



# Luftreinhalteplan 2020 für die Stadt Hagen



## **Impressum**

### **Planaufstellende Behörde und Herausgeber**

- Bezirksregierung Arnsberg  
Seibertzstraße 1  
59821 Arnsberg  
Telefon: 02931 / 82 - 0  
Telefax: 02931 / 82 - 2520  
E-Mail: [poststelle@bezreg-arnsberg.nrw.de](mailto:poststelle@bezreg-arnsberg.nrw.de)  
Internet: [www.bezreg-arnsberg.nrw.de](http://www.bezreg-arnsberg.nrw.de)

### **Informationen zum Luftreinhalteplan**

- Bezirksregierung Arnsberg  
Seibertzstraße 1  
59821 Arnsberg  
Telefon: 02931 / 82 - 0  
Telefax: 02931 / 82 - 2520  
E-Mail: [poststelle@bezreg-arnsberg.nrw.de](mailto:poststelle@bezreg-arnsberg.nrw.de)  
Internet: [www.bezreg-arnsberg.nrw.de](http://www.bezreg-arnsberg.nrw.de)
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen  
Leibnizstraße 10  
45659 Recklinghausen  
Telefon: 02361 / 305 - 0  
Telefax: 02361 / 305 - 3215  
E-Mail: [poststelle@lanuv.nrw.de](mailto:poststelle@lanuv.nrw.de)  
Internet: [www.lanuv.nrw.de](http://www.lanuv.nrw.de)
- Stadt Hagen  
Rathaus  
Rathausstraße 11  
58095 Hagen  
Telefon: 02331 / 207 - 0  
Telefax: 02331 / 207 - 2400  
E-Mail: [stadtverwaltung@stadt-hagen.de](mailto:stadtverwaltung@stadt-hagen.de)  
Internet: [www.stadt-hagen.de](http://www.stadt-hagen.de)

### **Redaktionelle Bearbeitung, Abbildungen, Gestaltung und Mitwirkung**

- Bezirksregierung Arnsberg
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
- Stadt Hagen

### **Druck**

- Hausdruckerei der Bezirksregierung Arnsberg

### **Stand:**

- 11/2020



## **INHALTSVERZEICHNIS**

<b><u>1</u></b>	<b><u>Zusammenfassung .....</u></b>	<b><u>4</u></b>
<b><u>2</u></b>	<b><u>Grundlagen.....</u></b>	<b><u>7</u></b>
<b>2.1</b>	<b>Gesetzlicher Auftrag .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2</b>	<b>Gesundheitliche Bewertung des Luftschadstoffes Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>).....</b>	<b>11</b>
<b>2.3</b>	<b>Ausgangssituation in der Stadt Hagen .....</b>	<b>12</b>
<b>2.4</b>	<b>Beschreibung des betrachteten Gebiets .....</b>	<b>16</b>
2.4.1	MESSSTANDORTE UND MESSVERFAHREN.....	16
2.4.2	ENTWICKLUNG DER BELASTUNGSSITUATION .....	18
2.4.3	BESCHREIBUNG DER STÄDTEBAULICHEN, TOPOGRAPHISCHEN UND KLIMATISCHEN RANDBEDINGUNGEN .....	19
2.4.3.1	Abschätzung der Größe des lufthygienischen besonders belasteten Gebietes und der Anzahl der betroffenen Personen .....	19
2.4.3.2	Klimatologie .....	20
2.4.3.3	Topographie .....	20
2.4.4	RÄUMLICHE GRENZEN DES LUFTREINHALTEPLANS .....	20
<b>2.5</b>	<b>Bezugsjahre .....</b>	<b>21</b>
<b><u>3</u></b>	<b><u>Ursachen für die Grenzwertüberschreitung .....</u></b>	<b><u>22</u></b>
<b>3.1</b>	<b>Beitrag des Hintergrundniveaus zur Immissionssituation.....</b>	<b>22</b>
<b>3.2</b>	<b>Emissionen lokaler Quellen .....</b>	<b>23</b>
3.2.1	VERFAHREN ZUR IDENTIFIKATION VON EMITTENTEN .....	23
3.2.2	EMITTENTENGRUPPE VERKEHR .....	24
	Straßenverkehr.....	24
	Schienenverkehr .....	26
	Flugverkehr.....	27
	Offroad-Verkehr.....	27
	Gegenüberstellung der Emissionen aus dem Verkehrssektor.....	27
3.2.3	EMITTENTENGRUPPE INDUSTRIE / GENEHMIGUNGSBEDÜRFTIGE ANLAGEN.....	28
3.2.4	EMITTENTENGRUPPE KLEINE UND MITTLERE FEUERUNGSANLAGEN .....	32



3.2.5	WEITERE EMITTENTENGRUPPEN.....	32
3.2.6	ZUSAMMENFASSENDE DARSTELLUNG DER RELEVANTEN QUELLEN.....	32
3.2.7	EMISSIONSSEITIGE UNTERSUCHUNGEN AN DEN BELASTETEN STRAßENABSCHNITTEN.....	33
<b>3.3</b>	<b>Ursachenanalyse .....</b>	<b>33</b>
<b>4</b>	<b><u>Voraussichtliche Belastung im Jahr 2020 und im Jahr 2023 ohne weitere Maßnahmen .....</u></b>	<b><u>37</u></b>
<b>4.1</b>	<b>Zusammenfassende Darstellung der Entwicklung des Emissionsszenarios .....</b>	<b>38</b>
	STRAßENVERKEHR.....	38
<b>4.2</b>	<b>Erwartete Immissionswerte .....</b>	<b>41</b>
4.2.1	ERWARTETES HINTERGRUNDNIVEAU.....	41
4.2.2	ERWARTETE BELASTUNG IM ÜBERSCHREITUNGSGEBIET .....	42
<b>5</b>	<b><u>Gesamtkonzept zur NO<sub>2</sub>-Minderung.....</u></b>	<b><u>43</u></b>
<b>5.1</b>	<b>Großräumige Beiträge zur Luftreinhaltung.....</b>	<b>43</b>
5.1.1	INTERNATIONALE BEITRÄGE .....	43
5.1.2	NATIONALE BEITRÄGE.....	45
5.1.3	REGIONALE BEITRÄGE .....	47
5.1.4	KOMMUNALE BEITRÄGE.....	49
<b>5.2</b>	<b>Lokale Ansatzpunkte zur NO<sub>2</sub>-Minderung.....</b>	<b>49</b>
5.2.1	STRAßENVERKEHRLICHE MAßNAHMEN .....	49
5.2.2	INDUSTRIELLE MAßNAHMEN.....	50
5.2.3	HAUSBRAND UND KLEINFEUERUNGSANLAGEN .....	51
5.2.4	OFFROAD- UND FLUGVERKEHR.....	51
<b>5.3</b>	<b>Maßnahmenkatalog für die Stadt Hagen.....</b>	<b>52</b>
5.3.1	MAßNAHMENKATALOG.....	52
<b>6</b>	<b><u>Prognose der immissionsseitigen Wirkungen .....</u></b>	<b><u>72</u></b>
<b>6.1</b>	<b>Beschreibung der Maßnahmen.....</b>	<b>72</b>
<b>6.2</b>	<b>Immissionsseitige Wirkungen an den Belastungsschwerpunkten .....</b>	<b>75</b>
<b>6.2.1</b>	<b>Immissionsseitige Wirkungen der 1. Maßnahmenstufe .....</b>	<b>75</b>



6.2.2	Immissionsseitige Wirkungen der 2. Maßnahmenstufe .....	77
6.3	Immissionsseitige Beurteilung der Verdachtsstellen.....	79
<b>7</b>	<b><u>Auswahl und Festlegung von Maßnahmen .....</u></b>	<b>80</b>
7.1	Allgemeine rechtliche Grundlagen.....	80
7.2	Umzusetzende Maßnahmen.....	80
7.3	Weitere Maßnahmen .....	82
7.4	Dieselfahrverbote.....	82
7.5	Weitere geprüfte und verworfene Maßnahmen .....	83
7.6	Maßnahmenverbindlichkeit.....	83
7.7	Ablauf und Ergebnis des Beteiligungsverfahrens .....	84
7.8	Erfolgskontrolle .....	84
7.8.1	UMSETZUNGSKONTROLLE .....	85
7.8.2	WIRKUNGSKONTROLLE .....	85
<b>8</b>	<b><u>Inkrafttreten / Außerkrafttreten .....</u></b>	<b>87</b>
	<b>Anhang 1: Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>88</b>
	<b>Anhang 2: Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>89</b>
	<b>Anhang 3: Glossar.....</b>	<b>90</b>
	<b>Anhang 4: Abkürzungen, Stoffe, Einheiten und Messgrößen .....</b>	<b>95</b>
	<b>Anhang 5: Ansprechpartner / Kontakte.....</b>	<b>97</b>



## 1 Zusammenfassung

Nach der Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 17.05.2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa und dem daraus in deutsches Recht umgesetzten fünften Teil des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BIm-SchG) hat die zuständige Behörde bei Überschreitungen der festgelegten Immissionsgrenzwerte für luftverunreinigende Stoffe einen Luftreinhalteplan aufzustellen. Die im Rahmen der Richtlinie erlassenen Grenz- und Zielwerte für die Parameter Stickstoffdioxid, Feinstaub, Schwefeldioxid, Ozon, Arsen, Kadmium, Nickel und Benzo[a]pyren zum Schutz der menschlichen Gesundheit und zur Vermeidung schädlicher Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit wurden in Anlehnung an die Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation WHO festgesetzt<sup>1</sup> (vgl. Kapitel 2.2).

Der Luftreinhalteplan enthält dabei die Maßnahmen, die prognostisch zu einer dauerhaften Absenkung der Belastung mit luftverunreinigenden Stoffen unter die Grenz- und Zielwerte führen.

Im Rahmen der bisherigen Luftreinhalteplanung konnten für nahezu sämtliche luftverunreinigende Stoffe, hier insbesondere für den zu Beginn der 2000er Jahre noch kritischen Feinstaub, beachtliche Erfolge erreicht und die Grenzwerte eingehalten werden (vgl. Kapitel 2.3). Für den in den zurückliegenden Jahren in den Fokus gerückten Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid konnte ebenfalls eine Absenkung der Belastung erzielt werden. Diese reichte jedoch noch nicht aus, um die festgelegten Grenzwerte flächendeckend einzuhalten und löst damit das Erfordernis zur Aufstellung des Luftreinhalteplans aus. In der Stadt Hagen wurde im Jahr 2018 (Bezugsjahr) an den vom Land Nordrhein-Westfalen betriebenen Messstellen am Graf-von-Galen-Ring und am Märkischen Ring der festgelegte Grenzwert für Stickstoffdioxid mit jeweils 50 µg/m<sup>3</sup> überschritten. Ohne weitergehende Maßnahmen wird den Berechnungen zufolge, besonders am Märkischen Ring, auch im Jahre 2020 der gültige Grenzwert für Stickstoffdioxid nicht eingehalten.

---

<sup>1</sup> Siehe auch [http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)



Die verschiedenen Emittentengruppen Verkehr (Straßen-, Schiffs-, Schienen-, Flug-, Offroadverkehr), Industrie und Kleinfeuerungsanlagen tragen zu unterschiedlichen Anteilen zur Belastung im Stadtgebiet bei. Allerdings hat an allen von Grenzwert-überschreitung betroffenen Messstellen der Emissionsanteil des Straßenverkehrs den mit Abstand höchsten Anteil an der bestehenden Belastungssituation (vgl. Abb. 3.3/1). Dazu tragen Kraftfahrzeuge verschiedener Fahrzeugklassen und Antriebsarten in unterschiedlicher Höhe bei.

Die im vorausgegangenen Erarbeitungsprozess diskutierten und entwickelten Maßnahmen wurden von den zuständigen Behörden hinsichtlich ihrer Stickstoffdioxid mindernden Wirkung fachlich und hinsichtlich ihrer rechtlichen und tatsächlichen Umsetzungsfähigkeit geprüft und bewertet. Hierbei wurde auf die rechtlichen und tatsächlichen Umsetzungsmöglichkeiten abgestellt. Dies gilt auch für nicht umsetzbare Maßnahmen, die zusätzlich hinsichtlich der Aspekte zur Nichtumsetzung der Maßnahme begründet werden (vgl. Kapitel 7.3).

Im Ergebnis bündelt dieser Plan die wirksamen und umsetzbaren Maßnahmen in einem Gesamtkonzept und prognostiziert die Entwicklung der zukünftigen Luftbelastung mit dem Jahr der Grenzwerteinhaltung im Stadtgebiet Hagen.

Durch diesen Luftreinhalteplan werden bis zum Prognosejahr 2020 insgesamt 44 Maßnahmen neu eingeleitet, um- und fortgesetzt.

Da der Straßenverkehr – neben dem regionalen Hintergrund – Hauptverursacher der Belastungen im Stadtgebiet ist, liegt der Fokus der Maßnahmen auf der Verringerung der verkehrsbedingten Emissionen.

Im Rahmen des Gesamtkonzeptes sind hierbei die folgenden kurzfristig wirkenden Maßnahmen herauszustellen:

- Verkehrsentslastung des Graf-von-Galen-Rings durch Inbetriebnahme der Bahnhofshinterfahung
- Einrichtung einer Busspur auf der Körnerstraße
- 30 km/h am Märkischen Ring (Finanzamtsschlucht)



- Sperrung eines Fahrstreifens des doppelten Linksabbiegers von der Heinitzstraße zur Entlastung des Märkischen Rings

Darüber hinaus werden im öffentlichen und politischen Raum weitere mögliche Maßnahmen diskutiert. Hierzu zählen z. B. die Nachrüstung von Fahrzeugen mit entsprechender Abgasreinigungstechnik (SCR-Katalysatoren), für die Ende 2018 technische Anforderungen durch den Bund festgelegt wurden oder die Schaffung von Anreizen zum Einsatz emissionsärmerer Fahrzeuge in der Personenbeförderung (vgl. Kapitel 5.3.1). Durch das Sofortprogramm „Saubere Luft“ der Bundesregierung und speziell dem „Konzept für saubere Luft und die Sicherung der individuellen Mobilität in unseren Städten“ sind hierdurch weitere Schritte in Richtung einer nachhaltigeren Mobilität und damit verbundenen Emissionsminderungen erfolgt und noch zu erwarten.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> BMVI: Konzept für saubere Luft und die Sicherung der individuellen Mobilität in unseren Städten (Koalitionsausschuss 01. Oktober 2018)



## 2 Grundlagen

### 2.1 Gesetzlicher Auftrag

Mit der EU-Rahmenrichtlinie über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität (96/62/EG) und deren „Tochtrichtlinien“, die Regelungen für einzelne Luftschadstoffe enthielten, hat die Europäische Union (EU) für ihre Mitgliedsstaaten verbindliche Luftqualitätsziele zur Vermeidung oder Verringerung schädlicher Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt festgelegt.

Diese Richtlinie wurde im Jahr 2008 durch die Richtlinie 2008/50/EG<sup>3</sup> über Luftqualität und saubere Luft für Europa („Luftqualitätsrichtlinie“) ersetzt. Sie stellt eine Konkretisierung und Weiterentwicklung der Richtlinie 96/62/EG dar. Danach wird die Luftqualität in den Staaten der EU nach einheitlichen Methoden und Kriterien beurteilt. Die Grenzwerte für die wichtigsten Luftschadstoffe Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) und Feinstaub (PM<sub>10</sub>) wurden bestätigt. Außerdem wurden neue Ziel- und Grenzwerte für die feinere Feinstaub-Fraktion PM<sub>2,5</sub> eingeführt, die seit dem 01.01.2015 einzuhalten sind.

In der Bundesrepublik Deutschland wurde die Richtlinie mit Wirkung vom 06.08.2010 durch die Novellierung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG)<sup>4</sup> sowie durch die Einführung der 39. Verordnung zur Durchführung des BImSchG (39. BImSchV)<sup>5</sup> in deutsches Recht umgesetzt.

Auf der Grundlage dieser bundesgesetzlichen Regelungen ist auch die Luftqualität im Gebiet von Nordrhein-Westfalen durchgängig durch Messung oder Modellrechnung zu überwachen (§ 44 Abs. 1 BImSchG) und die zuständige Behörde hat bei Überschreitungen der festgelegten Immissionsgrenzwerte für verschiedene Parameter einen Luftreinhalteplan aufzustellen sowie die dabei erforderlichen Maßnahmen zur dauerhaften Verminderung von Luftverunreinigungen festzulegen.

---

<sup>3</sup> Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Luftqualität und saubere Luft für Europa vom 21. Mai 2008 (ABl. EG L 152, S. 55)

<sup>4</sup> Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), i. d. z. Zt. gültigen Fassung

<sup>5</sup> 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) vom 02. August 2010 (BGBl. I S. 1065), i. d. z. Zt. gültigen Fassung



Die Luftreinhalteplanung ist kein abgeschlossener Prozess, sondern eine Daueraufgabe. Neue Erkenntnisse über die Entwicklung der Belastungssituation sowie effektive und verhältnismäßige Minderungsmaßnahmen fließen in die Luftreinhalteplanung ein und führen im Falle der Stadt Hagen zu einer Neuaufstellung des Luftreinhalteplans.

Dabei sind die Maßnahmen entsprechend des Verursacheranteils und unter Beachtung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit gegen alle Emittentengruppen zu richten, die zum Überschreiten der Immissionsgrenzwerte beitragen (§ 47 Abs. 4 S. 1 BImSchG).

Planaufstellende Behörde ist in NRW die jeweilige Bezirksregierung (§ 1 Abs. 1 i. V. m. Nr. 10.6 des Anhangs 2 der Zuständigkeitsverordnung Umweltschutz - ZustVU)<sup>6</sup>.

Bei der Erstellung des Luftreinhalteplans sind alle potentiell betroffenen Behörden und Einrichtungen einzubeziehen (z. B. Straßenverkehrsbehörden, Straßenbaulastträger, Polizei, Landesbetrieb Straßenbau NRW etc.). Da diese Fachbehörden für Umsetzung und Kontrolle der Maßnahmen zuständig sind, ist eine enge Abstimmung des Planinhaltes erforderlich.

Gerade der betroffenen Kommunalverwaltung (hier: der Stadt Hagen) kommt aufgrund ihrer örtlichen Zuständigkeit bei den Arbeiten zur Luftreinhalteplanung im Hinblick auf die spätere Maßnahmenumsetzung eine erhebliche Bedeutung zu. Maßnahmen, die den Straßenverkehr betreffen, sind im Einvernehmen mit den Straßenbau- und Straßenverkehrsbehörden festzulegen (§ 47 Abs. 4 S. 2 BImSchG).

Nach Inkrafttreten des Plans, werden die Maßnahmen durch die zuständigen Fachbehörden umgesetzt (§ 47 Abs. 6 BImSchG). Sie müssen auch die Umsetzung einschließlich der Einhaltung des hierfür festgelegten Zeitrahmens überwachen und deren Finanzierung sicherstellen. Bei der Überwachung straßenverkehrlicher Maßnahmen werden die Städte von der Polizei unterstützt.

---

<sup>6</sup> Zuständigkeitsverordnung Umweltschutz (ZustVU) vom 31. März 2015 (GV.NRW.2015 S. 286), i. d. z. Zt. gültigen Fassung



Der festgelegte Zeitrahmen ist so zu bemessen, dass in seinen Grenzen die angestrebten Ziele erreicht werden können. Die EU-Kommission behält sich vor, die Ergebnisse zu überprüfen. Das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV NRW) stellt durch kontinuierliche Überwachung der Immissionen die jeweils aktuelle Belastungssituation fest und ob die Ziele des Luftreinhalteplans erreicht worden sind.

Im Rahmen der Aufstellung von Luftreinhalteplänen ist die Beteiligung der Öffentlichkeit durch verschiedene gesetzliche Vorgaben sichergestellt. Das Beteiligungsgebot betrifft sowohl das Aufstellungsverfahren in der Entwurfsphase als auch die rechtsverbindliche Einführung.

Nach § 47 Abs. 5 a BImSchG sind die Aufstellung oder Änderung eines Luftreinhalteplans sowie Informationen über das Beteiligungsverfahren im amtlichen Veröffentlichungsblatt und auf andere geeignete Weise öffentlich bekannt zu machen. Danach ist der Entwurf des neuen oder geänderten Luftreinhalteplans einen Monat zur Einsicht auszulegen. Bis zwei Wochen nach Ende der Auslegungsfrist kann jeder schriftlich oder elektronisch zu dem Entwurf Stellung nehmen (§ 47 Absatz 5 a Satz 1 - 3 BImSchG).

Ein Rechtsanspruch auf die Berücksichtigung der Stellungnahme im Luftreinhalteplan besteht nicht. Allerdings erfolgt durch die planaufstellende Behörde eine Bewertung und Berücksichtigung im Zuge der Planerstellung.

Der endgültige Plan muss anschließend ebenfalls im amtlichen Veröffentlichungsblatt und auf andere geeignete Weise öffentlich bekannt gemacht und zwei Wochen zur Einsicht ausgelegt werden (§ 47 Abs. 5a Satz 4 - 7 BImSchG).

Die Bekanntmachung muss das überplante Gebiet und eine Übersicht zu den wesentlichen Maßnahmen enthalten. Eine Darstellung des Ablaufs des Beteiligungsverfahrens sowie die Gründe und Erwägungen, auf denen die getroffenen Entscheidungen beruhen, sind mit der Auslegung des Plans öffentlich zugänglich zu machen (siehe hierzu Kapitel Nr. 7.7).



Sowohl der Entwurf als auch die Schlussfassung des LRP werden im Amtsblatt der Bezirksregierung öffentlich bekannt gegeben. Gleichzeitig wird durch Pressemitteilungen und durch Veröffentlichung auf der Homepage der Bezirksregierung auf die Bekanntmachung hingewiesen.

Von der Homepage der Bezirksregierung kann der Planentwurf (während der Auslegungsfristen) und die Schlussfassung des Plans (nach Inkrafttreten) dauerhaft als Download abgerufen werden. Mit der Auslegung der Schlussfassung wird auch der gesetzlichen Forderung nach einer Darstellung des Ablaufs des Beteiligungsverfahrens sowie der Gründe und Erwägungen, auf denen die getroffene Entscheidung beruht, entsprochen.

Neben dem unmittelbar aus dem BImSchG wirkenden Beteiligungsgebot hat die Öffentlichkeit auch nach den Vorschriften des Umweltinformationsgesetzes des Landes (UIG NRW)<sup>7</sup> Anspruch auf eine umfassende Darstellung der Luftreinhalteplanung und der vorgesehenen und getroffenen Maßnahmen.

Auf der Grundlage des § 2 UIG NRW i. V. m. § 10 des Umweltinformationsgesetzes des Bundes (UIG)<sup>8</sup> müssen die Bezirksregierungen die Öffentlichkeit u. a. über Pläne mit Bezug zur Umwelt in angemessenem Umfang aktiv und systematisch unterrichten (§ 10 Abs. 1 u. 2 Nr. 2 UIG).

Die Umweltinformationen sollen in verständlicher Darstellung, leicht zugänglichen Formaten und möglichst unter Verwendung elektronischer Kommunikationsmittel verbreitet werden (§ 10 Abs. 3 u. 4 UIG). Dem Informationsanspruch wird auch durch Verknüpfung zu fachlichen Internet-Seiten Genüge getan.

Diese Anforderungen erfüllt die Bezirksregierung regelmäßig sowohl durch das Einstellen der Entwurfs-/Schlussfassung des Luftreinhalteplans auf ihrer Homepage als auch durch die dazu herausgegebenen Pressemitteilungen.

---

<sup>7</sup> Umweltinformationsgesetz Nordrhein-Westfalen v. 29. März 2007 (GV. NRW. 2007 S. 142 / SGV. NRW. 2129), i. d. z. Zt. gültigen Fassung

<sup>8</sup> Umweltinformationsgesetz v. 27. Oktober 2014 (BGBl. I S. 1643), i. d. z. Zt. gültigen Fassung



Schließlich gewährt auch das nordrhein-westfälische Informationsfreiheitsgesetz (IFG NRW)<sup>9</sup> jedem Menschen den grundsätzlichen Anspruch auf Zugang zu vorhandenen amtlichen Informationen. Hierzu zählen ebenfalls Informationen über die Luftreinhalteplanung.

Der Informationsanspruch kann durch Antrag in einem förmlichen Verwaltungsverfahren geltend gemacht werden und ggf. mit Kosten verbunden sein.

## **2.2 Gesundheitliche Bewertung des Luftschadstoffes Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)**

Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) ist ein Reizgas mit stechend-stickigem Geruch. Die Inhalation ist der einzig relevante Aufnahmeweg. Der überwiegende Anteil des eingeatmeten NO<sub>2</sub> gelangt in tiefere Bereiche des Atemtrakts, wo es Zellschäden und entzündliche Prozesse auslösen kann.

Stickstoffdioxid kann die menschliche Gesundheit nachhaltig schädigen. Nach kurzfristiger Erhöhung der NO<sub>2</sub>-Belastung konnte in experimentellen Studien mit Astmatikern eine Zunahme der bronchialen Hyperreagibilität (Überempfindlichkeit der Atemwege, bei der es zu einer Verengung der Bronchien kommt) festgestellt werden. In umweltepidemiologischen Studien wurde mit zunehmender NO<sub>2</sub>-Konzentration in der Außenluft ein Anstieg der Gesamtsterblichkeit, der Herz-Kreislauf-Sterblichkeit, der Krankenhausaufnahmen und Notfall-Konsultationen aufgrund von Atemwegserkrankungen und Asthma sowie der Krankenhausaufnahmen aufgrund von chronischer Bronchitis ermittelt.

Eine langfristige Erhöhung der NO<sub>2</sub>-Konzentration in der Außenluft führt zu einer Verschlechterung der Lungenfunktion und einer Erhöhung der Häufigkeit von infektionsbedingten Atemwegserkrankungen wie Husten oder Bronchitis. Pro Zunahme der NO<sub>2</sub>-Belastung um 10 µg/m<sup>3</sup> muss mit einem Anstieg der Häufigkeit von Bronchitis-symptomen oder des Auftretens von Bronchitis um ca. 10 % gerechnet werden. Be-

---

<sup>9</sup> Gesetz über die Freiheit des Zugangs zu Informationen für das Land Nordrhein-Westfalen v. 27. November 2001 (GV. NRW. 2001 S. 806 / SGV. NRW. 2010), i. d. z. Zt. gültigen Fassung



sonders betroffen sind vor allem gesundheitlich vorgeschädigte Personen mit Atemwegserkrankungen sowie Kinder und Jugendliche<sup>10</sup>. Aber auch Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Atemwegserkrankungen und die Sterblichkeit nehmen in der Bevölkerung mit ansteigender NO<sub>2</sub>-Konzentration zu.

Die Auswertung der „Feinstaub Kohortenstudie Frauen NRW“ weist darauf hin, dass bei einem Anstieg der NO<sub>2</sub>-Konzentration um 16 µg/m<sup>3</sup> die Gesamtsterblichkeit um 17 %, die kardiopulmonale Sterblichkeit um 50 % sowie die kardiovaskuläre Sterblichkeit um 55 % zunimmt<sup>11</sup>.

