 Topographie des Gebiets	23
3 Zuständige Behörden	25
4 Art und Beurteilung der Verschmutzung	26
4.1 Entwicklung der Luftqualität in Limburg	26
4.1.1 Entwicklung der Feinstaub-Belastung (PM ₁₀)	26
4.1.2 Entwicklung der Ozon-Belastung	26
4.1.3 Entwicklung Schwefeldioxid- und Benzol-Belastung	27
4.1.4 Entwicklung der Kohlenmonoxid-belastung	27
4.1.5 Entwicklung der Stickoxide-Belastung	28
4.1.6 Belastungssituation 2019 und 2020	29
4.1.7 NO ₂ -Belastung an der Messstation Schiede im Verhältnis zum Passivsammler Schiede I	30

4.1.8	Einfluss der Corona-Pandemie in 2020	34
4.2	Angewandte Beurteilungstechniken	35
4.2.1	Beiträge zur Gesamtbelastung	35
4.2.2	Modellrechnungen zur Ermittlung der Verursacheranteile	36
4.2.3	Ermittlung der Hintergrundbelastung	36
4.2.4	Berechnung der verkehrsbedingten Zusatz-Belastung durch Modellrechnung	37
5	Ursprung der Verschmutzung	39
5.1	Liste der wichtigsten Emissionsquellen	39
5.1.1	Industrieemissionen	39
5.1.2	Gebäudeheizungsemissionen	40
5.1.3	Verkehrs-Emissionen	41
5.2	Gesamtmenge der Emissionen in Limburg	42
5.3	Eintrag von Stickstoffoxiden aus anderen Gebieten	42
6	Analyse der Lage	44
6.1	Einzelheiten über Faktoren, die zu den Überschreitungen geführt haben	44
6.1.1	Kfz-Belastungssituation im Limburger Straßennetz	44
6.1.2	Abgasgrenzwertfestsetzung	44
6.1.3	Typprüfzyklus	45
6.1.4	Ermittlung realitätsnaher Fahrzeug-emissionen	45
6.1.5	Vergleich HBEFA 3.3 und 4.1	46
6.2	Emissionen der Fahrzeuge im Landkreis Limburg-Weilburg	47
6.2.1	Zusammensetzung der Kfz-Flotte im Landkreis Limburg-Weilburg	47
6.2.2	Pendlerstatistik Landkreis Limburg-Weilburg	48
6.2.3	Durchschnittliche tägliche Veränderung der NO ₂ -Konzentration durch den Verkehr	49
6.2.4	Einfluss von Stauereignissen auf der BAB 3 auf die Immissions-Belastung am Standort Schiede	50
6.2.4.1	Beschreibung des Störereignisses und Vergleich der Verkehrsstärken	50
6.2.4.2	Untersuchung der Durchschnittsgeschwindigkeiten	52
6.2.4.3	Untersuchung der NO ₂ -Immissionssituation	54
6.2.4.4	Untersuchung der Meteorologischen Faktoren	55
6.2.4.5	Fazit	59
6.3	Modellierung der Immissions-Belastung in Limburg a. d. Lahn	60
6.4	Vergleich zwischen Rechenwerten und Messwerten	62
7	Angaben zu bereits durchgeführten oder laufenden Maßnahmen	63
7.1	Europaweite, nationale und regionale Maßnahmen	63
7.1.1	Emittentengruppe Industrie	63
7.1.1.1	Großfeuerungsanlagen	63
7.1.1.2	Abfall(mit)verbrennungsanlagen	63
7.1.2	Emittentengruppe Gebäudeheizung	63
7.1.3	Emittentengruppe Kfz-Verkehr	64
7.1.3.1	Ausweitung der Lkw-Maut	64
7.1.3.2	Einführung neuer Typprüfverfahren zur Zulassung von Fahrzeugen	64

7.2	Lokale Maßnahmen der Stadt Limburg a. d. Lahn	64
7.2.1	Einführung Umweltzone	64
7.2.2	Verbesserte Wegweisung auf den auf Limburg zuführenden Straßen	64
7.2.3	Förderung und Ausbau des Radverkehrs	64
7.2.4	Jobticket für Mitarbeiter der Stadtverwaltung Limburg	65
7.2.5	Optimierung der Verkehrsqualität durch Verkehrsleitreechner	65
7.2.6	Umstellung der städtischen Fuhrparke auf emissionsarme Fahrzeuge	65
7.2.7	Förderung der Elektromobilität	65
7.2.8	Attraktivitätssteigerung ÖPNV	65
7.2.9	Einführung E-Carsharing	66
7.2.10	Green City Plan	66
7.2.11	Masterplan Mobilität 2030	66
8	Maßnahmen-Gesamtkonzept	67
8.1	Einleitung	67
8.2	Prognosenußfälle	68
8.3	Vorgehen bei der Bewertung der Minderungswirkung von Maßnahmen	69
8.4	Europaweite, nationale und regionale Maßnahmen	70
8.4.1	Industrieanlagen	70
8.4.1.1	Großfeuerungsanlagen	70
8.4.1.2	Prognostizierte Wirkung der Maßnahmen im Bereich Industrie	70
8.4.2	Gebäudeheizung	70
8.4.2.1	Prognostizierte Wirkung der Maßnahmen im Bereich Gebäudeheizung	71
8.4.3	Verkehr	71
8.4.3.1	Software-Updates	71
8.4.3.2	Förderungen durch die Bundesregierung	72
8.4.3.3	Maßnahmen des Landes Hessen	72
8.4.3.4	Prognostizierte Wirkung der Maßnahmen im Bereich Verkehr	73
8.5	Lokale Maßnahmen der Stadt Limburg a. d. Lahn und des Landkreises Limburg-Weilburg	73
8.5.1	Stärkung des Umweltverbundes	74
8.5.1.1	Stärkung des öffentlichen Nahverkehrs	74
8.5.1.2	Stärkung des Radverkehrs	81
8.5.1.3	Stärkung des Fußverkehrs	88
8.5.1.4	Maßnahmen des Mobilitätsmanagements	89
8.5.2	Parkraummanagement	91
8.5.2.1	Bestand	92
8.5.2.2	Neues Parkraummanagementkonzept	93
8.5.2.3	Erhöhung Parkgebühren	94
8.5.3	Verkehrsmanagement	94
8.5.3.1	Anordnung eines Tempolimits von 40 km/h	94
8.5.3.2	Ausbau des Verkehrsleitreechners zum Zweck der Zuflusdosierung	95
8.5.4	Elektrifizierung des Verkehrs	96
8.5.4.1	Städtisches Förderprogramm	96
8.5.4.2	E-Carsharing	96
8.5.4.3	Errichtung von Ladesäulen	97

8.5.4.4	Fuhrparkumstellung durch Stadt und Kreis	97
8.5.5	Modernisierung der Busflotte	97
8.5.6	Sonstige Maßnahmen	98
8.5.6.1	Zukunftsfonds des Landkreises Limburg-Weilburg	98
8.5.6.2	Informationskampagne Energievision 2050	98
8.5.6.3	Energieberatung für Bürgerinnen und Bürger	98
8.5.6.4	Energetische Sanierung von Schulen im Landkreis	99
8.5.7	Prognostizierte Minderungswirkung	99
8.5.7.1	Elektrifizierung des Verkehrs	99
8.5.7.2	Modernisierung der Busflotte	100
8.5.7.3	Stärkung des Umweltverbundes und Verbesserungen im Parkraummanagement	100
8.5.7.4	Anordnung eines Tempolimits von 40 km/h	102
8.5.7.5	Gesamtwirkung der Maßnahmen der Stadt Limburg a. d. Lahn und des Landkreises Limburg-Weilburg	102
8.6	Fahrverbote	103
8.6.1	Veranlassung	103
8.6.2	Verkehrliche Untersuchungen des Fahrverbotes	104
8.6.2.1	Von den Fahrverboten betroffenen Fahrzeuge	105
8.6.2.2	Räumliche Abgrenzung der Fahrverbote	105
8.6.2.3	Zusätzliche verkehrslenkende Maßnahme zum Fahrverbot	107
8.6.3	Immissionsseitige Auswirkungen auf den mehrbelasteten Straßenabschnitten	109
8.6.4	Prognostizierte Minderungswirkung	111
8.6.5	Verhältnismäßigkeit des Fahrverbots	111
8.6.6	Festlegungen der Maßnahmenkombination	112
8.6.7	Umsetzungszeitpunkt	113
8.6.8	Ausnahmeregelungen für das streckenbezogene Fahrverbot	116
8.6.8.1	Gesetzlich festgelegte Ausnahmen	116
8.6.8.2	Generelle Ausnahmen	117
8.6.8.3	Befristete Ausnahmen	117
8.6.8.4	Individuelle Ausnahmen	117
8.6.8.5	Antrag auf Ausnahmegenehmigung	119
8.6.8.6	Kosten für Ausnahmegenehmigungen	119
8.6.8.7	Hardware-Nachrüstung	119
8.6.9	Erkennen der Euronorm des eigenen Fahrzeugs	120
8.6.10	Beschilderung	120
8.6.11	Konzept zur Überwachung der Fahrverbotsregelungen	120
9	Zusammenfassung	122
10	Einwendungen zum Planentwurf	123
10.1	Streckenbezogenes Fahrverbot	123
10.1.1	Verschlechterung der Umweltbilanz durch Umfahrvorgänge und Verteilung der Schadstoffbelastung	123
10.1.2	Unverhältnismäßigkeit des streckenbezogenen Fahrverbotes	123
10.1.3	Auswirkungen im nachgeordneten Straßennetz der Südstadt	123
10.1.4	Auswirkungen der Ausweichverkehre in der Grabenstraße	124

10.1.5	Mangelnde Konzeptionierung der Maßnahmen zur Verhinderung der verkehrlichen Mehrbelastung in der Grabenstraße	124
10.1.6	Zeitpunkt der Einführung des Fahrverbotes	124
10.1.7	Mildere Ausgestaltung des Fahrverbotes	125
10.1.8	Zonales Fahrverbot anstelle eines streckenbezogenen	125
10.1.9	Auswirkungen auf den Wirtschaftsstandort Limburg	125
10.1.10	Erreichbarkeit des St. Vincenz-Krankenhauses	126
10.1.11	Einrichtung des Fahrverbotes auf der Frankfurter Straße	126
10.1.12	Freigabe der verkehrlich mehrbelasteten Straßen in der Südstadt nur noch für Anlieger	126
10.1.13	Überprüfung der Wirksamkeit aller anderen Maßnahmen vor Einführung eines Fahrverbotes	126
10.1.14	Ausnahme für Lieferfahrzeuge	127
10.1.15	Kartendarstellung der verkehrlichen Auswirkungen in der Südstadt	127
10.1.16	Immissionsseitige Auswirkungen auf den mehrbelasteten Straßenabschnitten	127
10.1.17	Konzept zur Überwachung der Fahrverbotsregelungen	127
10.1.18	Notwendiges Einvernehmen der unteren Straßenverkehrsbehörde	127
10.1.19	Anteil von Diesel-Fahrzeugen am Verkehr in Limburg	128
10.1.20	Verbesserung der Lufthygienischen Situation	128
10.1.21	Fehlende Prognose für das Jahr 2023	128
10.2	Bauliche Verkehrsmaßnahmen	128
10.2.1	Stärkung des Radverkehrs	128
10.2.2	Stärkung des Fußverkehrs	129
10.2.3	Verlegung der Lichtzeichenanlage am Knotenpunkt der B 8 mit der B 54	130
10.2.4	Vorgezogene Realisierung Südumgehung	130
10.2.5	Einrichtung von P+R-Parkplätzen	131
10.3	Verkehrsplanerische und verkehrsrechtliche Maßnahmen	133
10.3.1	Zuflussdosierung und grüne Welle	133
10.3.2	Stau-Ausweichverkehr der BAB 3 durch die Stadt Limburg	133
10.3.3	Umleitung der Lkw-Verkehre aus Richtung Diez	133
10.3.4	Umsetzung eines neuen Innenstadtführungskonzeptes	134
10.3.5	Anordnung eines Tempolimits von 40 km/h auf der Diezer Straße	135
10.3.6	Anordnung eines flächendeckenden Tempolimits von 30 km/h	135
10.3.7	City-Maut für Lkw und Pkw	135
10.3.8	Generelle Umleitung des Transitverkehrs über die BAB 3 mit einem elektronischen Leitsystem	135
10.3.9	Hinweisbeschilderung auf der BAB 3 zur Nutzung der Anschlussstelle Diez	135
10.3.10	Einrichtung einer Umweltspur	136
10.4	weitere Maßnahmen	136
10.4.1	Stärkung des öffentlichen Verkehrs	136
10.4.2	Einführung eines Bürgertickets	136
10.4.3	Parkraummanagement und Erhöhung der Parkgebühren	136
10.4.4	Gebührenerhöhung für Bewohnerparkausweise	137
10.4.5	Hardware-Nachrüstung kommunaler Nutzfahrzeuge	137

10.4.6	Verpflichtender Einsatz von E-Fahrzeugen im gewerblichen und öffentlichen Personennahverkehr	137
10.4.7	Photokatalytische Baumaterialien	137
10.4.8	Luftfilteranlagen	138
10.5	Allgemeine Mängel am Plan	138
10.5.1	Mangelnde Berücksichtigung der Gesundheitsbeeinträchtigung auch unterhalb des derzeitigen NO ₂ -Grenzwertes	138
10.5.2	Mangelnde Berücksichtigung der Feinstaubbelastung und Verschärfte Anforderungen für Kleinfeuerungsanlagen	139
10.5.3	Planaufstellung ohne Begutachtung der Situation vor Ort	139
10.5.4	Mangelnde Unterstützung des Landes bei der Umsetzung lokaler Maßnahmen zur Radverkehrsförderung	139
10.5.5	Ergänzung und Bewertung der Messwerte von 2020 im Hinblick auf die Auswirkungen der Corona-Krise	140
10.5.6	Kritik am Standort des Messpunktes Schiede I	140
10.5.7	MISKAM-Berechnungen und Darstellung der Belastung zur Schadstoffverteilung	141
10.5.8	Aussagen zur Windgeschwindigkeit in Sommermonaten	141
11	Quellen	142
12	Anhänge	147
12.1	Begriffsbestimmungen	147
12.2	Ergebnisse der Verkehrsmodellberechnungen	148
12.2.1	Fahrverbotsvariante F-a1	149
12.2.2	Fahrverbotsvariante F-a2	150
12.3	Abbildungsverzeichnis	151
12.4	Tabellenverzeichnis	155
12.5	Alphabetische Liste der Städte und Gemeinden im Gebiet Mittel- und Nordhessen	157
12.6	Abkürzungsverzeichnis	163

Einführung

Die Luftqualität hat eine entscheidende Wirkung auf die Gesundheit der Menschen. 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 gesundheitsschädliche 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, die in der 39. Bundes-Immissionsschutzverordnung (39. BImSchV [1]) in deutsches Recht übernommen wurden. Um erkennen zu können, ob die Grenzwerte eingehalten werden, sind regelmäßige Messungen nach bestimmten vorgegebenen Kriterien durchzuführen. Zeigen die Messungen, dass Grenzwerte überschritten werden, sind Luftreinhaltepläne aufzustellen, welche die erforderlichen Maßnahmen zur dauerhaften Minderung von Luftverunreinigungen festlegen (§ 47 Abs. 1 Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) [3]. Bei der Festlegung der Maßnahmen verfügt die zuständige Behörde zwar über einen gewissen Spielraum, welcher jedoch durch die Maßgabe begrenzt wird, dass der Zeitraum einer Überschreitung von einzuhaltenden Immissionsgrenzwerten so kurz wie möglich zu halten ist (§ 47 Abs. 1 Satz 3 BImSchG). Jedweder Luftreinhalteplan muss dabei auf Grundlage eines umfassenden Ausgleichs (Verhältnismäßigkeitsprüfung) zwischen dem Ziel einer Verringerung der Verschmutzungsgefahr und den verschiedenen betroffenen öffentlichen und privaten Interessen erstellt werden (ständige Rechtsprechung [4]).

Überdies sind nach § 47 Abs. 4 Satz 1 BImSchG die Maßnahmen entsprechend des Verursacheranteils unter Beachtung des genannten Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit gegen alle Emittenten zu richten, die zum Überschreiten des Immissionsgrenzwertes beitragen.

Situation in Limburg

Die Luftqualität in Limburg wird im Wesentlichen durch hohe Konzentrationen von Stickstoffdioxid (NO₂) an den Limburg durchquerenden Bundesstraßen belastet.

Mit den Maßnahmen des im Jahr 2011 aufgestellten Luftreinhalteplans für Limburg und seiner Fortschreibung 2017 konnte die Höhe der Stickstoffdioxidkonzentrationen bis 2019 um 20 bis 30 % im Vergleich zu 2010, dem Jahr des Inkrafttretens des Grenzwertes, gesenkt werden. Das reicht jedoch bei Weitem nicht aus, um den Grenzwert in Höhe von 40 µg/m³ im Jahresmittel einhalten zu können. Daher sind in die vorliegende 2. Fortschreibung des Luftreinhalteplans weitere wirksame Maßnahmen aufzunehmen.

Zum besseren Verständnis der lufthygienischen Situation in Limburg an der Lahn beschreibt der Luftreinhalteplan die Entwicklung der Schadstoffkonzentrationen, zeigt die Verursacher auf, untersucht die Maßnahmen im Hinblick auf ihre Wirksamkeit und legt unter Berücksichtigung des Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes die zur Einhaltung des Immissionsgrenzwertes erforderlichen Maßnahmen fest. Darüber hinaus wird eine Prognose zur voraussichtlichen Entwicklung der Luftqualität abgegeben. Diese Gliederung entspricht den rechtlichen Vorgaben (Anlage 13 der 39. BImSchV [1])

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

Auswirkungen der Corona-Krise auf die Luftschadstoffbelastung

Mit den beiden Lockdowns, die im Frühjahr und Ende des Jahres 2020 in Deutschland verhängt wurden, kam es zu einer deutlichen Verringerung des Verkehrsaufkommens. Viele Unternehmen und Behörden hatten ihre Mitarbeiter in Kurzarbeit oder ins Homeoffice geschickt. Aufgrund der Schließung von Restaurants, Freizeiteinrichtungen und den nicht systemrelevanten Geschäften bestand auch an den Wochenenden keine Notwendigkeit, mit dem Auto unterwegs zu sein.

Mit dem sinkenden Verkehr waren auch die Luftschadstoffkonzentrationen rückläufig. Häufig nicht gleich in dem Ausmaß wie es das sinkende Verkehrsaufkommen eigentlich hätte vermuten lassen, aber dennoch deutlich niedriger als in „Normalzeiten“. Dieses Phänomen hat seine Ursache in ganz unterschiedlichen Wetterverhältnissen, die einen direkten Vergleich der Belastungssituation vor dem ersten Lockdown und währenddessen praktisch

unmöglich macht. Das Hessische Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) hat in seinem Dossier „[Saubere Luft durch Corona](#)“ die wichtigsten Fragen zum Corona-Effekt auf die Luftqualität beantwortet. Im Rahmen einer Sitzung des Ausschusses für Umwelt und Energie des Limburger Stadtparlaments im Dezember 2020, legte das HLNUG zudem dar, dass es durch das reduzierte Verkehrsaufkommen auch konkret in Limburg zu einem überdurchschnittlichen Rückgang der Schadstoff-Immissionen im Jahresmittel 2020 gekommen ist.

Aufgrund der zurückgehenden Immissionsbelastung im Sommer 2020 wurden Forderungen nach einem Ende von beschränkenden Maßnahmen im Straßenverkehr laut, die aufgrund hoher Schadstoffkonzentrationen eingeführt wurden oder noch eingeführt zu werden drohten. Diesen Forderungen hätte dann entsprochen werden können, wenn sichergestellt wäre, dass sich die Verkehrsbelastung dauerhaft im Vergleich zurzeit vor der Pandemie verringert.

Mit der zunehmenden Lockerung der pandemiebedingten Restriktionen zeichnete sich jedoch bereits wieder ein ansteigendes Verkehrsaufkommen ab. Die politischen Anstrengungen zur Aufrechterhaltung bzw. Wiederankurbelung der Wirtschaftskraft waren hoch und alle sehnten sich nach den Einschränkungen wieder nach Normalität. Mit der Wiederaufnahme von Gewerbebetätigungen sowie der Wiedereröffnung von Restaurants, Freizeiteinrichtungen und Geschäften war aufgrund der Abstands- und Hygieneregeln zwar nicht sofort mit einem Rückfall in die Verkehrsmengen vor der Pandemie zu rechnen, aber an der Limburger Schiede war im September 2020 fast wieder die Verkehrsbelastung vom September 2019 erreicht.

Die zweite Infektionswelle führte Ende 2020 bereits vor dem Teil-Lockdown ab November zur erneuten Reduzierung der Verkehrsmengen auf der Schiede. Im Dezember war dort fast wieder das April-Niveau erreicht, wobei hierzu einschränkend zu bemerken ist, dass die Verkehrsbewegungen im Dezember typischerweise unterhalb des Jahresmittels liegen.

Der im Jahresmittel 2020 insgesamt um etwa 15 % im Vergleich zu 2019 zurückgegangene Verkehr hat auch zu einem deutlichen Rückgang der NO₂-Jahresmittelwerte auf der B 8 / B 54 in Limburg a. d. Lahn geführt. Während dadurch an der Frankfurter Straße erstmalig eine Grenzwerteinhaltung erreicht wurde, wurde der Grenzwert an der Schiede noch um gut 11 % überschritten.

Mit der andauernden Pandemie in 2021, dem Inkrafttreten der sogenannten Bundesnotbremse im April 2021 und der Frage der Nachwirkungen im

Hinblick auf das allgemeine Mobilitätsverhalten, ist die weitere Entwicklung der Verkehrsbelastung derzeit nicht absehbar.

Insbesondere dort, wo auch in 2019 noch hohe Schadstoffkonzentrationen vorlagen, kann nicht ausgeschlossen werden, dass sie im Jahr 2021 wieder den Immissionsgrenzwert überschreiten. Daher sind auch weiterhin Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität vorzusehen und umzusetzen, um auch nach der Krise eine sichere Grenzwerteinhaltung gewährleisten zu können. Die Umsetzung einschneidender Maßnahmen, wie sie z.B. Fahrverbote darstellen, wird allerdings von der Entwicklung der Messwerte abhängig gemacht, um nicht notwendige und damit unverhältnismäßige Maßnahmen zu vermeiden.

Öffentlichkeitsbeteiligung

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

Die Öffentlichkeitsbeteiligung erfolgte durch Ankündigung der Auslegung des Entwurfs des Luftreinhalteplans für das Gebiet Mittel- und Nordhessen, 2. Fortschreibung des Teilplans Limburg im Staatsanzeiger des Landes Hessen sowie durch Pressemitteilungen. Der Planentwurf konnte für die Dauer von einem Monat beim Magistrat der Stadt Limburg a. d. Lahn eingesehen werden (17. August 2021 bis 16. September 2021). An den Offenlegungszeitraum schloss sich eine Frist von zwei Wochen an, innerhalb dieser ebenfalls noch Bedenken, Anregungen oder Einwände beim Umweltministerium geltend gemacht werden konnten (bis 30. September 2021). Im Zeitraum der Öffentlichkeitsbeteiligung stand der Planentwurf auch auf den Internetseiten des Umweltministeriums zum Thema **Luftreinhalteplan** (<https://umwelt.hessen.de/Luft-Laerm-Licht/Luftreinhalteplan/Luftreinhalteplanung>) sowie des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) (<http://www.hlnug.de/start/luft/luftreinhalteplaene/publizierte-luftreinhalteplaene-nach-eu-recht.html>) zur Einsichtnahme bereit.

Die 26 eingegangenen Einwendungen, Bedenken und Anregungen wurden daraufhin geprüft, ob durch sie eine Änderung und/oder Ergänzung des Luftreinhalteplans erforderlich war. Im vorliegenden endgültigen Plan wird in Kap. 10 auf jeden Aspekt der Einwendungen eingegangen und begründet, weshalb diese zu einer Planänderung bzw. -ergänzung geführt haben oder nicht. Mit der abschließenden Veröffentlichung des Luftreinhalteplans im Hessischen Staatsanzeiger 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 [2] verabschiedet. Die Umsetzung in deutsches Recht erfolgte im Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [3] und in der

39. Verordnung zum BImSchG (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) [1].

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

Luftschadstoff	Kenngröße	Einheit	Grenzwert/Zielwert (Anzahl zulässiger Überschreitungen pro Jahr)	gültig seit	Schutzziel
Arsen	Jahresmittel	ng/m ³	6	2013	Gesundheit/Umwelt
Benzo(a)pyren	Jahresmittel	ng/m ³	1	2013	Gesundheit/Umwelt
Benzol	Jahresmittel	µg/m ³	5	2010	Gesundheit
Blei	Jahresmittel	µg/m ³	0,5	2005	Gesundheit
Feinstaub (PM₁₀)	24-h-Mittel	µg/m ³	50	2005	Gesundheit
	Jahresmittel	µg/m ³	40	2005	Gesundheit
Feinstaub (PM_{2,5})	Jahresmittel	µg/m ³	25	2010	Gesundheit
Kadmium	Jahresmittel	ng/m ³	5	2013	Gesundheit/Umwelt
Kohlenmonoxid (CO)	max. 8-h-Mittel	mg/m ³	10	2005	Gesundheit
Nickel	Jahresmittel	ng/m ³	20	2013	Gesundheit/Umwelt
Ozon	8-h-Mittel	µg/m ³	120 (25)	2010	Gesundheit
	AOT40 ¹⁾	µg/m ³ ·h	18.000	2010	Vegetation ²⁾
Schwefeldioxid (SO₂)	1-h-Mittel	µg/m ³	350 (24)	2005	Gesundheit
	24-h-Mittel	µg/m ³	125 (3)	2005	Gesundheit
	Jahresmittel	µg/m ³	20	2001	Ökosystem ³⁾
	Wintermittel ⁴⁾	µg/m ³	20	2001	Ökosystem
Stickstoffoxide (NO_x)	Jahresmittel	µg/m ³	30	2001	Vegetation
Stickstoffdioxid (NO₂)	1-h-Mittel	µg/m ³	200	2010	Gesundheit
	Jahresmittel	µg/m ³	40	2010	Gesundheit

1) aufsummierte Belastung, die über einer Schwelle von 40 ppb liegt.

2) in der Zeit von Mai bis Juli.

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

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

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

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

Für Feinstaub sind unterschiedliche Immissionsgrenzwerte für die beiden Größenfraktionen PM₁₀ und PM_{2,5} festgelegt. Die „gröbere“ PM₁₀-Fraktion ist nochmals unterteilt nach

einem Jahresmittelwert und einem Tagesmittelwert, der 35-mal im Jahr zulässigerweise überschritten werden darf. Während die Einhaltung des Jahresmittelwerts kaum Probleme verursacht, bereitete in früheren Jahren die Einhaltung des Kurzzeitgrenzwertes – höchstens 35 Überschreitungen des Tagesmittelwerts von 50 µg/m³ – deutlich häufiger Schwierigkeiten. Der Jahresmittelwert für die „feinere“ PM_{2,5}-Fraktion kam erst 2015 als verbindlicher Grenzwert hinzu. Auch für Stickstoffdioxid existiert neben dem Jahresmittelwert als Langzeitgrenzwert noch ein Mittelwert über eine volle Stunde als Kurzzeitgrenzwert (200 µg/m³), der zulässigerweise 18-mal im Jahr überschritten werden darf.

Gesundheitliche Wirkung von Stickstoffdioxid

Die Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch hohe Stickstoffdioxidkonzentrationen ist unbestritten. Nachdem der Immissionsgrenzwert für Stickstoffdioxid in Höhe von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ jahrelang nicht in Frage gestellt wurde, entbrannte mit dem Dieselskandal und drohenden Fahrverboten ab dem Jahr 2018 eine Diskussion darüber, ab welcher Höhe der Belastung tatsächlich Gesundheitsgefahren zu befürchten sind. Immer wieder wurde dabei auf die Unterschiede zwischen den Grenzwerten für die Außenluft und denen am Arbeitsplatz verwiesen. Während für die Außenluft ein Immissionsgrenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ festgelegt ist, gilt für NO_2 eine maximale Arbeitsplatzkonzentration von $950 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Warum diese beiden Werte nicht miteinander verglichen werden können, erklärt das Umweltbundesamt auf seiner Webseite [5] 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_2 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 Personenbezug 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 [6], auf erhebliche Gesundheitsgefahren durch Stickstoffdioxid verweisen, zweifelten andere Mediziner, z.B. der Lungenfacharzt Herr. Prof. Dr. Dieter Köhler, diese Bewertung an. Dieser Einschätzung wurde von einem Großteil der Fachwelt widersprochen. Darüber hinaus

stellte sich heraus, dass ihm Rechenfehler bei der Bewertung unterlaufen waren.

Den Stand der Wissenschaft in Bezug auf die Wirkung von Stickstoffdioxid auf die menschliche Gesundheit fasste Prof. Dr. Barbara Hoffmann, Umweltepidemiologin an der Universität Düsseldorf, in einem Interview mit dem WDR so zusammen [7]:

„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_2 die Lungenfunktion verschlechtern kann. Für solche Studien wurden Menschen kontrolliert Stickoxid ausgesetzt. Wir wissen daher, dass es einen ursächlichen Zusammenhang gibt. Wir wissen auch, dass es bei den NO_2 -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_2 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 stärkerer mit NO_2 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_2 eine eigene gesundheitsschädigende Wirkung hat: Es gibt Hinweise auf Zusammenhänge mit Atemwegs-, Herz-Kreislauf- und Stoffwechselerkrankungen. Und deutliche Hinweise, dass Diabetes durch NO_2 ausgelöst werden kann.“

Auch die Bundesregierung hat die wissenschaftliche Basis, auf der die europäische Grenzwertfestsetzung für Stickstoffdioxid beruht, von der Nationalen Akademie der Wissenschaften – Leopoldina – überprüfen lassen. In der im April 2019 veröffentlichten Stellungnahme [8] kommt sie zu dem Schluss, dass eine einfache Grenzziehung zwischen gefährlichen und ungefährlichen Konzentrationen in der Umgebungsluft nicht möglich ist. Dabei sieht sie jedoch Feinstaub als den deutlich kritischeren Luftschadstoff an. Zu der Stellungnahme schreibt sie auf ihrer Internetseite [9]: „Die Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina fordert zusätzliche

Anstrengungen, um die Konzentration von Schadstoffen in der Luft weiter zu reduzieren. Dabei solle der Schwerpunkt mehr auf Feinstaub als auf Stickstoffoxiden liegen. Von kurzfristigen oder kleinräumigen Maßnahmen, etwa von Fahrverboten, sei keine wesentliche Entlastung zu erwarten. Vielmehr sei eine bundesweite ressortübergreifende Strategie zur Luftreinhaltung erforderlich, heißt es in der heute veröffentlichten Stellungnahme „Saubere Luft – Stickstoffoxide und Feinstaub in der Atemluft: Grundlagen und Empfehlungen“. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler weisen in dem Papier darauf hin, dass beim Verkehr vor allem der Ausstoß von Treibhausgasen problematisch ist. Sie rufen deshalb zu einer nachhaltigen Verkehrswende auf.“

Maßnahmen – unter Beachtung der Verhältnismäßigkeit – heranzuziehen.

Neue WHO-Grenzwertempfehlungen vom September 2021

Ob die festlegte Höhe der Immissionsgrenzwerte angemessen ist, wird durch die Weltgesundheitsorganisation (WHO) regelmäßig auf Grundlage der Auswertung weltweit durchgeführter Studien überprüft. Am 22. September 2021 veröffentlichte die WHO nach langer Vorankündigung ihre neuen Luftqualitäts-Grenzwertempfehlungen [10]. Bei dieser jüngsten Aktualisierung, ist eine deutliche Verschärfung empfohlen worden. Die bisher empfohlene Maximalkonzentration an NO_2 von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel, ist auf $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ abgesenkt worden. Bei Feinstaub $\text{PM}_{2,5}$ werden künftig maximal $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelkonzentration statt der bisherigen $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ empfohlen. Bei den etwas größeren Feinstäuben PM_{10} sinkt die entsprechende Grenzwertempfehlung von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auf $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Dabei ist zu erwähnen, dass bezüglich NO_2 der bisherige Empfehlungswert der WHO auch dem EU-weiten Grenzwert entsprochen hat. Bei Feinstaub hingegen lag bereits die vorangegangene Grenzwertempfehlung unterhalb des tatsächlichen Grenzwertes.

Zwar haben diese neuen Werte noch einen reinen Empfehlungscharakter und sind nicht rechtlich bindend. Die EU wird sich aber bei der für Ende 2022 angekündigten Novellierung der Luftqualitätsrichtlinie an den WHO-Empfehlungen orientieren. Bei einer entsprechenden Verschärfung werden voraussichtlich an vielen Messstationen in Deutschland auch wieder Feinstaub-Grenzwertüberschreitungen eintreten, die seit 2012 in Hessen nicht mehr gemessen wurden.

Für die Luftreinhalteplanung gilt jedoch, dass diese sich an den aktuell gültigen Immissionsgrenzwerten, im Falle von NO_2 also $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, orientieren muss. Er ist nach wie vor als Maßstab für die Festlegung von

mit einer Fläche von 14.911 km² und 2.229.156 Einwohnern (Stand 30. Juni 2019) [12]. Aufgrund seiner Größe, seiner in weiten Teilen ländlich geprägten Struktur und einer durchschnittlichen Bevölkerungsdichte von rd. 180 Personen pro km² wird nachvollziehbar, dass die Luftqualität in dem Gebiet sehr heterogen ist. Wenige Zentren (Fulda, Limburg, Marburg) mit teils kritischer Luftqualität stehen einer Vielzahl von Kommunen mit guter Luftqualität gegenüber. Daher werden einzelne Teilpläne für die jeweils direkt von Überschreitungen betroffenen Kommunen aufgestellt.

1.2 Limburg an der Lahn

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

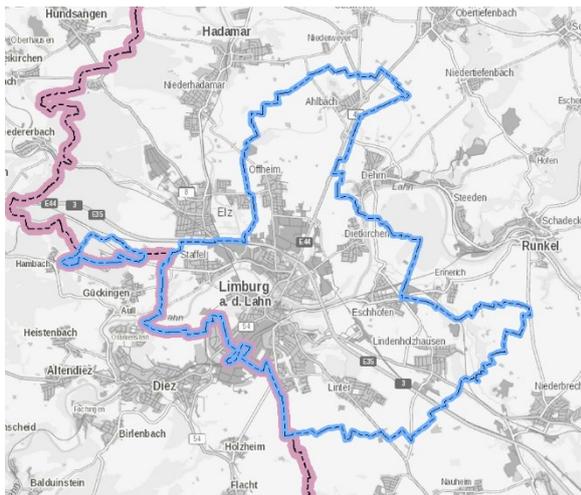


Abb. 2: Stadtgebiet von Limburg an der Lahn (blaue Linie) an der Landgrenze zu Rheinland-Pfalz (violette Linie); Kartengrundlage: © GeoBasis-DE / BKG 2021

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

1.3 Messstandorte in Limburg

In Limburg befinden sich

- ▲ eine verkehrsbezogene Luftmessstation an der Schiede (DEHE131) gegenüber Schiede I (Inbetriebnahme im Juni 2015),
- ▲ NO₂-Passivsammler an den Standorten:
 - ① Schiede I (DEHE099), Hausnr. 28-30 (Verkehr),
 - ② Schiede II (DEHE100), Hausnr. 37-41 (Verkehr),
 - ③ Frankfurter Straße (DEHE101), Hausnr. 52 (Verkehr),
 - ④ Diezer Straße (DEHE098), Hausnr. 49 (Verkehr) und
- eine Luftmessstation des städtischen Hintergrunds am Stephanshügel (DEHE044).

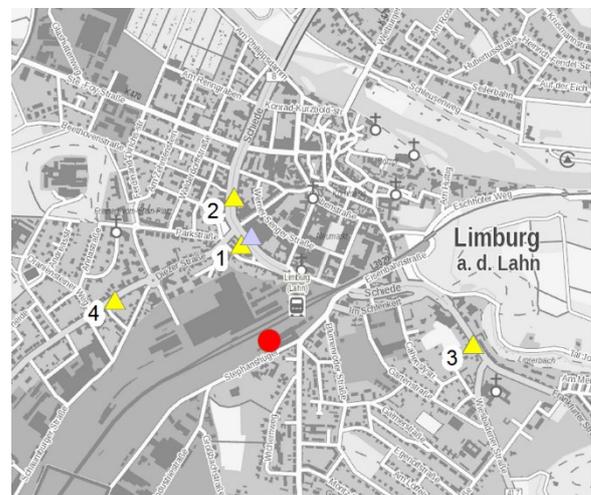


Abb. 3: Messstandorte in Limburg; Kartengrundlage: © GeoBasis-DE / BKG 2021

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

Die Messwerte der Messstationen (DEHE131 und DEHE044) werden stündlich aktualisiert und auf der Homepage des HLNUG veröffentlicht. Das Messverfahren der NO₂-Passivsammler (DEHE098, DEHE099, DEHE100 und DEHE101) erlaubt keine stündliche Aktualisierung, da die Sammler monatlich ausgetauscht und im Labor analysiert werden. Ihre Ergebnisse liegen daher erst mit einem Versatz von mindestens einem Monat vor.

Die qualitätsgesicherten Ergebnisse des hessischen Luftmessnetzes werden in den Lufthygienischen Monats- und Jahresberichten des

HLNUG zusammengefasst und mit ergänzenden Informationen zu Luftschadstoffen veröffentlicht.

Nähere Angaben zu Art und Umfang der Messungen sind in Kap. 1.3.2 angegeben.

1.3.1 Überprüfung der Lage der Messstandorte

Aufgrund anhaltender Diskussionen um die korrekte Lage der Messstationen zur Beurteilung der Luftqualität, hat das Bundes-Umweltministerium im Februar 2019 den TÜV Rheinland mit der Prüfung der Rechtskonformität der Standorte der Messstationen beauftragt. Untersucht wurden alle Messstandorte, die im NO₂-Jahresmittelwert 2017 Überschreitungen des Grenzwertes aufwiesen, darunter auch die Messstandorte Limburg Schiede, Limburg Schiede I und II sowie Limburg Frankfurter Straße. Entsprechend dem Endbericht des TÜV Rheinland [13] entsprechen alle Standorte den Anforderungen der 39. BImSchV.

Straße:	Schiede
Rechtswert:	3 433 218
Hochwert:	5 583 813
Längengrad	8.059909
Breitengrad	50.386426
Höhe über NN:	122 m
Lage:	Städtisches Gebiet, Verkehr
Kohlenmonoxid	seit 2015
Stickstoffmonoxid	seit 2015
Stickstoffdioxid	seit 2015
Feinstaub (PM ₁₀)	seit 2015

Tab. 2: Beschreibung der Luftmessstation Limburg-Schiede

1.3.2 Luftmessstationen

1.3.2.1 Limburg-Schiede



Abb. 4: Verkehrsbezogene Luftmessstation Limburg-Schiede; Foto: HLNUG

Die im Juni 2015 errichtete Luftmessstation Limburg-Schiede ist eine verkehrsbezogene Messstation. Sie wurde installiert, nachdem der auf der gegenüberliegenden Straßenseite positionierte NO₂-Passivsammler sehr hohe Überschreitungen des Stickstoffdioxidgrenzwertes ergeben hatte. Aus technischen Gründen war es nicht möglich, die Messstation ebenfalls auf dieser Straßenseite aufzustellen.

Beschreibung	
Gebiet:	Mittel- und Nordhessen
Standortcharakter:	Straßenschlucht
EU-Code:	DEHE131
Gemeinde:	Limburg

1.3.2.2 Limburg

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



Abb. 5: Luftmessstation des städtischen Hintergrunds Limburg; Foto: HLNUG

Beschreibung	
Gebiet:	Mittel- und Nordhessen
Standortcharakter:	Stadtstation
EU-Code:	DEHE044
Gemeinde:	Limburg
Straße:	Eisenbahnstraße
Rechtswert:	3 433 288
Hochwert:	5 583 454
Längengrad:	8°3'39"
Breitengrad:	50°22'59"
Höhe über NN:	128 m
Lage:	Städtisches Gebiet, Hintergrund
Stickstoffmonoxid	seit 1998
Stickstoffdioxid	seit 1998
Ozon	seit 1998
Feinstaub (PM10)	seit 2000
Windrichtung	seit 1998
Windgeschwindigkeit	seit 1998
Temperatur	seit 1998
Relative Luftfeuchte	seit 1998

Tab. 3: Beschreibung der Luftmessstation Limburg

1.3.3 Standorte der NO₂-Passivsammler

Vier der NO₂-Passivsammler in Limburg sind verkehrsnah aufgestellt, um die Schadstoff-Belastung in den am meisten befahrenen Straßen in Limburg zu erfassen. Ein Passivsammler dient der Kalibrierung der Werte im Vergleich mit dem automatisierten Messverfahren in den fest installierten Luftmessstationen.

1.3.3.1 Frankfurter Straße



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

Beschreibung	
Gebiet:	Mittel- und Nordhessen
Standortcharakter:	Straßenschlucht
EU-Code:	DEHE101
Gemeinde:	Limburg
Straße	Frankfurter Straße
Rechtswert:	3 433 950
Hochwert:	5 583 435
Längengrad	8°4'13"
Breitengrad	50°22'59"
Höhe über NN:	143 m
Lage:	Städtisches Gebiet, Verkehr
Stickstoffdioxid	seit 2009

Tab. 4: Beschreibung NO₂-Passivsammler Frankfurter Straße

1.3.3.2 Diezer Straße



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

Beschreibung	
Gebiet:	Mittel- und Nordhessen
Standortcharakter:	Straßenschlucht
EU-Code:	DEHE098
Gemeinde:	Limburg
Straße	Diezer Straße
Rechtswert:	3 432 767
Hochwert:	5 583 598
Längengrad	8°3'13"
Breitengrad	50°23'4"
Höhe über NN:	132 m
Lage:	Städtisches Gebiet, Verkehr
Stickstoffdioxid:	seit 2009

Tab. 5: Beschreibung NO₂-Passivsammler Frankfurter Straße

1.3.3.3 Schiede I



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

Beschreibung	
Gebiet:	Mittel- und Nordhessen
Standortcharakter:	Straßenschlucht
EU-Code:	DEHE099
Gemeinde:	Limburg
Straße	Schiede
Rechtswert:	3 433 184
Hochwert:	5 583 778
Längengrad	8°3'34"
Breitengrad	50°23'10"
Höhe über NN:	122 m
Lage:	Städtisches Gebiet, Verkehr
Stickstoffdioxid:	seit 2009

Tab. 6: Beschreibung NO₂-Passivsammler Schiede I

1.3.3.4 **Schiede II**

<https://www.hlnug.de/messwerte/datenportal> eingesehen werden.



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

Beschreibung	
Gebiet:	Mittel- und Nordhessen
Standortcharakter:	Straßenschlucht
EU-Code:	DEHE100
Gemeinde:	Limburg
Straße	Schiede
Rechtswert:	3 433 147
Hochwert:	5 583 933
Längengrad	8°3'32"
Breitengrad	50°23'15"
Höhe über NN:	122 m
Lage:	Städtisches Gebiet, Verkehr
Stickstoffdioxid:	seit 2009

Tab. 7: Beschreibung NO₂-Passivsammler Schiede II

1.3.3.5 **Altstadt / Innenstadt**

Vor dem Hintergrund der in Kap. 8.6.2.3 beschriebenen Verkehrsverlagerungseffekte, die sich bei der Anordnung eines Fahrverbotes ergeben würden, wird mindestens ein weiterer NO₂-Passivsammlermessstandort eingerichtet. Dieser soll den Einfluss der für das Fahrverbot vorausgesagten Umfahrvorgänge auf die NO₂-Konzentration nachvollziehbar machen und die Grenzwerteinhalten auf jenen Straßen überwachen, für die durch das streckenbezogene Fahrverbot eine relevante Mehrbelastung an NO₂ prognostiziert wird (vgl. Kap. 8.6.3).

Der genaue Standort des neuen Passivsammlers wird durch das für die Messungen zuständige HLNUG im Laufe des Monats November 2021 festgelegt. Er wird im Bereich Frankfurter Straße, Grabenstraße, Eschhöfer Weg eingerichtet. Nach der Installation kann der genaue Standort auf der Webseite des für die Einrichtung zuständigen HLNUG unter

2 Allgemeine Informationen

2.1 Art des Gebiets

Mit Stand 30. Juni 2020 lebten 35.648 Menschen in der Kreisstadt Limburg. Bei einer Fläche von 45,16 km² entspricht dies einer Bevölkerungsdichte von 789 Personen pro Quadratkilometer [12]. Limburg zählt damit zu den 50 am dichtest besiedelten Kommunen in Hessen.

In der zentralörtlichen Hierarchie ist die Stadt Limburg a. d. Lahn als Mittelzentrum mit Teilfunktionen eines Oberzentrums eingestuft. Gut ausgebaute Straßen führen nach Limburg, das zu einem beliebten Ausflugs- und Einkaufsziel geworden ist. Die Domstadt bietet für viele Menschen Arbeitsplätze, insgesamt 21.500. Limburg wurde auch zu einer beliebten Wohnstadt mit einem breiten Schulangebot. Sie bildet den Kern des verdichteten Siedlungsraumes Diez, Limburg, Elz mit rd. 53.000 Einwohnern und über 28.000 Arbeitsplätzen. Die Einzelhandelszentralität der Stadt Limburg beträgt 240 %, d. h. es wird der 2,4-fache Umsatz pro Kaufkraft je Einwohner erzielt. Diese Kennziffer gehört zu den höchsten in Deutschland.

Die Verteilung der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Arbeitnehmer am Arbeitsort auf die verschiedenen Wirtschaftsbereiche ist mit Stand 30. Juni 2018 in Tab. 8 aufgelistet.

	Anteile in %
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	0,04
Produzierendes Gewerbe	25,6
Handel, Verkehr und Gastgewerbe	25,4
Erbringung von Unternehmensdienstleistungen	19,0
Erbringung von öffentlichen und privaten Dienstleistungen	29,9

Tab. 8: Sozialversicherungspflichtig beschäftigte Arbeitnehmer am Arbeitsort und deren Verteilung auf die verschiedenen Wirtschaftsbereiche in Limburg; Quelle: Hessisches Statistisches Landesamt [12]

Die Wirtschaft in Limburg ist mittelständisch geprägt. Im Produzierenden Gewerbe liegt der Schwerpunkt auf der Pharmazie und Glasherstellung. Daneben ist Limburg insbesondere wegen der exponierten Lage und der sehr guten Verkehrsanbindung an das Rhein-Main-Gebiet und

an die benachbarten Bundesländer ein wichtiges regionales Handels- und Dienstleistungszentrum. 46 % der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten des Kreises Limburg-Weilburg arbeiten in Limburg, was auch zu einem deutlichen Pendlerüberschuss und damit einer zusätzlichen Verkehrsbelastung führt.

2.2 Schätzung der Größe des verschmutzten Gebiets

Bisher wurde an den Probenahmestellen in Limburg a. d. Lahn nur Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes von Stickstoffdioxid gemessen. Die Grenzwerte aller anderen regulierten Luftschadstoffe wurden stets eingehalten.

Die konkrete Vorgehensweise zu Abschätzung der Größe des belasteten Gebiets wird in Kap. 4.2.4 dargestellt.

Kommt es an einem Straßenabschnitt zur Überschreitung des Stickstoffdioxid-Grenzwertes, dann wird dieser aufgrund von Verdünnungseffekten mit der Umgebungsluft regelmäßig bereits in Bereichen hinter der angrenzenden Bebauung wieder unterschritten. Die Höhe der Schadstoffkonzentration von Stickstoffdioxid nimmt danach relativ schnell mit zunehmender Entfernung zur Quelle ab. Dieser Effekt kann mittels einer kleinräumigen Berechnung der Belastung veranschaulicht werden. Im Rahmen einer solchen Berechnung lässt sich auch eine theoretische Ausbreitungssituation ohne Bebauungsstrukturen simulieren. Beide Effekte sind beispielhaft an einem Abschnitt der Schiede in Abb. 10 verdeutlicht. Dabei ist zu beachten, dass der farblichen Skalierung keine quantitativen konkreten Zahlenwerte zugeordnet sind, sondern durch die Darstellung lediglich ein qualitativer Vergleich der beiden Belastungssituationen ermöglicht werden soll.

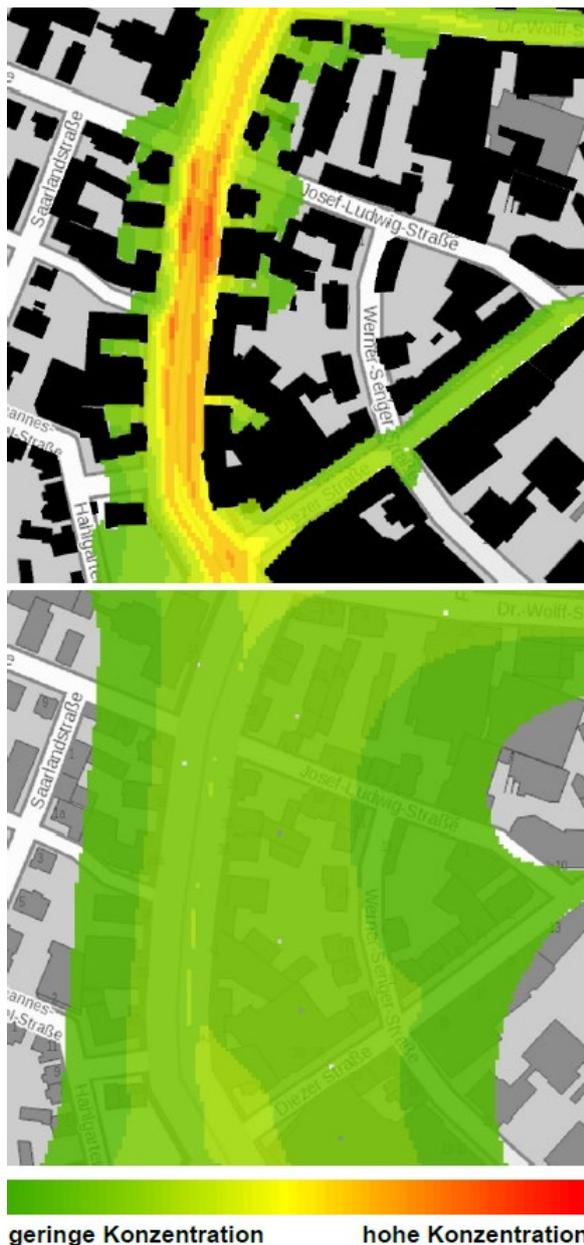


Abb. 10: Schematische Darstellung der durch den lokalen Fahrzeugverkehr verursachten räumlichen Belastung von NO₂; MISKAM-Berechnung [vgl. 4.2.4] mit Bebauung (obere Abbildung) und ohne Bebauung (untere Abbildung);

Kartengrundlage: © GeoBasis-DE / BKG 2021

Der untere Teil der Darstellung stellt eine simulierte Ausbreitung von Stickstoffdioxid bei gleichem Verkehrsaufkommen dar, wenn es in dem gezeigten Gebiet keine Bebauung gäbe.

Der obere Teil von Abb. 10 verdeutlicht, dass durch die Häuserfront, das können aber auch Lärmschutzwände oder ähnliche Bauwerke sein, zum einen eine Abschirmung des dahinter liegenden Gebiets erfolgt, was dazu führt, dass bereits in den Hinterhöfen der Gebäude der Immissionsgrenzwert eingehalten wird. Auf der

anderen Seite führt eine geschlossene Bebauung zu einer starken Anreicherung der Schadstoffe, wodurch es i.d.R. erst zu den Immissionsgrenzwertüberschreitungen kommt.

Obwohl die Darstellung in Abb. 10 zeigt, dass die Luftschadstoffkonzentrationen innerhalb eines Straßenabschnittes stark variieren und Bereiche mit sehr hohen Konzentrationen dabei häufig nicht bis an die Bebauungsfront heranreichen, werden zur Ermittlung der Anzahl von Grenzwertüberschreitungen betroffener Personen die direkten Straßenanlieger des gesamten Straßenabschnittes berücksichtigt, für die Grenzwertüberschreitungen entweder gemessen oder berechnet wurden.

Die Länge der betroffenen Straßenabschnitte mit mehr als 40 µg/m³ NO₂ betrug im Jahr 2019 auf Grundlage dieser Beurteilung ca. 575 m (vgl. Abb. 58). Von Überschreitungen des NO₂-Grenzwertes waren demnach ca. 270 Personen betroffen.

2.3 Klima und Topographie

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

2.3.1 Das Klima in Limburg

Städte weisen im Allgemeinen höhere Temperaturen als ihre Umgebung auf. Ursache ist neben der Wärmeabgabe der Gebäude die durch die Luftverschmutzung entstehende Dunstglocke über dem Stadtgebiet, die die Ausstrahlung herabsetzt.

An der Messstation des städtischen Hintergrunds am Stephanshügel werden auch meteorologische Parameter wie Temperatur, Windgeschwindigkeit und Windrichtung gemessen. Hauptsächlich kommt der Wind aus südwestlichen Richtungen, seltener aus Nordost oder Ost. Südöstliche Winde treten nur vereinzelt auf während Wind aus Norden so gut wie gar nicht auftritt (vgl. Abb. 11). Die mittlere Windgeschwindigkeit betrug im Zeitraum 2000 bis 2020 2 m/s. In mehr als 46,4 % der Zeit wurde eine kritische mittlere Windgeschwindigkeit von 1,5 m/s unterschritten.

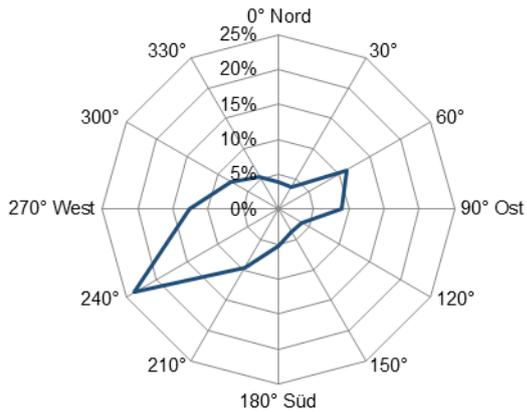


Abb. 11: Windrichtungsverteilung an der Messstation des städtischen Hintergrunds in Limburg (Zeitraum: Januar 2016 bis Dezember 2020)

Die mittlere Durchschnittstemperatur lag in den Jahren 2000 bis 2020 mit 10,6 °C stets über dem langjährigen Mittel für Hessen (Normalperiode 1961-1990) von 8,2 °C. Die Zunahme der Wärmebelastung in den letzten 20 Jahren lässt sich deutlich am Anstieg der mittleren Jahrestemperatur beobachten.

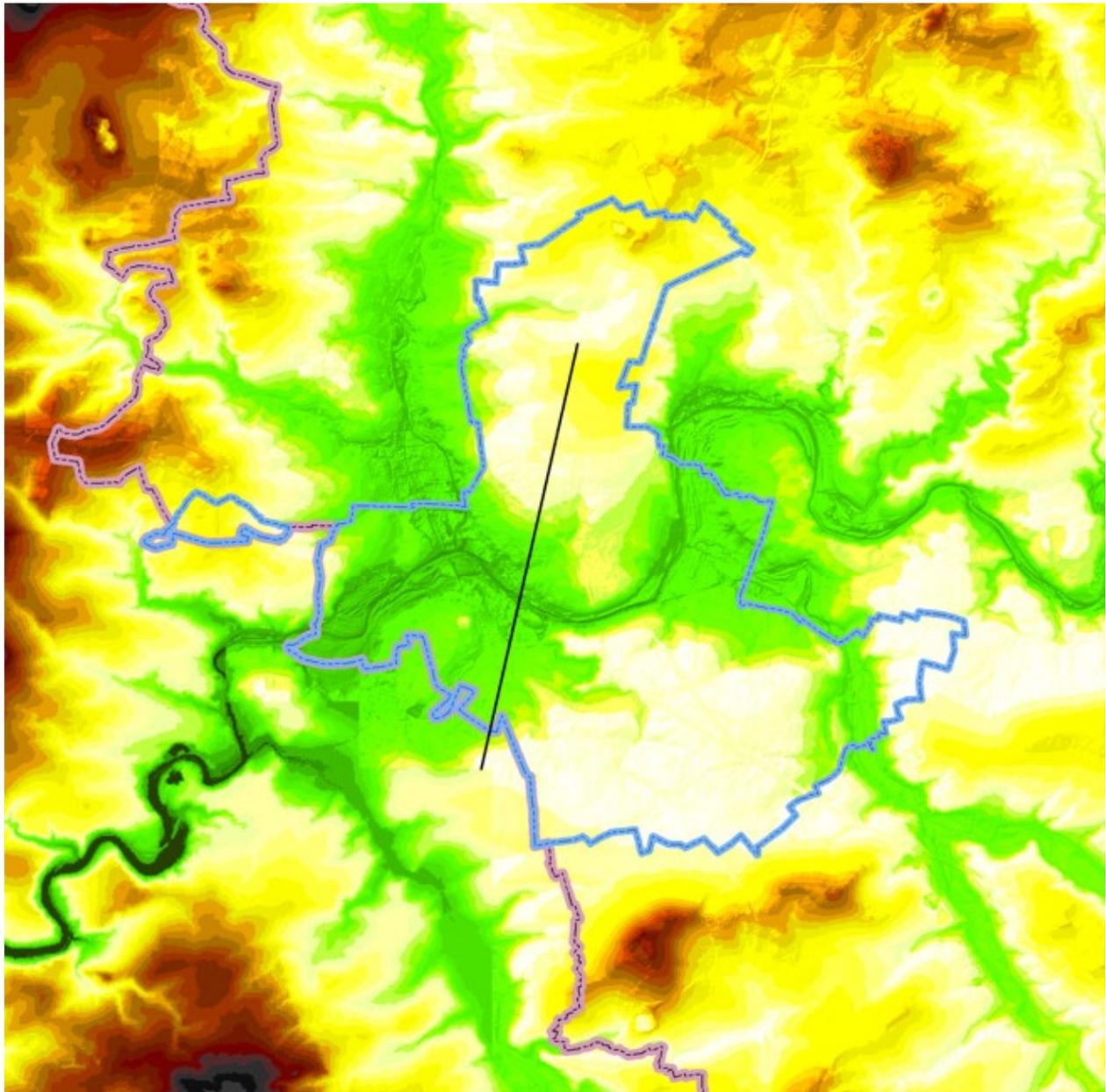


Abb. 12: Entwicklung der mittleren Jahrestemperatur an der städtischen Hintergrundmessstation in Limburg a. d. Lahn im Zeitraum 2000 bis 2020 mit resultierender Trendlinie

2.3.2 Topographie des Gebiets

Das Limburger Becken liegt zwischen Eifel und Westerwald im Norden und Hundsrück und Taunus im Süden. Das Hügelland wird in seinem zentralen Teil von den weiten Schlingen der Lahn untergliedert. Abb. 13 zeigt das Höhenprofil und einen Geländeschnitt des Stadtgebiets Limburg a. d. Lahn mit Umgebung.

Die großräumige Geländestruktur mit der ausgeprägten Kessellage der Stadt weist bereits auf das zentrale Problem Limburgs mit der Luftqualität hin. Am tiefsten Punkt des Geländeschnitts befindet sich der Innenstadtbereich mit dem am höchsten belasteten Bereich in der Schiede. Die Kessellage von Limburg a. d. Lahn beeinträchtigt den Luftaustausch aufgrund der verminderten Ausstrahlung und der schlechten Durchlüftung so stark, dass sich die im Stadtgebiet emittierten Luftschadstoffe sehr schnell zu hohen Schadstoffkonzentrationen anreichern können.



Höhe (m ü. NHN):

< 80	< 160	< 240	< 320
< 90	< 170	< 250	< 330
< 100	< 180	< 260	< 340
< 110	< 190	< 270	< 350
< 120	< 200	< 280	< 360
< 130	< 210	< 290	< 370
< 140	< 220	< 300	< 380
< 150	< 230	< 310	> 390

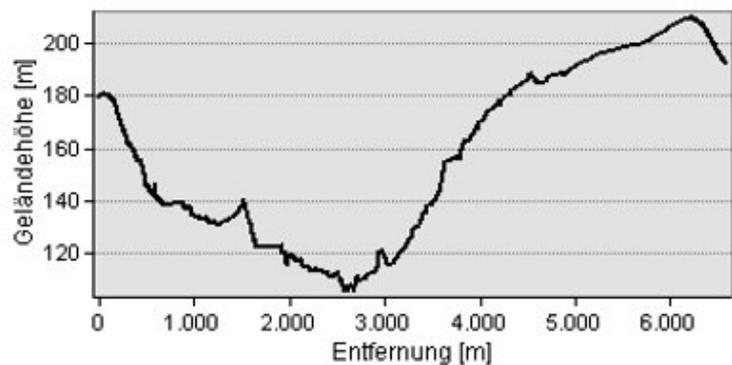


Abb. 13: Höhenprofil und Geländeschnitt des Stadtgebiets Limburg a. d. Lahn mit Umgebung;
Eigene Darstellung auf Grundlage Geobasisdaten HLGB [14] und LVerGeo [15]

3 Zuständige Behörden

Aufgabe

In Hessen ist das Hessische Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV) zuständige Behörde für die Aufstellung und Fortschreibung von Luftreinhalteplänen (§ 2 Nr. 1 c) ImSchZuV [16]).

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 Naturschutz, Umwelt und Geologie (§ 3 ImSchZuV).

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

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

zuständige Behörde

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

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

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

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

Landkreis Limburg-Weilburg
Schiede 43
65549 Limburg a. d. Lahn

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

Hessen Mobil
Straßen- und Verkehrsmanagement
Wilhelmstraße 10
65185 Wiesbaden

4 Art und Beurteilung der Verschmutzung

4.1 Entwicklung der Luftqualität in Limburg

In Limburg werden die Luftschadstoffe Stickstoffmonoxid (NO), Stickstoffdioxid (NO₂), Benzol (C₆H₆), Ozon (O₃), Kohlenmonoxid (CO) und Feinstaub (PM₁₀) gemessen (siehe auch Kap. 1.3). Bis zum Jahr 2007 wurde an der Messstation des städtischen Hintergrunds auch noch Schwefeldioxid (SO₂) gemessen. Es werden allerdings nicht alle Parameter an allen Messstandorten gemessen.

4.1.1 Entwicklung der Feinstaub-Belastung (PM₁₀)

Die Messung von Feinstaub (PM₁₀) wurde an der Hintergrundstation Stephanshügel im Jahr 2000 aufgenommen. Mit Inbetriebnahme der Messstation Schiede im Juni 2015, liegen auch für diesen Standort Belastungszahlen für Feinstaub vor. Seit Inkrafttreten des Immissionsgrenzwertes für den Jahresmittelwert im Jahr 2005 wurde dieser in Limburg a. d. Lahn nie überschritten (vgl. Abb. 14). Dies gilt mit wenigen Ausnahmen tatsächlich für das ganze Land Hessen schon seit Beginn des Jahrtausends. Jedoch wurde in Limburg auch der kritischere Kurzzeitgrenzwert, der eine maximale Zahl von 35 Überschreitungen des PM₁₀-Tagesmittelwertes pro Jahr erlaubt, immer eingehalten (vgl. Abb. 15), während es hier bis 2011 hessenweit durchaus einige problematische Messstandorte gab.

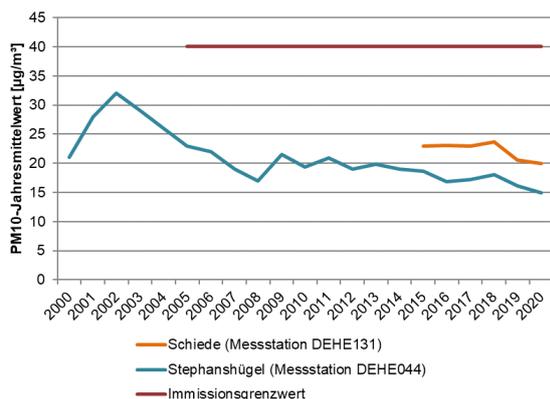


Abb. 14: Entwicklung der PM₁₀-Belastung in Limburg a. d. Lahn

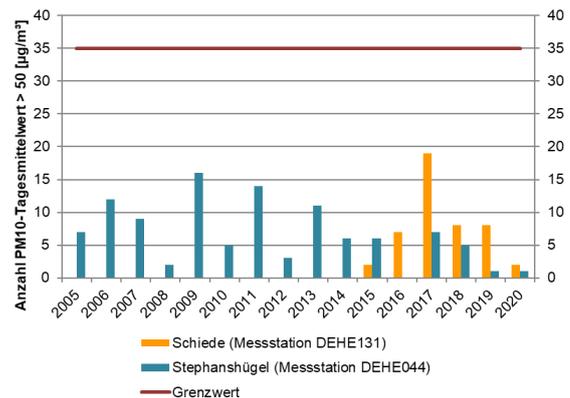


Abb. 15: Anzahl der PM₁₀-Tagesmittelwerte > 50 µg/m³ pro Jahr

Die Weltgesundheitsorganisation empfiehlt aufgrund des hohen gesundheitsschädlichen Potentials von Feinstaub einen Grenzwert von 20 µg/m³ als Jahresmittelwert bzw. max. drei Überschreitungen des Tagesmittelwertes pro Jahr. Auch wenn diese Werte noch nicht dauerhaft erreicht sind, so konnte die Belastungssituation im Vergleich zum Beginn des Jahrtausends bereits signifikant verbessert werden.

4.1.2 Entwicklung der Ozon-Belastung

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

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

Abb. 16 stellt die Entwicklung der mittleren jährlichen Ozon-Belastung an der Hintergrund-Messstation Stephanshügel dar. Es ist der allgemein zu beobachtende Trend einer kontinuierlichen Zunahme der Immissionswerte zu beobachten. Es gilt jedoch zu beachten, dass für Ozon kein Jahresmittelwert festgelegt wurde, sondern dass der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit als höchster Achtstundenmittelwert definiert ist, der zulässigerweise mehrfach pro Jahr überschritten werden darf.

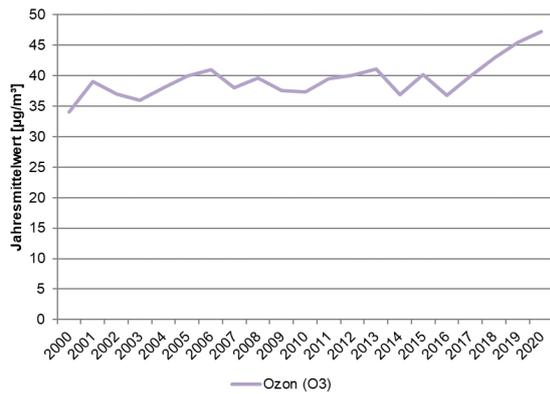


Abb. 16: Entwicklung des Ozon-Jahresmittelwertes an der Messstation Stephanshügel (DEHE044)

4.1.3 Entwicklung Schwefeldioxid- und Benzol-Belastung

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 Klopffestigkeit zugesetzt. Aufgrund seiner krebserregenden Eigenschaften wurde ab dem Jahr 2000 die Konzentration von Benzol im Kraftstoff begrenzt. Der insbesondere aus Abgasemissionen freigesetzte Luftschadstoff wird daher im Wesentlichen nur an verkehrsbezogenen Standorten gemessen.

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

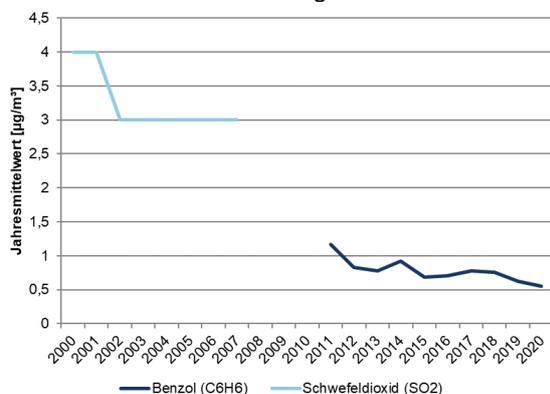


Abb. 17: Schwefeldioxid- und Benzol-Belastung in Limburg a. d. Lahn

4.1.4 Entwicklung der Kohlenmonoxid-belastung

Kohlenmonoxid (CO) ist ein giftiges Gas, das im Wesentlichen bei der unvollständigen Verbrennung fossiler Brennstoffe entsteht. Der Verkehr liefert dabei den größten Beitrag [11].

Als Immissionsgrenzwert ist zum Schutz der menschlichen Gesundheit daher in der 39. BImSchV ein Immissionsgrenzwert von $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ als maximaler Achtstundenmittelwert eines Tages festgelegt. Er wird an allen Messstationen in Hessen, also auch an der Messstation Schiede (DEHE131), weit unterschritten (vgl. Abb. 18). Für den Jahresmittelwert gibt es keinen Grenz- oder Zielwert, er ist in Abb. 18 zur Vollständigkeit dennoch dargestellt.

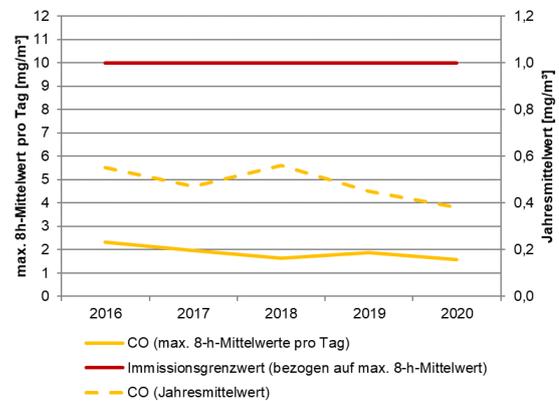


Abb. 18: Entwicklung der Kohlenmonoxid-Belastung an der Messstation Schiede (DEHE131)

4.1.5 Entwicklung der Stickoxide-Belastung

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

Von den Stickoxiden NO und NO₂ ist nur NO₂ als gesundheitsschädlich eingestuft. 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 (NO_x). Diese Gesamtstickoxidkonzentration ist auch deshalb von Bedeutung, weil z.B. Emissionsgrenzwerte bei Fahrzeugen und Industrieanlagen ausschließlich auf NO_x bezogen sind. Während sich die Konzentration der Stickoxide (NO_x) in den letzten Jahren deutlich verringert hat, ist dieser Trend bei Stickstoffdioxid nicht so deutlich ausgeprägt wie Abb. 19 erkennen lässt.

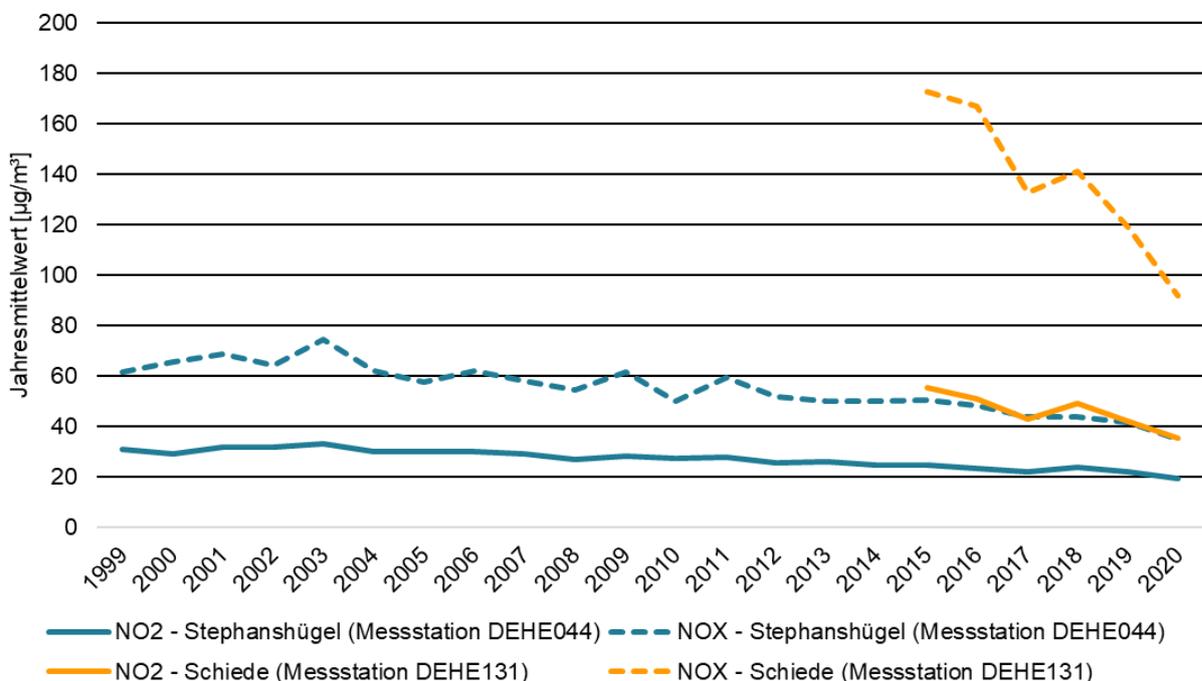


Abb. 19: Entwicklung der NO_x-Konzentrationen im Vergleich zur NO₂-Konzentration der beiden Messstationen in Limburg a. d. Lahn

Die Reduzierung der Gesamtkonzentration von Stickstoffoxiden (NO_x) ist zwar deutlich und zeigt daher auch, dass die emissionsmindernden Maßnahmen greifen. Sie reicht aber nicht aus, um das Problem gesundheitsgefährdend hoher Stickstoffdioxidkonzentrationen (NO₂) zu lösen. Die Entwicklung der NO₂-Belastung in Limburg a. d. Lahn zeigt Abb. 20. Wie in der Abbildung zu erkennen ist, lagen mit Ausnahme des Messstandortes an der Diezer Straße bis 2018 alle verkehrsbezogenen Messungen teils sehr deutlich

über dem Grenzwert. Die allgemein festzustellende abnehmende Tendenz der Belastung hat in 2019 schließlich auch zur Grenzwerteinhaltung am Messstandort Schiede II geführt. Im „Corona-Jahr“ 2020 kam es schließlich zusätzlich auch zu einer Grenzwerteinhaltung am Messstandort Frankfurter Straße sowie zu einem sehr deutlichen Rückgang am Passivsammler Schiede I, wobei an Letzterem mit 44,5 µg/m³ noch immer eine deutliche Grenzwertüberschreitung von gut 11 % gemessen wurde.

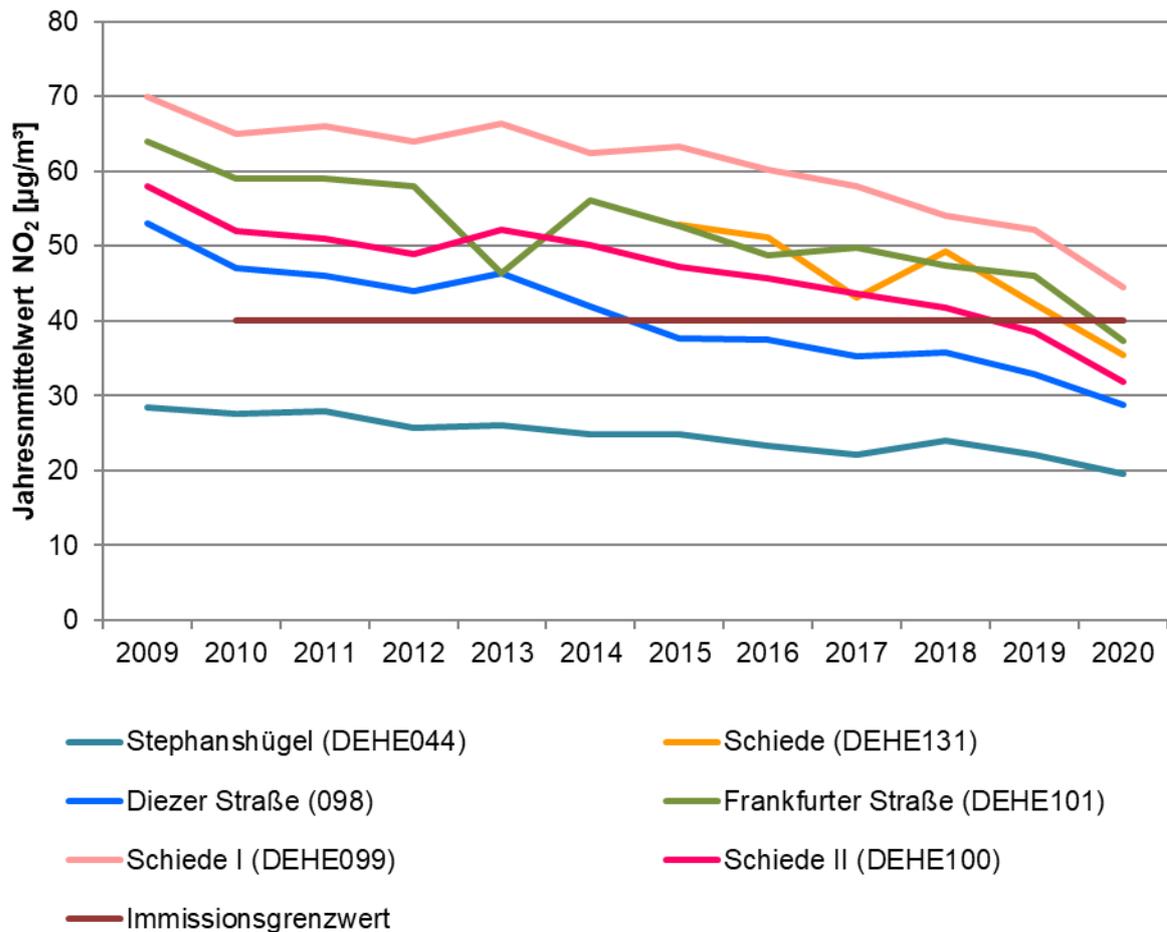


Abb. 20: Entwicklung der Stickstoffdioxid-Belastung seit 2009 an allen Messstandorten in Limburg a. d. Lahn

4.1.6 Belastungssituation 2019 und 2020

In Tab. 9 werden die Messergebnisse der Jahre 2019 und 2020 dargestellt. Es zeigt sich, dass der Grenzwert für den Jahresmittelwert der Stickstoffdioxidbelastung, trotz des pandemiebedingten starken Rückgangs des Verkehrs, am Messstandort Schiede I auch im Jahr 2020 noch immer deutlich überschritten wurde und Handlungsbedarf besteht. Die entsprechend umzusetzenden Maßnahmen sind Gegenstand dieses Luftreinhalteplans.

Gleichzeitig ist jedoch festzuhalten, dass bereits im Jahr 2019 im Vergleich mit den Messwerten von 2018 an allen Messstandorten ein starker Rückgang der Belastung zu verzeichnen war (vgl. Abb. 20). Die große Differenz der NO₂-Belastung an der Messstation Schiede (DEHE131) und dem Passivsammler Schiede I (DEHE099) hängt mit meteorologischen Einflüssen zusammen, die in Kap. 4.1.7 erläutert werden. In Kap. 4.1.8 erfolgt eine detaillierte Analyse der Einflüsse der Corona-Pandemie auf die Stickstoffdioxid-Belastung im Jahr 2020.

Komponente		PM ₁₀		NO ₂		NO _x	CO	C ₆ H ₆
Einheit		µg/m ³	mg/m ³	µg/m ³				
Kenngroße		24-h	JM	1-h	JM	kein Grenz- wert	max. 8-h- Mittel	JM
Grenzwert		50	40	200	40		10	5
zulässige Über- schreitungen/a		35		18				
		Anz.	Wert	Anz.	Wert			Wert
2019								
Limburg Stephanshügel (DEHE044)	Städt. Hintergrund	1	16,1	0	22,1	41,5	–	0,62
Schiede (DEHE131)	Verkehr	8	20,6	0	42,3	118,9	1,86	–
Diezer Straße (DEHE098) ¹⁾	Verkehr	–	–	–	32,8	–	–	–
Frankfurter Straße (DEHE101) ¹⁾	Verkehr	–	–	–	46,1	–	–	–
Schiede I (DEHE099) ¹⁾	Verkehr	–	–	–	52,1	–	–	–
Schiede II (DEHE100) ¹⁾	Verkehr	–	–	–	38,6	–	–	–
2020								
Limburg Stephanshügel (DEHE044)	Städt. Hintergrund	1	14,9	0	19,5	35,0	–	0,62
Schiede (DEHE131)	Verkehr	2	20,0	0	35,5	92,0	1,58	–
Diezer Straße (DEHE098) ¹⁾	Verkehr	–	–	–	28,8	–	–	–
Frankfurter Straße (DEHE101) ¹⁾	Verkehr	–	–	–	37,4	–	–	–
Schiede I (DEHE099) ¹⁾	Verkehr	–	–	–	44,5	–	–	–
Schiede II (DEHE100) ¹⁾	Verkehr	–	–	–	31,9	–	–	–

¹⁾ Messung durch Passivsammler

Rote Schrift: Grenzwertüberschreitung

Tab. 9: Messergebnisse in Limburg in den Kalenderjahren 2019/20

4.1.7 NO₂-Belastung an der Messstation Schiede im Verhältnis zum Passivsammler Schiede I

In Kap. 0 und 4.1.6 ist die NO₂-Belastungssituation an den verschiedenen Messstandorten in Limburg a. d. Lahn dargestellt worden. Da die Messstation Schiede und der Passivsammler Schiede I im selben Straßenabschnitt direkt gegenüber voneinander positioniert sind, sind an deren Belastungsverläufen seit 2016 zwei Aspekte auffällig: Zum einen der große Unterschied von knapp 10 µg/m³ zwischen den Messwerten der stationären Messstation und dem Passivsammler jeweils in den Jahren 2017 und 2019. Zum anderen die starken Schwankungen an der Messstation zwischen 2016 und 2019, während am Passivsammler eine kontinuierliche Abnahme beobachtet wird.