Für NO<sub>2</sub> konnte bisher kein Schwellenwert ermittelt werden, bei dessen Unterschreiten langfristige Wirkungen auf den Menschen ausgeschlossen werden können. Daher tragen auch vergleichsweise geringfügige Reduzierungen der Belastung zu einer Verbesserung des Gesundheitsschutzes bei. Da Stickstoffdioxid als ein gesundheitlicher Indikator für verkehrsbedingte Emissionen gilt, werden durch Verminderung der NO<sub>2</sub>-Einträge in die Umwelt auch andere wirkungsrelevante Schadstoffe aus dem Straßenverkehr verringert.

### **2.3 Ausgangssituation in der Stadt Hagen**

Der erste Luftreinhalteplan Hagen trat 2004 in Kraft. Die festgelegten Maßnahmen dienen der Minimierung der Luftschadstoffe Feinstaub (PM<sub>10</sub>) und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>).

Die letzte Fortschreibung der seither aufgestellten Luftreinhaltepläne aus den Jahren 2004 und 2008 wurde als Luftreinhalteplan Hagen 2017 am 27.05.2017 in Kraft gesetzt.

Der fortgeschriebene Luftreinhalteplan beinhaltet neben der Weiterführung bisheriger Maßnahmen eine ganze Reihe neuer Maßnahmen. Hervorzuheben sind die bereits im LRP 2017 enthaltene Weiterführung der Bahnhofshinterfahung, die im März

---

<sup>10</sup> Kraft, M. et al. (2004): Wirkungen von Stickstoffdioxid auf die menschliche Gesundheit – Ableitung eines gesundheitsbezogenen Kurz- und langzeitwertes. Umweltmed Forsch Prax 9 (2) 65-77

<sup>11</sup> Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen: Feinstaubkohortenstudie Frauen in NRW, Langfristige gesundheitliche Wirkungen von Feinstaub, Folgeuntersuchungen bis 2008. LANUV-Fachbericht 31, Überarbeitete Version vom Januar 2012. Recklinghausen 2012



2020 in Betrieb genommen werden konnte, Maßnahmen zur Förderung einer Verkehrswende wie bspw. die Einrichtung einer Busspur auf der Körnerstraße, dazu auch der Ausbau des ÖPNV, Erweiterung der P+R-Möglichkeiten und Maßnahmen zur Verbesserung des Radverkehrs, Geschwindigkeitsbegrenzungen, punktuelle Verkehrsentslastungen durch flächige Verlagerung sowie verkehrsabhängige alternative Signalsteuerungen.

Das LANUV NRW führt seit vielen Jahren Messungen der Luftbelastungssituation vor Ort durch. Diese Erkenntnisse werden sowohl für die auf die unterschiedlichen Emissionsquellen zugeschnittenen Minderungsmaßnahmen als auch für weitere Planungen der Stadtentwicklung genutzt. Im Fokus der Anstrengungen zur Verbesserung der Luftsituation steht dabei aktuell besonders die Komponente „Stickstoffdioxid“ (vgl. Tabelle 2.3/1).



## LRP 2020 für die Stadt Hagen

1 Tab. 2.3/1: Einhaltung der Ziel- und Grenzwerte gemäß 39. BImSchV

Schadstoff	Immissionswert	Mittelungszeitraum	Zulässige Überschreitungen	Gültig seit	Einhaltung in Hagen
<b>Grenzwerte</b>					
Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )	200 µg/m <sup>3</sup>	1 Stunde	18 / Jahr	2010	Ja
	40 µg/m <sup>3</sup>	1 Jahr	-	2010	Nein
Feinstaub PM <sub>10</sub>	50 µg/m <sup>3</sup>	1 Tag	35 / Jahr	2005	Ja
	40 µg/m <sup>3</sup>	1 Jahr	-	2005	Ja
Feinstaub PM <sub>2,5</sub>	25 µg/m <sup>3</sup>	1 Jahr	-	2015	Ja
Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	350 µg/m <sup>3</sup>	1 Stunde	24 / Jahr	2005	Keine Messwerte <sup>1</sup>
	125 µg/m <sup>3</sup>	24 Stunden	3 / Jahr	2005	
Blei	0,5 µg/m <sup>3</sup>	1 Jahr	-	2005	Ja
Benzol	5 µg/m <sup>3</sup>	1 Jahr	-	2010	Ja
<b>Zielwerte</b>					
Ozon O <sub>3</sub>	120 mg/m <sup>3</sup>	8 Stunden	25 / Jahr		Ja
Arsen	6 ng/m <sup>3</sup>	1 Jahr	-		Ja
Cadmium	5 ng/m <sup>3</sup>	1 Jahr	-		Ja
Nickel	20 ng/m <sup>3</sup>	1 Jahr	-		Ja
Benzo[a]-pyren	1 ng/m <sup>3</sup>	1 Jahr	-		Ja
<sup>1</sup> Keine aktuellen Messungen im Bereich Hagen wegen vergleichsweise geringer industrieller Belastung. Keine Überschreitungen an den 6 industrienahen Messstationen in NRW					

Dank der bis heute ergriffenen Maßnahmen konnte eine **deutliche Besserung der lokalen Feinstaubbelastung** im Hagener Stadtgebiet erreicht werden. So zeigen die Messwerte an den Landesmessstationen in Hagen, dass der Immissionsgrenzwert



von 40 Mikrogramm pro Kubikmeter Luft ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) im Jahresmittel für  $\text{PM}_{10}$  (Feinstaub mit einem Durchmesser  $< 10 \mu\text{m}$ ) seit dem Jahr 2014 kontinuierlich eingehalten wird.

Auch die zulässige Anzahl von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{PM}_{10}$  im Tagesmittel (max. 35 Tage pro Jahr) wird an den Messstationen des Landes bereits seit 2014 deutlich unterschritten. Lediglich 19 Überschreitungstage wurden 2018 am Graf-von-Galen-Ring ermittelt.

Seit dem Jahr 2015 gilt für  $\text{PM}_{2,5}$  europaweit ein Jahresgrenzwert in Höhe von  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dieser wurde und wird an allen NRW Messstationen bei abnehmendem Belastungstrend sicher eingehalten.

Dagegen liegt die Belastung mit **Stickstoffdioxid** ( $\text{NO}_2$ ) trotz erheblicher Anstrengungen an einigen stark befahrenen, eng bebauten Innenstadtstraßen, so auch in Hagen, noch immer über  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , dem EU-Jahresgrenzwert für die Konzentration von Stickstoffdioxid in der Außenluft, ermittelt über alle Werte im Jahr (Jahresmittelwert). Die Entwicklung der Belastungssituation wird in Kapitel 2.4.2 dargestellt.

Wegen der fortdauernden Grenzwertüberschreitung ist die Neuaufstellung eines Luftreinhalteplans für den Bereich der Stadt Hagen erforderlich.

Im Dezember 2018 hat die Deutsche Umwelthilfe das Land Nordrhein-Westfalen wegen der Nichteinhaltung der Grenzwerte für Stickstoffdioxid in Hagen verklagt.

In diesem Verfahren ist am 28.02.2020 ein rechtsverbindlicher gerichtlicher Vergleich vor dem Oberverwaltungsgerichts NRW geschlossen worden. Danach sind im fortzuschreibenden Luftreinhalteplan für die Stadt Hagen zwei Maßnahmenstufen aufzunehmen (siehe hierzu Kapitel 5).

Es ist davon auszugehen, dass mit der Umsetzung der Maßnahmen der Maßnahmenstufe 1 die flächendeckende Einhaltung des Grenzwertes in 2020 in Hagen sichergestellt wird. Sollte sich nach Feststellung des Jahresmittelwertes 2020 herausstellen, dass trotz Umsetzung der Maßnahmen nicht an allen Messstellen der Grenzwert eingehalten wurde, treten für diese Bereiche unverzüglich die in Maßnahmenstufe 2 aufgeführten Maßnahmen in Kraft.



## 2.4 Beschreibung des betrachteten Gebiets

### 2.4.1 Messstandorte und Messverfahren

Im LUQS-Messnetz NRW werden sowohl automatische (kontinuierliche) als auch laborbasierte (diskontinuierliche) Verfahren zur Bestimmung der Stickstoffdioxidbelastung eingesetzt.

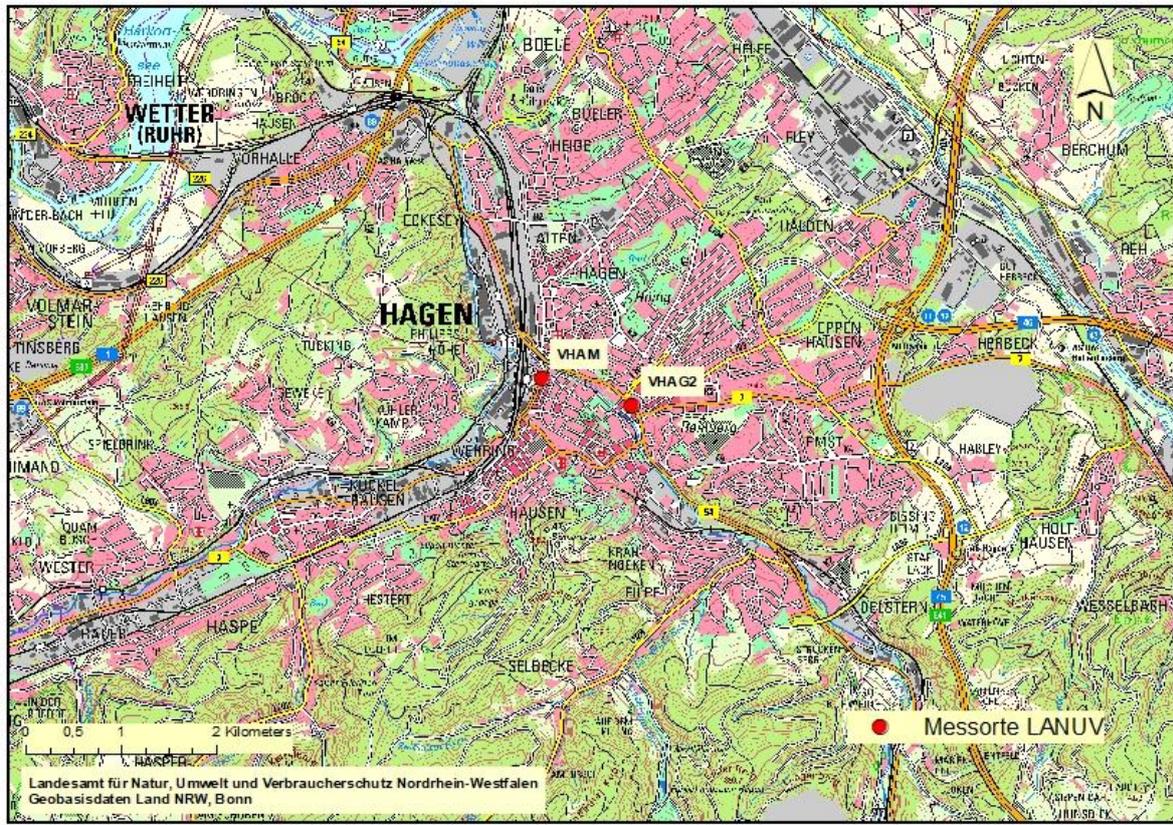
Das automatische NO<sub>x</sub>-Messverfahren arbeitet nach dem Prinzip der Chemilumineszenz und ist als Referenzverfahren anerkannt. Die Anforderungen der EU an die Datenqualität für ortsfeste, kontinuierliche Messungen werden auch eingehalten, wenn sie über laborbasierte Verfahren (Passivsammler) ermittelt wurden. Die mit laborbasierten Verfahren gewonnenen NO<sub>2</sub>-Messergebnisse werden daher auch im Rahmen der Luftreinhalteplanung in NRW verwendet.

In Hagen werden im Jahr 2018 insgesamt zwei LANUV-Messstationen, an denen NO<sub>2</sub> gemessen wird, betrieben. Bei den zwei Messstationen Graf-von-Galen-Ring (VHAM) und Märkischer Ring 85 (VHAG2) handelt es sich um verkehrsnahen Messstationen. Am Märkischen Ring wird ein Passivsammler, am Graf-von-Galen-Ring ein Messcontainer betrieben.

Informationen zum Passivsammlermessverfahren finden sich im Internet unter folgendem Link: [www.lanuv.nrw.de/luft/pdf/passivsammler.pdf](http://www.lanuv.nrw.de/luft/pdf/passivsammler.pdf).

Informationen zum Chemilumineszenzverfahren finden sich im Internet unter folgendem Link: <https://www.lanuv.nrw.de/luft/immissionen/kontinuierliche-messungen/schadstoffe>

Eine Übersicht über die Hager Messstellen des LANUV NRW ist in Abb. 2.4.1/1 und in Tab. 2.4.1/1 dargestellt.



1 **Abb. 2.4.1/1:** Messstellen des LANUV NRW im Basisjahr 2018 in Hagen

2 **Tab. 2.4.1/1:** Messstellen des LANUV NRW in Hagen. Die Messstellen HAES und VHAW sind inzwischen stillgelegt.

Kürzel	UTM Ost	UTM Nord	Standort	Umgebung	Stationsart	EU-Code
HAES	388263	5688797	Enneper Straße 140a Hagen	Städtisch	Verkehr	DENW255
VHAG2	393983	5691007	Märkischer Ring 85 Hagen	städtisch	Verkehr	DENW281
VHAM	393034	5691293	Graf-von-Galen-Ring Hagen	städtisch	Verkehr	DENW133
VHAW	392341	5690427	Wehringhauser Straße Hagen	städtisch	Verkehr	DENW137



## 2.4.2 Entwicklung der Belastungssituation

### Belastungssituation im Basisjahr

Im Jahr 2018 wurde der Grenzwert für den Jahresmittelwert für NO<sub>2</sub> an den zwei Messstationen Graf-von-Galen-Ring (VHAM) und Märkischer Ring 85 (VHAG2) überschritten. Die Messwerte des Jahres 2018 bilden die Grundlage für die Fortschreibung des Luftreinhalteplans. Das Jahr 2018 ist das Basisjahr.

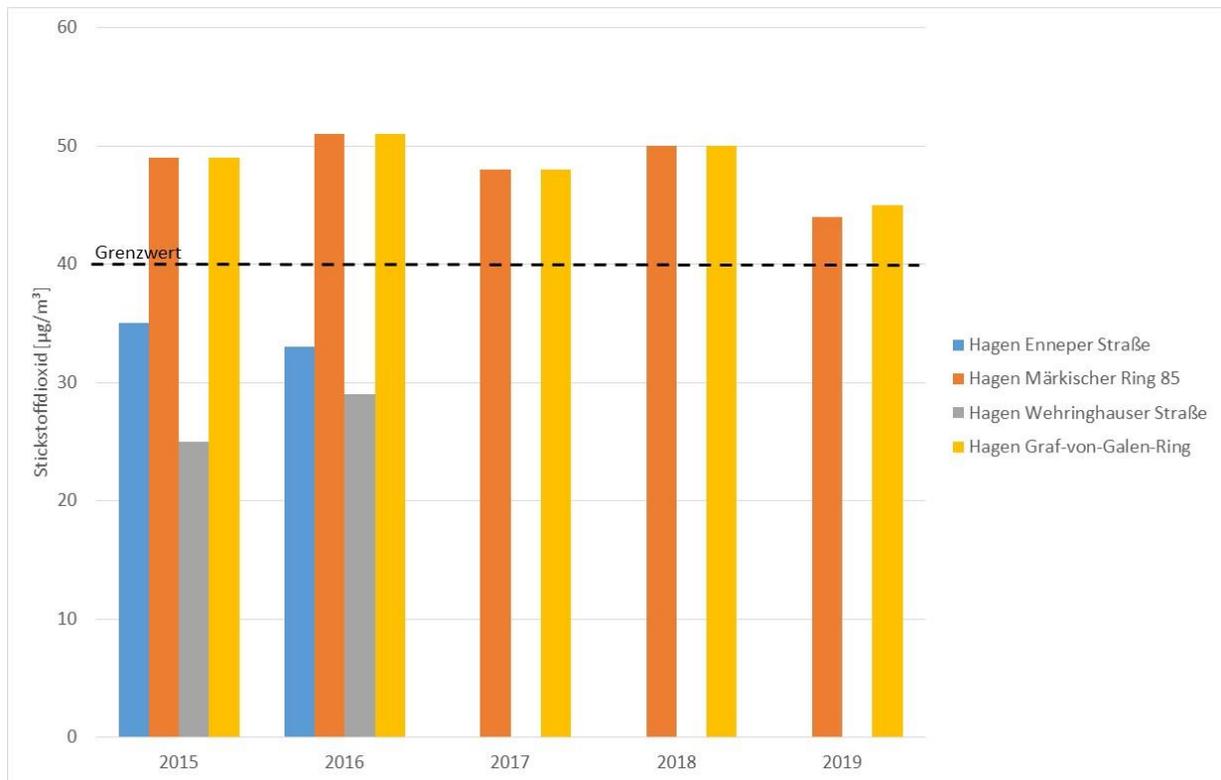
Die Belastungssituation für die amtlichen Messstellen des LANUV NRW in Hagen ist in Tab. 2.4.2/1 dargestellt:

3 **Tab. 2.4.2/1:** LANUV Messwerte 2018 und 2019 (Überschreitungen des NO<sub>2</sub>-Jahresgrenzwertes sind fett markiert)

Messstation	Standort	LANUV Messwerte NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	
		2018	2019
VHAM	Graf-von-Galen-Ring	<b>50</b>	<b>45</b>
VHAG2	Märkischer Ring 85	<b>50</b>	<b>44</b>

Die Stadtverwaltung und die Bezirksregierung meldeten ergänzend zu den Messorten weitere Punkte, an denen der Verdacht auf Grenzwertüberschreitung bestand. Die endgültige Festlegung der zu untersuchenden Streckenabschnitte erfolgte einvernehmlich zwischen der Bezirksregierung Arnsberg, der Stadtverwaltung Hagen und dem LANUV NRW. Bei den betrachteten Verdachtsstellen handelt es sich um jeweils einen Streckenabschnitt des Bergischen Rings und der Iserlohner Straße, die gem. LRP Hagen 2017 prognostisch für das Jahr 2015 noch Werte von 40,8 µg/m<sup>3</sup> bzw. 41,1 µg/m<sup>3</sup> aufwiesen.

In Abb. 2.4.2/1 sind die Jahresmittelwerte der Hagener Messstellen in einer Zeitreihe ab dem Jahr 2015 bis zum Jahr 2019 dargestellt. Im dargestellten Zeitraum ist ein abnehmbarer Trend der Stickstoffdioxidbelastung erkennbar.



2 Abb. 2.4.2/1: Entwicklung der NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte an den Messstellen des LANUV NRW in den Jahren 2015 bis 2019

Der NO<sub>2</sub> Jahresgrenzwert wird an den Messorten Hagen Enneper Straße und Hagen Wehringhauser Straße seit 2013 bzw. 2014 eingehalten. Aus diesem Grund wurden die Messorte 2016 bzw. 2017 abgebaut. Zum Zeitpunkt des Abbaus lagen die Messwerte an beiden Standorten bei etwa 30 µg/m<sup>3</sup>.

### 2.4.3 Beschreibung der städtebaulichen, topographischen und klimatischen Randbedingungen

#### 2.4.3.1 Abschätzung der Größe des lufthygienischen besonders belasteten Gebietes und der Anzahl der betroffenen Personen

Die Stadt Hagen ist eine kreisfreie Großstadt und mit rund 195.000 Einwohnerinnen und Einwohnern steht sie auf Rangliste 41 der Großstädte in Deutschland. Die Stadt erstreckt sich auf einer Fläche von 160,45 km<sup>2</sup>. Formal kommen somit 1.215 Einwohner auf jeden Quadratkilometer.



Insgesamt sind 30 % der Fläche der Stadt Hagen als Siedlungs- oder Verkehrsfläche genutzt. Bezogen auf einen Quadratkilometer Siedlungs- und Verkehrsfläche liegt die Bevölkerungsdichte bei 3.038 Personen.

Der am stärksten von der verkehrsbedingten Luftbelastung betroffene Teil der Stadt ist der Innenstadtring (Graf-von-Galen-Ring, Teile des Märkischen Rings). Diese Bereiche sind durch eine hohe Bevölkerungsdichte, die Nähe zum Hauptbahnhof und die Funktion als Dienstleistungsstandort geprägt.

Der von den Immissionen am stärksten betroffene Innenstadtbereich hat einen Flächenanteil von ca. 6,5 km<sup>2</sup>.

#### **2.4.3.2 Klimatologie**

Die Niederschlagsmenge liegt jährlich bei 981 mm im langjährigen Durchschnitt. Der meiste Regen fällt im Dezember (durchschnittlich 103 mm), der wenigste im April (durchschnittlich 62 mm). Es herrscht eine mittlere Lufttemperatur von 9,9 °C (Minimum: Januar 1,7 °C; Maximum: Juli/August 18 °C)<sup>12</sup>.

#### **2.4.3.3 Topographie**

Die Stadt Hagen liegt am Südrand des Ruhrgebiets im Eingangsbereich zum südöstlichen beginnenden Sauerland. Sie ist durch Flussläufe geprägt. Durch die Fließgewässer ist das Stadtgebiet von Hagen in verschiedene Täler gegliedert, was für die Durchlüftung von Bedeutung sein kann.

Der tiefste Punkt des Hagener Stadtgebiets liegt mit 86 m über NN am Harkortsee bei Vorhalle. Der höchste Punkt befindet sich östlich der Siedlung Bölling mit 438 m über NN.

#### **2.4.4 Räumliche Grenzen des Luftreinhalteplans**

Die Grenze eines Luftreinhalteplans umfasst ein genau zu umschreibendes Gebiet, das sogenannte Plangebiet. Bei Luftreinhalteplänen, die sich auf die unmittelbare Umgebung eines Hot Spots (einer Überschreitungssituation) beziehen, setzt sich das

---

<sup>12</sup> Quelle: LANUV NRW vom 09.07.2020



Plangebiet aus dem Überschreitungsgebiet des jeweiligen Luftschadstoffs und dem Verursachergebiet zusammen.

Das Überschreitungsgebiet ist das Gebiet, für das aufgrund der Immissionsbelastung von einer Überschreitung des Grenzwertes bzw. der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge auszugehen ist.

Das Verursachergebiet ist das Gebiet, in dem die Verursacher für die Grenzwert- bzw. Summenwertüberschreitung lokalisiert sind. Im Regelfall ist das auch der Bereich, in dem Minderungsmaßnahmen zur Einhaltung der Grenzwerte durchgeführt werden.

Der vorliegende Luftreinhalteplan erstreckt sich auf das Gebiet der Stadt Hagen. Das Untersuchungsgebiet umfasst das gesamte Stadtgebiet.

## **2.5 Bezugsjahre**

Die Immissionsmessungen des LANUV NRW in Hagen zeigen für das festgelegte Basisjahr 2018 Überschreitungen des NO<sub>2</sub>-Jahresmittelgrenzwertes. In den Folgejahren treten weiterhin Überschreitungen des NO<sub>2</sub>-Jahresmittelgrenzwertes auf.

Daten, die zur Beschreibung der Ausgangssituation z. B. Emissionsdaten, Angaben zur Verkehrsstärke oder Daten zur Berechnung der Belastungssituation herangezogen werden, beziehen sich in der Regel auf das Basisjahr 2018.

Für den LRP Hagen sind drei Prognosejahre gewählt worden. Primäres Prognosejahr ist das Jahr 2020. Aufgrund der großen Baumaßnahme „Sanierung der Marktbrücke“ im Jahr 2021 werden auch Prognosen für dieses Jahr durchgeführt. Um den Zustand nach Abschluss der Baumaßnahme beurteilen zu können, werden außerdem Prognosen für das Jahr 2023 dargestellt.



### 3 Ursachen für die Grenzwertüberschreitung

#### 3.1 Beitrag des Hintergrundniveaus zur Immissionssituation

Die NO<sub>2</sub>-Gesamtbelastung in einer Straßenschlucht entspricht der Summe aus regionalem Hintergrundniveau, dem städtischen Beitrag zum Hintergrundniveau und der verkehrlichen Zusatzbelastung in der betrachteten Straße.

Das regionale Hintergrundniveau für das Münsterland/Westfalen wird aus Messwerten der in Tabelle 3.1/1 zusammengestellten LANUV NRW Messstationen ermittelt. Der städtische Beitrag zum Hintergrundniveau ergibt sich über eine Immissionsmodellierung, in die die Emissionsdaten der im Stadtgebiet einwirkenden Emissionsquellen einfließen. Die Summe aus regionalem Hintergrundniveau und städtischem Beitrag zum Hintergrundniveau ist das städtische Hintergrundniveau.

Das regionale Hintergrundniveau im Luftreinhaltegebiet wird durch die regionalen wie auch z. T. länderübergreifenden Schadstofffreisetzungen verursacht. Über meteorologische Transportvorgänge erfolgt z. T. ein Transport der Schadstoffe über weite Entfernungen verbunden mit einer Verdünnung der Schadstoffkonzentrationen.

Das großräumig vorhandene Hintergrundniveau (regionales Hintergrundniveau) lässt sich aus den Ergebnissen der über mehrere Jahre am geringsten belasteten, regional verteilten Stationen des LUQS-Messnetzes berechnen. Die Ergebnisse der Waldstationen in der Eifel und im Rothargebirge werden nicht zur Bestimmung des Hintergrundniveaus herangezogen. Sie repräsentieren die Belastungssituation im ländlichen Raum und sind deshalb nicht mit den vorstädtischen Hintergrundstationen vergleichbar. Bei der Berechnung des regionalen Hintergrundniveaus wird berücksichtigt, dass regionale Unterschiede in der Höhe der Immissionsbelastung auftreten. In NRW wird deshalb für die Gebiete Rhein-Ruhr, Münsterland/Westfalen und den Großraum Aachen das regionale Hintergrundniveau differenziert ermittelt.

Das Stadtgebiet Hagen ist dem Bereich Münsterland/Westfalen zuzurechnen. Für diesen Bereich ist ein NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert von 15 µg/m<sup>3</sup> (2018) ermittelt worden.

Die zur Berechnung des regionalen Hintergrundniveaus verwendeten Messwerte der Stationen 2018 sind in der Tab. 3.1/1 aufgeführt:



4 Tab. 3.1/1: Regionales Hintergrundniveau 2018 im Bereich Münsterland/Westfalen

Station	Stations- kennung	Stationstyp, Gebiets- charakteristik	NO <sub>2</sub> -Jahresmittel [µg/m <sup>3</sup> ]
Borken	BORG	ländlich, stadtnah, Hintergrund	17
Münster-Geist	MSGE	vorstädtisch, Hintergrund	18
Soest	SOES	ländlich, stadtnah, Hintergrund	11
<b>Mittelwert Regionales Hintergrundniveau 2018</b>			<b>15</b>

### 3.2 Emissionen lokaler Quellen

#### 3.2.1 Verfahren zur Identifikation von Emittenten

Zur Identifikation der relevanten Emittenten wird das Emissionskataster<sup>13</sup> Luft NRW herangezogen. Hierin sind folgende Emittentengruppen erfasst:

- Verkehr (Straßen-, Flug-, Schiffs-, Schienen- und Offroad-Verkehr),
- Industrie (genehmigungsbedürftige Anlagen nach 4. BImSchV<sup>14</sup>),
- Landwirtschaft (Ackerbau und Nutztierhaltung),
- nicht genehmigungsbedürftige Anlagen (Gewerbe und Kleinf Feuerungsanlagen),
- sonstige anthropogene und natürliche Quellen.