Die beiden Messungen finden zwar auf gleicher Straßenhöhe statt, sind damit im Hinblick auf den Verkehr und die Bebauungssituation identisch,

liegen aber auf unterschiedlichen Straßenseiten. Die Schiede ist an dieser Stelle in Südost-Nordwest-Richtung ausgerichtet. Die Hauptwindrichtung in Limburg a. d. Lahn liegt in West-Südwest-Richtung und damit genau quer zur Straßenführung (Abb. 21).

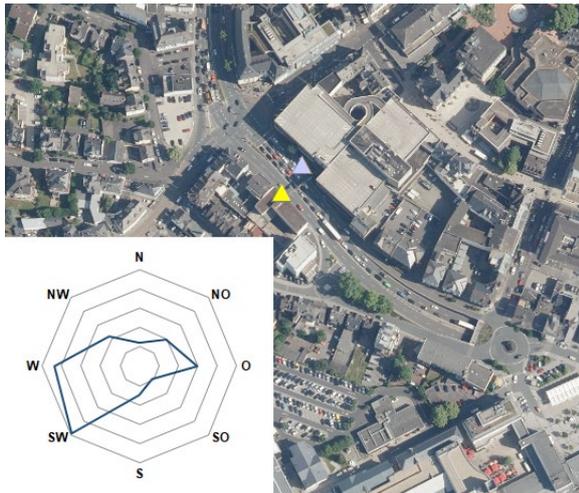


Abb. 21: Lage der NO₂-Messstandorte Schiede (Messstation) \triangle und Schiede I (Passivsammler) \triangle im Vergleich zur Hauptwindrichtung 2016 - 2019
Luftbild: DOP, HLBG 2018 [14]

Das Phänomen der großen Differenz zu beiden Seiten der Straße resultiert grundsätzlich aus Luftverwirbelungen, die in der Straßenschlucht auftreten. Die Schwankungen hängen zudem mit der Häufigkeit bestimmter Windrichtungen zusammen, was im Folgenden näher erläutert wird. Die im Weiteren vorgestellten Analysen wurden durch das HLNUG durchgeführt.

Zunächst sind in Tab. 10 die NO₂-Jahresmittelwerte der Messstation Schiede und des Passivsammlers Schiede I für die Jahre 2016 bis 2019 sowie die jeweilige Differenz der beiden Messungen innerhalb eines Jahres dargestellt. Während die Werte der Station, wie oben bereits dargelegt, deutlich schwanken, ist der Rückgang am Passivsammler relativ konstant. Daraus ergeben sich also die Fragen, ob der Messwert der Station in 2018 besonders hoch war, oder der Wert 2017 besonders niedrig. Und weiterhin, ob die Differenz zwischen Passivsammler und Messstation 2017 besonders groß war oder die Differenz in 2018 ungewöhnlich gering.

Jahr	NO ₂ -Jahresmittelwert		absolut [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	
	Passivsammler [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Messstation [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
2016	59,9	51,1	8,8	
2017	58,0	43,2	14,8	
2018	53,7	49,2	4,5	

Tab. 10: Vergleich der NO₂-Jahresmittelwerte 2016 bis 2019 an der Messstation Schiede (DEHE131) und dem Passivsammler Schiede I (DEHE099)

Ein Blick auf die Messwerte der Hintergrund-Messstation Stephanshügel lässt erkennen, dass hier in 2018 ebenfalls ein Anstieg der NO₂-Belastung im Vergleich zum Vorjahr eingetreten ist, der in 2019 wieder rückläufig war. Die Entwicklung der Jahresmittelwerte zwischen Messstation Schiede und Stephanshügel sind damit jeweils vergleichbar. Jene des Passivsammlers jedoch nicht.

Jahr	NO ₂ -Jahresmittelwert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
2016	23,3
2017	22,1
2018	24,0
2019	22,1

Tab. 11: NO₂-Jahresmittelwerte 2016 bis 2019 an der Hintergrund-Messstation Stephanshügel (DEHE044)

Um die Fragen zu klären, wurde zunächst untersucht, wie sich die Windverteilung in den Jahren 2016 bis 2019 in Limburg a. d. Lahn jeweils eingestellt hat. Dazu wird auf die Daten der Messstation Stephanshügel zurückgegriffen. Die relative Häufigkeit der Windrichtungen ist in Abb. 22 dargestellt. Daraus ist zu erkennen, dass im Vergleich zu 2016 und 2018, in 2017 und 2019 relativ selten Nordost- und Ost-Wind vorgelegen haben.

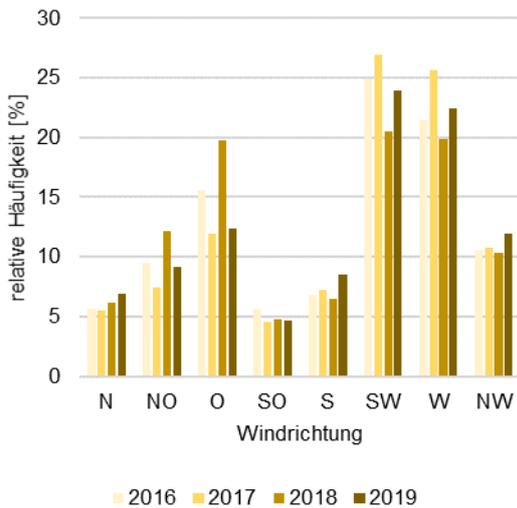


Abb. 22: relative Häufigkeit der Windrichtungen in Limburg a. d. Lahn 2016 bis 2019

Im einem nächsten Schritt wurde der zeitliche Verlauf der NO₂-Konzentration innerhalb der einzelnen Windrichtungssektoren über die Untersuchungsjahre untersucht. Abb. 23 stellt die entsprechenden Verläufe jeweils getrennt für die Messstation Schiede (oben) und die Hintergrund-Messstation Stephanshügel (unten) dar.

Aus den Graphen lässt sich für die Messstation Schiede ableiten, dass die höchsten Konzentrationen typischerweise bei östlichen Winden auftreten. Hingegen treten die niedrigsten Konzentrationen bei Südwest- und Westwinden auf. Schließlich ist bei der Betrachtung einzelner Windsektoren eine kontinuierliche Reduktion der Konzentration in den letzten Jahren sichtbar.

Für die Hintergrund-Messstation Stephanshügel lässt sich ebenso feststellen, dass die höchsten Konzentrationen bei östlichen und die niedrigsten Konzentrationen bei westlichen Winden auftreten. Zudem ist ebenfalls eine leichte Reduktion der Konzentration in letzten Jahren sichtbar. Das Jahr 2018 sticht hier besonders heraus.

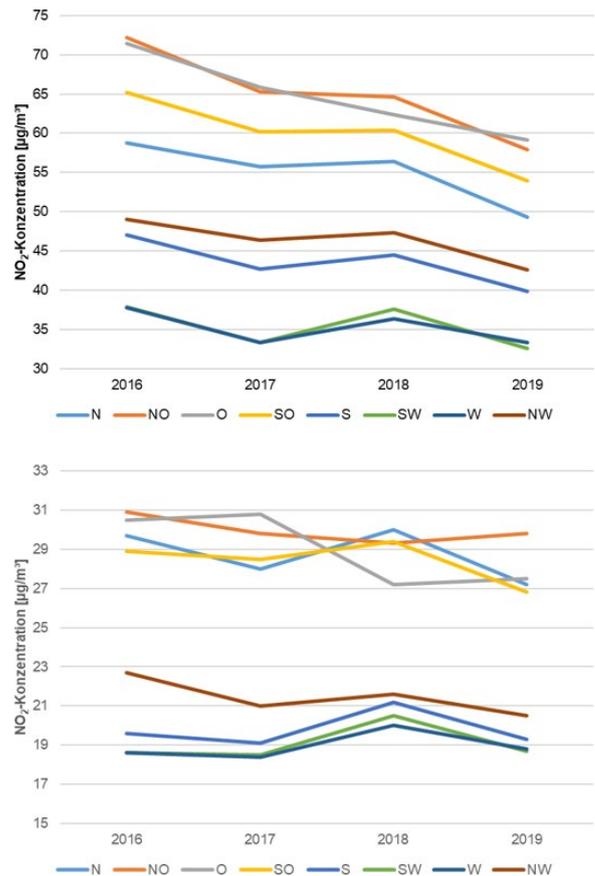


Abb. 23: Zeitlicher Verlauf der NO₂-Konzentration innerhalb einzelner Windrichtungssektoren an der Messstation Schiede (oben) und der Hintergrund-Messstation Stephanshügel (unten) 2016 bis 2019

Wie in Kap. 4.2.1 weiter ausgeführt wird, setzt sich die gemessene Schadstoffkonzentration an einem verkehrsnahen Standort immer aus einer Hintergrundkonzentration und den Schadstoffen, die zusätzlich durch den Verkehr in dem jeweiligen Straßenabschnitt freigesetzt werden, zusammen.

Je nachdem aus welcher Richtung der Wind kommt, hat er bereits vor Auftreffen auf die Straßenschlucht entweder relativ viele, oder relativ wenige Schadstoffe aufgenommen, die er in die Straßenschlucht einträgt. Liegen auf dem Weg des Windes viele Emissionsquellen, so beaufschlagt er auch die Straßenschlucht mit einer entsprechend erhöhten Zusatzfracht, die Hintergrund-Belastung ist also bereits hoch. Liegen in der Richtung, aus der der Wind weht relativ wenige Quellen, so transportiert er auch relativ gering vorbelastete Luft zur Straßenschlucht, die Hintergrund-Belastung ist entsprechend niedrig. Die in Abb. 23 dargestellten Messwerte lassen erkennen, dass Wind aus westlicher Richtung weniger stark belastet ist als Wind aus östlicher Richtung.

Dazu kommt, dass, wie bereits angesprochen, innerhalb der Straßenschlucht Luftverwirbelungen

auftreten, die sich je nach Windrichtung unterschiedlich auf die Beaufschlagung der Messstandorte mit Schadstoffen auswirken. Wenn der Wind quer zur Ausrichtung der Straßenschlucht zunächst über diese hinwegstreicht, trifft er nach deren Passage auf die Oberkante der Bebauung, wird dabei nach unten abgelenkt und streicht schließlich auf Höhe der Straße in entgegengesetzte Richtung über diese hinweg (vgl. Abb. 24). Dabei nimmt er die durch den Verkehr freigesetzten Emissionen auf und transportiert diese zur gegenüberliegenden Straßenseite.

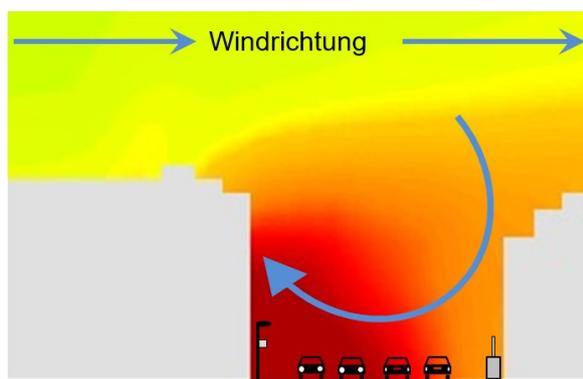
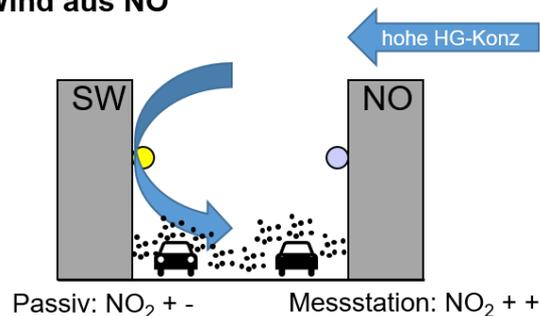


Abb. 24: Prinzip der Luftverwirbelung innerhalb einer Straßenschlucht wobei die Einfärbung die Schadstoffkonzentration andeutet
Quelle: IVU Umwelt GmbH

Wind aus NO



Wind aus SW

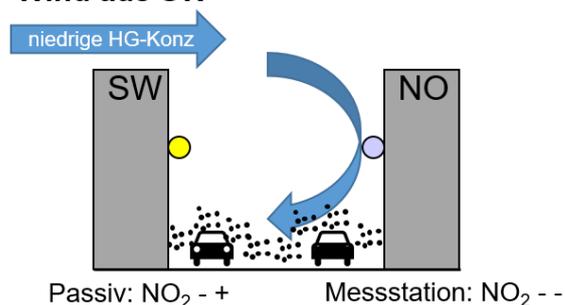


Abb. 25: Verwirbelung der Luft innerhalb der Straßenschlucht auf Höhe der Messstation Schiede und des Passivsammlers Schiede I und daraus resultierende NO₂-Konzentration am jeweiligen Messpunkt
Quelle: HLNUG

Die Unterschiede in den Konzentrationen bei vorliegenden Nordost- bzw. Südwest-Winden machen sich an der Messstation Schiede besonders stark bemerkbar, da jeweils zwei Effekte in gleicher Richtung wirken (vgl. Abb. 25). Bei Wind aus Nordost wird zunächst schon relativ stark belastete Luft herantransportiert während dann zusätzlich durch den Luftwirbel die Schadstoffe aus dem Verkehr noch zur Station transportiert werden (+ +). Bei Wind aus Südwest weist die herantransportierte Luft eine relativ geringe Belastung auf, welche dann auf die Station trifft, bevor der Wirbel die Schadstoffe des Straßenverkehrs aufgenommen hat (- -).

Am Passivsammler sind die Unterschiede eher gering, da sich hier immerzu zwei Effekte teilweise kompensieren. Bei Nordost-Winden ist die Hintergrundkonzentration hoch, aber es werden nicht die Schadstoffe aus dem Verkehr an den Sammler herantransportiert (+ -), während bei Südwest-Winden eine niedrige Hintergrundkonzentration vorliegt aber die Schadstoffe aus dem Verkehr auf den Sammler treffen (- +).

	NO ₂ - Jahresmittelwert	Häufigkeit Windrichtung
--	---------------------------------------	----------------------------

Jahr	Passiv-sammler [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Mess-station [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Ostwind [%]	West-wind [%]
2016	59,9	51,1	31	57
2017	58,0	43,2	24	63
2018	53,7	49,2	37	51

Tab. 12: NO₂-Jahresmittelwerte 2016 bis 2019 an der Messstation Schiede und dem Passivsammler Schiede I im Vergleich zur jeweiligen Häufigkeit der Windrichtung

Vor diesem Hintergrund lassen sich die dargestellten Zahlen aus Tab. 12 nachvollziehen: An der Messstation Schiede treten dann hohe NO₂-Jahresmittelwerte auf, wenn östliche Winde häufiger vorliegen. Hingegen werden niedrigere NO₂-Jahresmittlwerte gemessen, wenn östliche Winde selten sind. Am Passivsammler hingegen ist nur eine geringe Abhängigkeit der NO₂-Konzentration von der Windgeschwindigkeit gegeben.

4.1.8 Einfluss der Corona-Pandemie in 2020

Wie bereits in der Einführung dargestellt, lag die durchschnittliche Verkehrsmenge in 2020 durch Schutzmaßnahmen während der Corona-Pandemie etwa 15 % unter dem Wert für 2019. Außerdem haben sich möglicherweise auch andere Emissionen, wie z.B. aus Gewerbe und Industrie, aufgrund der Schutzmaßnahmen verändert. Inwiefern sich diese Emissionsänderungen auf die NO₂-Belastung an der Schiede ausgewirkt haben, wurde mit einer „Business-as-usual-Simulation“ mit Hilfe von statistischer Modellierung durch das HLNUG abgeschätzt. Statistische Modellierung beschreibt Verfahren, bei denen beispielsweise Schadstoffparameter mit Hilfe von statistischen Zusammenhängen zwischen parallel gemessenen meteorologischen oder weiteren Parametern analysiert und prognostiziert werden können. Dabei kommen Technologien aus dem Bereich des maschinellen Lernens zum Einsatz. Mit einem sogenannten Random-Forest Modell (RF-Modell) wurden für die Messstation Schiede (DEHE131) zunächst die statistischen Zusammenhänge zwischen NO₂-Konzentration, Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Temperatur, Uhrzeit, Wochentag und Tag des Jahres bestimmt. Diese Zusammenhänge wurden dann genutzt, um die variierenden Wetterzustände aus der Zeitreihe der NO₂-Konzentration herauszurechnen, d.h. die Zeitreihe wurde meteorologisch normiert. Für die meteorologisch normierte NO₂-Konzentration wurde bezogen auf die Kalenderjahre 2016 bis einschließlich 2019 der mittlere jährliche (lineare) Trend der abnehmenden NO₂-Konzentration (z.B.

aufgrund der stetigen Verbesserung der Kfz-Emissionen) ermittelt und die Zeitreihe trendbereinigt. Die trendbereinigte Zeitreihe dient als Grundlage für ein erneutes Training eines RF-Modells für den Zeitraum von 2016 – 2019 und eine anschließende Prognose für das Jahr 2020 [20], [21]. Da das RF-Modell für den Zeitraum vor der Covid-19-Pandemie trainiert wurde, stellt die Simulation für das Jahr 2020 eine sogenannte „Business-as-usual-Simulation“ als Referenz für ein mögliches Szenario ohne Covid-19-Pandemie dar. Die Simulation beginnt am 1. Januar 2020, daher ergibt sich ein Zeitraum bis Mitte März 2020 (vor den Corona-Schutzmaßnahmen), der als Evaluierungszeitraum genutzt wird, um die Prognosegüte der Simulation abzuschätzen.

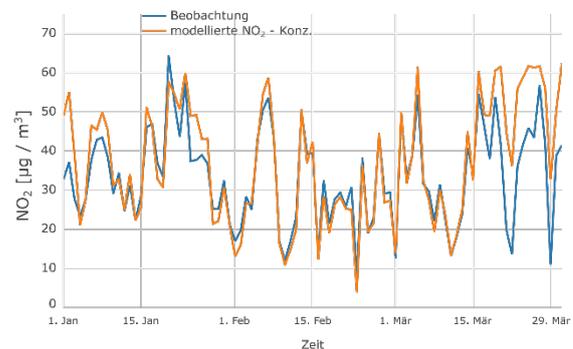


Abb. 26: Tagesmittelwerte der NO₂-Konzentration (blau: Beobachtung, orange: Business-as-usual-Simulation).

Abb. 26 zeigt die Tagesmittelwerte der NO₂-Konzentration der „Business-as-usual-Simulation“ und die zugehörigen beobachteten Werte. Der dargestellte Zeitraum zeigt den Evaluierungszeitraum und den Beginn der ersten Corona-Schutzmaßnahmen. Die Simulation der NO₂-Konzentration stimmt für den Zeitraum bis Anfang März 2020 sehr gut mit den Beobachtungen überein (syst. Abweichung: -3%; Korrelation: 0,84). Sowohl die zeitliche Variabilität als auch die absoluten Werte werden außerordentlich gut simuliert. Mitte März ergibt sich hingegen eine systematische Abweichung zwischen Prognose und Beobachtung, die zeitlich exakt mit den ersten Lockdown zusammenfällt. Auffällig ist, dass in der Zeit kurz vor dem ersten Lockdown die NO₂-Konzentration deutlich niedriger war, was durch meteorologische Effekte zu erklären ist. Mit Beginn der ersten Schutzmaßnahmen ging auch ein Wetterwechsel einher, der zu einer austauschärmeren Witterung führte. Entsprechend stieg die NO₂-Konzentration an, blieb aber deutlich hinter der zu erwartenden, prognostizierten NO₂-Konzentration zurück. Der hier dargestellte Vergleich der business-as-usual-Simulation mit der tatsächlich beobachteten Schadstoffkonzentration

löst den in der Öffentlichkeit stark diskutierten scheinbaren Widerspruch auf und visualisiert den erheblichen Einfluss der Corona-Schutzmaßnahmen auf die NO₂-Konzentration an der Luftmessstation Limburg-Schiede.

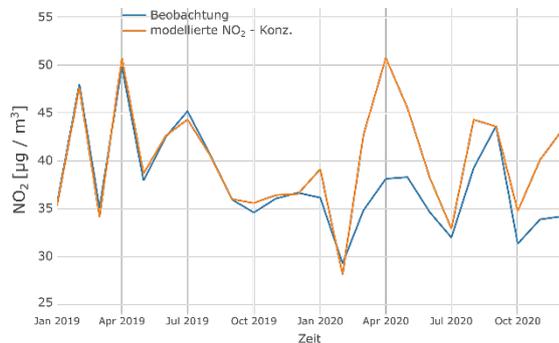


Abb. 27: Monatsmittelwerte der NO₂-Konzentration (blau: Beobachtung, orange: Business-as-usual-Simulation)

Abb. 27 zeigt Monatsmittelwerte der prognostizierten und beobachteten NO₂-Konzentration. Es wird deutlich, dass bis Februar 2020 die Beobachtung und Simulation sehr gut übereinstimmen. Ebenfalls auffällig ist eine systematische Abweichung ab März 2020. Für die Monate März, April und Mai 2020 ergibt sich eine Differenz von etwa -11 µg/m³ (-22%). Diese Differenz schwächt sich für die Sommermonate, in denen ein Großteil der Schutzmaßnahmen gelockert wurde, wieder ab und Simulation und Beobachtung liegen wieder dicht beieinander. Ab Oktober 2020 zeigt sich, mit der Verschärfung der Schutzmaßnahmen, hingegen wieder eine stärkere Differenz. Betrachtet man das gesamte Jahr 2020, so ergab sich eine Differenz von etwa 5 µg/m³ (12%). Es ist wahrscheinlich, dass ohne den Einfluss der Corona-Schutzmaßnahmen der Jahresmittelwert der NO₂-Konzentration an der Luftmessstation Schiede bei knapp über 40 µg/m³ gelegen hätte. Die hier gezeigte Abschätzung basiert auf der Grundlage einer trend-bereinigten Zeitreihe, mögliche Langzeittrends sind somit ebenfalls bereits berücksichtigt.

Die Auswertung bezieht sich lediglich auf die Messungen an der Luftmessstation Schiede. Für die anderen Messstellen, an denen mit Passivsammlern gemessen wird, ist die Methode nicht geeignet, da die zeitliche Auflösung der Messwerte nicht hoch genug ist. Unter der Annahme, dass sich der Einfluss der Corona-Schutzmaßnahmen in gleicher Weise auf die NO₂-Belastung in ganz Limburg ausgewirkt hat, wäre es 2020 ohne die pandemiebedingten Einschränkungen wahrscheinlich auch an der Messstelle Frankfurter Straße (DEHE101) zu

Grenzwertverletzungen gekommen. Der Passivsammler Schiede I (DEHE099) hätte wahrscheinlich eine deutlich höhere Grenzwertüberschreitung aufgewiesen.

4.2 Angewandte Beurteilungstechniken

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

Für die Beurteilung der Luftqualität in Limburg a. d. Lahn wurde eine Kombination aus beiden Möglichkeiten gewählt. Neben den ortsfesten Messungen (vgl. Kap. 1.3) wurden Modellrechnungen zur Beurteilung der Luftqualität auch in den Straßenzügen vorgenommen, in denen keine Messungen durchgeführt werden.

4.2.1 Beiträge zur Gesamtbelastung

Die höchsten Immissionskonzentrationen werden regelmäßig an den verkehrsbezogenen Messstationen gemessen. Die dort gemessene Luftschadstoff-Belastung (Gesamtbelastung) setzt sich aus verschiedenen Beiträgen zusammen, die nicht separat gemessen werden können. Die Zusammensetzung der Gesamt-Belastung wird schematisch in Abb. 28 dargestellt.

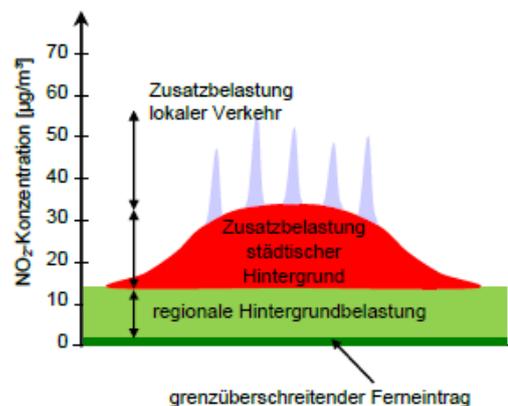


Abb. 28: Zusammensetzung der Einzelbeiträge zur Schadstoffbelastung; eigene Darstellung

Die Gesamt-Belastung 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 Hintergrund-Belastung wird zusammen mit dem Ferneintrag an den Messstationen im ländlichen Raum gemessen.
- Der **Zusatz-Belastung städtischer Hintergrund**, d.h. der Luftschadstoffkonzentration, die durch die Emissionen aus Industrieanlagen, Gewerbebetrieben, Verkehr und Gebäudeheizung innerhalb einer Kommune verursacht wird. Die gesamte städtische Hintergrund-Belastung wird zusammen mit der regionalen Hintergrund-Belastung an den Messstationen des städtischen Hintergrunds gemessen.
- Der **Zusatz-Belastung aus dem lokalen Verkehr**, d.h. der Luftschadstoffkonzentration, die durch den lokalen Verkehr in einer Straße verursacht wird. Zusammen mit der städtischen Hintergrund-Belastung addiert sich die verkehrsbedingte Zusatz-Belastung zur Gesamtbelastung. Diese wird an den verkehrsbezogenen Messstationen registriert.

4.2.2 Modellrechnungen zur Ermittlung der Verursacheranteile

Zur Ermittlung der Verursacheranteile werden regelmäßig Ausbreitungsrechnungen beauftragt. Sie stützen sich auf die Emissionsbeiträge der Industrie, der Gebäudeheizung, des Verkehrs und anderer Quellen, die sich im Wesentlichen aus den alle

- vier Jahre erhobenen Emissionserklärungen nach der Verordnung über Emissionserklärungen (11. BImSchV, [17]) und den alle
- fünf Jahre erhobenen Verkehrszählungen des Bundes, die für die jeweiligen Kommunen mit den Abgasemissionen nach der jeweils aktuellen Fassung des Handbuchs der Emissionsfaktoren für den Straßenverkehr (HBEFA, [18]) verschnitten werden;

ergeben. Bei der Erhebung zur Emittentengruppe Gebäudeheizung werden die Emissionen aus Feuerungsanlagen erfasst, für die keine immissionsschutzrechtliche Genehmigung nach der 4. BImSchV benötigt wird. Die Feuerungsanlagen dienen überwiegend der Heizung und

Warmwasserbereitung in privaten und öffentlichen Gebäuden, aber auch der Wärmeerzeugung im Industrie- und Gewerbebereich. Darüber hinaus werden je nach festgelegtem Bezugsjahr die Daten der Bahn (Emissionen von Dieselloks) und biogener und nicht gefasster Quellen berücksichtigt. Aufgrund der Erhebungszeiträume werden Ausbreitungsrechnungen immer nur dann beauftragt und durchgeführt, wenn sich in den verschiedenen Bereichen eine neue Datenlage ergeben hat.

Die letzte, für das Jahr 2013, durchgeführte Ausbreitungsberechnung für das Land Hessen macht Aussagen z.B. über den Ferneintrag von Luftschadstoffen mit der in die Ballungsräume bzw. Gebiete 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. Der [Bericht](#) [22] kann auf der Homepage des Umweltministeriums eingesehen werden.

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.

4.2.3 Ermittlung der Hintergrundbelastung

Neben der Ermittlung der Verursacheranteile, dienen die in Kap. 4.2.2 beschriebenen Ausbreitungsrechnungen auch der Ermittlung der Hintergrundbelastung. Auf Grundlage der letzten Ausbreitungsrechnungen [22] liegen für das Land Hessen flächendeckend, in einem Raster mit räumlicher Auflösung von 500 m * 500 m, die Vorbelastung von NO₂ und NO_x für das Bezugsjahr 2013 vor.

Für die Fortschreibung des Luftreinhalteplans Limburg wurde ein weiteres Gutachten beauftragt [23], in welchem u.a. diese Vorbelastungswerte für das Bezugsjahr 2018 fortgeschrieben wurden. Hierfür wurde die Entwicklung der Immissionssituation an der Hintergrundstation Stephanshügel (DEHE044) herangezogen. Aus den Modelldaten wurde also jene Rasterzelle

herausgesucht, in der die Hintergrundstation Stephanshügel (DEHE044) liegt. Die für diese Rasterzelle im Modell berechneten Werte für NO₂ und NO_x wurden mit den Messwerten der Hintergrundstation für 2018 verrechnet, in dem die Differenz zwischen Modellwert 2013 und Messwert 2018 gebildet wurde (vgl. Tab.13). Auf Grundlage dieser Differenzen wurden die Vorbelastungswerte flächendeckend für Limburg a. d. Lahn skaliert. Es wurde also angenommen, dass der an der Hintergrundmessstation gemessene Rückgang zwischen 2013 und 2018 flächendeckend in ganz Limburg eingetreten ist, da die Hintergrundmessstation repräsentativ für die gesamte Stadt ist. So wurde die ermittelte Differenz gemäß Tab.13 auf jede der Limburger Rasterzellen angewendet.

Stoff	Messwert 2018 [µg/m ³]	Modellwert [µg/m ³]	Differenz [µg/m ³]
	24,0	25,2	-1,2
	43,9	44,8	-0,9

Tab.13: Ermittlung der Differenzen aus Messwert und Modellwert zur Ermittlung der Vorbelastung

Um die Vorbelastungswerte für das Analysejahr 2019 zu ermitteln, wurden die für 2018 ermittelten Werte auf dieselbe Art und Weise fortgeschrieben (vgl. Tab.14). Es wurde also die die Differenz zwischen dem Wert der Rasterzelle der Hintergrundstation zwischen 2018 und 2019 berechnet und mit diese auf die gesamten Rasterzellen für Limburg a. d. Lahn übertragen.

Stoff	Messwert 2019 [µg/m ³]	Messwert 2018 [µg/m ³]	Differenz [µg/m ³]
NO ₂	22,1	24,0	-1,9
NO _x	41,5	43,9	-2,4

Tab.14: Ermittlung der Differenzen aus Messwert 2019 und Messwert 2018 zur Fortschreibung der Vorbelastung für das Analysejahr 2019

Auf Grundlage der Analyse der langfristigen Trendentwicklung der NO₂- und NO_x-Immissionswerte der letzten 10 Jahre (vgl. Abb. 19) wurde zudem eine Extrapolation für die zukünftige Entwicklung vorgenommen. Demnach wurde ausgehend vom Analysejahr 2019 für die Berechnungen eine jährliche Abnahme der NO₂-Immissionen von 0,55 µg/m³ und NO_x-Immissionen von 0,88 µg/m³ ermittelt. Diese Reduzierung der Vorbelastung wurde für die Prognosejahre ebenfalls auf die Rasterzellen für Limburg a. d. Lahn übertragen. Für die Rasterzelle der Hintergrundstation beträgt die Vorbelastung für das Prognosejahr 2022 demnach 20,45 µg/m³ NO₂ und 38,86 µg/m³ NO_x.

4.2.4 Berechnung der verkehrsbedingten Zusatz-Belastung durch Modellrechnung

Da nur an ausgewählten Standorten der Stadt Limburg a. d. Lahn die Schadstoff-Belastung konkret durch Messungen ermittelt wird, erfolgt die Beurteilung der Luftqualität im übrigen Stadtgebiet anhand von Modellrechnungen.

Zur Ermittlung der verkehrsbedingten Zusatz-Belastung wurde im Rahmen des bereits vorgestellten Gutachtens [23] das Hauptstraßennetz in Limburg a. d. Lahn in

insgesamt 275 Teilabschnitte mit einer Gesamtlänge von 20,1 km gegliedert, die anschließend mittels Immissionsprognosemodell untersucht werden können (vgl. Abb. 29).

Die zugrunde gelegten Verkehrsmengen leiten sich aus dem makroskopischen Verkehrsnachfragemodell der Stadt Limburg a. d. Lahn ab, das im Rahmen eines Verkehrsgutachtens, welches das Umweltministerium zur Fortschreibung des Luftreinhalteplans beauftragt hatte [45], auf das Jahr 2019 kalibriert wurde. Hierfür kommt die Verkehrsplanungs-Software PTV-VISUM zum Einsatz [68]. Auch die verkehrsseitige Wirkung der Maßnahme wurde mit Hilfe dieses Tools bzw. im Rahmen des Gutachtens ermittelt (näheres in Kap. 8.5.7 und 8.6.2).

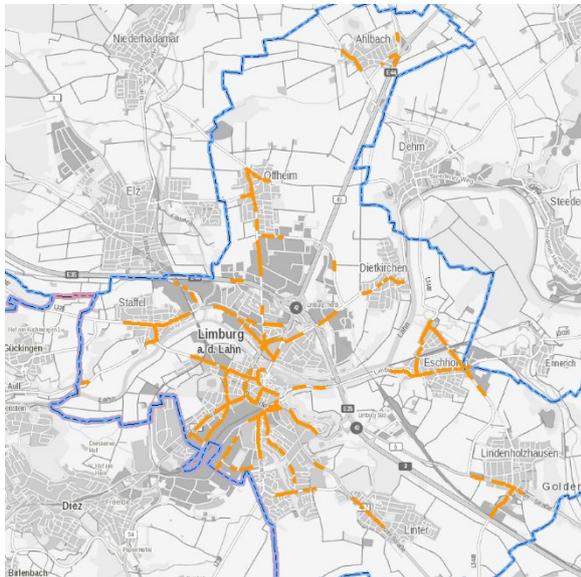


Abb. 29: Untersuchte Straßenabschnitte in Limburg a. d. Lahn;
Kartengrundlage: © GeoBasis-DE / BKG 2021

Als Berechnungsmodelle für die Schadstoffbelastung kommen die Programme IMMIS^{em/luft} [24] sowie ODEN [25] zum Einsatz. IMMIS^{em/luft} berechnet die durch Kraftfahrzeuge erzeugten Emissionen und modelliert die Ausbreitung der Immissionen von Luftschadstoffen im Straßenraum. Es beruht auf dem CPB-Modell [26] 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.

ODEN (On Demand Environmental Analysis) ist eine webbasierte Softwareplattform für Umweltanalysen mittels Simulationsrechnungen im Bereich der Schall- oder Luftschadstoffausbreitung sowie der Solareinstrahlung.

Eingebunden in ODEN, kommt für die Ausbreitungsrechnungen MISKAM (Mikro-skaliges Klima- und Ausbreitungsmodell) zum Einsatz [27]. Das dreidimensionale, nicht-hydrostatische Strömungs- und Ausbreitungsmodell MISKAM ermöglicht 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 (vgl. Kap. 4.2.3) kann dann die Gesamt-Belastung in einem Straßenzug ermittelt werden. Die Ergebnisse dieser Berechnungen sind in Kap. 6.3 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.

Im Gegensatz zu Feinstaub, der in nicht unerheblichem Maß aus natürlichen Quellen stammt, zählen die Stickstoffoxide 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. Diese sind jedoch nur in sehr untergeordnetem Maß für die hohen Stickstoffdioxidkonzentrationen in unseren Städten verantwortlich.

Stickstoffoxide entstehen in erster Linie bei Verbrennungsvorgängen. Wesentliche Emissionsquellen sind der Verkehr, Industrieanlagen – hier vor allem Kraftwerke – sowie die Gebäudeheizung. Einen Überblick über die Entwicklung der wesentlichen Emittenten gibt das hessische Emissionskataster. Es wird für das Bundesland Hessen vom HLNUG geführt [29].

Von den sechs Emittentengruppen

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

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

In dem Gutachten „Ausbreitungsberechnungen zur flächendeckenden Ermittlung der Luftqualität in Hessen als Grundlage der Luftreinhalteplanung“ [22] wurde auch eine Prognose des Beitrags anthropogener Emissionsquellen zur NO₂-Belastung im Jahr 2020 erstellt (vgl. Abb. 30).

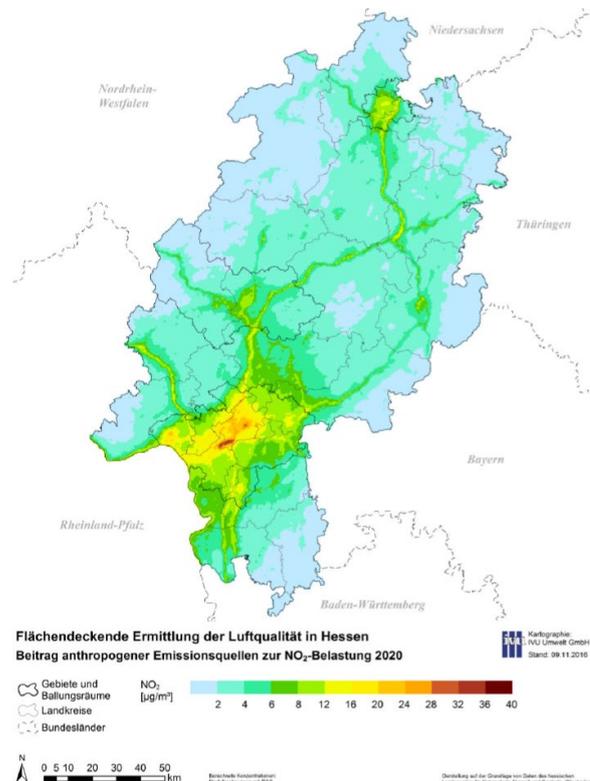


Abb. 30: Beitrag anthropogener Emissionsquellen zur NO₂-Belastung in Hessen 2020 (Prognose) [22]

Nach § 46 Bundes-Immissionsschutzgesetz stellen die zuständigen Behörden Emissionskataster auf, soweit es zur Erfüllung von bindenden Rechtsakten der Europäischen Gemeinschaft oder der Europäischen Union erforderlich ist. Die Schadstoffemissionen von Industrieanlagen sind nach Vorgabe der Verordnung über Emissionserklärungen – 11. BImSchV [17] alle vier Jahre mitzuteilen.

5.1.1 Industrieemissionen

Das Emissionskataster Industrie erfasst die Emissionen der im Anhang der 4. BImSchV [28] genannten genehmigungsbedürftigen Anlagen. Die 11. BImSchV [17] verpflichtet die Betreiber dieser Anlagen, die Emissionen ihrer Anlagen alle vier Jahre, auf ein festgelegtes Jahr bezogen, gegenüber der zuständigen Überwachungsbehörde anzugeben (Emissionserklärung). Die seitens der Industrie letztmalig für das Jahr 2016 berichteten Emissionen bilden die Grundlage des aktuellen Industrie-Emissionskatasters, das 2019 aufgestellt wurde. Aufgrund seiner regelmäßigen Fortschreibung bietet es einen guten Überblick über die Entwicklung der Industrieemissionen im Laufe der Zeit. Ein detaillierter Überblick auch über die anderen Emissionskataster, die sämtlich durch das

HLNUG erstellt wurden, ist unter <http://emissionskataster.HLNUG.de/> einzusehen [29].

In Limburg a. d. Lahn wurden in 2016 acht genehmigungsbedürftige Anlagen, die der Emissionserklärungspflicht unterliegen, betrieben. Dabei wurden rund 46 % der NO_x-Industrieemissionen von nur einer Anlage der Hauptgruppe „Steine und Erden, Glas, Keramik, Baustoffe“ verursacht, siehe Tab.15.

Hauptgruppe	Beschreibung	Anzahl	NO _x [t/a]
1	Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie	1	1,55
2	Steine und Erden, Glas, Keramik, Baustoffe	1	13,29
3	Stahl, Eisen und sonstige Metalle einschließlich Verarbeitung	1	8,0
5	Oberflächenbehandlung mit org. Stoffen, Herstellung von bahnförmigen Materialien aus Kunststoffen, sonstige Verarbeitung von Harzen und Kunststoffen	2	5,73
9	Lagerung, Be- und Entladen von Stoffen und Gemischen	2	0
10	Sonstige Anlagen	1	0,02
Summe		8	28,61

Tab.15: Verteilung der Industrieemissionen auf die Hauptgruppen der 4. BImSchV [28] (Bezugsjahr 2016) in Limburg a. d. Lahn

Die zeitliche Entwicklung der Anzahl an großen Industrieanlagen in Limburg mit ihren NO_x-Emissionen zeigt Abb. 31.

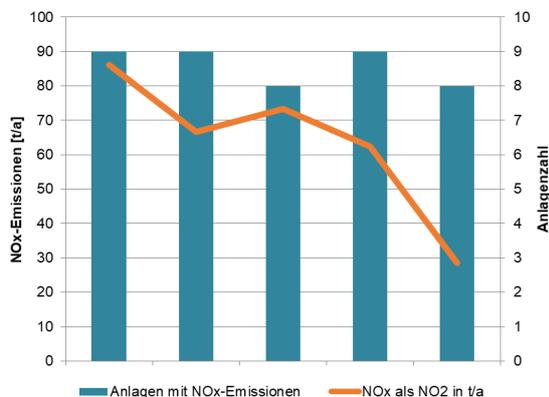


Abb. 31: Entwicklung der Industrieemissionen und der Anzahl erklärungspflichtiger Industrieanlagen in Limburg a. d. Lahn [29]

Die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft, [31]) 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.

5.1.2 Gebäudeheizungsemissionen

Das Emissionskataster Gebäudeheizung enthält die Daten der nicht genehmigungsbedürftigen kleinen und mittleren Feuerungsanlagen, deren Emissionen in der Verordnung für kleine und mittlere Feuerungsanlagen (1. BImSchV) [32] bundesweit geregelt sind.

In ihm werden alle Feuerungsanlagen für die Beheizung von Wohneinheiten und für die Warmwasserbereitung sowie Feuerungsanlagen zur Erzeugung von Heiz- und Prozesswärme sonstiger Kleinverbraucher in Gewerbe, Industrie und öffentlichen Einrichtungen zusammengefasst, die nicht nach § 4 BImSchG [3] in Verbindung mit § 1 der 4. BImSchV [28] der Genehmigungspflicht unterliegen. Die immissionsschutzrechtlichen Anforderungen an Kleinf Feuerungsanlagen sind deutlich weniger umfangreich als jene an genehmigungsbedürftigen Anlagen. Dessen ungeachtet müssen sie aber den Anforderungen der 1. BImSchV genügen. Die Emittentengruppe Gebäudeheizung setzt sich deshalb aus den Bereichen „private Haushalte“ und „sonstige Kleinverbraucher“ zusammen.

Immissionsseitig ist zu beachten, dass die Emissionen aus dem Bereich Gebäudeheizung überwiegend 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 einen weitgehend freien Abtransport der Abgase gewährleisten. Allerdings sind die vorhandenen Schornsteine an Wohnhäusern teilweise nicht hoch genug, um einen ungestörten Abtransport mit der freien Luftströmung zu gewährleisten.

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

Für die Emissionen wesentlich sind sowohl der eingesetzte Brennstoff wie auch die Qualität der Verbrennung (Verbrennungstechnik). In Tab. 16 sind für einige Energieträger die Emissionsfaktoren von NO_x aufgelistet, d.h. die Menge an Emissionen die pro Megawattstunde aus der Verbrennung des Brennstoffs resultiert.

Energieträger	Heizwert [kWh/kg]	NO _x ¹⁾ [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

¹⁾ Summe aus NO und NO₂, angegeben als NO₂

Tab. 16: Beispiele für Emissionsfaktoren der Emittentengruppe Gebäudeheizung

Bisher wurden die Emissionen der Gebäudeheizung in zwei Schritten ermittelt. Dazu wurden in einem ersten Arbeitsschritt der Endenergieeinsatz sowie seine Differenzierung nach einzelnen Energieträgern erhoben. In die Berechnungen gingen dabei eine Reihe statistischer Daten ein, wozu u. a. Strukturgrößen wie Gebäudegröße, Einwohnerzahl, Beheizungsart und die Mengenangaben zu den Energieträgern gehörten. In einem zweiten Arbeitsschritt wurden die Emissionen, die durch den Einsatz der Brennstoffe Heizöl, Erdgas, Kohle und Holz in Feuerungsanlagen entstehen, aus dem Endenergieeinsatz mittels energieträgerspezifischer Emissionsfaktoren errechnet.

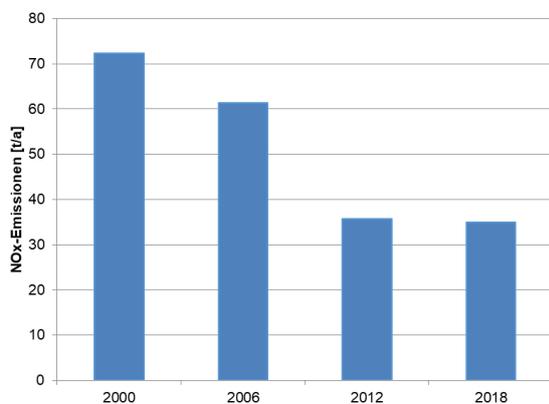


Abb. 32: Durchschnittliche NO_x-Emissionen aus der Gebäudeheizung in Limburg a. d. Lahn [29]

Für das Gebäudeheizungskataster 2018 wurden zur Erhöhung der Genauigkeit erstmalig die konkreten Daten des Schornsteinfegerwesens herangezogen.

Ein Vergleich mit den Daten aus den drei vorangegangenen Katastern ist daher nur bedingt möglich, wengleich festgestellt werden kann, dass das aktuelle Emissionskataster ein deutlich realitätsnäheres Bild vermittelt. Die ermittelten NO_x-Emissionen der einzelnen Erhebungsjahre sind in Abb. 32 dargestellt.

5.1.3 Verkehrs-Emissionen

Das Emissionskataster Verkehr umfasst die aus dem Straßenverkehr resultierenden Emissionen des gesamten hessischen Straßennetzes und wird für jede Gemeinde einzeln erhoben.

Dazu wird das Straßennetz zunächst in fünf Straßenarten und außerdem noch nach innerorts bzw. außerorts untergliedert: Autobahnen, Bundesstraßen, Landesstraßen, Kreisstraßen und Gemeindestraßen.

Die Daten zu den jeweiligen Verkehrsmengen stammen von Hessen Mobil aus den im Turnus von fünf Jahren stattfindenden deutschlandweiten Verkehrszählungen (siehe auch Abb. 33).

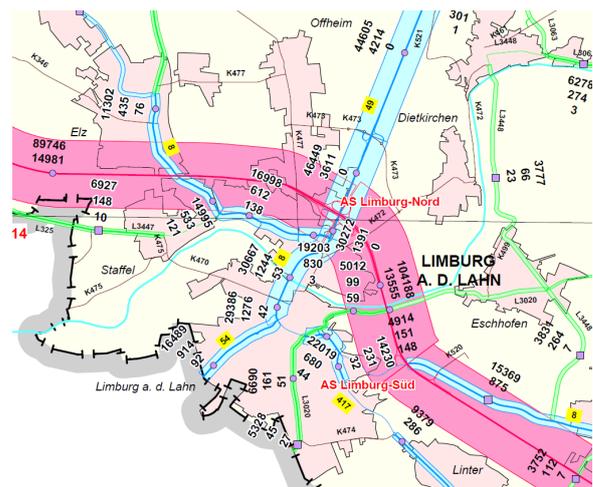


Abb. 33: Auszug aus der Verkehrsmengenkarte Hessen 2015, Ausschnitt Kreis Limburg-Weilburg [30]

Da Hessen Mobil nur den Verkehr auf Bundes-, Landes- und Kreisstraßen erhebt, wird das Verkehrsaufkommen auf den Straßen ohne Zählraten mit einem Modell für die Fahrleistung (gefährte Kilometer) bestimmt. Der Anteil des modellierten Verkehrs beträgt etwa ein Fünftel an der Gesamtfahrleistung in Hessen.

Die so ermittelten Verkehrsmengen werden gutachterlich mit den Emissionsfaktoren des Handbuchs der Emissionsfaktoren für den Straßenverkehr (HBEFA) verknüpft, um so die Emissionen des Straßenverkehrs für die Gemeinden in Hessen zu erhalten. Gemäß Verkehrskataster betrug die Fahrleistung in Limburg a. d. Lahn 2015 insgesamt gut 580 Millionen km/a.

Abb. 34 stellt die Entwicklung der NO_x-Emissionen des Straßenverkehrs in Limburg a. d. Lahn von 2000 bis 2015 gemäß Emissionskataster dar. Es ist zu erkennen, dass die Emissionen in 2015 im Vergleich zu 2010 leicht angestiegen sind. Diese Entwicklung muss allerdings nicht zwangsläufig auch den tatsächlichen Gegebenheiten entsprechen, da bei den Erhebungen eine unterschiedliche Fassung des HBEFA zugrunde liegt (2010: HBEFA 3.1; 2015: HBEFA 3.3). Die Emissionsfaktoren für bestimmte Fahrzeugtypen liegen in HBEFA 3.3 aufgrund neuerer Erkenntnisse teils deutlich über jenen des HBEFA 3.1 (siehe auch Kap. 6.1).

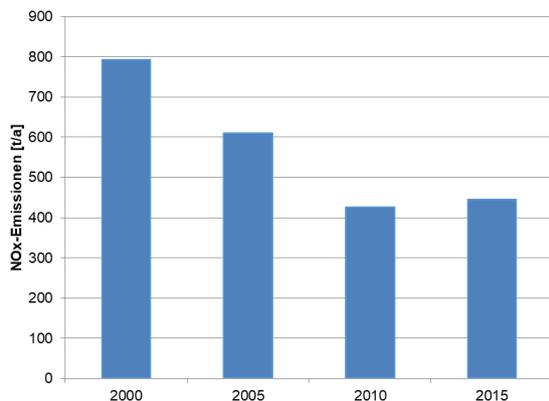


Abb. 34: Entwicklung der NO_x-Emissionen des Straßenverkehrs in Limburg a. d. Lahn [29]

5.2 Gesamtmenge der Emissionen in Limburg

Tab. 17 zeigt die Emissionsbilanz der Hauptemittenten für Stickstoffoxide Limburg a. d. Lahn nach der jeweils aktuellsten Erhebung. Eine Summenbildung ist aufgrund der unterschiedlichen Erhebungszeiten nur bedingt möglich. Dennoch gibt die Darstellung einen guten Überblick über die maßgeblichen Verursacher der Belastung.

Emittentengruppe	Bezugs-jahr	Limburg	
		t/a	%
Gebäudeheizung	2018	35	7
Industrie	2016	28	6
darunter Großfeuerungsanlagen [33]	2016	0	0
Kfz-Verkehr	2015	445	87
Summe		509	100

Tab. 17: Emissionsbilanz von NO_x (Summe von NO₂ und NO, angegeben als NO₂) für Limburg a. d. Lahn [29]

Die Emissionen des Kfz-Verkehrs machen demnach deutlich mehr als 80 % der Gesamt-NO_x-Emissionen in Limburg aus.

5.3 Eintrag von Stickstoffoxiden aus anderen Gebieten

Wie bereits in Kap. 4.2.1 dargestellt, tragen zur Gesamt-Belastung der Stadt Limburg a. d. Lahn nicht nur die innerhalb der Stadt emittierten Luftschadstoffmengen bei.

Limburg a. d. Lahn liegt im Gebiet Mittel- und Nordhessen (vgl. Kap. 1.1), das auch Kommunen im Norden, Osten und teilweise Süden von Limburg umfasst. Relevanter für den Schadstoffeintrag nach Limburg a. d. Lahn sind jedoch insbesondere die im Landkreis Limburg-Weilburg freigesetzten Emissionen. Da Westwinde zur Hauptwindrichtung in Limburg a. d. Lahn zählen, erfolgt aus den angrenzenden Gebieten in Rheinland-Pfalz ebenfalls ein gewisser NO_x-Eintrag.

Wo der Schwerpunkt der Emissionen im Kreis Landkreis Limburg-Weilburg (jeweils gemäß aktuellstem Kataster) liegt, zeigt eindrücklich Abb. 35.

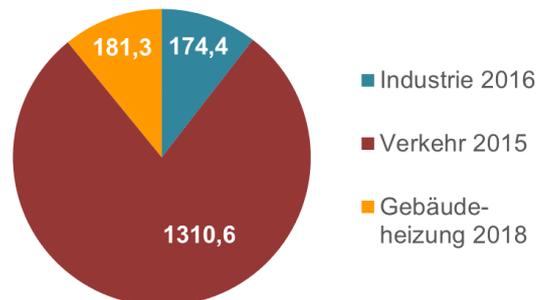


Abb. 35: Jährliche NO_x-Emissionen [t/a] im Landkreis Limburg-Weilburg jeweils gemäß aktuellstem Kataster ohne die Emissionen innerhalb der Stadt Limburg a. d. Lahn [29]

Nach Auskunft des Landesamtes für Umwelt Rheinland-Pfalz können für den Rhein-Lahn-Kreis die folgenden Angaben zu den Emissionen an Stickstoffoxiden (als NO₂) gemacht werden:

- 181 t/a für das Emissionskataster Hausbrand (Kleinf Feuerungsanlagen), Bezugsjahr 2012
- 79,4 t/a für das Emissionskataster Industrie bzw. genehmigungsbedürftige Anlagen, Bezugsjahr 2016
- Das Emissionskataster Straßenverkehr, das mit HBEFA 2.1 erstellt wurde, datiert auf das Jahr 2010, ist veraltet. Zudem

liegen die Emissionsdaten nicht auf Kreisebene vor.

Der Schadstoffeintrag aus Gebieten außerhalb von Hessen wurde letztmalig mit den Ausbreitungsberechnungen für das Bezugsjahr 2013 erhoben [22]. Auch hier bilden die Emissionskataster sowohl des Landes Hessen als auch der benachbarten Bundesländer sowie von Deutschland und europaweit die Grundlage der Erhebung. Da die verschiedenen Emissionskataster jeweils unterschiedliche Erhebungszeiträume umfassen, werden diese aufwändigen Berechnungen nur im Abstand von mehreren Jahren durchgeführt.

6 Analyse der Lage

6.1 Einzelheiten über Faktoren, die zu den Überschreitungen geführt haben

Wie bereits die Emissionsanteile an den Gesamt-NO_x-Emissionen in Limburg a. d. Lahn, aber auch im gesamten Landkreis Limburg-Weilburg gezeigt haben, ist der Straßenverkehr mit deutlichem Abstand Hauptverursacher der Belastung. Während die Emissionen in den Bereichen Industrie und Gebäudeheizungen immer weiter zurückgingen, liegen die Emissionen des Verkehrsbereichs noch auf gleicher Höhe wie 2010. Auf die Gründe, warum es trotz rückläufiger Abgasgrenzwerte zu teils ansteigenden oder zumindest gleichbleibenden Emissionen kam, wird nachstehend eingegangen.

6.1.1 Kfz-Belastungssituation im Limburger Straßennetz

Im Masterplan Mobilität 2030 [42] (vgl. Kap. 7.2 bzw. 8.5) wurde die Kfz-Belastungssituation im Straßennetz eingehend analysiert. Die hohe Bedeutung der Stadt für den Quell- und Zielverkehr, die große Relevanz für Durchgangsverkehre aufgrund der überregional bedeutsamen Anschlüsse an das Fernstraßennetz sowie der stark radial geprägten Straßennetzstruktur mit gebündelten Korridoren unterliegt das Straßennetz Limburgs Verkehrsbelastungen, die für Städte vergleichbarer Größe eher untypisch sind.

Erschwerend kommen teils überdurchschnittliche Schwerverkehrsanteile hinzu. Sie haben ihre Ursache in den überregionalen Durchgangsverkehren sowie der Lage von Gewerbegebieten in Diez und Limburg im Bereich der südwestlichen Stadtgrenze, von denen ein Verkehrsbedürfnis in Richtung der BAB 3 bzw. B 49 ausgeht.

Auf der Diezer Straße liegt der Schwerverkehrsanteil bei rund 5 %, während auf anderen Straßen geringere Anteile vorzufinden sind, die sich mit ca. 2% auf einem normalen Niveau befinden.

Auf vielen Verkehrsverbindungen ist eine alternative Routenwahl mangels eines entsprechend ausgebauten Straßennetzes nicht möglich. Gleichzeitig werden aus einigen Räumen auch in Zukunft keine alternativen Anschlüsse an überregionale Fernstraßen entstehen. Daher ist davon auszugehen, dass die vorliegenden überregionalen Verkehrsströme Limburg a. d. Lahn auch in Zukunft weiter belasten werden und durch Maßnahmen nur schwer reduzierbar werden [42].

Nach Angaben des Masterplans Mobilität 2030 liegt der Anteil des Durchgangsverkehrs, also jene Verkehre die weder ihre Quelle noch ihr Ziel in Limburg haben, auf der Schiede in Höhe Landgericht bei ca. 15,6 %.

6.1.2 Abgasgrenzwertfestsetzung

Bei der Zulassung neuer Motoren müssen die Vorgaben der entsprechenden EU-Verordnungen eingehalten werden. Sie legen EU-weit Abgasgrenzwerte für die verschiedenen Fahrzeugkategorien – Pkw, leichte und schwere Nutzfahrzeuge, Linien- und Reisebusse sowie Motorräder – fest. Von diesen Emissionsbegrenzungen dürfen die Mitgliedstaaten zum Schutz des Binnenmarktes nicht abweichen, d.h., ein Mitgliedstaat darf für sein Hoheitsgebiet keine schärferen oder schwächeren Grenzwertfestsetzung vornehmen.

Abgasgrenzwerte, bekannt als Euronormen, werden seit Beginn der 90er Jahre festgelegt und in einem Turnus von ca. 5 Jahren sukzessive verschärft (vgl. Abb. 36). Für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge gab es allerdings erst ab der Euro-3-Norm einen eigenen NO_x-Abgasgrenzwert, davor war ein Abgasgrenzwert nur für die Summe aus Kohlenwasserstoffen und Stickoxiden (HC + NO_x) festgelegt.

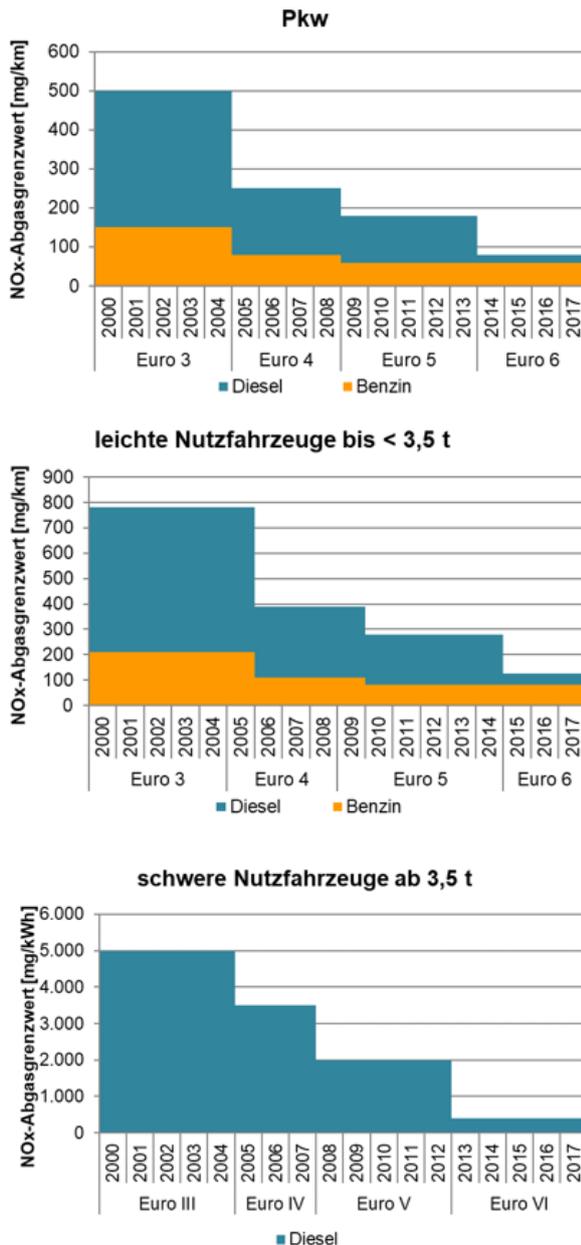


Abb. 36: Entwicklung der NOx-Abgasgrenzwerte für Straßenfahrzeuge (Euronormen)

Als im Jahr 1999 mit der 1. Tochtterrichtlinie zur Luftqualitätsrahmenrichtlinie [34] der geltende Immissionsgrenzwert für Stickstoffdioxid festgelegt wurde, war man davon ausgegangen, dass mit den sinkenden Emissionen der Fahrzeuge auch der NO₂-Grenzwert im Jahr 2010 problemlos eingehalten werden könne.

6.1.3 Typprüfzyklus

Der zum Nachweis der Einhaltung der Abgasgrenzwerte erforderliche Prüfstandstest war für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge der „new european driving cycle“ (NEDC).

Dieser reine Rollenprüfstandstest wurde noch bis Ende August 2017 bei der Zulassung neuer Modelle eingesetzt. Seine Vorgaben zu Geschwindigkeit und Beschleunigungsverhalten bildeten jedoch nicht das reale Fahrverhalten ab. Darüber hinaus durften zulässigerweise noch eine Reihe von Modifikationen am Fahrzeug vorgenommen werden. Dazu gehörten z.B. die Nutzung von Leichtlaufreifen, besonderen Leichtlauföle, Öffnungen durften zur Verminderung des Luftwiderstands abgeklebt werden, es erfolgte keine Nachladung der Fahrzeugbatterie während des Tests u.ä.m. Der ungeeignete Typprüfzyklus führte dazu, dass das Emissionsverhalten der Fahrzeuge im realen Fahrbetrieb deutlich von dem Prüfstandstest abwich.

6.1.4 Ermittlung realitätsnaher Fahrzeugemissionen

Um die Emissionen von Fahrzeugen besser beurteilen zu können wurden seit 1995 Emissionsfaktoren für die verschiedenen Fahrzeugkategorien in unterschiedlichen Verkehrssituationen durch ein Konsortium aus mehreren Ländern in Form eines Handbuchs der Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA) zur Verfügung gestellt [18]. 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. Dabei erfolgte die Ermittlung der Fahrzeugemissionen zunächst vornehmlich anhand des von der Universität Graz vom Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik entwickelten PHEM-Modells (Passenger car und Heavy duty Emission Modell). Die so erhaltenen Daten wurden dann mit einzelnen Messungen des Abgasverhaltens kalibriert. Im Turnus von vier bis sechs Jahren wurde das Modell anhand neuer Erkenntnisse und Daten aktualisiert. Im Januar 2005 traten die ersten Immissionsgrenzwerte in Kraft. Bereits das damals geltende HBEFA 2.1 (Stand 2004) zeigte deutliche Abweichungen der Emissionen neuer Diesel-Fahrzeuge der Euro-4-Norm von den Abgasgrenzwerten.

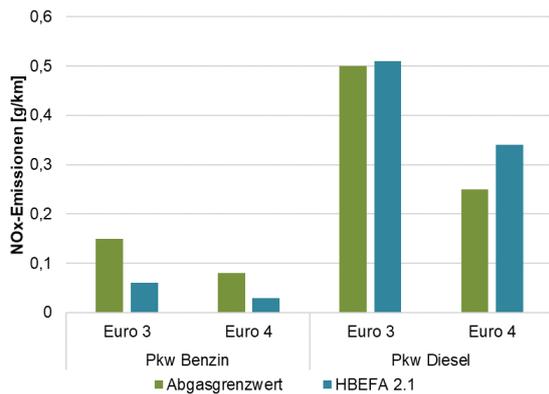


Abb. 37: Vergleich der Abgasgrenzwerte und der Emissionsfaktoren nach HBEFA 2.1 für Pkw, Bezugsjahr 2005

Nach dieser Erkenntnis sollte der geltende NEDC-Prüfzyklus zwar angepasst werden, es dauerte jedoch noch weitere 10 Jahre, bis die ersten Regelungen für die neuen Typprüfverfahren, der Rollenprüfstandstest WLTP (Worldwide harmonized Light vehicles Test Procedure) und RDE (Real Driving Emissions) [37] verabschiedet wurden. Sie traten im September 2017 für die Zulassung neuer Modelle in Kraft.

Neue Fahrzeugmodelle, die ab September 2017 eine Zulassung beantragten, durften im realen Fahrbetrieb den Abgasgrenzwert um maximal das 2,1-fache überschreiten, um eine Zulassung zu erhalten. Seit Januar 2020 wurde dieser Faktor bei der Zulassung neuer Fahrzeugmodelle auf das 1,5-fache reduziert.

Bei den schweren Nutzfahrzeugen wurde bereits 2011 ein neuer Typprüfzyklus festgelegt, der neben einem Prüfstandstest auch die Abgasmessung im realen Fahrbetrieb als Testbestandteil beinhaltet. Der neue Typprüfzyklus wurde bereits vor Inkrafttreten der Euro-VI-Norm festgelegt. Ein direkter Vergleich zwischen Realemissionen und Abgasgrenzwert ist bei den schweren Nutzfahrzeugen nicht möglich, da deren Abgasgrenzwert nicht auf die Menge der Emissionen pro Kilometer (mg/km), sondern auf die Menge der Emissionen pro Kilowattstunde (mg/kWh) festgelegt ist. D.h., es kommt auf die Leistung des jeweiligen Lkw an.

6.1.5 Vergleich HBEFA 3.3 und 4.1

Die Emissionsfaktoren nach dem HBEFA 3.3 wiesen bereits auf eine signifikante Überschreitung der Abgasgrenzwerte vor allem bei Dieselfahrzeugen hin, unterschätzten die tatsächlichen Emissionen jedoch noch teilweise deutlich. Mit Einführung des RDE-Testverfahrens wurde bei der Zulassung der Fahrzeuge jedoch eine

Messung der Emissionen im Realbetrieb erforderlich, die auch zu veröffentlichen ist. Daher konnte mit der aktuellen Fassung des HBEFA 4.1 die Datengrundlage deutlich verbessert werden. Vor allem mit dem Dieselskandal und neuen Entwicklungen im Bereich Elektro-Mobilität ergaben sich grundlegend neue Erkenntnisse.

Die Emissionsfaktoren des HBEFA werden seit vielen Jahren als Grundlage der Berechnung der Emissionen im Straßenverkehr im Rahmen der Luftreinhalteplanung genutzt. Trotz aller Bemühungen, die Modelle noch besser der Realität anzupassen, unterschätzten die Modelle in der Vergangenheit die Immissionsbelastung, die auf der Grundlage der berechneten Emissionen des Straßenverkehrs unter Berücksichtigung der baulichen und meteorologischen Gegebenheiten berechnet wurden. Das führte zu fehlerhaften Prognosen der Entwicklung der Immissionssituation, was seitens der Gerichte als Prognosemängel scharf verurteilt wurde.

Mit dem im September 2019 veröffentlichten HBEFA 4.1 wurde dieses Problem deutlich entschärft. Der Unterschied zwischen den Emissionsfaktoren des HBEFA 3.3 und des HBEFA 4.1 verdeutlicht Abb. 38.

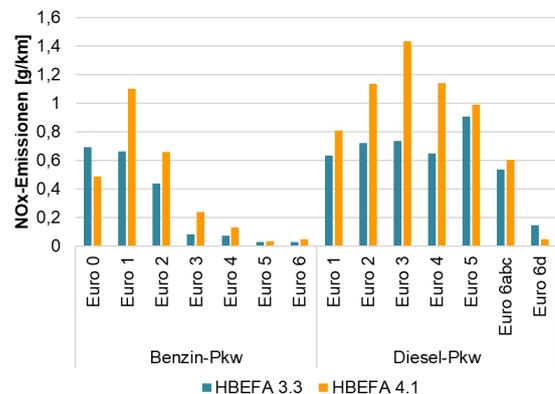


Abb. 38: Vergleich der NOx-Emissionsfaktoren für Diesel- und Benzin-Pkw nach HBEFA 3.3. und HBEFA 4.1; innerorts, Bezugsjahr 2019

Doch bereits jetzt ist bekannt, dass auch HBEFA 4.1 die Realität nur unzureichend berücksichtigt, da die Wirkung der in den letzten Jahren bei Diesel-Pkw verpflichtend oder freiwillig durchgeführten Software-Updates nur zum Teil enthalten sind. In diesem Punkt ist das aktuelle HBEFA also als konservativ zu werten.

Der Vergleich der Abgasgrenzwerte mit den Emissionsfaktoren des HBEFA 4.1 (siehe Abb. 39) verdeutlicht anschaulich die Ursache für zu hohe NO₂-Konzentrationen in unseren Städten.

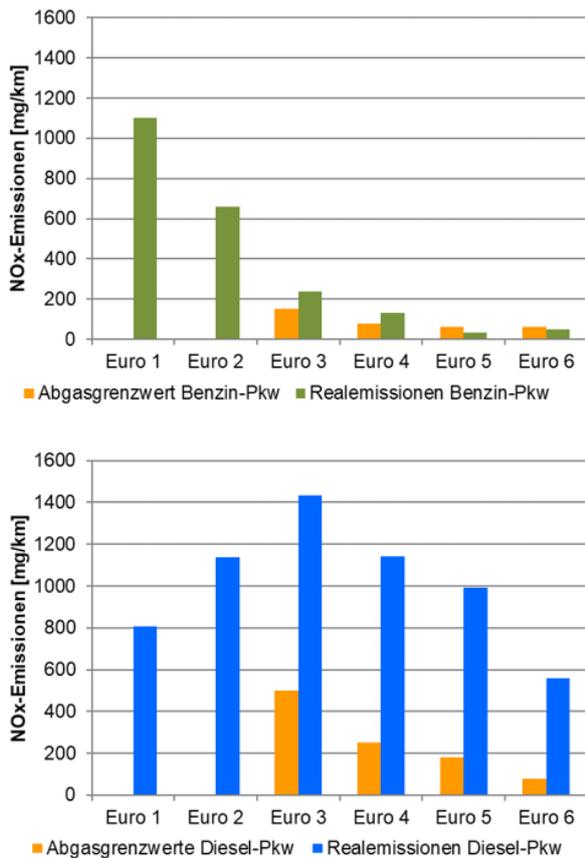


Abb. 39: Vergleich der NOx-Emissionen von Benzin- (oben) und Diesel-Pkw (unten) zwischen Abgasgrenzwert und Realemissionen; Innenstadt, Bezugsjahr 2019, HBEFA 4.1

Während Benzin-Pkw die festgelegten Abgasgrenzwerte nur geringfügig überschritten und seit Einführung der Euro-5-Norm sicher einhalten, zeigen sich bei Diesel-Pkw erhebliche Abweichungen. Selbst vergleichsweise moderne Euro-6-Diesel-Pkw (Euro 6a-c) stoßen durchschnittlich noch ca. das siebenfache des Abgasgrenzwertes für NO_x von 80 mg/km aus. Erst die nach dem neuen Typprüfverfahren zugelassenen Euro-6d (temp)-Diesel-Pkw halten den vorgegebenen Abgasgrenzwert ein.

6.2 Emissionen der Fahrzeuge im Landkreis Limburg-Weilburg

6.2.1 Zusammensetzung der Kfz-Flotte im Landkreis Limburg-Weilburg

Wie zuvor dargestellt, ist für die Emissions-Belastung mit Stickstoffdioxid der Anteil an Dieselfahrzeugen von Bedeutung. Aufgrund der geringeren Kraftstoffkosten und eines etwas geringeren Kraftstoffverbrauchs, fiel die Entscheidung beim Neuwagenkauf bis 2016 zunehmend zugunsten von Dieselfahrzeugen aus. 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.

Der Fahrzeugbestand nach Emissionsklassen in den Zulassungsbezirken wird vom Kraftfahrt-Bundesamt jedes Frühjahr veröffentlicht. Wie Abb. 40 zeigt, spiegelte sich der Trend zunehmender Diesel-Pkw auch im Zulassungsbezirk Limburg-Weilburg wider.

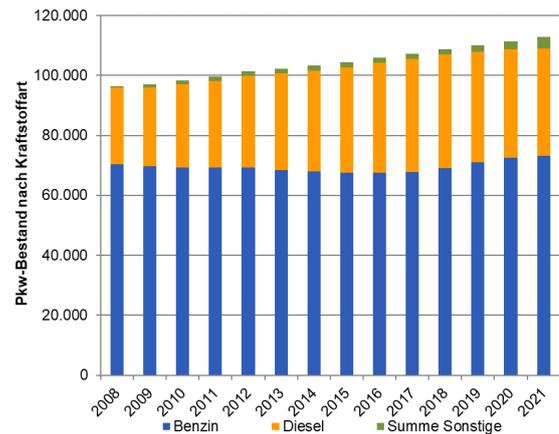


Abb. 40: Bestand an Personenkraftwagen im Landkreis Limburg-Weilburg nach Kraftstoffarten jeweils zum 1. Januar eines Jahres; Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt

So stieg der Anteil von Diesel-Pkw im Bestand kontinuierlich von 26,6 % (1. Januar 2008) auf 35,2 % (1. Januar 2017) an. Erst im Laufe des Jahres 2017 sank dieser Anteil wieder auf 34,8% mit Stand 1. Januar 2018 bis 31,6 % am 1. Januar 2021. Damit liegt der Diesel-Anteil lediglich 0,4 % über dem deutschlandweiten Anteil im Bestand von 31,2 %.

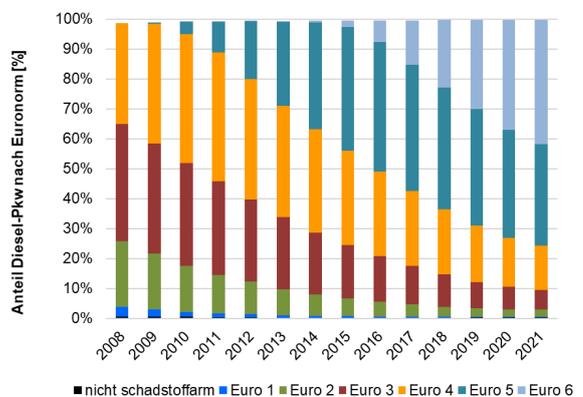


Abb. 41: Verteilung der in Limburg-Weilburg zugelassenen Diesel-Pkw auf die Emissionsklassen (Euronormen); Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt

Mit Stand 1. Januar 2021 betrug der Anteil der Euro-6-Diesel-Pkw im Zulassungsbezirk Limburg-Weilburg 41,5 % an allen zugelassenen Diesel-Pkw. Er wich damit nur geringfügig vom bundesweiten Durchschnitt in Höhe von 40,9 %.

Aufgrund des drastisch verbesserten Emissionsverhaltens der neuen Euro-6d bzw. Euro-6d(temp)-Norm im Vergleich zu Diesel-Pkw älterer Euronormen, werden diese maßgeblich dazu beitragen, dass Dieselfahrzeuge in Zukunft nicht mehr die Hauptverursacher der NO₂-Belastung sind. Der Anteil von Euro-6-Diesel-Pkw an allen zugelassenen Diesel-Pkw lag mit Stand 1. Januar 2021 bei 11 % und damit um 1,2 % unter dem Bundesdurchschnitt.

Weilburg gefahrenen Fahrzeuge abhängig, sondern auch vom Emissionsverhalten der Fahrzeuge der Einpendler.

Eine Übersicht über die Pendlerströme in den Landkreis (Stand Juni 2019) bietet die Pendlerstatistik der Bundesagentur für Arbeit [38].

Abb. 42: Sozialversicherungspflichtige Einpendler in den Landkreis Limburg-Weilburg, Stand Juni 2019 [38]; Kartengrundlage: © GeoBasis-DE / BKG 2021

visualisiert die entsprechenden Zahlen der Arbeitsagentur. Dabei machen die Einpendler aus den benachbarten rheinland-pfälzischen Kreisen Rhein-Lahn und Westerwald allein rund 61 % aller Einpendler aus.

Allerdings liegt die Zahl der aus dem Landkreis Limburg-Weilburg auspendelnden Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer mit rund 24.000 deutlich über der Zahl an Einpendlern von gut 15.000

6.2.2 Pendlerstatistik Landkreis Limburg-Weilburg

Die verkehrsbedingten Emissionen sind nicht nur vom Emissionsstandard der im Landkreis Limburg-

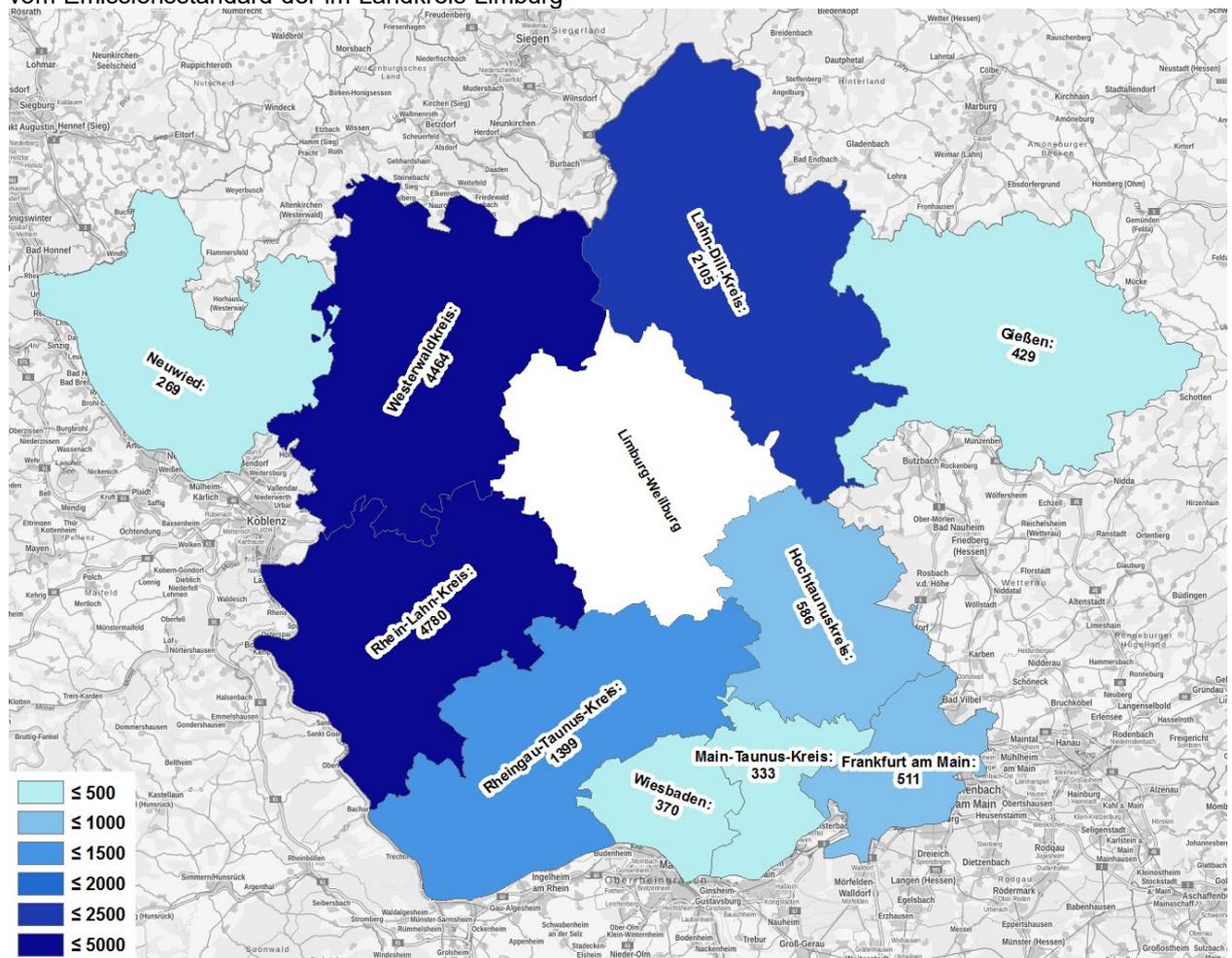


Abb. 42: Sozialversicherungspflichtige Einpendler in den Landkreis Limburg-Weilburg, Stand Juni 2019 [38]; Kartengrundlage: © GeoBasis-DE / BKG 2021

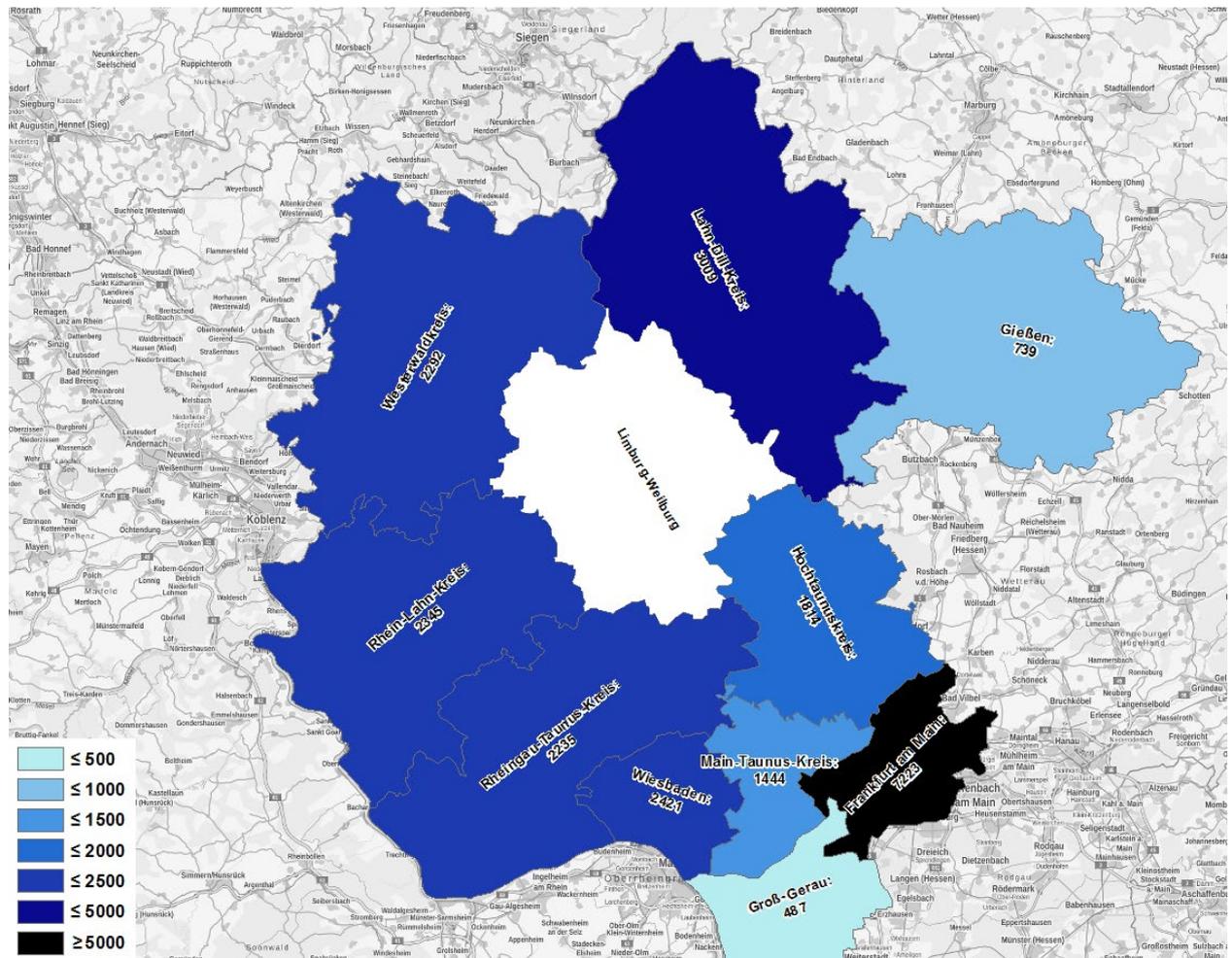
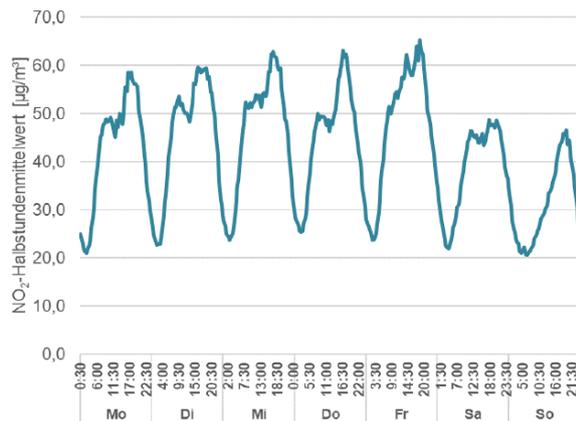


Abb. 43: Sozialversicherungspflichtige Auspendler aus dem Landkreis Limburg-Weilburg, Stand Juni 2019 [38]; Kartengrundlage: © GeoBasis-DE / BKG 2021

6.2.3 Durchschnittliche tägliche Veränderung der NO₂-Konzentration durch den Verkehr

An der stationären Luftmessstation Schiede kann der tägliche Verlauf der NO₂-Konzentration in halbstündlicher Auflösung nachvollzogen werden. Um den Einfluss der Meteorologie auf die Werte zu minimieren, wird aus den Messwerten, die über ein Jahr erhoben wurden, ein Mittelwert für jeweils die gleiche Uhrzeit des gleichen Wochentages berechnet.



Ø NO ₂ [µg/m ³]	42,7	45,2	46,1	44,7	47,8	38,4	31,2
Ø Kfz [Tsd.]	31,4	29,2	30,9	32,3	33,2	27	17,6

Abb. 44: Wochengang und mittlere Wochentagskonzentration der NO₂-Belastung an der Messstation Schiede sowie mittlere Verkehrsstärke pro Wochentag in 2019

Wie Abb. 44 zeigt, lässt sich das Verkehrsaufkommen an der Schiede direkt am Wochengang der Stickstoffdioxidkonzentration ablesen. Der nächtliche Rückgang des Verkehrs wird damit genauso deutlich wie das verminderte Verkehrsaufkommen am Wochenende. Freitag ist der Tag mit dem höchsten Verkehrsaufkommen, während mit dem deutlich geringeren Verkehrsaufkommen sonntags auch die NO₂-Konzentration in erheblichem Maß sinkt. Auch dies ist ein Beleg für den erheblichen Einfluss des Straßenverkehrs auf die NO₂-Belastung.

6.2.4 Einfluss von Stauereignissen auf der BAB 3 auf die Immissions-Belastung am Standort Schiede

Von verschiedenen Seiten wurde wiederholt die Vermutung geäußert, dass Stauereignisse auf der BAB 3 zu Ausweichverkehr in Limburg a. d. Lahn führen und somit zu einer erhöhten Abgas-Belastung beitragen. Der Verdacht wurde insbesondere aufgrund der langjährigen Bautätigkeiten an der BAB 3 im Bereich der Stadt Limburg a. d. Lahn und den damit einhergehenden häufigen Staus genährt. Nachdem der Ausbau noch vor Inkrafttreten der ersten Fortschreibung des Luftreinhalteplans abgeschlossen wurde, hat sich das Staugeschehen dort deutlich entspannt. Um zu prüfen, ob die verbliebenen Stauereignisse dennoch einen Einfluss auf die Luftqualität in der Stadt haben und folglich hier die Ergreifung von Maßnahmen angezeigt wäre, wurden elf Störereignisse im ersten Halbjahr 2019 zwischen

den Anschlussstelle 40 (Montabaur) und 44 (Bad Camberg) detailliert untersucht.

Anhand der gemeldeten Verkehrsstörungen erfolgt für diese Tage (Untersuchungstage) eine Analyse der Tagesverläufe der NO₂-Immissionen, meteorologischen Daten und der Durchschnittsgeschwindigkeit des Verkehrs an der Messstation Schiede. Zum Vergleich wurden diese Daten mit den entsprechenden Daten desselben Wochentages eine Woche vor oder eine Woche nach dem Tag mit den aufgetretenen Behinderungen abgeglichen (Referenztage), bzw. in den meisten Fällen sowohl der entsprechende Wochentag eine Woche vorher und nachher (sofern an beiden Tagen nicht auch eine relevante Störung vorgelegen hat).

Untersucht wurden folgende Tage mit Störungen:

- 25. Januar 2019
- 11. Februar 2019
- 15. Februar 2019
- 22. Februar 2019
- 26. Februar 2019
- 13. März 2019
- 11. April 2019
- 18. April 2019
- 8. Mai 2019
- 2. Juni 2019
- 29. Juni 2019

Exemplarisch sind nachfolgend die Untersuchungen für Störereignisse im Mai und Juni dargestellt.

6.2.4.1 Beschreibung des Störereignisses und Vergleich der Verkehrsstärken

Tab. 18 enthält die Angaben zu den Störereignissen an den hier exemplarisch dargestellten Tagen. Abb. 45 und Abb. 46 stellen die Tagesverläufe der Untersuchungstage und der jeweiligen Referenztage dar. Die Zeiträume des jeweiligen Störereignisses an den Untersuchungstagen sind in den Abbildungen hervorgehoben.

Datum	Tag	Beginn	Ende	Fahrtrichtung	Fahrstreifen	Ereignis	Abschnitt
08.05.	Mi	12:40	14:48	Limburg	Links / Mitte	Unfall, Ölspur, 10 km Stau	Diez (AS41) – Limburg Nord (AS 42)
08.05.	Mi	22:22	0:18	Limburg	Verzögerungsstreifen	Unfall Lkw	Diez (AS41) – Limburg Nord (AS 42)
02.06.	So	11:19	13:23	Frankfurt	Rechts	defekter Pkw im Baustellenbereich, 2-5 km Stau	Montabaur (ASS 40) – Diez (AS 41)
02.06.	So	16:49	17:38	Frankfurt	n. b.	zu hohe Verkehrsbelastung, 3 km Stau	Montabaur (ASS 40) – Diez (AS 41)

Tab. 18: Beschreibung der untersuchten Störereignisse

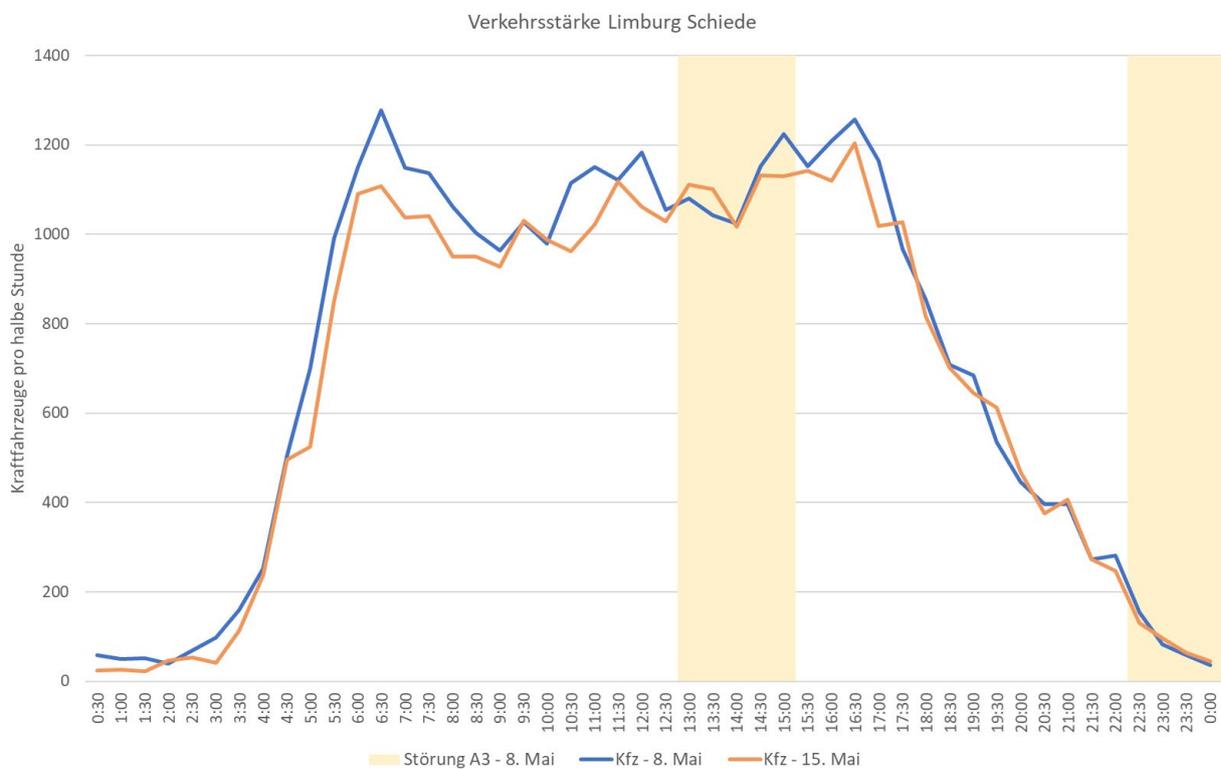


Abb. 45: Verkehrsstärke Limburg Schiede, Untersuchungstag 8. Mai sowie Referenztag 15. Mai 2019

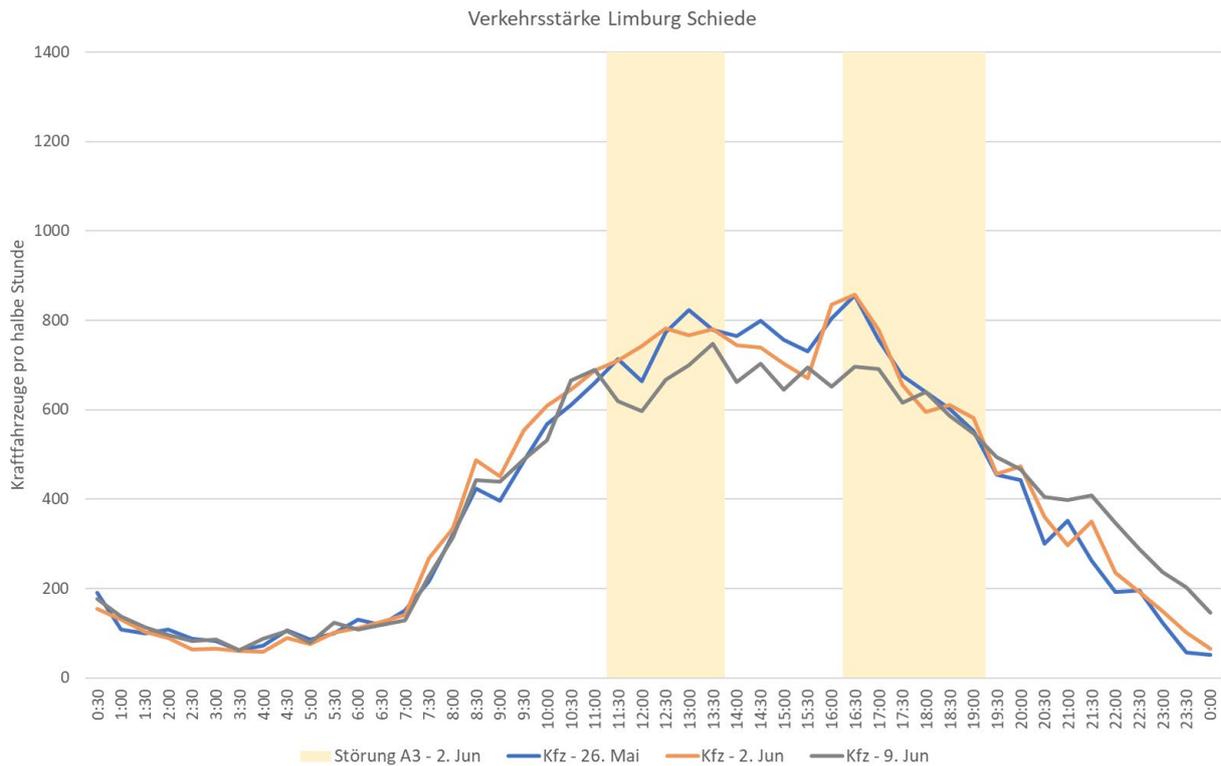


Abb. 46: Verkehrsstärke Limburg Schiede, Untersuchungstag 2. Juni sowie Referenztage 26. Mai und 9. Juni 2019

Aus den Darstellungen der Abb. 45 und Abb. 46 lässt sich zunächst keine Korrelation zwischen dem Zeitraum eines Störereignisses auf der BAB3 und dem Verkehrsaufkommen auf der Schiede ableiten. Die Verläufe der jeweils miteinander verglichenen Untersuchungs- und Referenztage sind sehr gleichmäßig.

6.2.4.2 Untersuchung der Durchschnittsgeschwindigkeiten

Da in der Betrachtung der Verkehrsstärken kein Zusammenhang zu den Störungen auf der BAB3 festgestellt werden konnte, wurden im nächsten Schritt die durchschnittlichen Fahrgeschwindigkeiten auf der Schiede verglichen. Sofern der Verkehrsfluss auf der Schiede in Folge der Ausweichverkehre signifikant beeinflusst würde, müsste sich dies in der Durchschnittsgeschwindigkeit widerspiegeln. Abb. 47 und Abb. 48 bilden die gemessenen Durchschnittsgeschwindigkeiten ab.

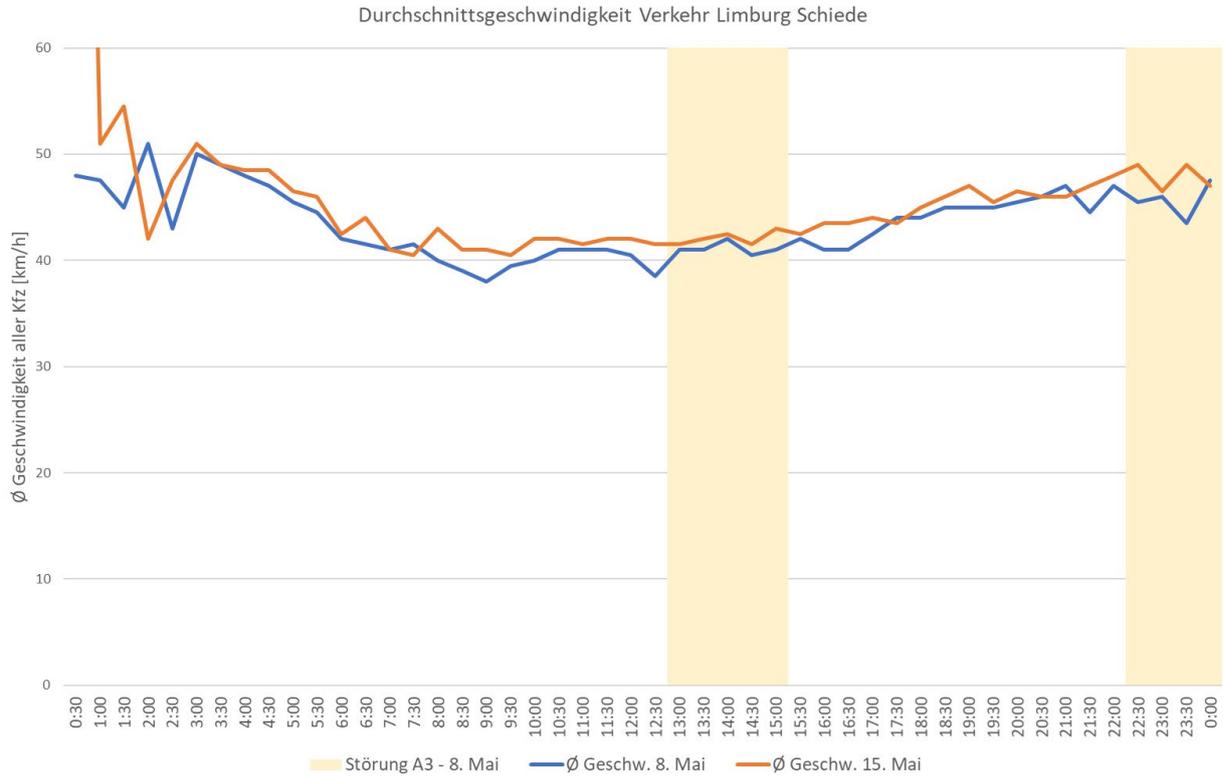


Abb. 47: Durchschnittsgeschwindigkeit Limburg Schiede, Untersuchungstag 8. Mai sowie Referenztag 15. Mai 2019

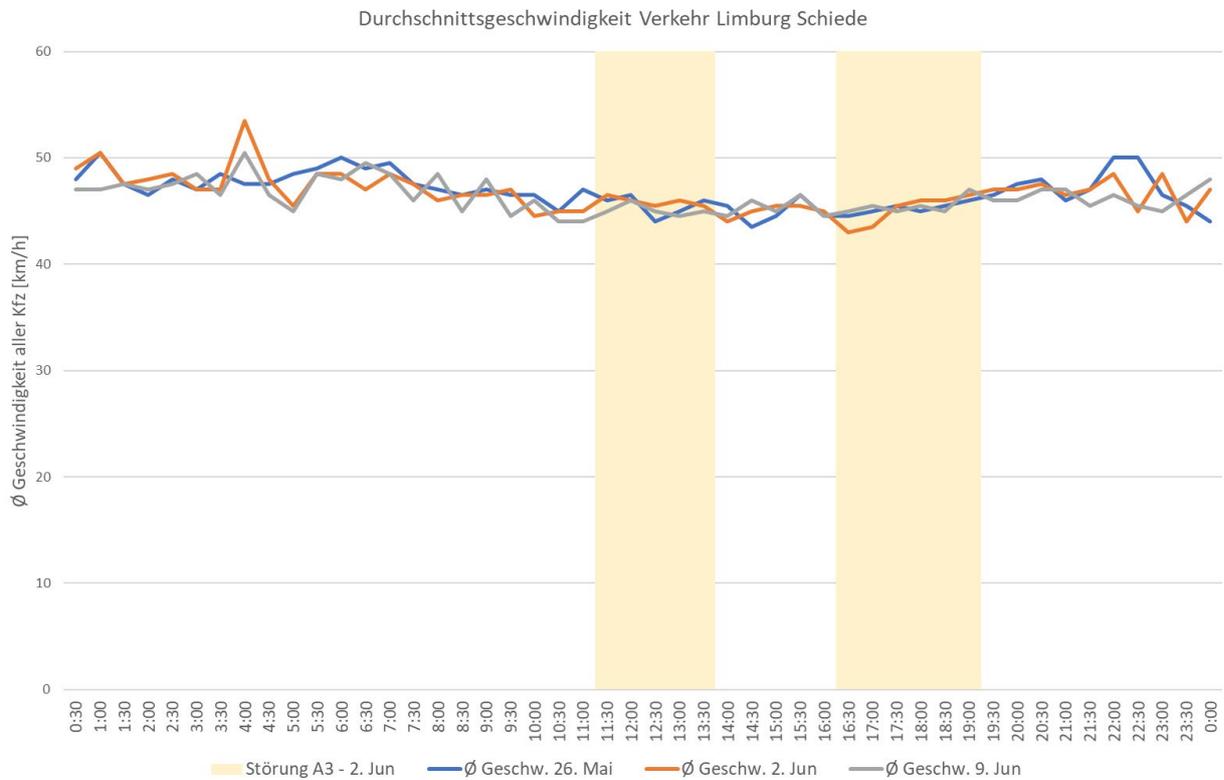


Abb. 48: Durchschnittsgeschwindigkeit Limburg Schiede, Untersuchungstag 2. Juni sowie Referenztage 26. Mai und 9. Juni 2019

Auch aus den dargestellten Durchschnittsgeschwindigkeiten der Abb. 47 und Abb. 48 lässt sich kein etwaiger Einfluss der Störereignisse ableiten. Sie liegen in der Nacht typischerweise etwas höher als am Tag und bewegen sich etwa zwischen 35 und 50 km/h und zeichnen sich ebenfalls durch eine hohe Gleichmäßigkeit an den miteinander verglichenen Tagen aus.

6.2.4.3 Untersuchung der NO₂-Immissionssituation

Die entscheidende Frage ist, ob die NO₂-Immissionssituation im Zusammenhang mit den Störereignissen auf der BAB3 steht. Zur Untersuchung eines etwaigen Zusammenhangs sind in den Abb. 49 und Abb. 50 die Halbstundenmittelwerte der NO₂-Belastung für die Untersuchungstage ebenfalls im Vergleich zu den Referenztagen dargestellt.

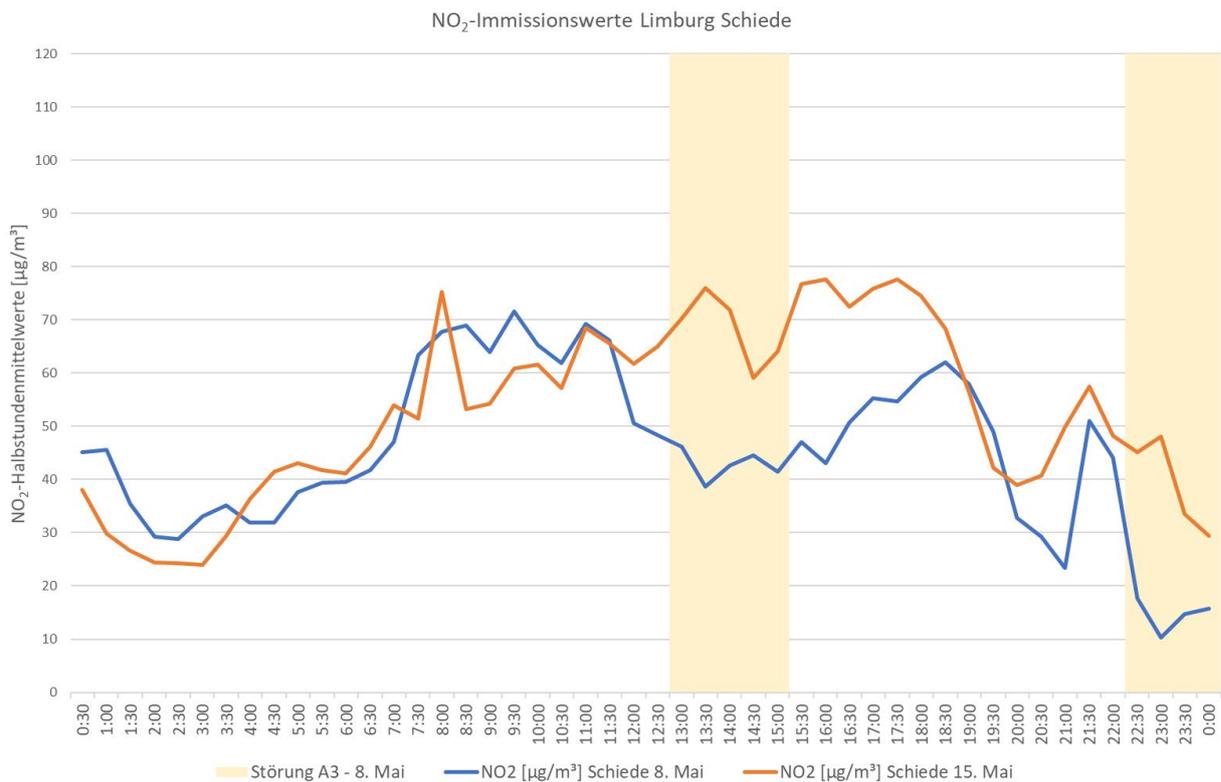


Abb. 49: Halbstunden-Mittelwerte der NO₂-Belastung Messstation Schiede, Untersuchungstag 8. Mai sowie Referenztag 15. Mai 2019

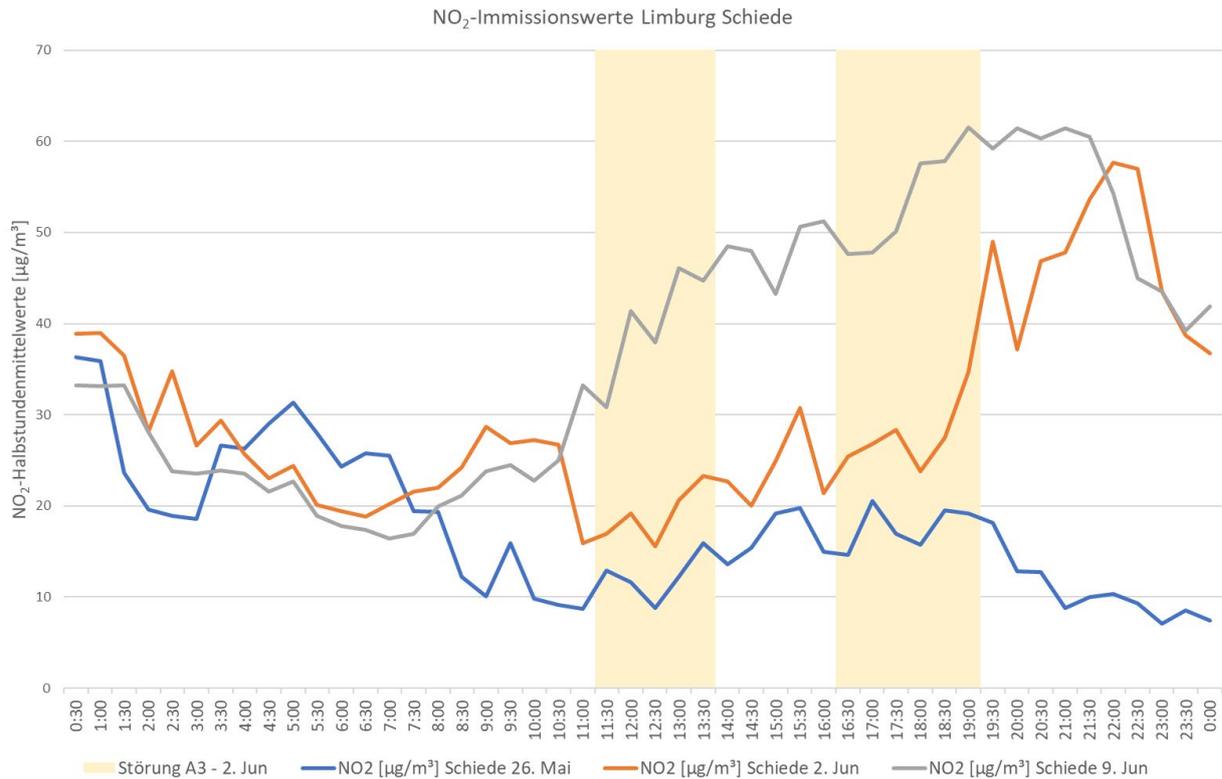


Abb. 50: Halbstunden-Mittelwerte der NO₂-Belastung Messstation Schiede, Untersuchungstag 2. Juni sowie Referenztage 26. Mai und 9. Juni 2019

Während im Hinblick auf das Verkehrsaufkommen und die Geschwindigkeit sehr gleichmäßige Verläufe innerhalb der miteinander verglichenen Tage zu beobachten sind, zeichnen die Belastungskurven aus Abb. 49 und Abb. 50 teilweise ein sehr unterschiedliches Bild. Teilweise ist die Belastungssituation am Untersuchungstag insgesamt und auch zum Zeitpunkt des Störereignisses geringer als an den Referenztagen, selbst ein Verlauf der Belastungskurve analog zum Verkehrsaufkommen kann in einigen Fällen nicht abgelesen werden.

6.2.4.4 Untersuchung der Meteorologischen Faktoren

Aus Kap. 4 ist bekannt, dass die kurzfristige Immissionssituation in erheblichem Umfang von Windgeschwindigkeit und Windrichtung abhängt. Diese Faktoren werden im Folgenden für die Untersuchungs- und Referenztage verglichen. Abb. 51 und Abb. 52 stellen zunächst die Windgeschwindigkeit im Vergleich der NO₂-Belastung des Untersuchungstags 8. Mai sowie des Referenztags 15. Mai 2019 dar, während in Abb. 53 die Windrichtungsverteilung im Tagesverlauf beider Tage vergleicht. Abb. 54 bis Abb. 57 stellt dieselben Werte für den Untersuchungstag 2. Juni sowie Referenztage 26. Mai und 9. Juni 2019 dar.

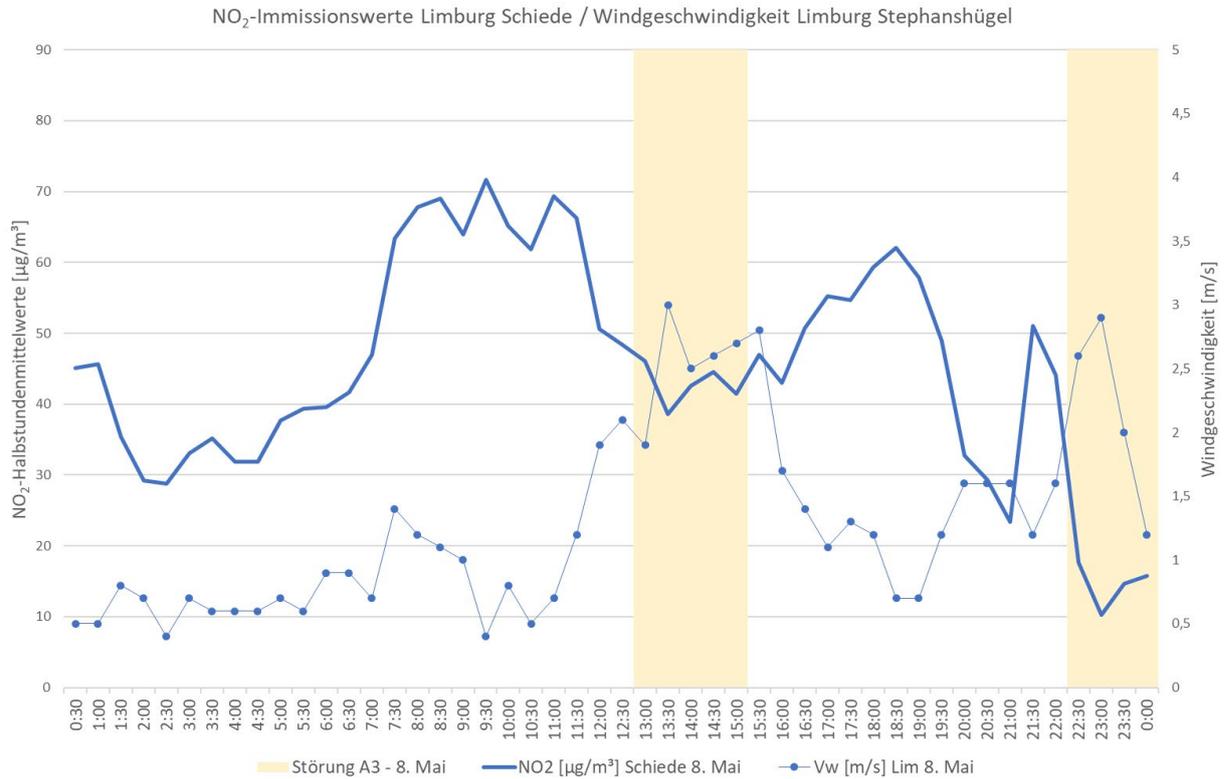


Abb. 51: NO₂-Immissionswert Limburg Schiede / Windgeschwindigkeit Limburg Stephanshügel, Untersuchungstag 8.Mai 2019

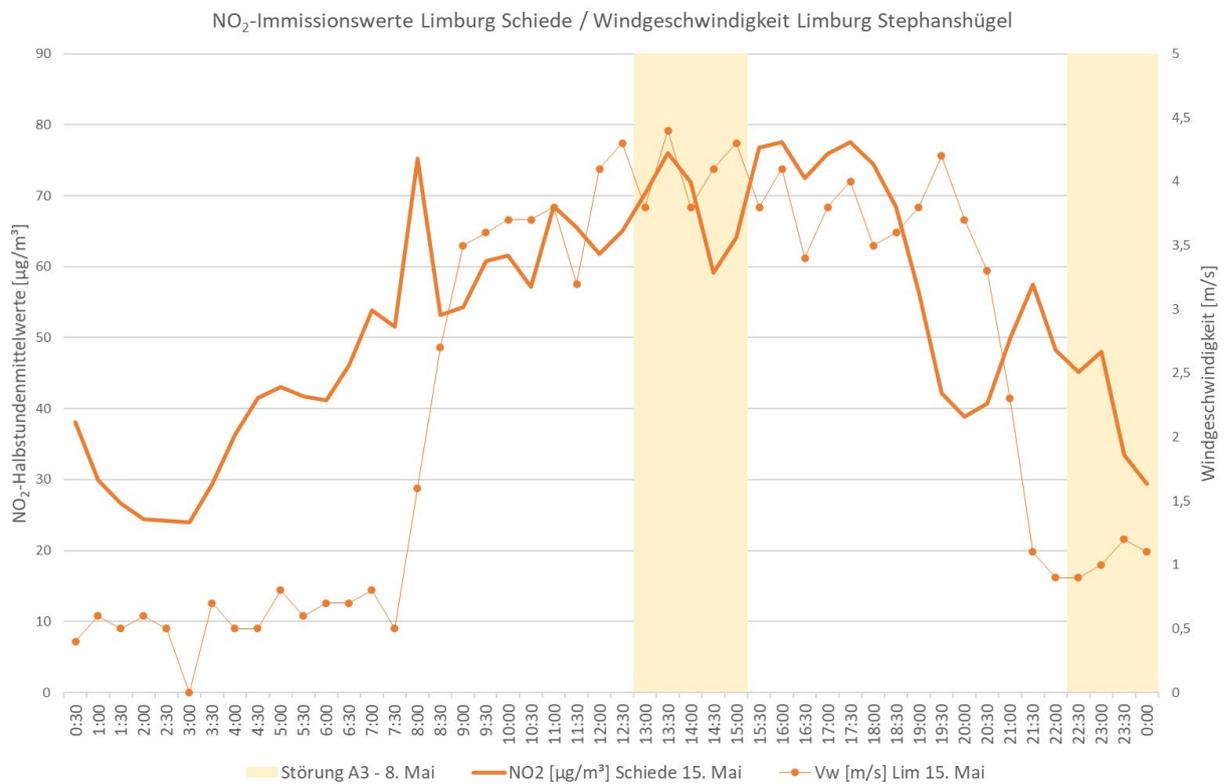


Abb. 52: NO₂-Immissionswert Limburg Schiede / Windgeschwindigkeit Limburg Stephanshügel, Referenztag 15. Mai 2019

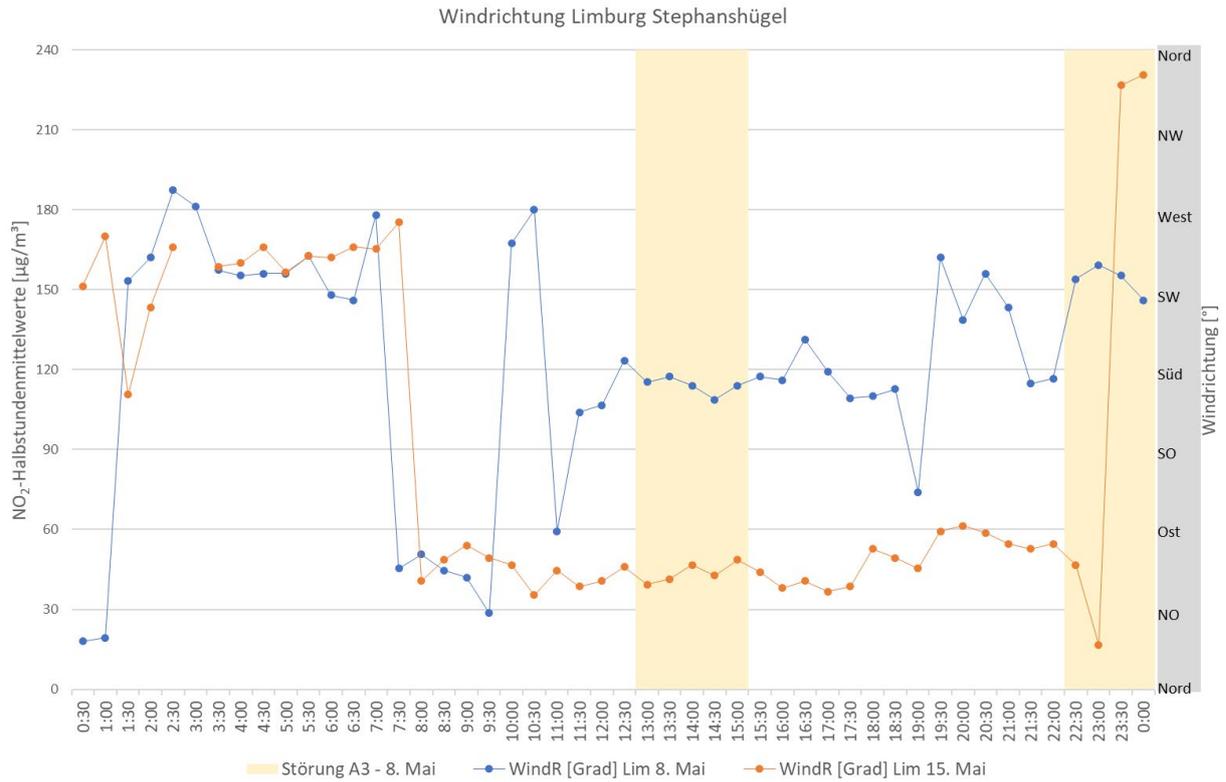


Abb. 53: Windrichtung Limburg Stephanshügel, Untersuchungstag 8. Mai sowie Referenztag 15. Mai 2019

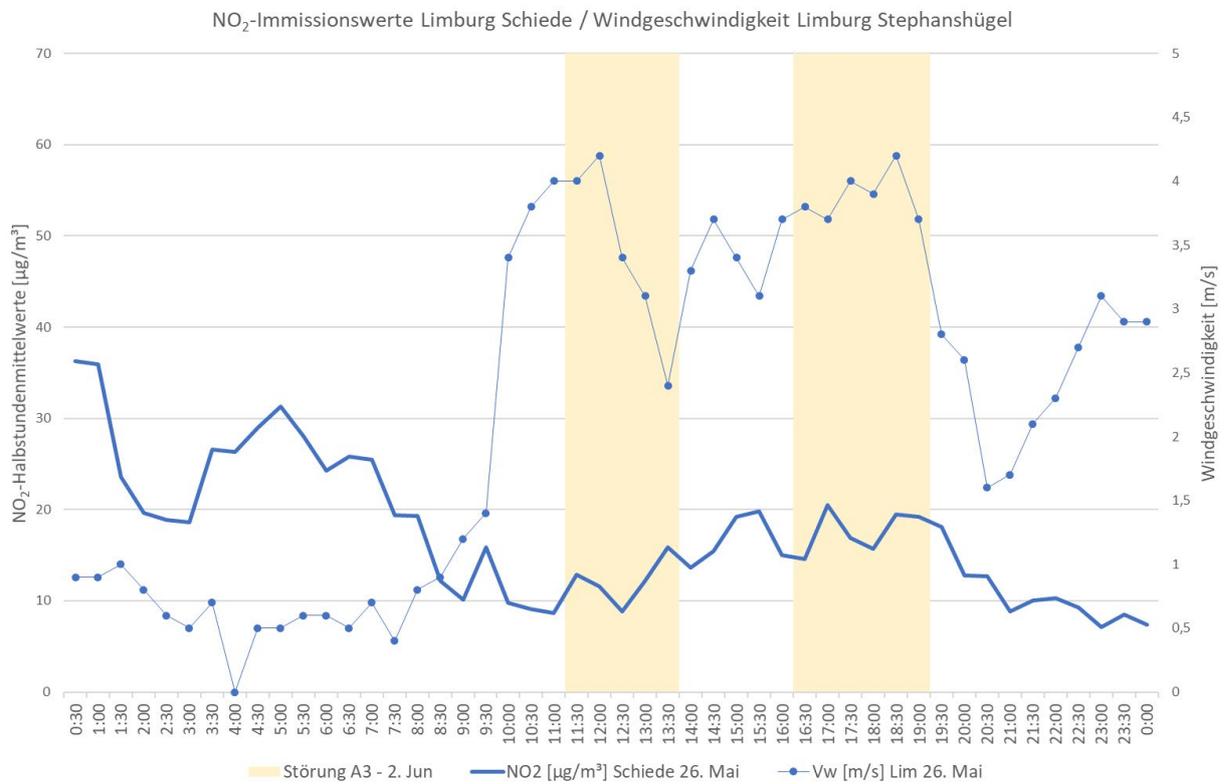


Abb. 54: NO₂-Immissionswert Limburg Schiede / Windgeschwindigkeit Limburg Stephanshügel, Referenztag 26. Mai 2019

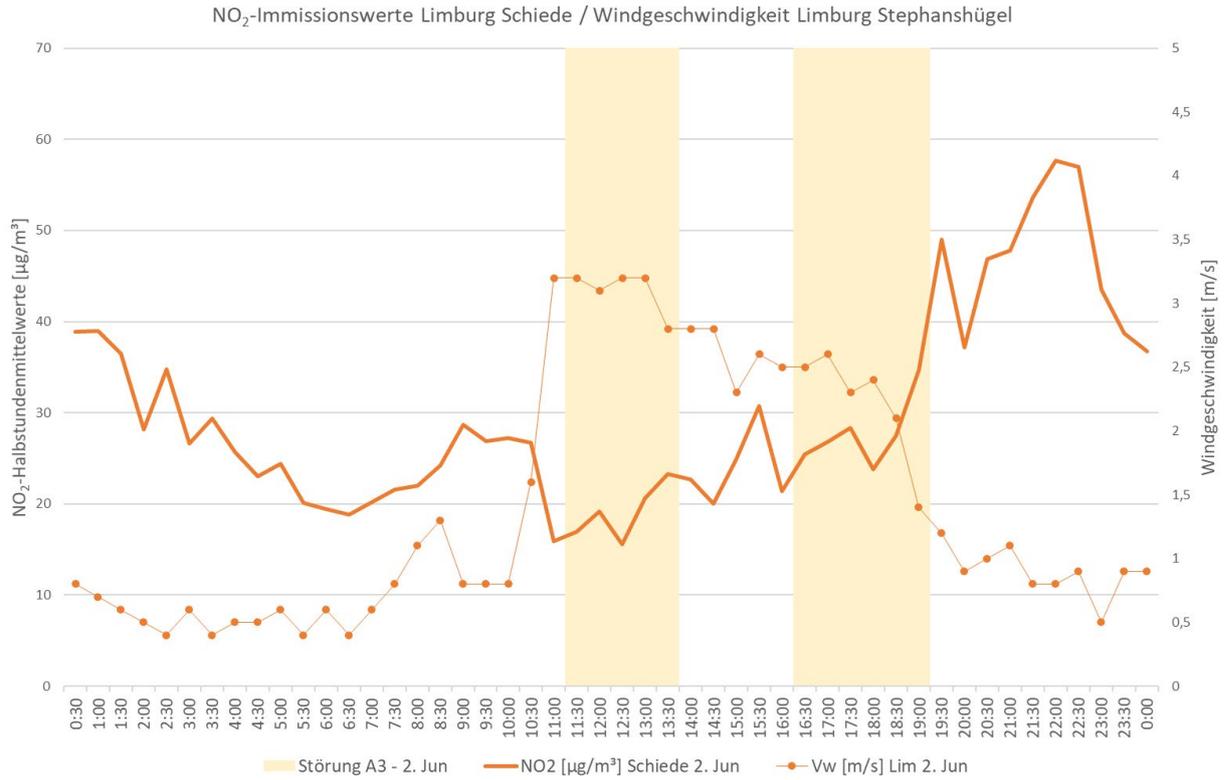


Abb. 55: NO₂-Immissionswert Limburg Schiede / Windrichtung Limburg Stephanshügel, Untersuchungstag 2. Juni 2019

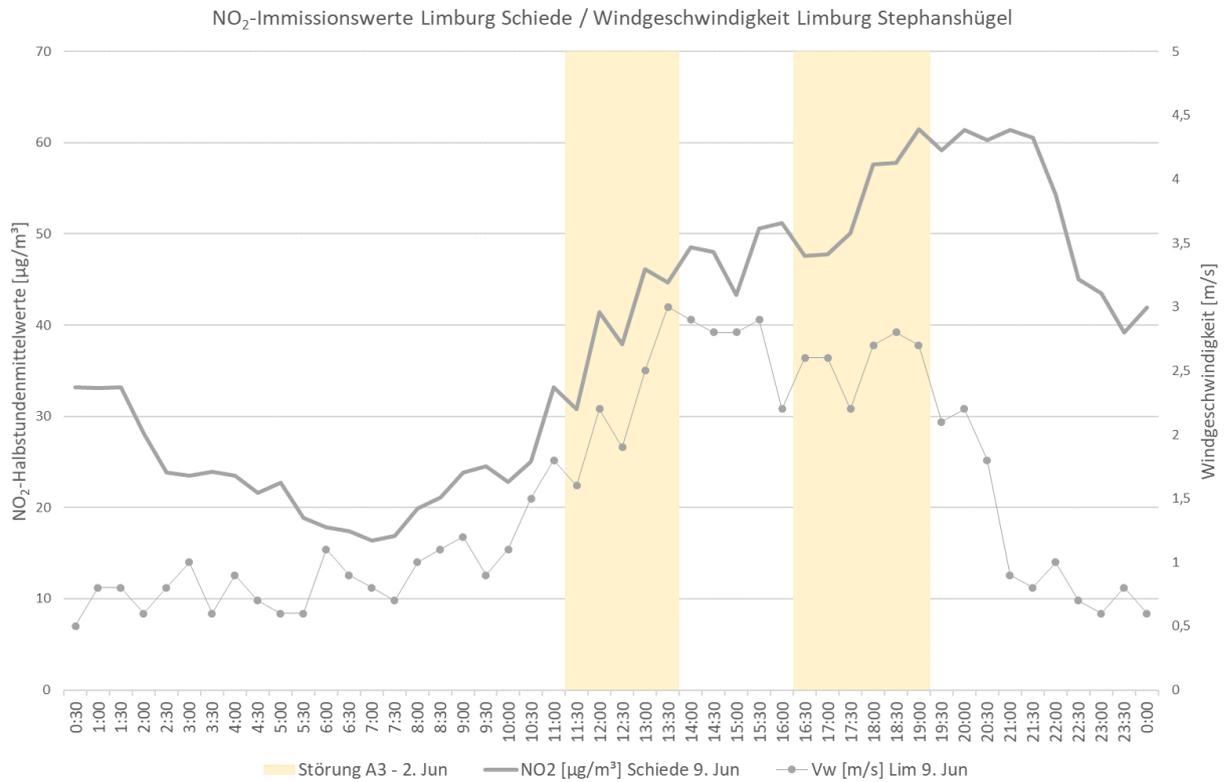


Abb. 56: NO₂-Immissionswert Limburg Schiede / Windrichtung Limburg Stephanshügel, Referenztag 9. Juni 2019

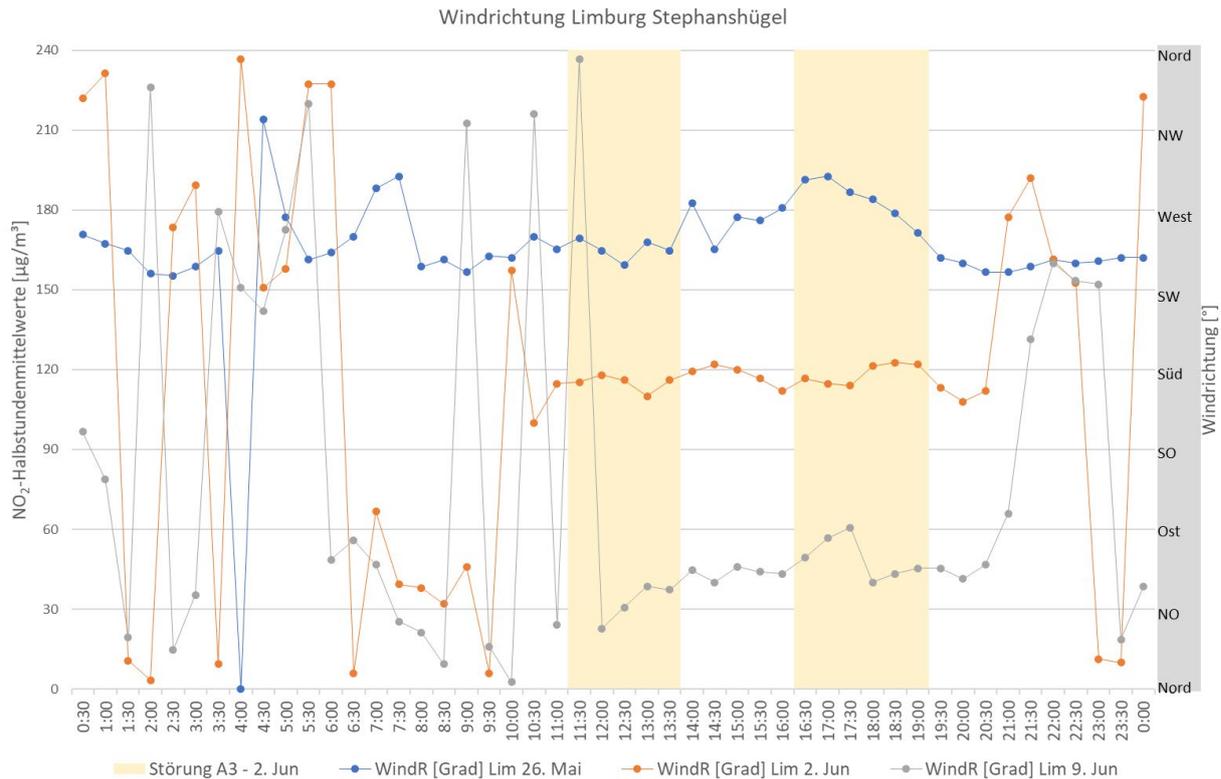


Abb. 57: Windrichtung Limburg Stephanshügel, Untersuchungstag 2. Juni sowie Referenztage 26. Mai und 9. Juni 2019

Die vorangegangenen Abbildungen zu Windgeschwindigkeit und Windrichtung unterstreichen, dass die kurzfristige Belastungssituation offenbar stark von diesen beiden Faktoren abhängt. Hohe Windgeschwindigkeiten befördern grundsätzlich eine gute Durchlüftung und korrelieren daher in vielen Fällen mit einer geringen Belastungssituation. Hinzu kommt der Einfluss der Windrichtung, der in Kap. 4 bereits näher erläutert wurde: Bei Wind aus westlicher Richtung strömt dieser (noch relativ gering mit Luftschadstoffen belastet) zunächst über die Straßenschlucht an der Schiede bis er an die Gebäude auf der Ostseite trifft, von dort nach unten abgeleitet wird und auf die Messstation Limburg-Schiede trifft (vgl. auch Abb. 25). In diesem Fall wird die Station mit relativ schadstoffarmer Luft beaufschlagt. Bei Wind aus östlicher Richtung stößt der Wind auf die Gebäude der Westseite und wird von dort nach unten abgeleitet. Auf Straßenhöhe angelangt streicht die Luftwalze über die Straße und wird dabei mit den vom Verkehr freigesetzten Schadstoffen angereichert, welche somit zur Station auf der gegenüberliegenden Straßenseite transportiert werden. Dieser Effekt lässt sich in einigen Verläufen der Belastungskurven gut ablesen und wurde auch in den hier nicht dargestellten weiteren untersuchten Tagen festgestellt.

6.2.4.5 Fazit

Zusammenfassend ist aufgrund der Darstellungen unter 6.2.4.1 bis 6.2.4.4 im Fazit folgendes festzuhalten:

- Es kann kein Zusammenhang zwischen „Störereignissen“ auf der BAB 3 (zw. AS 40 und AS 44) und einem Anstieg des Verkehrsaufkommens an der Verkehrszählschleife Schiede festgestellt werden.
- Es kann kein Zusammenhang zwischen „Störereignissen“ auf der BAB 3 (zw. AS 40 und AS 44) und einer Beeinflussung der durchschnittlichen Fahrgeschwindigkeit an der Verkehrszählschleife Schiede festgestellt werden.
- Es kann kein Zusammenhang zwischen „Störereignissen“ auf der BAB 3 (zw. AS 40 und AS 44) und einer Erhöhung der NO₂-Immissionssituation an der Messstation Schiede festgestellt werden.
- Die kurzzeitige Entwicklung der NO₂-Immissionssituation an der Messstation Schiede hängt stark von meteorologischen Einflüssen ab. Dabei ist zu beachten, dass sich die meteorologischen Effekte bei einem längeren Betrachtungszeitraum

ausgleichen, wie in Kap. 6.2.3 dargelegt wurde.

6.3 Modellierung der Immissions-Belastung in Limburg a. d. Lahn

Da nur für eine Reihe von Straßen in Limburg a. d. Lahn die Immissions-Belastung gemessen werden kann, wurde mittels Modellrechnungen die verkehrsbedingte Zusatz-Belastung in den anderen Straßenzügen mit Hilfe entsprechender Modelle berechnet (siehe auch Kap. 4.2.4). Grundlage der Berechnungen ist die Fahrzeugflotte nach dem HBEFA 4.1. Die Nutzung der im Landkreis Limburg-Weilburg zugelassenen Fahrzeugflotte oder sogar der Kombination aus der im Landkreis Limburg-Weilburg zugelassenen Fahrzeug- mit der Pendlerflotte ist für die Berechnung nicht zielführend, da das HBEFA die Fahrzeugemissionen nach Fahrleistungsanteilen pro Fahrzeugsegment in Kombination mit den jeweiligen Emissionsfaktoren berechnet. Diese Fahrleistungsanteile sind für das HBEFA länderspezifisch erhoben worden und ändern sich für die unterschiedlichen Bezugsjahre. Sie entsprechen nicht den jeweiligen Anteilen dieser Fahrzeugsegmente am Fahrzeugbestand.

Zur Ermittlung der Fahrleistung nach Bezugsjahr wurden sowohl der Bestand, aber auch das Alter der Fahrzeuge, die Nutzungshäufigkeit und andere Faktoren mehr berücksichtigt. Aus Untersuchungen heraus ist bekannt, dass z.B. neuere Fahrzeuge häufiger und länger gefahren werden als alte Fahrzeuge, der Anteil an Elektrofahrzeugen im Innerortbetrieb deutlich höher liegt als außerorts oder auf Autobahnen, Diesel-Pkw häufiger gefahren und für längere Strecken genutzt werden als Benzin-Pkw und ähnliches mehr.

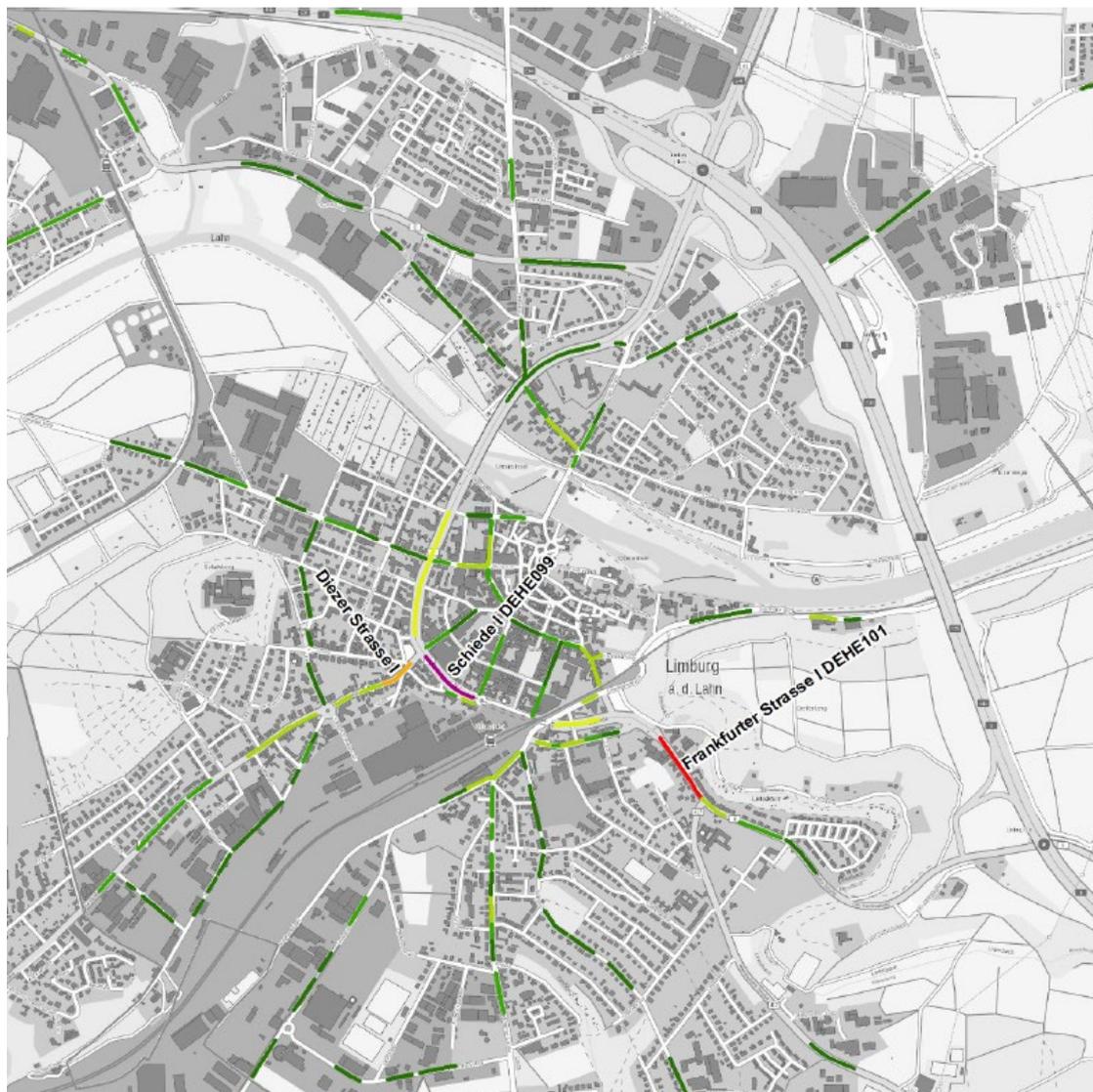
Folglich wäre es nicht sinnvoll lediglich den Fahrzeugbestand einer Kommune zur Berechnung anzusetzen. Durch den bezugsjahrspezifischen Fahrleistungsanteil bei in die Zukunft gerichteten Prognoserechnung müssten zudem individuelle Fortschreibungen des Fahrzeugbestandes erfolgen, was wiederum mit einer großen Unsicherheit verbunden wäre.

Die in Abb. 58 dargestellte Modellrechnung zeigt die für das Hauptverkehrsstraßennetz in Limburg

a. d. Lahn berechnete NO₂-Immissions-Belastung für den Analysenullfall 2019.

Auf eine Berechnung des Analysenullfalls für das Jahr 2020 wurde verzichtet. Dies hat den Hintergrund, dass das Verkehrsgeschehen durch die Corona-Pandemie stark beeinflusst wurde, während das den Berechnungen zugrundeliegende Verkehrsmodell der Stadt Limburg an der Lahn auf Grundlage aktueller Verkehrserhebungen auf das Analysejahr 2019 kalibriert wurde. Untersuchungen des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie, u.a. an der Limburger Schiede, zeigten im Zeitraum ab dem 16. März (Lockdown) bis Ende April 2020 einen 20- bis 35%igen Rückgang des Verkehrsaufkommens. Auch wenn sich im weiteren Verlauf des Jahres die Verkehrsmenge zunächst wieder erhöht hatte, wurde im Jahresmittel 2020 im Abschnitt Schiede I eine Verringerung der Gesamt-Verkehrsmenge von etwa 15 % im Vergleich zum Vorjahr ermittelt. Diese Verringerung verteilt sich jedoch nicht gleichmäßig über das Jahr, vielmehr schwankte die Verkehrsmenge im Jahresverlauf analog zu den pandemiebedingten Einschränkungen. Die Schwankungen der Verkehrsstärken 2020 waren daher um ein vielfaches höher als in einem herkömmlichen Jahr, in dem die Verkehrsbelastung das ganze Jahr über relativ konstant ist. Die NO₂-Belastungssituation wird hingegen stets als Jahresmittelwert abgebildet, bei der eine jahresdurchschnittliche Meteorologie zugrunde gelegt wird. Da die Meteorologie im jahreszeitlichen Verlauf einen großen Einfluss auf die Immissionssituation hat, haben sich die schwankenden Verkehrsbelastungen je nach der jeweiligen Meteorologie sehr unterschiedlich auf den NO₂-Jahresmittelwert ausgewirkt. Der Berechnungsansatz über Jahresmittelwerte kann den in der Realität in 2020 eingetretenen Effekt daher nur sehr unzureichend abbilden.

Zudem wäre eine Neu-Kalibrierung des Verkehrsmodells nicht möglich, da eine fundierte Abschätzung einzelner Parameter, die beispielsweise die Zielwahl (Einkauf, Arbeit) betreffen, auf aktuellem Kenntnisstand nicht erfolgen kann.



NO₂-Konzentration [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

≤ 30	30,1 - 33,0	33,1 - 37,0	37,1 - 40,0	40,1 - 42,0	42,1 - 45,0	45,1 - 48,0	48,1 - 50,0	> 50

Abb. 58: Berechnete NO₂-Immissions-Belastung in Limburg a. d. Lahn (Analysenullfall 2019), HBEFA 4.1, Bezugsjahr 2019; Kartengrundlage: © GeoBasis-DE / BKG 2021

Nach den Berechnungen bzw. Messungen ergeben sich an drei Straßenabschnitten Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes für Stickstoffdioxid, die in Tab. 19 dargestellt werden.

Straßenabschnitt	zwischen	und	NO ₂ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Schiede I	Tunnel	Diezer Straße	50,8
Frankfurter Straße I	Hausnummer 42	Wiesbadener Straße	46,7
Diezer Straße I	Hausnummer 42	Schiede	41,5

Tab. 19: Straßenabschnitte mit berechneten NO₂-Grenzwertüberschreitungen, Analysenullfall 2019

Die teilweise deutlichen Konzentrationsunterschiede im Verlauf einer Straße, wie z.B. der Schiede, sind im Wesentlichen auf die unterschiedliche Bebauungssituation in den

einzelnen Straßenabschnitten zurückzuführen. In vielen Fällen ändert sich die Verkehrs-Belastung gleichzeitig nur geringfügig. Eine direkt an der Straße anliegende geschlossene Bebauung

verringert die Durchlüftung deutlich stärker als eine etwas zurückweichende Bebauung. Kommen Bebauungslücken hinzu, verbessert sich die Durchlüftung zusätzlich und die Emissionen aus dem Straßenverkehr können sich nicht so gut anreichern. Daher kann der NO₂-Immissionsgrenzwert auf direkt aufeinanderfolgenden Straßenabschnitten einmal überschritten werden und einmal eingehalten sein.

6.4 Vergleich zwischen Rechenwerten und Messwerten

Auch wenn die zur Berechnung der Belastung eingesetzten Modelle anerkannt und bewährt sind, können Modellrechnungen von Messwerten abweichen. Die 39. BImSchV 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 ein Vergleich der Berechnungsergebnisse, die für die Messstandorte für das Jahr 2019 erstellt wurden, mit Messwerten, die an gleicher Stelle erhoben werden.

In der Stadt Limburg an der Lahn existieren zwei ortsfeste Luftmessstation und vier NO₂-Passivsammler-Standorte (vgl. Kap. 1.3).

Am Abschnitt Schiede I befinden sich auf gegenüberliegenden Straßenseiten eine ortsfeste Messstation (DEHE131) sowie ein Passivsammler (DEHE099). An diese beiden gegenüberliegenden Messstandorte werden trotz ihrer Lage im selben Straßenabschnitt sehr unterschiedliche Messwerte erhoben (vgl. Kap. 4.1.7). Für die Beurteilung der Luftqualität in einem Abschnitt ist stets die höchste ermittelte Belastung entscheidend, weshalb im Folgenden stets auf die Belastungssituation bzw. die Modellierungsergebnisse für den Passivsammler DEHE099 abgestellt wird. Diese

Werte sind für den Abschnitt Schiede I repräsentativ.

Da es sich bei der Station Stephanshügel (DEHE044) um eine Hintergrundmessstation handelt, wird die Immissionsituation dort nicht direkt vom Verkehr beeinflusst. Diese ist daher nicht Teil der hier beschriebenen Immissions-Modellierung.

Tab. 20 stellt den Vergleich zwischen den Rechenergebnissen (Analysenullfall 2019) und den gemessenen Jahresmittelwerten 2019 dar:

Abschnitt / Messtandort	Jahresmittelwert 2019 [µg/m ³]	Analyse-nullfall 2019 [µg/m ³]	Differenz [%]
Diezer Straße V DEHE098	32,8	34,8	6,1%
Frankfurter Straße I DEHE101	46,1	46,7	1,3%
Schiede I DEHE099	52,1	50,8	- 2,5 %
Schiede II DEHE100	38,6	39,8	3,1 %

Tab. 20: Vergleich der berechneten mit den gemessenen NO₂-Jahresmittelwerten 2019

Die größte Abweichung zwischen Messwert und Rechenwert kann mit gut 6 % für den Straßenabschnitt Diezer Straße V (Messstandort DEHE098) festgestellt werden. An drei der vier Abschnitte überschätzt das Modell die Belastungssituation (1,3 bis 6,1 %). Lediglich am Abschnitt Schiede I unterschätzt die Modellrechnung den Messwert um 2,5 %. Insgesamt belegt dieser Vergleich die Qualität der Modellierung (die 39. BImSchV gestattet Abweichungen von bis zu 30 %), wobei keine eindeutige Tendenz zu einer systematischen Unter- oder Überschätzung festzustellen ist.

7 Angaben zu bereits durchgeführten oder laufenden Maßnahmen

7.1 Europaweite, nationale und regionale Maßnahmen

7.1.1 Emittentengruppe Industrie

Die Emissionen genehmigungsbedürftiger Industrieanlagen sind seit der Einführung der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft [31] im Jahr 1964 durch die fortwährenden verpflichtenden Anpassungen an den Stand der Technik flächendeckend verringert worden.

Mit Umsetzung der Industrieemissionsrichtlinie (IE-RL) [61] 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](#) [35] sowie dem landesweiten [Überwachungsprogramm](#) [36]. Dadurch werden besondere Anforderungen an die systematische umweltbezogene Einstufung und Regelüberwachung der Anlage gestellt.

7.1.1.1 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_x-Belastung im Ballungsraum Rhein-Main.

Mit Umsetzung der Industrieemissionsrichtlinie (RL (EU) 2010/75/EU) in deutsches Recht am 2. Mai 2013 (BGBl. I S. 1021, 1023) wurden die NO_x-Emissionsgrenzwerte (Tageswerte) für große Verbrennungsanlagen (Feuerungswärmeleistung > 300 MW) um 25 %, d.h. von 200 mg/m³ auf 150 mg/m³, verschärft. Die Anforderungen gelten für neue Anlagen seit Inkrafttreten der Verordnung und für Altanlagen seit dem 1. Januar 2016.

Im Landkreis Limburg-Weilburg war mit Stand Mai 2020 allerdings keine immissionsschutz-rechtlich genehmigungsbedürftige Anlage in Betrieb, die der 13. BImSchV sowie der Industrieemissionsrichtlinie unterliegt.

7.1.1.2 Abfall(mit)verbrennungsanlagen

Analog zur 13. BImSchV wurden die Anforderungen an Abfall(mit)verbrennungsanlagen, die der 17. BImSchV [63] unterliegen, ebenfalls durch die Umsetzung der IE-RL erhöht. Für Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung > 50 MW wurde der NO_x-Tagesmittelwert von 200 mg/m³ auf 150 mg/m³ herabgesetzt.

Noch schärfer wurden die Anforderungen an die Mitverbrennung von Abfällen in Zementwerken und Kalkbrennanlagen gefasst. Hier wurde der NO_x-Tagesgrenzwert von 500 mg/m³ auf 200 mg/m³ in Zementwerken und von 500 mg/m³ auf 350 mg/m³ NO_x in Kalkbrennanlagen gesenkt. Die Anforderungen gelten für Neuanlagen seit dem 2. Mai 2013 und für Altanlagen seit dem 1. Januar 2019.

7.1.2 Emittentengruppe Gebäudeheizung

Die Emissionen aus der Gruppe der Gebäudeheizung werden durch kleine und mittlere Feuerungsanlagen verursacht, die den Anforderungen der Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen – 1. BImSchV – unterliegen [32].

Seit der letzten Neufassung der Verordnung im Jahr 2010 erfolgte keine Verschärfung der

Emissionsgrenzwerte für Stickoxide. Da es sich bei der Verordnung um eine Bundesverordnung handelt, können durch die Luftreinhalteplanung keine schärferen Anforderungen an die NO_x-Emissionen aus kleinen und mittleren Feuerungsanlagen gestellt werden.

7.1.3 Emittentengruppe Kfz-Verkehr

7.1.3.1 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. Seit Juli 2018 sind nahezu alle Bundesstraßen mautpflichtig.

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

Nähere Informationen zur Lkw-Maut sind auf der [Internetseite](#) des Bundesministeriums für Verkehr und Infrastruktur (BMVI) nachzulesen [39].

7.1.3.2 Einführung neuer Typprüfverfahren zur Zulassung von Fahrzeugen

Wie bereits ausführlich in Kap. 6.1.3 dargestellt, traten im September 2017 neue Typprüfverfahren für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge in Kraft, die die Einhaltung der Abgasgrenzwerte auch im Realbetrieb sicherstellen sollen. Das dies auch zum ersten Mal erreicht wird, zeigt Abb. 39, wo die NO_x-Emissionen von Diesel-Pkw der Euronorm 6d-TEMP und 6d auch bei Messungen im Realbetrieb den Abgasgrenzwert nachweislich unterschreiten.

7.2 Lokale Maßnahmen der Stadt Limburg a. d. Lahn

Da der Verkehr Hauptverursacher der hohen Stickoxidimmissionen in Limburg a. d. Lahn ist und war, zielten die in den bisherigen Luftreinhalteplänen festgelegten Maßnahmen insbesondere auf eine Reduktion der verkehrlichen Emissionen ab. Dazu gehörten Maßnahmen zur Stärkung des Rad- und öffentlichen Nahverkehrs, der Ausbau der Elektromobilität inkl. zugehöriger Infrastruktur, Maßnahmen zum Verkehrsmanagement und weitere Maßnahmen. Die im Rahmen der Luftreinhalteplanung festgelegten Maßnahmen können bei Interesse den auf der Internetseite des Umweltministeriums

abgelegten Luftreinhalteplänen entnommen werden [40]. Folgende zentrale Maßnahmen sind in der 1. Fortschreibung des Luftreinhalteplans Limburg festgelegt worden:

- Einführung einer Umweltzone
- Verbesserte Wegweisung auf den auf Limburg zuführenden Straßen
- Förderung und Ausbau des Radverkehrs
- Jobticket für Mitarbeiter der Stadtverwaltung Limburg
- Optimierung der Verkehrsqualität durch neuen Verkehrsleitnehmer
- Modernisierung der Busflotte
- Umstellung der städtischen Fuhrparke auf emissionsarme Fahrzeuge
- Förderung der Elektromobilität
- Attraktivitätssteigerung des ÖPNV
- Einführung E-Carsharing
- Masterplan Mobilität 2030

Über die Maßnahmen des Luftreinhalteplans hinaus wurde im Juli 2018 der Green City Plan vorgelegt, der auf das Sofortprogramm „Saubere Luft 2018 – 2020“ der Bundesregierung zurückgeht [41].

7.2.1 Einführung Umweltzone

Seit dem 31. Januar 2018 dürfen grundsätzlich nur noch Fahrzeuge mit grüner Plakette (Schadstoffgruppe 4) in die Umweltzone der Stadt Limburg a. d. Lahn einfahren. Die Umweltzone umfasst große Bereiche der Stadt (Kernstadt), die äußeren Stadtteile sind nicht Bestandteil der Umweltzone.

7.2.2 Verbesserte Wegweisung auf den auf Limburg zuführenden Straßen

Entsprechend dem Kap. 8.1.9 der 1. Fortschreibung des Luftreinhalteplans Limburg wurde die Ausweisung von Fernzielen (Beschilderung) so angepasst, dass der Verkehr, sofern möglich, nicht mehr durch die Limburger Kernstadt geführt wird. Das Ziel Wiesbaden wird aus Richtung Nordwesten (B 8) und aus Richtung Nordosten (B 49 Gießen) nicht mehr durch die Kernstadt geführt, sondern über die BAB 3 ausgewiesen. Auch die Beschilderung des Fernziels Altenkirchen (B 417) wurde vom Landkreis Limburg-Weilburg in Abstimmung mit der Stadt geprüft und die Beschilderung durch Hessen Mobil geändert.

7.2.3 Förderung und Ausbau des Radverkehrs

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

Radwegenetz wurde im Süden der Stadt vollständig beschildert, wobei diese Beschilderung kontinuierlich weiter verbessert wird.

Daneben wurde in Teilen der Einbahnstraßen die Gegenrichtung für den Radverkehr freigegeben. Weiterhin konnten in der Innenstadt sowie an den Bahnhöfen die Kontingente an modernen Abstellanlagen kontinuierlich ausgebaut werden, sodass diese mittlerweile überwiegend in ausreichender Menge vorhanden sind. Die Infrastruktur wird hier jedoch weiter ausgebaut.

Im Zuge des voraussichtlich ab 2024 beginnenden Neubaus der Lichfieldbrücke sollen die derzeit auf beiden Seiten befindlichen Rad- und Fußwege zu einem zusammengefasst werden. Hierfür hatte das Bundesverkehrsministerium zunächst eine Wegbreite gemäß einschlägigen Regelwerken von 2,5 m vorgesehen. Dies hätte jedoch eine Reduzierung der Verkehrsfläche für Rad- und Fußverkehr und damit eine Schwächung umweltfreundlicher Verkehrsträger bedeutet. Auf mehrfache Intervention der Stadt, des Landkreises und des Landes Hessens hin teilte das Bundesverkehrsministerium mit Schreiben vom 30. März 2020 schließlich mit, dass beim Neubau der Brücke abweichend zu den vorangegangenen Plänen ein Weg von 3,5 m Breite realisiert wird.

7.2.4 Jobticket für Mitarbeiter der Stadtverwaltung Limburg

Seit dem 1. Oktober 2017 bietet die Stadt Limburg a. d. Lahn ein Jobticket für ihre Beschäftigten an. Mit Stand Mai 2021 hatten ca. 225 Beschäftigte von dem Angebot Gebrauch gemacht.

7.2.5 Optimierung der Verkehrsqualität durch Verkehrsleitrechner

Im Jahr 2015 wurde durch Hessen Mobil ein Verkehrsrechner für die Optimierung der Lichtsignalanlagen und Verstetigung des Verkehrs ausgeschrieben, der schließlich Mitte 2017 installiert werden konnte. Die sogenannte schwellenbasierte Steuerung ist dabei ein wesentlicher Teil der Netzsteuerung. Anhand von verschiedenen Messeinrichtungen erfolgt eine verkehrsabhängige Signalprogrammwahl, der neun verschiedene Verkehrsszenarien zugrunde liegen.

Ziel ist die Optimierung des Verkehrsflusses, um die hohen Emissionen, die durch Stehen und Anfahren (Stop&Go) entstehen, zu verringern.

7.2.6 Umstellung der städtischen Fuhrparke auf emissionsarme Fahrzeuge

Die Umstellung der städtischen Fahrzeugflotte auf emissionsarme Antriebe erfolgt kontinuierlich. Mit Stand Mai 2021 verfügte der Fuhrpark über sieben reine Elektro-Fahrzeuge, wovon drei auf den Bauhof, zwei auf die allgemeine Verwaltung und zwei auf die Feuerwehr entfallen.

Im Bereich des Bauhofs sind zwei Streetscooter mit Elektroantrieb bereits seit dem letzten Jahr im Einsatz. Auch im Bereich der Grünpflege werden zunehmend die meisten Geräte, die mit Benzin-Öl-Gemisch betrieben werden, auf Akkubetrieb umgestellt. Hierbei handelt es sich um Heckenscheren, Motorsägen, Freischneider, Blasgeräte. Die ersten Rasenmäher mit Akkubetrieb wurden angeschafft.

7.2.7 Förderung der Elektromobilität

Im Stadtgebiet wurden 16 öffentlich zugängliche Ladestationen für Elektrofahrzeuge und eine Ladestation für E-Bikes installiert.

Weiterhin wurde unter dem Namen „Limburg elektrisiert“ im November 2017 ein städtisches Förderprogramm beschlossen, das am 01. Februar 2018 in Kraft trat [44].

Gefördert werden:

- Lastenpedelecs
- L1e bis L4e (2- und 3- rädige Leichtfahrzeuge)
- L5e bis L7e (3- und 4- rädige Leichtfahrzeuge)
- E-Umbausatz für M1 (Pkw) und N1 (Nutzfahrzeuge < 3,5 t)
- Gebrauchtfahrzeuge M1 und N1
- Ladeinfrastruktur auf nichtöffentlichem Grund

Die Stadt bietet ihren Arbeitnehmern die Möglichkeit eines E-Bikeleasing an. Mit Stand Februar 2021 sind 21 laufende Verträge abgeschlossen, davon 12 neu im Jahr 2020 - 13 Verträge sind in 2020 bereits ausgelaufen, 4 davon haben neu abgeschlossen (in den 21 oben enthalten).

7.2.8 Attraktivitätssteigerung ÖPNV

Seit 2015 ergänzt das Anrufsammeltaxi (AST) den Stadtlinienvorkehr zu Schwachverkehrszeiten (SVZ). Nach anfänglich geringer Nutzung steigen die Fahrgastzahlen mittlerweile deutlich an, unter anderem auch deshalb, weil der Aufpreis weggefallen ist und die Vorbestellfrist verkürzt

wurde. So konnte die Nachfrage auf etwa 2.500 Fahrgäste/Monat gesteigert werden.

Das AST-Angebot der Stadtlinie beinhaltet:

- Direktverbindungen von Haltestelle zu Haltestelle (nur die Haltestellen im ICE-Gebiet werden nicht angefahren, da dort die Stadtlinie LM-5 zur Bedienung der ICE-Halte verkehrt)
- Betriebszeit: Täglich zwischen 19:00 und 01:15 Uhr (in den Nächten Freitag auf Samstag sowie Samstag auf Sonntag bis 03:15 Uhr; vor Wochenfeiertagen Verkehr wie samstags)
- Anschluss-LinienTaxi ab ZOB West, für das zu den Zeiten 20:18, 20:48, 21:18 und 21:48 Uhr (nur Montag bis Freitag) keine Voranmeldung erforderlich ist; die Abfahrtszeiten orientieren sich an den Ankunftszeiten der Züge aus Frankfurt und Wiesbaden.

Daneben ist eine weitere deutliche Verbesserung durch eine Angebotserweiterung seitens des VLDW mit dem Fahrplanwechsel im 12/2018 eingetreten.

Die 182 Bushaltestellen in Limburg a. d. Lahn werden sukzessive barrierefrei ausgebaut, sodass bis Mai 2021 bereits 52 Haltestellen umgebaut werden konnten.

7.2.9 Einführung E-Carsharing

Seit August 2018 gibt es in Limburg a. d. Lahn ein E-Carsharing-Angebot, dass von der Energieversorgung Limburg GmbH unter dem Namen EVLdrive (Electric Vehicle Limburg) unterhalten wird.

Die Start- und Zielpunkte des E-Carsharings sind bisher eine E-Ladestation mit zwei Ladeplätzen am Bahnhofplatz, zwei Ladeplätze in der Diezer sowie eine Station mit zwei Ladeplätzen in der Berner Straße am ICE-Bahnhof. Des Weiteren wurde eine Station am Campus eingerichtet, die ausschließlich den Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Stadtverwaltung an diesem Standort zur Verfügung steht.

7.2.10 Green City Plan

Die Stadt Limburg a. d. Lahn hat auf Grundlage des Sofortprogramms der Bundesregierung „Saubere Luft 2017 – 2020“ im Juli 2018 den Green City Plan vorgelegt [41]. Dieser enthält folgende Maßnahmenbündel:

- Handlungsfeld A: Digitalisierung und Verkehrslenkung

- Handlungsfeld B: Elektrifizierung / Alternative Antriebe
- Handlungsfeld C: Radverkehrsförderung
- Handlungsfeld D: Urbane Logistik
- Handlungsfeld E: Vernetzung von Verkehrsträgern
- Handlungsfeld F: Mobilitätsmanagement
- Handlungsfeld G: Öffentlicher Personennahverkehr
- Handlungsfeld H: Kommunikation

Die Stadt Limburg hat darauf aufbauend für die Maßnahmen „Digitalisierung und Verkehrslenkung, Ausbau multimodale Schnittstellen, Urbane Logistik und Ausweitung des Busverkehrs (Handlungsfelder A, D, E und G)“ Förderanträge gestellt.