Der vorliegende Luftreinhalteplan bezieht sich auf die Komponente NO<sub>2</sub>. Die Auswertung des Emissionskatasters umfasste deshalb die Untersuchung der hierfür relevanten Emittentengruppen Verkehr, Industrie und Kleinf Feuerungsanlagen.

Während die Schadstoffbelastung bei der Beurteilung der Immissionssituation als NO<sub>2</sub> angegeben wird, werden Emissionen immer als NO<sub>x</sub> betrachtet. Dies entspricht den tatsächlichen Gegebenheiten: emittiert wird generell ein Gemisch aus NO und

<sup>13</sup> vgl. Anlage 11.7 - Glossar

<sup>14</sup> Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen – 4. BImSchV) i. d. F. d. Bek. d. Neufassung v. 31. Mai 2017 (BGBl. I S. 1440)



NO<sub>2</sub> (Stickstoffoxide NO<sub>x</sub>). Bei industriellen Emittenten und Kleinfeuerungsanlagen ist in der Regel das Verhältnis der beiden Verbindungen stabil. Im Verkehrsbereich ändert sich jedoch das Verhältnis von NO zu NO<sub>2</sub> je nach Belastungs- und Betriebszustand sowie der verwendeten Abgasreinigungstechnik der Kraftfahrzeuge stark. In der Luft wird durch chemische Prozesse NO in NO<sub>2</sub> umgewandelt.

Einen wesentlichen Einfluss auf die Relevanz der Emissionen bezüglich der Immissionen im Überschreibungsbereich hat die Freisetzungs-(Quell-)Höhe. So wirken sich bodennahe Emissionen z. B. aus dem Straßenverkehr, von Gewerbe und Kleinfeuerungsanlagen eher im Nahbereich der jeweiligen Quelle aus. Emissionen aus Industrieanlagen haben deutlich seltener niedrige Quellhöhen; normalerweise handelt es sich in solchen Fällen um diffuse Quellen (wie z. B. Abwehungen). Der größte Teil industrieller Emissionen wird über hohe Schornsteine freigesetzt und verursacht Immissionen mit breiter Streuung und Aufpunktmaxima in größerer Entfernung von der Emissionsquelle.

### **3.2.2 Emittentengruppe Verkehr**

#### **Straßenverkehr**

Ausgangspunkt für die Untersuchung der Verkehrsdaten und der Verkehrsemissionen im Stadtgebiet Hagen war das landesweite Emissionskataster Straßenverkehr NRW. Zur Planaufstellung wurden die Verkehrsbelastung und die Emissionsmengen für das Jahr 2018 gutachterlich ermittelt. Bei der Modellierung der NO<sub>x</sub>-Emissionen ist das Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, HBEFA 4.1<sup>15</sup> zur Anwendung gekommen.

Im Stadtgebiet Hagen wird insgesamt eine Jahresfahrleistung von ca. 1.475 Mio. FZkm/a<sup>16</sup> erbracht. Der höchste Anteil (ca. 81 %) davon besteht aus Pkw-Verkehr, der ca. 58 % der NO<sub>x</sub>-Emissionen verursacht. Ungefähr 80 % dieser Emissionen entfallen auf Diesel-Pkw. Die Gesamtmenge der NO<sub>x</sub>-Emissionen des Straßenverkehrs beträgt 1.051,9 t/a.

---

<sup>15</sup> HBEFA: Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, The Handbook of Emission Factors for Road Transport; Version 4.1; Umweltbundesamt; Dessau; 2019

<sup>16</sup> vgl. Anlage 11.8 – Abkürzungen, Stoffe, Einheiten und Messgrößen



Die schweren Nutzfahrzeuge >3,5 t (Lkw, Lastzüge, Sattelzüge und Busse) erbringen zusammen ca. 11 % der Jahresfahrleistung. Den Rest bilden die leichten Nutzfahrzeuge (6,4 %) und Kräder. Mit ca. 10 % Jahresfahrleistung verursachen die schweren Nutzfahrzeuge (ohne Busse) ca. 26 % der NO<sub>x</sub>-Emissionen des Straßenverkehrs.

Die Verteilung der Jahresfahrleistungen und der NO<sub>x</sub>-Emissionen auf die einzelnen Fahrzeuggruppen ist in der folgenden Tab. 3.2.2/1 dargestellt.



5 Tab. 3.2.2/1: Jahresfahrleistung in Fahrzeugkilometer (FZkm) pro Jahr sowie NO<sub>x</sub>-Emissionen im Stadtgebiet Hagen nach Fahrzeuggruppen, 2018

	Jahresfahrleistung <sup>1)</sup>		NO <sub>x</sub> <sup>1)</sup>	
	[Mio. FZkm/a]	[%]	[t/a]	[%]
<b>Pkw</b>	1.199,4	81,3	606,7	57,7
<b>Leichte Nutzfahrzeuge (INfz)</b>	94,5	6,4	136,5	13,0
<b>Busse</b>	8,7	0,6	29,5	2,8
<b>Kräder</b>	18,3	1,2	2,2	0,2
<b>Schwere Nutzfahrzeuge ohne Busse</b>	153,7	10,5	277,0	26,3
<b>Kfz</b>	<b>1.474,6</b>	<b>100</b>	<b>1.051,9</b>	<b>100</b>
1) Modellierung mit HBEFA 4.1				

### Schienerverkehr

Die Angaben zum Schienenverkehr für das Stadtgebiet Hagen wurden dem Emissionskataster Schienenverkehr mit Stand 2013 entnommen. Sie enthalten die Abgasemissionen des Schienenverkehrs der Deutschen Bahn AG (DB AG).

Im Luftreinhalteplangebiet wurden im Jahr 2013 durch den DB AG-Schienerverkehr ca. 29 t NO<sub>x</sub> emittiert.



### Flugverkehr

Die Emissionen des Flugverkehrs (im LTO-Zyklus bis zu einer Höhe bis zu 3.000 ft, das entspricht ca. 915 m) können dem Emissionskataster mit Stand 2013 entnommen werden. Danach trägt der Flugverkehr mit rd. 0,1 t NO<sub>x</sub> zur Emissionsbilanz bei.

### Offroad-Verkehr

Der Emissionsanteil des Offroad-Verkehrs enthält die Emissionen, die durch den Verkehr von Baumaschinen, Verkehr in Land- und Forstwirtschaft, bei Gartenpflege und Hobby, durch Militär- (außer Flugverkehr) und durch industriebedingten Verkehr (außer Triebfahrzeugen) verursacht wird. Zur Auswertung wurde das Emissionskataster Offroad-Verkehr mit Stand 2012 herangezogen. Die Emissionen aus diesem Bereich betragen ca. 46 t NO<sub>x</sub>

### Gegenüberstellung der Emissionen aus dem Verkehrssektor

Auch wenn den Daten der Verkehrsträger im Verkehrskataster nicht dasselbe Bezugsjahr zugrunde liegt, so können doch zumindest die Größenordnungen der Emissionen der unterschiedlichen Verkehrsträger verglichen werden (s. Tab. 3.2.2/2).

6 Tab. 3.2.2/2: NO<sub>x</sub>-Gesamtemissionen des Verkehrs in t/a im Stadtgebiet Hagen

NO <sub>x</sub> -Emissionen des Verkehrs [t/a]					
Verkehrsträger Bezugsjahr					
Straße 2018	Schiff 2012	Schiene 2013	Flug 2013	Offroad 2012	Gesamt
1.051,9	-	29,3	0,1	45,9	1.127,2

Der Straßenverkehr verursacht im Stadtgebiet Hagen den größten Anteil der verkehrsbedingten NO<sub>x</sub>-Emissionen (93 %), gefolgt vom Offroad-Verkehr (4 %). An dritter Stelle steht der Schienenverkehr mit 3 % des Gesamtaufkommens.



### **3.2.3 Emittentengruppe Industrie / genehmigungsbedürftige Anlagen**

Genehmigungsbedürftige Anlagen sind in besonderem Maße geeignet, schädliche Umwelteinwirkungen hervorzurufen, z. B. durch Emissionen Luft verunreinigender Stoffe. Sie sind im Anhang zur 4. Verordnung zum BImSchG aufgeführt.

Gemäß der 11. BImSchV<sup>17</sup> sind Betreiber genehmigungspflichtiger Anlagen dazu verpflichtet, Luft verunreinigende Stoffe in Menge, räumlicher und zeitlicher Verteilung anzugeben.

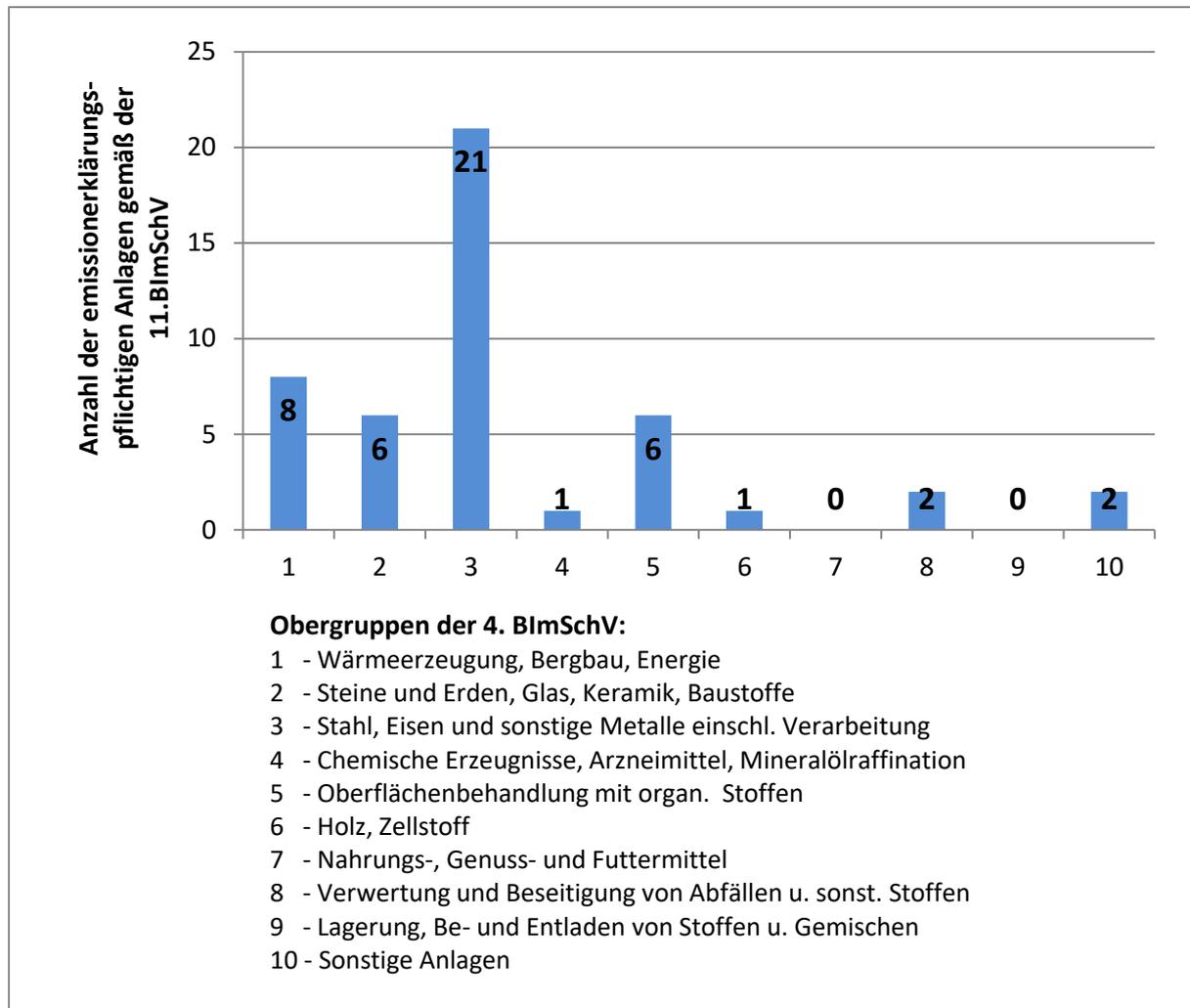
Die neuesten zur Verfügung stehenden Daten für Hagen stammen aus den Emissionserklärungen für den Erklärungszeitraum 2016, da Emissionserklärungen gemäß der 11. BImSchV nur alle 4 Jahre abgegeben werden müssen. Die aktuellen Zahlen für den Erklärungszeitraum 2020 werden erst im Jahr 2021 vorliegen.

#### **Anlagenstruktur im Stadtgebiet Hagen**

Das Plangebiet des Luftreinhalteplans Hagen (Stadtgebiet Hagen) ist durch eine mittlere Industrialisierung geprägt. Insgesamt sind hier 61 genehmigungsbedürftige Anlagen registriert, von denen 47 gemäß der 11. BImSchV vollständig zu erklären waren. 21 dieser Anlagen sind der Obergruppe 03 (Stahl, Eisen und sonstige Metalle einschließlich Verarbeitung) der 4. BImSchV (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen) zugeordnet, 8 Anlagen der Obergruppe 01 (Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie) und je 6 Anlagen den Obergruppen 02 (Steine und Erden, Glas, Keramik, Baustoffe) sowie 05 (Oberflächenbehandlung mit organischen Stoffen) (siehe Abb. 3.2.3/1).

---

<sup>17</sup> Elfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Emissionserklärungen-11. BImSchV) i. d. F. d. Bek. v. 5. März 2007 (BGBl. I S. 289), zuletzt geändert durch Art. 5 Abs. 3 V v. 26.11.2010 (BGBl. I S. 1643)



3 **Abb. 3.2.3/1:** Anzahl der Anlagen, unterteilt nach den Obergruppen der 4. BImSchV im Luftreinhalteplangebiet Hagen, 2016

### Struktur der Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>)-emittierenden Anlagen im Luftreinhalteplangebiet Hagen

33 der im Plangebiet vorhandenen Anlagen emittieren relevante Mengen an Stickstoffoxiden. 8 dieser Anlagen sind der Obergruppe 01 (Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie) der 4. BImSchV zugeordnet, 16 Anlagen der Obergruppe 03 (Stahl, Eisen und sonstige Metalle einschließlich Verarbeitung) und je 3 Anlagen den Obergruppen 02 (Steine und Erden, Glas, Keramik, Baustoffe) sowie 05 (Oberflächenbehandlung mit organischen Stoffen). Je eine Anlage wird noch 3 anderen Obergruppen zugeordnet.



Die bisherige Betrachtungsweise, die jeweils lediglich die Anzahl der Anlagen berücksichtigt, lässt jedoch keine Aussage zur Emissionsrelevanz der Anlagen zu.

Die Emissionen der einzelnen Quellgruppen im Plangebiet sind in der Tab. 3.2.3/1 differenziert aufgeführt.

7 Tab. 3.2.3/1: NO<sub>x</sub>-Emissionen der Obergruppen der 4. BImSchV im Stadtgebiet Hagen, 2016

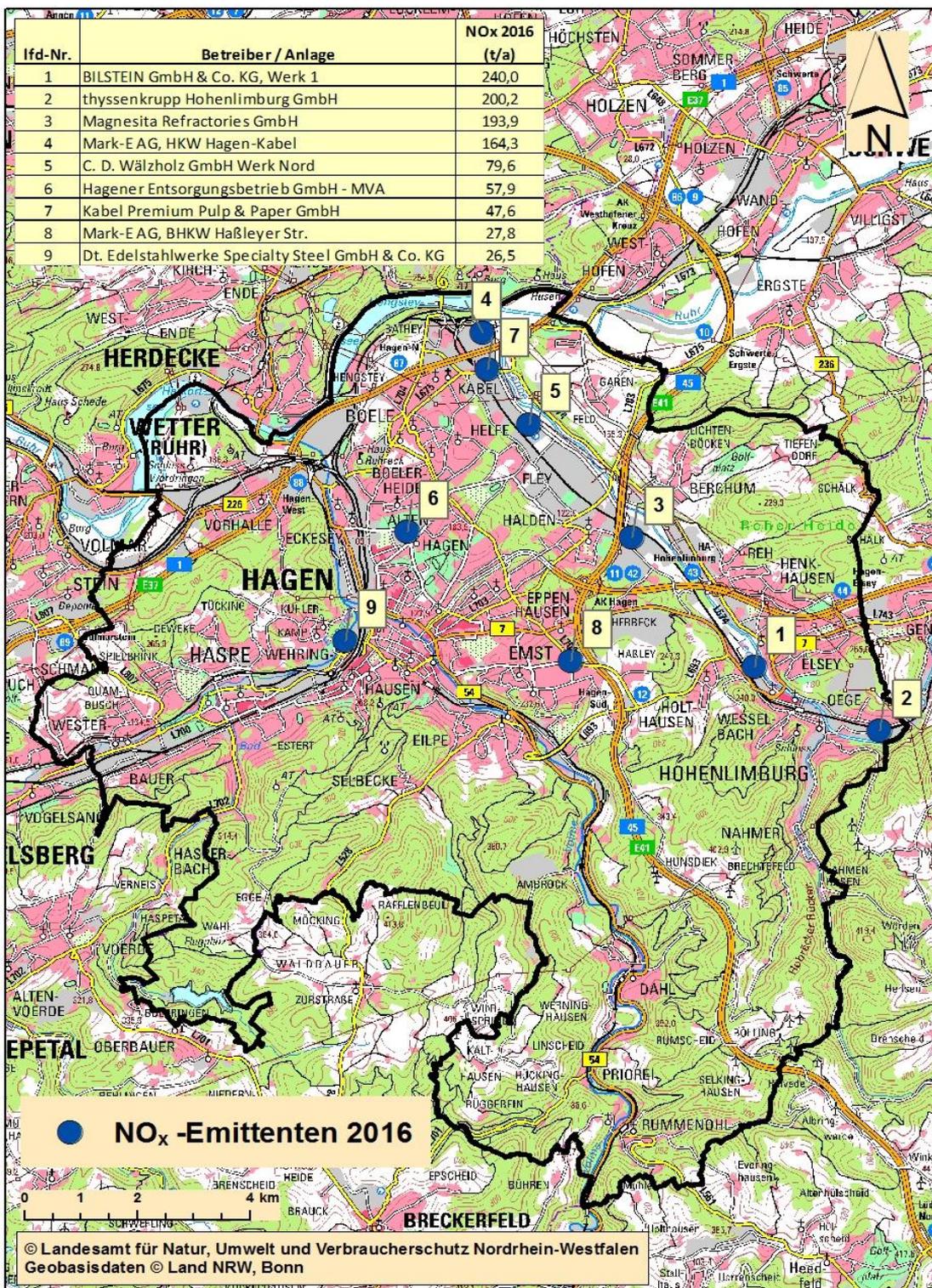
Obergruppe nach 4. BImSchV		NO <sub>x</sub> -Emissionen	
		[t/a]	[%]
01	Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie	539,2	47,8
02	Steine und Erden, Glas, Keramik, Baustoffe	215,2	19,1
03	Stahl, Eisen und sonstige Metalle einschl. Verarbeitung	249,1	22,1
04	Chem. Erzeugnisse, Arzneimittel	2,1	0,2
05	Oberflächenbehandlung mit organischen Stoffen	17,1	1,5
06	Holz, Zellstoff	47,6	4,2
08	Verwertung und Beseitigung von Abfällen	57,9	5,1
<b>Gesamt</b>		<b>1.128,2</b>	<b>100,0</b>

Die in anderen – an das Luftreinhalteplangebiet unmittelbar angrenzenden – Gebietskörperschaften stehenden genehmigungsbedürftigen Anlagen nach 4. BImSchV werden mit ihren produzierten Emissionen – sofern diese Emissionsmengen von Relevanz sind – in die Immissionsmodellierungen für Hagen mit aufgenommen.

Die 9 größten NO<sub>x</sub>-Emittenten (= Arbeitsstätten bzw. Anlagen) der Industrie sind in der nachfolgenden Karte (Abb. 3.2.3/2) dargestellt und benannt.



LRP 2020 für die Stadt Hagen



4 Abb. 3.2.3/2: Die neun größten Stickstoffdioxid-Emittenten der nach dem BImSchG genehmigungspflichtigen Anlagen der Industrie im Stadtgebiet Hagen, 2016



### 3.2.4 Emittentengruppe kleine und mittlere Feuerungsanlagen

Aus dem Bereich der immissionsschutzrechtlich nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen sind für das Luftreinhalteplangebiet die Kleinf Feuerungsanlagen als weitere NO<sub>x</sub>-Quellen zu betrachten. Für das Jahr 2015 betragen die Emissionen im gesamten Stadtgebiet insgesamt rd. 139,6 t/a NO<sub>x</sub>.

### 3.2.5 Weitere Emittentengruppen

Weitere Emittentengruppen sind die Landwirtschaft, natürliche Quellen sowie sonstige Emittenten. Diese Emittentengruppen haben für die Belastungssituation auf den innerstädtischen Straßen keine Relevanz.

### 3.2.6 Zusammenfassende Darstellung der relevanten Quellen

In der Tab. 3.2.6/1 werden die Emissionen der für den Luftreinhalteplan Hagen untersuchten Emittentengruppen im Stadtgebiet dargestellt.

Die Jahres-Gesamtemissionen für NO<sub>x</sub> betragen ca. 2.395 t/a, wovon 47 % jeweils vom Verkehr und aus Industrieanlagen und 6 % aus Kleinf Feuerungsanlagen emittiert werden.

8 **Tab. 3.2.6/1:** Gesamtvergleich der NO<sub>x</sub>-Emissionen aus den Quellbereichen Industrie, Kleinf Feuerungsanlagen und Verkehr für das Stadtgebiet Hagen

	<b>Industrie 2016</b>	<b>Kleinf Feuerungsanlagen 2015</b>	<b>Verkehr 2018 <sup>1) 2)</sup></b>
<b>NO<sub>x</sub>-Emissionen [t/a]</b>	<b>1.128</b>	<b>140</b>	<b>1.127</b>
<sup>1)</sup> Bezugsjahre „Verkehr“: Straßenverkehr 2018; Flug- und Schienenverkehr 2013, Offroad: 2012 <sup>2)</sup> Straßenverkehr berechnet mit HBEFA 4.1			

Bei der Beurteilung der Emissionen ist zu beachten, dass die meisten industriellen Emissionen über hohe Quellen (Schornsteine) emittiert werden. Diese Emissionen wirken sich, da sie weit getragen werden, auf den regionalen Hintergrund aus. Bei der Betrachtung der Immissionsbelastung in Straßenschluchten sind hingegen niedrige nahe gelegene Quellen relevant.



### 3.2.7 Emissionsseitige Untersuchungen an den belasteten Straßenabschnitten

Die emissionsseitigen Untersuchungen wurden an für das Hagener Stadtgebiet repräsentativen Belastungspunkten (Messstellen) vorgenommen. Die Festlegung der zu untersuchenden Streckenabschnitte erfolgte einvernehmlich zwischen der Bezirksregierung Arnsberg, der Stadtverwaltung Hagen und dem LANUV NRW.

Die emissionsseitigen Modellrechnungen am Graf-von-Galen-Ring und am Märkischen Ring basieren auf der aktuellen Emissionsdatenbasis des HBEFA 4.1.

9 **Tab. 3.2.7/1:** Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) mit den prozentualen Anteilen der verschiedenen Fahrzeuggruppen sowie NO<sub>x</sub>-Emissionen des Straßenverkehrs (kg/km\*a) an den untersuchten Streckenabschnitten, 2018

Untersuchte Streckenabschnitte  2018	DTV					NO <sub>x</sub>
	Pkw [%]	INfz [%]	Kräder [%]	sNoB [%]	Busse [%]	[kg/km*a]
Graf-von-Galen-Ring	30.363					7.244,8
	84,7	6,6	1,4	2,9	4,4	
Märkischer Ring	38.801					7.142,3
	86,7	9,3	1,6	2,4	0,0	

### 3.3 Ursachenanalyse

Der Grenzwert für den NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert beträgt 40 µg/m<sup>3</sup> und ist seit 2010 einzuhalten. Dieser Wert wurde im Jahr 2018 an den LANUV-Messstationen Graf-von-Galen-Ring (VHAM) und Märkischer Ring (VHAG2) mit 50 µg/m<sup>3</sup> überschritten. An diesen Messstandorten wurden Ursachenanalysen durchgeführt.



Das regionale Hintergrundniveau von  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für Stickstoffdioxid ( $\text{NO}_2$ ) für das Jahr 2018 wurde aus Messungen der Luftqualitätsüberwachungsstationen berechnet (siehe Kap. 3.1).

Neben dem regionalen Hintergrund und dem lokalen Kfz-Verkehr tragen noch weitere urbane Quellen zur Luftbelastung in den Straßen bei. Bei diesen Quellen handelt es sich um Flug-, Offroad- und Schienenverkehr, Industrie und Quellen aus nicht genehmigungsbedürftigen Kleinf Feuerungsanlagen (HuK). Dazu kommen noch die Anteile des Straßenverkehrs, der nicht unmittelbar in der betrachteten Straße fährt (Kfz-urban). Diese urbanen Verursacheranteile wurden mit dem Modell LASAT ermittelt. LASAT (Lagrange-Simulation von Aerosol-Transport) ist ein Partikelmodell nach Lagrange. Das Modellgebiet deckt ein Rechteck ab, in dem das Hagener Stadtgebiet (inkl. umlaufenden Rand von 2 km) liegt.

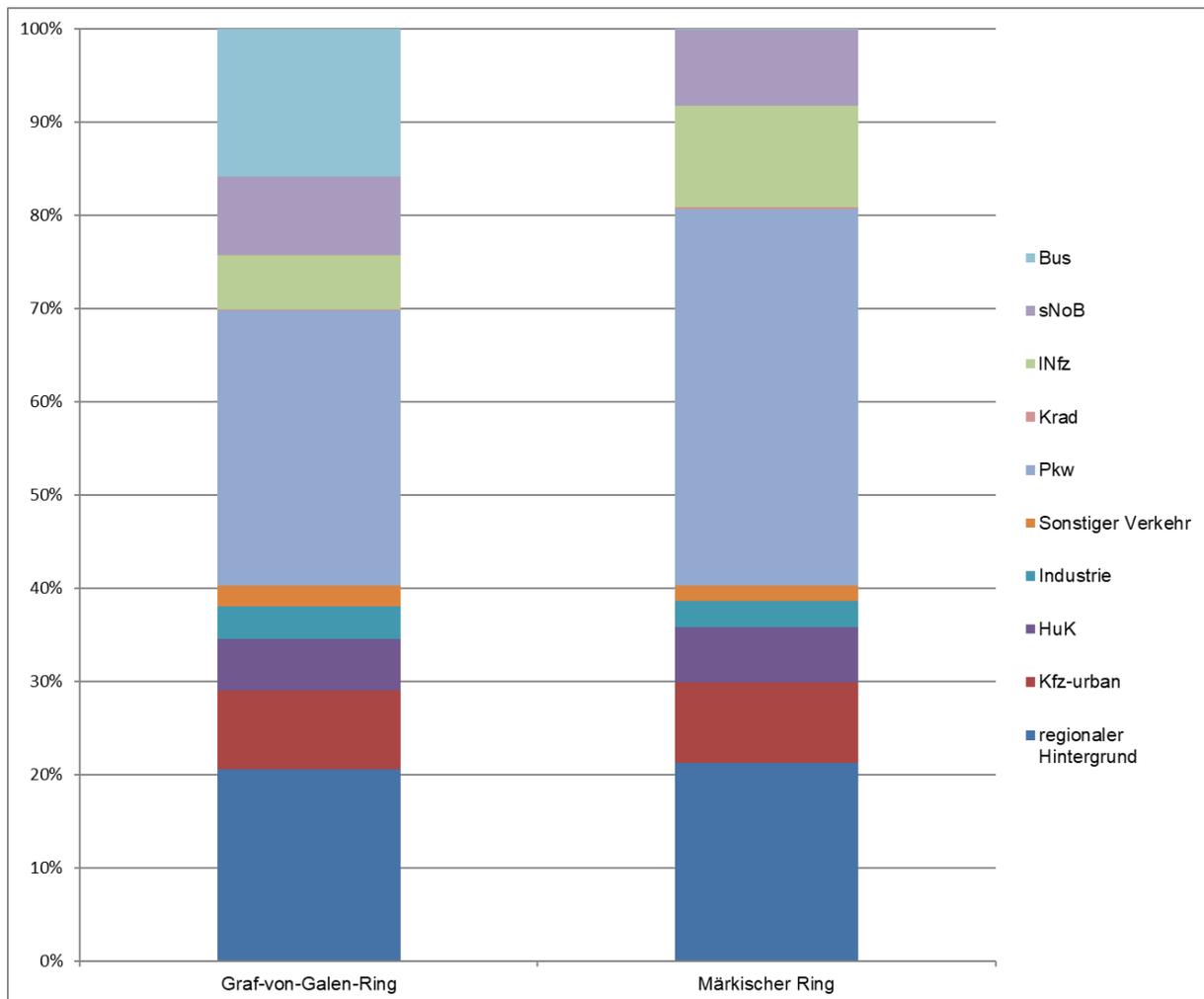
Alle urbanen Quellen bestimmen den städtischen Beitrag zum Hintergrundniveau. Emissionen der einzelnen Verursachergruppen sind nicht gleichmäßig im Stadtgebiet verteilt, daher ist das Hintergrundniveau nicht im gesamten Stadtgebiet konstant.

Der Anteil des lokalen Kfz-Verkehrs wurde für die Messstellen mit einem vereinfachten Verfahren<sup>18</sup> abgeschätzt.

In Abbildung 3.3/1 sind die berechneten prozentualen Beiträge der verschiedenen Verursachergruppen sowie des regionalen Hintergrundniveaus für  $\text{NO}_x$  dargestellt. Die Verursacheranteile werden hier als  $\text{NO}_x$  und nicht, wie sonst für Immissionen üblich, als  $\text{NO}_2$  angegeben, da es sich bei den Eingangsdaten der Berechnungen auch um Emissionen (angegeben als  $\text{NO}_x$ ) handelt (vgl. auch Kap. 3.2.1). Dies ist in diesem Fall nicht anders möglich, da es keinen konstanten Faktor für die Anteile von  $\text{NO}_2$  in  $\text{NO}_x$  gibt.

---

<sup>18</sup> Brandt, A; Schulz, T. 2005: Wie wirksam sind Maßnahmen zur  $\text{PM}_{10}$  Minderung; Gefahrstoff-Reinhaltung der Luft; Nr.7/8-Juli/August



5 Abb. 3.3/1: Darstellung der prozentualen berechneten Beiträge 2018 der verschiedenen Verursachergruppen sowie des regionalen Hintergrundniveaus an der NO<sub>x</sub>-Gesamtbelastung

#### Legende zur Abbildung

- Pkw = Personenkraftwagen
- sNoB = schwere Nutzfahrzeuge ohne Busse
- INfz = leichte Nutzfahrzeuge
- Krad = Krafräder
- Kfz-urban = Beitrag des Straßenverkehrs, der nicht unmittelbar in dem untersuchten Straßenabschnitt fährt
- Sonstiger Verkehr = Schienen-, Offroad- und Flugverkehr
- HuK = Hausbrand und Kleinf Feuerungen



Der lokale Straßenverkehr hat 2018 an den betrachteten Stellen mit Grenzwertüberschreitung den höchsten Anteil an der NO<sub>x</sub>-Belastung. Für den regionalen Hintergrund betragen die Anteile jeweils ca. 21 % und für den lokalen Straßenverkehr ca. 60 %.

Am Graf-von-Galen-Ring leisten die Pkw mit 30 % den höchsten Beitrag aus der Gruppe des lokalen Kfz-Verkehrs, gefolgt von den Bussen mit 16 %. Die leichten Nutzfahrzeuge tragen 6 % und die schweren Nutzfahrzeuge (ohne Busse) 8 % zur NO<sub>x</sub>-Belastung bei. Am Märkischen Ring entfallen auf die Pkw 40 % und auf die leichten Nutzfahrzeuge 11 % der Beiträge zur NO<sub>x</sub>-Belastung. Der Beitrag der schweren Nutzfahrzeuge (ohne Busse) liegt hier bei 8 %.

Der urbane Kfz-Anteil liegt zwischen 8 % und 9 %. Der HuK-Anteil beträgt 6 %. Alle weiteren Quellen tragen unter 5 % zur Stickstoffoxid-Belastung bei.



## 4 Voraussichtliche Belastung im Jahr 2020 und im Jahr 2023 ohne weitere Maßnahmen

### Im Prognosejahr 2020

werden folgende Änderungen in der Verkehrsführung realisiert:

- Inbetriebnahme der Bahnhofshinterfahring,
- Sperrung der Arbeitsamtsrampe und
- Einrichtung der Busspur Körnerstraße.

Dieser Betrachtungsfall wird als Prognosenullfall für das Jahr 2020 angesehen.

Die **Prognose 2021** basiert auf den o. g. verkehrlichen Änderungen unter zusätzlicher Berücksichtigung der Baumaßnahme Marktbrücke. Durch eine im Rahmen der Baumaßnahmen erforderliche Sperrung an der Brücke über die Volme werden Veränderungen der Verkehrsbelastungen erwartet. Die Dauer der Baumaßnahme wird auf zwei Jahre geschätzt.

Für das **Prognosejahr 2023** werden seitens der Stadt Hagen darüber hinaus keine weiteren verkehrlichen Veränderungen gegenüber den o. g. verkehrlichen Änderungen aus dem Jahr 2020 erwartet. Die Baumaßnahmen an der Marktbrücke werden bis dahin voraussichtlich beendet sein.

In den folgenden Kapiteln wird nur die Prognose für 2020 dargestellt, für 2021 und 2023 sind analoge Aussagen gültig. Bei den konkreten Betrachtungen der einzelnen Maßnahmen an den Belastungspunkten werden aber im Rahmen der Prognoserechnungen die zuvor genannten Gegebenheiten berücksichtigt (Kapitel 6). Es wird erwartet, dass sich für das Jahr 2023 das Verkehrsbild aus der Prognose 2020 wieder einstellen wird.



#### **4.1 Zusammenfassende Darstellung der Entwicklung des Emissionsszenarios**

Wie zuvor beschrieben, ist im Wesentlichen der lokale Straßenverkehr in Bezug auf die Überschreitung der zulässigen Belastung im Bezugsjahr relevant. Deshalb wird für die Prognose der Entwicklung der Belastung im Folgenden auch hauptsächlich diese Quellgruppe betrachtet.

##### **Straßenverkehr**

Die hier verwendeten Daten für Hagen stammen aus aktuellen Erhebungen des beauftragten Ingenieurbüros AVISO GmbH.

Im Untersuchungsgebiet soll der Prognose zufolge im Jahr 2020 insgesamt eine Jahresfahrleistung von ca. 1.512 Mio. FZkm/a erbracht werden. Den höchsten Anteil (ca. 81 %) davon hat der Pkw-Verkehr. Die schweren Nutzfahrzeuge >3,5 t (Lkw, Lastzüge, Sattelzüge und Busse) sollen zusammen ca. 11,2 % der Jahresfahrleistung erbringen. Den Rest bilden die leichten Nutzfahrzeuge und Kräder. Mit rund 10,7 % Jahresfahrleistung sollen die schweren Nutzfahrzeuge ohne Busse ca. 24,8 % der NO<sub>x</sub>-Emissionen verursachen. Die Verteilung der Jahresfahrleistungen und der NO<sub>x</sub>-Emissionen auf die einzelnen Fahrzeuggruppen ist für die Prognose 2020 in der Tab. 4.1/1 dargestellt.

Prognostiziert wird, dass die Fahrleistung der Pkw um rund 2 %, die der leichten Nutzfahrzeuge um ca. 4 % und die der schweren Nutzfahrzeuge ohne Busse um rund 5 % zunimmt. Insgesamt ergibt sich eine leichte Erhöhung der Fahrleistung um rd. 2,5 %.

Die NO<sub>x</sub>-Emissionen des Straßenverkehrs verringern sich im gesamten Stadtgebiet von 1.052 t im Jahr 2018 auf 841 t im Jahr 2020. Dies entspricht einer Reduktion um ca. 20 %. Dieser prognostizierte Rückgang ist die Folge der fortschreitenden technischen Flottenentwicklung (natürliche Flottenmodernisierung/-erneuerung) nach HBEFA.



10 Tab. 4.1/1: Jahresfahrleistung in Fahrzeugkilometer (FZkm) pro Jahr sowie NO<sub>x</sub>-Emissionen im Untersuchungsgebiet nach Fahrzeuggruppen für das Jahr 2020

	Jahresfahrleistung <sup>1)</sup>		NO <sub>x</sub> <sup>1)</sup>	
	[Mio. FZkm/a]	[%]	[t/a]	[%]
<b>Pkw</b>	1.225,8	81,1	502,6	59,8
<b>Leichte Nutzfahrzeuge (INfz)</b>	97,9	6,5	109,0	13,0
<b>Busse</b>	8,7	0,6	18,9	2,2
<b>Kräder</b>	18,5	1,2	2,1	0,2
<b>Schwere Nutzfahrzeuge ohne Busse</b>	161,2	10,7	208,2	24,8
<b>Kfz <sup>2)</sup></b>	<b>1.512,2</b>	<b>100,0</b>	<b>840,7</b>	<b>100,0</b>
<sup>1)</sup> Emissionsdaten für das Jahr 2020 aus Emissionskataster Straßenverkehr, Modellierung mit HBEFA 4.1 <sup>2)</sup> Abweichung durch Rundungen				

Ergänzend wird in Tab. 4.1/2 die Veränderung der Jahresfahrleistung und der NO<sub>x</sub>-Emission vom Jahr 2018 zum Jahr 2020 dargestellt.

11 Tab. 4.1/2: Veränderungen von Jahresfahrleistungen (FZkm) und NO<sub>x</sub>-Emissionen im Vergleich der Jahre 2018/2020

Fahrzeuggruppe	Veränderung 2018/2020 [%]	
	Jahresfahrleistung	NO <sub>x</sub>
<b>Pkw</b>	2,2	-17,2
<b>Leichte Nutzfahrzeuge (INfz)</b>	3,6	-20,2
<b>Busse</b>	0,6	-35,8
<b>Kräder</b>	1,1	-7,2
<b>Schwere Nutzfahrzeuge ohne Busse (sNoB)</b>	4,9	-24,8
<b>Kfz</b>	<b>2,5</b>	<b>-20,1</b>



### **Schiffsverkehr, Schienenverkehr, Offroad-Verkehr, Flugverkehr**

In der Verordnung (EU) 2016/1628<sup>19</sup> legt die EU schärfere Abgasgrenzwerte für neue Verbrennungsmotoren, die in mobilen Maschinen und Geräten eingebaut und nicht für den Straßenverkehr bestimmt sind, fest. So müssen neue Binnenschiffe ab 2019 und neue Lokomotiven/Triebfahrzeuge ab 2021 strengere Abgasgrenzwerte einhalten. Neue Motoren des Sektors Offroad-Verkehr sind ab 2019 diesen Regelungen unterworfen.

Die Abgasemissionen des Flugverkehrs werden international durch die ICAO (International Civil Aviation Organisation)<sup>20</sup> im Committee on Aviation Environmental Protection-Process (CAEP-Prozess) festgelegt. Zuletzt wurden die Stickoxid-Grenzwerte 2010 verschärft und mussten ab 2013 von neuen Flugzeugtriebwerken eingehalten werden.

Auch wenn die Einführung und Verschärfung der Abgasgrenzwerte bei gleichbleibender Verkehrsleistung zur allmählichen Abnahme der Emissionsmenge im Plangebiet führen wird, werden im Folgenden die Emissionen zwischen den Basisjahren der jeweiligen Emissionskataster und dem Prognosejahr 2020 als konstant angesehen.

### **Industrie**

Wie in Kap. 3.2.3 bereits dargestellt, betragen die industriell bedingten NO<sub>x</sub>-Emissionen ca. 1.128 t/a. Eine zuverlässige Prognose der Entwicklung der Emissionen für das Jahr 2020 ist nicht möglich, da insbesondere die industriellen Emissionen stark von der konjunkturellen Entwicklung und damit einhergehend mit der Auslastung und Produktionskapazität der einzelnen Anlagen zusammenhängen.

---

<sup>19</sup> Verordnung (EU) 2016/1628 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14.09.2016 über die Anforderungen in Bezug auf die Emissionsgrenzwerte für Verbrennungsmotoren für gasförmige Schadstoffe und luftverunreinigende Partikel und die Typgenehmigung für Verbrennungsmotoren für nicht für den Straßenverkehr bestimmte mobile Maschinen und Geräte, zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 1024/2012 und (EU) Nr. 167/2013 und zur Änderung und Aufhebung der Richtlinie 97/68/EG, ABl. L 252/53 vom 16.09.2016

<sup>20</sup> Annex 16 - Environmental Protection, Volume II - Aircraft Engine Emissions to the Convention on International Civil Aviation, aktuelle Ausgabe



Mit dem Ausbau der regenerativen Energien und mit der Stilllegung von alten Kohlekraftwerken ist ein abnehmender Trend bei den Emissionen zu erwarten. Der abnehmende Trend ist aber auch eine Folge der seit vielen Jahrzehnten bestehenden Verpflichtung in der Industrie, stets den besten Stand der Technik zur Anwendung zu bringen.

### **Kleine und mittlere Feuerungsanlagen, nicht genehmigungsbedürftige Anlagen**

Erkenntnisse über wesentliche Änderungen der Emissionen aus der Quellgruppe „nicht genehmigungsbedürftige Anlagen“ bis zum Jahr 2020 liegen für das Gebiet nicht vor. Im Jahr 2010 wurde die Kleinf Feuerungsanlagenverordnung (1. BImSchV) novelliert. Für kleine und mittlere Feuerungsanlagen wurden die Abgasgrenzwerte für bestehende Anlagen und Neuanlagen verschärft. Zwar betrifft dies vorrangig die Emissionen von Feinstaub, allerdings wurde auch der Grenzwert für Stickoxide für bestimmte Anlagen gesenkt. So müssen Öl- und Gasfeuerungen, die vor 2010 errichtet wurden und ausgetauscht werden, geringere NO<sub>x</sub>-Emissionswerte einhalten. Insgesamt ist zu erwarten, dass die Emissionen aus diesem Sektor in den kommenden Jahren (mittelfristig) zurückgehen werden.

Im Zuge der Entwicklung zur Energieeinsparung an Gebäuden (z. B. Wärmedämmung, Wärmepumpen) ist zusätzlich von einer Reduktion der NO<sub>x</sub>-Emissionen auszugehen.

## **4.2 Erwartete Immissionswerte**

### **4.2.1 Erwartetes Hintergrundniveau**

Auswertungen der gemessenen Trends und Berechnungen des LANUV NRW zufolge beträgt derzeit die jährliche Abnahme der NO<sub>2</sub>-Konzentration für ganz Nordrhein-Westfalen ein bis zwei Prozent. Bezogen auf den Bereich Münsterland/Westfalen ergibt sich auf Basis der Messungen der Jahre 2013 bis 2018 keine nennenswerte jährliche Abnahme der NO<sub>2</sub>-Konzentration.

Wie in Kapitel 4.1 dargestellt liegen für die urbanen Quellen Prognosen für 2020 für die Quellgruppe Straßenverkehr vor. Für die NO<sub>x</sub>-Emissionen des Straßenverkehrs



im Hagener Stadtgebiet wird vom Jahr 2018 bis zum Jahr 2020 aufgrund der Flottenenerneuerung/-modernisierung eine Abnahme um rd. 20 % prognostiziert. Das ist die Summe für das gesamte Stadtgebiet. Die Änderungen können lokal variieren. Daher wurde in diesem Fall auch für das Jahr 2020 der Beitrag des Straßenverkehrs zum städtischen Beitrag zum Hintergrundniveau mit dem Ausbreitungsmodell LASAT ermittelt.

Aus den Berechnungen unter Berücksichtigung der Reduktion des städtischen Hintergrundniveaus (also regionales Hintergrundniveau und städtischer Beitrag zum Hintergrundniveau) ergibt sich insgesamt, umgerechnet in  $\text{NO}_2$ , eine Minderung von 2018 auf 2020 von etwa  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### **4.2.2 Erwartete Belastung im Überschreitungsgebiet**

Aus den Berechnungen des LANUV NRW ergibt sich allgemein für die betrachteten Belastungsschwerpunkte: Durch die Realisierung mehrerer dauerhafter Baumaßnahmen (Bahnhofshinterfahung, der Sperrung der Arbeitsamtsrampe und die Einrichtung der Busspur Körnerstraße) im Jahre 2020 sinkt die zu erwartende  $\text{NO}_2$ -Belastung von 2018 bis zum Jahr 2020 (2023) um ungefähr 18 % am Märkischen Ring und um 27 % am Graf-von-Galen-Ring (31% bzw. 40% in 2023) inklusive der Betrachtung der Modernisierung der Fahrzeugflotte. Dies entspricht einer Reduktion um 9 bzw.  $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , je nach betrachtetem Straßenabschnitt im Jahr 2020.

Ohne die bereits im Zuge der Planaufstellung im März 2020 erfolgte Freigabe der fertiggestellten Bahnhofshinterfahung würde die für das Jahr 2020 prognostizierte  $\text{NO}_2$ -Belastung für den Graf-von-Galen-Ring bei  $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und für den Märkischen Ring bei  $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$  liegen.

Im Rahmen der Fortschreibung des LRP Hagen wurden Berechnungen der Emissionen für das Basisjahr 2018 und die Prognosejahre 2020, 2021 und 2023 durchgeführt. Darauf aufbauend wurde auch die Immissionsbelastung für die Jahre 2020, 2021 und 2023 abgeschätzt. Die Ergebnisse werden in Tabelle 6.2.1/1 und Tabelle 6.2.2/1 zusammen mit den Maßnahmenberechnungen dargestellt. Für das Jahr 2020 würde der Grenzwert ohne Maßnahmen überschritten.



## **5 Gesamtkonzept zur NO<sub>2</sub>-Minderung**

### **5.1 Großräumige Beiträge zur Luftreinhaltung**

Im Rahmen der Diskussion um die weiterhin überschrittenen Grenzwerte, der anhängigen Gerichtsverfahren der Deutschen Umwelthilfe in Deutschland sowie des laufenden Vertragsverletzungs- bzw. Klageverfahrens der EU gegen die Bundesrepublik Deutschland sind auf den bundes-, landes- und kommunalpolitischen Ebenen eine Vielzahl von Aktivitäten angestoßen worden, die im Zusammenspiel als Gesamtstrategie zu einem Rückgang der Belastung und einer Einhaltung der Grenzwerte für Stickstoffdioxid führen sollen. Hinzu kommen weitere Entwicklungen auf internationaler Ebene, die eine Verringerung der Emissionen verschiedener Emittentengruppen zum Ziel haben.

#### **5.1.1 Internationale Beiträge**

Ein entscheidender Baustein sind die Neuerungen im Zulassungsverfahren von Automobilen. Das bisherige Testverfahren, der Neue Europäische Fahrzyklus (NEFZ), wurde zum 01.09.2017 durch die Einführung des Worldwide Harmonized Light Vehicles Test Procedures (WLPT) ersetzt. Durch diesen sollen realistischere Verbrauchsangaben beim Test der Fahrzeuge auf dem Prüfstand ermittelt werden. Hierzu werden die mittleren Geschwindigkeiten und Höchstgeschwindigkeiten sowie die Länge des Gesamtzyklus erhöht. Hier wird in Ergänzung zu den Messverfahren auf dem Prüfstand das Real Driving Emissions-Verfahren (RDE) für PKW eingeführt. Im RDE-Test werden die Fahrzeuge mit Hilfe der PEMS-Technik (Portable Emission Measurement System) im Fahrbetrieb untersucht. Dieses Verfahren, welches im Bereich der Nutzfahrzeuge bereits seit mehreren Jahren zum Einsatz kommt, wird zu einer höheren Konformität der Emissionswerte im Messbetrieb mit denen unter realen Betriebsbedingungen auf der Straße führen.

Durch den fortschreitenden Flottenaustausch werden ältere, im Durchschnitt deutlich stärker emittierende, Dieselfahrzeuge durch neuere Fahrzeuge ersetzt und somit in absehbarer Zeit ein Rückgang in den verkehrsbedingten Emissionen von PKW erreicht.



Parallel werden die Aktivitäten auf EU-Ebene durch neue Vorgaben im Bereich des anlagenbezogenen Immissionsschutzes weiterentwickelt. Hier sind insbesondere Neuregelungen sowie die Übernahme der Regelungen für große Feuerungsanlagen aus der eigenständigen LCPD (Large Combustion Plant Directive, 2001/80EC) in die IED (Industrial Emissions Directive, 2010/75/EU) im Jahr 2010 und die neue MCPD (Medium Combustion Plant Directive, Richtlinie (EU) 2015/2193) zu nennen.

In regelmäßigen Abständen werden die „Best Reference Documents“ (BRefs, zu Deutsch: BVT – Merkblätter zu best verfügbaren Techniken), in den für die jeweilige Branche der aktuelle Stand der Technik dargestellt wird, in dem sogenannten Sevilla-Prozess von der EU überarbeitet. Mit Einführung der IE-Richtlinie (IED) wurde das Verfahren von einer reinen Überarbeitung der BREFs auf zusätzliche Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken erweitert. Diese werden als Durchführungsbeschluss der Kommission im EU-Amtsblatt veröffentlicht, worauf für die Mitgliedstaaten eine Umsetzungsfrist von 4 Jahren verbindlich wird. In den Schlussfolgerungen wird zusammengefasst, für welche Schadstoffe welche Emissionsgrenzwerte oder -bandbreiten mit welcher Technik eingehalten werden können. Hierbei wird sich u.a. auch mit Stickoxidemissionen befasst. Aktuell bestehen Schlussfolgerungen für 12 Branchen:

- Herstellung von Zement, Kalk und Magnesiumoxid
- Eisen- und Stahlerzeugung
- Großfeuerungsanlagen
- Intensivhaltung von Geflügel und Schweinen
- Glasherstellung
- Chloralkaliindustrie
- Lederindustrie
- Herstellen von Platten auf Holzbasis
- Nichteisenmetallindustrie
- Herstellung anorganischer Grundchemikalien – Feststoffe und andere
- Raffinerien
- Zellstoff- und Papierindustrie

Diese Vorgaben wurden und werden kontinuierlich in nationales Recht umgesetzt.



Eine gezielte Wirkungsabschätzung der Umsetzung strengerer Grenzwerte aus den Dokumenten aus dem Sevilla-Prozess kann aufgrund der Vielzahl sowie der Heterogenität der Regelungen nicht vorgenommen werden. Die Minderungseffekte zeigen sich in der Regel in einer sinkenden Hintergrundbelastung des jeweiligen Schadstoffs.

Die MCP-Richtlinie (Richtlinie (EU) 2015/2193<sup>21</sup>) zur Begrenzung der Emissionen bestimmter Schadstoffe aus mittelgroßen Feuerungsanlagen in die Luft ist am 14.06.2019 in Kraft getreten. Bei Neubauten von mittelgroßen Feuerungsanlagen (1 bis 50 MW Feuerungswärmeleistung) müssen die Mitgliedstaaten nun den Regeln der MCP-Richtlinie ab sofort nachkommen. Die Richtlinie enthält ergänzende Vorschriften zur Begrenzung der Emissionen von Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>), Stickstoffoxiden (NO<sub>x</sub>) und Staub. Beabsichtigt ist die Umsetzung der Regelung der Emissionsbegrenzungen nach der Richtlinie in einer eigenständigen Verordnung.

Für die mit der Einführung der MCP-Richtlinie verbundenen Neuregelungen kann keine singuläre Wirkungsabschätzung vorgenommen werden, da für Bestandsanlagen Übergangsfristen gelten, durch die sich die Umsetzung gegebenenfalls über mehrere Jahre erstreckt. Die Minderungseffekte zeigen sich in der Regel in einer sinkenden Hintergrundbelastung des jeweiligen Schadstoffs.

Die MCP-Richtlinie ist zwischenzeitlich mit der 44. BImSchV in deutsches Recht umgesetzt worden.

### **5.1.2 Nationale Beiträge**

Auf bundespolitischer Ebene sind als zentrale Maßnahme zunächst der Diesel-Gipfel und die zugehörigen Arbeitsgruppen zu nennen, deren Ergebnis u. a. das Software-Update für ca. 6,3 Millionen Diesel-PKW<sup>22</sup> der Schadstoffklassen Euro 5 und Euro 6 ist, davon bei 5,3 Mio. Fahrzeugen verpflichtend und bei einer weiteren Mio. freiwillig durch die Automobilindustrie in Aussicht gestellt (s. Kap. 5.4.5). Zwischenzeitlich ist das Software-Update für ältere Dieselfahrzeuge abgeschlossen (Stand:

---

<sup>21</sup> Siehe auch <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015L2193&from=DE>

<sup>22</sup> Siehe auch <https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2017/08/2017-08-02-nationales-forum-diesel.html>



14.01.2020).<sup>23</sup> Das UBA geht von einer Minderungswirkung des Software-Updates um durchschnittlich 25 % aus. Dies wurde auch im Rahmen der Fortschreibung des HBEFA 4.1 hinterlegt.

Hinzu kommt eine finanzielle Unterstützung der Kommunen in Form eines Maßnahmenpaketes für bessere Luft in deutschen Städten mit einem Fördervolumen von 1,5 Milliarden Euro, von denen 250 Millionen Euro von der Automobilindustrie aufgebracht werden<sup>24,25</sup>. Weitere rund 430 Millionen Euro werden bereitgestellt, um die Hardware-Nachrüstung bei kommunalen, sowie leichten und schweren Nutzfahrzeugen, bspw. für Handwerker, voranzutreiben. Die hierzu bereit gestellten Fördermittel können über die Bundesanstalt für Verwaltungsdienstleistungen abgerufen werden<sup>26</sup>.