7.2.11 Masterplan Mobilität 2030

Der Masterplan Mobilität 2030 wurde im Juli 2019 fertiggestellt und legt die strategischen Grundsätze und Leitlinien der zukünftigen Verkehrsentwicklung für die nächsten 10–15 Jahre fest [42].

Er ist in einem zweijährigen, breit gefächerten Dialogverfahren mit Politik, Verbänden und Institutionen sowie der Bürgerschaft erarbeitet worden. Durch die dialogorientierte Vorgehensweise konnten Vorschläge und Anregungen frühzeitig in den Prozess eingespeist werden und auf ihre Umsetzbarkeit hin geprüft werden. Schließlich wurde so für Limburg eine ganzheitliche, verkehrsträgerübergreifende Mobilitätsstrategie für die nächsten Jahre entwickelt.

Der Plan ist verkehrsmittelübergreifend und integrativ ausgerichtet und untersucht intensiv die nachfolgend aufgelisteten Themen und stellt Potenziale und Möglichkeiten dar:

- Stärkung der nichtmotorisierten Verkehre sowie des ÖPNV
- Inter- und Multimodalität
- Möglichkeiten der Digitalisierung
- Wirtschaftsverkehr und Logistik
- Aspekte des öffentlichen Raums und der Straßenraumgestaltung
- Belange des Mobilitätsmanagements
- Kommunikation und Organisation

Barrierefreiheit und Verkehrssicherheit sowie Elektromobilität werden dabei bei allen Themenfeldern mitbedacht.

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 unter den vorausgegangenen Kap. dargestellt, ist der Verkehr Hauptverursacher der Belastung. Während die Emissionen der Industrieanlagen und der Gebäudeheizung sukzessive rückläufig sind, trifft das auf den Verkehrsbereich in diesem Maße nicht zu. Da die Emissionsbegrenzungen sowohl für Industrieanlagen als auch für kleine Feuerungsanlagen im Wesentlichen in Bundes-Verordnungen festgelegt sind, können sie darüber hinaus 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 geringen Anteils von Industrieanlagen an der Schadstoff-Belastung wären daher Betriebseinschränkungen weder besonders wirksam, noch verhältnismäßig. Das gilt auch für die Gebäudeheizung. Heizungsanlagen werden weit überwiegend im Winterhalbjahr betrieben. Da es i.d.R. zur eigenen Heizungsanlage keine Alternative gibt, wäre eine Nutzungseinschränkung unverhältnismäßig.

Um eine Grenzwerteinhaltung zu erreichen, ist es somit nach Vorgabe des § 47 Abs. 4 BImSchG notwendig, vor allem die Emissionen des Straßenverkehrs mit Maßnahmen zu begrenzen.

Wie in Kap. 5.1.3 dargestellt, ist es vor allem der Diesel-Pkw-Verkehr, der für die maßgeblichen NO_x-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 des Straßenverkehrs möglichst dauerhaft zu verringern.

Bei der Festlegung von Maßnahmen bzw. eines Maßnahmen-Gesamtkonzepts ist dabei der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit zu wahren. Dieser besagt, dass die Maßnahmen geeignet, erforderlich und angemessen sein müssen, um das Ziel – die Überschreitung des NO₂-Immissionsgrenzwertes im Jahresmittel so kurz wie möglich zu halten – zu erreichen. Geeignet sind die Maßnahmen, die das angestrebte Ziel zumindest fördern. Erforderlich sind die Maßnahmen, wenn es keine milderen Mittel gibt, die denselben Erfolg mit gleicher Sicherheit erzielen. Außerdem dürfen die mit der Maßnahme verbundenen Belastungen nicht in einem Missverhältnis zu dem mit ihr zu erreichenden Erfolg stehen. Das gilt insbesondere für Verkehrsbeschränkungen.

Die Verhältnismäßigkeit und damit die Rechtmäßigkeit von Fahrverboten auch für neuere Dieselfahrzeuge stand eine Zeitlang in Zweifel. Dazu hat das Bundesverwaltungsgericht am 27. Februar 2018 ein wegweisendes Urteil gefällt [46]. Danach ist es zulässig, Fahrverbote auch für neuere Fahrzeuge sowohl strecken- als auch zonenbezogen festzulegen, wenn nicht mit milderen Maßnahmen eine Grenzwerteinhaltung bis spätestens 2020 erzielt werden kann.

Daran ändert auch der von der Bundesregierung neu eingeführte § 47 Abs. 4a BImSchG nichts, wonach Fahrverbote i.d.R. als nicht verhältnismäßig angesehen werden, wenn der NO₂-Jahresmittelwert 50 µg/m³ unterschreitet. Nach einem Urteil des Bundesverwaltungsgerichts vom 27. Februar 2020 (7 C 3/19) gilt auch hier, dass ohne Maßnahmen, mit denen eine schnellstmögliche Einhaltung des Grenzwertes erreicht werden kann, auch Fahrverbote zulässig sind, wenn der Jahresmittelwert unterhalb von 50 µg/m³ liegt.

8.2 Prognosenullfälle

Die flächendeckende Berechnung der NO₂-Belastung in Limburg a. d. Lahn für den Analysenullfall 2019 hat gezeigt, dass neben den messtechnisch nachgewiesenen Grenzwertüberschreitungen nur ein weiterer Straßenabschnitt der Diezer Straße (vgl. Kap. 6.3) von Grenzwertüberschreitungen betroffen ist.

Aus der Entwicklung der Messwerte ist bekannt, dass i.d.R. die Belastung von Jahr zu Jahr auch ohne weitere Maßnahmen im Straßenverkehr sukzessive abnimmt. Das hängt damit zusammen, dass bereits gesetzlich festgelegte und beschlossene Minderungsmaßnahmen bei der Industrie und der Gebäudeheizung (Klimaschutzprogramm) weiter umgesetzt werden, was sich positiv auf die Hintergrund-Belastung auswirkt. Auch der neue Typprüfzyklus, der die Zulassung der neuen Euro-6d-(temp) und Euro-6d-Dieselfahrzeuge regelt, die durchgeführten Softwareupdates sowie in geringem Umfang auch Hardwarenachrüstungen führen im Bereich Verkehr zu einer kontinuierlichen Verringerung der Hintergrund- wie auch der Zusatzbelastung.

Um die Minderungswirkung der vorgesehenen Maßnahmen bzw. Maßnahmenpakete einschätzen zu können, ist es erforderlich, die wahrscheinliche Entwicklung der NO₂-Belastung der nächsten Jahre für den Fall zu berechnen, wenn keine weiteren Maßnahmen im Straßenverkehr umgesetzt werden, die so genannten Prognosenullfälle. Wesentliche Eingangsparameter für diese Modellrechnungen sind

- die Verkehrsbelastung und -qualität,
- die Hintergrundbelastung sowie
- die Entwicklung der Fahrzeugflotte.

Aufgrund der Corona-Krise mit ihren deutlichen Auswirkungen auf Verkehrsaufkommen und Industrietätigkeiten wurde auf eine detaillierte Berechnung der NO₂-Belastung für das Jahr 2020 verzichtet. Im Hinblick auf die Auswirkungen des mit der Pandemie einhergehenden reduzierten Verkehrsaufkommens, sei auf die Ausführungen in Kap. 4.1.8 verwiesen.

Zwar hält die Pandemie auch im Jahr 2021 noch an, dennoch wird zur Beurteilung des Prognosejahres 2022 wieder von einer „normalen“ Verkehrssituation

ausgegangen, also dem Stand von 2019. Nach wie vor ist es nicht möglich eine belastbare Aussage zu den langfristigen Auswirkungen der Pandemie auf das Mobilitätsverhalten zu treffen. Eine etwaige Anpassung der gängigen Verkehrsmodell-Parameter, beispielsweise den Berufspendlerverkehr betreffend, wird noch für längere Zeit Gegenstand der fachlichen und wissenschaftlichen Diskussion sein, bevor hier Anpassungen vorgenommen werden können.

Die Fortschreibung der Hintergrundbelastung auf Grundlage des Analysejahres 2019 wurde wie in Kap. 4.2.3 dargelegt durchgeführt.

Neben der Entwicklung der Hintergrund-Belastung fließen in die Berechnungen für den Prognosenullfall 2022 die Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs nach dem HBEFA 4.1 für das Bezugsjahr 2022 sowie die Verkehrsmenge und -zusammensetzung entsprechend dem aktuellen Verkehrsmodell der Stadt Limburg ein.

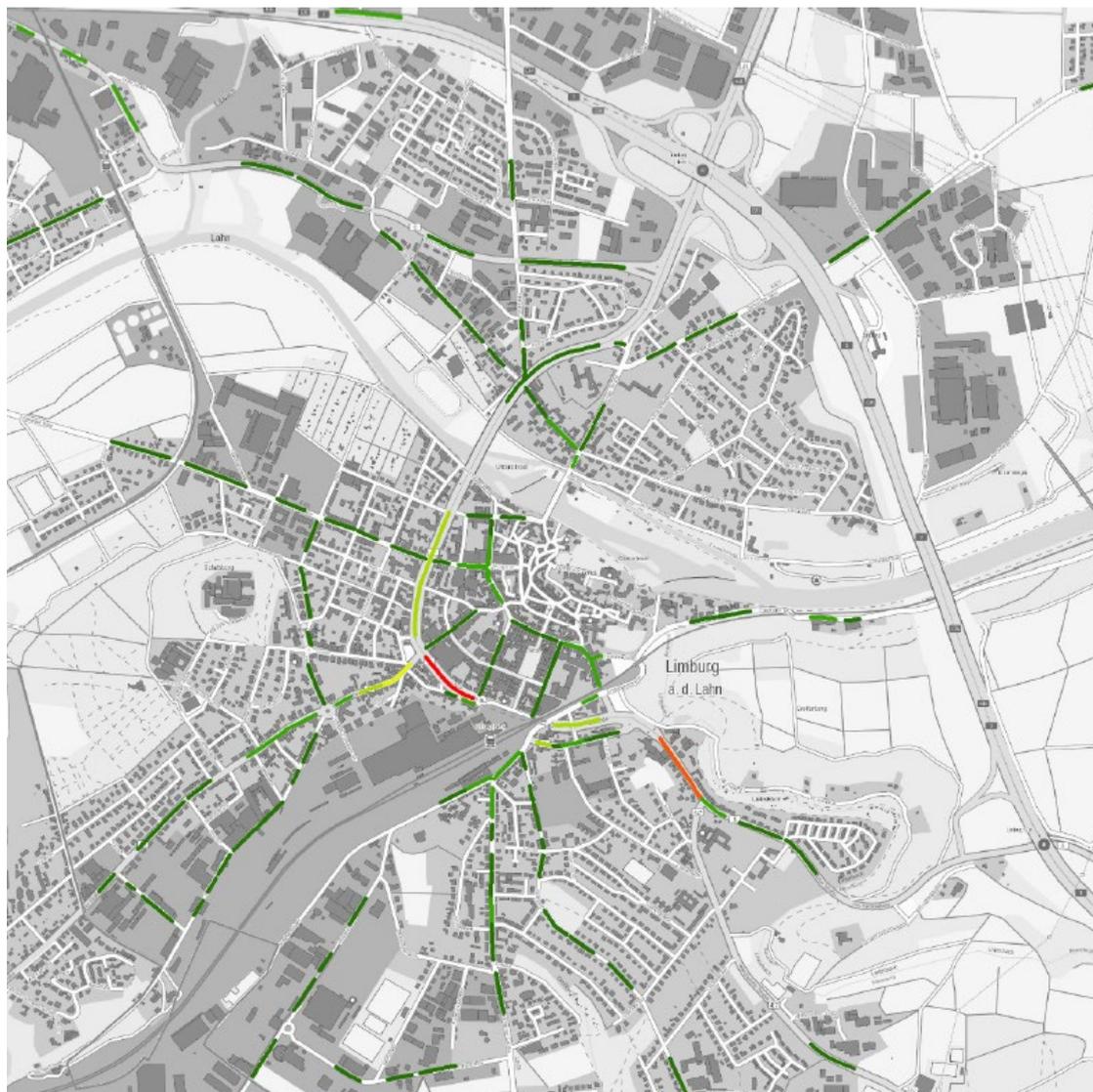
Unter diesen Voraussetzungen wird für den Prognosenullfall 2022 eine Grenzwertunterschreitung am Abschnitt Diezer Straße I berechnet. Somit würde 2022 der NO₂-Grenzwert gemäß Prognose noch an den beiden Abschnitten aus Tab. 21 überschritten:

Straßenabschnitt	2022 NO ₂ [µg/m ³]
Schiede I	46,0
Frankfurter Straße I	42,2
Diezer Straße I	37,7

Tab. 21: Berechnete NO₂-Belastung der von Grenzwertüberschreitungen betroffenen Straßenabschnitte im Prognosenullfall 2022

Dadurch reduziert sich die Gesamtlänge der von Grenzwertüberschreitungen betroffenen Straßenabschnitte im Vergleich zu 2019 auf 435 m und die Anzahl der betroffenen Personen auf knapp 220.

Die stadtweite Belastung des Prognosenullfalls für das Jahr 2022 ist in der Karte von Abb. 59 dargestellt.



NO₂-Konzentration [µg/m³]

≤ 30	30,1 - 33,0	33,1 - 37,0	37,1 - 40,0	40,1 - 42,0	42,1 - 45,0	45,1 - 48,0	48,1 - 50,0	> 50

Abb. 59: Berechnete Entwicklung der NO₂-Belastung in Limburg a. d. Lahn, HBEFA 4.1, Prognosenullfall 2022; Kartengrundlage: © GeoBasis-DE / BKG 2021

8.3 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 Schadstoff-Belastung sind nur mit Hilfe von Rechenmodellen möglich. Um in den Modellen die Belastung so genau 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, meteorologische Parameter etc. erfasst. Der Berechnung der Verkehrsemissionen liegen die spezifischen für das jeweilige Bezugsjahr festgelegten Emissionsfaktoren des Handbuchs der Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA) zugrunde, die in Bezug auf die Emissionen der Linienbusflotte entsprechend der konkreten Verteilung der Limburger Busflotte nach Emissionsstandards angepasst wurden. Mittels der eingesetzten Modelle werden daraus die

Immissionskonzentrationen berechnet. Zunächst für den Analyse- und die Prognosenullfälle, danach für die Prognoseplanfälle, welche die Wirkung der Maßnahmen abbilden.

Die jeweils angegebenen Minderungswirkungen basieren auf konkreten Änderungen einzelner Parameter der verschiedenen Straßenabschnitte. Das sind im Wesentlichen der Verkehrsfluss, die Verkehrsmenge sowie die Zusammensetzung des Verkehrs, d.h. die Anteile der verschiedenen Fahrzeugtypen (Pkw, Lkw, Busse, leichte Nutzfahrzeuge) am gesamten Fahrzeugaufkommen sowie im Falle von Fahrverboten dem Emissionsstandard der Fahrzeugflotte (vgl. 8.6).

Dass die Maßnahmen in den unterschiedlichen Straßenabschnitten unterschiedliche Wirkungen erzielen, hängt im Wesentlichen mit folgenden drei Umständen zusammen:

- Die Maßnahmen wirken sich verkehrsseitig (Verkehrsmenge und -qualität) nicht überall gleich aus.
- Die Straßenabschnitte sind unterschiedlich stark vom Verkehr belastet, sodass dieser einen unterschiedlich hohen Anteil an der jeweiligen Gesamtbelastung ausmacht.
- Die Bebauungssituationen unterscheiden sich.

8.4 Europaweite, nationale und regionale Maßnahmen

8.4.1 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 bei hinreichender Bestimmtheit 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.

8.4.1.1 Großfeuerungsanlagen

Am 31. Juli 2017 verabschiedete die Europäische Kommission einen Durchführungsbeschluss zu den besten verfügbaren Techniken für Großfeuerungsanlagen [62], 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, die kurz vor ihrer Umsetzung steht. 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-assozierten 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.

8.4.1.2 Prognostizierte Wirkung der Maßnahmen im Bereich Industrie

Da im Landkreis Limburg-Weilburg keine Anlage von der Maßnahme betroffen wäre und darüber hinaus die genaue Grenzwertfestlegung noch nicht erfolgt ist, kann eine Minderungswirkung nicht berechnet werden.

8.4.2 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 [32] und 44. BImSchV [48] 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 Gebäudeenergiegesetz – GEG [49] festgelegt. Das GEG 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 mehr aus dem Gebäude verloren gehen, was dazu führt, dass kaum noch geheizt werden muss.

Für die Umrüstung alter Heizungsanlagen und zur Unterstützung der energetischen Sanierung von

Bestandsgebäuden insgesamt stellt der Bund Fördermittel zur Verfügung. Da die Förderkonditionen regelmäßig angepasst werden, soll an dieser Stelle auf weiter detaillierte Ausführungen verzichtet werden. Es sei daher auf die angegebenen Internetseiten für aktualisierte Informationen verwiesen.

Eigentümer können sich zuerst mithilfe eines bezuschussten individuellen Sanierungsfahrplans (BAFA Energieberatung Wohngebäude bzw. Mittelstand) einen Überblick über sinnvolle Maßnahmen zur Gebäudesanierung und deren Wirtschaftlichkeit verschaffen. Folgende Förderprogramme dazu bietet das Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) an:

- [Energieberatung Wohngebäude](#) [50]
- [Energieberatung Mittelstand](#) [51]

Natürlich wird auch die Umsetzung der Maßnahmen selbst unterstützt. Für die Modernisierung zum besonders energieeffizienten und emissionsarmen Passivhaus im Bestand gibt es eine hessische Zuschussförderung für natürliche und juristische Personen:

- [Modernisierung zum Passivhaus im Bestand](#) [52]

Seit 2020 wird das Heizen mit erneuerbaren Energien, z.B. Solarthermie oder Wärmepumpe, mit besonders hohen Zuschüssen durch das BAFA gefördert:

- [Förderung für das Heizen mit erneuerbaren Energien](#) [53]

Energieeffizientes Sanieren bezuschusst die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW). Ergänzend oder alternativ werden zinsgünstige Kredite gewährt. Auch hier gelten seit 2020 verbesserte Konditionen:

- [Energieeffizient sanieren, Energie sparen und der Umwelt etwas Gutes tun](#) [54]
- [KfW-Energieeffizienz-programm – Energieeffizient Bauen und Sanieren](#) [55]

Zusätzlich können private Wohneigentümer einen KfW-Zuschuss für die Baubegleitung durch einen Energieeffizienz-Experten in Anspruch nehmen:

- [Zuschuss Baubegleitung für Privatpersonen](#) [56]

Ein Verzeichnis der zugelassenen Energieeffizienz-Experten für die Förderprogramme des Bundes ist unter folgendem Link zu finden:

- [Energieeffizienz Experten](#) [57]

Das Land Hessen bietet über die LandesEnergieAgentur Hessen (LEA) zusätzliche

Unterstützung durch die Angebote Fördermittelberatung und Hessische Energiespar-Aktion (HESA).

- [LandesEnergieAgentur Hessen](#) [58]

Hier können unabhängige Sachinformationen für Energiesparmaßnahmen in Alt- und Neubauten und persönliche Beratungsangebote zu Sanierungsmaßnahmen, Dämmung, Heiztechnik und Stromsparmöglichkeiten in Anspruch genommen werden. Auch eine Online-Fördermittelauskunft steht zur Verfügung:

- [Online-Fördermittelauskunft der LandesEnergieAgentur Hessen \(LEA\)](#) [59]

8.4.2.1 *Prognostizierte Wirkung der Maßnahmen im Bereich Gebäudeheizung*

Die Wirkung dieser Maßnahmen kann aufgrund der fehlenden Datengrundlage für ihre konkrete Umsetzung nicht berechnet werden. Ihre kontinuierliche Umsetzung trägt jedoch zu der rückläufigen Hintergrund-Belastung bei.

8.4.3 **Verkehr**

Aus den bisherigen Darstellungen wird ersichtlich, dass der Verkehr den Hauptverursacher der NO₂-Belastung darstellt.

Am wirkungsvollsten zur Verbesserung der Luftqualität sind Minderungsmaßnahmen, die direkt an der Quelle ansetzen, d.h., die Verkehr von vornherein vermeiden oder die die Emissionen der Fahrzeuge verringern. Dazu gehören wirksame Abgasreinigungsanlagen oder der Umstieg auf (weitgehend) emissionsfreie Fahrzeuge.

Hilfreich sind auch Anreize zum Umstieg auf öffentliche Verkehrsmittel oder das Rad. Sollten dazu keine Möglichkeiten bestehen oder diese nicht ausreichen, sind in letzter Konsequenz Fahrverbote in Betracht zu ziehen.

8.4.3.1 *Software-Updates*

Nachdem bereits seit langer Zeit bekannt war, dass vor allem die Emissionen von Dieselfahrzeugen die Abgasgrenzwerte im Realbetrieb bei weitem überschreiten, waren die Automobilhersteller gehalten, die Fahrzeuge mit neuer Technik ab September 2009 an die Anforderungen von Euro 5 (180 mg/km NO_x) und später an die Anforderungen von Euro 6 (80 mg/km NO_x) anzupassen. Die Euro-6-Norm trat für Pkw am 1. September 2014 in Kraft.

Vor allem von den deutlich abgesenkten Abgasgrenzwerten für Euro-6-Diesel-Pkw war eine

signifikante Verbesserung der NO₂-Belastung in den Städten erwartet worden. Sie blieb jedoch aus.

Im September 2015 wurde bekannt, dass ein bekannter Automobilhersteller bei seinen Diesel-Pkw eine illegale Abschalteneinrichtung nutzt, der die Abgasreinigungseinrichtung praktisch nur im Prüfstandstest aktivierte. Ähnliche „Softwarelösungen“ wurden auch bei anderen Herstellern gefunden.

Das Kraftfahrt-Bundesamt als zuständige Typgenehmigungs- und Marktüberwachungsbehörde im Automobilbereich hat danach teils verpflichtende, teils freiwillige Software-Updates gefordert, um eine funktionierende Abgasreinigungseinrichtung auch weitgehend im Realbetrieb zu erreichen.

Die Wirkung dieser Software-Updates war von Anfang an umstritten. Während das Bundesverkehrsministerium als die dem Kraftfahrt-Bundesamt vorgesetzte Behörde die NO_x-Minderung offiziell mit 25 bis 30% bezifferte, wiesen die Testergebnisse, die unterschiedliche Organisationen bei der Messung einzelner Fahrzeuge im Vorher-/Nachher-Betrieb erhalten hatten, sehr unterschiedliche Ergebnisse auf. Danach ist die Wirkung von Software-Updates je nach Fahrzeugherstellern offensichtlich unterschiedlich.

Für das neue HBEFA 4.1 wurden die Daten vom Kraftfahrt-Bundesamt für die verpflichtend nachzurüstenden Motoren VW EA 189, die immerhin ca. ein Drittel aller nachgerüsteten Fahrzeuge ausmachen, berücksichtigt. Im Januar 2020 veröffentlichte das Kraftfahrt-Bundesamt dann einen Bericht „Wirksamkeit von Software-Updates zur Reduzierung von Stickoxiden bei Dieselmotoren“, der eine durchschnittliche Wirkung der Software-Updates zur NO_x-Minderung zwischen 41 und 61% (Temperaturbereich zwischen 5°C 15°C) angibt [60].

Für die weiteren Berechnungen werden ausschließlich die im HBEFA 4.1 enthaltenen Wirkungen des Software-Updates bei VW EA 189-Motoren genutzt. Damit kann allerdings nicht ausgeschlossen werden, dass die neuen Emissionsfaktoren die tatsächlichen Emissionen überschätzen, was aber als konservativer Ansatz bei den Berechnungen verstanden werden kann.

8.4.3.2 Förderungen durch die Bundesregierung

Die Bundesregierung hat im Rahmen des Diesel-Abgasskandals mit dem Sofortprogramm Saubere Luft 2017 – 2020 eine Reihe von Förderprogrammen aufgelegt, um die betroffenen

Kommunen bei ihren Anstrengungen zur Verbesserung der Luftqualität zu unterstützen. Gefördert werden

- die Elektrifizierung des Verkehrs unter Einbeziehung des Ausbaus der Infrastruktur,
- die Hardware-Nachrüstung von Dieselnbussen,
- die Hardware-Nachrüstung kommunaler schwerer Nutzfahrzeuge sowie von Handwerker- und Lieferfahrzeugen,
- die Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme,
- der Radverkehr sowie
- die Verbesserung von Logistikkonzepten und die Bündelung von Verkehrsströmen.

Umfang und Dauer der Förderprogramme kann den detaillierten Angaben der Homepage des Bundesverkehrsministeriums entnommen werden.

Die Fördersätze sind vergleichsweise hoch. Dennoch sind zur Umsetzung der Maßnahmen immer noch erhebliche eigene Investitionen der Städte erforderlich.

8.4.3.3 Maßnahmen des Landes Hessen

Das Land Hessen hat sowohl diverse landeseigene Förderprogramme aufgelegt, als auch Maßnahmen zur Verringerung des motorisierten Individualverkehrs sowohl umgesetzt als auch in Planung.

Als äußerst wirksam hat sich die Einführung des Schüler- und Auszubildendentickets zum Beginn des Schuljahres 2017/2018 gezeigt. Das Ticket, das 365 Euro im Jahr kostet, erlaubt die Nutzung von Bussen, Straßenbahnen, U-Bahnen, S-Bahnen sowie Regionalzügen in ganz Hessen. Ca. 60% mehr Fahrkarten wurden damit verkauft.

Analog dem Schülerticket startete am 1. Januar 2020 ein Seniorenticket Hessen. Das Seniorenticket Hessen kostet ebenfalls 365 Euro im Jahr und erlaubt eine Nutzung aller hessischen Busse, Straßenbahnen, U-Bahnen, S-Bahnen sowie Regionalzüge werktags ab 9 Uhr morgens und an Wochenenden und Feiertagen ganztätig. Das Angebot richtet sich an die ca. 1,3 Millionen Rentner in Hessen

Weiterhin gehören dazu Projekte zur Förderung der Elektromobilität, aber auch eine ganze Reihe von Projekten zur Förderung der Nahmobilität über die bereits genannten 365-Euro-Tickets hinaus. Im Bereich des Radverkehrs betrifft das u.a.

- die Unterstützung von Kommunen bei der Planung und dem Bau von Radschnellverbindungen,
- die Bereitstellung von 160 Pedelects, Lastenrädern und E-Bikes, die sich die Bürgerinnen und Bürger der teilnehmenden Kommunen kostenlos zum Probefahren ausleihen können,
- einen Nahmobilitäts-Check, der Kommunen ein stringentes und vorformuliertes Instrumentarium bietet, um strukturiert einen Nahmobilitätsplan zu entwickeln,
- das schulische Mobilitätsmanagement,
- einen Radroutenplaner u.ä.m.

Aber auch die Schaffung besserer Bedingungen für Fußgänger hat sich die AG Nahmobilität des Hessischen Verkehrsministeriums als Aufgabe gestellt. Um die Landkreise, Städte und Gemeinden dabei zu unterstützen, wurde 2016 die Arbeitsgemeinschaft Nahmobilität Hessen (AGNH) gegründet mit dem Ziel, den Anteil des Fuß- und Radverkehrs auf Wegen innerhalb von Städten und Gemeinden deutlich zu erhöhen. In der AGNH tauschen sich über 165 hessische Gemeinden, Städte und Landkreise aus und machen sich durch vielfältige Maßnahmen und Aktionen für die Nahmobilität stark.

8.4.3.4 *Prognostizierte Wirkung der Maßnahmen im Bereich Verkehr*

Mit Ausnahme des Software-Updates kann die Minderungswirkung der Maßnahmen nur schwer quantifiziert werden, da es sich vor allem um Förderprogramme handelt, bei denen nicht bekannt ist, in welchem Umfang sie genutzt werden.

8.5 Lokale Maßnahmen der Stadt Limburg a. d. Lahn und des Landkreises Limburg-Weilburg

Die Stadt Limburg a. d. Lahn hat seit der 1. Fortschreibung des Luftreinhalteplans zwei weitere bedeutende Pläne erarbeitet, die eine Verbesserung der Luftqualität aber auch eine insgesamt nachhaltigere Abwicklung des Verkehrsaufkommens bewirken sollen. Im Juli 2018 wurde der Green City Plan vorgelegt, der auf das Sofortprogramm „Saubere Luft 2017 – 2020“ der Bundesregierung zurückgeht [41]. Auf der Grundlage des Green-City-Plans hat die Stadt Limburg sechs Förderanträge für Luftreinhaltemaßnahmen beim Bundesministerium für Verkehr und Digitale Infrastruktur gestellt, die auch bewilligt wurden:

- A1 Digitales Mobilitätsportal
- A2 Ausbau Verkehrsleitsystem
- A3 dynamische Fahrgastinformation (DFI)-Anlagen (erster Bauabschnitt)
- F3 Parkraummanagement und Parkleitsystem
- G3 On Demand-Shuttle
- A3 DFI Anlagen (zweiter Bauabschnitt – Leuchtturmprojekt des Bundes)

Darüber hinaus hat die Stadt Limburg die Förderung von zwei weiteren bedeutenden Konzepten im Rahmen anderer Förderprogramme des Landes und des Bundes beantragt, nämlich die Förderung der Erstellung eines Radverkehrskonzepts (C1) und die Förderung des Citylogistikkonzepts (D1). Für beide Konzepte liegt ein Förderbescheid vor. Der Endbericht „Städtisches Citylogistik-Konzept“ liegt seit Oktober 2021 vor und wird derzeit in den politischen Gremien beraten. Die Umsetzung wird in drei Phasen eingestuft (Sofortmaßnahmen, Maßnahmen bis 2030 sowie begleitende Maßnahmen). Zudem sollen noch im Jahr 2021 die ersten Maßnahmen umgesetzt werden, wie die Ausweisung von Lieferzonen.

Ein Jahr darauf, im Juli 2019, wurde der Masterplan Mobilität 2030 für Limburg a. d. Lahn von der Stadtverordnetenversammlung beschlossen, was eine vollumfassende Umsetzung der dort genannten Maßnahmen bedeutet [42]. Dieser legt die strategischen Grundsätze und Leitlinien der zukünftigen Verkehrsentwicklung für die nächsten 10–15 Jahre fest.

Er ist in einem zweijährigen, breit gefächerten Dialogverfahren mit Politik, Verbänden und Institutionen sowie der Bürgerschaft erarbeitet worden und stellt im Ergebnis für Limburg eine ganzheitliche, verkehrsträgerübergreifende Mobilitätsstrategie für die nächsten Jahre dar.

Ausgehend von einer detaillierten Analyse des Ist-Zustandes, werden im Plan intensiv und fundiert insgesamt 120 Einzelmaßnahmen im Hinblick auf ihre Potenziale und Möglichkeiten hin untersucht. Die Maßnahmen können den nachfolgend aufgelisteten Handlungsfeldern zugeordnet werden:

- Stärkung der nichtmotorisierten Verkehre sowie des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV)
- Inter- und Multimodalität
- Möglichkeiten der Digitalisierung
- Wirtschaftsverkehr und Logistik
- Aspekte des öffentlichen Raums und der Straßenraumgestaltung
- Belange des Mobilitätsmanagements
- Kommunikation und Organisation

Barrierefreiheit und Verkehrssicherheit sowie Elektromobilität werden dabei bei allen Themenfeldern mitbedacht.

Auf Grundlage der Untersuchungen des Green City Plans und des Masterplans Mobilität 2030, wurde eine Handlungsstrategie der Maßnahmen zur kurzfristigen Umsetzung erarbeitet. Ergänzt werden die Maßnahmen der Stadt durch Maßnahmen seitens des Landkreises. Die Handlungsstrategie kann in folgende Teilbereiche gegliedert werden:

- Maßnahmen zur Stärkung des Umweltverbundes
- Maßnahmen zum Verkehrsmanagement
- Maßnahmen zum Parkraummanagement
- Maßnahmen zur Elektrifizierung des Verkehrs
- Sonstige Maßnahmen

8.5.1 Stärkung des Umweltverbundes

Unter den Maßnahmen zur Stärkung des Umweltverbundes werden alle Maßnahmen zusammengefasst, die auf eine Förderung der Gruppe umweltverträglicher Verkehrsmittel abzielen. Dazu zählen Fahrradverkehr, Fußgänger und öffentliche Verkehrsmittel. Durch eine Stärkung des Umweltverbundes soll sich eine Verschiebung des Modal Split hin zu einer Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs (MIV) ergeben.

Der Modal Split beschreibt die durchschnittliche anteilige Verkehrsmittelwahl (ÖPNV, Rad, Fuß, MIV) innerhalb einer Stadt und gibt somit Auskunft über das stadtsspezifische Mobilitätsverhalten der in der Stadt verkehrenden Personen. Fahrten, die zuvor beispielsweise mit dem eigenen Pkw absolviert wurden, werden somit künftig verstärkt mit alternativen und umweltfreundlicheren Verkehrsträgern erledigt.

Neben Verbesserungen in der Infrastruktur für Rad- und Fußverkehr sowie Attraktivitätssteigerungen im Bereich des ÖPNV können hier teilweise auch Maßnahmen des Mobilitätsmanagements gefasst werden.

Im Rahmen der Erarbeitung des Masterplans Mobilität wurde 2018 eine Haushaltsbefragung zum Mobilitätsverhalten durchgeführt, um für den Masterplan die maßgeblichen Grundlagendaten zu generieren und die weitere Strategie der Verkehrsplanung zu entwickeln. Aufgrund der engen verkehrlichen Verflechtung mit den Nachbarkommunen Elz und Diez wurden auch diese in die Befragung miteingebunden.

Als ein Ergebnis wurde der Modal Split ermittelt (vgl. Abb. 60).

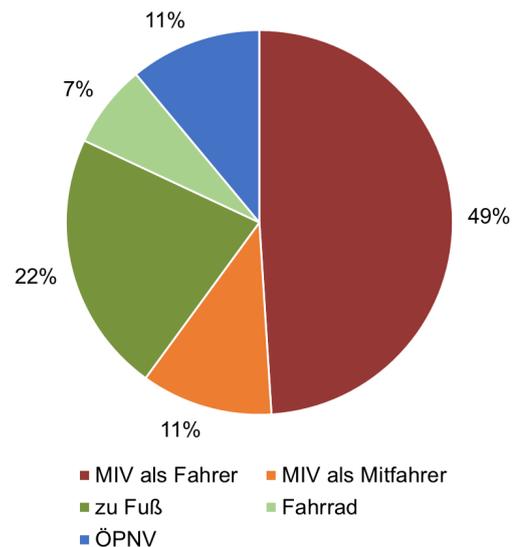


Abb. 60: Verkehrsmittelwahl (Modal Split) in Limburg a. d. Lahn [42]

Mit einem Anteil von 60 % an allen zurückgelegten Wegen stellen Pkw das am häufigsten genutzte Verkehrsmittel in Limburg dar (49 % als Fahrer und 11 % als Mitfahrer). Das Fahrrad wird mit 7 % am seltensten genutzt, während Fußwege mit 22 % doppelt so oft genutzt werden wie der ÖPNV (11 %). Der relativ hohe Anteil an MIV-Mitfahrern ist insbesondere auf die Lage der Schulen in der Kernstadt zurückzuführen. Der Masterplan kommt zu dem Ergebnis, dass im Vergleich zu ähnlich strukturierten Regionen die Nutzungsintensität des ÖPNV als durchschnittlich und die Nutzung des Fahrrads als leicht unterdurchschnittlich zu bewerten ist. Für den Fahrradverkehr besteht daher ein besonderes Entwicklungspotential.

8.5.1.1 Stärkung des öffentlichen Nahverkehrs

8.5.1.1.1 Weiterentwicklung des Stadtliniennetzes

Für die Bereitstellung des ÖPNV ist grundsätzlich der Landkreis Limburg-Weilburg bzw. dessen Verkehrsgesellschaft Lahn-Dill-Weil (VLDW) zuständig, der das Linienbusangebot gestaltet. Dazu kommen weitere Linien aus dem benachbarten Rheinland-Pfalz, die dem Verkehrsverbund Rhein-Mosel (VRM) zugehören. In freiwilliger Leistung betreibt die Stadt Limburg a. d. Lahn darüber hinaus ein eigenes Netz an Stadtlinien, dessen Bestand nach fünf Jahren Betrieb im Jahr 2019 evaluiert wurde.

Infolge der Evaluierung wurde das bestehende Netz aus fünf Linien um eine komplett neue sechste Linie (LM-6) ergänzt. Diese verkehrt seit Februar 2020

zwischen dem Gewerbegebiet Dietkircher Höhe nordöstlich der A3 und dem Zentralen Omnibus-Bahnhof (ZOB). Gemessen an der Größe der Stadt und dem bisherigen Bestand des Netzes stellt diese neue Linie einen signifikanten Ausbau des

Angebotes dar, das auch außerhalb der Kernstadt das ÖPNV-Angebot erweitert. Die Linie fährt im 30-Minutentakt. Der Verlauf der neuen Linie LM-6 ist in nachfolgender Abb. 61 dargestellt.

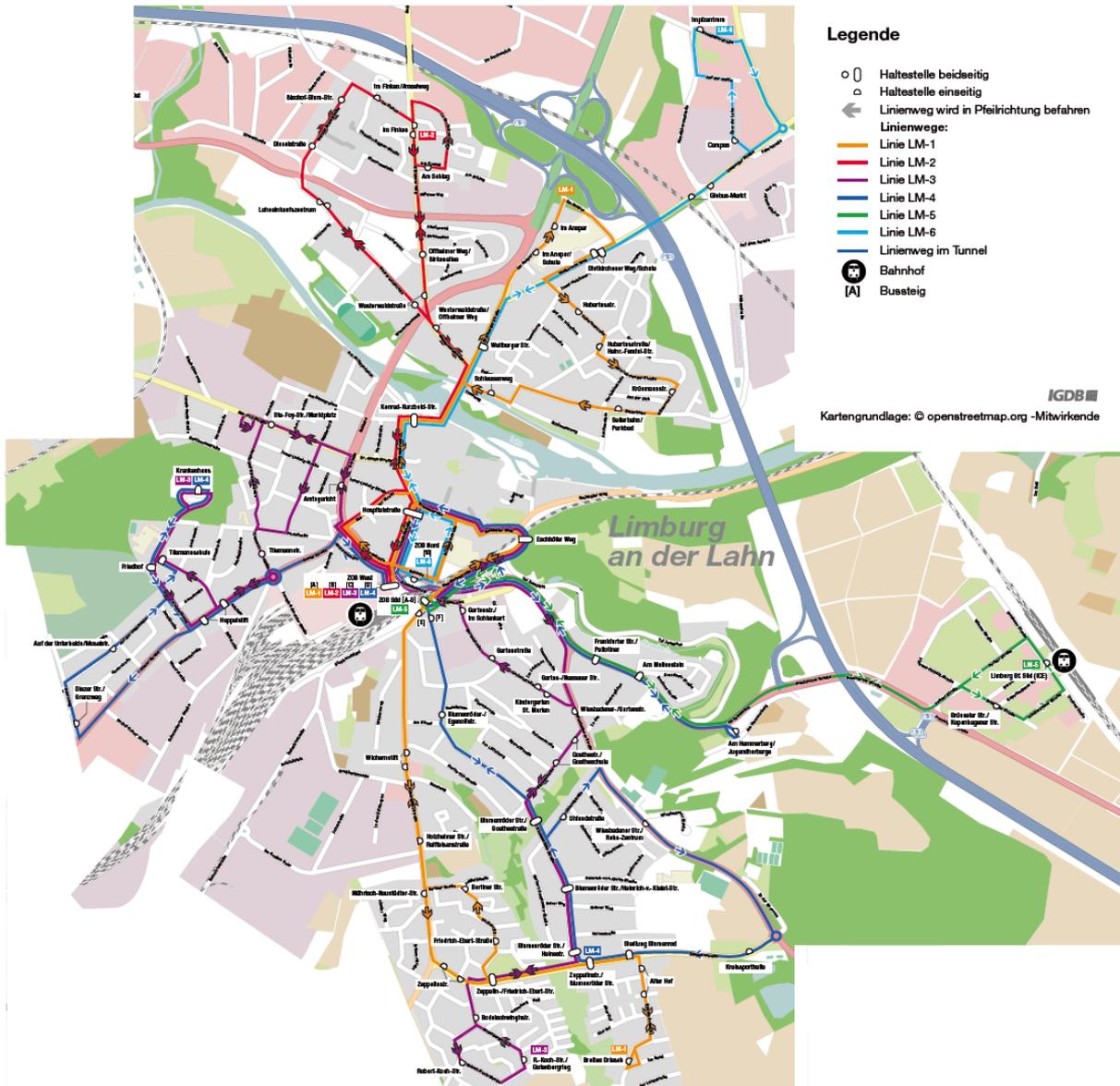


Abb. 61: Verlauf der neuen Linie LM-6 [67];
Kartengrundlage: Openstreetmap (www.openstreetmap.org), ODbL 1.0

Aufgrund der aktuellen Pandemiesituation wurde die Linie um eine weitere Haltestelle „Impfzentrum“ erweitert und verlängert. Diese Haltestelle befindet sich im Gewerbegebiet Dietkircher Höhe in der Senefelder Straße. Eine Erhebung hat ergeben, dass die neue Haltestelle eine der meist genutzten Haltestellen auf der Linie 6 ist. Sie wird unter dem künftigen Namen „Auf der Heide“ nun dauerhaft bedient.

Ab dem 15. November 2021 wird durch den Start des On-Demand-Systems (vgl. Kap. 8.5.1.1.6) und

den 6 Stadtlinien der 30-Minutentakt im Stadtlinienvkehr realisiert.

8.5.1.1.2 Angebotserweiterungen im ÖPNV

Auch seitens der Verkehrsgesellschaft Lahn-Dill-Weil wird das Angebot im ÖPNV stets ausgebaut. Zum Fahrplanwechsel im Dezember 2018 wurde das Angebot im Bus- und Zugverkehr wie folgt erweitert:

Busverkehr: Zubestellung von Abend- und Spätverbindungen auf allen Buslinien von der

Kreisstadt Limburg a. d. Lahn in den Landkreis, so dass bis mindestens 22:00 Uhr von Montag bis Donnerstag sowie in den Nächten von Freitag auf Samstag bzw. von Samstag auf Sonntag und vor den Feiertagen bis mindestens 24:00 Uhr gefahren werden kann. Zusätzlich sind auch aus dem Landkreis in Richtung Limburg abends Verbindungen hinzugekommen.

- **Linie 281: Limburg - Hadamar – Dornburg**
Zusätzliche Fahrten für Freitag- und Samstagnacht
- **Linie LM-13: Limburg - Hadamar – Waldbrunn**
Zusätzliche Fahrten für Freitag- und Samstagnacht
- **Linie LM-12: Limburg - Beselich – Mengerskirchen**
Zusätzliche Fahrten für Freitagabend sowie Samstag und Sonntag über den Tag verteilt
- **Linie LM-33: Limburg – Kirberg**
Zusätzliche Fahrten Wochentags abends sowie Freitag- und Samstagnacht
- **Linie 282: SEV Limburg – Weilburg**
zusätzliche Fahrten Freitag- und Samstagnacht
- **Linie X72: Schnellbus Limburg – Wiesbaden**
Zusätzliche Fahrten in den Morgenstunden Montag bis Samstag
- **Linie LM-41: Limburg – Runkel**
Zusätzliche Fahrten Montag bis Freitag in den Abendstunden sowie Samstagnachmittag
- **Linie LM-46: Limburg – Merenberg**
Zusätzliche Fahrten Montag bis Freitag in den Abendstunden sowie Samstagnachmittag und Abend

Die Zubestellungen im Abend- und Spätbusverkehr haben ein Volumen von rund 100.000 Nutzwagenkilometer jährlich.

Zugverkehr: Zubestellung von Regionalbahnfahrten im Lahntal an Samstagen für die Winterhalbjahre. Damit ist die Regionalbahn 45 im Lahntal auch an Samstagen durchgängig das ganze Jahr stündlich unterwegs.

Zum Fahrplanwechsel im Dezember 2019 erfolgte eine weitere Angebotserweiterung im **Busverkehr:**

- **Linie X72: Schnellbus Limburg – Wiesbaden**
Zusätzliche Fahrten in den Montag bis Freitag ganztägig sowie Samstag in den Abend- und Nachtstunden
- **RB29 Sa: Limburg – Montabaur; RB90 Sa: Limburg – Westerburg; LM-15 Sa: Limburg – Rennerod**
Zubestellung von drei Nachtbuslinien von

Limburg in den Westerwald.

Im Jahr 2022 wird auf der Oberwesterwaldbahn (RB90 zwischen Siegen und Limburg) die Streckenerüchtigung voraussichtlich abgeschlossen sein. Mit dem Abschluss der Arbeiten sind umfangreiche Fahrplanverbesserungen für die RB90 vorgesehen.

Die Hessische Landesbahn GmbH hat in der Ausschreibung vom RMV den Zuschlag für die Strecke Limburg Gießen erhalten. Damit einhergehend soll die Linie RE24 eingerichtet werden, die eine schnellere und bessere Verbindung zwischen Limburg und Gießen ab 10. Dezember 2023 schafft. Der RE24 ergänzt den bestehenden RE25. Dazu werden zehn neue Fahrzeuge eingesetzt.

8.5.1.1.3 Installation von DFI-Anlagen

Mittels dynamischer Fahrgastinformation (DFI) werden Fahrgästen im ÖPNV in Echtzeit die nächsten Abfahrten sowie mögliche Verspätungen bzw. Zusatzinformationen an einer Haltestelle angezeigt. So kann z. B. beim Einkauf oder Gastronomiebesuch die verbleibende Zeit besser abgeschätzt und genutzt werden; gleichzeitig wird das Vertrauen in die ÖPNV-Nutzung gesteigert. Da an der Haltestelle ZOB / Bahnhof bereits dynamische Fahrgastinformationen verfügbar sind, kann die bereits vorhandene Datenschnittstelle auch für neue DFI-Anlagen genutzt werden.

Bis Ende Dezember 2020 wurden 24 neue DFI-Anzeigen im Stadtgebiet installiert. Sechs Standorte in der Innenstadt und jeweils ein bis zwei Standorte in den Stadtteilen. Diese wurden an folgenden Haltestellen errichtet, teilweise auf zwei Masten, jeweils ein Mast pro Fahrtrichtung (stadteinwärts oder stadtauswärts):

Innenstadt:

- Haltestelle Amtsgericht (zwei Anzeigen auf zwei Masten)
- Fußgängerzone Bahnhofstraße (eine Stele)
- Haltestelle Zeppelinstraße/Friedrich-Ebert-Straße (zwei Anzeigen auf zwei Masten)
- Haltestelle „Im Finken“ (eine Anzeige auf einem Mast)
- Haltestelle Krankenhaus (eine Anzeige auf einem Mast)
- Foyer Krankenhaus (ein TFT-Monitor)

Stadtteile:

- Haltestelle ICE-Bahnhof Limburg-Süd (eine Anzeige auf einem Mast)
- Haltestelle Offheim Kirche (eine Anzeige auf einem Mast)
- Haltestelle Linter Mainzer Straße/Auf der Bätz (zwei Anzeigen auf zwei Masten)
- Haltestelle Lindenholzhausen Frankfurter Straße (eine Anzeige auf einen Mast)
- Haltestelle Dietkirchen Globus (eine Anzeige auf einem Mast)
- Haltestelle Dietkirchen, Limburger Straße (eine Anzeige auf einen Mast)
- Haltestelle Eschhofen Limburger Straße/Kirche (zwei Anzeigen auf zwei Masten)
- Haltestelle Eschhofen Bahnhofstraße (zwei Anzeigen auf zwei Masten)
- Haltestelle Ahlbach Ziegelstraße (zwei Anzeigen auf zwei Masten)
- Haltestelle Staffel Ost Bahnhof (zwei Anzeigen auf zwei Masten)



Abb. 63: DFI-Anlage Im Finken, Limburg; *Quelle: Stadt Limburg*

In diesem Zug sollen folgende DFI- Monitore nachträglich im August 2022 errichtet werden:

- Einkaufszentrum WERKStadt (zwei Monitore)
- Bürgerbüro Rathaus Limburg (ein Monitor)
- Bürgerbüro Kreishaus Limburg (ein Monitor)
- Foyer in Schulen:
- Tilemannschule (ein Monitor)
- Berufsschulzentrum (drei Monitore)
- Leo-Sternberg-Schule (ein Monitor)
- Goethe-Schule (ein Monitor)
- Mobilitätszentrale (ein Monitor)

Außerdem sollen 2022 folgende Haltestellen eine DFI-Anlage erhalten:

- Haltestelle Konrad-Kurzbald-Str. (zwei Anzeigen auf zwei Masten)
- Haltestelle Breites Driesch (eine Anzeige auf einem Mast)
- Haltestelle Dieselstraße (zwei Anzeigen auf zwei Masten)
- Haltestelle Heppelstift (ein Monitor auf einem Mast)
- Haltestelle Auf der Unterheide/ Moselstraße (eine Anzeige auf einem Mast)
- Haltestelle Friedhof (eine Anzeige auf einem Mast)
- Haltestelle Schleusenweg (eine Anzeige auf einen Mast)
- Haltestelle Blumenröder Straße/ Heinrich-von-Kleist (eine Anzeige auf einem Mast)
- Haltestelle Bodelschwingstraße (eine Anzeige auf einem Mast)
- Haltestelle Mährisch-Neustäder-Straße (eine Anzeige auf einem Mast)
- Haltestelle Wichernstift (eine Anzeige auf einem Mast)
- Haltestelle Lahneinkaufszentrum (eine Anzeige auf einem Mast)
- Haltestelle Hospitalstraße (eine Anzeige auf einem Mast)



Abb. 62: Infostele in der Bahnhofstraße; *Quelle: Stadt Limburg*

- Haltestelle Koblenzer Straße, Staffel (ein Standort mit einer Anzeige)
- Haltestelle Offheim, Limburger Straße (zwei Standorte mit zwei Anzeigen)
- Haltestelle Campus Dietkirchen, (ein Standort mit einer Anzeige)
- Haltestelle Lindenhof, Lindenhofstraße, Wendelinusstraße (ein Standort mit einer Anzeige)
- Haltestelle Linter, Alte Schule (zwei Standorte mit zwei Anzeigen)
- Erneuerung der bestehenden Großanzeigen am ZOB (5 Anlagen)
- Parkbad Limburg (1 Monitor)
- Stadthalle Limburg (1 Monitor)
- Wartehalle ICE-Bahnhof (1 Monitor)
- Wartehalle Regionalbahnhof (1 Monitor)
- Foyer Globus-Verbrauchermarkt (2 Monitore)
- Mobilstation L: Bus-/Bahnhaltstelle mit hochwertigem Wartebereich, DFI, Radabstellanlagen unterschiedlicher Ausstattung, Carsharing, Bikesharing, E-Ladestationen, Pkw-Stellplätze, optional zusätzliche Dienstleistungen
- Mobilstation M: Bushaltstelle mit hochwertigem Wartebereich bis 250 Meter, DFI, Radabstellanlagen unterschiedlicher Ausstattung, E-Carsharing, E-Ladestationen, Pkw-Stellplätze, optional zusätzliche Dienstleistungen
- Mobilstation S: Bushaltstelle mit hochwertigem Wartebereich bis 400 Meter, Radabstellanlagen unterschiedlicher Ausstattung, E-Carsharing, E-Ladestationen

8.5.1.1.4 Aufbau von Mobilstationen

Neben der Bereitstellung von unterschiedlichen Mobilitätsangeboten spielt auch deren Verknüpfung eine wesentliche Rolle, um die jeweiligen Vorteile zu nutzen und eine Benutzung attraktiv und komfortabel zu ermöglichen. Sogenannte Mobilstationen verknüpfen nicht nur den ÖPNV und das Fahrrad, sondern auch darüberhinausgehende Angebote und Dienstleistungen. Diese sind insbesondere

- Leihangebote (Bike-, Car-, E-Roller- und Lastenräder Sharing)
- E-Ladestationen
- E-Carsharing der EVL (Energieversorgung Limburg GmbH)
- hochwertige Fahrradabstellanlagen, teils abschließbar als Fahrradboxen, teils mit Lademöglichkeiten für eBikes
- hochwertige Haltestellenbereiche mit komfortableren und barrierefreien Zugängen zur Haltestelle
- ergänzende Leistungen wie Fahrradzubehör
- möglichst betreiberunabhängige Paketstationen oder öffentliche Bücherschränke.

Um eine intensive Nutzung zu gewährleisten, ist der Aufbau eines stadtweiten Netzes erforderlich. Nur so sind die Ausleihe und Rückgabe von Leihangeboten an unterschiedlichen Punkten und flexible unabhängige Wege im Stadtgebiet zu ermöglichen.

Entsprechend der Nachfrage, Siedlungsdichte und des Einzugsgebiets ist grundsätzlich zwischen drei verschiedenen Ausstattungsvarianten zu wählen:

Im Masterplan Mobilität 2030 wurden für Mobilstationen L die Standorte Bahnhof Limburg (Lahn) sowie Limburg (Süd) als geeignet identifiziert. Für die kleineren Mobilstationen M und S wurden sinnvolle Standorte an häufig frequentierten Flächen unabhängig vom Masterplan Mobilität 2030 für ein Gesamtkonzept noch einmal individuell identifiziert, (vgl. Abb. 64):

- Siedlung Blumenrod Zeppelinstraße,
- Offheim – Sportplatz/Bürgerhaus,
- Ahlbach – zukünftiges Bürgerhaus „Im Mergel“,
- Eschhofen – Dorfplatz,
- Dietkirchen – Dorfgemeinschaftshaus,
- Lindenhof – Am Wingert,
- Linter – Bürgerhaus,
- Staffel – Bürgerhaus.

Die Stadt Limburg a. d. Lahn erstellt hierzu gerade ein Gesamtkonzept, welches im Rahmen der Installation von E-Ladestationen und E-Carsharing-Standorten beschlossen wurde (Beschlüsse vom 27. Mai 2020 und vom 20. Januar 2021). Jeder Stadtteil soll eine Mobilstation mit E-Carsharing und Ladestationen erhalten, um so die individuelle Mobilität zu fördern und zu gewährleisten. Die Mobilstationen werden sich an gut angebundenen Standorten, welche eine zentrale Verbindungs- und Aufenthaltsqualität vorweisen, befinden. Weiterhin sind in einem zweiten Schritt in den Stadtteilen Eschhofen, Lindenhof und Staffel an den Regionalbahnhöfen sowie am ICE-Bahnhof zusätzlich eine Mobilstation vorgesehen. Schließlich sind mehrere Mobilstationen in der Innenstadt geplant. So soll in Blumenrod, am Regionalbahnhof sowie in den Bauabschnitten V und VI des neu entstehenden Stadtquartiers, jeweils eine Station errichtet werden. Anschließend soll auch die Innenstadt an das Mobilstationsnetz angebunden werden.

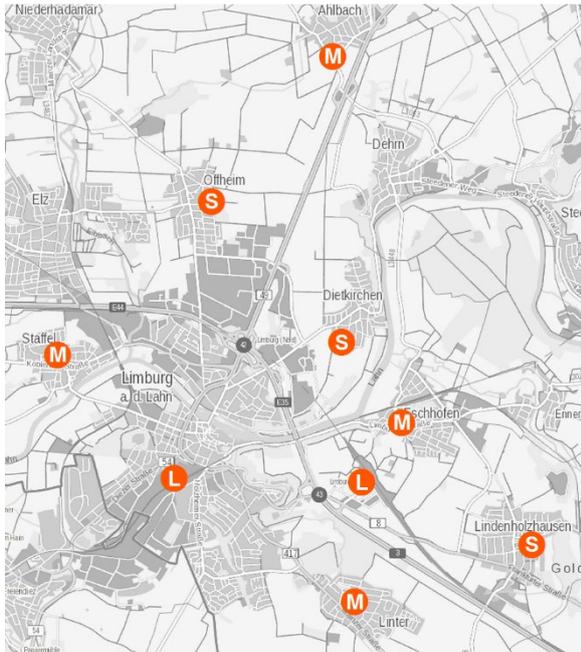


Abb. 64: Potentielle Standorte der Mobilstationen Typ L, M und S; Kartengrundlage: © GeoBasis-DE / BKG 2021

Es ist eine schrittweise Umsetzung der Maßnahme beabsichtigt, die im weiteren Verlauf angepasst werden kann. Die Stadt beabsichtigt bei der Umsetzung zudem lokale Initiativen (z.B. für Gestaltung, Zusatzangebote) einzubinden. Die Planungen für die Standorte Linter Dorfplatz und Eschhofen Dorfplatz sind dabei aktuell am weitesten vorangeschritten. Die Umgestaltung des Dorfplatzes Eschhofen ist für 2022 geplant, die Planung für den Dorfplatz in Linter wurde im Jahre 2020 angestoßen. Die bestehenden Planungen umfassen zurzeit zwei Entwürfe, welche noch mit dem TUS Linter sowie dem Ortsbeirat abgestimmt werden. Der Entwurf umfasst neben einer Grünfläche mit Aufenthaltsqualität und Dorfbrunnen, welcher an Veranstaltungen zu einer Bühne umgestaltet werden kann, zwei E-Carsharingplätze, zwei öffentliche Ladestationen, drei mietbare Fahrradboxen, eine Packstation und Abstellmöglichkeiten für Lastenräder sowie Fahrradbügel. Des Weiteren ist die Einrichtung eines öffentlichen Bücherschranks geplant. An zentraler Stelle auf den Kornmarkt in der Limburger Altstadt wird die EVL ein weiteres Sharingangebot als Pilotprojekt starten: den eRoller-Verleih. Dort wird zunächst eine kleinere Zahl an Elektro-Roller zur Miete angeboten. Der Kornmarkt ist deswegen gut geeignet, da in unmittelbarer Stelle eine Geschäftsstelle der EVL vorhanden ist, wo z. B. die Schutzhelme ausgegeben werden können. Sollte dieses Pilotprojekt erfolgreich sein, soll das System auch auf eBikes und E-Lastenräder ausgedehnt werden.

Das Pilotprojekt startet noch 2021. Während die eRoller bestellt sind, fehlt noch eine Softwareanbindung an die Reservierungs- und Bezahl-App der EVL.

8.5.1.1.5 Barrierefreier Ausbau von Bushaltestellen

Die 182 Bushaltestellen in Limburg a. d. Lahn werden sukzessive in mehreren Bauabschnitten barrierefrei ausgebaut. In 2022 werden folgende Haltestellen barrierefrei ausgebaut:

- Limburg „Holzheimer Straße/Raiffeisenstraße“
- Offheim „Am Fleckenberg“
- Offheim „Am Fleckenberg“
- Limburg „Krankenhaus“
- Limburg „ZOB Nord“
- Limburg „Dietkircher Weg/Schule“
- Limburg „Gartenstraße“
- Limburg „Eschhöfer Weg (Regionalverkehr)“
- Limburg „Eschhöfer Weg (Regionalverkehr)“
- Limburg „Hubertusstraße/Heinrich-Fendel-Straße“
- Limburg „Zeppelinstraße/Friedrich-Ebert-Straße“
- Limburg „Zeppelinstraße/Friedrich-Ebert-Straße“
- Limburg „Zeppelinstraße (Glaswarte Halle)“
- Limburg „Diezer Straße/Grenzweg“
- Limburg „Siedlung Blumenrod“
- Offheim „Eisen Fischer“
- Offheim „Eisen Fischer“
- Staffel „Ost“
- Staffel „Ost“
- Limburg „Wiesbadener Straße/Reha-Zentrum“

8.5.1.1.6 Weiterentwicklung des Anrufsammeltaxis (AST) in ein On-Demand-System (ODS)

Seit 2015 ergänzt das Anrufsammeltaxi (AST) den Stadtlinienerverkehr zu Schwachverkehrszeiten (SVZ). Nach anfänglich geringer Nutzung steigen die Fahrgastzahlen mittlerweile deutlich an, unter anderem deshalb, weil der Aufpreis zum Verbund-Ticket weggefallen ist und die Vorbestellfrist verkürzt wurde. So werden aktuell mit steigender Tendenz regelmäßig über 3.000 Fahrten im Monat gebucht.

Das AST-Angebot der Stadtlinie beinhaltet:

- Direktverbindungen von Haltestelle zu Haltestelle (nur die Haltestellen im ICE-

Gebiet werden nicht angefahren, da dort die Stadtlinie LM-5 zur Bedienung der ICE-Halte verkehrt)

- Betriebszeit: Täglich zwischen 19:00 und 01:15 Uhr (in den Nächten Freitag auf Samstag sowie Samstag auf Sonntag bis 03:15 Uhr; vor Wochenfeiertagen Verkehr wie samstags)
- Anschluss-LinienTaxi ab ZOB West, für das zu den Zeiten 20:18, 20:48, 21:18 und 21:48 Uhr (nur Montag bis Freitag) keine Voranmeldung erforderlich ist; die Abfahrtszeiten orientieren sich an den Ankunftszeiten der Züge aus Frankfurt und Wiesbaden.

Die Entwicklung zeigt, dass ein flexibles System in SVZ eine sinnvolle Ergänzung zu den klassischen Buslinien darstellt und unter guten Nutzungsbedingungen angenommen wird. Das AST-Angebot wird nun schrittweise in ein On-Demand-System (ODS) weiterentwickelt.

Mit dem On-Demand-Angebot soll neben dem Schienenverkehr (SPNV) sowie dem Busverkehr ein drittes Angebot geschaffen werden, das bisherige Schwächen des konventionellen ÖPNV-Angebotes beheben soll. Hierbei handelt es sich insbesondere um die Feinerschließung, Querverbindungen und die Anbindung bisher nicht ausreichend bedienter Gebiete und Einrichtungen. Ziel ist es, durch dieses zusätzliche Angebotselement die Attraktivität des Gesamtsystems ÖPNV zu verbessern. Im Gegensatz zum AST wird das ODS auch tagsüber angeboten (06:00 Uhr bis 19:00 Uhr). Nachts liegt der Bedienzeitraum zwischen 19:00 Uhr bis 01.15 Uhr bzw. am Wochenende bis 03:15 Uhr.

Bediengebiet:

Das ODS bedient die Stadtteile Staffel, Ahlbach, Offheim, Dietkirchen, Eschhofen, Lindenholzhausen und Linter. Im Gegensatz zu den Stadtteilen wird ein Teil der Kernstadt erst ab 19:00 Uhr bis 01:15 Uhr und am Wochenende bis 03:15 Uhr bedient.

Um die verschiedenen Verkehre miteinander abzustimmen, wurde ein Planungsbüro mit der Erstellung folgender Umsetzungskonzeption beauftragt:

Orientiert an den spezifischen Anforderungen der Stadt Limburg wurde ein abgestimmtes Grundkonzept entwickelt, welches auf den bestehenden Verkehrsverflechtungen und Bedürfnissen aufbaut.

Es ist geplant, bis zu fünf Fahrzeuge im gesamten Stadtgebiet einzusetzen.

Abbringerverkehre:

Durch den Einsatz eines in den ÖPNV-Tarif integrierten On-Demand-Angebotes als Zu- und Abbringer zu Knotenpunkten des bestehenden ÖPNV-Netzes, insbesondere des Regionalzughaltes und zur Anbindung des ICE-Bahnhofes sowie der Expressbuslinie X72 soll das Angebot auch in den Tagesrand- und Nachtzeiten eine entsprechende Anbindung gewährleisten.

Pendlerverkehre:

Bisher unzureichend angebundene Arbeitsplatzstandorte sollen durch ein On-Demand-Angebot erschlossen werden. In diesem Zusammenhang wurde auch ein geeignetes Tarifkonzept entwickelt.

Lückenschluss:

In den Randbereichen sowie für die tangentialen Relationen soll das On-Demand-Angebot Lücken des öffentlichen Verkehrs schließen. Durch das Konzept der ODS Haltepunkte lässt sich außerdem eine erheblich verbesserte räumliche Erschließung realisieren. Dies gilt vor allem für die Rand- und Nachtzeiten.

Ziel ist es, passend zu den unterschiedlichen Anforderungen der Bedienegebiete (verdichtete Bereiche bis hin zu dispers besiedelten Gebieten) ein entsprechendes Angebot anzubieten. Voraussichtlich wird das ODS am 15. November 2021 in Betrieb gehen.

8.5.1.1.7 Übergangstarif RMV/VRM

Die Überwindung der Tarifgrenzen des Verkehrsverbundes Rhein-Mosel (VRM) und des Rhein-Main Verkehrsverbundes (RMV) war bereits seit längerer Zeit beabsichtigt.

Mit dem Fahrplanwechsel zum 01. Januar 2022 wird ein Übergangstarif zwischen Rheinland-Pfalz und Hessen im Gebiet der Städte Diez und Limburg eingeführt. Aufgrund der bisher bestehenden Tarifgrenzen ist bei einer grenzüberschreitenden Fahrt mit dem ÖPNV derzeit noch der Erwerb zweier Fahrscheine erforderlich. Es ist daher in der aktuellen Tarifstruktur beispielsweise auch nicht möglich, mit einem Jobticket den Arbeitsplatz in der jeweils anderen Kommune zu erreichen.

Mit der Schaffung eines Übergangstarifs ab dem Jahr 2022 steht den Kunden aus dem Tarifgebiet des VRM dann das ganze Verkehrsgebiet der Stadtbushaltes in Limburg offen. Fahrgäste aus Limburg bzw. dem RMV in Richtung Rheinland-Pfalz können umgekehrt das gesamte Tarifgebiet des VRM nutzen.

Zwischen den beiden Städten Limburg und Diez gibt es in der Tageskernzeit mit Bus und Bahn in etwa viertelstündliche Verbindungen. Während etwa 1000 Pendler pro Tag aus Richtung Diez kommend die Stadtgrenze nach Limburg überqueren, sind es umgekehrt etwa 500 Pendler.

Um diesen Pendlern einen echten Anreiz für die Nutzung des ÖPNV zu bieten wird ein sogenannter „Kragentarif“ eingeführt, der grenzüberschreitende Fahrten umfasst. Damit wird der VRM-Tarif, der heute bezüglich des Bahnverkehrs schon bis einschließlich zum Bahnhof Limburg Gültigkeit hat, auch auf die Stadtverkehre innerhalb Limburgs ausgedehnt.

Dies ermöglicht auch ein (tarif)grenzüberschreitendes Job-Ticket, sodass künftig auch Mitarbeiter der Limburger Stadtverwaltung mit Wohnort im Rhein-Lahn-Kreis, ein Job-Ticket des VRM nutzen könnten.

Verbesserungen wird es auch für Fahrgäste geben, die aus dem Rheingau-Taunus-Kreis kommend, zum Beispiel aus Aarbergen, durch das Aartal bis nach Limburg fahren. Auch hier wird künftig ein Tarif gelten, obwohl auf der Strecke das VRM-Tarifgebiet durchfahren werden muss.

8.5.1.2 Stärkung des Radverkehrs

Der Masterplan Mobilität 2030 sieht im Szenario Verkehrswende als Ziel einen Radverkehrsanteil von 15,3 % vor, was ein Plus von 8,1 % bedeutet. Um dieses Ziel zu erreichen sind eine Vielzahl von Maßnahmen zur Förderung und Stärkung des Radverkehrs in der Stadt vorgesehen, die im Folgenden erläutert werden.

8.5.1.2.1 Radverkehrskonzept der Kreisstadt Limburg a. d. Lahn

Auf Grundlage des Handlungskonzeptes Radverkehr aus dem Masterplan wurde für die Erstellung eines gesamtstädtischen Radverkehrskonzeptes im Februar 2020 ein Antrag zur Förderrichtlinie „Förderung der Nahmobilität“ des Landes Hessen gestellt, der im Dezember 2020 bewilligt wurde. Das Konzept wird für das gesamte Stadtgebiet der Kreisstadt Limburg a. d. Lahn erstellt. Durch die Netzkonzeption sollen Lücken zwischen den Stadtteilen erkannt und geschlossen werden. Innerhalb der Innenstadt sollen weitere potenzielle Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrssituation für Radfahrer erstellt werden.

Des Weiteren wird im gesamten Stadtgebiet der zusätzliche Bedarf an Fahrradabstellanlagen an zentralen Orten bestimmt. Im Rahmen des Konzeptes sollen Maßnahmen, wie z. B. die Einrichtung von Fahrradstraßen, geprüft werden.

Darüber hinaus wird die Einrichtung eines Fahrradparkhauses am Limburger Regionalbahnhof und das Potenzial einer Direktverbindung zwischen Diez - Limburg Regionalbahnhof - ICE Bahnhof Limburg Süd im Rahmen des Konzeptes vertiefend betrachtet. Das Konzept soll als Grundlage für weiteren Maßnahmen im Bereich der Radverkehrsförderung ab 2022 dienen. Mögliche Sofortmaßnahmen die sich im Zuge des Konzeptes ergeben sollen noch während der Bearbeitung angestoßen oder umgesetzt werden.

8.5.1.2.2 Radverkehrsanlagen herstellen

Lindenholzhausen - Mensfelden

Hessen Mobil plant im Zuge des Ausbaus der L 3448 zwischen dem Limburger Stadtteil Lindenholzhausen und der Nachbargemeinde Hahnstätten - Mensfelden einen Radweg anzulegen. Der Radweg soll den Alltagsradverkehr erleichtern. Er richtet sich insbesondere an Pendelströme und Alltagsfahrten in Richtung ICE-Bahnhof, Versorgungseinrichtungen in Lindenholzhausen und der Limburger Innenstadt. Entlang der B 8 befindet sich bereits ein gut ausgebauter Radweg zum ICE-Gebiet und nach Lindenholzhausen. Dieser soll mit dem neu anzulegenden Radweg verbunden werden, um eine attraktive Radverkehrsverbindung von der Nachbargemeinde nach Limburg zu schaffen. Die Umsetzung ist ab 2026 vorgesehen.



Abb. 65: Verlauf des geplanten Radwegs zwischen Lindenholzhausen und Hahnstätten – Mensfelden; Quelle: Hessen Mobil

Jahnstraße, Ahlbach

In der Jahnstraße (K 496) in Ahlbach soll 2022 im Zuge der Erschließung des Baugebietes "Im Mergel" ein beidseitiger Radfahrstreifen von 1,85 m

Breite durch die Stadt Limburg eingerichtet werden (vgl. Abb. 66). Dieser fungiert als Lückenschluss zwischen dem Radweg Ahlbach-Offheim und der Ortslage von Ahlbach.

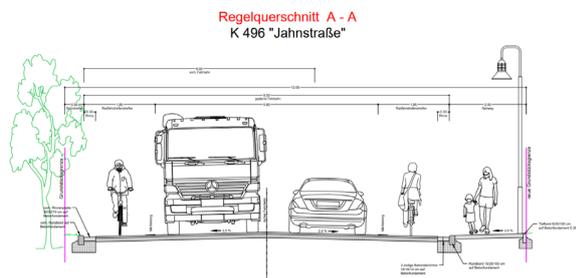


Abb. 66: Geplanter Regelquerschnitt zur Einrichtung des Radfahrstreifens in der Jahnstraße; *Quelle: Stadt Limburg*

Kapellenstraße, Offheim

Zur Verbesserung des Fuß- und Radverkehrs wurden entlang der Kapellenstraße ca. 250 m beidseitiger Schutzstreifen und ca. 130 m gemeinsamer Geh- und Radweg mit einer Breite von 2,50 m neu angelegt. Zusätzlich wurden ca. 280 m gemeinsamer Geh- und Radweg instandgesetzt und auf 2,50 m verbreitert (vgl. Abb. 67). Durch die Maßnahme ist eine bestehende Netzlücke für den Radverkehr geschlossen und eine Anbindung für den Fuß- und Radverkehr der anliegenden Gewerbegebiete an den Einzelhandel und den ÖPNV in Offheim geschaffen worden. Um die Überquerungssituation über die Kapellenstraße zu verbessern, wurde eine bestehende Mittelinsel barrierefrei ausgebaut und eine weitere barrierefreie Mittelinsel als Überquerungshilfe geschaffen. Die Maßnahme ist Anfang 2021 fertiggestellt worden.

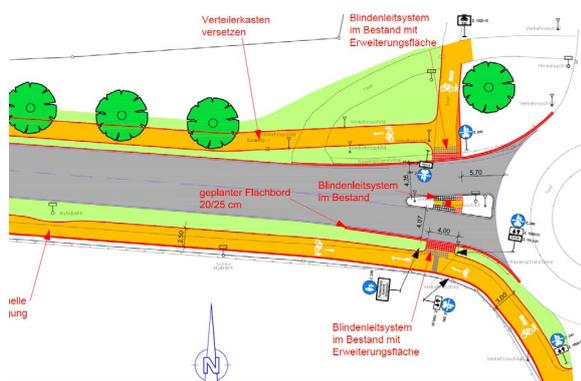


Abb. 67: Ausschnitt Radwegführung Kapellenstraße; *Quelle: Stadt Limburg*

Westerwaldstraße, 2. Bauabschnitt

Im Zuge der Sanierung der Westerwaldstraße wird auf der Länge von etwa 650 m ein Angebot für Radfahrer in Form von Schutzstreifen für den

Radverkehr geschaffen (vgl. Abb. 68). Die Fahrbahnbreite von 7,50 m ermöglicht es der Stadt nicht, dort Radfahrstreifen anzuordnen. Da im heutigen Bestand kein Angebot für Radfahrer besteht, wird durch die Maßnahme eine weitere Netzlücke geschlossen. Am Knotenpunkt B 8 / Westerwaldstraße erfolgt ebenfalls eine fahrradgerechte Gestaltung, mit vorgezogenen Haltelinien und Aufstellbereichen. Da der aktuell noch der Bescheid des Fördergebers erwartet wird, wird die Umsetzung erst in 2022 erfolgen können.

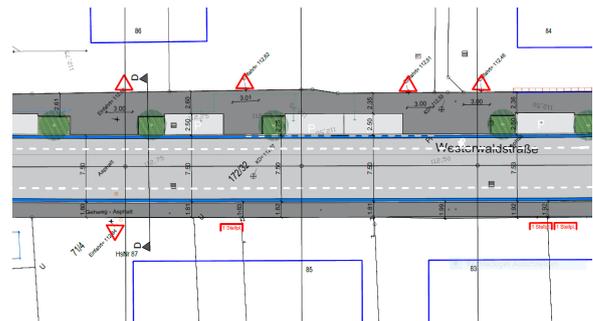


Abb. 68: Ausschnitt Planung Westerwaldstraße 2 BA; *Quelle: Stadt Limburg*

Lückenschluss B 8 (Dehner – Westerwaldstraße)

In Amtshilfe für Hessen Mobil plant die Stadt den Lückenschluss der Radverkehrsverbindung zwischen Staffel und der Limburger Innenstadt. Konkret soll entlang der Bundesstraße B 8 ein gemeinsamer Geh- und Radweg entstehen. Die Vergabe der Planungsleistung ist erfolgt und mit dem Projekt wurde begonnen.

Knotenpunkt B 8 Westerwaldstraße / Dieselstraße

Im Zuge der Planungen zur Westerwaldstraße, zum Ausbau der Siemensstraße und zum Lückenschluss des Radweges Dehner - Westerwaldstraße wird der Knotenpunkt auf der Bundesstraße B 8 zur Förderung des Rad- und Fußgängerverkehrs und Gewährleistung seiner Sicherheit komplett neu geplant. Es entstehen neue Radfahrstreifen und eine neue Fußgängerfurt über die B 8. Die Maßnahme wird voraussichtlich ab 2022 umgesetzt und 2023 abgeschlossen werden.

Lückenschluss Eppenau

Um einen Lücke in der Radverbindung zwischen Limburg und Linter zu schließen wird in der Eppenau, einem Naherholungsgebiet zwischen Frankfurter Straße und Wiesbadener Straße, noch im Jahr 2021 ein Radweg gebaut. Mit den Bauarbeiten wurde bereits begonnen.

Erüchtigung Radweg Ahlbach - Offheim

Zwischen den Ortsteilen Ahlbach und Offheim wurde in 2019/2020 durch die Stadt Limburg auf bestehenden Wirtschaftswegen durch eine Verbreiterung und Deckensanierung ein durchgehender Radweg zwischen den Stadtteilen Ahlbach und Offheim angelegt. Der Radweg besitzt eine Länge von ca. 3 km.

Brückenbau Limburg-Staffel

Der Landkreis wird nach aktueller Planung ab 2022 die Brücke in Limburg-Staffel (Kreisstraße K 470 - Limburger Weg) erneuern. Im Zuge des Neubaus wird ein gemeinsamer Geh- und Radweg über die Brücke geführt werden, der gemäß aktueller Vorstellung eine Breite von 3 m aufweisen soll.

Anpassung der Radverkehrsanlagen in der Ste.-Foy-Straße

Die Ste.-Foy-Straße ist eine der Hauptverbindungen zwischen dem Stadtteil Staffel und der Limburger Innenstadt. Die dort angeordneten Schutzstreifen für den Radverkehr entsprechen jedoch nicht mehr dem heutigen Stand der Technik. Aus diesem Grund sollen die Schutzstreifen verbreitert werden und Sicherheitstrennstreifen zum ruhenden Verkehr markiert werden, um die Gefahr von „Dooring“-Unfällen zu reduzieren. Des Weiteren sind breite Fahrradaufstellflächen an dem beschränkten Bahnübergang geplant. Die Planung der Maßnahme ist abgeschlossen und verkehrsbehördlich angeordnet. Da innerhalb der Städtischen Belegschaft keine Kapazitäten bestehen die umfangreichen Arbeiten durchzuführen, müssen die Markierungsarbeiten fremd vergeben werden. Dazu wurden bereits Angebote eingeholt. Die Vergabe erfolgt, sobald die erforderlichen Mittel bereitgestellt sind. Dies ist noch 2021 vorgesehen.

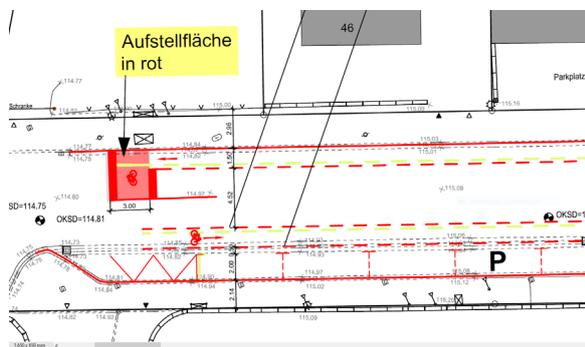


Abb. 69: Ausschnitt Planung Ste-Foy-Straße;
Quelle: Stadt Limburg

Fahrradstraße Schleusenweg

Im Schleusenweg soll Limburgs erste Fahrradstraße eingerichtet werden. Eine entsprechende verkehrsbehördliche Anordnung ist bereits abgestimmt.

Auf dem Schleusenweg verlaufen auf Teilabschnitten vier regionale und überregionale Radwege (R7, R8, Lahntalradweg und Radweg Deutsche Einheit). Campingplatz und Parkbad sind wichtige Ziele für den Radverkehr mit hohem Radverkehrsaufkommen. Die Einrichtung der Fahrradstraße auf dem Schleusenweg ist mit Markierungsarbeiten verbunden, die sich an den Musterlösungen für Radverbindungen des Landes Hessen orientieren. Des Weiteren ist eine Aufstellfläche für Radfahrer an der Lichtsignalanlage am Knotenpunkt Schleusenweg/Westerwaldstraße vorgesehen, um die Sicherheit der abbiegenden Radfahrer in Richtung Alte Lahnbrücke und in Richtung Schleusendamm zu verbessern. Die Maßnahme wurde im Sommer 2021 umgesetzt und von einer Informationskampagne begleitet.



Abb. 70: Umsetzung der Fahrradstraße Schleusenweg;
Quelle: Stadt Limburg

Diezer Straße

Die Stadtverordnetenversammlung hat einen Prüfauftrag an die Stadtverwaltung gerichtet, inwieweit in der Diezer Straße Radverkehrsanlagen vorgesehen werden können. Daraufhin wurde ein Entwurf erarbeitet, der einen beidseitigen baulich getrennten Radweg mit einer Breite von je ca. 2,0 m vorsieht. Mit der Anlage der Fahrradstreifen werden eine hohe Zahl an Straßenrandparkplätzen entfallen. Betroffen ist die Diezer Straße ab Knotenpunkt Diezer Straße / Tilemannstraße / J.Schneider-Straße bis zur Stadtgrenze nach Diez. Die Stadtverwaltung hat diese Planung vorab mit dem zuständigen Baulastträger Hessen Mobil besprochen. Dieser sieht die Planung positiv und hat die Bereitschaft erklärt, eine

Planungsvereinbarung mit der Stadt Limburg abzuschließen. Für den Entwurf besteht allerdings noch kein politischer Beschluss, die Planung wird jedoch derzeit mit Nachdruck weiter vorangetrieben.

8.5.1.2.3 Öffnung von Einbahnstraßen für den Radverkehr

Stadtteilweise sollen Einbahnstraßen, die noch nicht für den Radverkehr in Gegenrichtung freigegeben sind, geöffnet werden. Begonnen wird mit der Limburger Innenstadt. Danach folgen die Stadtteile. Für die Öffnung werden zunächst die bestehende Einbahnstraße auf die Mindestbreite von 3,5 m sowie die Sicherheit der Radfahrer im Einmündungsbereich geprüft. Ggf. sind vorhandene Straßenraumparkplätze zu entfernen. Es folgt danach die Beschilderung im Quartier und das Aufbringen von Piktogrammen auf dem Asphalt. Begleitet wird diese Maßnahme mit einer Anwohnerinformation an alle betroffenen Haushalte. In der Weststadt sind es alleine 15 bis 20 Einbahnstraßen, die nun kurzfristig geöffnet werden sollen (vgl. Abb. 71). Die Umsetzung wurde im Jahr 2020 begonnen und wird 2021 abgeschlossen werden (vgl. Abb. 71). Folgende Straßen konnten bereits geöffnet werden:

- Hahlgartenweg
- Johannes-Mechtel-Straße
- Joseph-Heppel-Straße
- Oraniensteiner Weg (nördlicher Abschnitt)
- Saarlandstraße
- Stiftstraße

Für die bisher nicht geöffneten Einbahnstraßen sind noch begleitende Maßnahmen erforderlich, um die Verkehrssicherheit sicher zu stellen. Beispielhaft sind hier die Annastraße und die Adelheidstraße genannt. Diese Maßnahmen werden im Zuge des schulischen Mobilitätsmanagements entwickelt.