Zudem wurde eine durch die Hersteller eigenfinanzierte „Umstiegsprämie“ vereinbart, die einen Anreiz für den Wechsel von Dieselfahrzeugen älterer Standards auf Fahrzeuge mit modernster Abgasnachbehandlung oder E-Fahrzeuge schaffen soll. Ergänzend soll in den höchst belasteten Städten durch die Automobilindustrie die Nachrüstung der Hardware auch für Privat-PKW angeboten werden, soweit dies technisch möglich ist<sup>27</sup>. Für die Hardware-Nachrüstung von privaten PKW hat der Bund Ende des Jahres 2018 die technischen Anforderungen an die NO<sub>x</sub>-Minderungssysteme festgelegt.

Die vereinbarten Fördermittel werden im Rahmen des „Sofortprogramms Saubere Luft 2017 – 2020“ über bestehende Förderprogramme wie z. B. die Richtlinie „Elektromobilität vor Ort“ oder das Nationale Innovationsprogramm für Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie ausgezahlt, deren Fördervolumen aufgestockt werden und deren Förderaufträge verstetigt werden sollen<sup>28</sup>. Zu den geförderten Maßnahmen zählen die Elektrifizierung des städtischen Verkehrs (E-Bus oder E-Taxis), der Ausbau der Ladeinfrastruktur, die Nachrüstung von Nahverkehrsbussen mit Techniken

---

<sup>23</sup> <https://www.autogazette.de/diesel/software/unternehmen/software-update-fuer-53-millionen-diesel-abgeschlossen-989399503.html>

<sup>24</sup> Siehe auch <https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2017/09/2017-09-01-treffen-kommunen-luftqualitaet.html>

<sup>25</sup> Siehe auch <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/weitere-500-millionen-euro-fuer-saubere-luft-1556776>

<sup>26</sup> Siehe auch [www.bav.bund.de/DE/4\\_Foerderprogramme/foerderprogramme\\_node.html](http://www.bav.bund.de/DE/4_Foerderprogramme/foerderprogramme_node.html)

<sup>27</sup> Siehe auch <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/kanzlerin-merkel-mobilitaet-des-einzelnen-sichern-1535162>

<sup>28</sup> Siehe auch <https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2017/11/2017-11-28-saubere-luft-kommunen.html>



zur Abgasminderung, die Stärkung des Fahrrad- und Fußgängerverkehrs sowie des ÖPNV.

Ein zentraler Bestandteil der Fördermaßnahmen sind die in den betroffenen Kommunen zu entwickelnden Masterpläne. Sie sollen besonders Maßnahmen zur Digitalisierung des Verkehrs, zur Vernetzung der Verkehrsträger und zur urbanen Logistik entwickeln, aber zudem auch zu weiteren der vorgenannten Bereiche Maßnahmen schaffen können. Zur Erstellung der Masterpläne wurden den Kommunen durch die Bundesregierung weitere Fördermittel bereitgestellt. Zudem unterstützt die Bundesregierung die Kommunen bei der Beantragung von Fördermitteln im Rahmen des Sofortprogramms durch die eingerichtete „Lotsenstelle Fonds Nachhaltige Mobilität“<sup>29</sup>.

Auch auf industrieller Ebene werden durch Regelungen des Bundes Erfolge in der Reduktion der Stickoxidemissionen erzielt. Die letzten Änderungen der Dreizehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - Verordnung über Großfeuerungs-, Gasturbinen- und Verbrennungsmotoranlagen (13. BImSchV) vom 19. Dezember 2017 dienen der Umsetzung der Durchführungsbeschlüsse der Europäischen Kommission über Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken in Bezug auf das Raffinieren von Mineralöl und Gas (2014/738/EU) sowie in Bezug auf die Herstellung von Zellstoff, Papier und Karton (2014/687/EU) in das nationale Recht, soweit sie große Feuerungsanlagen betreffen. Ziel der Verordnung ist es, vor allem den Ausstoß von Staub und Stickstoffoxiden aus großen Feuerungsanlagen zu senken. Eine singuläre Wirkungsabschätzung für die Überarbeitung der 13. BImSchV kann nicht vorgenommen werden, da für Bestandsanlagen Übergangsfristen gelten, die sich gegebenenfalls über mehrere Jahre erstrecken. Die Minderungseffekte zeigen sich in der Regel in einer sinkenden Hintergrundbelastung des jeweiligen Schadstoffs.

### **5.1.3 Regionale Beiträge**

Auch auf Landesebene werden zur Absenkung der bestehenden Belastung mit Stickstoffdioxid Fördergelder bereitgestellt.

---

<sup>29</sup> Siehe auch <http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/lotsenstelle-fonds-nachhaltige-mobilitaet.html>



Durch das Kommunalinvestitionsförderungsgesetz wurde speziell Kommunen in Haushaltssicherung die Möglichkeit eröffnet, u. a. Maßnahmen die zu einer Reduzierung der Luftbelastung beitragen können, durchzuführen<sup>30</sup>. Im Programm für rationelle Energieverwendung, regenerative Energien und Energiesparen (progres.nrw) wird im Rahmen des „Sofortprogramms Elektromobilität“ eine Förderung der Ladeinfrastruktur für Elektromobilität für kleine und mittelständische Unternehmen sowie Kommunen und Privatpersonen ermöglicht.

Das Förderprojekt Kommunalen Klimaschutz.NRW fördert die Umsetzung von Maßnahmen, die den Ausstoß von Treibhausgasemissionen in einer Kommune verringern. Ergänzend werden im Förderbereich des Modellvorhabens „Emissionsfreie Innenstadt“ konkrete Mobilitätslösungen umgesetzt, die zu einer Unabhängigkeit von fossilen Kraftstoffen im Verkehrssystem führen sollen. Durch einen Ausbau des ÖPNV auch in der Breite, der durch die aktuellen Förderprogramme (z. B. Sofortprogramm Saubere Luft 2017-2020 des BMVI, Förderrichtlinien des BMVI für die Nachrüstung von Dieselmotoren) sowie weitere Mittel des Landes NRW<sup>31</sup> unterstützt wird, sind zusätzliche Impulse von einem Wechsel der Verkehrsträger auf den ÖPNV zu erwarten. Dies soll zu einem nachhaltigeren Verkehr in den Städten, aber auch zu einer Verbesserung der Stadt-Umland-Beziehungen in der Verkehrsvernetzung des ÖPNV beitragen.

Auch die Nahmobilität zu Fuß und mit dem Rad, die im innerstädtischen Verkehr eine Entlastung bewirken kann, wird durch das Land NRW in den Fokus genommen.

Durch die Förderrichtlinie für die Nahmobilität werden Investitionen in die Infrastruktur, wie beispielsweise in die vielerorts geplanten Radschnellwege, den Service und die Information der Öffentlichkeit im Bereich der Nahmobilität unterstützt.

Zudem setzt das Land bei der Erneuerung des Fuhrparks der Landesverwaltung auf den aktuellsten Stand der Abgasreinigungstechnik bzw. Elektromobilität. Dadurch ist eine Anpassung an den Entwicklungsstand der Abgasreinigungstechnik automatisch gegeben. Im Pkw-Fuhrpark des Landes werden nahezu ausschließlich Fahrzeuge der Schadstoffklasse Euro 6, sowie E- und Hybrid-Fahrzeuge vorgehalten. Bereits

---

<sup>30</sup> Siehe auch Kommunalinvestitionsförderungsgesetz (KInvFG) <https://www.gesetze-im-internet.de/kinvfg/BJNR097500015.html>

<sup>31</sup> <https://www.land.nrw/de/pressemitteilung/ministerin-heinen-esser-macht-sich-stark-fuer-die-hardware-nachruistung-von-euro-5>



heute fahren mehr als 8 % der Pkw der Landesfahrzeuge auf E- oder Hybrid-Basis. Diese Quote soll in den kommenden Jahren weiter erhöht werden.

Die durch das Land Nordrhein-Westfalen angebotenen Förderungen und Maßnahmen, wie die Umstellung der Fahrzeugflotte, werden unmittelbar und kontinuierlich zu einem weiteren Rückgang der NO<sub>2</sub>-Belastung beitragen und sind in die Gesamtstrategie des Bundes eingebettet.

#### **5.1.4 Kommunale Beiträge**

Neben den in Kapitel 5.3.1 ausführlich aufgeführten Aktivitäten der verschiedenen Maßnahmenträger kommen für die Absenkung der NO<sub>2</sub>-Belastung auch weitere planunabhängige kommunale Maßnahmen in Betracht, soweit sich solche aufgrund ändernder Rahmenbedingungen künftig ergeben.

### **5.2 Lokale Ansatzpunkte zur NO<sub>2</sub>-Minderung**

Bei der Aufstellung bzw. Fortschreibung eines Luftreinhalteplans hat die zuständige Behörde die erforderlichen Maßnahmen zur dauerhaften Verminderung von Luftverunreinigungen festzulegen und diese entsprechend des Verursacheranteils sowie unter Beachtung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit zu wählen und gegen alle Emittenten zu richten, die zum Überschreiten der Immissionsgrenzwerte beitragen. Zur Verminderung der Schadstoffbelastung sind der planaufstellenden Behörde im Rahmen der Luftreinhalteplanung lediglich in zwei Bereichen hoheitlich durchsetzbare Instrumente an die Hand gegeben: Dies sind zum einen angemessene Verkehrsbeschränkungen (§ 40 Abs. 1 BImSchG i. V. m. der Straßenverkehrsordnung - StVO) und zum anderen zulässige Anordnungen gegenüber industriellen Verursachern.

#### **5.2.1 Straßenverkehrliche Maßnahmen**

Zur Festlegung straßenverkehrlicher Maßnahmen im Luftreinhalteplan muss die planaufstellende Behörde das Einvernehmen der örtlichen Straßenbau- bzw. Straßenverkehrsbehörde einholen (§ 47 Abs. 4 S. 2 BImSchG). Eine Verweigerung des Einvernehmens kann ausschließlich aus fachlichen (straßenbau- bzw. straßenver-



kehrlichen) Gründen erfolgen, ökonomische Gesichtspunkte oder kommunal-entwicklungspolitische Gründe sind hingegen unbeachtlich.<sup>32</sup> Die örtlichen Straßenverkehrsbehörden sind zur Um- und Durchsetzung der in einem LRP festgeschriebenen verkehrlichen Maßnahmen verpflichtet.

Darüber hinaus sind die von drohenden oder bereits eingetretenen Grenzwertüberschreitungen betroffenen Städte und Gemeinden im Rahmen ihrer Möglichkeiten gem. § 45 Abs. 1 BImSchG verpflichtet, alle erforderlichen Maßnahmen zu ergreifen, die zu einer Reduzierung der Luftschadstoffbelastung führen, und zwar unabhängig von der Existenz eines Luftreinhalteplans oder Plans für kurzfristig zu ergreifende Maßnahmen. Die Kommune muss unter mehreren rechtlich möglichen – geeigneten und verhältnismäßigen – Maßnahmen eine Auswahl treffen.

### **5.2.2 Industrielle Maßnahmen**

Für die Bekämpfung von Luftschadstoffen industriellen Ursprungs können die zuständigen Behörden Anordnungen nach zwei Rechtsvorschriften treffen:

- § 17 BImSchG betrifft die nach BImSchG genehmigungsbedürftigen und
- § 24 BImSchG die nicht nach BImSchG genehmigungsbedürftigen Anlagen.

Zur Begründung der Anordnungen kann auf die 39. BImSchV und auf das Rechtsbündel u. a. aus der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) sowie der Verordnung über Großfeuerungs- und Gasturbinenanlagen (13. BImSchV) und der Verordnung über die Verbrennung und Mitverbrennung von Abfällen (17. BImSchV) zurückgegriffen werden.

Die 39. BImSchV verfolgt den sogenannten „Schutzgutbezug“ (hier: Schutz der Gesundheit). Gemäß § 27 Abs. 2 S. 1 der 39. BImSchV sind zu Gunsten der Wohnbevölkerung geeigneten Maßnahmen zu ergreifen, um den Zeitraum einer Grenzwertüberschreitung so kurz wie möglich zu halten. Die Verordnung bindet ausschließlich die zur Handlung verpflichteten Behörden. Eine unmittelbare Wirkung für Anlagenbetreiber entfaltet sie nicht.

---

<sup>32</sup> Uechtritz/Couzinet: Das Einvernehmensefordernis bei der Aufstellung und Fortschreibung von Luftreinhalteplänen (NVwZ 2019, 985)



Wird eine Anordnung nach § 17 BImSchG durch die Regelungen der TA Luft bzw. der 13. oder 17. BImSchV begründet, so wird damit ein „anlagenbezogener“ Ansatz verfolgt. Die Anordnung richtet sich speziell gegen die industriell austretenden Luftschadstoffe (Emissionen), die bereits unmittelbar in der Anlage zurückgehalten oder vermindert werden sollen. Sowohl die 13. und 17. BImSchV verpflichten die Betreiber ihre Anlagen nach dem fortschrittlichsten und neuesten Stand der Luftreinhaltetechnik auszurüsten.

Konkrete Anordnungen gegen Anlagenbetreiber sind nur möglich, wenn einzelne Anlagen als relevante Verursacher identifiziert wurden. Dies ist für den Bereich der Stadt Hagen nicht der Fall.

### **5.2.3 Hausbrand und Kleinfeuerungsanlagen**

Für die Stadt Hagen konnte aktuell kein signifikanter Verursacheranteil an der NO<sub>x</sub>-Gesamtmissionsbelastung durch Hausbrand und Kleinfeuerungsanlagen ermittelt werden. Im vorliegenden Plan beträgt der Anteil von Hausbrand und Kleinfeuerungsanlagen zwischen 4 und 6 % (s. Abb. 3.3/1) an den Gesamtmissionen NO<sub>2</sub>.

Insofern sind für diesen Luftreinhalteplan keine speziellen Maßnahmen definiert worden.

### **5.2.4 Offroad- und Flugverkehr**

Die Belastung durch den sog. Offroadverkehr wird durch Emissionen aus mobilen Maschinen und Geräten hervorgerufen, die nicht dem straßengebunden Personen- und Güterverkehr zuzuordnen sind. Dies sind u. a. typischerweise Baumaschinen und andere ortsveränderliche technische Einrichtungen mit Verbrennungsmotoren. Ihr Anteil an der örtlichen Belastung in Hagen ist sehr gering. Insofern sind für diesen Luftreinhalteplan keine Maßnahmen definiert worden.

Gleichwohl ist durch Änderungen der aktuellen Gesetzgebung im Bereich des Offroad-Verkehrs davon auszugehen, dass künftig die NO<sub>x</sub>-Emissionen weiter reduziert werden und sich somit auch der Anteil der NO<sub>2</sub>-Immissionen reduzieren wird.



Gleiches gilt für den Flugverkehr. Die Belastungsanteile des Flugverkehrs sind an den vorliegend zu betrachtenden Belastungsschwerpunkten ebenfalls als gering bis gar nicht vorhanden einzustufen (s. Kap. 4.1.).

### **5.3 Maßnahmenkatalog für die Stadt Hagen**

Wie in Kapitel 5.2 bereits dargestellt, können durch die planaufstellende Behörde nur in zwei Bereichen Maßnahmen festgelegt und hoheitlich durchgesetzt werden. Daneben existieren mehrere Maßnahmen, die zu einer Reduktion der Schadstoffbelastung der Luft beitragen und von verschiedenen Akteuren umgesetzt werden. Diese stellen Beiträge dar, die Eingriffe mit hoheitlich durchsetzbaren Maßnahmen möglicherweise nicht erforderlich machen und somit auch die Belastungen für den Einzelnen reduzieren. Im Rahmen eines Gesamtkonzeptes werden, wie in früheren Luftreinhalteplänen auch, ebenfalls die freiwilligen Maßnahmen aufgeführt, die mit dem Ziel oder dem Nebeneffekt der Luftverbesserung, besonders durch die Stadt Hagen und auch die weiteren Mitglieder der Arbeitsgruppe eingebracht wurden und deren Umsetzung vereinbart ist.

#### **5.3.1 Maßnahmenkatalog**

Bereits der Luftreinhalteplan Hagen vom 27.05.2017 setzt Maßnahmen fest, die zwischenzeitlich umgesetzt wurden, als Daueraufgabe fortzuführen sind oder aus bestimmten Gründen nicht weitergeführt werden.

Die nachstehende Tabelle 5.3/1 zeigt die abschließend umgesetzten Maßnahmen des LRP Hagen 2017:



12 Tab. 5.3.1/1: Umgesetzte Maßnahmen des LRP Hagen 2017

Nr.	Maßnahme
M. 2	Sperrung des Märkischen Rings von der Rembergstraße bis zum Emilienplatz für den Lkw-Verkehr
M. 4	LKW-Routenplanung
M. 7	Einsatz von schadstoffarmen Reinigungs- und Entsorgungsfahrzeugen
M. 10	Energiesparendes Fahrverhalten
M. 14	Fortschreibung des Wegweisers für energiesparendes Verhalten und finanzielle Fördermöglichkeiten
M. 15	Teilnahme der Stadt Hagen am Zertifizierungsverfahren „European Energy Award® (EEA)
M. 16	Berücksichtigung staubmindernde Maßnahmen bei Baustellen
M. 19	Witterungsabhängige Beschränkungen für Einzelraumfeuerungsanlagen für feste Brennstoffe
M. 20	Beratung zum Betrieb von Einzelraumfeuerungsanlagen

Der Luftreinhalteplan 2020 beinhaltet die folgenden Maßnahmen der Maßnahmenstufe 1. Dieses Maßnahmenpaket enthält zum einen Maßnahmen, die sich speziell auf die Belastungspunkte beziehen und zum anderen Maßnahmen, die im gesamten Stadtgebiet wirken.

Die Maßnahmen der Stufen 1 und 2 beinhalten die verbindlichen Regelungen des vor dem OVG Münster am 28.02.2020 zwischen dem Land Nordrhein-Westfalen, der Stadt Hagen und dem Verein „Deutsche Umwelthilfe“ geschlossenen Vergleichs.



## Maßnahmenstufe 1

13 Tab. 5.3.1/2: Maßnahmenstufe 1

Lfd. Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung	umzusetzen durch / bis
----------	-------------------------------	------------------------

### Graf-von-Galen-Ring und Märkischer Ring

A) Maßnahmen vor Sanierung der Marktbrücke		
<b>M 1</b>	<p><b>Bahnhofshinterfahung / Entlastung Graf-von-Galen-Ring</b></p> <p>Im März 2020 wurde mit Eröffnung der Bahnhofshinterfahung das aktuell größte kommunale Straßenbauprojekt in NRW fertiggestellt. Bisher wurde der Verkehr im Bereich des Bahnhofes ausschließlich über den Graf-von-Galen-Ring geführt. Durch die Bahnhofshinterfahung wurde eine parallel laufende Umgehungsstraße eingerichtet. Flankierend zu dieser Maßnahme wurde in diesem Bereich die sogenannte „Arbeitsamtsrampe“ vollständig gesperrt. Das Brückenbauwerk der Rampe kann zukünftig den anfallenden Verkehr nicht mehr tragen. 2018 wurde die Arbeitsamtsrampe bereits für Fahrzeuge über 3,5 t gesperrt sowie eine Spur der Rampe eingezogen. Insgesamt wird der Verkehr auf dem hoch belasteten Graf-von-Galen-Ring dadurch deutlich reduziert. Die Bahnhofshinterfahung ist die Voraussetzung für die Sperrung der Arbeitsamtsrampe.</p> <p>Die Maßnahmen M 1, M 2 und M 3 führen am Graf-von-Galen-Ring (DTV 30.362) verkehrlichen Berechnungen zufolge zu einer Einsparung von 11.200 Fz/24 h (DTV). Am Märkischen Ring (DTV 38.844) können verkehrlichen Berechnungen zufolge 5.400 Fz/24 h (DTV) eingespart werden.</p>	<p>Stadt Hagen /</p> <p>Die Fertigstellung der Baumaßnahme erfolgte im März 2020. Die Eröffnung der Strecke für den Verkehr fand am 13.03.2020 statt. Die Arbeitsamtsrampe ist seit dem 17.03.2020 vollständig gesperrt.</p> <p>Die Maßnahme dient im Wesentlichen der Fortsetzung der Maßnahme M. 1 aus dem LRP 2017.</p>
<b>M 2</b>	<p><b>Busspur Körnerstraße</b></p> <p>Um einen verbesserten Verkehrsfluss im Busverkehr zu erreichen, wurde die Einrichtung einer Busspur auf der mehrspurigen Körnerstraße zwischen Springmannstraße und Graf-von-Galen-Ring umgesetzt. Die Busspuren wurden in beide Fahrtrichtungen angeordnet und auch für den Radverkehr freigegeben. In Fahrtrichtung Graf-von-Galen-Ring wurde die Busspur bereits im Dezember 2019 provisorisch markiert. Die endgültige Markierung der Fahrbahn ist bereits umgesetzt worden. Im Zuge der Maßnahme entfallen zudem vier Stellplätze, da auf den Flächen Fahrradbügel installiert werden. Hierdurch kommt es zu einer Parkraumverknappung.</p>	<p>Stadt Hagen /</p> <p>Die Anordnung der Busspur erfolgte am 31.10.19. Die vorläufige Markierung der stadtauswärts führenden Busspur erfolgte am 10.12.2019. Die endgültige Markierung ist stadtauswärts zum 06.04.2020 realisiert worden. Stadteinwärts wurde die endgültige Markierung am</p>



Lfd. Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung	umzusetzen durch / bis
	<p>Erwarteter Effekt: Veränderungen im Modal-Split in Richtung ÖPNV bzw. intermodaler Mobilität.</p> <p>Die Maßnahmen M 1, M 2 und M 3 führen am Graf-von-Galen-Ring (DTV 30.362) verkehrlichen Berechnungen zufolge zu einer Einsparung von 11.200 Fz/24 h (DTV). Am Märkischen Ring (DTV 38.844) können verkehrlichen Berechnungen zufolge 5.400 Fz/24 h (DTV) eingespart werden.</p>	<p>25.04.2020 vorgenommen.</p> <p>Die Maßnahme dient der Fortsetzung der Maßnahme M. 12 aus dem LRP 2017.</p>
<b>M 3</b>	<p><b>30 km/h am Märkischen Ring</b></p> <p>Am 09.07.2019 wurde aufgrund der Immissionswerte im Jahr 2018 eine Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h auf dem Märkischen Ring angeordnet.</p> <p>Durch die Maßnahme wird der Verkehr auf dem Märkischen Ring (in der „Finanzamtsschlucht“) verkehrlichen Berechnungen zufolge um 3.300 Fz/24 h (DTV) reduziert.</p> <p>Die aktuelle Entwicklung der vom LANUV gemessenen Immissionswerte für 2019 belegt die Wirksamkeit dieser Maßnahme.</p> <p>Ziel: Durch eine Verstetigung des Verkehrsflusses soll eine Emissionsminderung in dem betreffenden Streckenabschnitt erreicht werden.</p> <p>Die Maßnahmen M 1, M 2 und M 3 führen am Graf-von-Galen-Ring (DTV 30.362) verkehrlichen Berechnungen zufolge zu einer Einsparung von 11.200 Fz/24 h (DTV). Am Märkischen Ring (DTV 38.844) können verkehrlichen Berechnungen zufolge 5.400 Fz/24 h (DTV) eingespart werden.</p>	<p>Stadt Hagen /</p> <p>Am 09.07.2019 ist die Beschilderung für beide Fahrtrichtungen vorgenommen worden. Eine Anlage zur Überwachung der Höchstgeschwindigkeit in Fahrtrichtung Emiliënplatz ist seit dem 18.09.2019 in Betrieb. Eine weitere Anlage zur Überwachung der Gegenrichtung läuft seit dem 28.05.2020.</p>
<b>M 4</b>	<p><b>Sperrung eines Fahrstreifens des doppelten Linksabbiegers von der Heinitzstraße zur Entlastung des Märkischen Rings</b></p> <p>Als Verlängerung der A 46 führt die Heinitzstraße eine große Verkehrsmenge auf den Innenstadtring. Wegen des großen linksabbiegenden Verkehrsstromes in die Finanzamtsschlucht ist dieser zweistreifig ausgebaut. Um den Verkehr in der Finanzamtsschlucht weiter zu reduzieren, wurde auf der Heinitzstraße ein Fahrstreifen dieses doppelten Linksabbiegers gesperrt. Hierdurch kommt es verkehrlichen Berechnungen zufolge zu einer gesamten Reduzierung von 7.800 Fz/24 h (DTV).</p> <p>Ziel: Senkung der Verkehrsbelastung mit dem Ziel der Emissionsverringerung.</p>	<p>Stadt Hagen /</p> <p>Seit dem 16.03.2020 ist die linke Spur des Linksabbiegers auf der Heinitzstraße gesperrt. Die Maßnahme konnte durch die am 13.03.2020 erfolgte Öffnung der Bahnhofshinterfahrunge erfolgen.</p>
<b>B) Maßnahmen während der Sanierung der Marktbrücke</b>		



Lfd. Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung	umzusetzen durch / bis
<b>M 5</b>	<p><b>Märkischer Ring und Graf-von-Galen-Ring</b></p> <p><b>Märkischer Ring:</b> Während der Sperrung und Sanierung der Marktbrücke stehen für den gesamten Streckenzug Marktbrücke bis Emilienplatz nur drei Fahrstreifen zur Verfügung. Die Abbiegestreifen vor der LSA Rathausstraße sind frei befahrbar. Damit sich an der LSA Emilienplatz kein Rückstau bildet, werden ab der Mollstraße wieder alle Fahrstreifen und auch die beiden geradeausführenden zur Verfügung stehen.</p> <p>Die Maßnahme Sperrung eines Fahrstreifens des doppelten Linksabbiegers von der Heinritzstraße aus Stufe 1 wird während der Baumaßnahme zurückgenommen.</p> <p>Mit dieser Baustellenführung kann am Märkischen Ring verkehrlichen Berechnungen zufolge die Reduzierung von 7.900 Fz/24 h (DTV) weiterhin realisiert werden.</p> <p><b>Graf-von-Galen-Ring:</b> Der Graf-von-Galen-Ring wird durch die Baumaßnahme zwar wieder stärker belastet. Gegenüber dem Ausgangszustand ergibt sich verkehrlichen Berechnungen zufolge noch immer eine Reduzierung um 5.300 Fz/24 h (DTV).</p>	<p>Stadt Hagen / voraussichtlich 2023.</p>
<b>C) Maßnahmen nach Sanierung der Marktbrücke</b>		
<b>M 6</b>	<p><b>Strukturelle Umgestaltung des Bahnhofsvorplatzes</b></p> <p>Die Stadtverwaltung Hagen beabsichtigt nach Sanierung der Marktbrücke eine strukturelle Umgestaltung des Bahnhofsvorplatzes und des Graf-von-Galen-Ringes. Der Graf-von-Galen-Ring soll – abgesehen von zwei Busspuren – auf zwei Fahrspuren verengt werden. Dem Fahrradverkehr soll eine vorrangige Bedeutung eingeräumt werden. Diese Planung steht unter dem Vorbehalt der noch vorzunehmenden Öffentlichkeitsbeteiligung im Rahmen des InSEK-Prozesses und des abschließenden Votums des Rates. Die Ausschreibung für die Aufstellung des InSEKs Hagen Zentrum findet voraussichtlich im Jahr 2021 statt (s. a. M 37).</p>	<p>Stadt Hagen</p>
<b>D) Sicherstellung der Verkehrsmengenreduzierung auf dem Märkischen Ring</b>		
<b>M 7</b>	<p><b>Controlling bzgl. des Märkischen Rings</b></p> <p>Die Stadt Hagen wird als Daueraufgabe kontinuierlich die Entwicklung der Immissionswerte und die Ergebnisse der Verkehrszählung auf dem Märkischen Ring beobachten und über eine Pfortnerung des Verkehrs erforderlichenfalls kurzfristig nachsteuern. Die Verkehrsmenge sollte ab</p>	<p>Stadt Hagen /LANUV</p>



Lfd. Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung	umzusetzen durch / bis
	dem 30. Juni 2020 31.000 Fz/24 h (DTV) nicht überschreiten. Ob ab dem 1. Juli 2021 eine Verkehrsreduzierung im gleichen Umfang erforderlich sein wird, wird von dem gemessenen gleitenden Jahresmittelwert (Juni 2020 bis Mai 2021) abhängen.	