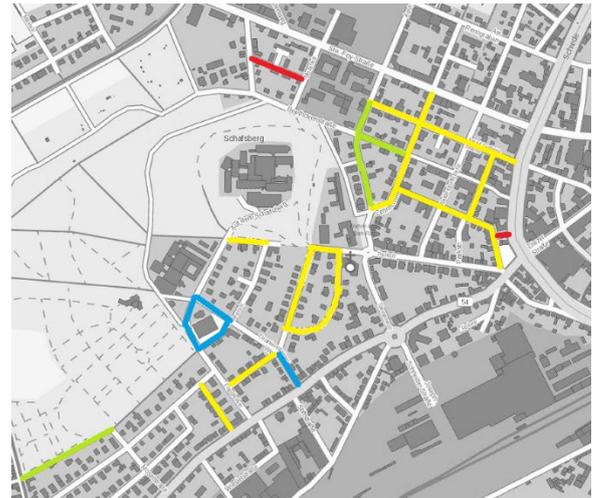


Abb. 71 Öffnung von Einbahnstraßen in der Weststadt
Grün = bereits vor 2020 geöffnet;
Gelb/Blau = in 2020/2021 geöffnet;
Rot = Keine Öffnung möglich; Kartengrundlage:
© GeoBasis-DE / BKG 2021

Nach Umsetzung dieser verkehrsbehördlichen Maßnahmen ist die Öffnung von Einbahnstraßen für den Radverkehr in Gegenrichtung in allen Stadtteilen vorgesehen wofür zeitnah eine verkehrsbehördliche Anordnung erfolgt. Für die Einbahnstraßen, die im aktuellen Bestand nicht für den Radverkehr in Gegenrichtung geöffnet werden konnten, werden aktuell im Zuge des Radverkehrskonzeptes (vgl. Kap. 8.5.1.2.1) entsprechende Maßnahmenvorschläge entwickelt.

8.5.1.2.4 Fahrradabstellanlagen einrichten

Ausreichende und qualitätsvolle Möglichkeiten zum Abstellen von Fahrrädern sind ein wesentlicher Baustein bei der Attraktivitätssteigerung des Radverkehrs.

Die Stadt Limburg a.d. Lahn wird zukünftig weitere anwenderfreundliche Anlehn-Fahrradbügel im gesamten Stadtgebiet aufstellen. Am Standort Campus/Stadthaus und in der Hospitalstraße sind im Jahr 2020 die neuen Abstellanlagen (Fahrradbügel) errichtet und getestet worden.



Abb. 72: neue Fahrradbügel in der Hospitalstraße;
Quelle: Stadt Limburg

Nach bestandem Test werden im Jahr 2021 über 110 neue Abstellmöglichkeiten mit 55 neuen Fahrradbügel an sechs Standorten in der Innenstadt aufgestellt. Damit wird das Angebot an Abstellanlagen in der Innenstadt nahezu verdoppelt. Hierzu wurde ein Förderantrag beim Landkreis Limburg-Weilburg eingereicht und bezuschusst.

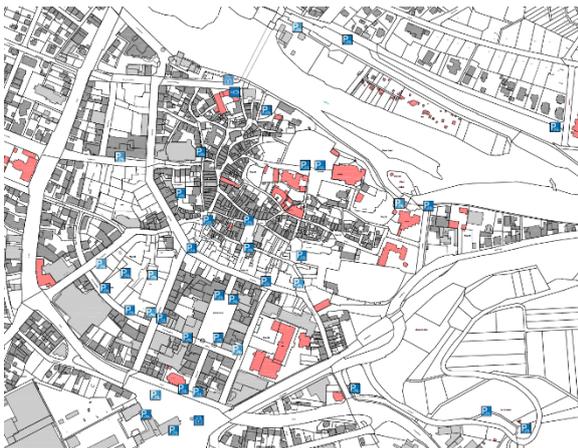


Abb. 73: Standorte aller zukünftigen Fahrrad-abstellanlagen; Quelle: Stadt Limburg

Im 2. Quartal 2021 wurden an sechs Standorten 33 Fahrradabstellbügel montiert. Zu den Standorten gehören die Diezer Straße/ Ecke Werner-Senger-Straße, die Dr.-Wolff-Straße sowie der Freiherr vom Stein-Platz. Außerdem werden am Friedhof und in der Grabenstraße Fahrradabstellanlagen errichtet, zudem werden in der Hospitalstraße weitere Fahrradabstellanlagen gegenüber der bestehenden montiert. Es wurden fünf Fahrradboxen für den Eingang zur Altstadt in der Konrad-Kurzbold-Straße errichtet, für die allerdings durch aktuelle Lieferengpässe noch kein Errichtungstermin avisiert werden konnte.

Fahrradparkhaus Regionalbahnhof

Am Limburger Regionalbahnhof existieren derzeit rund 60 Abstellmöglichkeiten, die frei zugänglich

und nur eingeschränkt witterungsgeschützt sind. Als Leuchtturmprojekt der Radverkehrsförderung wird im Vorfeld des Bahnhofs im September 2021 ein Fahrradparkhaus mit ca. 100 Fahrradabstellplätzen in der Tiefgarage des Einkaufszentrums WERKStadt unter dem sog. Posthof eröffnet. Das Angebot soll zudem folgende Bausteine enthalten:

- Lademöglichkeiten für E-Bikes/Pedelecs
- Reparaturstation, Werkstatt, Fahrradcheck
- Zugang rund um die Uhr
- Eigenes Einfahren und Abstellen der Fahrräder
- Verwahrung über längere Zeiträume
- Gepäckaufbewahrung/Schließfächer
- Abstellmöglichkeiten für Lastenräder
- Es wird eigens für die Nutzer einen separaten Zugang zu den Bahngleisen geschaffen

Aufgrund der derzeitigen allgemeinen Ressourcenknappheit musste der Liefertermin für die Ausstattung des Fahrradparkhauses verschoben werden. Die Lieferungen sind mittlerweile erfolgt, die Maßnahme ist derzeit in der Umsetzung. Die Öffnung des Fahrradparkhauses steht unmittelbar bevor.

Fahrradboxen ICE-Bahnhof

Am ICE-Bahnhof wurden 2019 neun diebstahlsicheren Fahrradboxen mit Lademöglichkeiten für Elektrofahräder für die dauerhafte Vermietung an Pendler errichtet. Die Maßnahme richtet sich an Berufspendler, die mit dem ICE ins RheinMain-Gebiet pendeln. Die neuen Boxen erweitern das bereits bestehende Angebot, da eine entsprechend Nachfrage zur sicheren Aufbewahrung hochwertiger Elektrofahräder am Standort sehr hoch ist.

25 weiteren Fahrradboxen an den Bahnhöfen und wichtigen Haltestellen des ÖPNV wurden sukzessive im Laufe des Jahres 2021 aufgestellt.

Fahrradboxen Konrad-Kurzbold-Straße

In der Konrad-Kurzbold-Straße unmittelbar am Eingang von der Alten Lahnbrücke in die Altstadt sind 5 abschließbare Fahrradboxen für Kunden und Tagestouristen bestellt, die stunden- oder tageweise über eine App gemietet werden können. Diese App soll getestet werden, bevor weitere Sammelanlagen an den Bahnhöfen sowie ein Fahrradparkhaus am Regionalbahnhof mit diesem Schließsystem ausgestattet werden soll. Aufgrund der derzeitigen allgemeinen Ressourcenknappheit musste der Liefertermin für die Fahrradboxen verschoben werden.

Bike + Ride Offensive ICE-Bahnhof

In einem Kooperationsprojekt der DB Station&Service AG und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative werden Kommunen unterstützt, neue Fahrradstellplätze an Bahnhöfen zu errichten. Ziel ist, die Bahnhöfe für den Umstieg vom Auto aufs Fahrrad in Kombination mit der Bahn attraktiver zu machen. Auch der Limburger ICE-Bahnhof wurde im Rahmen dieses Projektes ausgewählt.

Derzeit laufen die internen Flächenprüfungen bei der Deutschen Bahn AG. Vorgesehen sind neue Abstellanlagen an den Bahnhöfen Staffel, Lindenholzhausen, Eschhofen und am ICE Bahnhof Limburg Süd. Zu der Prüfung von normalen Abstellanlagen werden in Eschhofen und am ICE Bahnhof Limburg Süd Sammelschließanlagen geprüft, die Pendlern ermöglichen soll Ihre Fahrräder sicher abzustellen. Das Projekt soll 2021 umgesetzt werden.

8.5.1.2.5 Radaufstellflächen

Aufgeweitete Radaufstellflächen ermöglichen es der Radfahrenden, sich beim Warten an Knotenpunkten vor den Autos aufzustellen, indem sie die Haltelinie für den Kfz-Verkehr von dem Knotenpunkt weg nach hinten verlegen und davor einen für Fahrräder reservierten Aufstellbereich einrichten. Sie kommen daher vorrangig an Knotenpunktzufahrten mit längeren Sperrzeiten in Frage. Dabei erhöhen sie den Komfort und die Sicherheit des geradeaus fahrenden und/oder links abbiegenden Radverkehrs. An Knotenpunktzufahrten mit längeren Sperrzeiten kann durch die Entflechtung rechts abbiegender Fahrzeuge von geradeaus fahrendem oder links abbiegendem Radverkehr eine erhebliche Gefahrsituation entschärft werden. Darüber hinaus kann diese Lösung zur Erhöhung der Kapazität des Knotenpunktes beitragen, wenn dadurch rechts abbiegende Kraftfahrzeuge besser abfließen können und nachfolgender Geradeausverkehr nicht behindert wird. Durch die sichere Gestaltung an Knotenpunkten soll das Radverkehrsnetz attraktiver gemacht und Lücken geschlossen werden, was den Radverkehr insgesamt fördert. Eine Prüfung der zunächst angedachten Einrichtung an der Diezer Straße stadtauswärts in Richtung Parkstraße sowie an der Diezer Straße in Richtung Altstadt stadteinwärts hat ergeben, dass eine Einrichtung dort aus Gründen der Verkehrssicherheit nicht möglich ist.

Geplant ist eine Einrichtung eines Radaufstellstreifens am Schleusenweg bei der Einmündung in die Westerwaldstraße in Richtung

Alte Lahnbrücke und Schleusendamm. Hier befinden sich drei überörtliche Radwege (R7, R8 und RDE), wodurch ein erhöhtes Radverkehrsaufkommen besteht (vgl. Abb. 74).

Die Maßnahme wurde im Zuge der Umsetzung der ersten Fahrradstraße in Limburg, im Schleusenweg im Sommer 2021 umgesetzt. Die Maßnahme steht in unmittelbarem Zusammenhang mit der Markierung Ste-Foy-Straße (vgl. Kap. 8.5.1.2.2). Die Planung ist fertiggestellt, die Maßnahme ist abgestimmt und den Gremien zur Kenntnisnahme vorgelegt. In der Belegschaft der Stadt Limburg bestehen jedoch keine Kapazitäten, die umfangreichen Arbeiten in Zusammenhang mit der Ste-Foy-Straße durchzuführen, weshalb die Markierungsarbeiten fremd vergeben werden müssen. Nachdem bereits entsprechende Angebote eingeholt worden sind, kann die Vergabe umgehend erfolgen, sobald die erforderlichen Mittel bereitgestellt sind.

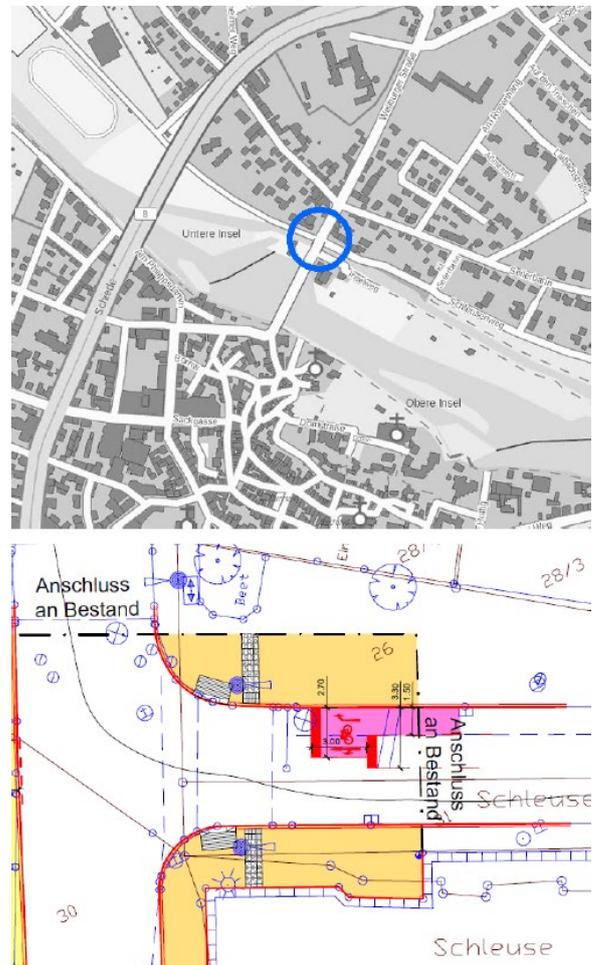


Abb. 74: Geplanter aufgeweiteter Radaufstellstreifen am Schleusenweg bei der Einmündung in die Westerwaldstraße; Kartengrundlage: © GeoBasis-DE / BKG 2021 (oben) sowie Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (unten)

8.5.1.2.6 Masterplan Radverkehr im Landkreis Limburg-Weilburg

Im September 2018 beschloss der Kreistag, ein Radverkehrskonzept (Masterplan) für den gesamten Landkreis zu entwickeln. Mittel aus dem Programm „Förderung der Nahmobilität“ des Landes Hessen wurden bereits beantragt. Mit der Erstellung des Nahmobilitäts-Checks wurde im September 2019 begonnen, der aus dem Projekt resultierende Nahmobilitätsplan wurde im Dezember 2020 vom Kreistag beschlossen und damit das Projekt abgeschlossen.

Im Rahmen eines ersten Workshops zum Nahmobilitätscheck wurde die Pendlerstrecke Hadamar-Elz-Limburg als Beispielprojekt und Schwerpunkt definiert. Am 22. Juni 2020 fand ein zweiter Workshop statt, bei dem erste konkrete Maßnahmen entwickelt wurden, mit deren Umsetzung noch in 2020 begonnen wurde.

Zu diesen Maßnahmen zählen zum einen das schulische Mobilitätsmanagement zu dem die Auftaktveranstaltung im November 2020 in digitaler Form und damit pandemiekonform stattgefunden hat. Dazu haben die Stadt Limburg und die Kreisverwaltung Vertreter von fünf Limburger Schulen und unterschiedlichen Verbänden geladen. Die Bereitschaft der angesprochenen Schulen zu einer Teilnahme ist sehr hoch, weshalb im Frühjahr 2021 mit der Erarbeitung der schulischen Mobilitätspläne begonnen werden kann. (siehe Punkt 5.2.1.4.5)

Eine weitere Maßnahme, die bereits 2020 angestoßen wurde, ist die Umsetzung des Schülerradroutenplaners. Das Projekt ist im Frühjahr 2021 gestartet. Das begleitende Planungsbüro ist die Routen zu den Schulen abgefahren und hat weitere Informationen zusammengetragen, um daraus erste Routenvorschläge erarbeitet. Diese werden dann in sogenannten Schülerradroutenbeiräten mit Vertretern von Schulen, Politik, Verwaltung und Polizei abgestimmt und anschließend durch die ivm GmbH im Schülerradroutenplaner Hessen unter schulerradrouten.de veröffentlicht. Die Beiratssitzungen sind für Mitte November 2021 terminiert. Ergänzend dazu haben an verschiedenen Schulen Projekttag stattgefunden, an denen Schüler*innen ihre eigenen Erfahrungen in den Prozess einbringen konnten.

Aufbauend auf den Nahmobilitätsplan soll ein umfassendes Radverkehrskonzept mit allen Kommunen im Landkreis Limburg-Weilburg verfeinert werden. Der Förderantrag wurde im Mai 2021 gestellt, die Ausschreibung ist noch in 2021 vorgesehen. Die Antragsprüfung ist inzwischen

abgeschlossen. Die geplante Vergabe der Leistung kann demnach am 01. Dezember 2021 förderunschädlich erfolgen.

8.5.1.2.7 Informationskampagne Radverkehr des Landkreis Limburg-Weilburg und der Stadt Limburg a.d. Lahn

Der Landkreis Limburg-Weilburg informiert die Bevölkerung mit verschiedenen Aktionen zum Thema Radverkehr. Dabei liegt der Fokus auf der Stadt Limburg a. d. Lahn. Dazu zählen das STADTRADELN (vgl. Abb. 75) bzw. SCHULRADELN, die Teilnahme am jährlich stattfindenden Fahrradaktionstag (vgl. Abb. 76) der Stadt Limburg, die Roadshow Lastenrad im Mai 2019 und die Aktion "Mit dem Rad zur Arbeit". Es konnte in den vergangenen Jahren eine steigende Teilnehmerzahl und Kilometerleistungen verzeichnet werden.

Im Jahr 2020 waren die Aktionen aufgrund der Pandemie nur eingeschränkt möglich, weshalb nur die Aktionen "Mit dem Rad zur Arbeit" und das Schulradeln stattfand. Im Jahr 2021 ist eine Aufnahme der übrigen Aktionen wieder vorgesehen, das STADTRADELN sowie das SCHULRADELN wird in der Zeit vom 04. September bis einschl. 25. September stattfinden.

Der jährlich stattfindende Fahrradaktionstag soll – sobald es die Pandemiesituation zulässt – zu einem Tag der Mobilität ausgebaut werden und über alle Mobilitätsformen der Umweltverkehre informieren. Ein Konzept für einen Tag der Mobilität soll ausgeschrieben werden.



Abb. 75: Auftakt STADTRADELN; Quelle: Stadt Limburg



Abb. 76: Fahrradaktionstag; Quelle: Stadt Limburg

8.5.1.3 Stärkung des Fußverkehrs

8.5.1.3.1 Barrierefreiheit von Fußgängerüberwegen

Die Stadt Limburg a. d. Lahn realisiert mit dem Konzept "Barrierefreies Limburg" sukzessive eine durchgängige Barrierefreiheit der Hauptrouten im gesamten Stadtgebiet. Im Rahmen der Umsetzung des 2. Bauabschnitts ist in 2021 der Ausbau von Fußgängerüberquerungsstellen an folgenden Knotenpunkten oder Einmündungen vorgesehen:

1. Gesicherter, barrierefreier Ausbau von Lichtsignalanlagen (LSA):

In der Kernstadt Limburg:

- 1.1. LSA Blumenröder Straße, Einmündungsbereich in die Holzheimer Straße
- 1.2. LSA Frankfurter Straße auf Höhe der Post
- 1.3. LSA Diezer Straße auf Höhe Einmündung Weiersteinstraße (zurückgestellt)
- 1.4. LSA Konrad-Kurzbald-Straße auf Höhe der Brückengasse
- 1.5. LSA Dietkircher Weg auf Höhe der Einmündung Hubertsstraße
- 1.6. Zwei Querungsstellen an den LSAs Einmündung Eisenbahnstraße/ Frankfurter Straße (zurückgestellt)
- 1.7. Drei Querungsstellen an den LSAs am Knoten Grabenstraße/ Dr.-Wolff-Straße (Sackgasse ist barrierefrei)
- 1.8. Alle Querungsstellen an den LSAs am Knoten Schiede/ Diezer Straße
- 1.9. LSA „Im Schlenkert“ im Einmündungsbereich in die Eisenbahnstraße

In Offheim:

- 1.10. LSA Limburger Straßen auf Höhe der Einmündung Josefststraße

In Staffel:

- 1.11. Alles Querungsstellen an den LSAs am Staffeler Dreieck

2. Ungesicherter, barrierefreier Ausbau von Fußgängerquerungsstellen an gefährlichen Standorten:

In der Kernstadt Limburg:

- 2.1. Eine Querungsstelle im Verlauf der Straße „Im großen Rohr“ zur barrierefreien Erreichbarkeit des Dialysezentrums, eine weitere ist bereits verwirklicht sowie zwei weitere im Verlauf der Zepelinstraße auf Höhe des Edeka-Marktes.

3. Lückenschlüsse im barrierefreien Fußgängernetz:

3.1. Langstraße (Offheim)

3.2. Am Steingraben (Dietkirchen)

3.3. Töpfer Erde/ Großer Ring (Linter)

Der Ausbau erfolgt an gesicherten Überquerungsstellen mit Auffindestreifen, Richtungsfeld, 0-Absenkung und Sperrfeld. Die Signalmasten werden - wenn notwendig - mit Technik für die Anforderung von akustischen Signalen ausgerüstet. An ungesicherten Fußgängerüberquerungsstellen werden Richtungsfelder und 0-Absenkungen mit Sperrfeldern angelegt.

8.5.1.4 Maßnahmen des Mobilitätsmanagements

8.5.1.4.1 Jobticket

Bereits seit dem 1. Oktober 2017 hat die Stadt Limburg a. d. Lahn ein Jobticket für ihre Beschäftigten eingeführt. Nachdem zunächst eine monatliche Kostenbeteiligung in Höhe von 9,19 Euro zu entrichten war, wird das Ticket seit Juli 2020 für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Stadtverwaltung kostenlos zur Verfügung gestellt. Die Stadt trägt nun die Kosten in Höhe von rund 46.000 Euro im Jahr vollständig.

Das Jobticket kann nach Einführung eines Übergangstarifes RMV / VRM auch für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus Rheinland-Pfalz genutzt werden.

Auch seitens des Kreises wurde die Frage nach einem Jobticket für seine Mitarbeiter bereits in der Vergangenheit bewertet. Nachdem eine Befragung in 2020 hat ein geringes Interesse bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern gezeigt hat, wurde 2021 nach interner Prüfung entschieden im Landkreis Limburg-Weilburg kein Jobticket einzuführen.

8.5.1.4.2 Dienstvereinbarung „Mobiles Arbeiten“

Im Dezember 2019 wurde in der Kreisverwaltung eine Dienstvereinbarung "Mobiles Arbeiten" abgeschlossen. Begleitend wurden entsprechende Informationsveranstaltungen durchgeführt. In der Folge sind bereits über 100 Anträge für den Verwaltungsstandort in Limburg eingegangen und bewilligt worden. Dabei kommen die Mitarbeiter in der Regel nur noch 3-4 Tage in das Büro. Nach Angaben des Kreises reduzieren sich die Fahrten nach Limburg damit rechnerisch um ca. 100.000 km/a. Dies entspricht bei einer Gesamtfahrleistung

in Limburg von gut 580 Mio. km/a (vgl. Kap. 5.1.3) einer Reduktion von 0,02 %.

Bei der Stadt Limburg besteht eine Dienstvereinbarung vom 31. Oktober 2018 zur Einrichtung von Telearbeitsplätzen. Dabei ist es den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern möglich, an bis zu 2 Tagen die Woche unter Angabe von Gründen und mit Auflagen im Homeoffice zu arbeiten.

Insgesamt nehmen 96 Mitarbeitende das Mobile Arbeiten/Homeoffice wahr. Davon sind

- 20 offiziell als Telearbeitsplatz bewilligt und
- 76 arbeiten derzeit aufgrund von Corona verstärkt mobil von zu Hause.

8.5.1.4.3 Telefon- und Videokonferenzen

Der Landkreis und die Stadt führt seit der Pandemiesituation 2020 verstärkt Telefon- und Videokonferenzen mit den Führungsverantwortlichen von Firmen und Hilfsorganisationen auf Kreis- und Landesebene sowie innerhalb der Verwaltung durch. Auch einzelne Fortbildungsmaßnahmen konnten auf dieser Weise bereits durchgeführt werden.

Hierzu wurden teilweise Einzelarbeitsplätze und Konferenzräume neu ausgestattet. Dadurch werden Pkw-Sternfahrten durch den Landkreis und durch Hessen sowie Fahrten zwischen den Verwaltungsstandorten im Landkreis Limburg-Weilburg in Höhe von mehreren 10.000 Pkw-Kilometern eingespart.

Die Vorteile werden in den einzelnen Arbeitsbereichen zunehmend erkannt und entsprechende Wünsche verstärkt geäußert, sodass die Infrastruktur zurzeit weiter aufgebaut wird.

8.5.1.4.4 Angebot eines betrieblichen Mobilitätsmanagements

Die alltägliche Mobilität der Menschen ist stark von den Arbeitswegen geprägt. Die individuellen Mobilitätsverhalten sollen in Limburg auch über die Unternehmen und Behörden geboten werden, um die alltäglichen Wege effizient und umweltschonend zurückzulegen. Oftmals besteht auch in der Nutzung firmeneigener Fahrzeuge bzw. beim Zurücklegen von Dienstwegen Optimierungspotenzial. Hier soll die Beratung und Sensibilisierung von Arbeitgebern als Maßnahme mit Potenzial zur signifikante Verkehrsverlagerung führen.

Der Prozess für ein betriebliches Mobilitätsmanagement wurde in Zusammenarbeit mit der ivm GmbH bereits begonnen. Als erstes

wurde eine Mitarbeiterbefragung nach dem Mobilitätsverhalten sowie eine Analyse der Anreisewege durchgeführt. Die Ergebnisse wurden in einem Workshop vorgestellt. Auf dieser Grundlage wurden weitere Maßnahmen entwickelt. Die einzelnen Maßnahmen, welche sich in sieben Handlungsfeldern gliedern, wurden in einem dritten Workshop diskutiert und anschließend priorisiert bewertet.

Die Handlungsfelder ergeben sich aus Förderungen des/der

- ÖPNV
- Radverkehrs
- Zu Fußgehens
- Dienstmobilität
- effizienten Pkw-Nutzung
- Information und Kommunikation
- Organisation

Die dazugehörigen Maßnahmen sind beispielsweise:

- Die Informationen zum ÖPNV schnell und einfach im Intranet finden
- Duschen, Umkleiden und Spinde für Fahrradfahrer anbieten
- Die Verbesserung der Fußwegsituation
- Ein digitales Buchungssystem für Dienstfahrzeuge
- Die Einführung einer Fahrgemeinschaftsbörse
- Das Einführen von Mobilitätstagen in Kooperation mit Betreibern und Nutzern
- Die Festlegung von Zuständigkeiten in Betracht auf die einzelnen Handlungsfelder

Derzeit wird ein individuelles Mobilitätskonzept für die Stadtverwaltung ausgearbeitet. Dieses soll zum einen die Ergänzung der Dienstfahrzeugflotte mit E-Bikes und Lastenräder beinhalten, zum anderen steht eine gute Erreichbarkeit der Arbeitsplätze mit dem Rad, zu Fuß und mit dem ÖPNV im Fokus. Hierzu wurde unter anderem hochwertige, überdachte und abschließbare Abstellmöglichkeiten für die Fahrräder geschaffen, Lademöglichkeiten für Elektrodienstwagen sowie Lademöglichkeiten für eBikes. Weitere Verbesserungen sollen noch folgen: Duschmöglichkeit für Radfahrer, barrierefreie Erschließung des Stadthauses auf der Dietkircher Höhe und Förderung von Fahrgemeinschaften mit Mobilitätsgarantie. Des Weiteren soll das Ordnungsamt der Stadt Limburg, die Allgemeine Verwaltung sowie das Stadtjugendpflege mit insgesamt 8 zusätzlichen E-Bikes und zwei Lastenrädern ausgestattet werden.

8.5.1.4.5 Schulisches Mobilitätsmanagement

Als Zentrum der Region verfügt Limburg a. d. Lahn über eine Vielzahl von Schulen mit mehreren Tausend Schülern. Schon in der Schule das Mobilitätsverhalten von Schülerinnen und Schülern als Teil des Bildungsprozesses zu implementieren, bietet ein hohes Potenzial ein nachhaltiges Mobilitätsverhalten – auch bei den Eltern – zu fördern.

Schulisches Mobilitätsmanagement umfasst die Aufklärung, das Lernen über und das Gestalten von Mobilität von und mit Schülerinnen und Schülern unterschiedlichen Alters – von der Grundschule bis zu weiterführenden und Berufsschulen.

Daher schließt das schulische Mobilitätsmanagement verschiedene Maßnahmenbausteine und vielfältige pädagogische Ansätze und Anwendungen mit ein. Bei jüngeren Schulkindern ist die Mobilität in der Regel stark von den Eltern sowie dem Wohnumfeld geprägt, hier sind eher Lerneffekte bzw. der Aufbau eines modernen Mobilitätsverhaltens zu erzielen. Bei älteren Schülern liegt der Schwerpunkt auf der Bewusstseinsbildung sowie der Behandlung von Verkehrs- und Mobilitätsthemen im Rahmen von Unterrichtsinhalten (Geografie, Klimaschutz etc.). Neben den Schülerinnen und Schülern sind jedoch auch das Lehrpersonal sowie die Eltern als Vorbilder und erste Ansprechpartner wichtige Akteure bei schulischem Mobilitätsmanagement. Im Mittelpunkt stehen folgende Bausteine:

- Sensibilisierung und Information des Lehrpersonals,
- Mobilitäts- und Klimaschutzaktionen an Schulen, angepasst an Alter und Entwicklungsstand der Schülerinnen und Schüler (z.B. Aktionstage, Ausflüge, Kurse und Workshops),
- Bewusstseinsbildung insbesondere bei älteren Schülerinnen und Schülern, ggf. auch bei Eltern bspw. anhand von Unterrichtsinhalten oder Kampagnen,
- Hinweise und Aktionen mit Eltern

Um das ganze Spektrum der Schullandschaft im Mobilitätsmanagement abzubilden und damit alle Alters- und Sozialgruppen zu erreichen, hat die Stadt Limburg a. d. Lahn folgende Schulen für die erste Runde ausgewählt:

- Tilemannschule (Gymnasium),
- Theodor-Heuss-Schule (Grund- und Mittelstufenschule),
- Marienschule (privates Gymnasium)
- Johann-Wolfgang-von-Goethe-Schule (Haupt- und Realschule)
- Erich-Kästner-Schule (Grundschule)

In einer zweiten Runde folgen dann

- Berufsschulzentrum sowie die
- Leo-Sternberg-Schule in der Nordstadt.

Gemeinsam mit der ivm GmbH, dem Landkreis Limburg-Weilburg und der Stadt Limburg wurde in einer Auftaktveranstaltung am 06. Juli 2020 das weitere Vorgehen und die Zeitschiene abgestimmt. Am 03. November 2020 fand ein Treffen mit allen involvierten Schulen in digitaler Form statt. Zusammen mit den Schulen werden im Jahr 2021 Schulmobilitätspläne entwickelt, die schul- und standortspezifische Lösungen anstreben, um einen möglichst dauerhaften Effekt auf weniger Individualverkehr zu und vor den Schulen zu erreichen.

Im Rahmen einer Bachelor-Thesis zum Schulischen Mobilitätsmanagement wurden Maßnahmen für die Theodor-Heuss-Schule entwickelt die nach Prüfung umgesetzt werden können. Das schulische Mobilitätsmanagement startet an der Theodor-Heuss-Schule gemeinsam mit den oben genannten Schulen.

Folgende Maßnahmen wurden in der Thesis empfohlen:

Maßnahmen-Paket 1

Maßgebend für die Sicherheit der Schüler und um das zur-Schule-Fahren unattraktiver zu gestalten, sollen drei Maßnahmen realisiert werden.

- Fahrbahnschwellen am Kreisel Freiherr-von-Stein-Platz/ Am Zehntenstein,
- Sperrung der Straßenführung in Richtung Freiherr-von-Stein-Platz,
- Sperrung der Parkstraße für Rechtsabbieger in Richtung Freiherr-von-Stein-Platz und der Johannes-Mechtel-Straße für Linksabbieger in die Straße „Am Zehntenstein“

Dadurch haben die Eltern nicht mehr die Möglichkeit ihre Kinder bis vor die Schule zu fahren.

Maßnahmen-Paket 2

Im Bereich der nachfrageorientierten Maßnahmen kommen folgende Maßnahmen in Frage:

- Bei Elternabende, vor allem aber auch bei Einschulung sowie bei Tür und Angelgespräche die Eltern in regelmäßigen Abständen auf das Thema Elterntaxi ansprechen und darüber informieren.
- Die Erstellung eines Flyers für Eltern mit folgenden Informationen: Auflistung von Statistiken, die darstellen welche Gefahren durch Elterntaxi verursacht werden; Auflistung motivierender Gründe, weshalb

Kinder in die Schule laufen sollten; Übersicht möglicher Hol- und Bringzonen; Karte mit einer Übersicht aller sicheren Schulwege.

- Einen Aktionstag „Theodor-Heuss-Schule läuft“ implementieren. An diesem Tag laufen alle Schüler und Lehrer in die Schule. Im Rahmen des Aktionstags soll die Polizei, ADAC, Fuß e.V., VCD, Ordnungsamt und Experten zum Thema Schulisches Mobilitätsmanagement eingeladen werden.
- Als Anreiz ein Belohnungspunktesystem einführen.

Maßnahmen-Paket 3

Angebotsorientierte Maßnahmen:

- Bei Bedarf die Bus-Taktung verbessern oder an Schulbeginn und -ende anpassen. Nach jetzigem Stand fährt die Linie LM-3 die Haltestelle Tilemannstraße vom Bahnhof aus um 07:55 Uhr an. Schulbeginn ist jedoch bereits um 07:40 Uhr.
- Eine Hol- und Bringzone soll am 380 m entfernten Marktplatz eingerichtet werden.
- Ältere Schülerinnen und Schüler als Schülerlotsen entlang der Hol- und Bringzone und vor allem an den Knotenpunkten.

Das Pandemiegeschehen in 2020 und 2021 mit den damit einhergehenden erheblichen zusätzlichen Belastungen für die Schulen, hat die Implementierung des schulischen Mobilitätsmanagements stark verzögert. An die 2020 eingeleiteten Schritte konnte nach den Sommerferien im September 2021 angeknüpft werden und die Termine für Vorgespräche festgelegt werden. Außerdem wurde ein Planungsbüro mit der Begleitung des Prozesses durch die ivm GmbH beauftragt. Von acht Schulen im Landkreis sind Letter of intent eingegangen, die eine Teilnahme an dem Programm schriftlich festhalten. Die Bestandsaufnahmen und Ortsbegehungen sollen im 1. Halbjahr 2021/2022 durchgeführt werden. Nach wie vor ist der Projektverlauf entscheidend von der Pandemieentwicklung abhängig und daher nicht genau eingrenzbar.

8.5.2 Parkraummanagement

In den Kap. 2 und 6 wurde die Bedeutung der Stadt Limburg als ländliche Solitärstadt mit großem Einzugsbereich und die sich daraus ergebenden verkehrlichen Belastungen dargestellt. Es besteht daher dringender Handlungsbedarf, mit Hilfe eines

umfassenden Parkraummanagements den ruhenden Verkehr neu zu ordnen und den Park- und Suchverkehr zu reduzieren.

Parkmöglichkeiten in der Innenstadt über 1.600 angeschlossen sind.

8.5.2.1 Bestand

Um für den Autoverkehr eine Übersicht über alle freien Parkplätze zu ermöglichen, wurden drei Parkzonen geschaffen (vgl. Abb. 78).

Die Stadt Limburg a. d. Lahn verfügt über ein Parkleitsystem, an das von den über 2.200

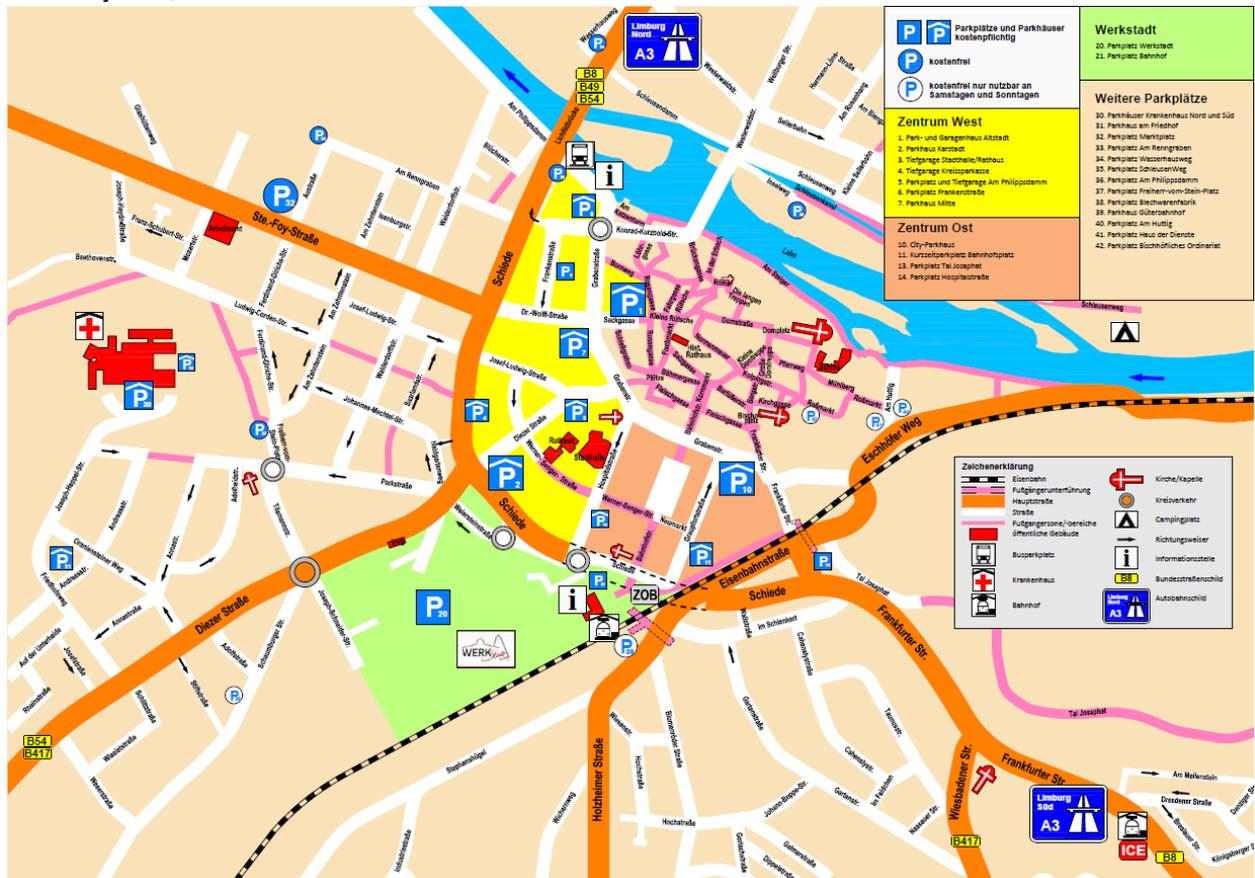


Abb. 77: Parkzonen in Limburg a. d. Lahn; Quelle: Stadt Limburg



Abb. 78: Online-Darstellung des Parkleitsystems Limburg a. d. Lahn mit Belegung der Parkmöglichkeiten [78]

In der gelben Zone Limburg-West werden alle freien Parkplätze, die über die Diezer Straße innerhalb des Schiede-Rings angefahren werden und das Altstadtparkhaus angezeigt. In der orangenen Zone sind alle freien Parkplätze, die über die Graupfortstraße angefahren werden und das City-Parkhaus an der Post enthalten. Die grüne Parkzone beinhaltet alle freien Plätze in der WERKStadt, die über den Kreisel an der Diezer Straße zu erreichen sind. [Online](#) [78] wird in minütlicher Aktualisierung eine Übersicht über die Belegung der vom Parkleitsystem verwalteten Parkhäuser und Parkplätze zur Verfügung gestellt (vgl. Abb. 78). Über drei Viertel aller Parkmöglichkeiten werden somit für eine frühzeitige Orientierung angezeigt. Im Rahmen der geplanten umfangreichen Verbesserungen des Parkraummanagements wird der Bestand des Parkleitsystems erneuert.

8.5.2.2 Neues Parkraummanagementkonzept

Die Kreisstadt Limburg a. d. Lahn beabsichtigt, die Instrumente des Parkraummanagements verstärkt zum Erreichen verkehrs-, stadtentwicklungs-, umwelt- und wirtschaftspolitischer Ziele zu nutzen. Daher soll ein Konzept für eine flächendeckende Parkraumbewirtschaftung vor allem in Innenstadtbereichen erstellt werden. Parkraummanagement umfasst im Sinne der Kreisstadt Limburg a. d. Lahn sämtliche Handlungsansätze und Maßnahmen, um den ruhenden Kfz-Verkehr zu steuern und zu ordnen. Dies soll in der gesamten Breite bei der Erstellung

eines Parkraummanagementkonzepts Berücksichtigung finden.

Das Parkraummanagementkonzept beinhaltet: Parkraumkonzept (räumlich und zeitlich differenzierte Maßnahmenverortung), detailliertes Konzept zur bedarfsgerechten Bewirtschaftung, Konzeption der Parkleitung und des Parkleitsystems sowie die Aktualisierung der städtischen Stellplatzsatzung.

Auf Grundlage des Konzeptes wird die Parkleitung und des Parkleitsystems umgesetzt.

Im Rahmen der Erarbeitung des Parkraummanagementkonzepts ist das „KFZ-Führungskonzept Innenstadt“ aus dem Masterplan Mobilität 2030 (vgl. Kap. 8.5) mit zu berücksichtigen bzw. gegebenenfalls anzupassen. Das KFZ-Führungskonzept macht auch Vorschläge, wie die Quell- und Zielverkehre von und zu den Parkbauten verträglicher geführt werden können.

Darüber hinaus sind Schnittstellen/Bezugspunkte mit derzeit laufenden bzw. anstehenden Planungen anderer Maßnahmen des Masterplans Mobilität 2030 und des Green City Plans, die in Wechselwirkung und Abhängigkeit zum Parkraummanagementkonzept stehen, zu berücksichtigen.

Der Bearbeitungszeitraum für das Parkraummanagementkonzept einschließlich der Umsetzung des Parkleitsystems erstreckt sich von Juli 2021 bis einschließlich November 2022.

8.5.2.3 Erhöhung Parkgebühren

In der Stadt Limburg a. d. Lahn ist eine Erhöhung der Parkgebühren in den Parkhäusern (1,50 Euro statt 1,00 Euro je Stunde) und den Kurzzeitparkplätzen am Straßenrand (3,00 Euro statt 1,00 Euro je Stunde) vorgesehen. Der neue Tarif ist am 1. Oktober 2021 in Kraft treten. Im Rahmen des Parkraummanagementkonzepts werden die Erhöhungen auf ihre Wirksamkeit geprüft und angepasst.

8.5.3 Verkehrsmanagement

8.5.3.1 Anordnung eines Tempolimits von 40 km/h

Die emissionsseitige Wirkung einer Reduzierung der maximal zulässigen Höchstgeschwindigkeit von üblicherweise 50 km/h auf 30 oder 40 km/h auf Hauptverkehrsstraßen konnte auf Grundlage vorangegangener Versionen des Handbuchs der Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA) nicht berechnet werden, da hierzu keine spezifischen Emissionsfaktoren hinterlegt waren. Dort, wo in Städten Tempo 30 km/h z.B. aus Gründen des Lärmschutzes auf Hauptverkehrsstraßen festgesetzt wurde, ergaben sich unterschiedliche Ergebnisse zur immissionsseitigen Wirksamkeit dieser Maßnahme. Einigkeit bestand darin, dass eine Minderungswirkung eintritt, wenn das neue Tempolimit mit einer Verkehrsverflüssigung einhergeht. Mitunter ist die Minderungswirkung auch durch eine Verkehrsreduzierung zu erklären, die insbesondere bei einem Tempolimit von 30 km/h dadurch entsteht, dass Autofahrer auf der Suche nach einer schnelleren Alternativstrecke andere Routen wählen.

Das aktuelle HBEFA 4.1 ermöglicht nun, die Wirkung von Tempo 30 km/h oder Tempo 40 km/h auf Hauptverkehrsstraßen rechnerisch zu ermitteln. Demnach hat ein Tempolimit von 30 km/h (bei ansonsten gleichbleibenden Parametern) bei schweren Nutzfahrzeugen einen deutlich anderen Effekt als bei Pkw. Während sich bei schweren Nutzfahrzeugen eine deutliche Erhöhung der Abgasemissionen zeigt, ergeben sich bei den Pkw nur geringfügige Unterschiede (vgl. Abb. 79).

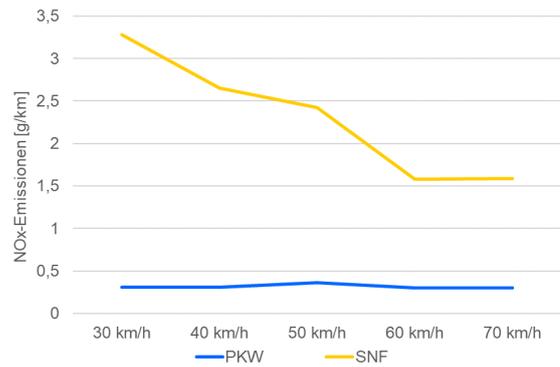


Abb. 79: NO_x-Emissionen von Pkw und schweren Nutzfahrzeugen (SNF) bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten auf Hauptverkehrsstraßen; HBEFA 4.1, Bezugsjahr 2021

Folglich können sich insbesondere Tempolimit-Anordnungen von 30 km/h auf Straßen mit sehr hohem Lkw-Anteil ggf. kontraproduktiv auf das Emissionsaufkommen und damit auf die Immissions-Belastung auswirken.

Den weit überwiegenden Anteil am Verkehrsaufkommen machen in der Regel Pkw aus, sodass deren Emissionsverhalten vorrangig zu beachten ist. Darüber hinaus hängt die Wirkung einer Geschwindigkeitsbegrenzung auch vom Verkehrsfluss ab.

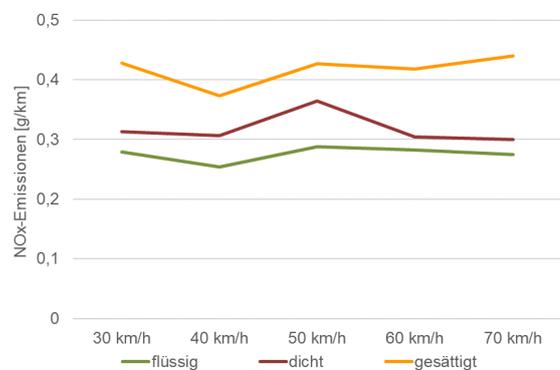


Abb. 80: NO_x-Emissionen von Pkw bei unterschiedlichen Verkehrszuständen; HBEFA 4.1, Bezugsjahr 2019

Wie Abb. 80 zeigt, ist ein Tempolimit von 40 km/h optimal im Hinblick auf eine Verringerung der NO_x-Emissionen von Pkw. Mit Ausnahme eines „dichten“ Verkehrsflusses ist Tempo 50 km/h geringfügig emissionsärmer als Tempo 30 km/h.

Im Tagesgang ergeben sich jedoch unterschiedliche Verkehrszustände, d.h. in den Hauptverkehrszeiten ist der Verkehr dicht bis hin zum stop&go, während höhere Anteile flüssigen Verkehrs vor allem in den Nachtstunden und in den Nebenzeiten vorliegt. Die Wirkungsanalyse eines

Tempolimits kann daher nur unter Berücksichtigung der einzelnen Anteile der unterschiedlichen Verkehrszustände im Tagesverlauf und des Anteils an schweren Nutzfahrzeugen erfolgen.

Ob eine Geschwindigkeitsbeschränkung eine sinnvolle Maßnahme zur Verbesserung der Luftqualität ist, wurde auch für die hoch belasteten Straßenabschnitte in Limburg a. d. Lahn untersucht (vgl. Abb. 81).

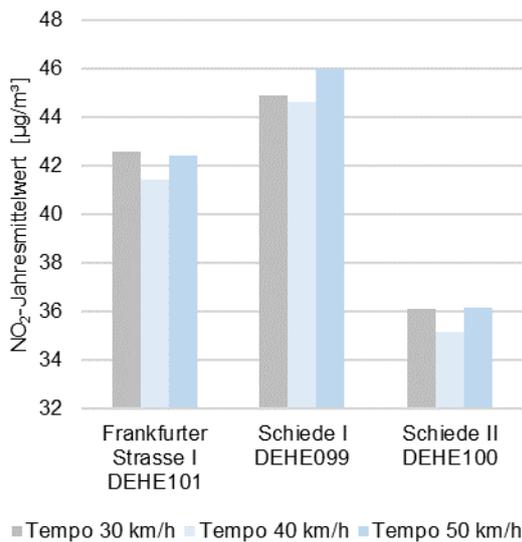


Abb. 81: Vergleich der Wirksamkeit einer Geschwindigkeitsbeschränkung; HBEFA 4.1, Bezugsjahr 2022

Wie Abb. 81 verdeutlicht, stellt eine Geschwindigkeitsbegrenzung von 40 km/h auf der B 8 / B 54 die lufthygienisch günstigste Konfiguration dar. Ein durch zur Fortschreibung des Luftreinhalteplans vom Hessischen Umweltministerium beauftragtes Verkehrsgutachten [45] hat weiterhin ergeben, dass eine solche Geschwindigkeitsbeschränkung keinen wesentlichen Einfluss auf den Verkehrsablauf (Verkehrsfluss, Verlagerungsverkehr) hat. Folglich handelt es sich um eine sinnvolle, kurzfristig umsetzbare Maßnahme, die sowohl einen Beitrag zur Luftreinhaltung (Minderung der Stickstoffdioxid-Belastung) als auch zur Erhöhung der Verkehrssicherheit leisten kann.

Aufgrund der relativ hohen Wirksamkeit der Maßnahme, die gleichzeitig ein mildes und verhältnismäßiges Mittel darstellt, war eine kurzfristige Anordnung angezeigt. Aufgrund der örtlichen Belastungssituation war die Anordnung nur auf den angebauten Abschnitten der B 8 / B 54 vorzusehen.

Da diese Ergebnisse vor der Fertigstellung des Luftreinhalteplans vorlagen (vgl. Kap. 8.5.7.4),

wurde die Anordnung als planunabhängige Maßnahme zwischen dem Knotenpunkt Dresdener Straße im Süden und dem Knotenpunkt Am Renngarten/Konrad-Kurzbold-Straße im Norden bereits im Mai 2021 vollzogen (vgl. Abb. 82).

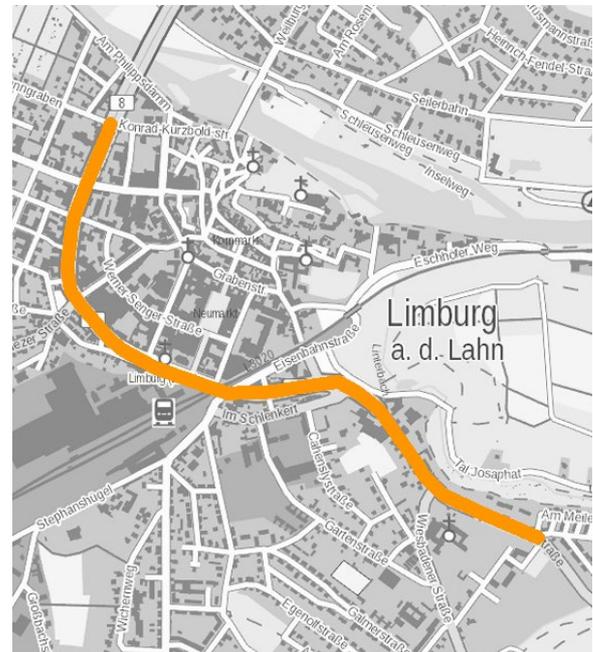


Abb. 82: Bereich der Geschwindigkeitsbegrenzung von 40 km/h auf der B 8 / B 54; Kartengrundlage: © GeoBasis-DE / BKG 2021

Zwar beschränkt sich der hoch belastete Bereich nur auf einen kürzeren Abschnitt der B 8 (vgl. Abb. 59), dennoch war eine Anordnung für den gesamten Innenstadtbereich angezeigt. Denn sofern die Geschwindigkeitsbeschränkung bereits hinter dem Knotenpunkt Diezer Straße wieder aufgehoben würde, könnte dies zu verstärkten Beschleunigungsvorgängen im stark belasteten Abschnitt zwischen Tunnel und Diezer Straße führen, was dem eigentlichen Zweck der geplanten Anordnung entgegenstehen würde. Gleiches gilt für den südlichen Abschnitt, weshalb auch hier eine räumliche Ausweitung der Anordnung über den Knotenpunkt Wiesbadener Straße hinaus als sinnvoll erachtet wird.

Der nun mit einer Geschwindigkeitsbeschränkung von 40 km/h belegte Abschnitt ist etwa 1,7 km lang. Somit entsteht selbst beim Befahren dieser „verlängerten“ Strecke rechnerisch lediglich eine Erhöhung der Reisezeit von etwa eine halbe Minute, sofern während der Durchfahrt an keiner Lichtsignalanlage gehalten werden müsste.

8.5.3.2 Ausbau des Verkehrsleitrechners zum Zweck der Zuflussdosierung

Hessen Mobil verfügt seit 2015 über einen Verkehrsleitrechner in der Stadt Limburg.

Insgesamt sind derzeit 24 Lichtsignalanlagen LSA an den Verkehrsleitreechner angeschlossen, die sich überwiegend in der Innenstadt (17) aber auch in Staffel (2), Lindenholzhausen (3) sowie am ICE-Gebiet (2) befinden.

Die Verkehrssteuerung erfolgt derzeit in 5 verschiedenen Bereichen unabhängig voneinander. Diese sind

- die B 8 zwischen Staffel und Anschlussstelle Limburg-Nord,
- die Innenstadt entlang der Schiede,
- die Frankfurter Straße sowie
- die in zwei Unterbereiche aufgeteilte B 8 zwischen ICE-Gebiet und Lindenholzhausen.

Der Verkehrsleitreechner soll nun zu einem Verkehrsleitsystem ausgebaut werden, was einerseits die Implementierung weiterer städtischer Lichtsignalanlagen in der Innenstadt mit dem Ziel einer verbesserten Verkehrssteuerung beinhaltet. Gleichzeitig soll eine Zuflussdosierung in die Innenstadt ermöglicht werden, die abhängig von der Verkehrsdichte den Verkehrsfluss zu optimieren hilft. Die Zuflussdosierung an den „außenliegenden“ Lichtsignalanlagen soll damit Stauerscheinungen vorrangig auf weniger sensible Straßenabschnitte konzentrieren. Hierzu wird die Stadt Limburg in 2021 ein weiteres Verkehrsgutachten beauftragen in welchem folgende Punkte vertieft untersucht werden:

- Inwieweit ist in den definierten Stauszenarien bereits eine Zuflussdosierung implementiert?
- Welche Szenarien werden im Realbetrieb tatsächlich geschaltet und welche Auswirkungen haben diese auf den Verkehrsfluss im Innenstadtbereich?
- Inwieweit kann eine stärkere Zuflussdosierung an „außenliegenden“ Lichtsignalanlagen umgesetzt werden und welche Wirkungen können erzielt werden?

Mit diesen Maßnahmen soll der Verkehrsfluss im Stadtgebiet insbesondere zu den Spitzenzeiten und zu Überlastzeiten mit einer besseren Qualität aufrechterhalten werden.

Das Projekt kann nach derzeitigem Planungsstand frühestens in der 32. Kalenderwoche des Jahres 2022 abgeschlossen werden. Das Ergebnis der noch zu beauftragenden Untersuchung ist daher derzeit noch abzuwarten.

8.5.4 Elektrifizierung des Verkehrs

8.5.4.1 Städtisches Förderprogramm

Unter dem Namen „Limburg elektrisiert“ im November 2017 ein städtisches Förderprogramm beschlossen, dass am 01. Februar 2018 in Kraft trat [44].

Gefördert werden:

- Lastenpedelecs
- L1e bis L4e (2- und 3- rädige Leichtfahrzeuge)
- L5e bis L7e (3- und 4- rädige Leichtfahrzeuge)
- E-Umbausatz für M1 und N1
- Gebrauchtfahrzeuge M1 und N1
- Ladeinfrastruktur auf nichtöffentlichem Grund

Bis einschließlich Mai 2021 wurden insgesamt 87 Anträge genehmigt. Im Einzelnen wurden Zuschüsse in Höhe von 54.500,00 Euro für die Anschaffungen von 28 E-Lastenräder, 29 E-Roller, drei E-Scooter, vier gebrauchte E-Autos, 35 Ladestationen und einem 4-rädriges Fahrzeug gewährt.

8.5.4.2 E-Carsharing

Das Angebot von Carsharingfahrzeugen kann zu einer Senkung der privaten Autonutzung führen, Fahrzeuge im privaten Haushalt ersetzen und die Elektromobilität für die Bürger in den Stadtteilen attraktiver machen. Zusätzlich wird das Klima entlastet und dadurch die Umwelt geschützt.

Für die privaten Nutzer ergeben sich Vorteile wie beispielsweise Kosteneinsparungen bei der Anschaffung privater Ladeinfrastruktur und effiziente und komfortable Mobilitätsangebote am Wohnort. Außerdem steuert jeder Nutzer einen Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz bei.

Durch eine gut sichtbare Platzierung an dem ausgewählten Standort, soll der Wechsel zwischen den verschiedenen Verkehrsmitteln so einfach und komfortabel wie möglich gestaltet werden. Dadurch wird die Inter- und Multimodalität gefördert und die Stadtteile als Wohnstandort attraktiver.

Seit August 2018 gibt es in Limburg a. d. Lahn ein E-Carsharing-Angebot, dass von der Energieversorgung Limburg GmbH unter dem Namen EVLdrive (Electric Vehicle Limburg) unterhalten wird.

Die Start- und Zielpunkte des E-Carsharings sind bisher eine E-Ladestation mit zwei Ladeplätzen. In der Stadt Limburg befinden sich diese Stationen jeweils mit zwei Fahrzeugen, einer Ladestation und

zwei Ladeplätzen, am Bahnhofplatz, in der Diezer Straße, sowie in der Berner Straße am ICE-Bahnhof. Außerdem werden am Campus der Stadtverwaltung Limburg und an der EVL in der Ste.-Foy-Straße E-Carsharing-Fahrzeuge angeboten.

Zudem sind im ersten Quartal 2021 in Offheim am Sportplatz und in Staffel am Bürgerhaus jeweils eine EVLdrive Station hinzugekommen.

Im Jahr 2021 wurden bereits zwei Standorte in Offheim und Staffel errichtet. Drei weitere Stationen werden bis Sommer 2021 errichtet und zwar in Lindenholzhausen und Linter an den Bürgerhäusern sowie in Eschhofen am zukünftigen Dorfplatz. Im darauffolgenden Jahr 2022 sollen die Stadtteile Ahlbach und Dietkirchen ergänzt werden. Des Weiteren soll in 2022 das Angebot in der Innenstadt (z.B. Blumenrod) ausgeweitet werden.



Abb. 83: EVL DRIVE Station in Staffel am Bürgerhaus;
Quelle: Stadt Limburg

8.5.4.3 Errichtung von Ladesäulen

Insgesamt gibt es in Limburg a. d. Lahn 30 öffentlich zugängliche Ladesäulen für Elektro-Kfz. Darunter befindet sich auch eine Schnelllade-Tankstelle im Bereich des ICE-Bahnhofs. 19 der öffentlich zugänglichen Ladesäulen werden von der Energieversorgung Limburg GmbH (EVL) betrieben. Die Stadt und der Landkreis Limburg-Weilburg sind mit der Energieversorgung Limburg GmbH (EVL) derzeit über weitere Standorte für

Elektrotankstellen im Gespräch. Ein Förderbescheid liegt vor.

In den Jahren 2021/2022 werden in allen Stadtteilen der Stadt Limburg Ladesäulen errichtet. Insgesamt 7 Stationen mit 14 Anschlussmöglichkeiten entstehen an den jeweiligen Standorten. Errichtet wurden im ersten Quartal 2021 die Ladesäulen in Offheim und Staffel, zudem werden noch im Jahr 2021 die Ladesäulen in den Stadtteilen Linter, Eschhofen und Lindenholzhausen aufgestellt. Die Errichtung der Ladesäulen in den Stadtteilen Ahlbach und Dietkirchen findet im Jahr 2022 statt.

8.5.4.4 Fuhrparkumstellung durch Stadt und Kreis

Beim Landkreis Limburg-Weilburg sind mit Stand Oktober 2021 15 Dieselfahrzeuge, 6 Hybrid-Fahrzeuge (Benzin/Elektro) sowie 3 reine Elektrofahrzeuge im Einsatz. Fahrzeuge der Schulen (z.B. Traktoren) sowie Fahrzeuge der Eigenbetriebe werden an dieser Stelle nicht erfasst (teilweise sind auch dort E-Fahrzeuge vorhanden). Die Umstellung von drei Dieselfahrzeugen auf zwei reine Elektrofahrzeuge und ein Hybrid-Fahrzeug erfolgte im Laufe des Jahres 2020. Zusätzlich wurde der Fuhrpark 2020 um ein reines Elektrofahrzeug erweitert.

Nach zwei Neuanschaffungen im Jahr 2019 verfügt der Fuhrpark der Stadt Limburg aktuell über vier reine Elektro-Fahrzeuge sowie ein Lastenrad. Zwei weitere Lastenräder sowie acht Elektro-Dienstfahräder werden noch angeschafft.

Zur Förderung von Elektromobilität gehört auch ein kostenfreies Parken für Elektrofahrzeuge in den städtischen Parkhäusern.

8.5.5 Modernisierung der Busflotte

Die jährlich gefahrenen rund 400.000 Nutzwagenkilometern der Linien-Busse innerhalb der Limburger Umweltzone verteilen sich auf die verschiedenen Leistungsbesteller gemäß Abb. 84.

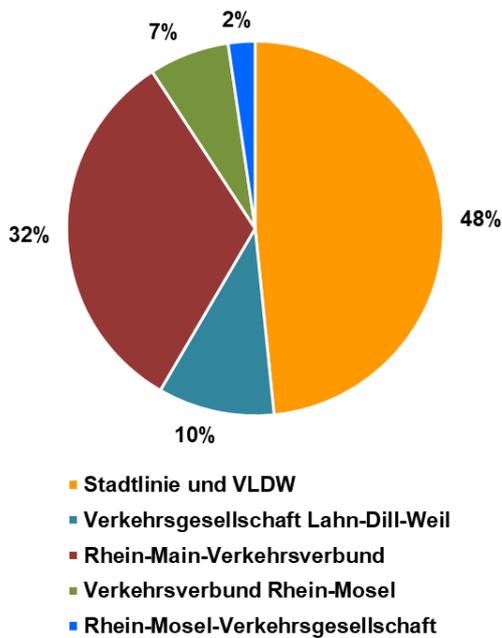


Abb. 84: Anteile der jährlichen Nutzwagenkilometern der Busse innerhalb der Limburger Umweltzone, Stand 6. Dezember 2018

Seit 2017 kommen seitens der Stadtlinie und des Rhein-Main-Verkehrsverbundes ausschließlich Busse der Euronorm VI zum Einsatz. Bei der Verkehrsgesellschaft Lahn-Dill-Weil entsprechen ebenfalls 13 von 14 Fahrzeugen der neuesten Abgasnorm, lediglich zweimal am Tag wird im Schülerverkehr ein Gelenkbus mit EEV-Norm, eingesetzt. Der Verkehrsverbund Rhein-Mosel (VRM) setzte bis Ende 2021 bei 3 seiner 10 in Limburg verkehrenden Fahrzeuge jene der Euronorm VI ein. Damit werden bereits bis Ende 2021 über 90 % der Nutzwagenkilometer innerhalb der Umweltzone mit Linienbussen der neuesten Euronorm absolviert.

Seitens der Stadtlinie Limburg käme ein Einsatz von Elektro-Bussen oder Alternativen frühestens nach dem Auslaufen des momentanen Vertrages (31. Juli 2024) in Frage. Seitens des Rhein-Main-Verkehrsverbundes und der Verkehrsgesellschaft Lahn-Dill-Weil wird eine Überprüfung der Fahrzeugflotte auf alternative Antriebe erst 2026 möglich sein, da dann neue Vergaben im Linienbusverkehr anstehen, bei denen auch die Fahrzeuganforderungen definiert werden.

Die Busleistungen im rheinland-pfälzischen Linienbündel „Aartal“ des VRM, zu denen auch die drei nach Limburg führenden Buslinien gehören, sind im September 2021 neu vergeben worden. Dies hat zur Folge, dass ab dem 12. Dezember 2021 auch auf diesen Linien ausschließlich Busse der Euronorm VI eingesetzt werden, sodass im gesamten Linienverkehr in Limburg (mit Ausnahme

des oben bereits erwähnten Gelenkbusses im Schülerverkehr) nun ausschließlich Busse des neuesten Emissionsstandards Verwendung finden.

8.5.6 Sonstige Maßnahmen

8.5.6.1 Zukunftsfonds des Landkreises Limburg-Weilburg

Der Landkreis bietet seinen Kommunen, darunter auch der Stadt Limburg und den angrenzenden Kommunen bei Investitionen in die Infrastruktur und den Klimaschutz finanzielle Unterstützung über einen Zukunftsfonds an. Über die Säule B des Zukunftsfonds „Kommunale Infrastruktur“ können u.a. Maßnahmen wie das Anrufsammeltaxi, Nachtbusse oder Radverkehrsinfrastruktur mit 40 % bis maximal 75.000 Euro jährlich von jeder Kommune im Landkreis gefördert werden. Geringinvestive Maßnahmen im Bereich Klimaschutz können über die Säule D mit 50 % bis maximal 10.000 Euro pro Jahr von jeder Kommune im Landkreis beantragt werden. Dazu zählen z.B. eine Mobilitäts-App, Beratung von Mitarbeitern zum Thema Mobilität, Bikesharing, Bedarfsanalyse Ladeinfrastruktur, Referenten für Mobilitätsthemen und Mobilitätsstationen. Insgesamt stellt der Fond für Infrastrukturmaßnahmen 1,1 Mio. Euro zur Verfügung. Im Jahr 2020 hat die Stadt Limburg rund 53.000 Euro für die Dorfplatzerneuerung in einem Ortsteil und 12.000 Euro für Radabstellanlagen im Stadtgebiet über den Zukunftsfonds Säule B erhalten.

8.5.6.2 Informationskampagne Energievision 2050

Die Informationsinitiative Energievision 2050 ist eine vom Land Hessen geförderte Veranstaltungsreihe mit 15 Veranstaltungstage in den Jahren 2020 und 2021. Der Verein Multivision e.V. ist beauftragt mit bis zu 6.700 Schülern und Lehrern in Gruppen von 100 bis 200 Personen die Auswirkungen des Klimawandels in das Bewusstsein zu rufen und Visionen zu entwickeln, wie ein klimaneutrales Leben 2050 aussehen könnte. Dabei werden alle Lebensbereiche von Mobilität über Ernährung, Wohnen, Energie bis hin zum Konsum behandelt.

8.5.6.3 Energieberatung für Bürgerinnen und Bürger

Die Energieberatung für Bürgerinnen und Bürger findet monatlich als kostenfreies Angebot in der Kreisverwaltung Limburg-Weilburg statt. Limburg ist damit Beratungsstützpunkt der Verbraucherzentrale Hessen, die ergänzend dazu eine Vor-Ort-Beratung bei den Hausbesitzern anbietet.

Weitere Beratungen werden von der Hessischen Energiesparaktion und der Caritas mit dem Stromsparcheck angeboten. Hierüber werden weitere Zielgruppen wie bspw. Mieter erreicht.

Durch die Beratung wird die Sanierung von Gebäuden und alten Heizungsanlagen gefördert, was das Emissionsaufkommen aus diesem Sektor stetig verringert.

8.5.6.4 Energetische Sanierung von Schulen im Landkreis

Von 2015 bis 2020 sind insgesamt elf Schulen im Landkreis energetisch modernisiert worden. In Limburg waren davon

- die Sporthalle der Leo-Sternberg-Schule,
- die Sporthalle der Johann-Wolfgang-von-Goetheschule,
- das Gebäude A, B und Mittelbau der Friedrich-Dessauer-Schule sowie
- der Werkstattbereich der Friedrich-Dessauer-Schule betroffen.

Der Gesamtinvestitionsumfang beträgt 10.345.565,00 Euro.

8.5.7 Prognostizierte Minderungswirkung

Die immissionsseitige Minderungswirkung der in den Kap. 8.5.1 bis 8.5.3 vorgestellten Maßnahmen ist von der verkehrsseitigen Wirkung (Reduzierung der Verkehrsmenge) oder emissionsseitigen Wirkung (Tempolimit) abhängig.

Die „Sonstigen Maßnahmen“ in Kap. 8.5.5 wirken sich nur sehr indirekt und perspektivisch aus, sodass ihre Wirkung sich nicht beziffern lässt.

Zu den Maßnahmen in Kap. 8.5.4 „Elektrifizierung des Verkehrs“ kann keine über den Prognosenullfall hinausgehende Minderungswirkung unterstellt werden, wie unter nachfolgendem Kap. 8.5.7.1 ausgeführt wird. Auch die für die Maßnahme „Modernisierung der Busflotte“ (vgl. Kap. 8.5.5) wird keine gesonderte Wirkung angenommen, wie in Kap. 8.5.7.2 erläutert wird.

8.5.7.1 Elektrifizierung des Verkehrs

Maßnahmen zur Förderung der Elektro-Mobilität haben das Ziel, dass eine zunehmende Anzahl an Fahrten mit emissionsfreien, batterieelektrisch betriebenen Fahrzeugen absolviert werden, sodass weniger Fahrten mit Verbrennungsmotoren stattfinden.

Im neuen Handbuch der Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA) 4.1 sind in den jahresspezifischen Flottenzusammensetzungen auch steigende Anteile von Elektro- und

Hybridfahrzeugen hinterlegt. Daher wird die Minderungswirkung von Maßnahmen zur Förderung der Elektromobilität grundsätzlich bereits durch die steigenden Anteile von Elektro- und Hybridfahrzeugen im HBEFA 4.1 berücksichtigt.

Hierbei ist allerdings zu klären, ob die Wirkung der Förderungen der E-Mobilität in Limburg a. d. Lahn mit den steigenden Anteilen von Elektro- und Hybridfahrzeugen im HBEFA verglichen werden können. Es ist zu klären, ob die HBEFA-Daten für E-Fahrzeuge und Hybride günstiger oder schlechter als die Entwicklung vor Ort sind. Die Fahrleistungsanteile von E-Fahrzeugen nach HBEFA basieren nicht nur auf dem durchschnittlichen Fahrzeugbestand in einem Jahr, sondern auch auf der Neufahrzeugentwicklung, der spezifischen Fahrleistung je nach Kraftstofftyp, dem Alter des Fahrzeugs und der Straßenkategorie (vgl. Kap. 6.3). Dennoch wird zur der Beurteilung der Maßnahme ein Vergleich der Bestandsentwicklung von E-Fahrzeugen und Hybriden im Zulassungsbezirk Limburg-Weilburg mit den deutschlandweiten Zulassungszahlen (die als Eingangsgrößen für die HBEFA-Fahrleistungsanteile genutzt wurden) durchgeführt, da keine konkreten Fahrleistungsanteile für Limburg bekannt sind.

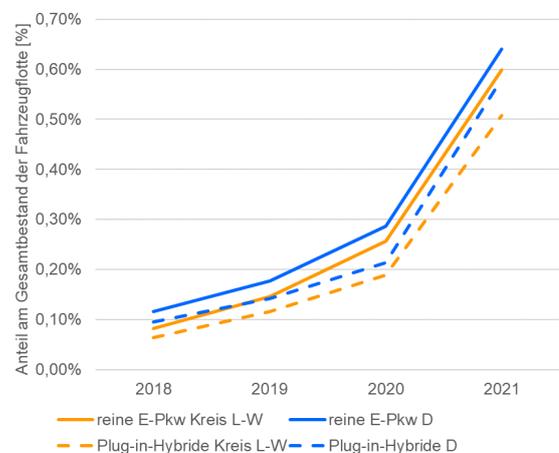


Abb. 85: Vergleich der Zulassungszahlen von Elektro-Pkw zwischen Deutschland und Limburg-Weilburg 2018 bis 2021; Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt

In Abb. 85 ist zu erkennen, dass der Bestand sowohl an reinen Elektro-Pkw, als auch an Plug-in-Hybriden im Zulassungsbezirk Limburg-Weilburg dem deutschen Durchschnitt entspricht, bzw. geringfügig (im Schnitt 0,06 %) darunter liegt. Daher ist davon auszugehen, dass die Wirkung der Maßnahme bereits in den Fahrleistungsanteilen des HBEFAs abgebildet wird. Sie ist daher im Prognosenullfall bereits berücksichtigt, sodass

keine weitere Minderungswirkung abgeleitet werden kann.

8.5.7.2 Modernisierung der Busflotte

Bereits vor der neuen Vergabe des Buslinienbündels „Aartal“ im September 2021 wurde der Linienbusverkehr in Limburg zu 90 % durch Fahrzeuge der Euronorm VI abgewickelt (vgl. Kap. 8.5.5). Auf dieser Buslinienflotte beruhen die im Folgenden dargestellten Immissionsprognoserechnungen. Die Entscheidung über den Einsatz der neuen Busse fiel erst während der Öffentlichkeitsbeteiligung zum Planentwurf und damit zu einem Zeitpunkt, in dem die Immissionsprognose-Rechnungen bereits abgeschlossen waren.

Eine Analyse der Emissionsberechnungen des Analysefalls 2019 zeigt jedoch, dass bereits bei Ansatz dieser etwas schlechteren Busflotte, die Linienbusverkehre auf dem Abschnitt Schiede I lediglich rund 1 % der verkehrsbedingten NO_x-Zusatzemissionen ausmachen. Eine geringfügige Verbesserung der Emissionen durch eine entsprechend angepasste Flottenzusammensetzung hätte damit keinen signifikanten immissionsseitigen Effekt.

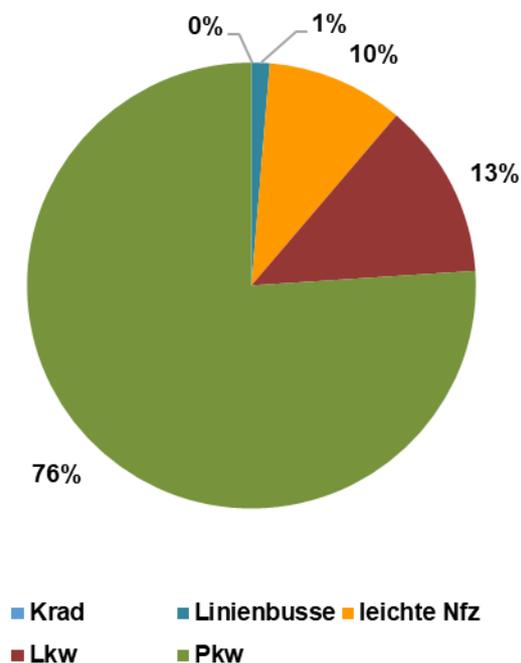


Abb. 86: Beiträge der einzelnen Fahrzeugtypen am Abschnitt Schiede I an den Gesamt-NO_x-Emissionen; HBEFA 4.1, Bezugsjahr 2019

8.5.7.3 Stärkung des Umweltverbundes und Verbesserungen im Parkraummanagement

Die verkehrliche Wirkung der Maßnahmen in den Kap. 8.5.1 und 8.5.2 (im Folgenden Planfall-Basis) wurden im Rahmen eines Verkehrsgutachtens untersucht, welches das Umweltministerium zur Fortschreibung des Luftreinhalteplans beauftragt hatte [45]. Im Rahmen des Gutachtens wurden die in Tab.22 zusammengefassten Verkehrsminderungen ermittelt.

Bei den angegebenen Mengen handelt es sich um den werktäglichen Verkehr. Da die immissionsseitigen Untersuchungen jedoch auf den Jahresmittelwert bezogen werden, wurde hierfür der werktägliche Verkehr stets auf das Wochenmittel (für Limburg Faktor 0,9) umgerechnet.

Ferner wirken sich die dargestellten Verkehrsreduzierungen allein schon aufgrund ihrer räumlichen Differenzierung sehr unterschiedlich auf die Verkehrsstärken im Straßennetz aus. Dazu kommt, dass das bei den Verkehrsmodell-Berechnungen verwendete Verfahren [68] von Ausgleichen im Straßennetz ausgeht. Dies bedeutet, dass die verkehrsreduzierende Wirkung auf einzelnen Abschnitten durch nachströmenden Verkehr relativiert werden kann. Denn aufgrund der durch Verkehrsmengenreduzierungen freiwerdende Kapazitäten (und damit höhere Geschwindigkeiten) können einzelne Streckenabschnitten ggf. von anderen Verkehrsströmen verwendet werden, für welche diese Abschnitte (mit den möglichen höheren Geschwindigkeiten) nun die fahrzeitkürzere Verbindung darstellen.

Die hier ermittelte Verkehrsreduzierung bezieht sich auf das Prognosejahr 2021; es ist keine gesonderte verkehrsseitige Bewertung für das Jahr 2022 erfolgt. Eine Analyse für das Jahr 2021 hat eine sehr geringe immissionsseitige Wirkung für das Jahr 2021 ergeben, was deutlich gemacht hat, dass selbst bei einer etwaigen Verdoppelung der verkehrsreduzierenden Wirkung im Jahr 2022 kaum eine signifikant höher ausfallende immissionsreduzierende Wirkung eintreten würde. In einem konservativen Ansatz wurde daher für 2022 die verkehrsreduzierende Wirkung für 2021 verwendet.

Maßnahmen	Modellabbildung/Annahmen	Reduktion Pkw-Fahrten: Binnenverkehr nur Limburg	Reduktion Pkw-Fahrten: Binnenverkehr Limburg +Diez+Elz	Reduktion Pkw-Fahrten: Quell-/Zielverkehr
Neue Stadtbuslinie LM6 DFI-Anlagen Ausbau Bushaltestellen Fahrradstraße, Radwege etc. Öffnung Einbahnstraßen Informationskampagne	Abbildung durch Anpassung Parameter und ÖV-Fahrplan (=Widerstände) im Nachfragemodell	-360	-570	0
Schulisches Mobilitätsmanagement	Individuelle Reduktionsansätze je nach Schultype, Lage und Aufkommen im Verkehrsmodell 75%-Wirkung da Umsetzung im Laufe 2021	-300	-380	-90
Erhöhung Parkgebühren	In Bezug auf die relevanten Innenstadtzellen Reduktion des Binnen-/Quell- und Zielverkehrs aus Limburg/Diez/Elz um 3%, davon 20% verdrängt in Nachbarbereiche aus Rest um 2%, davon 50% verdrängt in Nachbarbereiche 50%-Wirkung da Umsetzung zum 2. Halbjahr	-380	-520	-320
OnDemand-Mobilitätsangebot	Fahrgastabschätzung Gutachter: ca. 400 Fahrgäste pro Tag Eigene Annahme: 70% Verlagerung vom Pkw (als Fahrer/in) 50%-Wirkung, da nur im 2. Halbjahr 2021	-140	-140	0
Gesamt		-1.180 =-2,8%	-1.610 =-2,2%	-410 =-0,4%

Tab.22: Verkehrsmindernde Wirkung der Maßnahmen des nach Kap. 8.5.1 und 8.5.2 (Planfall-Basis) [45]

Auf Grundlage der Verkehrsreduzierung gemäß Tab.22 wurde die immissionsseitige Wirkung für das Bezugsjahr 2022 ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tab.23 für sämtliche Straßenabschnitte, an denen eine verkehrsbezogene NO₂-Messung erfolgt, sowie für den Straßenabschnitt Diezer Straße I, wo für das Jahr 2019 rechnerisch eine Grenzwertüberschreitung ermittelt wurde, dargestellt.

Straßenabschnitt	NO ₂ [µg/m ³]		
	Prognose-nullfall 2022	Planfall-Basis	Differenz
Schiede I	46,0	45,8	-0,2
Schiede II	36,2	36,0	-0,2
Frankfurter Straße I	42,4	42,2	-0,2
Diezer Straße I	37,7	37,7	0

Straßenabschnitt	NO ₂ [µg/m ³]		
	Prognose-nullfall 2022	Planfall-Basis	Differenz
Diezer Straße V	31,7	31,7	0

Tab.23: Berechnete Minderungswirkung der Maßnahmen nach Kap. 8.5.1 und 8.5.2 (Planfall-Basis), HBEFA 4.1, Bezugsjahr 2022

8.5.7.4 Anordnung eines Tempolimits von 40 km/h

Wie bereits dargestellt, werden die Vorbereitungen zur Maßnahme „Ausbau des Verkehrsleitrechners zum Zweck der Zuflussdosierung“ frühestens in der 32. Kalenderwoche des Jahres 2022 abgeschlossen. Von einer relevanten Wirkung im Prognosejahr 2022 kann daher nicht ausgegangen werden, zumal das Ergebnis der noch zu beauftragenden Untersuchung derzeit noch völlig offen ist.

Von den Maßnahmen „Verkehrsmanagement“ (Kap. 8.5.3) kann daher nur die Maßnahme 8.5.6.2 „Anordnung eines Tempolimits von 40 km/h“ immissionsseitig bewertet werden. Wie dort bereits ausgeführt, hat die verkehrsgutachterliche Untersuchung ergeben, dass die Maßnahme keinen wesentlichen Einfluss auf den Verkehrsablauf hat. Für die Immissionsprognoserechnungen wurden daher die Verkehrsmengen des Prognose-nullfalls angesetzt und lediglich die Tempo-40-spezifischen Emissionsfaktoren gemäß HBEFA zu Grunde gelegt.

Die Ergebnisse der Immissionsprognoserechnungen ist in Tab.24 dargestellt. Da die beiden Abschnitte der Diezer Straße nicht von der Maßnahme betroffen sind, konnte für diese auch keine Wirkung ermittelt werden.

Straßenabschnitt	NO ₂ [µg/m ³]		
	Prognose-nullfall 2022	Tempo 40	Differenz
Schiede I	46,0	44,6	-1,4
Schiede II	36,2	35,2	-1,0
Frankfurter Straße I	42,4	41,4	-1,0

Straßenabschnitt	NO ₂ [µg/m ³]		
	Prognose-nullfall 2022	Tempo 40	Differenz
Diezer Straße I	37,7	37,7	0
Diezer Straße V	31,7	31,7	0

Tab.24: Berechnete Minderungswirkung der Maßnahme „Anordnung eines Tempolimits von 40 km/h“, HBEFA 4.1, Bezugsjahr 2022

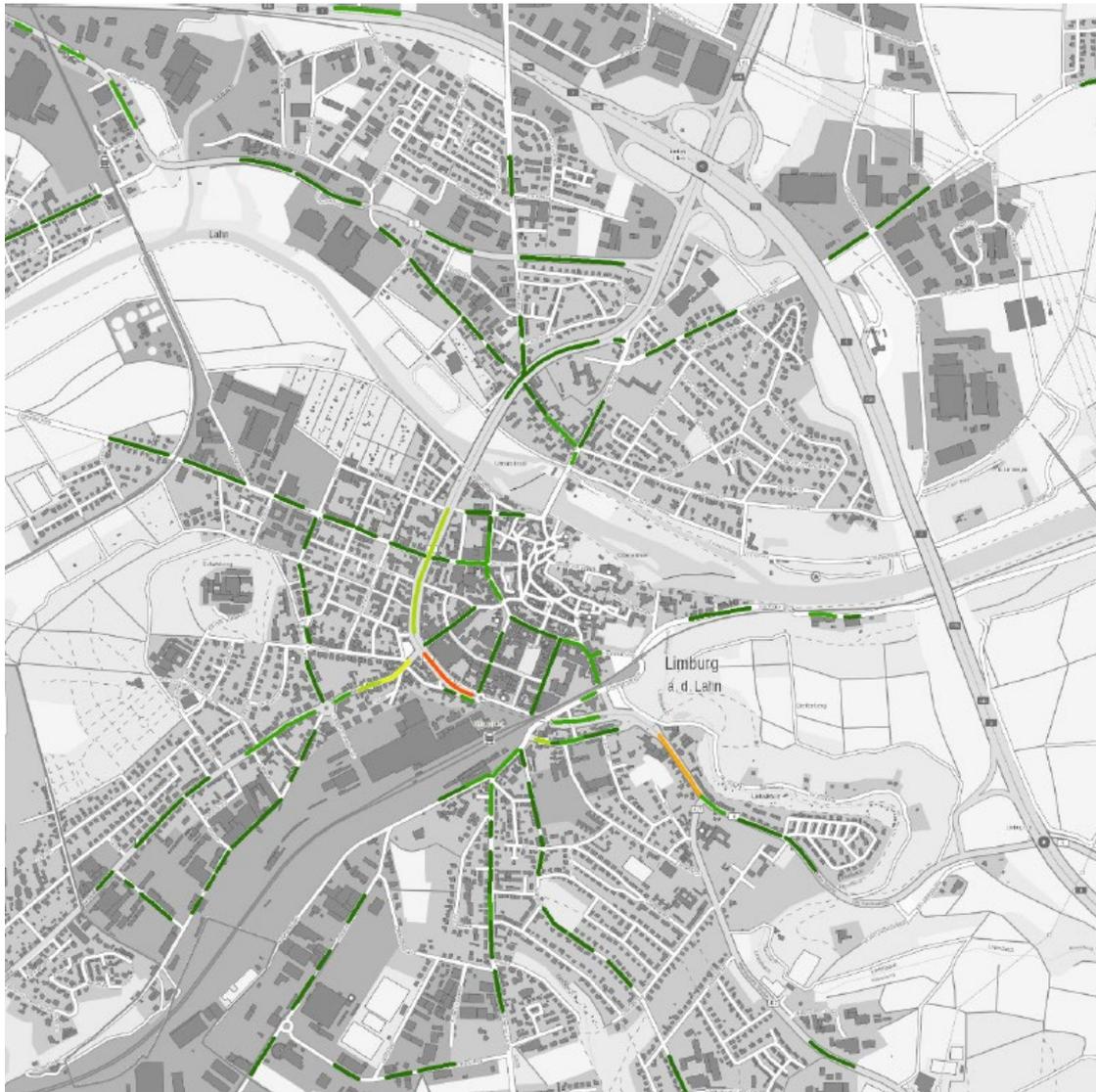
8.5.7.5 Gesamtwirkung der Maßnahmen der Stadt Limburg a. d. Lahn und des Landkreises Limburg-Weilburg

Tab.25 stellt die Gesamtwirkung der Maßnahmen der Stadt Limburg a. d. Lahn und des Landkreises Limburg-Weilburg dar. Es zeigt sich, dass am Abschnitt Schiede I eine Verringerung der NO₂-Belastung von etwa 3,5 % im Vergleich zum Prognose-nullfall erzielt werden kann. Dadurch findet zwar eine deutliche Entlastung statt, allerdings sagt die Prognose noch immer eine Grenzwertüberschreitung von gut 10 % voraus. Am Abschnitt Frankfurter Straße I kann die Belastung gemäß Berechnung um knapp 3 % gesenkt werden, wodurch der Grenzwert ebenfalls noch immer überschritten würde.

Straßenabschnitt	NO ₂ [µg/m ³]		
	Prognose-nullfall 2022	Planfall-Basis + Tempo 40	Differenz
Schiede I	46,0	44,4	-1,6
Schiede II	36,2	35,0	-1,2
Frankfurter Straße I	42,4	41,2	-1,2
Diezer Straße I	37,7	37,7	0
Diezer Straße V	31,7	31,7	0

Tab.25: Berechnete kombinierte Minderungswirkung der Maßnahmen Planfall-Basis und Tempo 40, HBEFA 4.1, Bezugsjahr 2022

Abb. 88 stellt die Ergebnisse der Berechnungen noch einmal grafisch auf einer Karte dar.



NO₂-Konzentration [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

≤ 30	30,1 - 33,0	33,1 - 37,0	37,1 - 40,0	40,1 - 42,0	42,1 - 45,0	45,1 - 48,0	48,1 - 50,0	> 50

Abb. 87: Berechnete Entwicklung der NO₂-Belastung in Limburg a. d. Lahn bei Umsetzung der Maßnahmen des Planfall-Basis und des Tempolimits von 40 km/h auf der B 8 / B 54, HBEFA 4.1, Prognoseplanfall 2022; Kartengrundlage: © GeoBasis-DE / BKG 2021

8.6 Fahrverbote

Seit dem 1. Februar 2017 wurden mit Einführung der Umweltzone in Limburg a. d. Lahn Fahrverbote für hoch emittierende Fahrzeuge angeordnet. Seitdem dürfen nur noch Fahrzeuge mit grüner Plakette, gesetzlich von einer Kennzeichnung ausgenommene Fahrzeuge oder Fahrzeuge mit einer Ausnahme genehmigung diese Zone in der Limburger Kernstadt befahren. Diese Regelungen bleiben bestehen, da sie – wenngleich nur noch in geringem Ausmaß – weiterhin zur NO₂-Minderung beitragen. Aufgrund der Belastungssituation sind

jedoch u.U. weitergehende Verkehrsbeschränkungen erforderlich.

8.6.1 Veranlassung

Wie in Kap. 8.1 dargelegt, ist in einem Luftreinhalteplan ein Maßnahmen-Gesamtkonzept festzulegen, wodurch die Überschreitung des NO₂-Immissionsgrenzwertes im Jahresmittel so kurz wie möglich gehalten wird. Dabei sind Maßnahmen entsprechend des Verursacheranteils unter Beachtung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit gegen alle Emittenten zu richten, die zum Überschreiten des

Immissionsgrenzwertes beitragen (§ 47 Abs. 4 Satz 1 BImSchG). In Würdigung dieser Vorgaben wurde zunächst untersucht, wie sich die Belastungssituation unter Berücksichtigung der von der Stadt Limburg und dem Landkreis Limburg-Weilburg festgelegten Maßnahmen entwickeln würde (vgl. Kap. 8.5.7.5). Dieses Maßnahmenpaket reduziert die Immissionsbelastung jedoch nicht in allen Straßenabschnitten so weit, dass der Immissionsgrenzwert im Jahr 2022 sicher eingehalten wird. An den Abschnitten Schiede I und Frankfurter Straße I beträgt die NO₂-Belastung mehr als 41 µg/m³. Da nach Rücksprache mit Stadt und Landkreis andere, die Vorgaben des § 47 Abs. 4 BImSchG einhaltende Maßnahmen zur Erreichung der Grenzwerteinhalten im Jahr 2022 nicht ersichtlich waren, waren Verkehrsbeschränkungen in Betracht zu ziehen. Daran ändert auch der von der Bundesregierung neu eingeführte § 47 Abs. 4a BImSchG nichts, wonach Fahrverbote i.d.R. nur in Betracht kommen, wenn der NO₂-Jahresmittelwert von 50 µg/m³ überschritten wird. Ohne Maßnahmen, mit denen eine schnellstmögliche Einhaltung des Grenzwertes erreicht werden kann, können Fahrverbote auch dann zulässig sein, wenn der Jahresmittelwert unterhalb von 50 µg/m³ liegt, so das Bundesverwaltungsgericht [72].

Unter welchen Voraussetzungen im Einzelnen streckenbezogene bzw. zonale Fahrverbote angeordnet werden können bzw. müssen, wurde mittlerweile in einer Vielzahl gerichtlicher Entscheidungen konkretisiert. Der Hessische Verwaltungsgerichtshof hat dies zuletzt in seinem Urteil vom 10. Dezember 2019 zum Luftreinhalteplan für die Stadt Frankfurt am Main getan [71]. Mit diesem Urteil wurde das Land Hessen verpflichtet, den Luftreinhalteplan für die Stadt Frankfurt am Main unter Beachtung der Rechtsauffassung des Senats so fortzuschreiben, dass dieser die erforderlichen Maßnahmen enthält, um die Überschreitung des über ein Kalenderjahr gemittelten Immissionsgrenzwertes in Höhe von 40 µg/m³ im Stadtgebiet der Stadt Frankfurt am Main so kurz wie möglich zu halten. Der Senat führte in den Entscheidungsgründen aus, dass eine Anordnung von streckenbezogenen oder kleinräumig-zonalen Verkehrsverboten für diejenigen Strecken oder Bereiche in Frage komme, bei denen der Grenzwert auch im Jahr 2020 überschritten werde bzw. es könne davon abgesehen werden, wenn aufgrund einer aktualisierten Prognose im Jahr 2021 auch ohne deren Anordnung die Einhaltung oder Unterschreitung des Grenzwertes zu erwarten sei. Außerdem betonte das Gericht, dass „... die Minderung der Grenzwertüberschreitungen durch

Fahrverbote die ultima ratio darstell[e] und hier nur in Betracht kommen könn[e], wenn die [...] Ermittlungen und Berechnungen [...] erg[ä]ben, dass sich alle anderen Maßnahmen der Reduktion von Emissionen an der Quelle oder der Verkehrsreduktion durch ausreichende Angebote des öffentlichen Verkehrs nicht als geeignet zur Einhaltung der Grenzwerte erw[ie]sen.“

Das Bundesverwaltungsgericht hat sich in seinem Urteil vom 27. Februar 2020 [72] zur Fortschreibung des Luftreinhalteplans Reutlingen erneut zur Verhältnismäßigkeit von Fahrverboten geäußert. Dazu hat es ausgeführt:

„Bei einer – ungeachtet etwaiger Prognosemängel – ... Überschreitung des Grenzwertes um nur noch 1 µg/m³ im Folgejahr nach Inkrafttreten des Luftreinhalteplanes und gleichzeitig prognostizierter (deutlicher) Unterschreitung des Grenzwertes im übernächsten Jahr ist die Anordnung von Verkehrsverboten regelmäßig nicht geboten.“

Wie dargelegt (Kap. 8.5.7.5) ergaben die Immissionsprognoserechnungen, dass das Maßnahmenpaket von Stadt und Landkreis in den Abschnitten Schiede I und Frankfurter Straße I im Jahr 2022 nicht zu einer Grenzwerteinhalten führt. Die NO₂-Belastung wird dort mit mehr als 41 µg/m³ prognostiziert. Aus diesem Grund wurde ein Verkehrsgutachten [45] beauftragt, das die verkehrlichen Auswirkungen von verschiedenen Fahrverbotsvarianten untersucht (Kap. 8.6.2). In einem zweiten Schritt wurden die immissionsseitigen Auswirkungen eines Fahrverbots untersucht (Kap. 8.6.4) und sodann eine abschließende Verhältnismäßigkeitsprüfung durchgeführt (Kap. 8.6.5).

8.6.2 Verkehrliche Untersuchungen des Fahrverbotes

Wie aus den vorangegangenen Darstellungen ersichtlich, beschränken sich die NO₂-Grenzwertüberschreitungen auf einen relativ kurzen Abschnitt der B 8. Grundsätzlich ist daher eine Anordnung von zonalen Verkehrsbeschränkungen nicht erforderlich und damit auch nicht verhältnismäßig. Da es sich bei der B 8 / B 54 jedoch um eine Verkehrsachse von zentraler Bedeutung handelt, für die es kaum Alternativrouten gibt, war zu befürchten, dass es durch Verlagerungsverkehre an anderen Stellen zu neuen Grenzwertüberschreitungen kommt. Wenn aus diesem Grund weitere Straßenabschnitte (beispielsweise in der Grabenstraße) für bestimmte Fahrzeuge zu sperren wären, könnte auf diese Weise eine faktische Fahrverbots-Zone entstehen. Das Verkehrsgutachten [45] betrachtet daher

verschiedene Varianten der räumlichen Abgrenzung von Fahrverboten; darunter auch eine Zone.

Dabei kamen einerseits makroskopische Berechnungen mit der Software PTV-VISUM [68] zur Bestimmung der Verkehrsmengen bzw. deren Verlagerung zum Einsatz. Die Auswirkungen auf den Verkehrsablauf bzw. die Verkehrsqualität wurden mithilfe der mikroskopischen Verkehrsflusssimulation PTV-VISSIM [69] modelliert.

Aufgrund des ohnehin großen Untersuchungsumfangs wurde im Verkehrsgutachten darauf verzichtet, eine separate Berechnung der Fahrverbotsvarianten mit und ohne die Maßnahmen des Planfall-Basis vorzunehmen. Da diese Maßnahmen in jedem Fall umgesetzt werden, wurden Sie in den verkehrsseitigen Berechnungen (und damit auch den darauf aufbauenden immissionsseitigen Berechnungen) zu Fahrverboten bereits mitberücksichtigt.

Die angegebenen Verkehrsmengen beziehen sich auf den werktäglichen Verkehr, da die Verkehrsmodellberechnungen auf dieser Grundlage erfolgen. Da die immissionsseitigen Untersuchungen jedoch auf den Jahresmittelwert bezogen werden, wird hierfür der werktägliche Verkehr stets auf das Wochenmittel (für Limburg Faktor 0,9) umgerechnet.

8.6.2.1 Von den Fahrverboten betroffenen Fahrzeuge

Für die Untersuchungen der streckenbezogenen Fahrverbote wurden folgende Fahrzeugtypen als von einem Fahrverbot betroffen zugrunde gelegt:

- Pkw und leichte Nutzfahrzeuge bis 3,5 t zulässigem Gesamtgewicht mit Ottomotor bis einschließlich Euronorm 2
- Pkw und leichte Nutzfahrzeuge bis 3,5 t zulässigem Gesamtgewicht mit Dieselmotor bis einschließlich Euronorm 5
- Schwere Nutzfahrzeuge (Lkw ab 3,5 t, Busse und Reisebusse mit Dieselmotor bis einschließlich Euronorm V sowie der EEV-Norm)

Für die Berechnungen wurden dementsprechend folgenden Anteile der vom Fahrverbot betroffenen Fahrzeuge festgelegt:

- Pkw: 15,5 %
- Lieferwagen: 27,2 %
- Lkw (>3,5 t zul. GG): 13,9 %

Diese Anteile beruhen zunächst auf den Fahrleistungsanteilen der betroffenen

Fahrzeugtypen an der Gesamtfahrleistung nach HBEFA. Weiterhin sind in diesen Anteilen bereits die bestehende Umweltzone, eine Neubeschaffungsquote von 10 % sowie eine pauschale Quote von 20 % für etwaige Ausnahmegenehmigungen und Verstöße berücksichtigt.

Die vorgesehenen Ausnahmen, werden in Kap. 8.6.8 detailliert erläutert.

8.6.2.2 Räumliche Abgrenzung der Fahrverbote

Da ein Fahrverbot zu Umfahrungenverkehren führt, sind die Auswirkungen der geänderten Routenwahl bei der Festlegung der Fahrverbote zu berücksichtigen. Dies gilt sowohl in verkehrlicher Hinsicht, weil Ausweichrouten unter Umständen für die Mehrverkehre z.B. aus Verkehrssicherheitsgründen nicht geeignet sind, als auch aus Sicht des Immissionsschutzes, wenn zu befürchten ist, dass die Verlagerungen andernorts zu neuen Grenzwertüberschreitungen führen. Im Verkehrsgutachten wurden daher vorsorglich mehrere Varianten untersucht, in denen das Fahrverbot über die mindestens notwendigen Abschnitte hinaus ausgeweitet wurde. Die untersuchten Varianten sind in dem Gutachten [45] dokumentiert.

Die Immissionsprognoserechnungen (vgl. hierzu Kap. 8.6.4) haben gezeigt, dass bereits mit der kleinstmöglichen Ausbreitung eines streckenbezogenen Fahrverbots auf der B 8 zwischen Knotenpunkt Diezer Straße und Knotenpunkt Wiesbadener Straße (vgl. Abb. 88) eine sichere Grenzwerteinhaltung im Jahr 2022 erzielt werden kann. Aus diesem Grund wird nachfolgend nur ein streckenbezogenes Fahrverbot für diesen Abschnitt beschrieben und näher betrachtet.



Abb. 88: Abschnitte für die ein streckenbezogenes Fahrverbot vorgesehen ist;
Kartengrundlage: © GeoBasis-DE / BKG 2021

8.6.2.2.1 Verkehrliche Wirkung

Wie sich die Verkehrsmenge im Falle eines Fahrverbotes gemäß Abb. 88 (Variante F-a1) entwickelt, ist in Abb. 89 dargestellt (für eine Karte mit Darstellung der gesamten Stadt vgl. Anhang 12.2.1). Grüne Balken stehen dabei für eine Abnahme, rote Balken für eine Zunahme des Verkehrs während die Breite des Balkens Aufschluss über den Grad der Zu- oder Abnahme gibt. Demnach führt Variante F-a1 zu einer deutlichen Entlastungswirkung der Schiede zwischen Diezer Straße und Wiesbadener Straße um ca. 3.600 bis 3.900 Kfz/24h (werktags). Diese Verkehre werden in erster Linie auf die BAB 3 (+1.400 Kfz/24h; vgl. Anhang 12.2.1) sowie die Grabenstraße (bis zu +1.100 Kfz/24h; vgl. Abb. 89) aber teilweise auch in die Südstadt verlagert.

Gemäß Verkehrsgutachten resultieren aus dieser Maßnahmen relevante verkehrliche Mehrbelastungen in Teilen der Grabenstraße aufgrund einer veränderten Routenwahl der Quell- und Zielverkehre in die Altstadt.

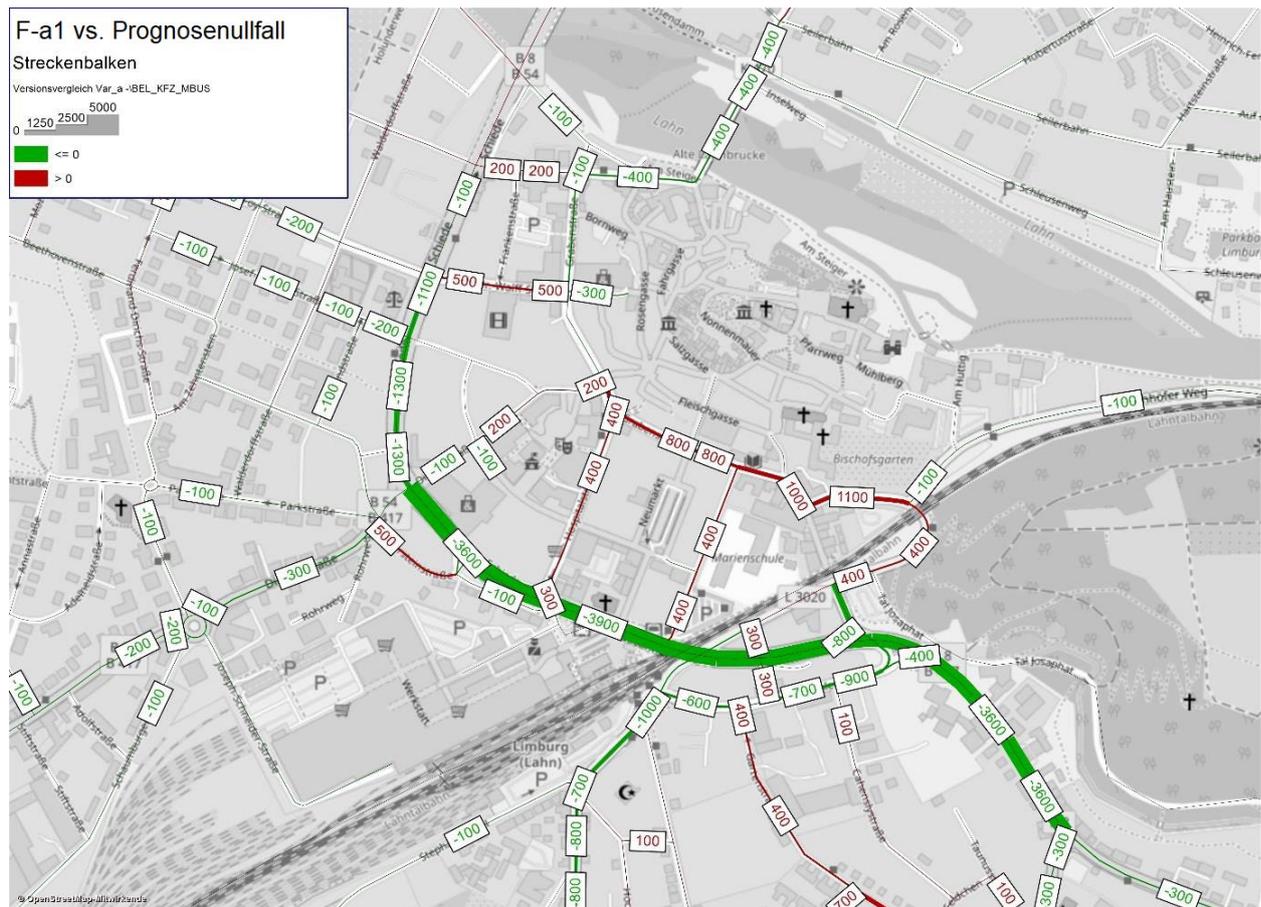


Abb. 89: Fahrverbot F-a1 vs. Prognosenullfall;

Quelle: GGR [45]; Kartengrundlage: Openstreetmap (www.openstreetmap.org), ODbL1.0

8.6.2.3 **Zusätzliche verkehrslenkende Maßnahme zum Fahrverbot**

Damit die in Kap. 8.6.2.2.1 ermittelte verkehrliche Mehrbelastung in der Grabenstraße nicht zu einer Ausweitung des Fahrverbots auf diese Straße führt, wurde gutachterlich untersucht, ob die Verkehrszusatzbelastung durch eine Zuflussdosierung über die vorhandene Lichtsignalanlage an der östlichen Zufahrt und eine weitere Verkehrsberuhigung des Straßenzugs reduziert werden kann (vgl. Abb. 90). In einer gutachterlichen Ergänzungsbetrachtung vom 25. Mai 2021 ist bestätigt worden, dass die praktische Umsetzung der weitergehenden Zuflussdosierung an der betreffenden Lichtsignalanlage möglich ist, ohne dass dies zu kritischen Rückstauungen bis zum Knoten Eisenbahnstraße / Frankfurter Straße oder gar darüber hinaus bis zur B 8 führe.

8.6.2.3.1 **Verkehrliche Wirkung**

Die Berechnungen zeigen im Vergleich zum Prognosenullfall sowohl in der Morgen- als auch der Nachmittagsspitze im gesamten Verlauf der B 8 / B 54 zwischen Wiesbadener Straße und Lichfeldbrücke einen etwas besseren

Verkehrsablauf mit geringeren durchschnittlichen Verlustzeiten an den Knotenpunkten. Lediglich in der Knotenzufahrt aus der Ste.-Foy-Straße ist aufgrund der veränderten Verkehrsströme eine Zunahme der Verlustzeiten und Staulängen in der Nachmittagsspitzenstunde festzustellen, was jedoch für die lufthygienisch kritischen Bereiche nicht von Bedeutung ist. Eine Anpassung der Lichtsignalanlage ist gemäß Gutachten nicht erforderlich, da in der Realität eine entsprechende Veränderung der Knotenströme durch die verkehrabhängige Steuerung „aufgefangen“ würde.

Nach den Verkehrsmodellberechnungen gemäß Abb. 91 wird mit diesen Maßnahmen die Mehrbelastungen in der Grabenstraße weitgehend minimiert (für eine Karte mit Darstellung der gesamten Stadt vgl. Anhang 12.2.2). Gleichzeitig reduziert sich damit allerdings auch die Entlastung der Schiede um ca. 600 Kfz/24h und es kommt zu einer Mehrbelastung der östlichen Diezer Straße um ca. 600 Kfz/24h (jeweils werktags).

Während die verkehrliche Mehrbelastung u.a. der Grabenstraße durch die oben beschriebene Zuflussdosierung verhindert werden kann, zeigt die gutachterliche Untersuchung in der Südstadt eine Mehrbelastung an Kfz-Verkehr, insbesondere in der Gartenstraße, der Johann-Boppe-Straße, der Blumenröder Straße und der Straße Am Kessel (vgl. Abb. 92).

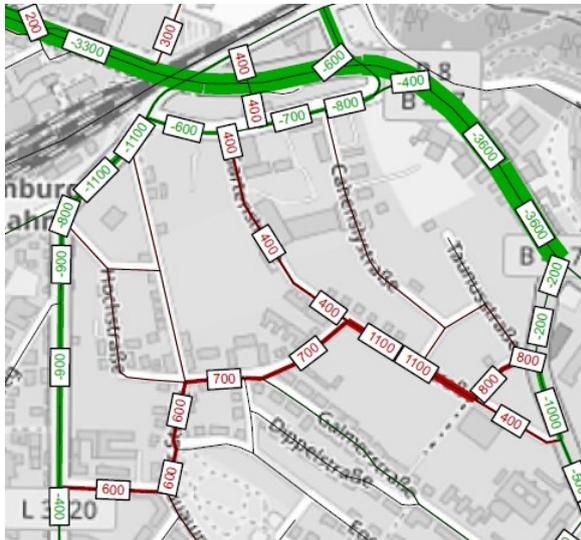


Abb. 92: Fahrverbot F-a2 vs. Prognosenullfall, Ausschnitt Südstadt;
Quelle: GGR [45]; Kartengrundlage: Openstreetmap (www.openstreetmap.org), ODbL1.0

Die Gesamtverkehrsbelastung bleibt jedoch noch immer im zumutbaren Bereich. Es ist insoweit davon auszugehen, dass diese Verkehre geordnet und sicher abgewickelt werden können.

Etwaig auftretende Probleme hinsichtlich der Verkehrssicherheit und/oder des Verkehrsflusses in der Gartenstraße, Blumenröder Straße, Johann-Boppe-Straße und der Straße Am Kessel infolge der Umsetzung der Fahrverbote F-a2 sind planunabhängig in einem nachgelagerten Verfahren zu bewältigen. Insoweit kommt beispielsweise die Anordnung straßenverkehrsrechtlicher Maßnahmen (z. B. Neuorganisation des zulässigen Parkens sowie Einbahnstraßenregelungen) auf den genannten Straßen durch den Bürgermeister der Stadt Limburg als zuständige Straßenverkehrsbehörde in Betracht. Die rechtlichen Voraussetzungen der geeigneten straßenverkehrsrechtlichen Maßnahmen müssen zum Zeitpunkt der Anordnung vorliegen.

Insofern ist die Anordnung straßenverkehrsrechtlicher Maßnahmen auf den

genannten Straßen im Vorgriff auf die etwaigen Folgen bei der Umsetzung der Fahrverbote auf der B 8 in Limburg rechtlich unzulässig. Demgegenüber sind keine offensichtlichen Umstände erkennbar, die der nachgelagerten Bewältigung etwaig auftretender Probleme infolge der Umsetzung der festgesetzten Fahrverbote auf der B 8 hinsichtlich der Verkehrssicherheit und/oder des Verkehrsflusses auf der Gartenstraße, Blumenröder Straße, Johann-Boppe-Straße und der Straße Am Kessel entgegenstehen.

8.6.3 Immissionsseitige Auswirkungen auf den mehrbelasteten Straßenabschnitten

Die verkehrliche Mehrbelastung der Grabenstraße kann gemäß Kap. 8.6.2.3 ausgeschlossen werden. Fahrverbote dürfen jedoch nur angeordnet werden, wenn gewährleistet ist, dass sie nicht an anderer Stelle zu NO₂-Grenzwertüberschreitungen führen.

Neben der reinen Verkehrsmengenerhöhung, kann es durch die Umfahungsverkehre auf einigen Straßenabschnitten auch zu einer Veränderung der Flottenzusammensetzung kommen. Nur die vom Fahrverbot betroffenen Fahrzeuge suchen sich neue Routen, wodurch auf diesen Ausweichrouten der Anteil an Fahrzeugen mit besonders schlechten Emissionswerten steigt. Gleichzeitig fließen wegen der frei werdenden Kapazitäten auf den vom Fahrverbot betroffenen Abschnitten, dorthin auch Verkehre zurück (vgl. auch Ausführungen zu den Verkehrsmodellberechnungen in Kap. 8.5.7.3). Dies zeigt sich beispielsweise am Abschnitt Grabenstraße I (vgl. Abb. 93). Während sich dort die Verkehrsmenge beim Fahrverbot F-a2 im Vergleich zum Planfall-Basis nur um 4 % erhöht, erhöht sich gleichzeitig der Anteil der vom Fahrverbot betroffenen Fahrzeuge von knapp 16 % (vgl. Kap. 8.6.2.1) auf 37 %.

In Abb. 93 sind alle Abschnitte dargestellt, bei denen sich bei Fahrverbot F-a2 im Verhältnis zum Planfall-Basis eine Verschlechterung des NO₂-Jahresmittelwertes von mehr als 1 % ergibt und der berechnete Jahresmittelwert gleichzeitig mindestens 30 µg/m³ beträgt. Keiner der verkehrlich mehrbelasteten Straßenabschnitte der Südstadt (vgl. Kap 8.6.2.3) fällt unter diese Kriterien. Um auch für diesen Bereich der Stadt die NO₂-Mehrbelastung darzustellen, wurde gleichwohl ein Abschnitt der Blumenröder Straße in die Betrachtung aufgenommen.



Abb. 93: Abschnitte bei denen es durch Fahrverbote F-a2 zu einer NO₂-Mehrbelastung kommt;

- Abschnitt 1: Dr. Wolff-Straße I
- Abschnitt 2: Frankfurter Straße Innen I
- Abschnitt 3: Eschhoefer Weg

Kartengrundlage: © GeoBasis-DE / BKG 2021

Tab.26 stellt für diese elf Abschnitte aus Abb. 93 die Ergebnisse der Immissionsprognose-rechnungen zusammen. Es ist zu erkennen, dass es auf einigen Abschnitten durchaus zu deutlichen Erhöhungen des NO₂-Jahresmittelwertes kommt. Die höchsten Zusatzbelastungen sind an den Abschnitten Eschhoefer Weg (2,9 µg/m³ / 9,4 %), Frankfurter Straße Innen I (3,0 µg/m³ / 9,4 %) und Grabenstrasse I (2,5 µg/m³ / 8,1%) festzustellen. Da im gesamten Nebenstraßennetz die NO₂-Belastung relativ gering ist, wird auch an diesen Abschnitten

der Grenzwert trotz der Zusatzbelastung aufgrund geänderter Routenwahl deutlich unterschritten. Die höchste Gesamtbelastung wird für den Abschnitt Frankfurter Straße Innen I mit 35,3 µg/m³ berechnet, was noch immer eine Grenzwertunterschreitung von fast 12 % bedeutet.

Straßenabschnitt	NO ₂ [µg/m ³]		
	Planfall-Basis 2022	F-a2	Differenz
Blumenröder Straße	23,5	24,3	+0,8
Dr.-Wolff-Straße I	31,9	32,6	+0,7
Eschhoefer Weg	31,4	34,3	+2,9
Frankfurter Straße II	32,2	32,7	+0,5
Frankfurter Straße Innen I	32,3	35,3	+3,0
Graben-Straße I	30,3	32,7	+2,5
Graben-Straße IV	30,1	31,9	+1,8
Graben-Straße V	30,1	31,9	+1,8
Graben-Straße VI	31,6	32,0	+0,4
Holzheimer Straße	30,3	30,7	+0,4
Hospital-Straße I	28,0	30,1	+2,1
Hospital-Straße II	28,0	30,2	+2,2

Tab.26: Berechnete NO₂-Jahresmittelwerte für ausgewählte Straßenabschnitte, die bei Fahrverbot F-a2 zusätzlich belastet werden, HBEFA 4.1, Bezugsjahr 2022

8.6.4 Prognostizierte Minderungswirkung

Die verkehrlichen Verlagerungseffekte (werktags) durch das Fahrverbot F-a2 sind in Abb. 91 dargestellt. Darauf aufbauend wurde die Immissionsprognoserechnung durchgeführt.

Tab.27 stellt die berechnete Minderungswirkung des Fahrverbotes F-a2 (der Planfall-Basis ist hier bereits enthalten, vgl. Kap. 8.6.2) und der Anordnung eines Tempolimits von 40 km/h auf der B 8 / B 54 im Vergleich zum Prognosenullfall dar.

Auf der B 8 tritt eine sehr hohe Minderungswirkung ein. Sowohl im Abschnitt Schiede I als auch im Abschnitt Frankfurter Straße I wird eine deutliche Grenzwertunterschreitung berechnet. Die geringfügige Verschlechterung am Abschnitt Diezer Straße V resultiert aus der leichten Erhöhung des

Anteils der vom Fahrverbot betroffenen Fahrzeugflotte (2,1 %) während gleichzeitig die Verkehrsbelastung insgesamt nur um 0,9 % abnimmt.

Mit den vorgesehenen bzw. bereits umgesetzten Maßnahmen lässt sich der NO₂-Grenzwert in 2022 im gesamten Stadtgebiet Limburg sicher einhalten.

Straßenabschnitt	NO ₂ [µg/m ³]		
	Prognose-nullfall 2022	F-a2	Differenz
Schiede I	46,0	36,6	-9,4
Schiede II	36,2	33,8	-2,3
Frankfurter Straße I	42,4	34,6	-7,8
Diezer Straße I	37,7	37,3	-0,5
Diezer Straße V	31,7	31,8	+0,1

Tab.27: Berechnete Minderungswirkung des Fahrverbotes F-a2 im Vergleich zum Prognosenullfall, HBEFA 4.1, Bezugsjahr 2022

8.6.5 Verhältnismäßigkeit des Fahrverbots

Wie in Kap. 8.1 und 8.6.1 ausgeführt, setzt die Anordnung von Fahrverboten voraus, dass diese verhältnismäßig sind.

Die vorangegangenen Untersuchungen haben gezeigt, dass

1. das Fahrverbot in seiner räumlichen Abgrenzung gemäß den Ausführung in Kap. 8.6.2.2 für die Fahrzeugtypen gemäß Kap. 8.6.2.1 für eine flächendeckende Einhaltung des NO₂-Grenzwertes in Limburg a. d. Lahn ausreichen,
2. die verkehrliche Mehrbelastung der Grabenstraße durch die zusätzlichen verkehrslenkenden Maßnahmen entsprechend den Ausführung in Kap. 8.6.2.3 vermieden werden kann und
3. andernorts durch die Ausweichverkehre keine neuen NO₂-Grenzwertüberschreitungen zu erwarten sind.

Damit stellt sich das Fahrverbot F-a2 als geeignet dar, um das Ziel – die Überschreitung des NO₂-Immissionsgrenzwertes im Jahresmittel so kurz wie möglich zu halten – zu erreichen. Wie in Kap. 8.6.1 dargelegt, sind andere die Vorgaben des § 47 Abs. 4 BImSchG einhaltende Maßnahmen zur Erreichung der Grenzwerteinhaltung im Jahr 2022 nicht ersichtlich. Das Fahrverbot F-a2 stellt sich

mangels milderer, gleich geeigneter Mittel daher auch als erforderlich dar.

Nach dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit darf eine staatliche Maßnahme jedoch auch dann, wenn sie zur Erreichung eines legitimen Zwecks geeignet und erforderlich ist, nicht außer Verhältnis zum Zweck bzw. zum Ziel der Maßnahme stehen. Das Gebot der Verhältnismäßigkeit erfordert eine Abwägung zwischen dem Nutzen der Maßnahme und den durch diese herbeigeführten Belastungen und setzt den Belastungen hierdurch eine Grenze (Angemessenheitsprüfung bzw. Verhältnismäßigkeit im engeren Sinn) [46]. Im Rahmen dieser Prüfung der Angemessenheit der Fahrverbote wurde eine einzelfallbezogene Abwägung zwischen den mit der Überschreitung der geltenden NO₂-Grenzwerte verbundenen Risiken für die menschliche Gesundheit (Artikel 1 und 2 Grundgesetz) und den Belastungen und Einschränkungen vorgenommen, die mit einem Verkehrsverbot insbesondere für die betroffenen Fahrzeugeigentümer, Fahrzeughalter und Fahrzeugnutzer (Berufs- und Eigentumsfreiheit, Artikel 12 und 14 Grundgesetz) – und darüber hinaus auch für die Versorgung der Bevölkerung und der Wirtschaft als Belange des allgemeinen Wohls – verbunden sind. Dabei wurde berücksichtigt, dass es sich bei dem Fahrverbot F-a2 um ein streckenbezogenes handelt, das in seiner Intensität hinter einem zonalen Fahrverbot zurückbleibt [47]. Hierzu führte das Bundesverwaltungsgericht [46] aus, dass ein streckenbezogenes Fahrverbot in seiner Intensität *„nicht über sonstige straßenverkehrsrechtlich begründete Durchfahrt- und Halteverbote hinaus[geht], mit denen Autofahrer stets rechnen und die sie grundsätzlich hinnehmen müssen“*.

Unter dem Aspekt des Gesundheitsschutzes sind Fahrverbote nur dann verhältnismäßig im engeren Sinn, wenn trotz der ergriffenen Maßnahmen, der Immissionsgrenzwert für Stickstoffdioxid mehr als nur geringfügig überschritten wird. Nach der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts ist die Anordnung eines Fahrverbots regelmäßig dann unverhältnismäßig, wenn im Folgejahr nach Inkrafttreten des Luftreinhalteplans eine Überschreitung des Grenzwertes um nur noch 1 µg/m³ und gleichzeitig eine (deutliche) Unterschreitung des Grenzwertes im übernächsten Jahr prognostiziert wird (vgl. Kap. 8.6.1). Mit den von der Stadt Limburg und dem Landkreis Limburg-Weilburg vorgesehenen Maßnahmen (Planfall-Basis und Tempolimit 40 km/h) ist dies ausweislich der angestellten Prognose nicht möglich.

Zwar können sich Fahrverbote in besonderen Ausnahmekonstellationen auch bei höheren

Grenzwertüberschreitungen als unangemessen und damit insgesamt als unverhältnismäßig darstellen. Bezogen auf die Stadt Limburg ist von einer derartigen Ausnahmesituation jedoch nicht auszugehen. Das Bundesverwaltungsgericht führt hier beispielsweise die bevorstehende Fertigstellung einer Umgehungsstraße oder eines Straßentunnels an, durch welche eine erhebliche und sichere Verkehrsreduzierung in naher Zukunft erwartet werde, während eine Umleitung des Verkehrs zu erheblichen Belastungen an anderer Stelle führen würde [72]. Der Neubau der Lichfeldbrücke, der zwangsläufig zu einer Verringerung des Verkehrs auf der Schiede und damit zu einer Senkung der NO₂-Belastung beitragen würde, wurde wiederholt nach hinten verschoben. Der aktuelle Zeitplan sieht einen Baubeginn im 2. Quartal 2026 vor. Andere Maßnahmen, die zu einer kurzfristig erheblichen Verkehrsreduzierung führen würden, sind nicht ersichtlich.

Um an allen betroffenen Straßenabschnitten eine schnellstmögliche Grenzwerteinhaltung zu erzielen, kommt daher im Ergebnis nur eine Kombination der Fahrverbotsvariante F-a2 mit den Maßnahmen der Stadt Limburg und des Landkreises Limburg-Weilburg (vgl. Kap. 8.5.1 bis 8.5.3) in Frage. Der grundgesetzlich gewährleisteten Berufs- und Eigentumsfreiheit wird durch Übergangs- und Ausnahmeregelungen (vgl. Kap. 8.6.8) Rechnung getragen.

Die Anordnung von Fahrverboten wird dabei von der Entwicklung der Messwerte abhängig gemacht, um die konkreten Verhältnisse vor Ort angemessen zu berücksichtigen (vgl. Kap. 8.6.7). Damit wird gewährleistet, dass aufgrund von unvorhergesehenen zusätzlichen Verbesserungen (ob im Verkehrsaufkommen oder durch meteorologische Einflüsse) Fahrverbote nicht ohne Notwendigkeit angeordnet werden.

8.6.6 Festlegungen der Maßnahmenkombination

Auf Grundlage der durchgeführten Verhältnismäßigkeitsprüfung werden folgende Maßnahmen als Maßnahmen-Gesamtkonzept festgelegt:

- Maßnahmen nach Kap. 8.5.1 bis 8.5.3
- streckenbezogenes Fahrverbot in der in Kap. 8.6.2.2 und Abb. 88 beschriebenen räumlichen Ausbreitung und für die in Kap.8.6.2.1 beschriebenen Fahrzeugtypen
- verkehrslenkende Maßnahme nach Kap. 8.6.2.3 (Zuflussdosierung durch

Anpassung der Lichtzeichenanlage am Knotenpunkt des Eschhöfer Wegs mit der Frankfurter Straße)

Mit der Anordnung des in Kap. 8.6.2.2 bzw. Abb. 88 beschriebenen streckenbezogenen Fahrverbote ist gleichzeitig von der Stadt Limburg die zusätzliche verkehrslenkende Maßnahme nach Kap. 8.6.2.3 anzuordnen. Die Zuflussdosierung ist zwingende Voraussetzung für die Umsetzung der Fahrverbote auf der B 8.

Zusätzlich zur Realisierung einer Zuflussdosierung in die Grabenstraße hat die Stadt Limburg als zuständige Straßenverkehrsbehörde folgende weitere verkehrsberuhigende Maßnahmen für den Fall der Umsetzung von Fahrverboten auf der B 8 zugesichert, sofern bzw. soweit Verkehrssicherheitsgründe dies gebieten:

- Lkw-Durchfahrtsverbot in der Grabenstraße (ausgenommen Be- und Entlader)
- Anordnung einer Geschwindigkeitsbeschränkung von Tempo 20 in der Grabenstraße zwischen Hospitalstraße und Konrad-Kurzbold-Straße
- Anordnung einer Geschwindigkeitsbeschränkung von Tempo 20 in der Frankfurter Straße und Grabenstraße ab Eschhöfer Weg bis einschl. Graupfortstraße, der Hospitalstraße der Diezer Straße zwischen Grabenstraße und Schiede, der Dr. Wolf-Straße sowie der Konrad-Kurzbold-Straße
- Markierung von beidseitigen Fahrradstreifen mit einer Breite von 1,8 bis 2,0 m statt der derzeitigen Fahrradschutzstreifen von 1,5 m auf der Grabenstraße zwischen Diezer Straße und Konrad-Kurzbold-Straße. Die Fahrbahn wird also von 6,5 auf 5,5 m reduziert (vgl. Abb. 94)
- Verbreiterung der Fahrradschutzstreifen auf der Eisenbahnstraße, Im Schlenkert und dem Eschhöfer Weg
- Anlage weiterer Fahrradstreifen und Öffnung von Einbahnstraßen in der Hospitalstraße und Graupfortstraße mit Wegnahme von Straßenrandparkplätzen
- Einrichtung von Ladezonen (VZ 286) statt Kurzzeitparkplätze in den vorgenannten Straßenzügen

Die zusätzlich zur Zuflussdosierung genannten Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung in der Grabenstraße werden bei Bedarf (Verkehrssicherheit) von der zuständigen

Straßenverkehrsbehörde angeordnet. Diese Maßnahmen dienen nicht der unmittelbaren NO₂-Minderung (vgl. 8.6.2.3).



Abb. 94: Verkehrsberuhigende Maßnahme Grabenstraße durch die Anlage von Fahrradstreifen; *Quelle: Stadt Limburg*

8.6.7 Umsetzungszeitpunkt

Ziel des Plans ist die schnellstmögliche Grenzwerteinhaltung. Der Plan soll spätestens Mitte November 2021 in Kraft treten. Nach den Prognoserechnungen ist bei der kombinierten Wirkung von Fahrverbot F-a2 (der Planfall-Basis ist hier bereits enthalten, vgl. Kap. 8.6.2) und einem Tempolimit von 40 km/h eine deutliche Grenzwertunterschreitung (Schiede I ca. 9 %; Frankfurter Straße I ca. 14 %) zu erwarten. Auch bei einer Anordnung ab dem zweiten Quartal ist die Grenzwerteinhaltung daher sicher gewährleistet. Das Fahrverbot soll daher – soweit notwendig – zum 1. April 2022 in Kraft treten.

Das festgelegte Fahrverbot resultiert aus Grenzwertüberschreitungen, die bis 2019 bzw. 2020 gemessen wurden und auf Grundlage von Immissionsprognoserechnungen auch im Jahr 2022 ohne Fahrverbote noch erwartet werden. Diese mit großer Sorgfalt, hohem Aufwand sowie nach den neuesten Erkenntnissen durchgeführten Prognosen basieren auf dem in den Straßen vorhandenen Verkehrsaufkommen gemäß Verkehrsmodell der Stadt Limburg, wobei geringfügige Schwankungen der Verkehrsmengen dabei nicht zu gravierenden Unterschieden in den Ergebnissen führen.

Das den Berechnungen zugrundeliegende Verkehrsmodell der Stadt Limburg wurde auf

Grundlage aktueller Verkehrserhebungen auf das Analysejahr 2019 kalibriert. Mit der Corona-Pandemie kam es jedoch zu einer maßgeblichen Änderung des Verkehrsgeschehens. Auswertungen der Verkehrszählschleifen des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie zeigten im Zeitraum ab dem 16. März 2020 (Lockdown) bis Ende April 2020 einen 20- bis 35%igen Rückgang des Verkehrsaufkommens im Vergleich zu 2019 (vgl. Abb. 95).

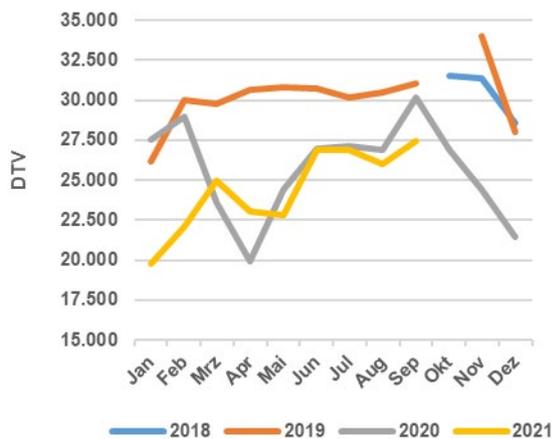


Abb. 95: Entwicklung der Verkehrsbelastung an der Zählschleife Limburg Schiede des HLNUG

Die Verkehrsmenge hat sich anschließend wieder erhöht, bis im September 2020 nahezu wieder das Vorjahresniveau erreicht war. Schon vor dem erneuten Teil-Lockdown ab November 2020, waren die Verkehrszahlen allerdings erneut stark rückläufig. Die mit den neuerlichen Restriktionen zum Ende des Jahres einhergehenden merklich verringerten Verkehrsbelastungen sanken im Dezember fast wieder auf das April-Niveau, wobei die Verkehrsbewegungen im Dezember typischerweise unterhalb des Jahresmittels liegen. Seit Beginn des Jahres 2021 stiegen die Verkehrsmengen wieder an.

Mit der andauernden Pandemie in 2021 und der Frage der Nachwirkungen im Hinblick auf das allgemeine Mobilitätsverhalten, ist die weitere Entwicklung der Verkehrsbelastung derzeit nicht absehbar.

Einerseits wird inzwischen ein überwiegend positives Fazit bezüglich der Arbeit im Homeoffice gezogen, sodass auch verstärkt Forderungen aufkommen, diese Praxis aus Gründen der Verkehrsentlastung zu verstetigen. Gleichzeitig gibt es auch eine gegenläufige Entwicklung, da viele Nutzer von öffentlichen Verkehrsmitteln aus Gründen des Infektionsschutzes wieder auf das eigene Auto umgestiegen sind. Die auf Grundlage

der Verkehrsmengen aufgestellten Prognosen sind daher mit einer erhöhten Unsicherheit verbunden.

Analog zum Verkehrsaufkommen entwickelte sich die NO₂-Konzentrationen an den beiden Messstandorten, welche die von den Fahrverboten betroffenen Straßenabschnitte repräsentieren. Während die Messwerte der Monate Januar und Februar 2020 noch auf dem Niveau von 2019 lagen, kam es zu einem drastischen Rückgang mit dem Lockdown ab Mitte März 2020 (vgl. Abb. 96).

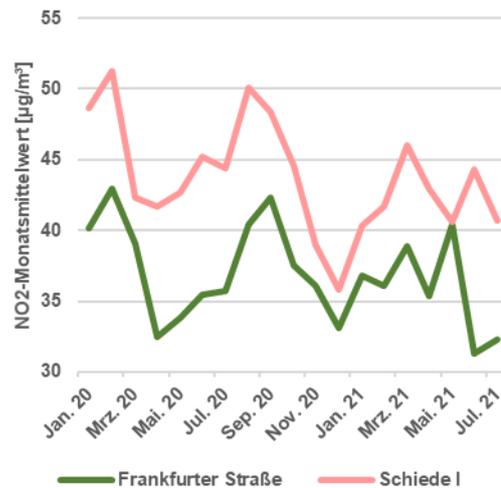


Abb. 96: Entwicklung der NO₂-Monatsmittelwerte an den beiden Passivsammler-Messstandorten Schiede I (DEHE099) und Frankfurter Straße (DEHE101)

Nach einem deutlichen Rückgang in den Monaten März bis Mai 2020 nahmen die Belastungen bis September wieder zu. Doch schon im Folgemonat sank die NO₂-Belastung erneut deutlich und entwickelte sich damit parallel zu den Verkehrszahlen. Seit Januar 2021 hat sich die Immissionsituation wieder merklich verschlechtert und folgt damit ebenfalls der Verkehrserhöhung.

Die Berechnungen zum Prognosefall 2022 zeigen wie schwierig die Immissionsprognoserechnungen auf Grundlage statischer Verkehrsbelastungsdaten sind, wenn diese in der Realität starken Schwankungen unterliegen. Die prognostizierten NO₂-Jahresmittelwerte für das Jahr 2022 liegen jeweils höher als die gemessenen Werte im Jahr 2020 (Schiede I: 46,0 µg/m³ / 44,5 µg/m³; Frankfurter Straße I: 42,4 µg/m³ / 37,4 µg/m³), obwohl auch ohne die Einflüsse der Pandemie eine abnehmende Belastung zu beobachten ist und auch für die Zukunft erwartet wird.

Aufgrund der erhöhten Prognoseunsicherheit muss ausgeschlossen werden, dass die Anordnung von Fahrverboten erfolgt, ohne dass der betroffene

Straßenabschnitt erneut von einer Grenzwertüberschreitung in 2022 betroffen ist. Die tatsächliche Anordnung der Fahrverbote wird daher an die Entwicklung der Messwerte geknüpft, wodurch die mit der Prognose für das Jahr 2022 verbundene erhöhte Unsicherheit korrigiert wird.

Der zum Schutz der menschlichen Gesundheit festgelegte Immissionsgrenzwert für Stickstoffdioxid gilt dann als überschritten, wenn die über ein Kalenderjahr gemittelten Messwerte einen Wert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ überschreiten. Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass Fahrverbote bei nur noch geringfügigen Überschreitungen ($< 41 \mu\text{g}/\text{m}^3$) als unverhältnis-mäßig gelten [72], wird als Schwelle für die Anordnung von Fahrverboten ein Wert von $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ angesetzt.

An den für Fahrverbote vorgesehenen Straßenabschnitten Schiede I und Frankfurter Straße I finden mit den Passivsammlerstandorten DEHE099 bzw. DEHE101 jeweils eigenständige Messungen der NO_2 -Belastung statt. Damit wäre zwar eine unabhängige Entscheidung über Fahrverbote in den einzelnen Straßenabschnitten möglich. Eine Teilspernung ist jedoch aus den nachfolgend aufgeführten, verkehrlichen Gründen nicht umsetzbar:

Sollte ein Fahrverbot auf den Abschnitt Schiede I beschränkt bleiben, so wäre für die vom Fahrverbot betroffenen Fahrzeuge aus Richtung Süden zunächst eine ungehinderte Fahrt bis zur Abfahrt der B 8 in die Limburger Altstadt möglich (vgl. Abb. 97).



Abb. 97: Abfahrt von der B 8 in Richtung Altstadt / Grabenstraße; Kartengrundlage: © GeoBasis-DE / BKG 2021

Da anschließend keine Abfahrt bis zum Abschnitt Schiede I mehr möglich ist, müsste das Fahrverbot direkt hinter dieser letztmöglichen Ausfahrt angeordnet werden. Die vom Fahrverbot betroffenen Fahrzeuge, die dann eigentlich dem weiteren Verlauf der B 8 folgen würden, müssten ausweichend auf die Eisenbahnstraße abbiegen, um den vom Fahrverbot betroffenen Abschnitt schließlich über die Grabenstraße zu umfahren. Hierdurch würde es wieder zu der eigentlich zu vermeidenden verkehrlichen Mehrbelastung der Grabenstraße kommen, und zwar über das Maß der Fahrverbotsvariante F-a1 (vgl. Kap. 8.6.2.2) hinaus. Eine sichere Abwicklung des Verkehrs wäre in diesem Fall nicht mehr zu gewährleisten. Daher kann keine unabhängige Anordnung der Fahrverbote für beide Abschnitte erfolgen, sodass ausschließlich das Fahrverbot F-a2 für eine Anordnung in Frage kommt.

Beurteilungsgrundlage für die Entscheidung über das Fahrverbot ist daher ausschließlich der Messwert des Passivsammlers Schiede I (DEHE099). Passivsammler-Messergebnisse liegen durch die im Anschluss an die Messung erforderlichen Laboranalysen immer erst zeitversetzt vor. Um entscheiden zu können, ob zum 1. April 2022 – oder einem späteren Zeitpunkt – ein Fahrverbot notwendig ist, wird jeweils die aktuellste bekannte Entwicklung der Belastungssituation vor Ort herangezogen.

Der gemessene NO_2 -Jahresmittelwert 2020 kann dabei für die Anordnung von Fahrverboten nicht maßgeblich sein, da er aufgrund der vorgenannten Gründe nicht die „normale“ Entwicklung der lufthygienischen Situation widerspiegelt. Wie die seit März 2020 gemessenen NO_2 -Monatsmittelwerte zeigen, trägt diese untypische Situation in relevantem Umfang zur Verringerung der Belastung bei. Damit es im Falle einer Normalisierung des Verkehrsaufkommens nicht zu ähnlichen Grenzwertüberschreitungen wie in Kap. 8.5.7.5 berechnet kommt, wird die gemessene Entwicklung der NO_2 -Belastung, nach einer erstmaligen Beurteilung auf Grundlage des Jahresmittelwertes 2021, durch eine regelmäßige Ermittlung so genannter gleitender Jahresmittelwerte überwacht. Diese gleitenden Jahresmittelwerte umfassen wie der Kalender-Jahresmittelwert 12 Monate, allerdings nicht die 12 Monate eines Kalenderjahres, sondern die aktuellsten vorliegenden Messwerte der vergangenen 12 Monate im Mittel. Damit steht eine belastbare Grundlage für die Beurteilung der Notwendigkeit von Fahrverboten zur Verfügung und es kann verhindert werden, dass es doch noch zu gesundheitsrelevanten Grenzwertüberschreitungen kommt.

Für die Anordnung von Fahrverboten wird daher festgelegt:

1. Zur Beurteilung der Notwendigkeit von Fahrverboten erfolgt quartalsweise die Ermittlung eines (gleitenden) Jahresmittelwertes am Messstandort Schiede I (DEHE099) durch das HLNUG, erstmalig im 1. Quartal 2022. Die erste Beurteilung erfolgt also auf Grundlage des Jahresmittelwertes 2021. Der Beurteilungszeitraum verschiebt sich danach jeweils um drei Monate, sodass die zweite Beurteilung im 2. Quartal auf Grundlage des gleitenden Jahresmittelwertes von April 2021 bis einschließlich März 2022 erfolgt.
2. Die Anordnung des Fahrverbotes F-a2 hat dann zu erfolgen, wenn der am Messstandort Schiede I (DEHE099) gemessene (gleitende) NO₂-Jahresmittelwert einen Wert von 41 µg/m³ überschreitet.
3. Sofern notwendig, erfolgt eine Anordnung von Fahrverboten zum 1. April 2022 bzw. jeweils zum 1. eines Quartals (1. Juli, 1. Oktober, 1. Januar).

Das HLNUG veröffentlicht zeitnah nach der Auswertung die vorläufigen Messwerte der Passivsammler unter

<https://www.hlnug.de/messwerte/luft/luftschadstoffe/stickstoffdioxid#c52200>

So besteht für alle potentiell Betroffenen die Möglichkeit, sich laufend über die Entwicklung der Belastung zu informieren. Unter diesem Link veröffentlicht das HLNUG neben den Monatsmittelwerten auch die gleitenden Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid, sodass nachvollzogen werden kann, ob der Mittelwert der letzten 12 Monate den Auslösewert von 41 µg/m³ überschreitet.

Aufgrund der nur zeitverzögert vorliegenden Passivsammlermessergebnisse hat diese Tabelle immer einen gewissen zeitlichen Verzug.

8.6.8 Ausnahmeregelungen für das streckenbezogene Fahrverbot

Wie bereits in Kap. 8.6.2.1 dargelegt, gelten die über die Umweltzone hinausgehenden Fahrverbote entsprechend Kap. 8.6.2.2 für Ottofahrzeuge der Euronormen 0 bis 2 und für Dieselfahrzeuge der Euronormen 1/I bis 5/V sowie der EEV-Norm. In den folgenden Kap. werden Ausnahmetatbestände dargestellt oder festgelegt und die teilweise notwendigen Antragsprozedere erläutert.

8.6.8.1 Gesetzlich festgelegte Ausnahmen

Von einem Fahrverbot ausgenommen sind Kraftfahrzeuge nach § 47 Abs. 4a BImSchG:

1. „Kraftfahrzeuge der Schadstoffklasse Euro 6,
2. Kraftfahrzeuge der Schadstoffklassen Euro 4 und Euro 5, sofern diese im praktischen Fahrbetrieb in entsprechender Anwendung des Artikels 2 Nummer 41 in Verbindung mit Anhang IIIa der Verordnung (EG) Nr. 692/2008 der Kommission vom 18. Juli 2008 zur Durchführung und Änderung der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Typgenehmigung von Kraftfahrzeugen hinsichtlich der Emissionen von leichten Personenkraftwagen und Nutzfahrzeugen (Euro 5 und Euro 6) und über den Zugang zu Reparatur- und Wartungsinformationen für Fahrzeuge (ABl. L 199 vom 28.7.2008, S. 1), die zuletzt durch die Verordnung (EU) 2017/1221 (ABl. L 174 vom 7.7.2017, S. 3) geändert worden ist, weniger als 270 Milligramm Stickstoffoxide pro Kilometer ausstoßen,
3. Kraftomnibusse mit einer Allgemeinen Betriebserlaubnis für ein Stickstoffoxid-Minderungssystem mit erhöhter Minderungsleistung, sofern die Nachrüstung finanziell aus einem öffentlichen Titel des Bundes gefördert worden ist, oder die die technischen Anforderungen erfüllen, die für diese Förderung erforderlich gewesen wären,
4. schwere Kommunalfahrzeuge mit einer Allgemeinen Betriebserlaubnis für ein Stickstoffoxid-Minderungssystem mit erhöhter Minderungsleistung, sofern die Nachrüstung finanziell aus einem öffentlichen Titel des Bundes gefördert worden ist, oder die die technischen Anforderungen erfüllen, die für diese Förderung erforderlich gewesen wären, sowie Fahrzeuge der privaten Entsorgungswirtschaft von mehr als 3,5 Tonnen mit einer Allgemeinen Betriebserlaubnis für ein Stickstoffoxid-Minderungssystem mit erhöhter Minderungsleistung, die für diese Förderung erforderlich gewesen wären,
5. Handwerker- und Lieferfahrzeuge zwischen 2,8 und 7,5 Tonnen mit einer Allgemeinen Betriebserlaubnis für ein Stickstoffoxid-Minderungssystem mit erhöhter Minderungsleistung, sofern die Nachrüstung finanziell aus einem öffentlichen Titel des Bundes gefördert worden ist, oder die die

technischen Anforderungen erfüllen, die für diese Förderung erforderlich gewesen wären,

6. *Kraftfahrzeuge der Schadstoffklasse Euro VI und*
7. *Kraftfahrzeuge im Sinne von Anhang 3 Nummer 5, 6 und 7 der Verordnung zur Kennzeichnung der Kraftfahrzeuge mit geringem Beitrag zur Schadstoffbelastung vom 10. Oktober 2006 (BGBl. I S. 2218), die zuletzt durch Artikel 85 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist.“*

8.6.8.2 **Generelle Ausnahmen**

Vom Fahrverbot generell ausgenommen sind:

- Kraftomnibusse im Linienbetrieb,
- mobile Maschinen und Geräte,
- Arbeitsmaschinen,
- land- und forstwirtschaftliche Zugmaschinen,
- zwei- und dreirädrige Kraftfahrzeuge,
- Krankenwagen, Arztwagen mit entsprechender Kennzeichnung „Arzt Notfalleinsatz“ (gemäß § 52 Abs. 6 der Straßenverkehrs-Zulassungsordnung),
- Kraftfahrzeuge, mit denen Personen fahren oder gefahren werden, die außergewöhnlich gehbehindert, hilflos oder blind sind und dies durch die im Schwerbehindertenausweis eingetragenen Merkzeichen „aG“, „H“ der „Bl“ nachweisen,
- Fahrzeuge, mit denen Personen fahren oder gefahren werden, die über einen orangefarbenen Parkausweis für besondere Gruppen schwerbehinderter Personen nach § 46 Abs. 1 Nr. 11 StVO verfügen und diesen gut sichtbar hinter der Windschutzscheibe auslegen
- Fahrzeuge, für die Sonderrechte nach § 35 der Straßenverkehrsordnung in Anspruch genommen werden können,
- Fahrzeuge nichtdeutscher Truppen von Nichtvertragsstaaten des Nordatlantikpaktes, die sich im Rahmen der militärischen Zusammenarbeit in Deutschland aufhalten, soweit sie für Fahrten aus dringenden militärischen Gründen genutzt werden,
- zivile Kraftfahrzeuge, die im Auftrag der Bundeswehr genutzt werden, soweit es sich um unaufschiebbare Fahrten zur Erfüllung hoheitlicher Aufgaben der Bundeswehr handelt,

- Fahrzeuge mit E-Kennzeichen,
- Fahrzeuge bei Prüfungs-, Probe- oder Überführungsfahrten
 - mit Kurzzeitkennzeichen,
 - mit roten Kennzeichen nach § 16 Fahrzeug-Zulassungs-Verordnung (FZV)
 - mit Ausfuhrkennzeichen nach § 19 FZV,
- Versuchs- und Erprobungsfahrzeuge nach § 70 Abs. 1a oder § 19 Abs. 6 der Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung.

8.6.8.3 **Befristete Ausnahmen**

Befristet bis zum **30. September 2022** werden direkten Anwohnern und Gewerbebetrieben mit Sitz an dem vom streckenbezogenen Fahrverboten betroffenen Straßenabschnitt Ausnahmen von den Verkehrsbeschränkungen gewährt.

Damit wird den direkt Betroffenen die Möglichkeit eröffnet, das eigene Fahrzeuge durch eine Hardware-Nachrüstung den Anforderungen anzupassen (vgl. Kap. 8.6.8.7).

Befristet bis zum 31. März 2022 werden direkten Anwohnern und Gewerbebetrieben mit Sitz an einem der von streckenbezogenen Fahrverboten betroffenen Straßenabschnitt Ausnahmen von den Verkehrsbeschränkungen gewährt, wenn eine Nachrüstung des Fahrzeugs, mit der die für die Befahrung des vom Fahrverbot betroffenen Straßenabschnitts erforderlichen Kriterien erreicht werden können, technisch nicht möglich ist. Durch die Bescheinigung eines amtlich anerkannten Sachverständigen einer Technischen Prüfstelle ist nachzuweisen, dass das Kraftfahrzeug nicht nachgerüstet werden kann. Zum Zeitpunkt der Antragstellung darf die Bescheinigung nicht älter als ein Jahr sein.

8.6.8.4 **Individuelle Ausnahmen**

Die zuständige Behörde kann den Verkehr mit Fahrzeugen zulassen, die eigentlich von Fahrverboten betroffen sind. Voraussetzung dafür ist, dass dies im öffentlichen Interesse liegt, insbesondere dann, wenn dies zur Versorgung der Bevölkerung mit lebensnotwendigen Gütern und Dienstleistungen notwendig ist, oder überwiegende und unaufschiebbare Interessen Einzelner dies erfordern.

Aus Gründen besonderer sozialer Härtefälle können für Anwohner sowie ansässige Gewerbebetriebe über die Fristen nach Kap. 8.6.8.3 hinaus individuelle Ausnahmen auf Antrag gewährt werden. Hierzu müssen sie die Voraussetzungen nach A 1.1 bis einschließlich A 1.4 erfüllen.

Fahrzeughalter und Gewerbebetriebe, die nicht in den vom Fahrverbot betroffenen Abschnitten ansässig sind, müssen zum Erhalt einer Ausnahmegenehmigung neben den Voraussetzungen nach A 1.1 bis A 1.4 zusätzlich noch einen notwendigen Fahrzweck nach A 2. nachweisen.

A. Befreiungen auf Antrag

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

A.1 Allgemeine Voraussetzungen

A.1.1 Das Kraftfahrzeug wurde vor dem 30. Juni 2020 auf den Fahrzeughalter zugelassen.

A.1.2 Eine Nachrüstung des Fahrzeugs, mit der die für die Befahrung der mit Verkehrsbeschränkungen belegten Straßenabschnitte erforderlichen Kriterien erreicht werden können, ist technisch nicht möglich.

Durch die Bescheinigung eines amtlich anerkannten Sachverständigen einer Technischen Prüfstelle ist nachzuweisen, dass das Kraftfahrzeug nicht nachgerüstet werden kann. Zum Zeitpunkt der Antragstellung darf die Bescheinigung nicht älter als ein Jahr sein.

A.1.3 Dem Halter des Kraftfahrzeugs steht für den beantragten Fahrtzweck kein anderes auf ihn zugelassenes Kraftfahrzeug, das die erforderlichen Kriterien zur Befahrung der mit Verkehrsbeschränkungen belegten Straßenabschnitte erfüllt, zur Verfügung.

A.1.4 Eine Ersatzbeschaffung ist wirtschaftlich nicht zumutbar.

Bei der Prüfung der wirtschaftlichen Nichtzumutbarkeit werden die Pfändungsfreigrenzen aus dem Vollstreckungsrecht der Zivilprozessordnung (ZPO) angewendet, die anerkannte Einkommensgrenzen darstellen, mit denen ein Lebensunterhalt für eine Person nebst unterhaltspflichtigen Personen (inklusive Miete und allen

anderen Kosten) bestritten werden kann. Sie werden vom Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz alle zwei Jahre neu festgelegt [73].

Bei Gewerbetreibenden ist durch eine begründete Stellungnahme eines Steuerberaters zu belegen, dass die Ersatzbeschaffung eines Fahrzeugs, das die erforderlichen Kriterien zur Befahrung der mit Verkehrsbeschränkungen belegten Straßenabschnitte erfüllt, zu einer Existenzgefährdung führen würde.

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

A.2 Besondere Voraussetzungen für bestimmte Fahrtzwecke mit Ziel oder Quelle in den betroffenen Abschnitten

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

A.2.1 Private/gewerbliche Fahrtzwecke

A.2.1.1 Fahrten zum Erhalt und zur Reparatur von technischen Anlagen, zur Behebung von Gebäudeschäden einschließlich der Beseitigung von Wasser-, Gas- und Elektroschäden,

A.2.1.2 Fahrten für soziale und pflegerische Hilfsdienste,

A.2.1.3 Fahrten für notwendige regelmäßige Arztbesuche,

A.2.1.4 Gewerbliche Fahrten zur Erreichung von Busparkplätzen innerhalb der Fahrverbotszone.

A.2.2 Öffentliche Fahrtzwecke

A.2.2.1 Fahrten zur Versorgung der Bevölkerung mit lebensnotwendigen Gütern des Lebensmitteleinzelhandels, von Apotheken, Altenheimen, Krankenhäusern und ähnlichen Einrichtungen; von Wochen- und Sondermärkten sowie

A.2.2.2 Fahrten für die Belieferung und Entsorgung von Baustellen, die Warenanlieferung zu Produktionsbetrieben und Versand von Gütern aus der Produktion, inkl. Werkverkehr, wenn Alternativen nicht zur Verfügung stehen.

8.6.8.5 Antrag auf Ausnahmegenehmigung

Für die genannten Ausnahmemöglichkeiten nach 8.6.8.4 A. ist ein Antrag erforderlich. Anträge auf Ausnahmegenehmigungen können formlos schriftlich beim

Landkreis Limburg-Weilburg
Amt für öffentliche Ordnung
Westerwaldstraße 111
35578 Limburg a. d. Lahn

gestellt werden.

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

Dem Antrag auf Erteilung einer Ausnahmegenehmigung sind folgende Unterlagen beizufügen:

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

Keine Ausnahmegenehmigungen gibt es bspw. für Fahrten

- von Touristen,
- zu Einkaufs- oder Besuchszwecken,
- zum Transport von Kindern zur Kindertagesstätte, Schule o. ä.,
- zum Besuch von Abendschulen,
- zur privaten Pflege von Angehörigen, die in dem Straßenabschnitt mit Verkehrsbeschränkungen leben, sofern die allgemeinen Voraussetzungen nicht eingehalten werden,
- von Arbeitnehmern mit ungünstigen Arbeitszeiten, deren Arbeitsstelle innerhalb eines Straßenabschnitts mit Verkehrsbeschränkungen liegt (hier ist der Fußweg zumutbar).

Zusätzliche Wegstrecken bzw. eine Zeitersparnis bei der Benutzung der gesperrten Straßenabschnitte stellen keinen Grund für eine Ausnahmegenehmigung dar.

Keine Ausnahmegenehmigung erhält zudem, wer die formalen Bedingungen bei Antragstellung nicht

erfüllt und/oder die erforderlichen Unterlagen nicht vorlegt.

8.6.8.6 Kosten für Ausnahmegenehmigungen

Die Kosten für Entscheidungen über eine Ausnahme von Fahrverboten nach § 40 Abs. 1 BImSchG sind in der Anlage zur Verwaltungskostenordnung für den Geschäftsbereich des Ministeriums für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz geregelt.

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

8.6.8.7 Hardware-Nachrüstung

Nachgerüstete Fahrzeuge, die im realen Fahrbetrieb weniger als 270 mg/km Stickoxid emittieren, sind von den Verkehrsbeschränkungen ausgenommen. Die Anforderungen an die Hardware-Nachrüstungssysteme sowie der Nachweis ihrer Wirksamkeit wird in der Technischen Vorschrift „Technische Anforderungen an Stickoxid (NO_x)-Minderungssysteme mit erhöhter Minderungsleistung für die Nachrüstung an Pkw und Pkw-ähnlichen Fahrzeugen (NO_xMS-Pkw)“ vom 21. Dezember 2018 definiert [70].

Das Bundesverkehrsministerium hatte im Zuge des Dieselskandals großzügige Förderungen der Hardware-Nachrüstung von Dieselfahrzeugen ab Euronorm 4 auf den Weg gebracht. Dazu gehörte u.a. eine Förderrichtlinie zur Nachrüstung von Handwerker- und Lieferfahrzeugen mit einer Förderquote bis zu 80 % der förderfähigen Kosten. Die Förderung läuft jedoch zum 31. Dezember 2021 aus. Da der 5. Förderaufruf bereits seit dem 15. Oktober 2021 abgeschlossen ist, besteht aktuell keine Möglichkeit mehr zu einer Antragsstellung.

Vor diesem Hintergrund hatte das HMUKLV gegenüber dem BMVI eine Verlängerung des Förderprogramms angeregt. Von dortiger Seite wurde jedoch mitgeteilt, dass eine Verlängerung der Förderrichtlinie zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht vorgesehen ist. Weitere Förderaufrufe sind seitens des BMVI entsprechend nicht geplant.

Privatpersonen hingegen können nach wie vor eine Förderung erhalten. Da die Stadt Limburg zu den so

genannten Intensivstädten gehört, werden für deren Einwohner die Kosten für eine Hardware-Nachrüstung von Pkw von zwei Automobilherstellern – VW und Daimler – bis zu einer Höhe von 3.000 Euro übernommen. Dies gilt auch für Bewohner der angrenzenden Landkreise [74].

8.6.9 Erkennen der Euronorm des eigenen Fahrzeugs

Um zu erkennen, ob das eigene Fahrzeug von den Verkehrsbeschränkungen betroffen ist, bzw. welcher Euronorm es zugeordnet ist, ist die Eintragung der Emissionsschlüsselnummer im Fahrzeugschein oder der Zulassungsbescheinigung ausschlaggebend.

Wo die Emissionsschlüsselnummer auf einem vor dem 1. Oktober 2005 ausgestellten Fahrzeugscheinen zu finden ist zeigt Abb. 98 während Abb. 99 die nach dem 1. Oktober 2005 Zulassungsbescheinigungen darstellt.

1	PKW G. GESCHLOSSEN	195/65R15 91V
2	SCHADSTOFFARM D3	195/65R15 91V
3	VOLKSWAGEN-VW	205/60R15 91V
4	3E	205/60R15 91V
5	WVUZ	
6	DTT/GKAT	
7	K92/5800	
8	1781	
9		
10	4669	1740
11	1395	1870

Abb. 98: Kennzeichnung der Emissionsschlüsselnummer bei vor dem 1. Oktober 2005 ausgestellten Fahrzeugscheinen

1	02.06.98	0039	167	00W2	2	D1	240	5600	150
2	01	0200			3	3741		1608	
3	W0LOSFB08W4334298		2		4	1420		940	
4	S93				5	136	1360	1360	
5					6	710	700		
6					7	710	700		
7					8	78		71	
8	CORSA-B (ECO)				9	700	420	5	
9	OPEL				10	145/80R13 75S			
10	PERSONENKRAFTWAGEN				11	145/80R13 75S			
11	GESCHLOSSEN				12	BLAU		5/-	
12	SCHADSTOFFARM D3				13	e1*96/27*0053*			
13	Benzin				14	05.12.97		UL543490	
14	0001	030	973		15	ZU F.1/F.2:1375 U.ZU 7.1-8.13H.745 B.ANH-BETR.*ZU 0.1:900BIS 10PROZ.STEIG.*WW.AHK LT.FGTG/ABE*			

Abb. 99: Kennzeichnung der Emissionsschlüsselnummer bei nach dem 1. Oktober 2005 ausgestellten Zulassungsbescheinigungen

Die Emissionsschlüsselnummer lässt die Zuordnung zu einer Euronorm zu:

- Euro 6: 36NO – 36YO
- Euro 5: 35AO – 35MO
- Euro 4: 32, 33, 38, 39, 43, 62-70
- Euro 3: 30, 31, 36, 37, 42, 44-61
- Euro 2: 25-29, 34, 35, 40, 41, 49, 71
- Euro 1: 01-04, 09, 11-14, 16, 18, 21, 22, 77
- Sonstige: 00, 05-08, 10, 15, 17, 19, 20, 23, 24, 88

Auch der Nachweis einer Hardwarenachrüstung erfolgt durch Eintragung in den Fahrzeugschein. Näheres dazu ist in Kap. 8.6.8.7 erläutert.

8.6.10 Beschilderung

Die Anordnung der Fahrverbote erfolgt durch eine entsprechende Beschilderung. Hierfür wird Zeichen 251 StVO (Verbot für Kraftwagen) mit Zusatzzeichen "Diesel bis Euro 5/V sowie EEV und Benziner bis Euro 2" (vgl. Abb. 100) verwendet.



Abb. 100: Beschilderung der Fahrverbote mittels Zeichen 251 StVO

8.6.11 Konzept zur Überwachung der Fahrverbotsregelungen

Um die Wirksamkeit der Fahrverbote zu gewährleisten, ist die Einhaltung des Fahrverbots durch die zuständigen Behörden regelmäßig zu überwachen.

Kontrollen des fließenden Verkehrs können durch die Polizei in Form von Anhaltekontrollen oder durch das städtische Ordnungsamt durch mobile, automatisierte Überwachungseinrichtungen erfolgen. Kontrollen des ruhenden Verkehrs sind vom städtischen Ordnungsamt durchzuführen.

Die Überwachung des fließenden Verkehrs durch mobile, (teil-)automatisierte Geräte gemäß § 63c StVG hat gegenüber Anhaltekontrollen zwei signifikante Vorteile. Zum einen sind sie wesentlich effizienter, da unter weniger Personaleinsatz eine

größere Menge an Fahrzeugen kontrolliert werden kann. Zum anderen findet keine Störung des Verkehrsablaufs statt, welcher seinerseits wieder erhöhte Emissionen zur Folge hätte.

Neben den gezielten Überwachungen des Fahrverbotes, wird dieses zusätzlich im Rahmen der Kontrollen der geltenden Höchstgeschwindigkeiten überwacht. Anhand der vorhandenen fest verbauten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen in der Frankfurter Straße wird im Falle einer festgestellten Übertretung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit überprüft ob zusätzlich auch ein Verstoß gegen die Bestimmungen des Fahrverbotes vorgelegen hat. Ebenso wird verfahren, wenn zusätzliche mobile Kontrollmaßnahmen zur Einhaltung der geltenden

Höchstgeschwindigkeit im betreffenden Straßenabschnitt stattfinden.

Die Ausgestaltung der Kontrollen im ruhenden Verkehr sind abhängig von der technischen Realisierbarkeit. Sofern über die mobilen Datenerfassungsgeräte des Außendienstes (entweder integriert in die bestehende Erfassungssoftware oder als separates Programm) eine direkte Abfragemöglichkeit beim Zentralen Fahrzeugregister (ZRFR) besteht, erfolgen verdachtsabhängige und stichprobenhafte Prüfungen vor Ort. Alternativ erfolgen die Prüfungen der vom Außendienst verdachtsabhängig und stichprobenhaft erfassten Fahrzeuge im Innendienst.

9 Zusammenfassung

Die Maßnahmen des Luftreinhalteplanentwurfs führen zu einer schnellstmöglichen Grenzwerteinhaltung der Stickstoffdioxid-belastung in Limburg a. d. Lahn.

Um die Maßnahmen zielgerichtet festlegen zu können wurden umfangreiche Untersuchungen durchgeführt. Dazu gehören zwei Gutachten, die durch externe Ingenieurbüros aus dem Bereich Verkehrsplanung und Immissionsmodellierung erstellt wurden, vertiefte Analysen der Hintergründe zur gemessenen Stickstoffdioxid-Belastung durch das Hessische Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie sowie Immissionsprognoserechnungen durch das Hessische Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. Zweifelsfrei konnte dabei der Straßenverkehr als Hauptverursacher der Belastung identifiziert werden, nicht zuletzt durch die nachweisliche Minderung in Folge der pandemiebedingten Verkehrsverringerungen. In der Verringerung der Verkehrsemissionen liegt demnach der wirksamste Ansatz zu einer effektiven Minderung der Luftschadstoffbelastung.

Daher setzt die Stadt Limburg a. d. Lahn mit ihren Maßnahmen vor allem auf eine Verringerung des motorisierten Individualverkehrs, indem sie Maßnahmen ergreift, die den Umstieg auf den ÖPNV und das Rad attraktiver machen. Die Anordnung des Tempolimits von 40 km/h auf der B 8 / B 54 führt zudem zu einer deutlich verbesserten Emissionssituation auch ohne weitere Verkehrsreduzierungen. Dazu wurden mit der Ausschreibung für ein neues Parkraumkonzept und der Weiterentwicklung des Verkehrsleitrechners weitere Maßnahmen angestoßen, deren Wirkung sich allerdings erst mittelfristig ergeben wird.

Gemäß den Prognoserechnungen werden auf der B 8 selbst im Jahr 2022 noch Stickstoffdioxid-Grenzwertüberschreitungen deutliche erwartet. Um die gesetzlich vorgegebene schnellstmögliche Einhaltung des Grenzwertes zu erreichen, sind gemäß der aktuellen Rechtsprechung unter Berücksichtigung des Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes auch Fahrverbote festzulegen. Als verhältnismäßige Maßnahme hat sich dabei ein kurzes streckenbezogenes Fahrverbot auf der B 8 zwischen Wiesbadener Straße und Diezer Straße in Kombination mit Verkehrsberuhigungsmaßnahmen auf den Ausweichrouten herausgestellt.