### Stadtweit wirksame Maßnahmen

Neben den zuvor genannten spezifischen Maßnahmen an den Belastungsschwerpunkten sieht die Stadt Hagen zusätzlich folgende Maßnahmen vor:

Maßnahmen im Bereich Lichtsignalanlagen/Parkraummanagement		
<p><b>M 8</b></p>	<p><b>Verkehrsabhängige Steuerung Lichtsignalanlagen/Ausbau der Digitalisierung an Lichtsignalanlagen</b></p> <p>Im Zuge des Masterplans „Nachhaltige Mobilität“ wurde die Maßnahme „Ausbau der Digitalisierung an Lichtsignalanlagen“ durchgeführt.</p> <p>Die Maßnahme ist zunächst auf den Innenstadtring, einschließlich der wichtigen Zufahrtstraßen, beschränkt. Im Zuge der Umsetzung der Maßnahme wurden an mehreren Anlagen im Innenstadtbereich sogenannte Bluetooth-Scanner installiert. Diese dienen zur Erfassung von Bluetooth- und WLAN-Signalen der Verkehrsteilnehmer. Durch die Detektion an mehreren Stellen im Innenstadtbereich ist es möglich, die Reisezeiten der Fahrzeuge zu ermitteln. Über die Auswertung der Reisezeiten ist der aktuelle Verkehrsfluss abbildbar und die Lichtsignalanlagen können an die Situation angepasst werden. Die Daten werden hierbei anonymisiert erfasst und lassen keinen Rückschluss auf einzelne Personen zu. Während die verschiedenen Signalprogramme bisher statisch anhand einer Wochenautomatik (WAUT) geschaltet wurden, ist durch die Maßnahme nun eine dynamische Signalauswahl, die sich anhand der aktuellen Verkehrslage orientiert, möglich. Die Traffic-Actuated Signalplan Selection (TASS) ist eine situationsabhängige Signalauswahl, mit der wiederkehrende Verkehrssituationen definiert und diesen optimale Signalprogramme zugewiesen werden. Über Schwellwerte werden regelbasiert die Situationen erkannt und daraufhin die zugehörigen Signalprogramme aktiviert. Die Signalprogramme werden nicht nur an einer Lichtsignalanlage geändert, sondern es besteht eine Verknüpfung mehrerer Anlagen.</p> <p>Ziel: Verkehrsabhängige Steuerung voranzutreiben, einen guten Verkehrsfluss zu erzielen sowie die Start-Stopp-Vorgänge möglichst gering zu halten.</p>	<p>Stadt Hagen /</p> <p>Die Umsetzung der Maßnahme begann im Jahr 2019. Der Echtzeitbetrieb läuft seit dem 13.02.2020.</p> <p>Die Maßnahme entspricht in veränderter Form im Wesentlichen der Fortsetzung der Maßnahme M. 6 aus dem LRP 2017.</p>



Lfd. Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung	umzusetzen durch / bis
M 9	<p><b>Weiterentwicklung der Parkraumbewirtschaftung (Anreize Nutzung Umweltverbund, kostenloser Parkraum für Elektrofahrzeuge etc.)</b></p> <p>Nach den seit 2014 im Innenstadtbereich bewirtschafteten Lehrer-Parkplätzen des Ricarda-Huch-Gymnasiums, des Cuno-Berufskollegs I und II und der der Kaufmannschule I wurde das Konzept der Bewirtschaftung auf sämtliche Schulen im Hagener Stadtgebiet ausgeweitet. Die monatliche Miete beträgt 25 EUR.</p> <p>Im Zuge von Neuplanungen von Straßen und öffentlichen Plätzen werden zunehmend Parkplätze eingespart. So wird bspw. durch die Baumaßnahme Marktbrücke der angrenzende öffentliche Parkplatz um ca. 15 Parkplätze dauerhaft reduziert. Auch bei der Umgestaltung des Wilhelmsplatzes und des Bodelschwingplatzes kommt es zu einer Parkraumverknappung.</p>	<p>Stadt Hagen / Daueraufgabe.</p>
M 10	<p><b>Ausbau vorhandener und Bau neuer Park &amp; Ride-Anlagen</b></p> <p>Die Stadt Hagen verfügt bislang bereits über ein ausgewiesenes P&amp;R-Angebot. Dieses beschränkt sich zurzeit auf 4 Stationen des schienengebundenen Personennahverkehrs (SPNV). Der private Pkw dient dabei als Zubringer an das S-Bahnnetz des VRR sowie an das Regionalbahn-Angebot. Die Maßnahme soll mittelfristig umgesetzt werden.</p> <p>Durch ein größeres Angebot an P&amp;R-Stellplätzen könnte die Inanspruchnahme von intermodalen Wegekettten erhöht werden.</p>	<p>Stadt Hagen.</p> <p>Die Maßnahme dient der Fortsetzung von Teilen der Maßnahme M. 8 aus dem LRP 2017.</p>
<b>Maßnahmen im Bereich öffentlicher Nahverkehr</b>		
M 11	<p><b>Angebotserweiterung ÖPNV-Angebot</b></p> <p>Zum Fahrplanwechsel am 15.12.2019 wurde eine umfangreiche Neukonzeption des Angebotes umgesetzt. Erreicht wurden eine dichtere und einprägsame Taktfolge auf den Hauptachsen, die Einführung eines integralen Taktfahrplanes innerhalb des Kernnetzes, verbesserte Anschlüsse an den Schienenpersonennahverkehr sowie Verbesserungen des Angebotes im Spätverkehr und an Sonn- und Feiertagen. Die Mehrleistungen gegenüber dem bis dato bestehenden Netz betragen 1,2 Mio. Nutzwagen-Kilometer (+15 %). Zu diesem Zweck werden jährlich zusätzliche 2,9 Mio. Euro aufgewendet.</p> <p>Ziel: Stärkung des ÖPNV und Erreichung von Veränderungen im Modal-Split in Richtung ÖPNV mit dem Ziel der Emissionsminderung.</p>	<p>Stadt Hagen / Hagener Straßenbahn AG</p> <p>Die Maßnahme ist am 15.12.2019 bereits erfolgreich umgesetzt worden.</p> <p>Die Maßnahme dient der Fortsetzung von Teilen der Maßnahmen M. 8 und M. 9 aus dem LRP 2017.</p>



Lfd. Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung	umzusetzen durch / bis
<b>M 12</b>	<p><b>Angebot eines Sozialtickets</b></p> <p>Das Sozialticket ist unter dem Titel „Mein Ticket“ in den Regeltarif des Verkehrsverbundes Rhein-Ruhr (VRR) übernommen worden und für Hagener Transferleistungsbezieher erhältlich. Das Sozialticket kann sowohl als Jahresabonnement als auch als monatlich gebuchte Variante erworben werden.</p> <p>Ziel: Stärkung des ÖPNV.</p>	<p>Stadt Hagen / Hagener Straßenbahn AG</p> <p>Die Maßnahme ist bereits erfolgreich umgesetzt worden.</p>
<b>M 13</b>	<p><b>KombiTicket für Veranstaltungen</b></p> <p>Es werden KombiTickets für den ÖPNV bei Veranstaltungen angeboten. Anlässlich des Weihnachtsmarktes im Freilichtmuseum werden dort alljährlich ca. 20.000 KombiTickets abgesetzt.</p> <p>Ziel: Stärkung des ÖPNV, Erreichung von Veränderungen im Modal-Split in Richtung ÖPNV mit dem Ziel der Emissionsminderung.</p>	<p>Stadt Hagen / Hagener Straßenbahn AG</p> <p>Die Maßnahme ist bereits erfolgreich umgesetzt worden.</p>
<b>M 14</b>	<p><b>Firmentickets</b></p> <p>Die Stadtverwaltung bietet ihren Mitarbeitern ein vergünstigtes Firmenticket für den ÖPNV an. Zum 01.03.2019 sind die Beträge gesenkt worden, um die Nachfrage weiter zu steigern. Auszubildenden der Stadt Hagen wird das Firmenticket seit dem 01.05.2019 kostenfrei zur Verfügung gestellt, um insbesondere bei Berufseinsteigern für die Attraktivität des ÖPNV zu werben.</p> <p>Ziel: Stärkung des ÖPNV, Erreichung von Veränderungen im Modal-Split in Richtung ÖPNV mit dem Ziel der Emissionsminderung.</p>	<p>Stadt Hagen / Hagener Straßenbahn AG</p> <p>Die Maßnahme ist bereits erfolgreich umgesetzt worden.</p> <p>Die Maßnahme dient der Fortsetzung von Teilen der Maßnahme M. 8 aus dem LRP 2017.</p>
<b>M 15</b>	<p><b>Marketingaktionen</b></p> <p>Am 4. Adventswochenende 2019 gab es erstmals die Möglichkeit, den Nahverkehr in Hagen kostenlos zu nutzen.</p> <p>Hierüber hinaus wird alljährlich in Hagen ein sog. „Schnupper-Abo“ angeboten. Bei diesem können Neukunden für stark rabattierte Kosten ein Abo für drei Monate abschließen.</p> <p>Die oben skizzierten Maßnahmen (Angebotserweiterung ÖPNV-Angebot, Sozialticket, Kombiticket für Veranstaltungen, Firmenticket, Marketingaktionen) werden im Masterplan unter dem Maßnahmen-Steckbrief 1.15 „Schaffung eines attraktiven Zugangs zum ÖPNV“ beschrieben.</p>	<p>Stadt Hagen, Hagener Straßenbahn /</p> <p>Die Maßnahmen werden bereits umgesetzt und kontinuierlich erweitert.</p>



Lfd. Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung	umzusetzen durch / bis
	Ziel: Stärkung des ÖPNV, Erreichung von Veränderungen im Modal-Split in Richtung ÖPNV mit dem Ziel der Emissionsminderung.	
<b>M 16</b>	<p><b>Neubeschaffung und Nachrüstung von Bussen mit Verbrennungsmotoren</b></p> <p>Im bundesweiten Vergleich bewegt sich der Stand der Busflotte mit effizienter Abgasnachbehandlung auf hohem Niveau. Im Jahr 2020 sind nur noch fünf Busse schlechter als EEV in Betrieb. Von den verbleibenden Bussen des Standards EEV werden im Jahr 2020 22 Busse im Rahmen des Programms „Nachrüstung von Diesel-Bussen der Schadstoffklassen III, IV, V und EEV im öffentlichen Nahverkehr“ mit SCRT-Systemen ausgestattet. Soweit die Busse nicht förderfähig sind, werden sie größtenteils im Jahr 2021, spätestens aber bis 2023 durch neue Busse ersetzt.</p> <p>Die Stadt Hagen wird unter Berücksichtigung von wirtschaftlichen und technischen Gründen solche Busse unverzüglich nachrüsten, die förderfähig sind. Ein Eigenanteil des Nahverkehrsunternehmens an der Nachrüstung in Höhe von ca. 800,- Euro pro Bus wird nicht als unwirtschaftlich angesehen.</p> <p>Gleichzeitig bereitet die Hagener Straßenbahn AG die Beschaffung von weiteren E-Bussen vor. Eine Bestellung von sechs E-Bussen wird im Jahr 2020 erfolgen. Über die anstehende Ausschreibung von Verkehrsleistungen nimmt die HST Einfluss auf die Emissionen der Busse der Subunternehmer.</p> <p>Ziel: Verminderung der Emissionen bei Bussen.</p>	<p>Hagener Straßenbahn AG /</p> <p>Ende 2020.</p> <p>Ende 2020/Ende 2022.</p> <p>Ende 2020.</p> <p>Ende 2020.</p> <p>Die Maßnahme dient der Fortsetzung von Teilen der Maßnahme M. 9 aus dem LRP 2017.</p>
<b>M 17</b>	<p><b>Schaffung von intermodalen Verknüpfungen im ÖPNV</b></p> <p>Die Stadt Hagen verfügt bereits an verschiedenen Stellen im Stadtgebiet über intermodale Verknüpfungspunkte. Dazu zählen vor allem die S-Bahn-Stationen, an denen sowohl eine direkte Bus-Anbindung als auch die Möglichkeit ein Fahrrad abzustellen gegeben ist (Bike &amp; Ride). An den Bahnhöfen Heubing, Hohenlimburg und Vorhalle sowie am Hauptbahnhof lassen sich Fahrräder sowohl über Abstellbügel als auch über verschließbare Radboxen abstellen. Die hohe Auslastung an allen Standorten zeigt, dass ein großes Potenzial im Bereich Radverkehr liegt. Entsprechend soll dieses Potenzial durch die Errichtung</p>	<p>Stadt Hagen/</p> <p>Die Maßnahme dient der Fortsetzung von Teilen der Maßnahme M. 8 aus dem LRP 2017.</p>



Lfd. Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung	umzusetzen durch / bis
	<p>von Mobilitätsstationen in Stadtteilen ausgeschöpft werden und sollen weitere umweltfreundliche Verkehrsformen erschlossen werden (Carsharing, Bikesharing).</p> <p>Ziel: Stärkung des ÖPNV und des Radverkehrs, Erreichung von Veränderungen im Modal-Split in Richtung ÖPNV mit dem Ziel der Emissionsminderung.</p>	
<b>M 18</b>	<p><b>Ausbau des Bike &amp; Ride-Angebotes</b></p> <p>An den Bahnhöfen Heubing, Hohenlimburg und Vorhalle sowie am Hauptbahnhof wurden insgesamt 34 hochmoderne und elektronisch verschließbare Radboxen errichtet. Pendler können so ihr Fahrrad diebstahlsicher und witterungsgeschützt abstellen und die Boxen über eine App oder eine Internetseite reservieren und buchen. Die Errichtung der Radboxen wurde von der Stadt Hagen gemeinsam mit der Hagener Straßenbahn AG und dem Wirtschaftsbetrieb Hagen durchgeführt.</p> <p>Die Maßnahme wurde im Jahr 2019 abgeschlossen; die Radboxen sind in Betrieb. Eine Erweiterung der bestehenden Radboxen um eine Sammelanlage ist in Planung. Die Nutzung und Auslastung der Radboxen wird nun beobachtet.</p> <p>Ziel: Stärkung des ÖPNV und des Radverkehrs, Erreichung von Veränderungen im Modal-Split in Richtung ÖPNV mit dem Ziel der Emissionsminderung.</p>	Stadt Hagen.
<b>Maßnahmen im Bereich MIV und e-Mobilität</b>		
<b>M 19</b>	<p><b>Kommunaler Fuhrpark/Flottenmanagement</b></p> <p>Bei der Beschaffung von Dienstfahrzeugen wird dem Elektro- und Hybridantrieb Vorrang vor konventionellen Motoren eingeräumt. Die Stadt Hagen hat aktuell bereits 6 Pkw mit alternativen Antrieben (hier: 5 x Elektro, 1 x Plug-In-Hybrid) im Betrieb. Insgesamt sind 79 Pkw (inkl. Kleinlieferfahrzeuge ohne Fahrzeuge der Feuerwehr) bei der Stadt Hagen im Einsatz.</p> <p>Die Stadt Hagen wird bis zum Jahr 2021 weitere 38 Fahrzeuge auf Elektroantrieb umstellen. Die Beschaffung von 13 Fahrzeugen wird noch in 2020 realisiert.</p> <p>Zusätzlich ist für das erste Quartal 2020 die Beschaffung von vier Pedelecs für die Bewältigung dienstlicher Mobilitätsbedarfe vorgesehen. Sofern eine angemessene Auslastungsquote der Pedelecs erreicht wird, ist die Beschaffung weiterer Pedelecs geplant.</p> <p>Ziel: Verringerung des Schadstoffausstoßes bei kommunalen Fahrzeugen der Stadt Hagen.</p>	<p>Stadt Hagen /</p> <p>Ende 2021.</p> <p>Ende 3. Quartal 2020.</p> <p>Im Zuge der Planaufstellung konnte erreicht werden, dass bereits acht</p>



Lfd. Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung	umzusetzen durch / bis
		Fahrzeuge zur Lieferung ausstehen. Für weitere fünf Fahrzeuge liegt ein Förderbescheid vor; die Ausschreibung für die Beschaffung dieser fünf Fahrzeuge erfolgt in Kürze.
<b>M 20</b>	<p><b>Ausbau der Ladeinfrastruktur</b></p> <p>Die Stadt Hagen baut gemeinsam mit dem Energieversorger Mark-E die Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge flächendeckend und bedarfsorientiert aus. Dies verbessert die Rahmenbedingungen für die Zunahme von E-Fahrzeugen in der Stadt. Aktuell können Bürger auf 55 öffentliche Ladepunkte zurückgreifen, um ihr privates Elektrofahrzeug zu laden.</p> <p>Aktuell sind weitere acht Ladepunkte in Planung. Die Strategie ist nachfragegesteuert und passt sich den Umständen an. Die Ausbauziele des Elektromobilitätskonzeptes für das Jahr 2020 sehen 74 Ladepunkte vor. Für 2025 sind laut Konzept 433 Ladepunkte notwendig. Falls sich eine erhöhte Nachfrage entwickelt, wird dementsprechend aufgerüstet.</p> <p>Parallel zur fortschreitenden Elektrifizierung des städtischen Fuhrparks wird der Ausbau der dafür erforderlichen Ladeinfrastruktur vorangetrieben.</p> <p>Ziel: Attraktivitätssteigerung des E-Verkehrs.</p>	<p>Stadt Hagen, Mark-E AG/  Ende 2020 / Ende 2025.</p> <p>Im Zuge der Planaufstellung hat sich eine Veränderung dahingehend ergeben, dass das Ziel schon im Jahr 2025 erreicht werden soll.</p>
<b>M 21</b>	<p><b>Unterstützung zur Einführung von Elektro-Taxen in Hagen</b></p> <p>Das Personenbeförderungsgesetz (PBefG) enthält als spezifisches Fachgesetz u. a. Regelungen zu der Beschaffenheit der Fahrzeuge zur Personenbeförderung. Seit dem 01.01.2020 enthält § 64b PBefG die Bestimmung, dass dieses Gesetz oder auf Grundlage dieses Gesetzes erlassene Rechtsverordnungen Vorschriften der Länder nicht entgegenstehen, die den Betrieb des Verkehrs mit Taxen oder mit Mietwagen in Bezug auf Fahrzeugemissionen regeln. Aktuell werden entsprechende landesgesetzliche Regelungen geprüft. Ob diese es der Stadt ermöglichen werden, die Vergabe der Konzessionen an Taxi- und Mietwagenunternehmen oder auch das Anfahren an bestimmten Standorten, z. B. in der Innenstadt und am Hauptbahnhof, von den Antrieben der Fahrzeuge abhängig zu machen, ist noch nicht absehbar.</p>	Stadt Hagen.



Lfd. Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung	umzusetzen durch / bis
	<p>Gleichwohl sollen die bisherigen Gespräche mit der Taxi-Innung weitergeführt werden, um eine freiwillige Umrüstung der Taxi-Fahrzeuge auf E-Antrieb zu erreichen. Hierzu sollen gemeinsam mit der Mark-E AG Ladestationen an den bisherigen Taxistandorten angeboten werden.</p> <p>Ziel: Sukzessive Verminderung der Emissionen dieser Verkehrsgruppe.</p>	
<b>M 22</b>	<p><b>Förderung des Carsharing-Angebotes</b></p> <p>Die Stadt Hagen beabsichtigt, das Carsharing-Angebot in Hagen auszubauen. Durch die Änderung der Straßenverkehrsordnung ist es möglich, Carsharing-Standorte auszuweisen. Dies bietet die Rahmenbedingungen für einen Anschub des stationsgebundenen E-Carsharing (elektrobetriebene Carsharing-Fahrzeuge). Die Stadtverwaltung sucht Partner zur erfolgreichen Erweiterung des bestehenden Angebotes und zum Ausbau des stationsgebundenen Carsharing. Dazu hat die Stadtverwaltung bereits erste Kontakte zu den bisherigen Carsharing-Anbietern aufgenommen. Das zusätzliche Angebot der Carsharing-Unternehmen soll zukünftig die Lastspitzen der Mitarbeitermobilität der Stadtverwaltung mit abdecken.</p> <p>Erwarteter Effekt: Stärkung intermodaler Mobilität, auch hinsichtlich der Mitarbeitermobilität.</p>	Stadt Hagen /
<p><b>Maßnahmen im Bereich Radverkehr</b></p> <p>Am 04.04.2019 wurde das Radverkehrskonzept der Stadt Hagen beschlossen. Das Konzept zeigt konkrete Maßnahmen zur Stärkung des Radverkehrs auf. Mit dem Masterplan „Nachhaltige Mobilität“ wurde das Ziel festgelegt, den Radverkehrsanteil von 3 % auf 6 % zu verdoppeln. Zu diesem Zweck wurden für den Doppelhaushalt 2020/21 für den Ausbau von Radwegen ca. 2 Mio. Euro bereitgestellt. Folgende Maßnahmenpakete sollen in der kommenden Zeit umgesetzt werden:</p>		
<b>M 23</b>	<p><b>Fortführung des Projekts „Stadtradeln“</b></p> <p>Im Jahr 2019 fand in Hagen zum vierten Mal die Aktion Stadtradeln statt. Allein im letzten Jahr wurden bei der Aktion Stadtradeln ca. 70.000 km per Rad in Hagen zurückgelegt und somit im Vergleich zur Nutzung eines PKW auf der gleichen Wegstrecke 10 t CO<sub>2</sub> vermieden. Die Aktion wurde von der Stadt in zahlreichen Pressemitteilungen öffentlichkeitswirksam begleitet und ist in der Bevölkerung auf hohes Interesse und eine durchweg positive Resonanz gestoßen. Die Aktion wird auch 2020 weiter fortgeführt und mit weiteren die Teilnehmerzahl steigernden Aktionen belebt.</p>	Stadt Hagen / Daueraufgabe.
<b>M 24</b>	<p><b>Herstellung eines attraktiven Radwegenetzes</b></p>	Stadt Hagen /



Lfd. Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung	umzusetzen durch / bis
	<p>Mit dem Beschluss des Rates der Stadt Hagen vom 04.04.2019 wurde die Herstellung eines attraktiven Radwegenetzes für den Alltag- und Freizeitverkehr als wichtiges Ziel beschlossen. Hierfür sind an vielen Stellen im Hagener Stadtgebiet Neuplanungen von Radverkehrsanlagen, Behebung von Gefährdungsstellen, Umschilderungen/Ummarkierungen und Schaffung von neuen Abstellmöglichkeiten notwendig. Hierfür sind bis 2022 rund 366.500 Euro vorgesehen.</p> <p>Ziel: Steigerung der Attraktivität des Radverkehrs.</p>	<p>Ende 2021 / Daueraufgabe.</p>
<b>M 25</b>	<p><b>Quartiersanbindungen</b></p> <p>Die Förderung des Radverkehrs erfordert eine qualitativ hochwertige Infrastruktur ohne Lücken im Radverkehrsnetz mit einer Anbindung der einzelnen Quartiere. Das innerörtliche Radverkehrsnetz soll ohne große Umwege, durchgängig und lückenlos Wohn- und Arbeitsorte sowie weitere bedeutende Orte von hoher Zentralität (Nahversorgungseinrichtungen, Bildungs- und Kultureinrichtungen) erschließen. Bis 2022 hat die Stadt Hagen zur Umsetzung verschiedener Maßnahmen in diesem Bereich 427.000 Euro vorgesehen, womit nun zunächst die vorgesehenen Maßnahmen umgesetzt werden sollen.</p> <p>Ziel: Steigerung der Attraktivität des Radverkehrs.</p>	<p>Stadt Hagen /</p> <p>Ende 2021 / Daueraufgabe.</p>
<b>M 26</b>	<p><b>City Vorrang Fahrrad (Fahrradstraße)</b></p> <p>Zur Stärkung des Radwegenetzes ist die Integration von Fahrradstraßen vorgesehen. Zur Umsetzung der Maßnahme sind bis 2023 rund 700.000 Euro vorgesehen. Als erster Schritt wird die Augustastraße als parallele Verbindung der Berliner Straße zur Fahrradstraße gewidmet.</p> <p>Ziel: Steigerung der Attraktivität des Radverkehrs.</p>	<p>Stadt Hagen /</p> <p>Ende 2022.</p>
<b>M 27</b>	<p><b>Ausbau von Radwegen</b></p> <p>Ebenfalls wird eine direkte und sichere Verbindung vom Hauptbahnhof in die Innenstadt durch die Umgestaltung der Bahnhofstraße ermöglicht. Die Planung der Bahnhofstraße ist kurzfristig vorgesehen, sodass ab 2022/2023 die Straße umgebaut werden kann. Nach derzeitigem Stand sollen hier ein Parkstreifen weggenommen und ein Radweg angelegt werden. Hierdurch kommt es zu einer Parkraumverknappung.</p> <p>Ziel: Steigerung der Attraktivität des Radverkehrs und nebenher auch Verringerung der Attraktivität des MIV durch Verknappung des Parkraums.</p>	<p>Stadt Hagen /</p> <p>Fertigstellung 2022/2023.</p>