Die Corona-Pandemie hat indes dazu geführt, dass sich die zukünftige Verkehrsbelastung nur noch sehr eingeschränkt voraussagen lässt. Damit sind

die Prognoserechnungen mit stark erhöhten Unsicherheiten behaftet, da sie sich auf die Verkehrszahlen aus der Situation vor der Pandemie beziehen. Im Mittel lag die Verkehrsmenge in 2020 an der Schiede um ca. 15 % unter dem Vorjahresniveau. Die Pandemie setzt sich auch in 2021 fort, was sich auch in weiterhin schwankenden Verkehrszahlen ablesen lässt.

Daher wird nicht die Immissionsprognose für das Jahr 2022 für die Anordnung von Fahrverboten herangezogen, sondern Fahrverbote werden von der tatsächlichen Messwertentwicklung abhängig gemacht. Somit kann mit den vorgesehenen Maßnahmen der Gesundheitsschutz der Limburger Bürger und Bürgerinnen gewährleistet werden, ohne dass sie zu unverhältnismäßigen Belastungen für andere werden.

10 Einwendungen zum Planentwurf

Im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung gingen insgesamt 26 Eingaben zum Luftreinhalteplanentwurf ein. 20 Einwendungen kamen dabei von Privatpersonen, drei von Verbänden oder ähnlichen Institutionen, zwei von Behörden und eine von einer Fraktion der Limburger Stadtverordnetenversammlung. Die vorgetragenen Kritikpunkte, Forderungen, Anregungen und Fragen können dabei wie folgt zusammengefasst werden:

- Streckenbezogenes Fahrverbot und Auswirkungen im nachgeordneten Straßennetz.
- Forderung weiterer baulicher Maßnahmen im Verkehrsbereich und Kritik an den Vorgesehenen.
- Forderung weiterer verkehrsplanerischer Maßnahmen und Kritik an den Vorgesehenen.
- Forderung weiterer Maßnahmen.
- Allgemeine Mängel bei der Planaufstellung.

Alle eingegangenen Stellungnahmen zum Entwurf wurden auf Ihre Relevanz und im Falle von Maßnahmenvorschlägen auch auf ihre Umsetzbarkeit hin überprüft. Im Folgenden wird auf die einzelnen Punkte konkret eingegangen und dargestellt, ob und inwiefern sie zu einer Planänderung geführt haben oder aus welchen Gründen sie nicht berücksichtigt werden konnten.

10.1 Streckenbezogenes Fahrverbot

Der weit überwiegende Teil der Einwendungen fokussiert sich auf das in Kap. 8.6 dargestellte streckenbezogene Fahrverbote und den daraus resultierenden Folgen. Das Fahrverbot wird dabei aus verschiedenen Gründen abgelehnt.

10.1.1 Verschlechterung der Umweltbilanz durch Umfahrungsverkehr und Verteilung der Schadstoffbelastung

Es wird der Vorwurf geäußert, dass die mit den Fahrverboten einhergehenden Umfahrungsverkehr, welche Umwege und damit zusätzliche zu fahrende Kilometer bedeuteten, insgesamt zu einer Verschlechterung der Luftqualität führen würden bzw. die Belastung nur verteilt würde. Es handele sich folglich um keine nachhaltige Maßnahme der Luftreinigung.

Schon im Planentwurf wurde dargelegt, dass im nachgeordneten Straßennetz die Immissionsbelastung zwar teilweise erheblich ansteigt, eine dortige Grenzwertüberschreitung

jedoch nicht zu befürchten ist (vgl. Kap. 8.6.3). Vor dem Hintergrund der grundgesetzlich verankerten Pflicht zum Schutz der menschlichen Gesundheit der derzeit noch von Grenzwertüberschreitungen betroffenen Bürger im Abschnitt Schiede I, ist diese Mehrbelastung verhältnismäßig.

Eine Analyse der Verkehrsmodellrechnungen zeigt, dass die Fahrleistung im Limburger Stadtgebiet (ohne Autobahn) beim Fahrverbot F-a2 um 524 km bzw. 0,1% gegenüber dem Planfall-Basisfall sinkt. Angesichts der Modellgenauigkeit ist von einer weitgehend konstanten Gesamt-Fahrleistung auszugehen. Wesentliche Fahrleistungssteigerungen können damit ausgeschlossen werden. Dieses Ergebnis wird durch die erhebliche Verlagerung der Verkehrsmenge auf die BAB 3 (+1.500 Kfz/24h) erzielt. Diese Verlagerung ist ganz im Sinne der gesamten Stadt-Bevölkerung.

Bezüglich der Nachhaltigkeit der Maßnahme ist darauf zu verweisen, dass sie voraussichtlich zu einer beschleunigten Flottenerneuerung beitragen wird und auch einen Anreiz zum Umstieg auf den nicht von Einschränkungen betroffenen Umweltverbund darstellt.

10.1.2 Unverhältnismäßigkeit des streckenbezogenen Fahrverbotes

Es wird vorgetragen, dass die Maßnahme unverhältnismäßig sei. Hierbei wird auch auf § 47 Abs. 4a BImSchG verwiesen, der vorgibt, dass Fahrverbote nur dort in Betracht zu ziehen seien wo die NO₂-Belastung oberhalb von 50 µg/m³ liegt.

Bereits im Planentwurf wurde die durchgeführte Verhältnismäßigkeitsprüfung beschrieben. Angesichts der vorgetragenen Einwendungen wurde die durchgeführte Verhältnismäßigkeitsprüfung ausführlicher beschrieben (vgl. Kap. 8.6.5).

10.1.3 Auswirkungen im nachgeordneten Straßennetz der Südstadt

Ein Großteil der Einwendungen fokussiert sich auf die verkehrlichen Auswirkungen der Ausweichverkehre in der Südstadt. Es wird die erwartete Unverträglichkeit dieser verkehrlichen Mehrbelastung wegen des Wohngebietes und der ansässigen Schulen, Seniorenwohnheimen und einer Kindertagesstätte betont. Es wird auch auf eine teilweise bereits jetzt bestehende problematische Situation im Hinblick auf mangelnde Befolgung der geltenden Verkehrsanordnungen

verwiesen. Schließlich wird die Entstehung neuer Gefahrensituationen auf weniger qualifizierten Straßen befürchtet.

Bereits der Entwurf des Luftreinhalteplans enthielt Ausführungen zu den durch Ausweichverkehre bedingten Verkehrsverlagerungen im nachgeordneten Straßennetz. Auf Grundlage einer gemeinsamen Ortsbegehung des HMWEVW und des HMUKLV am 29. September 2021 ist die Situation vor Ort nochmals einer Bewertung unterzogen worden. Im Ergebnis bleibt festzuhalten, dass auch die erneute Begehung nicht zu einer geänderten Bewertung der Sachlage geführt hat. Um diese Bewertung für Dritte nachvollziehbarer zu gestalten, wurden die Ausführungen in Kap. 8.6.2.3.1 entsprechend ergänzt.

Bezüglich der vorgetragenen Aspekte, die die Verkehrsüberwachung bzw. das Ordnungsrecht im Ist-Zustand betreffen, so sind diese unabhängig vom Luftreinhalteplan in einem nachgelagerten Verfahren zu lösen. Die entsprechenden Eingaben sind an die Stadt Limburg als zuständige Ordnungsbehörde weitergegeben worden.

10.1.4 Auswirkungen der Ausweichverkehre in der Grabenstraße

In einer Stellungnahme wird die Sorge über die Auswirkung der Ausweichverkehre auf die Grabenstraße im Zuge des streckenbezogenen Fahrverbotes geäußert. Zudem wird gefordert, die geplanten Maßnahmen zur verkehrlichen Mehrbelastung der Grabenstraße auch ohne die Einführung des streckenbezogenen Fahrverbotes umzusetzen.

Die Auswirkungen auf die Grabenstraße waren bereits Gegenstand der Untersuchungen im Planentwurf. Muss das Fahrverbot F-a2 angeordnet werden, sind entsprechende Gegenmaßnahmen zu ergreifen, welche die verkehrliche Mehrbelastung der Grabenstraße weitgehend minimieren (vgl. Kap. 8.6.2.3).

Für eine Umsetzung der Gegenmaßnahmen ohne das streckenbezogene Fahrverbot, gibt es keine Notwendigkeit, da es ohne das Fahrverbot nicht zu den prognostizierten Verkehrsverlagerungen in die Grabenstraße kommt. Eine Festsetzung unabhängig von der Anordnung des Fahrverbotes im Rahmen der 2. Fortschreibung des Luftreinhalteplans ist daher nicht angezeigt.

10.1.5 Mangelnde Konzeptionierung der Maßnahmen zur Verhinderung der

verkehrlichen Mehrbelastung in der Grabenstraße

Kritik an den Ausführungen zu den Gegenmaßnahmen zur verkehrlichen Mehrbelastung der Grabenstraße wird dahingehend geäußert, dass diese im Planentwurf nicht hinreichend konzeptioniert seien.

Zuständige Behörde für die Konzeptionierung und konkrete Ausgestaltung der notwendigen verkehrsplanerischen Maßnahmen ist die Stadt Limburg als örtliche Straßenverkehrsbehörde. Insoweit sind weitergehende Konkretisierungen im Rahmen der Aufstellung des Luftreinhalteplans nicht erforderlich.

10.1.6 Zeitpunkt der Einführung des Fahrverbotes

Der Zeitpunkt für die früheste Anordnung des streckenbezogenen Fahrverbotes am 1. April 2022 wird kritisiert, da die kurze Frist betroffenen Fahrzeughaltern keine Zeit ließe, ihre Fahrzeuge im Bedarfsfall nachzurüsten oder auszutauschen. Ein Fahrverbot solle daher frühestens sechs Monate nach Inkrafttreten des Plans angeordnet werden. Dementgegen wird der Anordnungszeitpunkt auch als zu spät kritisiert, vielmehr solle die Anordnung umgehend erfolgen.

Dass in Limburg aufgrund der Höhe der Grenzwertüberschreitung Fahrverbote drohen, ist seit vielen Jahren bekannt. Nicht nur wurde diese Maßnahme bereits in der 1. Fortschreibung des Luftreinhalteplans diskutiert, auch gab es seit der Klageerhebung gegen die 1. Fortschreibung durch den Deutsche Umwelthilfe e.V. im Oktober 2018 eine regelmäßige mediale Berichterstattung. Spätestens mit Veröffentlichung des Planentwurfs bestand für alle potentiell Betroffene die Möglichkeit vom drohenden Fahrverbot ab dem 1. April 2022 Kenntnis zu erhalten. Davon unabhängig besteht durch den Status Limburgs als „Intensivstadt“ bereits seit Oktober 2018 die Möglichkeit das eigene Fahrzeug umzutauschen oder einer Hardware-Nachrüstung zu unterziehen. Die Kosten der Umrüstung werden dabei von zwei Automobilherstellern – VW und Daimler – bis zu einer Höhe von 3.000 Euro übernommen. Dies gilt auch für Bewohner der angrenzenden Landkreise (vgl. Kap. 8.6.8.7). Folglich ist festzuhalten, dass der Zeitraum zur Vorbereitung auf das streckenbezogene Fahrverbot ausreichend lang gewesen ist.

Für die genauen Erwägungsgründe zur Anordnung ab dem 1. April 2022 wird auf Kap. 8.6.7 verwiesen.

10.1.7 Mildere Ausgestaltung des Fahrverbotes

Ein Mangel des Plans wird darin gesehen, dass der Planentwurf keine weiteren Möglichkeiten prüfe, die Fahrverbote milder zu gestalten. Es wird angeregt, die Fahrverbote bei nur noch geringfügigen Überschreitungen auf bestimmte Fahrzeuge (bspw. nur Pkw oder Lkw) zu beschränken. Weiterhin wird vorgeschlagen, das Fahrverbot in einem ersten Schritt nur auf Fahrzeuge der Euronorm 4 oder der Euronorm 5 ohne Software-Update anzuwenden. Nur falls überhaupt notwendig solle es erst später auf alle Fahrzeuge ausgeweitet werden, deren NO_x-Emissionen bei mehr als 270 mg/km lägen.

Gäbe es mildere, zur Grenzwerteinhaltung im Jahr 2022 gleich geeignete Mittel, müssten diese ergriffen werden. Dies besagt der Verhältnismäßigkeitsgrundsatz (vgl. Kap. 8.6.5). In Kapitel 8.6.2.2 wird dargelegt, dass das Fahrverbot in der kleinstmöglichen räumlichen Ausdehnung angeordnet wird. Es richtet sich nur gegen die Fahrzeuge (vgl. Kap 8.6.2.1) die für eine sichere Grenzwerteinhaltung in 2022 erforderlich sind. Ein milder ausgestaltetes Fahrverbot kommt daher nicht in Betracht.

10.1.8 Zonales Fahrverbot anstelle eines streckenbezogenen

Da die verkehrlichen Zusatzbelastungen im nachgeordneten Straßennetz, insbesondere in der Südstadt, kritisch gesehen wird, wird vorgeschlagen, das Fahrverbot in der gesamten Umweltzone anzuwenden.

Wie in Kap. 8.6.2.3 dargestellt, bleibt die Gesamtverkehrsbelastung im Falle des Fahrverbotes F-a2 in der Südstadt im zumutbaren Bereich. Es sind keine offensichtlichen Umstände erkennbar, die der nachgelagerten Bewältigung etwaig auftretender Probleme infolge der Umsetzung der Fahrverbote F-a2 hinsichtlich der Verkehrssicherheit und/oder des Verkehrsflusses entgegenstehen. Auch eine Grenzwertüberschreitung entlang der Ausweichrouten ist nicht zu befürchten (vgl. Kap. 8.6.3).

Die Ausweitung des Fahrverbotes auf die bestehende Umweltzone wäre hingegen nicht verhältnismäßig, da es ihr an der Erforderlichkeit mangelt, weil das Ziel der schnellstmöglichen Grenzwerteinhaltung am Passivsammler Schiede I mit dem streckenbezogenen Fahrverbot als milderer Mittel erreicht werden kann.

10.1.9 Auswirkungen auf den Wirtschaftsstandort Limburg

Es wird bemängelt, dass das streckenbezogene Fahrverbot für die Wirtschaft Einschränkungen in der Erreichbarkeit für Mitarbeiter, Kunden oder Geschäftspartnern bedeuten würde. Da der Fahrzeugbestand von Unternehmen zum großen Teil vom Dieselmotor getrieben würde, müssten sie zudem hohe Kosten für den Tausch ihrer Fahrzeuge tragen.

Durch die räumlich kleinstmögliche Ausgestaltung des Fahrverbotes bleibt die Stadt, wenn auch teilweise über Umwege, erreichbar. Dies bestätigt auch das im Auftrag des HMUKLV erstellte Verkehrsgutachten: „Durch dieses Fahrverbot wird zwar die Erreichbarkeit des Innenstadtbereichs für Fahrzeuge mit hohem Schadstoffausstoß deutlich erschwert, alle wesentlichen Quellen und Ziele insbesondere im Altstadtbereich (Parkhäuser etc.) sind jedoch weiterhin anfahrbar. Es kann daher auch für die von Fahrverboten betroffenen Verkehrsteilnehmenden von einer unveränderten Ziel- und Verkehrsmittelwahl ausgegangen werden.“ [45]

Ferner ist darauf hinzuweisen, dass bereits 2019 ein Förderprogramm des BMVI ins Leben gerufen wurde, mit welchem die Kosten einer Hardware-Nachrüstung von Handwerker- und Lieferfahrzeugen mit einer Förderquote von bis zu 80 % der förderfähigen Kosten erstattet werden konnten (vgl. Kap. 8.6.8.7). Dieses Förderprogramm läuft zum 31. Dezember 2021 aus, wobei der 5. Förderaufruf bereits seit dem 15. Oktober 2021 abgeschlossen ist. Es besteht daher aktuell keine Möglichkeit mehr zu einer Antragsstellung. Vor diesem Hintergrund hatte das HMUKLV gegenüber dem BMVI eine Verlängerung des Förderprogramms angeregt. Von dortiger Seite wurde jedoch mitgeteilt, dass eine Verlängerung der Förderrichtlinie zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht vorgesehen ist. Weitere Förderaufrufe sind seitens des BMVI entsprechend nicht geplant.

Dass zum Schutz der menschlichen Gesundheit gewisse Einschränkungen auch hinzunehmen sind, hat das Bundesverwaltungsgericht in mehreren Urteilen deutlich gemacht. Wie in Kap. 8.6.5 dargestellt, gehen streckenbezogene Fahrverbote ihrer Intensität nach nicht über sonstige straßenverkehrsrechtlich begründete Durchfahrts- und Halteverbote hinaus, mit denen Autofahrer stets rechnen und die sie grundsätzlich hinnehmen müssen. Dies gilt nicht nur für von einem streckenbezogenen Verkehrsverbot betroffene Anlieger und Anwohner, sondern auch für Gewerbetreibende. Ebenso wie Anlieger und Anwohner haben auch Gewerbetreibende keinen

Anspruch auf eine uneingeschränkte Anfahrtsmöglichkeit [46]. Der grundgesetzlich gewährleisteten Berufs- und Eigentumsfreiheit wird durch Übergangs- und Ausnahmeregelungen (vgl. Kap. 8.6.8) Rechnung getragen.

10.1.10 Erreichbarkeit des St. Vincenz-Krankenhauses

Mit Verweis auf die große überregionale Bedeutung des St. Vincenz-Krankenhauses, wird die mangelnde Erreichbarkeit bzw. die erheblichen zeitlichen Verzögerungen durch Anordnung des streckenbezogenen Fahrverbotes angemahnt und auf die zu erwartenden Ausweichverkehre durch die Südstadt verwiesen.

Im Hinblick auf die Auswirkungen der Ausweichverkehre wurde dieser Umstand bereits in den Untersuchungen in Kap. 8.6.2.3 berücksichtigt. Ferner bleibt das St. Vincenz-Krankenhaus über die B 54 uneingeschränkt erreichbar. Die Einschränkungen, die eine Erreichbarkeit nur über das Nebenstraßennetz gewährleisten, treffen demnach nur auf einen Teil der potentiell vom Fahrverbot betroffenen Kfz zu. Die Einschränkungen sind daher als verhältnismäßig zu werten, ohne dabei die besondere Bedeutung des St. Vincenz-Krankenhauses für die Region zu verkennen.

Für Fahrten zum Krankenhaus in Notfällen (Sonderrechte nach § 35 der Straßenverkehrs-Ordnung für Fahrzeuge des Rettungsdienstes) gelten die verkehrlichen Beschränkungen selbstverständlich nicht. Im Übrigen können die Regelungen des § 16 des Gesetzes über Ordnungswidrigkeiten (rechtfertigender Notstand) greifen.

10.1.11 Einrichtung des Fahrverbotes auf der Frankfurter Straße

Der vorgesehene Straßenabschnitt für das streckenbezogene Fahrverbot wird dahingehend kritisiert, dass er auch die Frankfurter Straße zwischen dem Knotenpunkt Wiesbadener Straße und dem Tunnelportal einschließt. Da dort die Belastung relativ gering sei, sei diese Maßnahme nicht nachvollziehbar.

Wie dazu bereits im Planentwurf ausgeführt, sind hierfür nicht die lufthygienische Situation auf der Frankfurter Straße, sondern verkehrstechnische Erwägungen ausschlaggebend. Es wird daher auf Kap. 8.6.7, Seite 115, verwiesen.

10.1.12 Freigabe der verkehrlich mehrbelasteten Straßen in der Südstadt nur noch für Anlieger

Es wird vorgeschlagen die Gartenstraße, die Blumenröder Straße, die Johann-Boppe-Straße sowie die Straße Am Kessel nur noch für Anlieger-Verkehre freizugeben.

Da die oben benannten Straßen im Falle der Anordnung des Fahrverbotes F-a2 gemäß Prognose für Ausweichverkehre genutzt werden, die insgesamt als zumutbar einzustufen sind, ist diese Maßnahme im Vorgriff auf die etwaigen Folgen bei der Umsetzung der Fahrverbote nicht angezeigt. Für eine detaillierte Erläuterung wird auf Kap. 8.6.2.3.1 verwiesen.

10.1.13 Überprüfung der Wirksamkeit aller anderen Maßnahmen vor Einführung eines Fahrverbotes

Vor Anordnung des Fahrverbotes, so ein Vorschlag aus der Öffentlichkeitsbeteiligung, solle geprüft werden welche Wirkung alle anderen Maßnahmen wie die neue Geschwindigkeitsbegrenzung von 40 km/h haben. U.U. könnte das Fahrverbot dann verschoben werden. Es wird auch die mangelnde Anerkennung der durch die Stadt ergriffenen Maßnahmen durch die planaufstellende Behörde beklagt. Überdies wird angemerkt, dass in anderen Luftreinhalteplänen von höheren Wirksamkeiten bestimmter Maßnahmen ausgegangen würde.

Die Wirkungsprognose im Rahmen der Luftreinhaltung erfolgt für jeden Plan stets individuell. Das Land Hessen hat die umfangreichen Luftreinhaltemaßnahmen durch Stadt und Landkreis ausführlich zunächst verkehrsgutachterlich und schließlich immissionsseitig überprüft. Im Ergebnis ist jedoch festzustellen, dass diese nicht ausreichen, um den NO₂-Grenzwert schnellstmöglich (2022) sicher einzuhalten (vgl. Kap. 8.5.7 bzw. 8.5.7.5). Daher ist die Anordnung von Fahrverboten notwendig.

Diese wird gemäß Kap. 8.6.7 von der Entwicklung der Messwerte in 2021 abhängig gemacht und frühestens am 1. April 2022 vollzogen. Da das Tempolimit bereits im Mai 2021 angeordnet wurde, spiegelt sich seine Wirkung bereits in signifikantem Umfang im Jahresmittelwert 2021 ab. Damit stellt der Anordnungszeitpunkt zum 1. April bereits die im Rahmen der Einwendung vorgeschlagene Überprüfung der Wirksamkeit der in 2021 umgesetzten Maßnahmen dar.

10.1.14 Ausnahme für Lieferfahrzeuge

Um die Versorgung der Stadt weiterhin zu gewährleisten, wird angeregt, für betroffene Lieferfahrzeuge Ausnahmegenehmigungen vorzusehen.

Ausnahmen vom Fahrverbot waren bereits im Planentwurf vorgesehen. Unter welchen Voraussetzungen diese gewährt werden, ist in Kap. 8.6.8 erläutert.

10.1.15 Kartendarstellung der verkehrlichen Auswirkungen in der Südstadt

Es wird darum gebeten in den Kapiteln, welche die verkehrliche Wirkung des streckenbezogenen Fahrverbotes beschreiben, auch Kartendarstellungen der verkehrlichen Mehrbelastung in der Südstadt aufzunehmen.

Die entsprechende Darstellung ist in Kap. 8.6.2.3 ergänzt worden (vgl. Abb. 92).

10.1.16 Immissionsseitige Auswirkungen auf den mehrbelasteten Straßenabschnitten

Als ungünstig wird die Darstellung der immissionsseitigen mehrbelasteten Straßenabschnitte erachtet, da die Auswirkungen in der Südstadt nicht betrachtet werden. Ferner wird darum gebeten die Einhaltung des NO₂-Grenzwertes mit einem weiteren Passivsammler im Bereich der Altstadt zu überwachen.

Im Planentwurf wurden im entsprechenden Kapitel alle Abschnitte dargestellt, bei denen sich im Falle eines Fahrverbots (F-a2) im Verhältnis zum Planfall-Basis eine Verschlechterung des NO₂-Jahresmittelwertes von mehr als 1 % ergibt und der Jahresmittelwert gleichzeitig mindestens 30 µg/m³ beträgt. Diese Kriterien sind aus Gründen der Relevanz einer etwaigen Zusatzbelastung herangezogen worden. Da keiner der verkehrlich mehrbelasteten Straßenabschnitte der Südstadt unter dieses Kriterium fällt, ist im Planentwurf auf eine entsprechende Darstellung verzichtet worden. Um auch für diesen Bereich der Stadt die NO₂-Mehrbelastung darzustellen, ist nun zusätzlich ein Abschnitt der Blumenröder Straße in dieser Betrachtung enthalten (vgl. Kap. 8.6.3, Abb. 93).

Mindestens ein neuer Passivsammler wird zeitnah im Bereich des Eschhöfer Wegs, der Frankfurter Straße und/oder der Grabenstraße eingerichtet. Der genaue Standort des neuen Passivsammlers wird durch das für die Messungen zuständige HLNUG im Laufe des Monats November 2021 festgelegt. Er kann nach seiner Einrichtung auf der Webseite des dafür zuständigen HLNUG unter

<https://www.hlnug.de/messwerte/datenportal> eingesehen werden (vgl. Kap. 1.3.3.5).

10.1.17 Konzept zur Überwachung der Fahrverbotsregelungen

Es wird darauf verwiesen, dass die Stadt Limburg nicht die Straßenverkehrsbehörde für die Bundesstraßen sei und bislang in der Überwachung des fließenden Verkehrs nie federführend tätig gewesen wäre. Ferner habe sie die Landespolizei bei der Überwachung bisher lediglich unterstützt. Die fest verbauten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen in der Frankfurter Straße dienen zudem dem Zweck der Einhaltung der Geschwindigkeitsbegrenzungen zur Umsetzung der Lärmaktionsplanung.

Gemäß § 1 Satz 1 Nr. 5 der Verordnung zur Durchführung des Hessischen Gesetzes über die öffentliche Sicherheit und Ordnung und des Hessischen Freiwilligen-Polizeidienst-Gesetzes (HSOG-DVO) wird unbeschadet der Zuständigkeit der Polizeibehörde die Überwachung des Straßenverkehrs, auch durch Verwendung technischer Mittel, als Aufgabe der Gefahrenabwehr von den allgemeinen Ordnungsbehörden wahrgenommen. Dabei verweist die Formulierung „unbeschadet der Zuständigkeit der Polizeibehörde“ zwar auf eine unstrittige Zuständigkeit der Polizei für Maßnahmen der Verkehrsüberwachung, allerdings wird unzweifelhaft auf eine gemeinsame Zuständigkeit von Landespolizei und der örtlichen Ordnungsbehörden abgestellt.

Die bereits vorhandenen fest verbauten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen können ebenfalls zur Überwachung des streckenbezogenen Fahrverbotes Verwendung finden. Im Falle einer festgestellten Übertretung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, ist es anhand der Zulassungsdaten möglich zu prüfen ob zusätzlich auch ein Verstoß gegen die Bestimmungen des Fahrverbotes vorgelegen hat. Dieses Vorgehen findet in Hessen auch in Darmstadt Anwendung, wo bereits im Juni 2019 zwei streckenbezogene Fahrverbote angeordnet worden sind.

10.1.18 Notwendiges Einvernehmen der unteren Straßenverkehrsbehörde

Es wird der Standpunkt vertreten, dass das notwendige Einvernehmen bei Maßnahmen im Straßenverkehr gemäß § 47 Abs. 4 Satz 2 BImSchG zwingend durch die zuständigen unteren Straßenverkehrsbehörden erfolgen muss und nicht durch die oberste Straßenverkehrsbehörde, das HMWEVW.

Diese Einschätzung ist nicht zutreffend. Das HMWEVW als oberste Straßenverkehrsbehörde des Landes Hessen trifft nach Einholung von Stellungnahmen der betroffenen nachgeordneten Behörden die abschließende Entscheidung über die Erteilung des Einvernehmens nach § 47 Abs. 4 Satz 2 BImSchG und ist insoweit die zuständige „Einvernehmensbehörde“. Dies hat auch das VG Wiesbaden in verschiedenen Klageverfahren zur Fortschreibung von hessischen Luftreinhalteplänen erklärt bzw. bestätigt, u. a. ausdrücklich in seinem Urteil vom 10. Oktober 2011, Az.: 4 N 1727/15.WI, Juris Rn 61 („[...] Einvernehmen der zuständigen Straßenverkehrsbehörde, das ist das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung, [...]“). Auch der VGH Kassel geht davon aus, dass das HMWEVW als oberste Straßenverkehrsbehörde die zuständige „Einvernehmensbehörde“ nach § 47 Abs. 4 Satz 2 BImSchG ist. So stellt es in seinem Beschluss vom 11. Mai 2016, Az.: 9 E 450/16 unter Rn. 23 (juris) auf das „angeführte Versagen des Einvernehmens der zuständigen Straßenverkehrsbehörde“ ab, welches vorliegend das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung war.

10.1.19 Anteil von Diesel-Fahrzeugen am Verkehr in Limburg

Im Zusammenhang mit dem streckenbezogenen Fahrverbot wird die Frage formuliert, wie hoch der Anteil der Diesel-Fahrzeuge am Verkehr in Limburg ist. Zudem wird gefordert, dass vor der Anordnung des streckenbezogenen Fahrverbotes die Kfz-Zulassungszahlen für die Jahre 2018 bis 2021 der benachbarten Kommunen in Rheinland-Pfalz in die Entscheidung miteinfließen sollten.

Die Bestandsflotte inkl. Diesel-Fahrzeuge im Landkreis Limburg-Weilburg wurde bereits im Planentwurf in Kap. 6.2.1 dargestellt. Inwieweit die Kfz-Zulassungszahlen der vergangenen Jahre in die Entscheidung über das Fahrverbot miteinfließen sollten, ist ferner nicht ersichtlich. Die dem Luftreinhalteplan zugrundeliegenden Annahmen zur Flottenzusammensetzung werden bereits im Planentwurf in Kap. 6.3 erläutert. Die den Fahrverbotsuntersuchungen zugrunde gelegten Annahmen zur Betroffenheit je Fahrzeugtyp sind in Kap. 8.6.2.1 dargelegt.

10.1.20 Verbesserung der Lufthygienischen Situation

Es wird die Frage gestellt inwieweit durch das streckenbezogene Fahrverbot eine Verbesserung der Luftqualität erzielt wird.

Hierzu wird auf die bereits im Planentwurf enthaltenen Ausführungen verwiesen (vgl. Kap. 8.6.4).

10.1.21 Fehlende Prognose für das Jahr 2023

Es wird auf die in Kap. 8.6.1 zitierten Ausführungen des Bundesverwaltungsgerichts aus seinem Urteil vom 27. Februar 2020 [72] Bezug genommen, wonach „Bei einer [...] Überschreitung des Grenzwertes um nur noch $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Folgejahr nach Inkrafttreten des Luftreinhalteplanes und gleichzeitig prognostizierter (deutlicher) Unterschreitung des Grenzwertes im übernächsten Jahr [...] die Anordnung von Verkehrsverboten regelmäßig nicht geboten“ sei. Für Limburg würde dies bedeuten, dass die Fahrverbote erst erwogen werden müssten, wenn die Werte auch 2023 sicher nicht eingehalten werden könnten. Zur Beurteilung dieser Frage fehle es an einer entsprechenden Prognoserechnung, die nachzuholen sei. Zudem betreffe die fehlende Prognose auch die Frage wann die Fahrverbote wieder aufgehoben werden könnten.

Hierbei wird verkannt, dass das Bundesverwaltungsgericht zwei Kriterien benennt die erfüllt sein müssen, um von einem Fahrverbot aus Gründen der Verhältnismäßigkeit abzusehen. Erste Voraussetzung ist dabei, dass eine geringfügige Überschreitung des Grenzwertes im Jahr nach Inkrafttreten des Plans prognostiziert wird. Bereits die erste Voraussetzung wird nicht erfüllt, da für das Jahr 2022 ein NO_2 -Jahresmittelwert von $44,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ prognostiziert wird. Diese Überschreitung und damit einhergehend auch die Gesundheitsbelastung, ist nicht als geringfügig einzuordnen. Daher bedarf es für das Jahr 2023 keiner Prognose.

In Bezug auf die Frage der Aufhebung ist entscheidend, dass zunächst eine Grenzwerteinhaltung eingetreten sein muss. Sobald dies der Fall ist, ist der Nachweis einer dauerhaften Grenzwerteinhaltung zu führen und der Nachweis zu erbringen, dass durch eine Außerkraftsetzung aller oder auch einzelner Maßnahmen keine neue Überschreitung zu erwarten ist.

10.2 Bauliche Verkehrsmaßnahmen

10.2.1 Stärkung des Radverkehrs

Es wird bemängelt, dass es im Planentwurf an einer „ambitionierten Zielvorgabe für den zukünftigen Radverkehrsanteil am Modal-Share“ fehle.

In Bezug auf die Anlage von gemeinsamen Geh- und Radwegen (beispielsweise RVA

Kapellenstraße in Offheim oder Lückenschluss B 8) wird vorgetragen, dass diese „zu unnötigen Konflikten zwischen Radfahrenden und Zu Fuß Gehenden“ führen würden. Ferner entspräche die Breite der gemeinsamen Geh- und Radwege dort, wo sie angegeben sei, nur dem Mindestmaß, das bei der Planung in Betracht zu ziehen sei, beruhe auf überalterten Standards und werde den notwendigen Breiten beispielsweise von Lastenrädern nicht gerecht.

Als ungünstig wird weiterhin die Anordnung von Schutzstreifen an der Jahnstraße in Ahlbach, der Kapellenstraße in Offheim, oder dem 2. Bauabschnitt der Westerwaldstraße dargestellt, da sie die unattraktivste Art von Radverkehrsinfrastruktur seien. Vielmehr sollten Radfahrstreifen baulich abgetrennt werden, damit sie für den Radfahrenden ein höheres Gefühl der Sicherheit vermitteln.

Der Masterplan Mobilität 2030 enthält eine Zielvorgabe zum Radverkehrsanteil. Im Szenario Verkehrswende ist das Ziel einen Radverkehrsanteil von 15,3 % zu erreichen und damit ein Plus von 8,1 % benannt. Die Angabe wurde in Kap. 8.5.1.2 ergänzt.

Gemäß den aktuell gültigen Richtlinien ist die Breite von gemeinsamen Geh- und Radwegen (innerorts) abhängig vom Rad- & Fußgängeraufkommen. Damit soll genau der angesprochene Konflikt zwischen Rad- und Fußverkehr vermieden werden.

Das genannte Beispiel „Lückenschluss B 8“ liegt im Außerortsbereich an einer Bundesstraße. Als Grundlage dient hier die RAL (Richtlinie für die Anlage von Landstraßen), die einen gemeinsamen Geh- und Radweg vorsieht. Bei der Planung werden die entsprechenden Sicherheitsabstände berücksichtigt.

Die Anlagen in der Kapellenstraße entsprechen der ERA (Empfehlung für Radverkehrsanlagen). Bisher sind keine Beschwerden für den genannten Bereich von Radfahrern und Fußgängern bekannt geworden.

Wie bereits im Planentwurf dargestellt, sind in der Jahnstraße in Ahlbach keine Schutzstreifen geplant. Vielmehr sind hier Radfahrstreifen mit einer Breite von 1,85 m vorgesehen.

Die Eignung bestimmter Führungsformen des Radverkehrs (Bsp. Fahrradschutzstreifen) hängt im Wesentlichen von der Stärke und der Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugverkehrs ab. Beide Parameter ergeben Belastungsbereiche die zur Vorauswahl der entsprechenden Radverkehrsinfrastruktur dienen. Ein weiterer wichtiger Parameter ist der zur Verfügung stehende

Straßenquerschnitt, der in den genannten Beispielen (Kapellenstraße in Offheim, 2. Bauabschnitt der Westerwaldstraße) nicht für die Anlage eines richtlinienkonformen baulich abgetrennten Radwegs ausreicht. Die gewählten Führungsformen entsprechen der ERA (Empfehlung für Radverkehrsanlagen) bzw. der RAS 06 (Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen).

10.2.2 Stärkung des Fußverkehrs

Neben einem grundsätzlichen Lob der Widmung dieses Themas im Luftreinhalteplan wird kritisiert, dass hier lediglich der barrierefreie Ausbau von Fußgängerüberwegen thematisiert wird. Das Land Hessen solle sich daher beispielsweise an den 2021 erfolgten Ergänzungen zur Entwicklung des Fußverkehrs im Berliner Mobilitätsgesetz orientieren.

Die Stärkung des Fußverkehrs ist eine Aufgabe, die nur vor Ort konkret umgesetzt werden kann. Dabei sind die Verhältnisse in Berlin und Limburg nicht vergleichbar. Darüber hinaus ist auf die vielfältigen Aktivitäten des Landes Hessen im Bereich des Fußverkehrs hinzuweisen.

Den strategischen Rahmen für die Stärkung des Fußverkehrs in Hessen stellt die 2017 vorgelegte Nahmobilitätsstrategie dar (<https://www.nahmobilitaetsstrategie.de/>).

Das Land Hessen und die durch das Land getragene Arbeitsgemeinschaft Nahmobilität Hessen (AGNH) unterstützen Kommunen bei der Stärkung des Fußverkehrs auf vielfältige Weise – von der finanziellen Förderung von Vorhaben über fachliche Grundlagen und Planungshilfen bis hin zu praxisnahen Unterstützungsangeboten. Details zu den einzelnen Aspekten können unter den angegebenen Links eingesehen werden:

- Finanzielle Förderung einer fußverkehrsfreundlichen Infrastruktur: <http://www.nahmobilitaetsstrategie.de/foerderung>
- Nahmobilitäts-Check für den Fußverkehr: <https://www.nahmobilitaetsstrategie.de/unterstuetzung/planen-und-bauen/nahmobilitaets-check/>
- Musterlösungen und Qualitätsstandards für eine attraktive Infrastruktur: <http://www.nahmobilitaetsstrategie.de/unterstuetzung/planen-und-bauen/schneller-radfahren/musterloesungen-und-qualitaetsstandards/>

- Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation
<http://www.nahmobil-hessen.de/unterstuetzung/oeffentlichkeitsarbeit/>
- Planungs-Check Nahmobilität
<http://www.nahmobil-hessen.de/unterstuetzung/planen-und-bauen/planungs-check/>

10.2.3 Verlegung der Lichtzeichenanlage am Knotenpunkt der B 8 mit der B 54

Es wird vorgeschlagen die Lichtzeichenanlage am Knotenpunkt der B 8 mit der B 54 teilweise um ca. 100 m in Richtung des Schiedetunnels zu verlegen. Dadurch sollte der Stau entzerrt werden.

Eine teilweise Verlegung der Lichtzeichenanlage am Knotenpunkt der Schiede mit der Diezer Straße um ca. 100 m in Richtung des Schiedetunnels ist vor dem Hintergrund der vielfältigen Verkehrsbeziehungen (Kfz- und Fußverkehr) am genannten Knotenpunkt nicht möglich. Eine ergänzende und entsprechend abgestimmte Lichtzeichenanlage in einer Entfernung von ca. 100 m in Richtung des Schiedetunnels hätte zur Folge, dass sich der gesamte, aus dem Schiedetunnel in Fahrtrichtung Nord ausfahrende Verkehr undifferenziert nach Links- bzw. Rechtsabbiegende sowie Geradeausfahrende auf den dort vorhandenen zwei Fahrstreifen ohne Fahrtrichtungsangaben (Pfeilmarkierungen, Verkehrszeichen 297) aufreihen würde. Eine differenzierte Freigabe des Verkehrs nach den am Knotenpunkt der B 8 mit der B 54 vorhandenen Fahrbeziehungen wäre somit nicht möglich. Infolgedessen käme es zwangsweise trotz der ergänzenden Lichtzeichenanlage zu Aufstauungen im unmittelbaren Nahbereich des Knotenpunkts. Hiervon unabhängig würde eine ergänzende Lichtzeichenanlage dazu führen, dass die Kapazität des Knotenpunkts der B 8 mit der B 54 nicht in vollem Umfang ausgeschöpft würde und sich damit der Verkehrsfluss insgesamt verschlechtern.

10.2.4 Vorgezogene Realisierung Südumgehung

Es wird gefordert, das Land Hessen möge sich für eine möglichst baldige Umsetzung des Projekts B 54, Südumgehung Limburg einsetzen. Alternativ zu einer Realisierung als Bundesstraße möge die Südumgehung entweder als Landesstraße oder als Gemeinde- oder Kreisstraße umgesetzt werden. Zudem wird auch der Bau einer BAB-Abfahrt Höhe Holzheim nebst Zubringer Industriestraße gefordert, was ebenfalls dem Projekt Südumgehung zugeordnet werden kann.

Das Projekt B 54, Südumgehung Limburg für den hessischen Abschnitt wurde im aktuellen Bundesverkehrswegeplan (BVWP) 2030 [77] vom Bund in die Kategorie "Weiterer Bedarf mit Planungsrecht" eingestuft. Diese Einstufung wurde vom Deutschen Bundestag mit der Verabschiedung des Bedarfsplans für die Bundesfernstraßen als Anlage zum Fernstraßenausbaugesetz im Dezember 2016 bestätigt. Die Fortführung der Südumgehung Limburg auf dem Gebiet von Rheinland-Pfalz in Richtung Diez wurde im Bedarfsplan lediglich in die Kategorie "Weiterer Bedarf" eingestuft.

In Verbindung mit der Aufstellung des BVWP 2030 durch den Bund hat sich der Anteil Hessens an den fest disponierten, also laufenden Projekten und den Projekten im vordringlichen Bedarf deutlich erhöht. Während auf Hessen im BVWP 2003 ein Anteil von 7 % des Projektvolumens entfiel, ist der Anteil Hessens im BVWP 2030 auf 12 % angestiegen. Dies bedeutet eine Steigerung des Projektvolumens von damals 3,6 Mrd. Euro auf heute 8,2 Mrd. Euro. Wegen dieses großen Projektvolumens einerseits und des hohen Sanierungs- und Erhaltungsbedarfs an der bestehenden Straßeninfrastruktur andererseits ist eine Prioritätensetzung bei der Bearbeitung von Projekten des BVWP 2030 durch das Land notwendig. Bei der Bearbeitung von Bedarfsplanmaßnahmen an Bundesstraßen wird sich das Land einerseits auf die planerisch fortgeschrittenen Projekte des vordringlichen Bedarfs konzentrieren, die eine zeitnahe Umsetzungsperspektive aufweisen. Zudem sind im Netz der hessischen Bundesstraßen vordringliche Maßnahmen in verkehrlich hoch belasteten Streckenkorridoren als prioritär zu betrachten. Dabei geht es auch um Korridore, in denen bereits verschiedene Ortsumgehungsprojekte umgesetzt werden oder wurden. Ein weiteres Kriterium ist eine hohe regionale Erschließungsfunktion des Projekts. Für diese prioritären Projekte des vordringlichen Bedarfs werden die vorhandenen Planungsmittel und Personalressourcen eingesetzt.

Der Bedarfsplan 2016 enthält für Hessen rund 60 Bundesstraßenprojekte mit einer vordringlichen Bedarfseinstufung. Die planerische und bauliche Umsetzung der vom Bund als vordringlich eingestuften Projekte hat Priorität vor der Bearbeitung von Maßnahmen mit der Einstufung "Weiterer Bedarf mit Planungsrecht". Insoweit kommt derzeit die Aufnahme der Planung einer Südumgehung Limburg im Zuge der B 54 nicht in Frage.

Aufgrund ihrer Verkehrsbedeutung und ihrer Netzfunktion ist die straßenrechtliche Einstufung der Südumgehung Limburg als Bundesstraße

begründet. Dies wird auch durch die Bedarfsermittlung des Bundes (s. oben) gestützt. Einer Realisierung durch einen anderen Baulastträger (Land, Kreis, Stadt) steht das Haushaltsrecht entgegen, da in öffentlichen Haushalten Haushaltsmittel zur Erfüllung der eigenen Aufgaben zur Verfügung stehen.

Unabhängig davon würde selbst eine kurzfristige Aufnahme der Planung aufgrund der langen Planungszeiten bis zur baulichen Umsetzung einer Südumgehung Limburg keinen Lösungsbeitrag für die derzeitige Luftschadstoffbelastung in Limburg darstellen.

10.2.5 Einrichtung von P+R-Parkplätzen

Es wird vorgeschlagen außerhalb von Limburg Park+Ride Parkplätze mit guter Anbindung an den ÖPNV einzurichten.

Um die Verkehrsbelastung und damit auch die NO₂-Belastung an den von Grenzwertüberschreitungen betroffenen Abschnitten der Schiede und der Frankfurter Straße signifikant zu reduzieren, erarbeitete das Land Hessen gemeinsam mit den jeweils zuständigen Behörden im Jahr 2020 ein Konzept, das die Einrichtung von P+R-Parkplätzen an den drei Haupteinfallsstraßen im Norden, Süden und Südwesten der Stadt Limburg a. d. Lahn vorsah. Als flankierende Maßnahmen sah das Konzept eine deutliche Erhöhung der Parkgebühren in der Innenstadt vor und die Einrichtung eines Bussonderfahrtstreifens an der B 8 aus Richtung Osten für die den im Süden einzurichtenden P+R-Parkplatz bedienenden Linienbusse. Dort wo aufgrund der Einspurigkeit der B 8 kein Bussonderfahrtstreifen eingerichtet werden kann, sollte durch eine angepasste Ampelsteuerung eine Bevorrechtigung der Linienbusse realisiert werden.

Als Standorte für die P+R-Flächen waren vorgesehen:

- **Norden:** an der Anschlussstelle Limburg Nord (BAB 3 / B 54)



Abb. 101:Vorgesehene Flächen im Norden;
Kartengrundlage: Digitale Orthophotos,
Hessisches Landesamt
für Bodenmanagement und Geoinformation
2018

- **Südwesten:** an der B 54 aus Richtung Rheinland-Pfalz/Diez auf dem Gebiet der Stadt Diez



Abb. 102:Vorgesehene Flächen in Südwesten;
Kartengrundlage: Digitale Orthophotos,
Hessisches Landesamt
für Bodenmanagement und Geoinformation
2018

- **Süden:** an der Anschlussstelle Limburg Süd (BAB 3 / B 8)

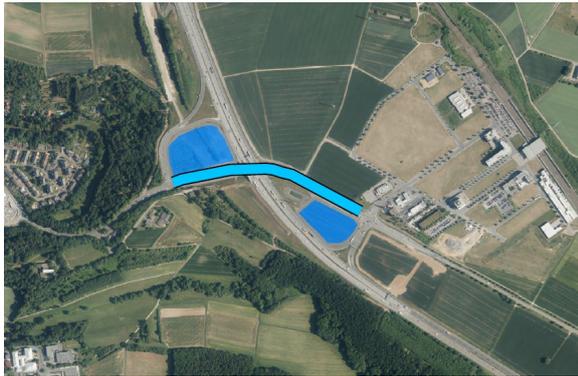


Abb. 103: Vorgesehene Flächen im Süden;
Kartengrundlage: Digitale Orthophotos,
Hessisches Landesamt
für Bodenmanagement und Geoinformation
2018

Da die P+R-Flächen im Südwesten in der benachbarten Stadt Diez und damit in Rheinland-Pfalz liegen, war eine Abstimmung über die Landesgrenze hinweg notwendig, die nach der Identifizierung der Flächen sogleich aufgenommen wurde.

Angesichts der erheblichen Eingriffe in die Verkehrsabwicklung war die Beauftragung eines Verkehrsgutachters mit der Erstellung eines Verkehrskonzepts erforderlich. Die notwendigen Vergabeschritte wurden parallel aufgenommen.

Erst zu einem weit fortgeschrittenen Zeitpunkt der Ausschreibung wurde festgestellt, dass eine verkehrliche Anbindung der beiden Flächen an der Anschlussstelle Limburg Süd nicht möglich ist. Hieran drohte das Projekt zunächst zu scheitern, da nur die Errichtung von drei P+R-Parkplätzen im Norden, Südwesten und Süden der Stadt Limburg im Zusammenspiel mit den flankierenden und den unter Ziffer 8.5 beschriebenen weiteren Maßnahmen eine erforderliche Reduzierung der NO₂-Belastung versprach. In kurzfristigen Abstimmungen mit den beteiligten Behörden wurden daher die in Abb. 104 dargestellten Flächen als Standortalternativen ausgewählt.



Abb. 104: Alternative Flächen Süd;
Kartengrundlage: Digitale Orthophotos,
Hessisches Landesamt
für Bodenmanagement und Geoinformation
2018

Nachdem die gutachterlichen Untersuchungen bereits aufgenommen worden waren, wurde festgestellt, dass eine zeitnahe Umsetzung des Konzepts nicht gewährleistet werden kann.

Für die Errichtung der P+R-Parkplätze an der Anschlussstelle Limburg Süd wäre die Aufstellung eines Bebauungsplans erforderlich gewesen. Da sich die Grundstücke im Außenbereich befinden und das Vorhaben nicht als im Sinne des Baugesetzbuches privilegiert einzuordnen ist, hätte sich das Verfahren zur Beplanung der Flächen der Erfahrung nach über mehr als ein Jahr erstreckt, sodass eine Realisierung des Projekts in 2021 ausgeschlossen war. Außerdem befindet sich eine der Flächen in privatem Eigentum, sodass ein Ankauf bzw. eine Pacht der Flächen erforderlich gewesen wäre. Ob und wann die Flächen zur Verfügung gestanden hätten, war nicht absehbar.

Nach eingehender Prüfung zeigte sich außerdem die nördliche der in der Stadt Diez vorgesehenen Flächen als verkehrlich nicht erschließbar. Darüber hinaus wäre bezüglich beider Flächen ebenfalls eine Änderung bzw. die Aufstellung eines Bebauungsplanes notwendig gewesen. Da die potentiellen Flächen im Eigentum des Bundes stehen, wäre auch hier ein Ankauf bzw. eine Pacht der Flächen erforderlich gewesen. Vor diesem Hintergrund stellte sich eine kurzfristige Einrichtung von P+R-Parkplätzen auch auf diesen Flächen als nicht möglich heraus.

Da durch die alleinige Einrichtung des P+R-Parkplatzes Nord offenkundig nicht die erforderliche NO₂-Reduzierung erreicht werden konnte, wurde das angedachte Konzept als nicht geeignete Maßnahme zur schnellstmöglichen Grenzwerteinhaltung eingestuft und die weiteren Untersuchungen sowie das beauftragte Gutachten wurden eingestellt.

Ungeachtet der mangelnden kurzfristigen Umsetzbarkeit der Maßnahme, wird diese als grundsätzlich sinnvoll erachtet, um die Verkehrsbelastung in Limburg perspektivisch zu verringern. Es obliegt der Stadt Limburg entsprechende Schritte, wie die Schaffung des Planungsrechts oder den notwendigen Flächenerwerb einzuleiten.

10.3 Verkehrsplanerische und verkehrsrechtliche Maßnahmen

10.3.1 Zuflussdosierung und grüne Welle

Die Belastungssituation am Passivsammler Schiede I hängt nicht nur mit dem Gesamtverkehrsaufkommen, sondern auch mit der Qualität des Verkehrs zusammen. In diesem Zusammenhang wird vorgetragen, dass sich insbesondere auf der dortigen Linksabbiegerspur der Verkehr oft staut bzw. nur sehr zäh abfließt. Bei der Optimierung des Verkehrsflusses sollte dies besondere Berücksichtigung finden. Ferner wird die Einführung einer grünen Welle angeregt, die zusammen mit der Zuflussdosierung umgesetzt werden sollte.

Bereits im Planentwurf wurde in Kap. 8.5.3.2 das Projekt „Ausbau des Verkehrsleitrechners zum Zweck der Zuflussdosierung“, für welches die Stadt Limburg 2021 ein entsprechendes Verkehrsgutachten beauftragt hat, dargestellt. Da diese Untersuchung nach derzeitigem Planungsstand frühestens in der 32. Kalenderwoche des Jahres 2022 abgeschlossen wird und derzeit keine Abschätzung der zu erwartenden Ergebnisse möglich ist, kann es im Rahmen des aufzustellenden Luftreinhalteplans keine darüber hinaus gehende Berücksichtigung finden. Die Anregung wurde an die Stadt Limburg weitergegeben.

10.3.2 Stau-Ausweichverkehr der BAB 3 durch die Stadt Limburg

Es wird beklagt, dass die von der Stadt Limburg geforderte Maßnahme keine Stau-Ausweichverkehre der BAB 3 durch die Stadt zu leiten, abgelehnt worden sei. Ferner wird gefordert die Bedarfsumleitungen U 72 und U 74 der BAB 3 aufzuheben.

Bereits im Planentwurf wurde in Kap. 6.2.4 festgestellt, dass kein Zusammenhang zwischen „Störereignissen“ auf der BAB 3 und einem Anstieg des Verkehrsaufkommens auf der Schiede festgestellt werden kann. Folglich kann auch keine Erhöhung der NO₂-Belastung an der Messstation

Schiede im Zusammenhang mit „Störereignissen“ auf der BAB 3 festgestellt werden. Für eine detaillierte Darstellung wird auf das Kap. 6.2.4 verwiesen. Eine Aufhebung der Bedarfsumleitung ist insofern nicht angezeigt.

10.3.3 Umleitung der Lkw-Verkehre aus Richtung Diez

Es wird gefordert als Sofortmaßnahme den Lkw-Durchgangsverkehr (ab 7,5 t) von Diez und Region über die im Jahr 2022 in Betrieb gehenden innerörtliche Tunnelumgehung Diez zur Autobahn Auffahrt und Abfahrt Diez/Görgeshausen zu führen. Das Land Hessen möge mit dem Land Rheinland-Pfalz entsprechende Verhandlungen führen.

Zunächst ist festzustellen, dass eine verbindliche Führung des Lkw-Durchgangsverkehrs von Diez und Region über die L 318 zur Anschlussstelle Diez der BAB 3 nur mittels der Anordnung eines Lkw-Durchfahrtsverbots auf der B 417 zwischen Diez und Limburg zu erreichen wäre. Die örtliche Zuständigkeit für die Anordnung eines Lkw-Durchfahrtsverbots auf der B 417 zwischen Diez und Limburg liegt auf Seiten des Landes Rheinland-Pfalz. Insoweit besteht für das Land Hessen keine Entscheidungs- bzw. Weisungskompetenz gegenüber der für die Anordnung eines Lkw-Durchfahrtsverbots auf der B 417 zwischen Diez und Limburg zuständigen Straßenverkehrsbehörde.

Im Rahmen der Aufstellung des am 7. November 2017 in Kraft getretenen Luftreinhalteplans für das Gebiet Mittel- und Nordhessen, 1. Fortschreibung Teilplan Limburg, hat das Hessische Umweltministerium verschiedene Varianten eines möglichen Lkw-Durchfahrtsverbots für die Stadt Limburg bzw. für einen vergleichsweise kleinen Teilbereich der Stadt Diez geprüft. Als eine mögliche Variante wurde die Anordnung eines Lkw-Durchfahrtsverbots auf der B 54 östlich der Eisenbahnüberführung im Bereich des Bahnhofs Diez Ost mit Ausweisung von großräumigen Lkw-Umfahrungsstrecken abseits der Limburger Kernstadt (südlich der Lahn) betrachtet.

Im Rahmen einer in Auftrag gegebenen Verkehrsuntersuchung wurde gutachterlich festgestellt, dass die K 29 / K 475 als etwaige und in Teilen auf hessischem Gebiet verlaufende Umfahrungsstrecke für ein Lkw-Durchfahrtsverbot auf der B 54 wegen der teilweise geringen Fahrbahnbreite von lediglich ca. 5 m für die Aufnahme von zusätzlichem Schwerverkehr ausscheidet. Zudem sind die Platzverhältnisse an den beiden Knotenpunkten K 475 / K 470 und L 3447 / K 470 im Bereich Diez-Staffel sehr beengt. So steht für die Linksab- bzw. -einbieger kein

ausreichender Aufstellbereich zur Verfügung. Abbiegende Verkehre müssen außerdem im Steigungsbereich wieder anfahren, was für den Schwerverkehr problematisch ist und erhebliche Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit der genannten Knotenpunkte hat.

Hiervon ausgehend stellt das Verkehrsgutachten fest, dass es infolge eines Lkw-Durchfahrtsverbots auf der B 54 östlich der Eisenbahnüberführung im Bereich des Bahnhofs Diez Ost zu einer werktäglichen Mehrbelastung

- von 381 Lkw (+ 57 % gegenüber dem Jahr 2010) auf der B 417 westlich der genannten Eisenbahnüberführung,
- von 331 Lkw (+ 116 % gegenüber dem Jahr 2010) auf der L 318 zwischen Diez und Aull und
- von 218 Lkw (+ 266 % gegenüber dem Jahr 2010) auf der L 318 zwischen Aull und der Anschlussstelle Diez der BAB 3

kommen würde.

Die etwaige Anordnung eines Lkw-Durchfahrtsverbots auch auf der B 417 westlich der Eisenbahnüberführung im Bereich des Bahnhofs Diez Ost hätte zur Folge, dass die oben genannte Mehrbelastung auf der L 318 ungeachtet des Quell- und Zielverkehrs von und nach Diez nochmals entsprechend zunehmen würde. Die zuständige rheinland-pfälzische Straßenverkehrsbehörde hätte für den Fall einer Anordnung im Rahmen ihrer Ermessenentscheidung nachzuweisen, dass die Umfahrungsstrecke zumutbar und die Auswirkungen der Mehrbelastungen auf der L 318 im Fall eines Durchfahrtsverbots auf der B 417 insgesamt verhältnismäßig sind. Es ist von hier aus nicht ersichtlich, welchen Einfluss die Fertigstellung und Inbetriebnahme des geplanten Tunnelbauwerks der B 417 in Diez auf die genannte Ermessensentscheidung haben könnte.

Hiervon unabhängig ist es fraglich, ob es sich bei der vorgeschlagenen Maßnahme um eine im Vergleich zu Fahrverboten für bestimmte Emissionsklassen auf der B 8 in Limburg gleich geeignete Maßnahme zur Erreichung des Ziels der schnellstmöglichen Einhaltung des Grenzwertes für NO₂ handelt.

10.3.4 Umsetzung eines neuen Innenstadtführungskonzeptes

Im Masterplan Mobilität 2030 der Stadt Limburg [42] ist ein sogenanntes Innenstadtführungskonzept vorgesehen, mit welchem das Ziel verfolgt wird die Verkehrsabwicklung im Innen- bzw. Altstadtbereich verträglicher zu gestalten. Dieses Konzept ist von

der Stadt in verschiedenen Varianten weiterentwickelt und gutachterlich bewertet worden. Zuletzt ist die sogenannte „Variante Innenstadt C“ bevorzugt worden, die auch parallel zum streckenbezogenen Fahrverbot F-a1 (vgl. Kap. 8.6.2.2) und damit anstelle der im Plan festgelegten Variante F-a2 (vgl. Kap. 8.6.2.3) zur Umsetzung vorgeschlagen worden ist. Es wird kritisiert, dass die Umsetzung des Innenstadtführungskonzeptes im Rahmen der Fortschreibung des Luftreinhalteplans nicht vorgesehen wird, zumal hierdurch eine Reduzierung des MIV erreicht würde.

Das Konzept zur alternativen Verkehrsführung der „Variante Innenstadt C mit Fahrverbot Variante F-a1“ (im Folgenden Variante Innenstadt C) ist grundsätzlich keine geeignete Maßnahme, um die verkehrliche Mehrbelastung der Grabenstraße bei Fahrverbot F-a1 (vgl. Kap. 8.6.2.2) zu verhindern.

Bei der Variante Innenstadt C kommt es im Vergleich zu Fahrverbot F-a1 zu hohen Verkehrs-Rückverlagerungen auf den Abschnitt Schiede I. Während die Rückverlagerung bei Fahrverbot F-a2 (vgl. Kap. 8.6.2.3) bei lediglich etwa 600 Kfz liegt, so beträgt die zurückverlagerte Verkehrsmenge bei Variante Innenstadt C ca. 2100 Kfz. Sie wäre folglich mehr als dreimal so hoch. Damit würde sich die verkehrsmindernde Wirkung des Fahrverbots F-a2 bei Variante Innenstadt C fast halbieren. Mit dieser erhöhten Verkehrsmenge ist auch von einer damit einhergehenden Verschlechterung der Verkehrsqualität auszugehen. Es ist also fraglich, ob im Falle eines Fahrverbotes unter diesen Umständen noch eine Grenzwerteinhaltung im Abschnitt Schiede I erreicht werden könnte.

Das vorgeschlagene Konzept der Variante Innenstadt C ist weder geeignet ein Fahrverbot grundsätzlich zu verhindern noch ein solches ggf. zeitlich zu verkürzen noch die Zahl der betroffenen Fahrzeugtypen zu reduzieren. Es bewirkt sogar Gegenteiliges, denn es ist zu befürchten, dass:

- das vorgesehene Fahrverbot im Abschnitt Schiede I aufgrund verkehrsseitigen Verschlechterungen nicht mehr zur Grenzwerteinhaltung ausreichen würde,
- ein etwaiges Fahrverbot in jedem Fall zeitlich länger aufrechterhalten werden müsste, da es dauerhaft zu einer Mehrbelastung der Schiede käme und
- nur aufgrund des Innenstadtführungskonzeptes ein Fahrverbot überhaupt erstmalig angeordnet werden müsste. Dies würde passieren, wenn es bei derzeitigen Verkehrsmengen und entsprechender Entwicklung der Messwerte eigentlich gar nicht zu Fahrverboten kommen würde,

durch die Verlagerungen von Verkehren auf die Schiede in Folge des Innenstadtführungskonzeptes sich dort die Immissionssituation aber wieder so weit verschlechtern würde, dass auf Grundlage des gleitenden Jahresmittelwertes eben doch ein streckenbezogenes Fahrverbot angeordnet werden müsste.

Daher kann die Variante Innenstadt C im Rahmen der Fortschreibung des Luftreinhalteplans nicht vorgesehen werden. Schließlich ist auch keine konkrete Berechnung oder Abschätzung der durch das Innenstadtführungskonzept unterstellten Reduzierung des MIV vorgelegt worden. Eine konkrete Umsetzung eines derart ausgestalteten alternativen Innenstadtführungskonzeptes erscheint daher frühestens möglich, nachdem der NO₂-Grenzwert an allen Messstandorten in Limburg dauerhaft eingehalten wird und ferner sichergestellt ist, dass es durch entsprechende Planungen nicht zu einer erneuten Grenzwertüberschreitung kommt.

10.3.5 Anordnung eines Tempolimits von 40 km/h auf der Diezer Straße

Da gemäß Prognoserechnungen im Analysefall 2019 auch Abschnitte der Diezer Straße von NO₂-Grenzwertüberschreitungen betroffen sind (vgl. Abb. 58), wird auch eine dortige Anordnung eines Tempolimits von 40 km/h gefordert.

Dem Wunsch der Anordnung eines Tempolimits von 40 km/h auf der Diezer Straße zwischen Kreisverkehr Tilemannstraße/Joseph-Schneider-Straße und Schiede kann im Rahmen der Aufstellung bzw. Fortschreibung des Luftreinhalteplans nicht entsprochen werden. Da dort für den Prognoseplanfall 2022 mit 37,7 µg/m³ eine klare Grenzwerteinhaltung vorausgesagt wird, fehlt es an der Notwendigkeit, eine entsprechende Luftreinhaltemaßnahme anzuordnen.

10.3.6 Anordnung eines flächendeckenden Tempolimits von 30 km/h

Kritik wird dahingegen geäußert, dass im Gegensatz zu vielen anderen Luftreinhalteplänen keine flächendeckende Geschwindigkeitsanordnung von 30 km/h erfolgt sei. Hierdurch würde auch der Lärmschutz verbessert und die Innenstadt für überregionale Verkehre weniger attraktiv, was den Anteil des Durchgangsverkehrs verringern würde.

Die Erwägungsgründe zur Anordnung eines Tempolimits von 40 km/h wurden bereits im Planentwurf in Kap. 8.5.3.1 eingehend dargelegt. Demnach ist das ausschlaggebende Kriterium zur

Anordnung des Tempolimits von 40 km/h die signifikant günstigere emissionsseitige Wirkung als bei einem Tempolimit von 30 km/h. Aufgrund der dringend gebotenen Ergreifung wirksamer lufthygienischer Maßnahmen müssen Erwägungen des Lärmschutzes (wobei auch hier das gewählte Tempolimit eine Verbesserung gegenüber dem bisherigen Zustand bedeutet) hier zurückstehen. Ferner mag ein Tempolimit von 30 km/h zwar die Attraktivität für den Durchgangsverkehr deutlich verringern, dennoch ist der überwiegende Teil des Verkehrsaufkommens auf Quell- und Zielverkehre zurückzuführen, die hiervon unberührt bleiben.

10.3.7 City-Maut für Lkw und Pkw

Es wird die Einführung einer City-Maut vorgeschlagen.

Die Erhebung einer City-Maut bzw. die Erhebung einer Benutzungsgebühr für bestimmte Innenstadtstraßen durch Städte und Gemeinden bedarf einer gesetzlichen Grundlage (Ermächtigung zur Maut- bzw. Gebührenerhebung). Eine derartige gesetzliche Grundlage existiert derzeit in Hessen nicht.

Da eine gesetzliche Grundlage fehlt und der Abschluss eines entsprechenden Rechtssetzungsverfahrens nicht zeitnah zu erwarten ist, stellt die Erhebung einer City-Maut keine geeignete Maßnahme zur schnellstmöglichen Einhaltung des NO₂-Grenzwerts dar.

10.3.8 Generelle Umleitung des Transitverkehrs über die BAB 3 mit einem elektronischen Leitsystem

Es wird vorgeschlagen mit Hilfe eines elektronischen Leitsystems den Transitverkehr generell auf die BAB 3 umzuleiten.

Hessen Mobil prüft derzeit die Einrichtung eines elektronischen Leitsystems auf Basis der bestehenden zentralen Netzsteuerung für den Raum Limburg. Eine mögliche Umsetzung oder ein Zeitplan sind aufgrund des frühen Projektstadiums aktuell nicht absehbar.

10.3.9 Hinweisbeschilderung auf der BAB 3 zur Nutzung der Anschlussstelle Diez

Da einige Verkehrsteilnehmer die Anschlussstellen 42 (Limburg-Nord) und 43 (Limburg-Süd) nutzen, um das Fahrziel Diez und Region zu erreichen wird vorgeschlagen auf der BAB 3 eine Hinweisbeschilderung einzurichten, die darauf verweist, dass für diese Fahrziele die Anschlussstelle 41 „Diez“ zu verwenden ist.

Auf beiden Richtungsfahrbahnen der BAB 3 ist das Nahziel „Diez“ an der gleichnamigen Anschlussstelle ausgewiesen, in Fahrtrichtung Norden als Geradeausziel in der Wegweisung der Anschlussstelle Limburg-Nord. Eine Informationsverdoppelung durch die Aufstellung zusätzlicher Hinweisbeschilderung wird als wenig wirksam erachtet, da Ortsunkundige nach den Hinweisen der amtlichen Wegweisung an der Anschlussstelle Diez ausfahren und Ortskundige die zusätzlichen Hinweise ignorieren würden. Ferner ist eine Doppelbeschilderung grundsätzlich zu vermeiden, da diese die Verkehrsteilnehmer ablenkt und daher grundsätzlich geeignet ist die Sicherheit des Verkehrs zu beeinträchtigen.

10.3.10 Einrichtung einer Umweltspur

Zwar wird anerkannt, dass die im Auftrag des Hessischen Umweltministeriums erstellten Verkehrsgutachtens [45] untersuchte Umweltspur nicht umsetzbar ist. Kritisch angemerkt wird in diesem Zusammenhang jedoch, dass eine Umweltspur – zumindest in Teilabschnitten der B 8 von Süden kommend – nicht in einem Gesamtkonzept mit Park+Ride- Anlagen und kombiniertem Ticketsystemen als eine Busbeschleunigung in die Innenstadt geprüft worden sei. In einem Maßnahmenbündel mit den P+R-Anlagen, Kombiticket, Verdichtung des ÖPNV-Angebots auf diesen Strecken und einer Busbeschleunigung wäre dies ein Ansatz für eine nachhaltige Verkehrsentwicklung zur Entlastung der Limburger Innenstadt gewesen.

In einer weiteren Einwendung wird bemängelt, dass die Umweltspur nicht in der Kombination mit dem streckenbezogenen Fahrverbot eingeführt wird.

Wie bereits unter 10.2.5 dargelegt, ist die Einrichtung von P+R-Anlagen nicht kurzfristig möglich und damit keine Maßnahme zur schnellstmöglichen Einhaltung des NO₂-Grenzwertes. Die beauftragte Untersuchung zur Einrichtung einer Umweltspur ist daher auf eine kurzfristig umsetzbare Maßnahme fokussiert worden. Die Nichtumsetzbarkeit der Umweltspur ist zu Beginn der Untersuchungen entgegen dem in der Einwendung vorgetragenen Vorwurf nicht offenkundig gewesen und ist entsprechend von keiner der beteiligten Behörden (HMUKLV, HMWEVW, Hessen Mobil, Landkreis Limburg-Weilburg, Stadt Limburg) im Vorhinein formuliert worden.

Eine Einführung der Umweltspur in Kombination mit dem streckenbezogenen Fahrverbot scheidet deshalb aus, weil das Fahrverbot gemäß Prognose bereits alleine zur schnellstmöglichen

Grenzwerteinhaltung ausreicht. Eine zusätzliche einschränkende verkehrsrechtliche Anordnung ist damit nicht notwendig, weshalb sie als unverhältnismäßig zu werten ist.

10.4 weitere Maßnahmen

10.4.1 Stärkung des öffentlichen Verkehrs

Die dargestellten Angebotserweiterungen im ÖPNV gemäß Kap. 8.5.1.1.1 und 8.5.1.1.2 werden als unzureichend gewertet. Diese würden der zentralen Bedeutung des ÖPNV im Rahmen der Verkehrswende nicht gerecht.

Gegenüber dem Sachstand des Planentwurfs wird ab dem 15. November 2021 durch den Start des On-Demand-Systems und den 6 Stadtlinien der 30-Minutentakt im Stadtlinienverkehr realisiert. Die neue Haltestelle „Impfzentrum“ wird unter dem Namen „Auf der Heide“ nun dauerhaft bedient. Das entsprechende Kap. 8.5.1.1.1 ist dahingehend angepasst worden.

Darüber hinaus kann das HMUKLV als planaufstellende Behörde nicht in die Verträge eingreifen, die gemäß dem ÖPNV-Gesetz Hessen zwischen den Kommunen und Landkreisen und den Verkehrsverbänden im Hinblick auf die Leistungen im ÖPNV, d.h. die Anzahl der Linienbündel, die Taktzeiten etc., festgelegt werden.

10.4.2 Einführung eines Bürgertickets

Zur weiteren Stärkung des ÖPNV wird die Einführung eines Bürgertickets gefordert.

Derzeit erstellt das Fachzentrum Nachhaltige urbane Mobilität (FZ-NUM), in Abstimmung mit dem HMWEVW ein Gutachten, das die Möglichkeiten der Einführung alternativer Finanzierungsformen („Bürgerticket“) im ÖPNV für Hessen prüft. Mit den Ergebnissen dieses Gutachtens ist Anfang 2022 zu rechnen.

10.4.3 Parkraummanagement und Erhöhung der Parkgebühren

Kritik im Hinblick auf die Erhöhung der Parkgebühren wird einerseits dahingehend geäußert, dass sie kein geeignetes Mittel zur Verbesserung der Luftqualität seien. Dementgegen wird der Vorwurf erhoben der Planentwurf würde die Wirksamkeit des Parkraummanagements unterschätzen.

Die Wirksamkeit der Erhöhung der Parkgebühren ist grundsätzlich anerkannt, da sie zum Umstieg auf den Umweltverbund und damit einhergehendem

verringerten motorisierten Individualverkehr führen kann. Durch den sich daraus ergebenden verringerten Parkdruck wiederum kann eine Verminderung des Parksuchverkehrs erzielt werden.

Da bereits im Planentwurf in Kap. 8.5.2.2 dargelegt wurde, dass das Parkraummanagementkonzept einschließlich der Umsetzung des Parkleitsystems erst im November 2022 abgeschlossen sein wird, kann im Rahmen der 2. Fortschreibung des Luftreinhalteplans noch keine entsprechende Wirksamkeit abgeleitet werden.

10.4.4 Gebührenerhöhung für Bewohnerparkausweise

Angeregt wird, dass das Land Hessen mit der anstehenden Änderung des Straßenverkehrsgesetzes die Möglichkeit nutzen sollte, für das Ausstellen von Parkausweisen für Bewohner städtischer Quartiere mit Parkraumangel deutlich höhere Gebühren zu erheben.

Das Land Hessen will den Kommunen zukünftig ermöglichen, entsprechende Gebührenordnungen zu erlassen. In einer neuen Nr. 1 des § 16 der hessischen Delegationsverordnung soll die Ermächtigung nach § 6a Abs. 5a Satz 2 des Straßenverkehrsgesetzes auf die Kommunen übertragen werden. In den Gebührenordnungen können auch die Bedeutung der Parkmöglichkeiten, deren wirtschaftlicher Wert oder der sonstige Nutzen der Parkmöglichkeiten für die Bewohner angemessen berücksichtigt werden. Es ist davon auszugehen, dass die Neuregelung in Hessen noch 2021 in Kraft treten wird.

10.4.5 Hardware-Nachrüstung kommunaler Nutzfahrzeuge

Gegenstand einer Einwendung ist die Forderung zur Hardware-Nachrüstung aller schweren kommunalen Nutzfahrzeuge.

Bezüglich der schweren Nutzfahrzeuge der Stadt Limburg ist festzustellen, dass zwei davon bereits die Euronorm VI erfüllen. Da eine Nachrüstung der Fahrzeuge nach Aussage der Hersteller entweder nicht möglich oder aber zum Teil sehr problematisch sei, hat die Stadt Limburg bereits vor längere Zeit beschlossen, die Fahrzeuge, die über keine grüne Plakette verfügen, komplett zu ersetzen. Hierzu wurden nun auch erstmals bei schweren Nutzfahrzeugen Elektrofahrzeuge bestellt, die voraussichtlich in den nächsten Monaten nach Inkrafttreten des Plans geliefert werden können. Die Neuanschaffung hat entsprechend auch ein

höheres Einsparpotential der NO_x-Emissionen als eine Nachrüstung.

Der Fuhrparks des Abfallwirtschaftsbetriebs (AWB) des Landkreis Limburg-Weilburg umfasst vier schwere Nutzfahrzeuge. Mit dem Hinweis auf die, im Vergleich zur freien Wirtschaft, verhältnismäßig geringe Kilometerleistung, beabsichtigt der Landkreis Limburg-Weilburg für die nächsten Jahre keine Neu- oder Ersatzbeschaffungen in diesem Bereich.

Das Förderprogramm des BMVI zur Hardware-Nachrüstung kommunaler Nutzfahrzeuge läuft zum 31. Dezember 2021 aus (vgl. Kap. 8.6.8.7). Da der 5. Förderaufruf bereits seit dem 15. Oktober 2021 abgeschlossen ist, besteht aktuell keine Möglichkeit mehr zu einer Antragsstellung. Vor diesem Hintergrund hatte das HMKLV gegenüber dem BMVI eine Verlängerung des Förderprogramms angeregt. Von dortiger Seite wurde jedoch mitgeteilt, dass eine Verlängerung der Förderrichtlinie zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht vorgesehen ist. Weitere Förderaufrufe sind seitens des BMVI entsprechend nicht geplant.

10.4.6 Verpflichtender Einsatz von E-Fahrzeugen im gewerblichen und öffentlichen Personennahverkehr

Es wird angeregt, beispielsweise Paket- und Briefzustelldienste, Taxi-Unternehmen und Linienbusse zum Umstieg auf E-Fahrzeuge zu verpflichten.

So wirksam diese Maßnahme im Hinblick auf eine Verbesserung der Luftqualität (nicht nur in Limburg) sicher wäre, fehlt es an einer entsprechenden gesetzlichen Grundlage, private Unternehmen hierzu zu verpflichten. Bezüglich der im ÖPNV eingesetzten Fahrzeugflotte (zwar keine E-Busse, aber ab Dezember 2021 nur noch Fahrzeuge der neuesten Euronorm VI) wird auf das im finalen Plan neu hinzugekommene Kap. 8.5.5 verwiesen.

10.4.7 Photokatalytische Baumaterialien

Es wird bemängelt, dass im Gegensatz zu anderen Luftreinhalteplänen, bestimmte Maßnahmen wie photokatalytische Fassadenbeschichtungen nicht betrachtet würden.

Zwar ist der photokatalytische Abbau von Stickoxiden durch Titandioxid als Katalysator im Labor gut nachweisbar (z.B.: ISO 22197-1), jedoch konnte der Effekt in Feldstudien nicht reproduziert werden.

Die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) hat in einem sehr aufwendigen Pilotprojekt seit 2011 an

verschiedenen Standorten die NO_x-mindernde Wirkung von TiO₂ unter Realbedingungen getestet, unter anderem wurden dabei Lärmschutzwände mit TiO₂ beschichtet. Der Minderungseffekt wurde mit 1 – 3,6 % ermittelt.

Die Wirksamkeit von Titandioxid zur Verbesserung der Luftqualität wurde auch in Hessen bereits frühzeitig untersucht. Dazu erfolgte als Maßnahme des Luftreinhalteplans Fulda eine Belegung der Gehwege beidseitig der am höchsten belasteten Straße mit einem mit Titan-dioxid beschichteten Pflaster. Das betraf ca. ein Drittel des gesamten Straßenraums (Gehwege inkl. Straße). Die Maßnahme wurde über drei Jahre messtechnisch vom Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie begleitet.

Die Messungen zeigten einen übereinstimmenden Verlauf über die Jahre. Sowohl innerhalb des neu gepflasterten Bereichs als auch außerhalb an der Messstation war ein Rückgang der Belastung zu verzeichnen.

Lag die Minderung im gepflasterten Bereich im Jahr 2011 noch ein bis zwei Prozent höher als an der Messstation, glichen sich die Werte im darauffolgenden Jahr wieder an. Das Problem der Verschmutzung der Oberflächen entspricht auch den Erkenntnissen, welche die BAST in ihren diesbezüglichen Projekten gewonnen hat.

Dessen ungeachtet handelt es sich bei den Gebäuden am Abschnitt Schiede I ausschließlich um Privatbesitz. Da es sich bei den Gebäudefassaden jedoch nicht um die Verursacher der NO₂-Belastung handelt (§ 47 Abs. 4 BImSchG), können im Rahmen der Aufstellung eines Luftreinhalteplans keine belastenden Maßnahmen gegenüber den Eigentümern festgelegt werden.

10.4.8 Luftfilteranlagen

Es wird bemängelt, dass im Gegensatz zu anderen Luftreinhalteplänen, bestimmte Maßnahmen wie Luftfilteranlagen nicht betrachtet werden.

Aktive Luftfilteranlagen können einen Beitrag zur Verbesserung der Luftqualität leisten. Die damit einhergehende Verringerung der Schadstoffkonzentration beschränkt sich jedoch auf das direkte Umfeld der Anlagen. Das bekannteste Beispiel für den Einsatz solcher Luftfiltersysteme ist das Stuttgarter Neckartor, wo bereits Ende 2018 die ersten Filteranlagen aufgestellt wurden. Über die Wirksamkeit dieses Projekts erstellte die ausführende Firma, gefördert durch das Land Baden-Württemberg und unterstützt von der Stadt Stuttgart einen Abschlussbericht, der im Mai 2020 veröffentlicht wurde [75]. Die 23, auf einem ca. 350

m langen Straßenabschnitt des Stuttgarter Neckartors beidseitig aufgestellten Luftfiltersäulen, konnten danach eine durchschnittliche Minderung der Stickstoffdioxidbelastung von ca. 9 % bewirken. Untersuchungen der Wirkung der Filtersäulen zeigen, dass in 6 m Entfernung zum Filter die Schadstoffbelastung um 10 % und in 8 m Entfernung zum Filter die Schadstoffbelastung um 5 % gesenkt werden kann (ganzjähriger Betrieb). Aufgrund der Ergebnisse am Neckartor wurden auch in Ludwigsburg und Heilbronn sowie in Kiel Luftfiltersäulen an Belastungsschwerpunkten eingerichtet. Dem lufthygienischen Nutzen stehen Kosten für die Errichtung und den Betrieb der Filteranlagen in Millionenhöhe gegenüber.

In den drei genannten Städten liegt der Belastungsschwerpunkt aufgrund meteorologischer und baulicher Gegebenheiten – wie an der Schiede in Limburg auch – nur auf einer der beiden Straßenseiten. Dort wurden auf der belasteten Straßenseite zwischen sechs (Kiel-Theodor-Heuss-Ring) und 26 (Heilbronn-Weinsberger Straße) Filteranlagen errichtet. Nach den dazu vorliegenden Untersuchungen reicht die Minderungswirkung der Luftfilteranlagen nicht bis zur gegenüberliegenden Straßenseite aus.

Da die Luftfiltersäulen über relativ große Abmessungen verfügen (94x94x360 cm) könnten sie in Limburg nicht auf der am höchsten belasteten südwestlichen Straßenseite an der Limburger Schiede aufgestellt werden. Die gegenüberliegende Straßenseite befindet sich in einer Entfernung von ca. 26 m. Auf Grundlage der bisher zur Wirkung von Luftfiltersäulen veröffentlichten Untersuchungsergebnissen steht zu bezweifeln, dass damit die gewünschte Wirkung erzielt werden könnte.

Grundsätzlich entspricht diese Maßnahme auch nicht den Vorgaben des § 47 Abs. 4 BImSchG. Danach sind Maßnahmen in Luftreinhalteplänen gegen die Emittenten zu richten, die zum Überschreiten der Immissionsgrenzwerte beitragen. Der Verkehr ist der bedeutendste Emittent von Stickstoffdioxid. Die Einrichtung von Luftfilteranlagen würde jedoch die Fahrzeughalter weder dazu bewegen, sich emissionsärmere Fahrzeuge zuzulegen, noch zu einem Umstieg auf den ÖPNV oder das Rad. Daher wird diese Maßnahme seitens des Land Hessen nicht verfolgt.

10.5 Allgemeine Mängel am Plan

10.5.1 Mangelnde Berücksichtigung der Gesundheitsbeeinträchtigung auch

unterhalb des derzeitigen NO₂-Grenzwertes

Es wird grundsätzliche Kritik daran geübt, dass der Planentwurf nicht aktuellen Studien des Umweltbundesamtes Rechnung trage, die darauf hinweisen, dass eine gesundheitsschädliche Wirkung von NO₂ bereits unterhalb des gültigen Grenzwertes bestünde. Diese würden durch die neuen Grenzwertempfehlungen der WHO vom 22. September 2021 bestätigt.