Lfd. Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung	umzusetzen durch / bis
M 28	<p><b>Nutzung der Haupttalachsen Ennepe/Volme/Lenne/Ruhr als Radverkehrswege</b></p> <p>Die Haupttalachsen Ennepe/Volme/Lenne/Ruhr bieten ein großes Potenzial für den Fahrradfreizeit- und Alltagsverkehr. Daher wird angestrebt, die radverkehrsinfrastrukturelle Ausstattung dieser Achsen neu einzurichten bzw. zu verbessern. Insbesondere sollen Anbindungen an den Ruhrtalradweg sowie der Freizeitgebiete Harkortsee und Hengsteysee eingerichtet werden.</p> <p>Die Planungen für den Enneperadweg und den Lenneradweg sind bereits vergeben worden. Zur Umsetzung der Planungen sind 1.800.000 Euro vorgesehen.</p> <p>Der Förderantrag für den Ausbau des Ennepe-Radweges wurde gestellt. Für den Ausbau des Lenne-Radweges soll der Förderantrag 2021 gestellt werden. Volme- und Ruhrtalradweg folgen ab 2022.</p> <p>Ziel: Stärkung des Radverkehrs.</p>	<p>Stadt Hagen /</p> <p>Ab 2022.</p>
M 29	<p><b>Radstation am Hauptbahnhof</b></p> <p>Die Verwaltung hat im Rahmen des Masterplans Nachhaltige Mobilität zwischenzeitlich eine Machbarkeitsstudie zum Bau einer Radstation beauftragt. Ergebnisse für sechs untersuchte Varianten liegen vor. Die abschließende Umsetzung soll im Rahmen der Planung für ein städtebauliches Förderprogramm „Stadtzentrum“ im Bereich des Hauptbahnhofs erfolgen. Als Zwischenlösung wird der Bau einer Fahrradabstellanlage geprüft.</p> <p>Ziel: Stärkung des Radverkehrs.</p>	<p>Stadt Hagen.</p>
M 30	<p><b>Lastenfahrräder in der Innenstadt</b></p> <p>Seit 2019 dürfen Gewerbetreibende mit Lastenfahrrädern im Rahmen der Lieferverkehre u. a. die Fußgängerzone zur Vermeidung konventioneller Lieferverkehre befahren. Dieses Angebot wurde bei der innenstädtischen Wirtschaft intensiv beworben und angenommen.</p> <p>Ziel: Stärkung des Radverkehrs und Verringerung des motorisierten Lieferverkehrs mit dem Ziel der Emissionsreduzierung.</p>	<p>Stadt Hagen /</p> <p>Die Maßnahme ist bereits umgesetzt worden.</p>
<b>Weitere Maßnahmen</b>		
M 31	<p><b>Mikrodepots KEP-Dienste</b></p> <p>Auf Initiative eines Immobilieneigentümers in der Elberfelder Straße wurde ein Projekt zur Einrichtung eines Mikro-Hubs als zentrales Verteilzentrum mit der Bündelung</p>	<p>Stadt Hagen, HagenAgentur.</p> <p>Im Zuge der Planaufstellung hat sich nach einem</p>



Lfd. Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung	umzusetzen durch / bis
	<p>mehrerer Paketdienstleister (KEP-Dienste) in der Innenstadt angestoßen.</p> <p>Gemeinsam mit dem Eigentümer, der HAGEN-agentur, der Südwestfälischen Industrie- und Handelskammer zu Hagen wie auch der Stadt sollte ein Konzept für das Projekt entwickelt werden.</p> <p>Ziel: Verringerung des Verkehrs durch Paketdienstleister.</p>	<p>Gespräch mit den KEP-Dienstleistern herausgestellt, dass die Projektidee in der angedachten Planung nicht umsetzbar ist. Daher muss ein alternatives Projekt bzw. Konzept noch entwickelt werden.</p>
<b>M 32</b>	<p><b>Aufbau eines umfassenden Mobilitätsdatenmodells</b></p> <p>Für die Maßnahme aus dem Hagerer Masterplan „Aufbau eines umfassenden Mobilitätsdatenmodells“ ist eine Förderung über den Förderaufruf „Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme“ erfolgreich beantragt worden. Ziel der Maßnahme ist es, mit Hilfe von Mobilfunkdaten das bestehende Verkehrsmodell zu erweitern, um ein möglichst umfassendes Verständnis der Mobilität in Hagen zu erhalten. Damit werden die grundlegenden Voraussetzungen geschaffen, um zukünftig zielgerichteter als bisher Mobilitätsangebote anbieten zu können. Erste Gespräche mit dem Telekommunikationsunternehmen sowie dem beratenden Gutachter haben bereits stattgefunden.</p> <p>Ziel: U. a. Verbesserung des innerstädtischen Verkehrsflusses mit dem Ziel der Emissionsverringering.</p>	<p>Stadt Hagen /</p> <p>Die Maßnahme wurde im Juni 2020 abgeschlossen.</p>
<b>M 33</b>	<p><b>Schlaufenerschließung auf dem Innenstadtring</b></p> <p>Die Stadt Hagen ist durch einen stark verkehrlich belasteten Innenstadtring gekennzeichnet. Als eine mögliche langfristige Lösung zur Neustrukturierung des Verkehrs wird ein Einbahnstraßenring angesehen. In einer Machbarkeitsstudie soll die Realisierbarkeit und die Sinnhaftigkeit genauer untersucht werden. Die mögliche Umsetzung der Maßnahme kann frühestens 2023, nach Fertigstellung der Baumaßnahme „Marktbrücke“ erfolgen. Die Erstellung einer Machbarkeitsstudie ist 2020 vorgesehen.</p> <p>Aus lufthygienischer Sicht zeigt sich die Maßnahme Schlaufenerschließung (Einbahnstraßenlösung für den Innenstadtring) an den Hotspots Graf-von-Galen-Ring und Märkischer Ring sehr wirksam. Insbesondere eine Einbahnstraße mit zwei Fahrstreifen im Uhrzeigersinn würde auf Basis der Prognose des Masterplans zu erheblichen Reduktionen der NO<sub>2</sub>-Belastungen an den Messstationen führen (Graf-von-Galen-Ring: bis zu rund 13 µg/m<sup>3</sup>; Märkischer Ring: bis zu rund 12 µg/m<sup>3</sup>).</p> <p>Zunächst werden die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie abgewartet.</p>	<p>Stadt Hagen /</p> <p>2020, 2023 ff.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Machbarkeitsstudie Ende 2020</li> <li>- Schlaufenerschließung ab 2023.</li> </ul>



Lfd. Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung	umzusetzen durch / bis
	Ziel: Verringerung des Schadstoffausstoßes durch verkehrslenkende Maßnahmen.	
<b>M 34</b>	<p><b>Fuhrparkumstellung des Wirtschaftsbetrieb Hagen (WBH)</b></p> <p>Der Wirtschaftsbetrieb Hagen (WBH) ist eine Anstalt öffentlichen Rechts der Stadt Hagen mit über 330 Beschäftigten. Er nimmt als eigene Aufgaben die Stadtentwässerung, die Bewirtschaftung der Forste, den Betrieb der Grünabfallkompostierungsanlage sowie die Trägerschaft der kommunalen Friedhöfe wahr.</p> <p>Der WBH hat bereits wesentliche Teile seines Fuhrparks auf E-Mobilität umgestellt. Aktuell sind bereits 58 Elektrofahrzeuge im Einsatz, 2020 soll sich die Anzahl auf 67 erhöhen. Die Stromerzeugung hierfür erfolgt aus einer eigenen Photovoltaikanlage. Diese Strategie wird in den nächsten Jahren fortgeführt.</p> <p>Da es derzeit nicht erkennbar ist, in welchem Umfang die Autoindustrie mittlere und schwere LKW mit E-Antrieb zur Verfügung stellt (bisherige Ankündigungen hierzu wurden nicht erfüllt), ist eine Prognose darüber bis 2023 nicht möglich. Im Jahr 2020 sollen daher zwei Spezialfahrzeuge im Bestand (ein mittlerer und ein schwerer LKW) im Rahmen eines Pilotprojektes von Diesel- auf Elektroantrieb umgerüstet werden. Der Fuhrpark wird regelmäßig ersatzbeschafft, so dass in 2023 keine Fahrzeuge mehr unterhalb der Norm Euro 6 vorgehalten werden. Weiterhin werden bisher benzinbetriebene Arbeitsgeräte (Rasenmäher, -trimmer, Kettensägen, etc.) durch elektrisch betriebene ersetzt.</p> <p>Ziel: Verringerung der Schadstoffemissionen durch diese Gruppe von Fahrzeugen.</p>	<p>WBH /</p> <p>Ende 2020.</p> <p>Ende 2020.</p> <p>Ende 2023.</p>
<b>M 35</b>	<p><b>Kommunaler Fuhrpark/Flottenmanagement der HEB GmbH</b></p> <p>Bei der Beschaffung von Dienstfahrzeugen beim Hagener Entsorgungsbetrieb wird Elektrofahrzeugen Vorrang vor konventionellen Motoren eingeräumt. Der Hagener Entsorgungsbetrieb betreibt insgesamt 13 Pkw, davon sind 2 Fahrzeuge voll elektrisch und ein Pkw ist ein Erdgasfahrzeug, 4 werden mit Diesel und 6 mit Benzin betrieben.</p> <p>In der Fahrzeugklasse leichte/schwere Nutzfahrzeuge verfügt der Hagener Entsorgungsbetrieb über insgesamt 90 Fahrzeuge, 4 voll elektrische, 1 CNG Fahrzeug und 85 Dieselfahrzeuge. 23 Fahrzeuge erfüllen bereits die Abgasklasse Euro-6/VI. Für insgesamt 13 Fahrzeuge wurden im Januar 2020 Förderanträge über den BAV gestellt,</p>	<p>HEB GmbH /</p> <p>Ende 2020.</p>



Lfd. Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung	umzusetzen durch / bis
	<p>um diese Fahrzeuge auf die Schadstoffklasse Euro-6/VI nachzurüsten. Beabsichtigt ist, dass bis Ende 2020 36 Fahrzeuge der Fahrzeugklasse leichte-/ schwere Nutzfahrzeuge die Abgasklasse Euro-6/VI erfüllen. Bis 2023 werden voraussichtlich 20 Fahrzeuge der Abgasklasse Euro 0 bis 4 ausgemustert und durch neueste Fahrzeugtechnik ersetzt werden. Der Hagener Entsorgungsbetrieb prüft bei Neubeschaffungen den Einsatz alternativer Antriebe oder Brennstoffe wie z. B. Elektro, CNG oder auch Wasserstofftechnik. Der Bestand an älteren Fahrzeugen beruht darauf, dass es sich um gebrauchte Winterdienstfahrzeuge handelt, die nicht ganzjährig im Einsatz sind.</p> <p>Ziel: Verringerung der Schadstoffemissionen durch diese Gruppe von Fahrzeugen.</p>	<p>Ende 2022.</p>
<b>M 36</b>	<p><b>Hardware-Nachrüstung kommunaler Nutzfahrzeuge</b></p> <p>Die Stadt Hagen wird unter Berücksichtigung von wirtschaftlichen und technischen Gründen solche Fahrzeuge, unverzüglich nachrüsten, die förderfähig sind.</p> <p>Ziel: Verringerung der Schadstoffemissionen durch diese Gruppe von Fahrzeugen.</p>	<p>Stadt Hagen /</p> <p>Unverzüglich.</p>
<b>Die nachstehenden Maßnahmen aus dem LRP 2017 werden auch im LRP 2020 fortgeführt</b>		
<b>M 37</b>	<p><b>Erarbeitung eines integrierten städtebaulichen Gesamtkonzeptes für die Innenstadt</b></p> <p>Vergabe und Erarbeitung eines integrierten Stadtteilentwicklungskonzeptes (InSEK) und ggf. einer Vorbereitenden Untersuchung (VU) für eine städtebauliche Sanierungsmaßnahme für die Innenstadt:</p> <p>Der Fachbereich Stadtentwicklung, -planung und Bauordnung strebte zunächst ein städtebauliches Entwicklungskonzept für die Innenstadt an, mit der Perspektive ein integriertes Entwicklungskonzept voraussichtlich 2018 extern auszuschreiben. Hier ist es jedoch zu erheblichen Verzögerungen gekommen. Basierend auf dem integrierten Entwicklungskonzept für die Gesamtstadt HAGEN-plant 2035 (InSEK) soll die Vergabe nun voraussichtlich im Jahr 2021 erfolgen.</p> <p>Im Zuge der Konzepterstellung sollen unter anderem städtebauliche Lösungsansätze für den Bereich „Märkischer Ring“ erarbeitet werden. Neben der Verbesserung der Luftaustauschbedingungen sollen mit Blick auf das Stadtklima Maßnahmen zur Oberflächen- und Grüngestaltung sowie Maßnahmen zur Verkehrsoptimierung im Bereich des Innenstadtrings diskutiert werden.</p> <p>Die zu erarbeitenden Lösungsansätze für den Bereich „Märkischer Ring“ werden einen städtebaulichen Maßnahmenschwerpunkt / Baustein im zukünftigen integrierten Entwicklungskonzept Innenstadt darstellen.</p>	<p>Stadt Hagen /</p> <p>Aufgrund entstandener Verzögerungen ist diese Maßnahme als frühere Maßnahme M. 3 des Maßnahmenkatalogs des LRP Hagen 2017 nun auch in den LRP 2020 aufgenommen worden und wird insofern angepasst fortgeführt.</p>



Lfd. Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung	umzusetzen durch / bis
<b>M 38</b>	<p><b>Fahrerassistenzsystem für Busse</b></p> <p>Ergänzend zu den regelmäßigen Schulungen zum energiesparenden Fahrverhalten wird bei der Hagener Straßenbahn AG die Einführung eines Fahrerassistenzsystems für Busse vorbereitet. Dieses System gibt dem Beschäftigten im Fahrdienst kontinuierlich Informationen zu seinem Fahrstil und ermöglicht so dem Beschäftigten, den Omnibus bewusst möglichst energiesparend einzusetzen. Neben einer weiter dauerhaften Kraftstoffeinsparung werden Zusatzeffekte bei Materialverschleiß, den Schadensquoten und der Fahrgastzufriedenheit erwartet. Aufgrund der gesammelten Erfahrungen ist eine Kraftstoffeinsparung von &gt; 6 % möglich. Eine kraftstoffsparende Fahrweise trägt zur Minderung der Schadstoffemissionen und somit auch zu einer Reduzierung der Schadstoffemissionen am Belastungsschwerpunkt sowie im gesamten Stadtgebiet bei.</p>	<p>Hagener Straßenbahn AG</p> <p>Die Maßnahme dient der Fortsetzung der Maßnahme M. 11 aus dem LRP 2017.</p>
<b>M 39</b>	<p><b>Berücksichtigung der Luftreinhalteplanung bei der Bauleitplanung</b></p> <p>Die Belange der Luftreinhalteplanung sind im Rahmen der Bauleitplanung zu berücksichtigen. Die negative Wirkung verkehrsbedingter Emissionen in engen Straßenschluchten erfordert eine sorgfältige Prüfung der Effekte z. B. von Baulückenschließungen an bereits hoch belasteten Straßen. Im Einzelfall muss geprüft werden, ob sich durch geschickte Bauleitplanung solche Effekte vermeiden oder reduzieren lassen.</p>	<p>Stadt Hagen / Daueraufgabe.</p> <p>Durch diese Maßnahme wird die Maßnahme M 13 aus dem LRP Hagen 2017 fortgeführt.</p>
<b>M 40</b>	<p><b>Berücksichtigung von Umweltstandards bei der Vergabe von Bauleistungen</b></p> <p>Die Stadt Hagen berücksichtigt gemäß den Vorgaben des Tariftreue- und Vergabegesetzes Nordrhein-Westfalen die Belange des Umweltschutzes und der Energieeffizienz. In den Ausschreibungen wird festgelegt, dass Angebote, bei denen Maschinen mit dem besten verfügbaren Abgasstandard zum Einsatz kommen, bevorzugt berücksichtigt werden.</p> <p>Durch den Einsatz dieser Maschinen wird eine Reduzierung der NO<sub>2</sub> und PM<sub>10</sub> Belastung herbeigeführt.</p>	<p>Stadt Hagen / Daueraufgabe.</p> <p>Durch diese Maßnahme wird die Maßnahme M. 17 aus dem LRP Hagen 2017 als Daueraufgabe fortgeführt.</p>
<b>M 41</b>	<p><b>Energieversorgung in privaten Haushalten</b></p> <p>Die Stadt Hagen und Energieversorgungssträger wirken auf den Ausbau von Fernwärme- und Nahwärmenetzen sowie die Optimierung der Feuerungstechnik hin.</p>	<p>Stadt Hagen, Energieversorgungsunternehmen /</p> <p>Durch diese Maßnahme wird die Maßnahme M. 18 aus dem LRP Hagen 2017 als Daueraufgabe fortgeführt.</p>



Lfd. Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung	umzusetzen durch / bis
	Durch den Einsatz von Fernwärme werden Emissionen des Hausbrands vermieden und gewerbliche Prozesswärme ökonomisch genutzt. Dies soll zu einer Reduzierung von hausbrandbedingten Stickstoffdioxid- und Feinstaubimmissionen führen.	

### Maßnahmenstufe 2:

Wird nach Feststellung des Jahresmittelwertes 2020 der Grenzwert für NO<sub>2</sub> an einzelnen Messstellen überschritten, treten für diese Bereiche die in der Maßnahmenstufe 2 aufgeführten Maßnahmen unverzüglich in Kraft.

14 Tab. 5.3.1/3: Maßnahmenstufe 2

#### **Graf-von-Galen-Ring:**

Lfd. Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung
<b>M 42</b>	Durch die Maßnahmen aus Stufe 1 wird bereits nahezu die Hälfte der Verkehrsmenge eingespart. Sollte dies wider Erwarten dennoch nicht zu einer Grenzwerteinhaltung führen, müssten die jeweils äußeren Fahrspuren der heute vierspurigen Straße eingezogen werden. Hierdurch könnte die Verkehrsmenge verkehrlichen Berechnungen zufolge um weitere 2.400 Fz/24h (DTV) reduziert werden. Auf den Märkischen Ring hätte diese Maßnahme keine nennenswerten Auswirkungen.  Ziel: Verringerung der Schadstoffemissionen durch Verkehrsreduktion.

#### **Märkischer Ring:**

Lfd. Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung
<b>M 43</b>	Sollten die zuvor ergriffenen Maßnahmen der Stufe 1 am Märkischen Ring nicht ausreichend zielführend sein, ist eine Zuflussregulierung durch die Lichtsignalanlage am Emilianplatz vorgesehen. Die Anlage ist aktuell verkehrsabhängig geschaltet. Durch Änderung auf eine Festzeitsteuerung wird die Freigabezeit des Linksabbiegers nicht mehr verlängert. Hierdurch wird der linksabbiegende Verkehr weiter eingeschränkt. Die Anpassung der Freigabezeit muss bei einer Notwendigkeit der Stufe 2 individuell ausgewählt werden.



Lfd. Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung
	<p>Da die Freigabezeit des Linksabbiegers nicht mehr dynamisch, sondern statisch geschaltet wird, kann die in Maßnahmenpaket 1 beschriebene Maßnahme „Verkehrsunabhängige Steuerung Lichtsignalanlagen/Ausbau der Digitalisierung an Lichtsignalanlagen“ für diese Abbiegebeziehung nicht mehr genutzt werden (s. a. M 6). Ziel: Verringerung der Schadstoffemissionen durch Verkehrsreduktion.</p>

**Märkischer Ring während der Baumaßnahme Marktbrücke:**

Lfd. Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung
<b>M 44</b>	<p>Sollte die zuvor ergriffene Maßnahme der Stufe 1 nicht ausreichend zielführend sein, ist vorgesehen, die Maßnahme Sperrung eines Fahrstreifens des doppelten Linksabbiegers von der Heinitzstraße während der Sperrung der Marktbrücke wieder umzusetzen. Hierdurch würde es verkehrlichen Berechnungen zufolge zu einer zusätzlichen Reduzierung von 1.500 Fz/24h (DTV) am Märkischen Ring kommen. Auf den Verkehr am Graf-von-Galen-Ring hätte diese Maßnahme keine nennenswerten Auswirkungen (s. a. M 5 und M 6).</p> <p>Ziel: Verringerung der Schadstoffemissionen durch Verkehrsreduktion.</p>



## 6 Prognose der immissionsseitigen Wirkungen

In Zusammenarbeit mit der Stadtverwaltung Hagen wurde von der Bezirksregierung Arnsberg im Zuge dieser Fortschreibung des Luftreinhalteplans ein Maßnahmenkatalog (siehe Kapitel 5) zur Reduzierung der Schadstoffbelastung aufgestellt.

Dadurch soll eine schnellstmögliche Einhaltung des NO<sub>2</sub>-Grenzwertes an den Belastungsschwerpunkten erzielt werden.

Der EU-Grenzwert für die Stickstoffdioxidbelastung von 40 µg/m<sup>3</sup> ist seit dem Jahr 2010 verbindlich einzuhalten. Dieser Grenzwert wurde im Jahr 2018 an den LANUV-Messstationen Graf-von-Galen-Ring (VHAM) und Märkischer Ring (VHAG2) mit jeweils 50 µg/m<sup>3</sup> überschritten.

Es wird erwartet, dass sich das städtische Hintergrundniveau in Hagen von 2018 bis 2020 um maximal 1 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub> verringern wird (siehe Kapitel 4.2.1).

### 6.1 Beschreibung der Maßnahmen

Die Maßnahmen werden für einzelne Belastungspunkte in der bestehenden Umweltzone für das Prognosejahr 2020, 2021 bzw. 2023 modelliert. Bei der Fortschreibung der Krafftfahrzeugflotte ist eine allgemeine Flottenmodernisierung zu Grunde gelegt. Zusätzlich wurde die bereits umgesetzte Maßnahme „Einführung von Tempo 30 am Märkischen Ring (inkl. Verbesserung der Verkehrssituation am Märkischen Ring)“ bei den Wirkungsberechnungen (Tab. 6.2.1/1 und Tab. 6.2.2/1) für den Märkischen Ring berücksichtigt.

Die ebenfalls im Maßnahmenpaket enthaltenen stadtweit wirksamen Maßnahmen sind in den berechneten Minderungswirkungen nicht veranschlagt. Die Erfahrungen aus den bisher durchgeführten Wirkungsuntersuchungen für die anderen Luftreinhaltepläne zeigen aber, dass diesen Maßnahmen eine Minderungswirkung im Bereich von etwa 1 µg/m<sup>3</sup> zugemessen werden kann.

Die emissionsseitige Wirkungsabschätzung erfolgte auf Grundlage des neuen Handbuchs für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 4.1 (HBEFA 4.1). Die Im-



missionen wurden mit einem Verfahren zur Abschätzung der Wirksamkeit von Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität über das Verdünnungsverhältnis ermittelt<sup>33</sup>.

In den Wirkungsuntersuchungen wurde die Situation für das Jahr 2020 vor und während der Sanierung der Marktbrücke im Jahr 2021 betrachtet. Da sich die Maßnahmen am Märkischen Ring teilweise auch auf den Graf-von-Galen-Ring auswirken können, werden die beiden Bereiche gemeinsam betrachtet.

Für 2023 wird davon ausgegangen, dass die Sanierung der Marktbrücke abgeschlossen ist und sich die Verkehrsdaten und die Annahmen aus dem Jahr 2020 wieder einstellen.

Nachfolgend werden die Maßnahmen beschrieben, für die immissionsseitige Wirkungen berechnet werden.

## **1. Maßnahmenstufe**

### **Bahnhofshinterfahung (1. Stufe)**

Bei diesem Maßnahmenfall wird berücksichtigt:

- Eröffnung der Bahnhofshinterfahung / Entlastung Graf-von-Galen-Ring im März 2020,
- Sperrung der Arbeitsamtsrampe,
- Einführung der Busspuren auf der Körnerstraße.

### **Bahnhofshinterfahung und Reduktion der Linksabbieger (1. Stufe)**

Zu der Maßnahme Bahnhofshinterfahung wurde als zusätzliche Variante eine Reduzierung der Linksabbiegerspuren von der Heinitzstraße auf den Märkischen Ring gerechnet. Somit ergeben sich folgende Parameter:

- Eröffnung der Bahnhofshinterfahung / Entlastung Graf-von-Galen-Ring,
- Sperrung der Arbeitsamtsrampe,
- Einführung der Busspuren auf der Körnerstraße,

---

<sup>33</sup> Brandt, A.; Schulz, T.: Wie wirksam sind Maßnahmen zur PM10-Minderung? Ein schnelles Beurteilungsverfahren für Aktionspläne. GRdL 65 (2005), S. 317



- Reduzierung Linksabbieger von der Heinitzstraße auf den Märkischen Ring

### **Sanierung Marktbrücke (1. Stufe)**

Für die Zeit während der Baumaßnahme an der Marktbrücke (2021 und 2022) wurden die folgenden spezifischen Maßnahmen berücksichtigt:

- Eröffnung der Bahnhofshinterfahung / Entlastung Graf-von-Galen-Ring,
- Sperrung der Arbeitsamtsrampe,
- Einführung der Busspuren auf der Körnerstraße,
- Fahrspurreduktion auf dem Märkischen Ring in Richtung Emilienplatz

Wenn die oben genannten Maßnahmen wider Erwarten nicht zu einer Grenzwertein-  
haltung im Jahre 2020 führen, werden weitere Maßnahme der 2. Stufe ergriffen.

## **2. Maßnahmenstufe**

### **Verkehrsreduktion (2. Stufe)**

#### Graf-von-Galen-Ring

Zusätzlich zur den 1. Maßnahmenstufen wird die Einziehung des jeweils äußeren Fahrstreifens am Graf-von-Galen-Ring vorgesehen. Dadurch könnte die Verkehrsmenge um weitere ca. 2.400 Kfz/24h (DTV) reduziert werden. Es wurde außerdem berücksichtigt, dass es durch die Verkehrsreduktion nicht zu einer Verflüssigung des Verkehrsablaufs, sondern eher zu einer Verschlechterung durch die Fahrstreifenreduktion kommt.

#### Märkischer Ring

Es soll die Einschränkung des Linksabbiegers Heinitzstraße auch für das Jahr 2021 während der Baumaßnahme Marktbrücke erfolgen. Dadurch könnte die Verkehrsmenge um ca. 1.500 Kfz/24h reduziert werden.



## 6.2 Immissionsseitige Wirkungen an den Belastungsschwerpunkten

Die immissionsseitigen Wirkungen der Maßnahmen wurden mit einem vereinfachten Verfahren<sup>34</sup> unter Berücksichtigung der Photochemie<sup>35</sup> abgeschätzt. Das Verfahren darf nur für Straßenabschnitte angewendet werden, bei denen die Immissionszusatzbelastung ausschließlich durch die Emissionen des Straßenabschnitts verursacht wird (Straßenschlucht), sodass Änderungen der Emissionen direkt in entsprechenden Änderungen der Zusatzimmissionsbelastung zu sehen sind.

### 6.2.1 Immissionsseitige Wirkungen der 1. Maßnahmenstufe

In Tab. 6.2.1/1 werden für die einzelnen Belastungsschwerpunkte die gemessenen NO<sub>2</sub>-Konzentrationen für das Analysejahr 2018 und die Prognoseergebnisse der NO<sub>2</sub>-Immissionen für das Jahr 2020, 2021 und 2023 für die verschiedenen betrachteten Maßnahmenfälle der 1. Maßnahmenstufe aufgeführt.