Es ist zutreffend, dass spätestens seit Veröffentlichung der neuen WHO Grenzwertempfehlungen am 22. September 2021 davon auszugehen ist, dass auch NO₂-Immissionswerte unterhalb des derzeit gültigen Grenzwertes die Gesundheit beeinträchtigen können (vgl. Einführung – Neue WHO-Grenzwertempfehlungen vom September 2021). Solange jedoch die in Deutschland gemäß der 39. BImSchV verbindlich einzuhaltenden Grenzwerte nicht angepasst werden, können im Rahmen der Luftreinhalteplanung keine belastenden Maßnahmen angeordnet werden, die über das zur Grenzwerteinhaltung erforderliche Maß hinausgehen.

10.5.2 Mangelnde Berücksichtigung der Feinstaubbelastung und Verschärfte Anforderungen für Kleinf Feuerungsanlagen

Dass der Planentwurf keine spezifischen Maßnahmen zur Minderung der Feinstaubbelastung enthält, wird beanstandet. Darüber hinaus wird auch kritisiert, dass die besonders gesundheitlich relevante PM_{2,5}-Belastung in Limburg gar nicht gemessen wird. Dies wird besonders vor dem Hintergrund der am 22. September 2021 aktualisierten Grenzwert-Empfehlungen der WHO als inakzeptabel bewertet. Zudem wird gefordert zur Verminderung der Feinstaubbelastung verschärfte Anforderungen an Kleinf Feuerungsanlagen zu stellen.

Wie bereits im Planentwurf in Kap. 4.1.1 dargelegt wurde, werden alle Kurz- und Langzeitgrenzwerte für die gemessenen Feinstaubfraktionen mit deutlichem Abstand zum Grenzwert eingehalten. Daher sind keine zusätzlichen Maßnahmen zur Verbesserung der Belastung festzulegen.

Die PM₁₀-Messung umfasst grundsätzlich immer auch die Fraktion der Partikel unter 2,5 µm. Im Jahr 2020 lag der Anteil von PM_{2,5} an PM₁₀ an verkehrsnahen Messpunkten in Hessen im Mittel bei 63 %. Dies gibt einen ersten guten Anhaltspunkt auf die Höhe der mittleren PM_{2,5}-

Immissionsbelastung, auch wenn PM_{2,5} selbst nicht separat gemessen wird.

Unabhängig davon befindet sich die kontinuierliche Feinstaubmessung im hessischen Luftmessnetz in einer Phase der Umrüstung. Der Gerätetyp älterer Bauart wird dabei sukzessive durch ein Gerät ersetzt, dessen Messprinzip die gleichzeitige Erfassung der Partikelfraktionen PM₁₀ und PM_{2,5} erlaubt. Die Umrüstung des gesamten Messnetzes wird noch einige Jahre in Anspruch nehmen. An der Messstation Limburg-Schiede jedoch ist das neue Gerät bereits seit dem 27. Mai 2021 im Einsatz. Die Umrüstung an der Limburger Station im städtischen Hintergrund ist ebenfalls vorgesehen und soll nach der nächsten Gerätelieferung vorgenommen werden.

10.5.3 Planaufstellung ohne Begutachtung der Situation vor Ort

Gegenüber der planaufstellenden Behörde wird der Vorwurf erhoben, dass diese nie persönlich vor Ort gewesen sei und der Plan lediglich auf Grundlage von Karten und am Schreibtisch erstellt worden sei.

Im Rahmen der 2. Fortschreibung des Luftreinhalteplans Limburg hat es zwischen Juni 2019 und September 2021 in Limburg insgesamt sieben Ortstermine mit Beteiligung des HMUKLV und davon fünf mit Beteiligung des HMWEVW gegeben.

10.5.4 Mangelnde Unterstützung des Landes bei der Umsetzung lokaler Maßnahmen zur Radverkehrsförderung

In einer Stellungnahme wird darauf hingewiesen, dass es ohne die Mithilfe der Landesregierung bzw. Bundesregierung schwierig sei, sinnvolle lokale Maßnahmen für die Förderung des Radverkehrs umzusetzen, da entsprechende Kapazitäten fehlten.

Schon im Planentwurf wurde in Kap. 8.4.3.3 dargestellt, mit welchen Maßnahmen das Land Hessen die Kommunen auch beim Ausbau der Fahrrad-Infrastruktur unterstützt. Grundsätzlich sind die Kommunen selbst für die konkrete Ausgestaltung der Maßnahmen verantwortlich, während das Land den Rahmen gestaltet und Angebote schafft, um die Kommunen bei der Entwicklung einer nachhaltigen Verkehrsplanung zu unterstützen. Dies geschieht insbesondere durch landeseigene Förder- und Beratungsprogramme.

10.5.5 Ergänzung und Bewertung der Messwerte von 2020 im Hinblick auf die Auswirkungen der Corona-Krise

Es wird um Ergänzung und Bewertung der Messwerte von 2020 im Luftreinhalteplan gebeten. In diesem Zusammenhang wird kritisiert, dass den Immissionsprognose-rechnungen für das Prognosejahr 2022 die Verkehrsmengen von 2019 zugrunde gelegt werden. Da ein verkehrsreduzierender Einfluss der Pandemie auch 2022 nicht ausgeschlossen werden könne, wird vorgeschlagen, entsprechende Szenarien-Betrachtungen im Plan zu ergänzen.

Die Messwerte von 2020 wurden bereits im Planentwurf in Kap. 4.1.6 dargestellt. Ebenfalls bereits im Entwurf wurde in Kap. 4.1.8 der Einfluss der Pandemie auf die Messwerte 2020 untersucht. In Kap. 8.6.7 wird schließlich die erhöhte Prognoseunsicherheit dargestellt, woraus hervorgeht warum eine Voraussage der weiteren Entwicklung des Verkehrsaufkommens und der damit einhergehenden Entwicklung der NO₂-Immissionssituation aktuell nicht sicher getätigt werden kann.

Daher wurde entschieden, die tatsächliche Anordnung von der Entwicklung des Messwertes am Passivsammler Schiede I abhängig zu machen. Eine weitere Berechnung verschiedener Szenarien würde keinen Mehrwert darstellen. Im Sinne des Gesundheitsschutzes der Bevölkerung wurde ein konservativer Ansatz gewählt.

10.5.6 Kritik am Standort des Messpunktes Schiede I

Es wird angezweifelt, dass der Messstandort Schiede I den Kriterien der 39. BImSchV vollumfänglich entspricht. Daraus wird abgeleitet, dass die Repräsentativität der dort ermittelten NO₂-Belastung nicht gegeben sei und somit diese keine geeignete Beurteilungsgrundlage für die Luftqualität sei. Der starke Einfluss der Meteorologie auf die unterschiedlichen Messwerte der Messstation Schiede und des Passivsammlers Schiede I sei ein klares Indiz für die Unzuverlässigkeit der als Beurteilungsgrundlage herangezogenen Messwerte.

Die 39. BImSchV lässt in Bezug auf die klein- und großräumigen Standortkriterien gewisse Spielräume bei der Positionierung der Probenahmestellen zu, um auf die tatsächlichen Verhältnisse vor Ort einzelfallspezifisch eingehen zu können. Variabel ist beispielsweise die Höhe des Messeinlasses zwischen 1,5 m und 4 m, oder auch die Entfernung der Probenahmestelle zum Fahrbahnrand, die bis zu 10 m betragen darf.

Mit dem Urteil des Gerichtshofs der Europäischen Union vom 26. Juni 2019 (C-723/17) [76] wurde jedoch klargestellt, dass die Behörden den Standort der Probenahmestellen so zu wählen haben, dass die Gefahr unbemerkter Überschreitungen von Grenzwerten minimiert wird. Folglich ist es nicht Aufgabe der Behörde möglichst an Stellen mit geringer Belastung zu messen, sondern so zu messen, dass in Bereichen mit der höchsten Belastung die tatsächliche Luftverschmutzung ermittelt wird, der die Bevölkerung oder ein Teil der Bevölkerung ausgesetzt ist. Die wesentlichen Aussagen des Urteils sind:

- Es besteht die Verpflichtung Probenahmestellen so einzurichten, dass sie Informationen über die Verschmutzung der am stärksten belasteten Orte liefern.
- Probenahmestellen stellen das wichtigste Instrument zur Beurteilung der Luftqualität dar.
- Es obliegt den zuständigen nationalen Behörden, den Standort der Probenahmestellen so zu wählen, dass die Gefahr unbemerkter Überschreitungen von Grenzwerten minimiert wird.
- Die Bestimmung von Mittelwerten der Messergebnisse liefert keinen zweckdienlichen Hinweis auf die Schadstoffexposition der Bevölkerung.

Das für das hessische Luftmessnetz zuständige HLNUG hat die jeweils geltenden Vorgaben zur Positionierung von Probenahmestandorten umfassend berücksichtigt, weshalb der Messstandort Schiede I auch nach der gutachterlichen Einschätzung des TÜV Rheinland vom Juli 2019 [13] den Kriterien der 39. BImSchV entspricht. Dabei wurde z.B. im Hinblick auf die Höhe des Probenahmepunktes nicht der strengste Ansatz (1,5 m) gewählt, sondern eine Montagehöhe von ca. 2,8 m gewählt. Dies entspricht der einheitlichen Höhe im hessischen Luftmessnetz.

Der Passivsammler ist über einen Ausleger an einem Laternenmast angebracht, am Übergang von Hausnummer 26 zu 28. Mit seiner Höhe von ca. 2,8 m über dem Boden liegt er auf Höhe der Erdgeschosswohnungen des Hauses Schiede 28. Am Nachbarhaus, Schiede 26, befindet sich auf etwa selber Höhe ein Gebäudevorsprung von knapp 0,5 m Tiefe und 0,5 m Höhe.

Der Sammler ist an einem Ausleger von ca. 0,5 m Länge angebracht. Dieser ist wiederum an einem Laternenmast befestigt, der ca. 0,2 m von der Hauswand entfernt steht. Der Sammler ragt damit weiter in Richtung Straße als der Vorsprung des

Hauses und ist somit mind. in einem Winkel von 180° frei anströmbar und mindestens 0,5 m vom nächsten Gebäude entfernt. Die Anforderungen an die kleinräumige Ortsbestimmung der Probenahmestelle Schiede I (39. BImSchV, Anlage 3 C) werden somit sowohl in Bezug auf die Höhe der Probenahme (zwischen 1,5 m und 4 m) als auch in Bezug auf die freie Anströmbarkeit erfüllt.

Auch die in Kap. 4.1.7 dargestellte starke Beeinflussung der lufthygienischen Situation durch die meteorologischen Einflüsse vor Ort liefert keinen Beleg für die Nichteignung der Messstandorte. Die 39. BImSchV macht diesbezüglich keinerlei Einschränkungen.

10.5.7 MISKAM-Berechnungen und Darstellung der Belastung zur Schadstoffverteilung

Es wird bemängelt, dass die Belastungssituation am Messstandort Schiede I nicht detailliert anhand einer MISKAM-Berechnung [27] analysiert werde. Zudem wird die Darstellung der Belastungssituation in Abb. 58 (Kap. 6.3) kritisiert, wo der gesamte Abschnitt der B 8 zwischen Tunnelportal und dem Knotenpunkt Diezer Straße mit einer NO₂-Belastung von über 50 µg/m³ dargestellt wird. Auch zu diesem Punkt passt der Vorwurf, dass nicht nachvollziehbar sei welche Gebäude exakt von Grenzwertüberschreitungen betroffen seien.

Das Bundesverwaltungsgericht führt in seinem Urteil vom 27. Februar 2020 (7 C 3.19) [72] Folgendes aus: *„Dagegen sind keine Feststellungen zu Art und Umfang der aus den Grenzwertüberschreitungen folgenden Gesundheitsgefahren geboten. Die bei einer Planung zur Grenzwerteerreichung notwendigen Maßnahmen dürfen nicht im Rahmen einer Abwägung zwischen dem Ausmaß von durch Grenzwertüberschreitungen bedingten Gesundheitsgefahren und den durch Verkehrsverbote erfolgenden Einschränkungen von Verkehrsteilnehmern relativiert werden. Einer detaillierten Feststellung zum genauen Umfang der Betroffenheit durch Gesundheitsgefahren und der Anzahl der davon betroffenen Personen bedarf es daher nicht (a.A. VGH Kassel, Beschluss vom 17. Dezember 2018 - 9 A 2037/18.Z - juris Rn. 19). Die grundsätzliche Entscheidung der Frage einer Gesundheitsgefahr bei Überschreitung der Grenzwerte hat bereits der Normgeber getroffen; sie ist daher einer Überprüfung im Einzelfall entzogen.“*

Da an dem Passivsammler Schiede I zweifelfrei eine Grenzwertüberschreitung im Bereich der Wohnbebauung festgestellt wird, sind den

Ausführungen des Gerichts folgend weitere Untersuchungen zum Umfang der Belastung nicht erforderlich.

Die Darstellung der Belastungssituation im Luftreinhalteplan wurde aus dem mit IMMIS^{em/luft} [24] berechneten Immissionsmodell abgeleitet. In diesem wird die Belastung durch Betrachtung von baulich und verkehrlich möglichst homogenen Straßenabschnitten berechnet und für diesen Abschnitt einheitlich dargestellt. Diese Darstellung entspricht ebenso wie die taxierende Ermittlung der betroffenen Menschen einem konservativen Ansatz im Sinne des Gesundheitsschutzes.

10.5.8 Aussagen zur Windgeschwindigkeit in Sommermonaten

Es wird auf eine zu korrigierende Darstellung in Bezug auf die Windgeschwindigkeiten in den Sommermonaten hingewiesen.

Hier wird offenbar irrtümlich auf eine Passage der 1. Fortschreibung des Luftreinhalteplans verwiesen, da die zitierte Aussage im Entwurf der 2. Fortschreibung nicht enthalten ist.

11 Quellen

- [1] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065), zuletzt geändert durch Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328)
- [2] 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)
- [3] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Gesetz vom 19. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873)
- [4] Urteil des Europäischen Gerichtshofs vom 3. Juni 2021 – C-635/18, Rn. 140 m.w.N
- [5] Umweltbundesamt: Unterschied zwischen Außenluft- und Arbeitsplatzgrenzwert für NO₂ (2017), <https://www.umweltbundesamt.de/themen/unterschied-zwischen-aussenluft>
- [6] Umweltbundesamt: Quantifizierung von umweltbedingten Krankheitslasten aufgrund der Stickstoffdioxid-Exposition in Deutschland; Abschlussbericht (März 2018)
- [7] Westdeutscher Rundfunk: Wie gefährlich sind Stickoxide? Das sagt die Wissenschaft (2018); <https://www1.wdr.de/nachrichten/stickoxid-das-sagt-die-wissenschaft-100.html>
- [8] Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina e. V. – Nationale Akademie der Wissenschaften: Saubere Luft – Stickstoffoxide und Feinstaub in der Atemluft - Grundlagen und Empfehlungen (2019); <https://www.leopoldina.org/publikationen/detailansicht/publication/saubere-luft-stickstoffdioxid-und-feinstaub-in-der-atemluft-grundlagen-und-empfehlungen-2019/>
- [9] Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina e. V. – Nationale Akademie der Wissenschaften: Nationalakademie Leopoldina empfiehlt bundesweite Strategie zur Luftreinhaltung und eine nachhaltige Verkehrswende (2019); [1/pressemitteilungen/pressemitteilung/press/2609/](https://www.leopoldina.org/presse-1/pressemitteilungen/pressemitteilung/press/2609/)
- [10] Weltgesundheitsorganisation (WHO): Ambient (outdoor) air pollution: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)
- [11] Umweltbundesamt: Kohlenmonoxid; <https://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/luftschadstoffe-im-ueberblick/kohlenmonoxid>
- [12] Hessisches Statistisches Landesamt, Wiesbaden: Hessische Gemeindestatistik - Gemeinden in Hessen; <https://statistik.hessen.de/publikationen/thematische-veroeffentlichungen/gemeinden-hessen>
- [13] TÜV Rheinland Energy GmbH: Begutachtung der Positionierung verkehrsnaher Probenahmestellen zur Messung der NO₂-Konzentration an ausgewählten Standorten – Endbericht; TÜV-Bericht Nr. 936/21246077/A (27. Juni 2019); https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Luft/tuev_bericht_probenahmestellen_no2_bf.pdf
- [14] Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG), Schaperstraße 16, 65195 Wiesbaden
- [15] Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz (LVermGeo), Von-Kuhl-Straße 49, 56070 Koblenz; <https://lvermgeo.rlp.de/de/geodaten/opendata/>
- [16] Verordnung über die Zuständigkeiten nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz, dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung, dem Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz, dem Gesetz zur Ausführung des Protokolls über Schadstofffreisetzung- und -verbringungsregister und dem Benzinbleigesetz (Immissionsschutz-Zuständigkeitsverordnung – ImSchZuV) vom 26. November 2014 (GVBl. 2014, 331) zuletzt geändert durch Verordnung vom 13. März 2019.
- [17] Elfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes – Verordnung über Emissionserklärungen – 11. BImSchV, in der Fassung vom 5. März 2017 (BGBl. I S. 289), zuletzt geändert durch Art. 2 der Verordnung vom 9. Januar 2017 (BGBl. I S. 42)

- [18] 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): HBEFA - Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs
- [19] Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG): Entwicklung der Stickstoffdioxidkonzentration in Hessen im Jahr 2020 – Abschätzung der Auswirkungen der reduzierten Mobilität während der COVID-19-Pandemie mit Hilfe statistischer Modellierung (September 2021) https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/luft/sonstige_berichte/NO2_CoronaEffekt_2021.pdf
- [20] Carslaw, D.C., Williams, M.L., and Barratt, B.: A short-term intervention study—impact of airport closure due to the eruption of Eyjafjallajökull on near-field air quality, *Atmos. Environ.*, 54, 328–336, <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2012.02.020> (2012)
- [21] Grange, S. K., Carslaw, D. C., Lewis, A. C., Boleti, E., and Hueglin, C.: Random forest meteorological normalisation models for Swiss PM10 trend analysis, *Atmos. Chem. Phys.*, 18, 6223–6239, <https://doi.org/10.5194/acp-18-6223-2018> (2018)
- [22] IVU Umwelt GmbH in Zusammenarbeit mit Dres. Reimer und Stern: [Ausberechnungen zur flächendeckenden Ermittlung der Luftqualität in Hessen als Grundlage der Luftreinhalteplanung](#) (2017) im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
- [23] IVU Umwelt GmbH: Abschnittsbildung für die Berechnung mit IMMIS^{luft} für die Stadt Limburg (2019) im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
- [24] IMMIS^{em/luft}, IVU Umwelt GmbH, Freiburg
- [25] ODEN – „On Demand Environmental Analysis“; NGIS China, Ltd. Hong Kong / Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH, Dortmund
- [26] Yamartino, R. J.; Wiegand, G.: Development and evaluation of simple models for the flow, turbulence and pollutant concentration fields within an urban street canyon. *Atmospheric Environment* Vol. 20; S. 2137 – 2156; Pergamon Journals Ltd.; Großbritannien (1986)
- [27] Eichhorn, Dr. J.; Arbeitsgruppe Stadtklima; Institut für Physik der Atmosphäre; Johannes Gutenberg-Universität Mainz
- [28] Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes 4. BImSchV - Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Mai 1971 (BGBl. I S. 1440) zuletzt geändert durch Verordnung vom 12 Januar 2021 (BGBl. I S. 69)
- [29] Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG): Online-Service Emissionskataster Hessen; <http://emissionskataster.hlnug.de/>
- [30] Hessen Mobil: Straßenverkehrszählung 2015; <https://mobil.hessen.de/service/downloads-formulare/stra%C3%9Fenverkehrsz%C3%A4hlung-2015>
- [31] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24. Juli 2002 (GMBl. S. 511)
- [32] Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen – 1. BImSchV) vom 26. Januar 2010 (BGBl. I S. 38), zuletzt geändert durch Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328)
- [33] Dreizehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verordnung über Großfeuerungsanlagen – 13. BImSchV in der Fassung vom 2. Mai 2013 (BGBl. I S. 1021, 1023, ber. 3754), zuletzt geändert durch Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474)
- [34] Richtlinie 1999/30/EG des Rates vom 22. April 1999 über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft, *Abl. L* 163/41 vom 29. 6. 1999
- [35] Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV): Überwachungsplan nach § 52a BImSchG / § 9 IZÜV / § 47 KrWG für Hessen; https://umwelt.hessen.de/sites/default/files/media/ueberwachungsplan_hessen_dezember_2015.pdf; Dezember 2015

- [36] Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV): Überwachung von Anlagen nach der Industrieemissions-Richtlinie; <https://umwelt.hessen.de/umwelt-natur/anlagensicherheit-und-ueberwachung/ueberwachung-von-anlagen-nach-der-industrieemissions>
- [37] 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), ABl. L 109 S. 1 vom 26.04.2016
- [38] Bundesagentur für Arbeit: Pendleratlas (Datenstand Juni 2019); <https://statistik.arbeitsagentur.de/Navigation/Statistik/Statistische-Analysen/Interaktive-Visualisierung/Pendleratlas/Pendleratlas-Nav.html>
- [39] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI): Lkw-Maut; <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/StV/Straßenverkehr/lkw-maut.html>
- [40] Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV): Luftreinhalteplanung; <https://umwelt.hessen.de/umwelt-natur/luft-laerm-licht/luftreinhalteplanung>
- [41] Planersocietät – Stadtplanung, Verkehrsplanung, Kommunikation: Kreisstadt Limburg a. d. Lahn - Green City Plan (Juli 2018); https://www.limburg.de/media/custom/2212_7643_1.PDF?1567504559
- [42] Planersocietät – Stadtplanung, Verkehrsplanung, Kommunikation, Gertz Gutsche Rümenapp Stadtentwicklung und Mobilität GbR: Kreisstadt Limburg a. d. Lahn - Masterplan Mobilität 2030 (Juli 2019); <https://www.limburg.de/Mobilit%C3%A4t-Verkehr/Masterplan-Mobilit%C3%A4t>
- [43] Rhein-Main-Verkehrsverbund – RMV: HLB betreibt weiter Lahntal-, Vogelsberg- und Rhönbahn; <https://www.rmv.de/c/de/informationen-zum-rmv/der-rmv/rmv-aktuell/vergabe-lahntal-vogelsberg-rhoenbahn>
- [44] Kreisstadt Limburg a. d. Lahn - Limburg elektrisiert; Stand 10.07.2020; https://www.limburg.de/Mobilit%C3%A4t-Verkehr/Elektromobilit%C3%A4t-Limburg-elektrisiert.php?object=tx_3251.5&ModID=7&FID=3252.425.1&NavID=3252.202&La=1
- [45] Gertz Gutsche Rümenapp GbR: Verkehrsuntersuchung zur Einrichtung einer Umweltspur und Fahrverboten sowie Abbildung der verkehrlichen Auswirkungen in Limburg an der Lahn (09.02.2021) im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz; https://umwelt.hessen.de/sites/default/files/media/sb.limburg.vu_umweltspurfahrverbote_ueberwachung.pdf
- [46] Urteil des Bundesverwaltungsgerichts vom 27. Februar 2018, 7 C 26.16
- [47] Urteil des Bundesverwaltungsgerichts vom 27. Februar 2018 – 7 C 30/17
- [48] Vierundvierzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über mittelgroße Feuerungs- Gasturbinen- und Verbrennungsmotoranlagen - 44. BImSchV) vom 13. Juni 2019 (BGBl. I S. 804)
- [49] Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (– Gebäudeenergiegesetz - GEG) vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1728)
- [50] Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle: Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude; https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieberatung/Energieberatung_Wohngebäude/energieberatung_wohngebäude_node.html
- [51] Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle: Bundesförderung für Energieberatung im Mittelstand; https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieberatung/Energieberatung_Mittelstand/energieberatung_mittelstand_node.html
- [52] Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen (HMWEVW): Modernisierung zum Passivhaus im Bestand; <https://www.energieland.hessen.de/dynasite.cfm?dsmid=502687>
- [53] Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle: Förderprogramm im Überblick; https://www.bafa.de/DE/Energie/Heizen_mit_Erneuerbaren_Energien/Foerderprogramm_im_Ueberblick/foerderprogramm_im_ueberblick_node.html
- [54] Kreditanstalt für Wiederaufbau: Wir investieren lieber ins Haus als in die Heizkosten;

- <https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestandsimmobilie/Energieeffizient-Sanieren/Foerderratgeber>
- [55] Kreditanstalt für Wiederaufbau: KfW-Energieeffizienz-programm – Energieeffizient Bauen und Sanieren; <https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/Foerderprodukte/EE-Bauen-und-Sanieren-Unternehmen-276-277-278/>
- [56] Kreditanstalt für Wiederaufbau: Energieeffizient Bauen und Sanieren – Zuschuss Baubegleitung; <http://www.kfw.de/431>
- [57] Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena): <https://www.energie-effizienz-experten.de/>
- [58] LEA LandesEnergieAgentur Hessen GmbH: <https://lea-hessen.de/>
- [59] LEA LandesEnergieAgentur Hessen GmbH: Fördermittelauskunft; <https://lea.foerdermittelauskunft.de/>
- [60] Krafftahrt-Bundesamt: Wirksamkeit von Software-Updates zur Reduzierung von Stickoxiden bei Dieselmotoren (Stand 10.01.2020); https://www.kba.de/DE/Marktueberwachung/Abgasthematik/bericht_Wirksamkeit_SW_Updates.pdf?blob=publicationFile&v=4
- [61] 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)
- [62] Durchführungsbeschluss (EU) 2017/1442 der Kommission vom 31. Juli 2017 über Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken (BVT) gemäß der Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates für Großfeuerungsanlagen
- [63] Siebzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes – Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen – 17. BImSchV – in der Fassung vom 2. Mai 2013 (BGBl. I S. 1021, 1044, ber. 3754)
- [64] Urteil des Verwaltungsgerichts Stuttgart vom 26. Juli 2017 (13 K 5412/15)
- [65] Fünfunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung zur Kennzeichnung der Kraftfahrzeuge mit geringem Beitrag zur Schadstoff-Belastung – 35. BImSchV) vom 10. Oktober 2006 (BGBl. I S. 2218, zuletzt geändert durch Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474, 1488))
- [66] Verwaltungskostenordnung für den Geschäftsbereich des Ministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (VwKostO-MUKLV) vom 18.12.2009, zuletzt geändert durch Verordnung vom 30. Juni 2017 (GVBl. S. 236)
- [67] Stadt Limburg a. d. Lahn: Liniennetz Stadtlinie Limburg; https://www.limburg.de/media/custom/3252_11_51_1.PDF?1587545763
- [68] PTV Planung Transport Verkehr AG: PTV Visum; <https://www.ptvgroup.com/de/loesungen/produkte/ptv-visum/>
- [69] PTV Planung Transport Verkehr AG: PTV Vissim; <https://www.ptvgroup.com/de/loesungen/produkte/ptv-vissim/>
- [70] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: Technische Anforderungen an Stickoxid (NOx)-Minderungssysteme mit erhöhter Minderungsleistung für die Nachrüstung an Pkw und Pkw-ähnlichen Fahrzeugen (NOxMS-Pkw) vom 21. Dezember 2018
- [71] Urteil des Hessischen Verwaltungsgerichtshofs vom 10. Dezember 2019, 9 A 2691/18
- [72] Urteil des Bundesverwaltungsgerichts vom 27. Februar 2020, 7 C 3.19
- [73] Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (BMJV): Pfändungsfreigrenzen für Arbeitseinkommen; https://www.bmju.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Pfaendungsfreigrenzen_Arbeitseinkommen_Juli2019.pdf?blob=publicationFile&v=20
- [74] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU): Konzept für saubere Luft und die Sicherung der individuellen Mobilität in unseren Städten; https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Luft/konzept_diesel_bf.pdf
- [75] T. Müller, T. Warth, Wirksamkeit von Filtersäulen im Bereich Stuttgart „Am Neckartor“, Abschlussbericht Mai 2020.
- [76] Urteil des Gerichtshofs der Europäischen Union (EuGH) vom 26. Juni 2019 - C-723/17
- [77] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: Bundesverkehrswegeplan 2030; <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikati>

[onen/G/bundesverkehrswegeplan-2030-gesamtplan.pdf?__blob=publicationFile](#)

[78] Stadt Limburg a. d. Lahn: Parkleitsystem Limburg;
https://p127393.mittwaldserver.info/LM/_pls/pls.php?z=09072020121200

12 Anhänge

12.1 Begriffsbestimmungen

Beurteilung

... ist die Ermittlung und Bewertung der Luftqualität durch Messung, Rechnung, Vorhersage oder Schätzung anhand der Methoden und Kriterien, die in der 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) [1] genannt sind.

Emissionen

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

Gebiet

... ist ein von den zuständigen Behörden festgelegter Teil der Fläche eines Landes im Sinne des § 1 Nr. 9 der 39. BImSchV [1].

Immissionen

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

Immissionsgrenzwert

... ist ein Wert für einen bestimmten Schadstoff, der nach den Regelungen der §§ 2 bis 9 der 39. BImSchV [1] bis zu dem dort genannten Zeitpunkt einzuhalten ist und danach nicht überschritten werden darf.

Immissionskenngrößen

... kennzeichnen die Höhe der Vorbelastung, der Zusatz-Belastung oder der Gesamt-Belastung 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.

PM₁₀

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

PM_{2,5}

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

Toleranzmarge

... bezeichnet einen in jährlichen Stufen abnehmenden Wert, um den der Immissionsgrenzwert bis zur jeweils festgesetzten Frist überschritten werden darf, ohne die Erstellung von Plänen zu bedingen.

Zielwert

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

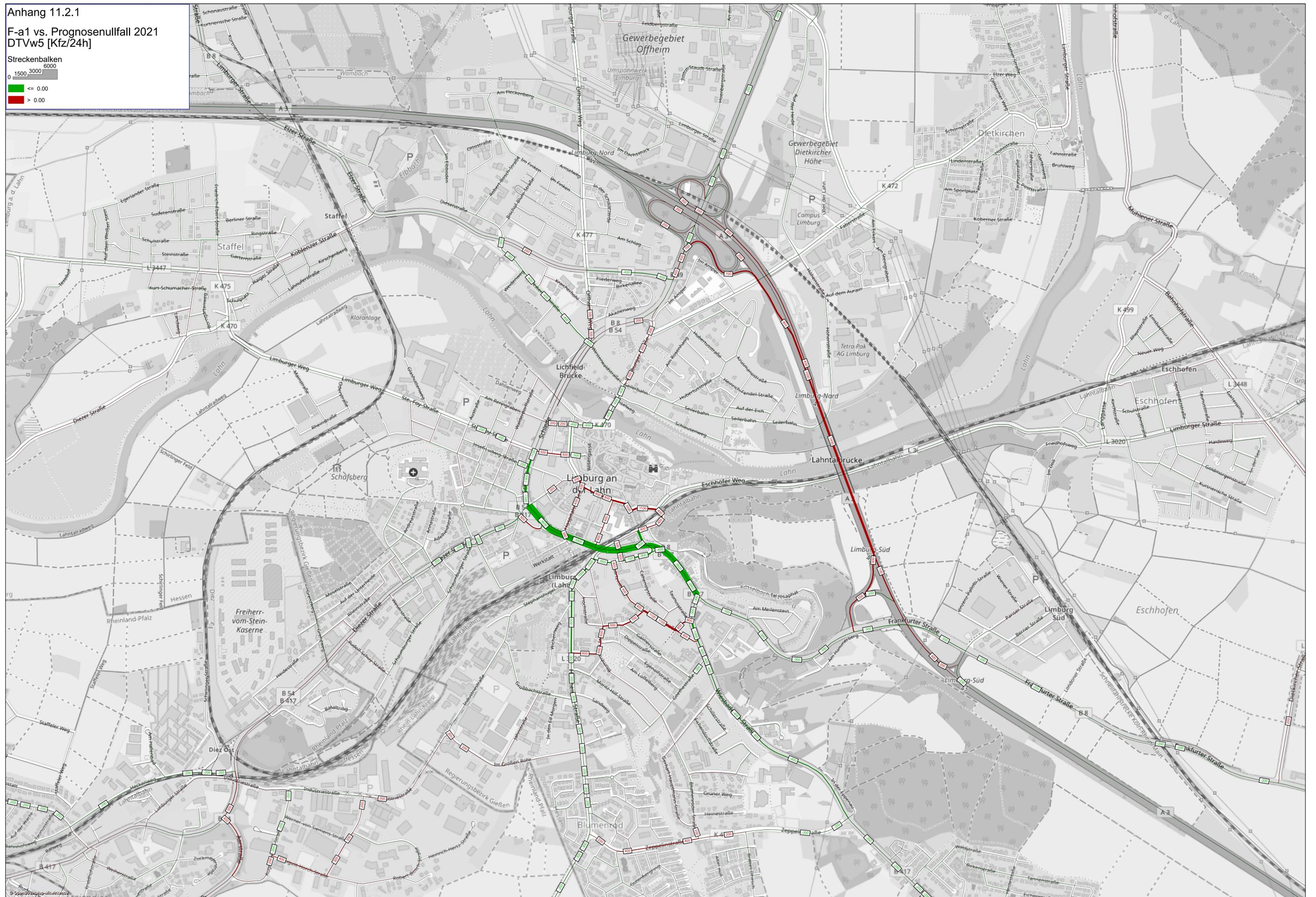
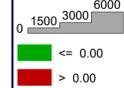
12.2 Ergebnisse der Verkehrsmodellberechnungen

Auf den beiden nachfolgenden Seiten sind die Ergebnisse der Verkehrsmodellberechnungen [45] der beiden Fahrverbotsvarianten F-a1 (vgl. Kap. 8.6.2.2) und F-a2 (vgl. Kap. 8.6.2.3) dargestellt.

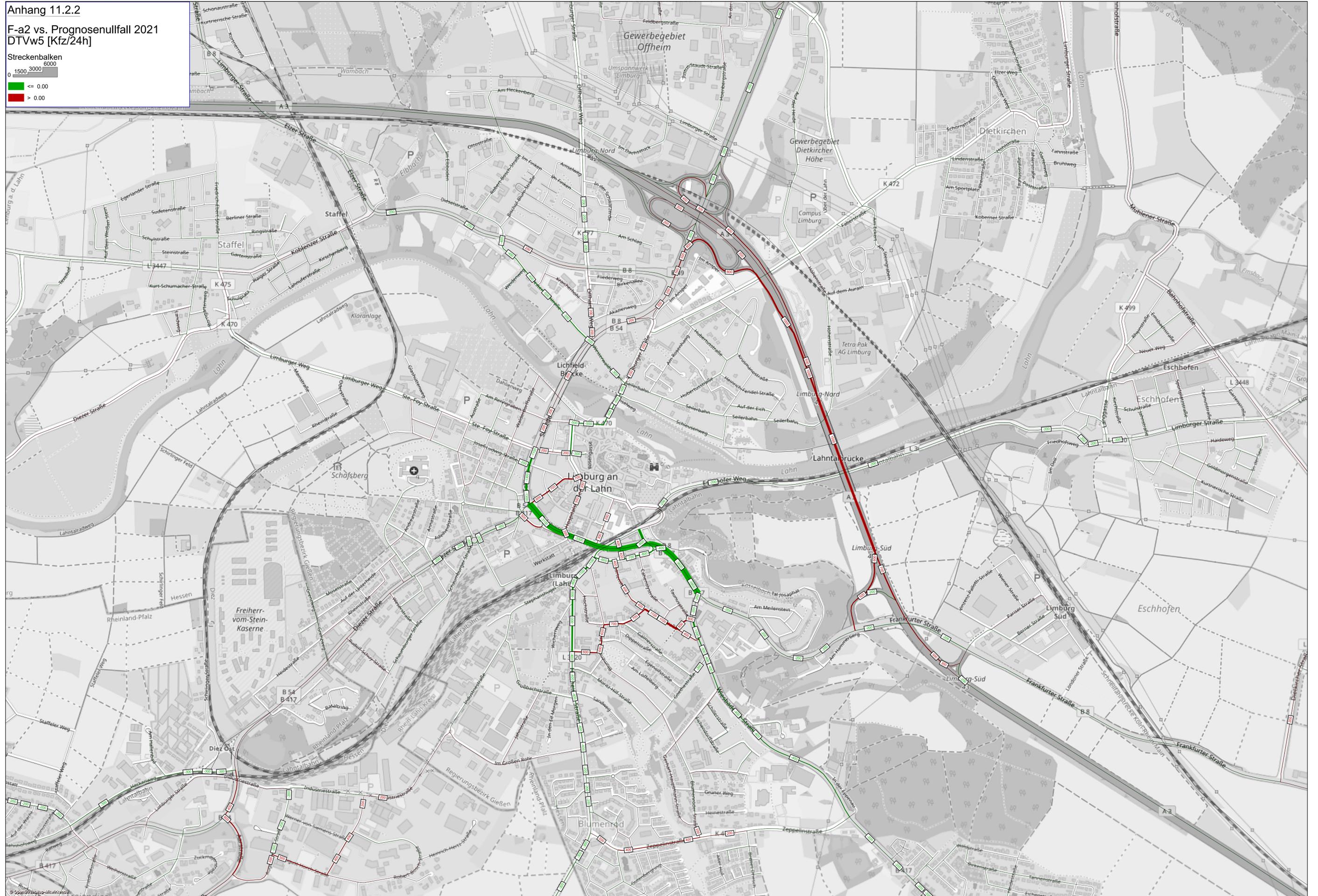
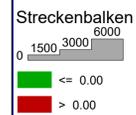
Quelle: GGR [45]; Kartengrundlage: Openstreetmap (www.openstreetmap.org), [ODbL 1.0](https://openstreetmap.org/licenses/odbl)

Anhang 11.2.1
F-a1 vs. Prognosenullfall 2021
DTVw5 [Kfz/24h]

Streckenbalken



Anhang 11.2.2
F-a2 vs. Prognosenullfall 2021
DTVw5 [Kfz/24h]



12.3 Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1: Lage der Stadt Limburg a. d. Lahn (blaue Linie) im Luftreinhaltegebiet Mittel- und Nordhessen (braune Linie); *Kartengrundlage*: © GeoBasis-DE / BKG 2021
- Abb. 2: Stadtgebiet von Limburg an der Lahn (blaue Linie) an der Landegrenze zu Rheinland-Pfalz (violette Linie); *Kartengrundlage*: © GeoBasis-DE / BKG 2021
- Abb. 3: Messstandorte in Limburg; *Kartengrundlage*: © GeoBasis-DE / BKG 2021
- Abb. 4: Verkehrsbezogene Luftmessstation Limburg-Schiede; *Foto*: HLNUG
- Abb. 5: Luftmessstation des städtischen Hintergrunds Limburg; *Foto*: HLNUG
- Abb. 6: Standort Frankfurter Straße (in Höhe der Hausnummer 52); *Foto*: HLNUG
- Abb. 7: Standort Diezer Straße (in Höhe der Hausnummer 49); *Foto*: HLNUG
- Abb. 8: Standort Schiede I (in Höhe der Hausnummer 28-30 - rechte Straßenseite); *Foto*: HLNUG
- Abb. 9: Standort Schiede II (in Höhe der Hausnummer 37-41)
- Abb. 10: Schematische Darstellung der durch den lokalen Fahrzeugverkehr verursachten räumlichen Belastung von NO₂; MISKAM-Berechnung [vgl. 4.2.4] mit Bebauung (obere Abbildung) und ohne Bebauung (untere Abbildung); *Kartengrundlage*: © GeoBasis-DE / BKG 2021
- Abb. 11: Windrichtungsverteilung an der Messstation des städtischen Hintergrunds in Limburg (Zeitraum: Januar 2016 bis Dezember 2020)
- Abb. 12: Entwicklung der mittleren Jahrestemperatur an der städtischen Hintergrundmessstation in Limburg a. d. Lahn im Zeitraum 2000 bis 2020 mit resultierender Trendlinie
- Abb. 13: Höhenprofil und Geländeschnitt des Stadtgebiets Limburg a. d. Lahn mit Umgebung; *Eigene Darstellung auf Grundlage Geobasisdaten HLG B [14] und LVermGeo [15]*
- Abb. 14: Entwicklung der PM₁₀-Belastung in Limburg a. d. Lahn
- Abb. 15: Anzahl der PM₁₀-Tagesmittelwerte > 50 µg/m³ pro Jahr
- Abb. 16: Entwicklung des Ozon-Jahresmittelwertes an der Messstation Stephanshügel (DEHE044)
- Abb. 17: Schwefeldioxid- und Benzol-Belastung in Limburg a. d. Lahn
- Abb. 18: Entwicklung der Kohlenmonoxid-Belastung an der Messstation Schiede (DEHE131)
- Abb. 19: Entwicklung der NO_x-Konzentrationen im Vergleich zur NO₂-Konzentration der beiden Messstationen in Limburg a. d. Lahn
- Abb. 20: Entwicklung der Stickstoffdioxid-Belastung seit 2009 an allen Messstandorten in Limburg a. d. Lahn
- Abb. 21: Lage der NO₂-Messstandorte Schiede (Messstation)  und Schiede I (Passivsammler)  im Vergleich zur Hauptwindrichtung 2016 - 2019 *Luftbild*: DOP, HLBG 2018 [14]
- Abb. 22: relative Häufigkeit der Windrichtungen in Limburg a. d. Lahn 2016 bis 2019
- Abb. 23: Zeitlicher Verlauf der NO₂-Konzentration innerhalb einzelner Windrichtungssektoren an der Messstation Schiede (oben) und der Hintergrund-Messstation Stephanshügel (unten) 2016 bis 2019
- Abb. 24: Prinzip der Luftverwirbelung innerhalb einer Straßenschlucht wobei die Einfärbung die Schadstoffkonzentration andeutet *Quelle*: IVU Umwelt GmbH
- Abb. 25: Verwirbelung der Luft innerhalb der Straßenschlucht auf Höhe der Messstation Schiede und des Passivsammlers Schiede I und daraus resultierende NO₂-Konzentration am jeweiligen Messpunkt *Quelle*: HLNUG
- Abb. 26: Tagesmittelwerte der NO₂-Konzentration (blau: Beobachtung, orange: Business-as-usual-Simulation).

- Abb. 27: Monatsmittelwerte der NO₂-Konzentration (blau: Beobachtung, orange: Business-as-usual-Simulation)
- Abb. 28: Zusammensetzung der Einzelbeiträge zur Schadstoffbelastung; *eigene Darstellung*
- Abb. 29: Untersuchte Straßenabschnitte in Limburg a. d. Lahn; *Kartengrundlage: © GeoBasis-DE / BKG 2021*
- Abb. 30: Beitrag anthropogener Emissionsquellen zur NO₂-Belastung in Hessen 2020 (Prognose) [22]
- Abb. 31: Entwicklung der Industrieemissionen und der Anzahl erklärungspflichtiger Industrieanlagen in Limburg a. d. Lahn [29]
- Abb. 32: Durchschnittliche NO_x-Emissionen aus der Gebäudeheizung in Limburg a. d. Lahn [29]
- Abb. 33: Auszug aus der Verkehrsmengenkarte Hessen 2015, Ausschnitt Kreis Limburg-Weilburg [30]
- Abb. 34: Entwicklung der NO_x-Emissionen des Straßenverkehrs in Limburg a. d. Lahn [29]
- Abb. 35: Jährliche NO_x-Emissionen [t/a] im Landkreis Limburg-Weilburg jeweils gemäß aktuellstem Kataster ohne die Emissionen innerhalb der Stadt Limburg a. d. Lahn [29]
- Abb. 36: Entwicklung der NO_x-Abgasgrenzwerte für Straßenfahrzeuge (Euronormen)
- Abb. 37: Vergleich der Abgasgrenzwerte und der Emissionsfaktoren nach HBEFA 2.1 für Pkw, Bezugsjahr 2005
- Abb. 38: Vergleich der NO_x-Emissionsfaktoren für Diesel- und Benzin-Pkw nach HBEFA 3.3. und HBEFA 4.1; innerorts, Bezugsjahr 2019
- Abb. 39: Vergleich der NO_x-Emissionen von Benzin- (oben) und Diesel-Pkw (unten) zwischen Abgasgrenzwert und Realemissionen; Innenstadt, Bezugsjahr 2019, HBEFA 4.1
- Abb. 40: Bestand an Personenkraftwagen im Landkreis Limburg-Weilburg nach Kraftstoffarten jeweils zum 1. Januar eines Jahres; *Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt*
- Abb. 41: Verteilung der in Limburg-Weilburg zugelassenen Diesel-Pkw auf die Emissionsklassen (Euronormen); *Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt*
- Abb. 42: Sozialversicherungspflichtige Einpendler in den Landkreis Limburg-Weilburg, Stand Juni 2019 [38]; *Kartengrundlage: © GeoBasis-DE / BKG 2021*
- Abb. 43: Sozialversicherungspflichtige Auspendler aus dem Landkreis Limburg-Weilburg, Stand Juni 2019 [38]; *Kartengrundlage: © GeoBasis-DE / BKG 2021*
- Abb. 44: Wochengang und mittlere Wochentagskonzentration der NO₂-Belastung an der Messstation Schiede sowie mittlere Verkehrsstärke pro Wochentag in 2019
- Abb. 45: Verkehrsstärke Limburg Schiede, Untersuchungstag 8. Mai sowie Referenztag 15. Mai 2019
- Abb. 46: Verkehrsstärke Limburg Schiede, Untersuchungstag 2. Juni sowie Referenztage 26. Mai und 9. Juni 2019
- Abb. 47: Durchschnittsgeschwindigkeit Limburg Schiede, Untersuchungstag 8. Mai sowie Referenztag 15. Mai 2019
- Abb. 48: Durchschnittsgeschwindigkeit Limburg Schiede, Untersuchungstag 2. Juni sowie Referenztage 26. Mai und 9. Juni 2019
- Abb. 49: Halbstunden-Mittelwerte der NO₂-Belastung Messstation Schiede, Untersuchungstag 8. Mai sowie Referenztag 15. Mai 2019
- Abb. 50: Halbstunden-Mittelwerte der NO₂-Belastung Messstation Schiede, Untersuchungstag 2. Juni sowie Referenztage 26. Mai und 9. Juni 2019
- Abb. 51: NO₂-Immissionswert Limburg Schiede / Windgeschwindigkeit Limburg Stephanshügel, Untersuchungstag 8. Mai 2019
- Abb. 52: NO₂-Immissionswert Limburg Schiede / Windgeschwindigkeit Limburg Stephanshügel, Referenztag 15. Mai 2019

- Abb. 53: Windrichtung Limburg Stephanshügel, Untersuchungstag 8. Mai sowie Referenztag 15. Mai 2019
- Abb. 54: NO₂-Immissionswert Limburg Schiede / Windgeschwindigkeit Limburg Stephanshügel, Referenztag 26. Mai 2019
- Abb. 55: NO₂-Immissionswert Limburg Schiede / Windrichtung Limburg Stephanshügel, Untersuchungstag 2. Juni 2019
- Abb. 56: NO₂-Immissionswert Limburg Schiede / Windrichtung Limburg Stephanshügel, Referenztag 9. Juni 2019
- Abb. 57: Windrichtung Limburg Stephanshügel, Untersuchungstag 2. Juni sowie Referenztage 26. Mai und 9. Juni 2019
- Abb. 58: Berechnete NO₂-Immissions-Belastung in Limburg a. d. Lahn (Analysenullfall 2019), HBEFA 4.1, Bezugsjahr 2019; *Kartengrundlage*: © GeoBasis-DE / BKG 2021
- Abb. 59: Berechnete Entwicklung der NO₂-Belastung in Limburg a. d. Lahn, HBEFA 4.1, Prognosenufall 2022; *Kartengrundlage*: © GeoBasis-DE / BKG 2021
- Abb. 60: Verkehrsmittelwahl (Modal Split) in Limburg a. d. Lahn [42]
- Abb. 61: Verlauf der neuen Linie LM-6  [67]; *Kartengrundlage*: Openstreetmap (www.openstreetmap.org), ODbL 1.0
- Abb. 62: Infosteile in der Bahnhofstraße; *Quelle*: Stadt Limburg
- Abb. 63: DFI-Anlage Im Finken, Limburg; *Quelle*: Stadt Limburg
- Abb. 64: Potentielle Standorte der Mobilstationen Typ L, M und S; *Kartengrundlage*: © GeoBasis-DE / BKG 2021
- Abb. 65: Verlauf des geplanten Radwegs zwischen Lindenholzhausen und Hahnstätten – Mensfelden; *Quelle*: Hessen Mobil
- Abb. 66: Geplanter Regelquerschnitt zur Einrichtung des Radfahrstreifens in der Jahnstraße; *Quelle*: Stadt Limburg
- Abb. 67: Ausschnitt Radwegführung Kapellenstraße; *Quelle*: Stadt Limburg
- Abb. 68: Ausschnitt Planung Westerwaldstraße 2 BA; *Quelle*: Stadt Limburg
- Abb. 69: Ausschnitt Planung Ste-Foy-Straße; *Quelle*: Stadt Limburg
- Abb. 70: Umsetzung der Fahrradstraße Schleusenweg; *Quelle*: Stadt Limburg
- Abb. 71 Öffnung von Einbahnstraßen in der Weststadt Grün = bereits vor 2020 geöffnet; Gelb/Blau = in 2020/2021 geöffnet; Rot = Keine Öffnung möglich; *Kartengrundlage*: © GeoBasis-DE / BKG 2021
- Abb. 72: neue Fahrradbügel in der Hospitalstraße; *Quelle*: Stadt Limburg
- Abb. 73: Standorte aller zukünftigen Fahrrad-abstellanlagen; *Quelle*: Stadt Limburg
- Abb. 74: Geplanter aufgeweiteter Radaufstellstreifen am Schleusenweg bei der Einmündung in die Westerwaldstraße; *Kartengrundlage*: © GeoBasis-DE / BKG 2021 (oben) sowie Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (unten)
- Abb. 75: Auftakt STADTRADELN; *Quelle*: Stadt Limburg
- Abb. 76: Fahrradaktionstag; *Quelle*: Stadt Limburg
- Abb. 77: Parkzonen in Limburg a. d. Lahn; *Quelle*: Stadt Limburg
- Abb. 78: Online-Darstellung des Parkleitsystems Limburg a. d. Lahn mit Belegung der Parkmöglichkeiten [78]
- Abb. 79: NO_x-Emissionen von Pkw und schweren Nutzfahrzeugen (SNF) bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten auf Hauptverkehrsstraßen; HBEFA 4.1, Bezugsjahr 2021

- Abb. 80: NO_x-Emissionen von Pkw bei unterschiedlichen Verkehrszuständen; HBEFA 4.1, Bezugsjahr 2019
- Abb. 81: Vergleich der Wirksamkeit einer Geschwindigkeitsbeschränkung; HBEFA 4.1, Bezugsjahr 2022
- Abb. 82: Bereich der Geschwindigkeitsbegrenzung von 40 km/h auf der B 8 / B 54; *Kartengrundlage: © GeoBasis-DE / BKG 2021*
- Abb. 83: EVL DRIVE Station in Staffel am Bürgerhaus; *Quelle: Stadt Limburg*
- Abb. 84: Anteile der jährlichen Nutzwagenkilometern der Busse innerhalb der Limburger Umweltzone, Stand 6. Dezember 2018
- Abb. 85: Vergleich der Zulassungszahlen von Elektro-Pkw zwischen Deutschland und Limburg-Weilburg 2018 bis 2021; *Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt*
- Abb. 86: Beiträge der einzelnen Fahrzeugtypen am Abschnitt Schiede I an den Gesamt-NO_x-Emissionen; HBEFA 4.1, Bezugsjahr 2019
- Abb. 87: Berechnete Entwicklung der NO₂-Belastung in Limburg a. d. Lahn bei Umsetzung der Maßnahmen des Planfall-Basis und des Tempolimits von 40 km/h auf der B 8 / B 54, HBEFA 4.1, Prognoseplanfall 2022; *Kartengrundlage: © GeoBasis-DE / BKG 2021*
- Abb. 88: Abschnitte für die ein streckenbezogenes Fahrverbot vorgesehen ist; *Kartengrundlage: © GeoBasis-DE / BKG 2021*
- Abb. 89: Fahrverbot F-a1 vs. Prognosenullfall; *Quelle: GGR [45]; Kartengrundlage: Openstreetmap (www.openstreetmap.org), ODbL1.0*
- Abb. 90: Abschnitte, für die ein streckenbezogenes Fahrverbot angeordnet wird und weitere Verkehrslenkende Maßnahmen; *Kartengrundlage: © GeoBasis-DE / BKG 2021*
- Abb. 91: Fahrverbot F-a2 vs. Prognosenullfall; *Quelle: GGR [45]; Kartengrundlage: Openstreetmap (www.openstreetmap.org), ODbL1.0*
- Abb. 92: Fahrverbot F-a2 vs. Prognosenullfall, Ausschnitt Südstadt; *Quelle: GGR [45]; Kartengrundlage: Openstreetmap (www.openstreetmap.org), ODbL1.0*
- Abb. 93: Abschnitte bei denen es durch Fahrverbote F-a2 zu einer NO₂-Mehrbelastung kommt; Abschnitt 1: Dr. Wolff-Straße | Abschnitt 2: Frankfurter Straße Innen | Abschnitt 3: Eschhoefer Weg *Kartengrundlage: © GeoBasis-DE / BKG 2021*
- Abb. 94: Verkehrsberuhigende Maßnahme Grabenstraße durch die Anlage von Fahrradstreifen; *Quelle: Stadt Limburg*
- Abb. 95: Entwicklung der Verkehrsbelastung an der Zählschleife Limburg Schiede des HLNUG
- Abb. 96: Entwicklung der NO₂-Monatsmittelwerte an den beiden Passivsammler-Messstandorten Schiede I (DEHE099) und Frankfurter Straße (DEHE101)
- Abb. 97: Abfahrt von der B 8 in Richtung Altstadt / Grabenstraße; *Kartengrundlage: © GeoBasis-DE / BKG 2021*
- Abb. 98: Kennzeichnung der Emissionsschlüsselnummer bei vor dem 1. Oktober 2005 ausgestellten Fahrzeugscheinen
- Abb. 99: Kennzeichnung der Emissionsschlüsselnummer bei nach dem 1. Oktober 2005 ausgestellten Zulassungsbescheinigungen
- Abb. 100: Beschilderung der Fahrverbote mittels Zeichen 251 StVO
- Abb. 101: Vorgesehene Flächen im Norden; *Kartengrundlage: Digitale Orthophotos, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation 2018*
- Abb. 102: Vorgesehene Flächen in Südwesten; *Kartengrundlage: Digitale Orthophotos, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation 2018*

Abb. 103:Vorgesehene Flächen im Süden; *Kartengrundlage: Digitale Orthophotos, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation 2018*

Abb. 104:Alternative Flächen Süd; *Kartengrundlage: Digitale Orthophotos, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation 2018*

12.4 Tabellenverzeichnis

- Tab. 1: Immissionsgrenz- und Zielwerte nach der 39. BImSchV [1]
- Tab. 2: Beschreibung der Luftmessstation Limburg-Schiede
- Tab. 3: Beschreibung der Luftmessstation Limburg
- Tab. 4: Beschreibung NO₂-Passivsammler Frankfurter Straße
- Tab. 5: Beschreibung NO₂-Passivsammler Frankfurter Straße
- Tab. 6: Beschreibung NO₂-Passivsammler Schiede I
- Tab. 7: Beschreibung NO₂-Passivsammler Schiede II
- Tab. 8: Sozialversicherungspflichtig beschäftigte Arbeitnehmer am Arbeitsort und deren Verteilung auf die verschiedenen Wirtschaftsbereiche in Limburg; Quelle: Hessisches Statistisches Landesamt [12]
- Tab. 9: Messergebnisse in Limburg in den Kalenderjahren 2019/20
- Tab. 10: Vergleich der NO₂-Jahresmittelwerte 2016 bis 2019 an der Messstation Schiede (DEHE131) und dem Passivsammler Schiede I (DEHE099)
- Tab. 11: NO₂-Jahresmittelwerte 2016 bis 2019 an der Hintergrund-Messstation Stephanshügel (DEHE044)
- Tab. 12: NO₂-Jahresmittelwerte 2016 bis 2019 an der Messstation Schiede und dem Passivsammler Schiede I im Vergleich zur jeweiligen Häufigkeit der Windrichtung
- Tab.13: Ermittlung der Differenzen aus Messwert und Modellwert zur Ermittlung der Vorbelastung
- Tab.14: Ermittlung der Differenzen aus Messwert 2019 und Messwert 2018 zur Fortschreibung der Vorbelastung für das Analysejahr 2019
- Tab.15: Verteilung der Industrieemissionen auf die Hauptgruppen der 4. BImSchV [28] (Bezugsjahr 2016) in Limburg a. d. Lahn
- Tab. 16: Beispiele für Emissionsfaktoren der Emittentengruppe Gebäudeheizung
- Tab. 17: Emissionsbilanz von NO_x (Summe von NO₂ und NO, angegeben als NO₂) für Limburg a. d. Lahn [29]
- Tab. 18: Beschreibung der untersuchten Störereignisse
- Tab. 19: Straßenabschnitte mit berechneten NO₂-Grenzwertüberschreitungen, Analysenullfall 2019
- Tab. 20: Vergleich der berechneten mit den gemessenen NO₂-Jahresmittelwerten 2019
- Tab. 21: Berechnete NO₂-Belastung der von Grenzwertüberschreitungen betroffenen Straßenabschnitte im Prognosenufall 2022
- Tab.22: Verkehrsmindernde Wirkung der Maßnahmen des nach Kap. 8.5.1 und 8.5.2 (Planfall-Basis) [45]
- Tab.23: Berechnete Minderungswirkung der Maßnahmen nach Kap. 8.5.1 und 8.5.2 (Planfall-Basis), HBEFA 4.1, Bezugsjahr 2022
- Tab.24: Berechnete Minderungswirkung der Maßnahme „Anordnung eines Tempolimits von 40 km/h“, HBEFA 4.1, Bezugsjahr 2022

- Tab.25: Berechnete kombinierte Minderungswirkung der Maßnahmen Planfall-Basis und Tempo 40, HBEFA 4.1, Bezugsjahr 2022
- Tab.26: Berechnete NO₂-Jahresmittelwerte für ausgewählte Straßenabschnitte, die bei Fahrverbot F-a2 zusätzlich belastet werden, HBEFA 4.1, Bezugsjahr 2022
- Tab.27: Berechnete Minderungswirkung des Fahrverbotes F-a2 im Vergleich zum Prognosenullfall, HBEFA 4.1, Bezugsjahr 2022

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

Stadt/Gemeinde	Landkreis	Fläche [km ²]	Einwohnerzahl (30. Juni 2020)	Einwohner je km ²
Aarbergen	Rheingau-Taunus-Kreis	34,0	6 332	186
Ahnatal	Kassel	18,0	7 991	443
Alheim	Hersfeld-Rotenburg	63,8	4 894	77
Allendorf (Eder)	Waldeck-Frankenberg	41,8	5 609	134
Alsfeld, Stadt	Vogelsbergkreis	129,7	16 011	123
Altenstadt	Wetteraukreis	30,1	12 228	406
Amöneburg, Stadt	Marburg-Biedenkopf	43,9	4 984	114
Angelburg	Marburg-Biedenkopf	16,7	3 500	209
Antrifttal	Vogelsbergkreis	26,6	1 813	68
Bad Arolsen, Stadt	Waldeck-Frankenberg	126,5	15 380	122
Bad Camberg, Stadt	Limburg-Weilburg	54,6	14 180	260
Bad Emstal	Kassel	38,7	5 908	153
Bad Endbach	Marburg-Biedenkopf	39,8	7 922	199
Bad Hersfeld, Kreisstadt	Hersfeld-Rotenburg	73,9	29 975	406
Bad Karlshafen, Stadt	Kassel	14,9	3 606	243
Bad Nauheim, Stadt	Wetteraukreis	32,5	32 421	996
Bad Orb, Stadt	Main-Kinzig-Kreis	47,8	10 223	214
Bad Salzschlirf	Fulda	13,1	3 516	269
Bad Schwalbach, Kreisstadt	Rheingau-Taunus-Kreis	40,3	11 151	277
Bad Soden-Salmünster, Stadt	Main-Kinzig-Kreis	58,6	13 479	230
Bad Sooden-Allendorf, Stadt	Werra-Meißner-Kreis	73,7	8 544	116
Bad Wildungen, Stadt	Waldeck-Frankenberg	120,1	17 285	144
Bad Zwesten	Schwalm-Eder-Kreis	39,5	3 829	97
Battenberg (Eder), Stadt	Waldeck-Frankenberg	64,7	5 361	83
Bebra, Stadt	Hersfeld-Rotenburg	93,7	13 906	148
Berkatal	Werra-Meißner-Kreis	19,6	1 462	75
Beselich	Limburg-Weilburg	31,5	5 709	181
Biebergemünd	Main-Kinzig-Kreis	78,5	8 283	106
Biedenkopf, Stadt	Marburg-Biedenkopf	90,3	13 508	150
Birstein	Main-Kinzig-Kreis	86,6	6 200	72
Borken (Hessen), Stadt	Schwalm-Eder-Kreis	82,5	12 535	152
Brachtal	Main-Kinzig-Kreis	30,8	5 065	164
Brechen	Limburg-Weilburg	24,9	6 486	261
Breidenbach	Marburg-Biedenkopf	44,8	6 656	148
Breitenbach am Herzberg	Hersfeld-Rotenburg	42,4	1 648	39
Breuna	Kassel	40,5	3 524	87
Bromskirchen	Waldeck-Frankenberg	35,2	1 923	55
Burghaun, Marktgemeinde	Wetteraukreis	65,0	6 349	98
Burgwald	Fulda	41,3	4 922	119
Butzbach, Friedrich-Ludwig-Weidig-Stadt	Waldeck-Frankenberg	106,6	26 527	249
Büdingen, Stadt	Wetteraukreis	122,9	22 446	183
Calden	Kassel	54,8	7 521	137
Cornberg	Marburg-Biedenkopf	23,4	1 316	56
Cölbe	Hersfeld-Rotenburg	26,7	6 639	249
Dautphetal	Marburg-Biedenkopf	72,0	11 393	158
Diemelsee	Waldeck-Frankenberg	121,6	4 714	39
Diemelstadt, Stadt	Waldeck-Frankenberg	82,6	5 213	63
Dipperz	Fulda	30,0	3 527	117

Stadt/Gemeinde	Landkreis	Fläche [km ²]	Einwohnerzahl (30. Juni 2020)	Einwohner je km ²
Dornburg	Limburg-Weilburg	33,2	8 450	254
Ebersburg	Fulda	37,0	4 651	126
Ebsdorfergrund	Marburg-Biedenkopf	72,9	9 009	124
Echzell	Wetteraukreis	37,6	5 783	154
Edermünde	Schwalm-Eder-Kreis	25,9	7 346	284
Edertal, Nationalparkgemeinde	Waldeck-Frankenberg	115,7	6 157	53
Ehrenberg (Rhön)	Fulda	40,8	2 591	63
Eichenzell	Fulda	56,0	11 076	198
Eiterfeld, Marktgemeinde	Fulda	89,8	7 037	78
Elbtal	Limburg-Weilburg	11,1	2 395	216
Eitville am Rhein, Stadt	Rheingau-Taunus-Kreis	46,8	16 964	363
Elz	Limburg-Weilburg	16,9	8 016	475
Eppstein, Stadt	Main-Taunus-Kreis	24,2	13 644	564
Eschwege, Kreisstadt	Werra-Meißner-Kreis	63,3	19 286	305
Espenau	Kassel	13,6	5 181	381
Feldatal	Vogelsbergkreis	55,7	2 396	43
Felsberg, Stadt	Schwalm-Eder-Kreis	83,3	10 654	128
Flieden	Fulda	49,7	8 554	172
Florstadt, Stadt	Main-Kinzig-Kreis	39,6	8 863	224
Flörsbachtal	Wetteraukreis	52,1	2 327	45
Frankenau, Nationalparkstadt	Waldeck-Frankenberg	57,3	2 889	50
Frankenberg (Eder), Philipp-Soldan-Stadt	Waldeck-Frankenberg	124,9	17 690	142
Freiensteinau	Vogelsbergkreis	65,7	3 065	47
Freigericht	Main-Kinzig-Kreis	33,5	14 385	430
Friedberg (Hessen), Kreisstadt	Wetteraukreis	50,2	29 440	587
Friedewald	Hersfeld-Rotenburg	39,6	2 436	61
Friedrichsdorf, Stadt	Hochtaunuskreis	30,1	25 354	841
Frielendorf	Schwalm-Eder-Kreis	85,8	7 215	84
Fritzlar, Dom- und Kaiserstadt	Schwalm-Eder-Kreis	88,8	14 746	166
Fronhausen	Marburg-Biedenkopf	27,9	4 119	148
Fulda, Stadt	Fulda	104,0	68 242	656
Gedern, Stadt	Wetteraukreis	75,2	7 262	97
Geisenheim, Hochschulstadt	Rheingau-Taunus-Kreis	40,3	11 626	288
Gelnhausen, Barbarossastadt, Kreisstadt	Main-Kinzig-Kreis	45,1	23 198	514
Gemünden (Felda)	Vogelsbergkreis	55,0	2 728	50
Gemünden (Wohra), Stadt	Waldeck-Frankenberg	58,6	3 842	66
Gersfeld (Rhön), Stadt	Fulda	89,3	5 485	61
Gilserberg	Schwalm-Eder-Kreis	61,6	2 901	47
Gladenbach, Stadt	Marburg-Biedenkopf	72,3	12 325	171
Glashütten	Hochtaunuskreis	27,1	5 350	197
Glauburg	Wetteraukreis	12,7	3 072	243
Grävenwiesbach	Hochtaunuskreis	43,2	5 311	123
Grebenua, Stadt	Vogelsbergkreis	55,3	2 382	43
Grebenhain	Vogelsbergkreis	91,6	4 635	51
Grebenstein, Stadt	Kassel	49,8	5 707	114
Großalmerode, Stadt	Werra-Meißner-Kreis	37,6	6 377	170
Großenlüder	Fulda	73,9	8 514	115
Gründau	Main-Kinzig-Kreis	67,6	14 567	216
Gudensberg, Stadt	Schwalm-Eder-Kreis	46,5	9 737	209
Gutsbezirk Kaufunger Wald	Werra-Meißner-Kreis	50,3	—	—
Gutsbezirk Reinhardswald	Kassel	182,5	—	—
Gutsbezirk Spessart	Main-Kinzig-Kreis	89,3	—	—
Guxhagen	Schwalm-Eder-Kreis	26,2	5 361	205

Stadt/Gemeinde	Landkreis	Fläche [km ²]	Einwohnerzahl (30. Juni 2020)	Einwohner je km ²
Habichtswald	Kassel	28,2	5 144	182
Hadamar, Stadt	Limburg-Weilburg	41,0	12 652	309
Haina (Kloster)	Waldeck-Frankenberg	91,2	3 410	37
Hammersbach	Main-Kinzig-Kreis	20,1	4 909	244
Hasselroth	Main-Kinzig-Kreis	18,9	7 362	389
Hatzfeld (Eder), Stadt	Waldeck-Frankenberg	58,5	2 936	50
Hauneck	Hersfeld-Rotenburg	17,7	3 171	179
Haunetal	Hersfeld-Rotenburg	54,9	2 918	53
Heidenrod	Rheingau-Taunus-Kreis	95,9	7 884	82
Helsa	Kassel	25,8	5 653	219
Herbstein, Stadt	Vogelsbergkreis	80,0	4 691	59
Heringen (Werra), Stadt	Hersfeld-Rotenburg	61,2	7 139	117
Herleshäusen	Werra-Meißner-Kreis	59,5	2 785	47
Hessisch Lichtenau, Stadt	Werra-Meißner-Kreis	105,7	12 462	118
Hilders, Marktgemeinde	Fulda	70,4	4 647	66
Hirzenhain	Wetteraukreis	16,1	2 884	179
Hofbieber	Fulda	87,3	6 058	69
Hofgeismar, Stadt	Kassel	86,4	15 257	177
Hohenroda	Hersfeld-Rotenburg	35,8	3 045	85
Hohenstein	Rheingau-Taunus-Kreis	63,9	6 191	97
Homburg (Efze), Reformationsstadt, Kreisstadt	Schwalm-Eder-Kreis	100,1	14 017	140
Homburg (Ohm), Stadt	Vogelsbergkreis	88,0	7 394	84
Hosenfeld	Fulda	50,7	4 613	91
Hünfeld, Konrad-Zuse-Stadt	Fulda	119,7	16 650	139
Hünfelden	Limburg-Weilburg	62,7	9 718	155
Hünstetten	Rheingau-Taunus-Kreis	50,6	10 450	207
Idstein, Hochschulstadt	Rheingau-Taunus-Kreis	79,8	25 102	315
Immenhausen, Stadt	Kassel	28,5	7 046	247
Jesberg	Schwalm-Eder-Kreis	49,8	2 228	45
Jossgrund	Main-Kinzig-Kreis	50,7	3 410	67
Kalbach	Fulda	70,6	6 371	90
Kefenrod	Wetteraukreis	30,7	2 717	89
Kiedrich	Rheingau-Taunus-Kreis	12,3	4 099	332
Kirchhain, Stadt	Marburg-Biedenkopf	90,9	16 251	179
Kirchheim	Hersfeld-Rotenburg	50,6	3 568	70
Kirtorf, Stadt	Vogelsbergkreis	79,9	3 143	39
Knüllwald	Schwalm-Eder-Kreis	100,7	4 274	42
Korbach, Hansestadt, Kreisstadt	Hochtaunuskreis	124,1	23 441	189
Königstein im Taunus, Stadt	Waldeck-Frankenberg	25,1	16 670	665
Körle	Schwalm-Eder-Kreis	17,5	3 031	173
Kronberg im Taunus, Stadt	Hochtaunuskreis	18,6	18 247	982
Künzell	Fulda	30,3	16 784	554
Lahntal	Marburg-Biedenkopf	40,5	6 913	171
Langenselbold, Stadt	Main-Kinzig-Kreis	26,2	14 209	542
Lauterbach (Hessen), Kreisstadt	Vogelsbergkreis	102,0	13 654	134
Lautertal (Vogelsberg)	Vogelsbergkreis	53,6	2 302	43
Lichtenfels, Stadt	Waldeck-Frankenberg	96,8	4 129	43
Liebenau, Stadt	Kassel	48,9	2 993	61
Limburg an der Lahn, Kreisstadt	Limburg-Weilburg	45,2	35 648	789
Limeshain	Wetteraukreis	12,5	5 748	460

Stadt/Gemeinde	Landkreis	Fläche [km ²]	Einwohnerzahl (30. Juni 2020)	Einwohner je km ²
Linsengericht	Main-Kinzig-Kreis	29,8	9 871	331
Lohra	Limburg-Weilburg	49,2	5 404	110
Lorch, Stadt	Marburg-Biedenkopf	54,4	3 773	69
Löhnberg	Rheingau-Taunus-Kreis	33,8	4 489	133
Ludwigsau	Hersfeld-Rotenburg	112,0	5 492	49
Malsfeld	Schwalm-Eder-Kreis	34,5	3 909	113
Marburg, Universitätsstadt	Marburg-Biedenkopf	123,9	76 286	616
Meinhard	Werra-Meißner-Kreis	39,6	4 612	116
Meißner	Werra-Meißner-Kreis	44,8	2 927	65
Melsungen, Stadt	Schwalm-Eder-Kreis	63,1	13 703	217
Mengerskirchen, Marktflecken	Limburg-Weilburg	30,8	5 617	182
Merenberg, Marktflecken	Limburg-Weilburg	23,1	3 248	141
Morschen	Schwalm-Eder-Kreis	47,9	3 227	67
Mücke	Vogelsbergkreis	86,2	9 390	109
Münchhausen	Marburg-Biedenkopf	41,5	3 300	79
Münzenberg, Stadt	Wetteraukreis	31,6	5 813	184
Naumburg, Stadt	Kassel	66,3	5 001	75
Nentershausen	Hersfeld-Rotenburg	57,1	2 559	45
Neu-Anspach, Stadt	Hochtaunuskreis	36,1	14 547	403
Neu-Eichenberg	Main-Kinzig-Kreis	27,7	1 805	65
Neuberg	Werra-Meißner-Kreis	10,5	5 403	512
Neuenstein	Hersfeld-Rotenburg	64,8	3 045	47
Neumental	Schwalm-Eder-Kreis	38,7	3 015	78
Neuhof	Fulda	90,3	10 805	120
Neukirchen, Stadt	Schwalm-Eder-Kreis	66,3	6 937	105
Neustadt (Hessen), Stadt	Marburg-Biedenkopf	56,9	9 742	171
Nidda, Stadt	Wetteraukreis	118,3	17 233	146
Niddatal, Stadt	Wetteraukreis	40,2	9 849	245
Nidderau, Stadt	Main-Kinzig-Kreis	46,7	20 634	442
Niederstein, Stadt	Schwalm-Eder-Kreis	30,6	5 323	174
Niederaula, Marktgemeinde	Hersfeld-Rotenburg	64,2	5 314	83
Niedernhausen	Rheingau-Taunus-Kreis	35,3	14 779	419
Nieste	Kassel	4,1	2 045	504
Nüsttal	Fulda	45,5	2 867	63
Ober-Mörlen	Schwalm-Eder-Kreis	37,6	5 758	153
Oberaula	Wetteraukreis	44,0	3 206	73
Oestrich-Winkel, Stadt	Rheingau-Taunus-Kreis	59,5	11 861	199
Ortenberg, Stadt	Wetteraukreis	54,7	8 966	164
Ottrau	Schwalm-Eder-Kreis	48,5	2 146	44
Petersberg	Fulda	35,5	16 110	454
Philippsthal (Werra), Marktgemeinde	Hersfeld-Rotenburg	21,3	4 077	191
Poppenhausen (Wasserkuppe)	Fulda	40,8	2 672	66
Ranstadt	Wetteraukreis	34,3	5 118	149
Rasdorf, Point-Alpha-Gemeinde	Fulda	30,1	1 561	52
Rauschenberg, Stadt	Marburg-Biedenkopf	67,3	4 387	65
Reichelsheim (Wetterau), Stadt	Wetteraukreis	27,6	6 779	246
Reinhardshagen	Kassel	13,0	4 394	338
Ringgau	Werra-Meißner-Kreis	66,8	2 871	43
Rockenberg	Wetteraukreis	16,1	4 329	268
Romrod, Stadt	Vogelsbergkreis	54,4	2 633	48
Ronneburg	Main-Kinzig-Kreis	14,3	3 443	242
Ronshausen	Hersfeld-Rotenburg	37,6	2 326	62
Rosbach vor der Höhe, Stadt	Wetteraukreis	45,3	12 775	282
Rosenthal, Stadt	Waldeck-Frankenberg	51,6	2 175	42

Stadt/Gemeinde	Landkreis	Fläche [km ²]	Einwohnerzahl (30. Juni 2020)	Einwohner je km ²
Rotenburg an der Fulda, Stadt	Hersfeld-Rotenburg	80,0	14 361	180
Runkel, Stadt	Rheingau-Taunus-Kreis	43,7	9 343	214
Rüdesheim am Rhein, Stadt	Limburg-Weilburg	51,4	9 921	193
Schauenburg	Kassel	30,9	10 425	338
Schenklengsfeld	Hersfeld-Rotenburg	63,7	4 342	68
Schlangenbad	Rheingau-Taunus-Kreis	36,5	6 520	179
Schlitz, Stadt	Vogelsbergkreis	142,1	9 720	68
Schlüchtern, Stadt	Main-Kinzig-Kreis	113,3	15 849	140
Schmitten	Hochtaunuskreis	35,5	9 486	267
Schotten, Stadt	Vogelsbergkreis	133,6	10 053	75
Schrecksbach	Schwalm-Eder-Kreis	36,6	3 005	82
Schwalmstadt, Konfirmationsstadt	Schwalm-Eder-Kreis	84,8	18 074	213
Schwalmtal	Vogelsbergkreis	54,4	2 788	51
Schwarzenborn, Stadt	Schwalm-Eder-Kreis	26,9	1 140	42
Selters (Taunus)	Limburg-Weilburg	40,5	7 953	197
Sinnatal	Main-Kinzig-Kreis	111,8	8 851	79
Sontra, Stadt	Kassel	111,3	7 780	70
Söhrewald	Werra-Meißner-Kreis	59,0	4 664	79
Spangenberg, Liebenbachstadt	Schwalm-Eder-Kreis	97,7	6 057	62
Stadtallendorf, Stadt	Marburg-Biedenkopf	78,2	21 464	274
Steffenberg	Marburg-Biedenkopf	24,3	3 978	164
Steinau an der Straße, Brüder-Grimm-Stadt	Main-Kinzig-Kreis	104,9	10 162	97
Tann (Rhön), Stadt	Fulda	60,5	4 407	73
Taunusstein, Stadt	Rheingau-Taunus-Kreis	67,0	30 105	449
Trendelburg, Stadt	Kassel	69,4	4 860	70
Twistetal	Waldeck-Frankenberg	74,1	4 218	57
Ulrichstein, Stadt	Vogelsbergkreis	65,6	2 902	44
Usingen, Stadt	Hochtaunuskreis	55,8	14 803	265
Villmar, Marktflecken	Limburg-Weilburg	43,1	6 751	157
Volkmarsen, Stadt	Waldeck-Frankenberg	67,5	6 692	99
Vöhl, Nationalparkgemeinde	Waldeck-Frankenberg	98,8	5 495	56
Wabern	Schwalm-Eder-Kreis	51,4	7 346	143
Waldbrunn (Westerwald)	Kassel	29,8	5 762	194
Waldeck, Stadt	Limburg-Weilburg	115,7	6 753	58
Waldems	Waldeck-Frankenberg	36,7	5 113	139
Waldkappel, Stadt	Rheingau-Taunus-Kreis	96,5	4 224	44
Walluf	Werra-Meißner-Kreis	6,8	5 534	820
Wanfried, Stadt	Rheingau-Taunus-Kreis	46,9	4 161	89
Wartenberg	Werra-Meißner-Kreis	39,5	3 849	97
Wächtersbach, Stadt	Vogelsbergkreis	50,8	12 681	250
Wehretal	Werra-Meißner-Kreis	39,2	4 940	126
Wehrheim	Hochtaunuskreis	38,3	9 367	244
Weilburg, Stadt	Limburg-Weilburg	57,5	12 974	226
Weilmünster, Marktflecken	Limburg-Weilburg	77,4	8 671	112
Weilrod	Hochtaunuskreis	71,2	6 482	91
Weimar (Lahn)	Marburg-Biedenkopf	47,1	7 178	153
Weinbach	Limburg-Weilburg	37,7	4 266	113
Weißenborn	Werra-Meißner-Kreis	15,6	975	63
Wesertal	Kassel	52,6	5 132	97
Wetter (Hessen), Stadt	Marburg-Biedenkopf	104,5	8 826	84

Stadt/Gemeinde	Landkreis	Fläche [km ²]	Einwohnerzahl (30. Juni 2020)	Einwohner je km ²
Wildeck	Hersfeld-Rotenburg	39,9	4 932	124
Willingen (Upland)	Waldeck-Frankenberg	80,3	6 086	76
Willingshausen	Schwalm-Eder-Kreis	60,0	4 752	79
Witzenhausen, Stadt	Werra-Meißner-Kreis	126,8	15 053	119
Wohratal	Marburg-Biedenkopf	30,7	2 165	71
Wolfhagen, Hans-Staden-Stadt	Wetteraukreis	112,3	13 062	116
Wölfersheim	Kassel	43,1	9 781	227
Wöllstadt	Wetteraukreis	15,4	6 493	422
Zierenberg, Stadt	Kassel	86,5	6 591	76

12.6 Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	
a	pro Jahr, jährlich
Abl. EWG	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften
Anz.	Anzahl
As	Arsen
B(a)P	Benzo(a)pyren
BGBI	Bundesgesetzblatt
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
BImSchVwV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BTX	Benzol, Toluol, Xylol
C ₆ H ₆	Benzol
Cd	Cadmium
CO	Kohlenmonoxid
DSL	Digital Subscriber Line
DTV	Durchschnittlicher täglicher Verkehr
DWD	Deutscher Wetterdienst
EG/EU	Europäische Gemeinschaften/Europäische Union
GMBI	Gemeinsames Ministerialblatt
GVBl	Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Hessen
GW	Grenzwert
h	pro Stunde, stündlich
HLNUG	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
HMUKLV	Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
HMWEVV	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen
JM	Jahresmittelwert
KBA	Kraftfahrtbundesamt
Kfz	Kraftfahrzeug
LNF	leichte Nutzfahrzeuge (bis 3,5 t)
LRP	Luftreinhalteplan
max. 8-h-Wert	höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages aus stündlich gleitenden 8-Stunden-Mittelwerten
µg/m ³	Mikrogramm pro Kubikmeter
µm	Mikrometer = 1 millionstel Meter
mg/m ³	Milligramm (1 tausendstel Gramm) pro Kubikmeter
MIV	Motorisierter Individualverkehr
NH ₃	Ammoniak
NH ₄ ⁺	Ammonium

Abkürzung	Bedeutung
Ni	Nickel
NO	Stickstoffmonoxid
NO ₂	Stickstoffdioxid
NO ₃ ⁻	Nitrat
NO _x	Stickstoffoxide (Summe NO + NO ₂ , angegeben als NO ₂)
O ₃	Ozon
ÖPNV	Öffentlicher Personen-Nahverkehr
Pb	Blei
Pkw	Personenkraftwagen
PM	Particulate matter (Staub)
PM ₁₀	Partikel, die einen gröÙsenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist
PM _{2,5}	Partikel, die einen gröÙsenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 2,5 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist
SNF	Schwere Nutzfahrzeuge (z. B. Lkw ab 3,5 t oder Busse)
SO ₂	Schwefeldioxid
t/a	Tonnen (eintausend Kilogramm) pro Jahr
TA Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft
TM	Toleranzmarge
UBA	Umweltbundesamt

HESSEN



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

Abteilung II
Referat II 4
Mainzer Straße 80
65189 Wiesbaden