---

<sup>34</sup> Brandt, A; Schulz, T.: Wie wirksam sind Maßnahmen zur PM10-Minderung? Ein schnelles Beurteilungsverfahren für Aktionspläne. GRdL 65 (2005), S. 317

<sup>35</sup> Düring, I; Bächlin, W.; Ketzler, M.; Baum, A.; Friedrich, U.; Wurzler, S. 2011: A new simplified NO/NO<sub>2</sub> conversion model under consideration of direct NO<sub>2</sub>-emissions. Meteorologische Zeitschrift, Vol. 20, No. 1, 067-073



15 Tab. 6.2.1/1: NO<sub>2</sub>-Immissionen: Prognostizierte Immissionsbelastungen für das Jahr 2020, 2021 und 2023 ausgehend vom Basisjahr 2018 für die 1. Maßnahmenstufe (alle Werte sind auf ganze Zahlen gerundet, Angaben in µg/m<sup>3</sup>)

	Analyse (Mes- sung)	Prognose: Bahnhofs- hinterfah- rung	Bahnhofs- hinterfah- rung + Linksab- bieger	Sanie- rung Markt- brücke	Bahn- hofs- hinter- fah- rung	Bahn- hofs-hin- terfah- rung + Links- abbieger
	2018	2020	2020	2021	2023 *)	2023 *)
Graf- von- Galen- Ring	50	36	37	37	30	30
Märki- scher Ring	50	41	40	38	35	34

\*) Sanierung Marktbrücke beendet

### Graf-von-Galen-Ring

Durch die Eröffnung der Bahnhofshinterfah- rung wird eine deutliche Reduktion des Verkehrs eintreten. Dies hat eine Senkung der NO<sub>2</sub>-Belastung auf 36 µg/m<sup>3</sup> (2020) zur Folge.

Auch unter Berücksichtigung von Zusatzbelastungen durch die Reduzierung der Linksabbiegerspuren von der Heinitzstraße auf den Märkischen Ring wird für den Graf-von-Galen-Ring mit 37 µg/m<sup>3</sup> dennoch eine Einhaltung des Grenzwertes im Jahr 2020 prognostiziert.

Während der Sanierung der Marktbrücke 2021 wird die Einhaltung des Grenzwertes mit 37 µg/m<sup>3</sup> ebenfalls prognostiziert. Nach Abschluss der Sanierungsarbeiten in 2023 wird der NO<sub>2</sub>-Grenzwert in allen untersuchten Fällen deutlich unterschritten.



### Märkischer Ring

Durch die Eröffnung der Bahnhofshinterfahung verringert sich die NO<sub>2</sub>-Belastung im Jahr 2020 auf 41 µg/m<sup>3</sup>.

Eine zusätzliche Reduktion der Linksabbiegerspuren von der Heinitzstraße auf den Märkischen Ring wird im Jahr 2020 eine Einhaltung des Grenzwertes mit 40 µg/m<sup>3</sup> realisieren, die auch während der Marktbrückensanierung in 2021 mit 38 µg/m<sup>3</sup> nicht gefährdet ist. Nach Abschluss der Sanierungsmaßnahme 2023 wird für alle untersuchten Maßnahmen eine deutliche Einhaltung des Grenzwertes erwartet.

#### **6.2.2 Immissionsseitige Wirkungen der 2. Maßnahmenstufe**

Tabelle 6.2.2/1 zeigt für die einzelnen Belastungsschwerpunkte die Prognoseergebnisse der NO<sub>2</sub>-Immissionen für den Maßnahmenfall Bahnhofshinterfahung 2020 und die betrachteten Maßnahmenfälle der 2. Maßnahmenstufe für 2021 und 2023. Die Maßnahmen der Maßnahmenstufe 2 werden nur ergriffen, wenn sich die Maßnahmen der Maßnahmenstufe 1 als nicht hinreichend erweisen sollten.



16 **Tab. 6.2.2/1:** NO<sub>2</sub>-Immissionen: Prognostizierte Immissionsbelastungen für das Jahr 2020, 2021 und 2023 ausgehend vom Prognosejahr 2020 für die 2. Maßnahmenstufe (alle Werte sind auf ganze Zahlen gerundet, Angaben in µg/m<sup>3</sup>)

	Bahnhofs- hinterfah- rung	Sanierung Markt- brücke + Verkehrsreduktion am Märkischen Ring	Bahnhofs-hinterfah- rung + Verkehrsreduktion am Graf-von Galen- Ring	Bahnhofs-hinterfah- rung + Linksabbieger + Verkehrsreduktion am Graf-von Galen- Ring
	2020	2021	2023 *)	2023 *)
Graf-von- Galen- Ring	36	-	29	30
Märkischer Ring	41	37	-	-
*) Sanierung Marktbrücke beendet				

### Graf-von-Galen-Ring

Die zusätzliche Einziehung eines Fahrstreifens je Fahrtrichtung verringert den DTV um ca. 2.400 Kfz/24h, damit wird in 2023 ein NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert von 29 µg/m<sup>3</sup> erreicht. Wird zusätzlich die Reduzierung der Linksabbiegerspuren von der Heinitzstraße auf den Märkischen Ring vorgenommen, was eine geringe Zusatzbelastung für den Graf-von-Galen-Ring bedeutet, verringert sich die NO<sub>2</sub>-Belastung auf nur 30 µg/m<sup>3</sup> im Jahr 2023.

### Märkischer Ring

Für die 2. Maßnahmenstufe wird für das Jahr 2021 während der Baumaßnahme Marktbrücke (mit Einschränkung der Linksabbieger Heinitzstraße) 37 µg/m<sup>3</sup> prognostiziert, somit wird der Grenzwertes eingehalten.



### **6.3 Immissionsseitige Beurteilung der Verdachtsstellen**

An den Verdachtsstellen Bergischer Ring und Iserlohner Straße wird erwartet, dass der NO<sub>2</sub>-Grenzwert im Jahr 2020 eingehalten wird. Während der zulässige Werte hier für 2015 mit 40,8 µg/m<sup>3</sup> (Bergischer Ring) und 41,1 µg/m<sup>3</sup> (Iserlohner Straße) noch überschritten wurden, konnte aufgrund der allgemeinen Maßnahmenwirkung des LRP Hagen 2017 sowie der im Bereich der ÖPNV-Flottenverbesserung bereits im LRP 2017 für 2017 von einer Grenzwerteinhaltung ausgegangen werden. Aufgrund der weiteren Entwicklungen zur Hintergrundbelastung (Kap. 6) und der Wirkung allgemeiner stadtbezogener Maßnahmen (Kap. 6.1), ist ausgehend vom Jahr 2018 bis zum Jahr 2020 mit einem zusätzlichen Absinken der NO<sub>2</sub>-Belastung von ca. 1-2 µg/m<sup>3</sup> zu rechnen.

Der Luftreinhalteplan Hagen 2020 enthält keine spezifischen Maßnahmen für diese beiden Belastungspunkte. Gleichwohl ergeben sich aus den getroffenen Maßnahmen ebenfalls positive Effekte, die zur Belastungsreduzierung an diesen Verdachtsstellen führen.



## 7 Auswahl und Festlegung von Maßnahmen

### 7.1 Allgemeine rechtliche Grundlagen

Gemäß § 47 Abs. 1 S. 1 BImSchG hat die zuständige Behörde bei Überschreitung der in der 39. BImSchV genannten Immissionsgrenzwerte einen Luftreinhalteplan aufzustellen, welcher die erforderlichen Maßnahmen zur dauerhaften Verminderung von Luftverunreinigungen festlegt und den Anforderungen der Rechtsverordnung genügt. Es gilt das sog. Minimierungsgebot gemäß § 47 Abs. 1 S. 3 BImSchG, welches vorgibt, dass die Maßnahmen geeignet sein müssen, den Zeitraum einer Überschreitung **so kurz wie möglich** zu halten.

Die Bestimmung der erforderlichen Maßnahmen obliegt einer Auswahlermessentscheidung, d. h. der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit ist zu beachten und zu wahren. Die Beachtung des Gebots der Verhältnismäßigkeit bei der Maßnahmenauswahl ist dabei ausdrücklich vom Gesetzgeber vorgegeben: Gemäß § 47 Abs. 4 S. 1 BImSchG sind die Maßnahmen entsprechend des Verursacheranteils unter Beachtung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit gegen alle Emittenten zu richten, die zum Überschreiten der Immissionswerte beitragen.

Jede Maßnahme muss daher im Hinblick auf den verfolgten Zweck **geeignet** sein. Weiter darf kein milderes Mittel zur Verfügung stehen; die Maßnahme muss **erforderlich** sein. Letztendlich dürfen die mit der Maßnahme verbundenen Belastungen nicht in einem Missverhältnis zu dem mit ihr zu erreichenden Erfolg stehen (vgl. Jarass BImSchG § 47 Rn. 33), d. h. sie müssen **angemessen** sein.

### 7.2 Umzusetzende Maßnahmen

Hier wird zur Vermeidung von Wiederholungen insbesondere auf Nr. 6.1

- Beschreibung der Maßnahmenstufe 1
  - Bahnhofshinterfahrung
  - Bahnhofshinterfahrung und Reduktion der Linksabbieger
  - Sanierung der Marktbrücke und Beschreibung

und

- Beschreibung der Maßnahmenstufe 2 mit einer



- Verkehrsreduktion
  - am Graf-von-Galen-Ring und am
  - Märkischen Ring

verwiesen, die die Einzelmaßnahmen der M 1 bis M 6 der Maßnahmenstufe 1 und die Einzelmaßnahmen M 42 bis M 44 der Maßnahmenstufe 2 umfasst.

Alle genannten Maßnahmen sind geeignet, nachhaltig und zeitnah eine deutliche Verbesserung der Emissionssituation in der Stadt Hagen, insbesondere aber an den Belastungsschwerpunkten, zu bewirken. Dies umso mehr, als sie im Zusammenwirken mit anderen Maßnahmen zu einer deutlichen und anhaltenden Verbesserung der Luftqualität beitragen werden und damit auch geeignet i. S. d. Luftreinhalteplanung sind.

Die Maßnahmen sind im Sinne eines Gesamtkonzeptes, das sowohl in der Fläche wirkende Maßnahmen, als auch Maßnahmen an den Belastungsschwerpunkten umfassen soll, als Bausteine eines zeitnah wirkenden Maßnahmenpakets zur Grenzwerteinhaltung auch erforderlich. Die Verkehrsteilnehmer werden nur geringfügig beeinträchtigt und weniger belastende, gleich geeignete Maßnahmen zur Zielerreichung sind nicht erkennbar.

Unter Inbezugsetzung der Geringfügigkeit des mit jeder Einzelmaßnahme verbundenen Eingriffs mit der jeweils zu erwartenden Wirkung sind diese Maßnahmen auch angemessen. Die innerstädtischen Verkehrsbeziehungen werden nicht stark beeinträchtigt, die Erreichbarkeit der Ziele ist gewährleistet und der Eingriff in die Rechte Dritter ist gering.

Außerdem muss bei einer Abwägung der berechtigten Gesundheitsinteressen der Hagener Bevölkerung mit der aus Art 2. Abs. 1 Grundgesetz (GG) abgeleiteten allgemeinen Handlungsfreiheit diese im konkreten Einzelfall zurückstehen, weil der Schutz der Gesundheit der in der Stadt Hagen lebenden Menschen hier bei einer Rechtsgüterabwägung eindeutig Vorrang genießen muss.



### **7.3 Weitere Maßnahmen**

Umfangreichere Maßnahmen, u. a. zur Verbesserung der intermodalen Mobilität, der Stärkung des ÖPNV und des Radverkehrs sowie der gezielten Entwicklung der Organisation des vorhandenen Parkraums sollen eine Veränderung im Modal Split bewirken und dadurch den übergeordneten Zielen der nachhaltigen und strategischen Schadstoffreduzierung dienen.

Diese Maßnahmen sind als Gesamtpaket zu verstehen, deren Eingriffe i. d. R. für die Verkehrsteilnehmerin bzw. den Verkehrsteilnehmer jeweils gering und verhältnismäßig sind und die im Kanon mit den anderen Maßnahmen insgesamt eine effektive und nachhaltige strukturelle Veränderung und Verbesserung der Luftqualität in Bezug auf NO<sub>2</sub> herbeiführen und auch den eigenen städtischen Planungen (Masterplan Nachhaltige Mobilität) entsprechen.

Diese Maßnahmen werden flankiert durch den sukzessiven Einsatz von Bussen und kommunalen Fahrzeugen mit der Schadstoffklasse Euro VI bzw. solchen mit elektro- und Hybridantrieb. So ist vorgesehen, den kommunalen Fuhrpark bis Ende 1. Quartal 2021 entsprechend umgestellt zu haben (siehe Maßnahme M 20). Eine vollständige Neubeschaffung und Nachrüstung der Busse der Hagener Straßenbahn AG soll in 2023 abgeschlossen sein.

Die v. g. Maßnahmen sind nach pflichtgemäßem Ermessen, unter intensiver Würdigung der Umstände dieses Einzelfalls, auch unter Vergleichssetzung zu Maßnahmen aus anderen Luftreinhalteplänen, geeignet, erforderlich und angemessen.

### **7.4 Dieselfahrverbote**

Als mögliche Maßnahme zur Senkung der Stickstoffdioxidbelastung kommen auch Dieselfahrverbote nach § 40 BImSchG in Betracht. Da im Stadtgebiet Hagen die Grenzwerte auch mit anderen (milderen) Maßnahmen erreicht werden können, ist die Festlegung von Dieselfahrverboten in dieser Fortschreibung des Luftreinhalteplans nicht erforderlich.



## 7.5 Weitere geprüfte und verworfene Maßnahmen

Im Zuge der Planaufstellung wurden mit der Stadt Hagen verschiedenste Szenarien einer alternativen Verkehrslenkung, besonders für den Belastungsschwerpunkt Märkischer Ring, erörtert. Die intensive Prüfung hat dabei ergeben, dass sie in Teilen entweder nicht ausreichend wirksam oder aber nicht verhältnismäßig sind bzw. zu unverträglichen Verkehrsverlagerungen auf andere Straßen geführt hätten.

## 7.6 Maßnahmenverbindlichkeit

Der Luftreinhalteplan stellt seiner Rechtsnatur nach ein Regelwerk dar, das sich am ehesten mit Verwaltungsvorschriften vergleichen lässt.<sup>36</sup> Seine Bindungswirkung erstreckt sich auf die Behörden als Träger öffentlicher Belange (Bundes- und Landesbehörden, Gemeinden und alle anderen öffentlich-rechtliche Personen). Nach der Vorschrift des § 47 Abs. 6 S. 1 BImSchG sind die zuständigen Behörden gesetzlich verpflichtet, die im Luftreinhalteplan festgelegten Maßnahmen durch Anordnungen und sonstige Entscheidungen (z. B. Genehmigungen, Untersagungen, Nebenbestimmungen) durchzusetzen.

Für den Bereich des Straßenverkehrs ergibt sich die Umsetzungspflicht der Straßenverkehrsbehörden aus § 40 Abs. 1 S. 1 BImSchG. Den Straßenverkehrsbehörden steht bei der Umsetzung der im Luftreinhalteplan festgelegten Maßnahmen kein Ermessen zu. Der integrative, verschiedene Umweltschadstoffe und Verursachungsbeiträge berücksichtigende Ansatz des Luftreinhalteplanes würde verhindert, wenn einzelne Behörden nach eigenem Ermessen entscheiden könnten, ob und in welcher Weise sie den Plan befolgen.<sup>37</sup>

Für planungsrechtliche Festlegungen (z. B. Bebauungspläne, Planfeststellungen) gilt gemäß § 47 Abs. 6 S. 2 BImSchG, dass die Vorgaben des Luftreinhalteplanes von den Behörden in Betracht zu ziehen sind. Sie müssen also im jeweiligen Entscheidungsprozess berücksichtigt werden und gebieten eine Abwägung mit anderweitigen öffentlichen und privaten Belangen.

---

<sup>36</sup> vgl. BVerwG, Beschl. v. 29.03.2007 – 7 C 9.06; OVG NRW, Beschl. V. 25.01.2011 – 8 A 2751/09

<sup>37</sup> vgl. OVG NRW, Beschl. v. 25.01.2011 – 8 A 2751/09



Die Bürgerinnen und Bürger selbst werden durch den Luftreinhalteplan nicht unmittelbar verpflichtet. Sie können aber infolge des Luftreinhalteplanes zu Adressaten konkreter Pflichten werden, z. B. dann, wenn die Behörden in Umsetzung der im Luftreinhalteplan festgesetzten Maßnahmen verbindliche Anordnungen treffen, etwa durch die Aufstellung von Verkehrszeichen.

### **7.7 Ablauf und Ergebnis des Beteiligungsverfahrens**

Auf der Grundlage des § 47 Abs. 5 und 5a BImSchG wurde der Entwurf des vorliegenden Luftreinhalteplans in das Beteiligungsverfahren gegeben:

10.10.2020:	Erscheinen des Amtsblatts Nr. 41 der Bezirksregierung Arnsberg mit der Ankündigung des Beginns der Öffentlichkeitsbeteiligung zum 12.10.2020
12.10.2020:	Beginn der öffentlichen Auslegung
11.11.2020:	Ende der öffentlichen Auslegung
25.11.2020:	Ende der Frist für das Einreichen von Stellungnahmen

Der Entwurf lag im Verwaltungsgebäude der Stadt Hagen, Rathausstr. 11, 58095 Hagen (Rathaus I, Zentrales Bürgeramt) sowie bei der Bezirksregierung Arnsberg zu den üblichen Dienstzeiten zur Einsichtnahme aus. Zudem war der Entwurf auf der Homepage der Bezirksregierung Arnsberg abrufbar.

Fristgerecht sind keine Stellungnahmen zum Planentwurf eingegangen.

Mit der Veröffentlichung im Amtsblatt Nr. 48 für den Regierungsbezirk Arnsberg tritt der Luftreinhalteplan für die Stadt Hagen am 30.11.2020 in Kraft.

Der Plan ist über den Internetauftritt der Bezirksregierung Arnsberg ([www.bezreg-arnsberg.nrw.de](http://www.bezreg-arnsberg.nrw.de)) abrufbar.

### **7.8 Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle setzt sich aus einer Vollzugskontrolle und einer Wirkungskontrolle zusammen. Mit einer periodisch durchgeführten Erfolgskontrolle soll überprüft werden, ob die von verschiedenen Partnern in eigener Verantwortung umzusetzen-



den Maßnahmen tatsächlich realisiert (Umsetzungskontrolle) und inwieweit die gesetzten Ziele erreicht worden sind (Wirkungskontrolle). Beides wird u. a. durch die kontinuierliche Messung der NO<sub>2</sub>-Immissionswerte und die Beobachtung der Entwicklung des DTV erfolgen.

### **7.8.1 Umsetzungskontrolle**

Die Bestimmung des Umsetzungs- und Vollzugsstandes der Maßnahmen auf der Vollzugsebene bedingt eine periodische Überprüfung. Da sich die Rahmenbedingungen und Einflussfaktoren bei der Umsetzung von Maßnahmen verändern können, ist im Rahmen der maßnahmenorientierten Wirkungskontrolle (siehe Kap. 7.8.2) die Möglichkeit von flexiblen Anpassungen offen zu halten. Dies kann beispielsweise eine Intensivierung der Anstrengungen, eine Änderung des Umsetzungsplans oder auch einen Verzicht auf die Weiterführung einer Maßnahme bedeuten.

Aus diesen Gründen berichten die für die Umsetzung der einzelnen Maßnahmen zuständigen Stellen der Bezirksregierung Arnsberg unaufgefordert jeweils bis zum **01.03.** eines Jahres über den Stand der Maßnahmenumsetzung zum Stichtag **31.12.** des Vorjahres. Hierbei sind die konkreten Umsetzungen zu benennen und zu beschreiben.

Die Bezirksregierung Arnsberg berichtet anschließend bis zum **01.04.** eines Jahres über den Stand der Maßnahmenumsetzung an das MULNV NRW.

Die Stadt Hagen wird durch ein prozessbegleitendes und kontinuierliches Controlling mit klar geregelter Berichtswesen sicherstellen, dass eine stetige, effektive und dem Anliegen dieses Plans in Art und Umfang angemessene Umsetzungskontrolle erfolgt.

### **7.8.2 Wirkungskontrolle**

Das Messen und Beurteilen von Emissionen und Immissionen stellt die wesentliche Grundlage dar, um den Erreichungsgrad der NO<sub>2</sub>-Reduzierung zu überprüfen. Damit ist es möglich, den Erfolg der getroffenen Maßnahmen zu kontrollieren und gegebenenfalls die Maßnahmen anzupassen. Die Wirkungskontrolle besteht somit hauptsächlich darin, die Auswirkungen der verschiedenen Maßnahmen auf die Luftqualität



laufend zu beobachten. Hierzu wird das LANUV die Messungen weiter durchführen und ggf. begleitende Berechnungen vornehmen.

Sollten die prognostizierten Reduktionen der Schadstoffbelastung nicht eintreten und eine Grenzwerteinhaltung im Jahr 2020 nicht erreicht und durch die amtlichen Messwerte des LANUV festgestellt werden, werden an den einzelnen Belastungsschwerpunkten die in Kapitel 5.3.1 vorgestellten Maßnahmen der 2. Stufe umgesetzt. Sollte trotz der Umsetzung der Maßnahmen der 2. Stufe weiterhin eine Grenzwerteinhaltung bis zum 30.06.2021 nicht möglich sein, werden gemäß dem am 28.02.2020 mit der DUH geschlossenen Vergleich kurzfristig weitere Maßnahmen ergriffen, die eine Einhaltung der Grenzwerte sicherstellen.



## **8 Inkrafttreten / Außerkrafttreten**

Der Luftreinhalteplan 2020 für die Stadt Hagen soll zum 30.11.2020 in Kraft treten. Dieser ersetzt den Luftreinhalteplan Hagen 2017 vom 27.05.2017, der mit Inkrafttreten des Luftreinhalteplans 2020 für die Stadt Hagen außer Kraft tritt.



## **Anhang 1: Abbildungsverzeichnis**

<b>Abb. 2.4.1/1:</b> Messstellen des LANUV NRW im Basisjahr 2018 in Hagen .....	17
<b>Abb. 2.4.2/1:</b> Entwicklung der NO <sub>2</sub> -Jahresmittelwerte an den Messstellen des LANUV NRW in den Jahren 2015 bis 2019.....	19
<b>Abb. 3.2.3/1:</b> Anzahl der Anlagen, unterteilt nach den Obergruppen der 4. BImSchV im Luftreinhalteplangebiet Hagen, 2016 .....	29
<b>Abb. 3.2.3/2:</b> Die neun größten Stickstoffoxid-Emittenten der nach dem BImSchG genehmigungspflichtigen Anlagen der Industrie im Stadtgebiet Hagen, 2016.....	31
<b>Abb. 3.3/1:</b> Darstellung der prozentualen berechneten Beiträge 2018 der verschiedenen Verursachergruppen sowie des regionalen Hintergrundniveaus an der NO <sub>x</sub> - Gesamtbelastung .....	35

**Anhang 2: Tabellenverzeichnis**

<b>Tab. 2.3/1:</b> Einhaltung der Ziel- und Grenzwerte gemäß 39. BImSchV .....	14
<b>Tab. 2.4.1/1:</b> Messstellen des LANUV NRW in Hagen. Die Messstellen HAES und VHAW sind inzwischen stillgelegt.....	17
<b>Tab. 2.4.2/1:</b> LANUV Messwerte 2018 und 2019 (Überschreitungen des NO <sub>2</sub> -Jahresgrenzwertes sind fett markiert) .....	18
<b>Tab. 3.1/1:</b> Regionales Hintergrundniveau 2018 im Bereich Münsterland/Westfalen.....	23
<b>Tab. 3.2.2/1:</b> Jahresfahrleistung in Fahrzeugkilometer (FZkm) pro Jahr sowie NO <sub>x</sub> -Emissionen im Stadtgebiet Hagen nach Fahrzeuggruppen, 2018.....	26
<b>Tab. 3.2.2/2:</b> NO <sub>x</sub> -Gesamtemissionen des Verkehrs in t/a im Stadtgebiet Hagen .....	27
<b>Tab. 3.2.3/1:</b> NO <sub>x</sub> -Emissionen der Obergruppen der 4. BImSchV im Stadtgebiet Hagen, 2016 .....	30
<b>Tab. 3.2.6/1:</b> Gesamtvergleich der NO <sub>x</sub> -Emissionen aus den Quellbereichen Industrie, Kleinf Feuerungsanlagen und Verkehr für das Stadtgebiet Hagen.....	32
<b>Tab. 3.2.7/1:</b> Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) mit den prozentualen Anteilen der verschiedenen Fahrzeuggruppen sowie NO <sub>x</sub> -Emissionen des Straßenverkehrs (kg/km*a) an den untersuchten Streckenabschnitten, 2018 .....	33
<b>Tab. 4.1/1:</b> Jahresfahrleistung in Fahrzeugkilometer (FZkm) pro Jahr sowie NO <sub>x</sub> -Emissionen im Untersuchungsgebiet nach Fahrzeuggruppen für das Jahr 2020 .....	39
<b>Tab. 4.1/2:</b> Veränderungen von Jahresfahrleistungen (FZkm) und NO <sub>x</sub> -Emissionen im Vergleich der Jahre 2018/2020.....	39
<b>Tab. 5.3.1/1:</b> Umgesetzte Maßnahmen des LRP Hagen 2017.....	53
<b>Tab. 5.3.1/2:</b> Maßnahmenstufe 1 .....	54
<b>Tab. 5.3.1/3:</b> Maßnahmenstufe 2 .....	70
<b>Tab. 6.2.1/1:</b> NO <sub>2</sub> -Immissionen: Prognostizierte Immissionsbelastungen für das Jahr 2020, 2021 und 2023 ausgehend vom Basisjahr 2018 für die 1. Maßnahmenstufe (alle Werte sind auf ganze Zahlen gerundet, Angaben in µg/m <sup>3</sup> ) .....	76
<b>Tab. 6.2.2/1:</b> NO <sub>2</sub> -Immissionen: Prognostizierte Immissionsbelastungen für das Jahr 2020, 2021 und 2023 ausgehend vom Prognosejahr 2020 für die 2. Maßnahmenstufe (alle Werte sind auf ganze Zahlen gerundet, Angaben in µg/m <sup>3</sup> ) .....	78



### Anhang 3: Glossar

Anlagen	sind ortsfeste Einrichtungen wie Fabriken, Lagerhallen, sonstige Gebäude und andere mit dem Grund und Boden auf Dauer fest verbundene Gegenstände. Ferner gehören dazu alle ortsveränderlichen, technischen Einrichtungen wie Maschinen, Geräte, Fahrzeuge und Grundstücke ohne besondere Einrichtungen, sofern dort Stoffe gelagert oder Arbeiten durchgeführt werden, die Emissionen verursachen können; ausgenommen sind jedoch öffentliche Verkehrswege.
anthropogen	bezeichnet alles vom Menschen Beeinflusste, Verursachte oder Hergestellte
Beurteilung	Alle Verfahren zur Messung, Berechnung, Vorhersage oder Schätzung der Schadstoffwerte in der Luft
Emissionen	sind Luftverunreinigungen, Geräusche, Licht, Strahlen, Wärme, Erschütterungen und ähnliche Erscheinungen, die von einer Anlage (z. B. Kraftwerk, Müllverbrennungsanlage, Hochofen) ausgehen oder von Produkten (z. B. Treibstoffe, Kraftstoffzusätze) an die Umwelt abgegeben werden.
Emissionserklärung	Erklärung der Betreiber genehmigungsbedürftiger Anlagen gem. der 4. BImSchV über aktuelle Emissionsdaten an die zuständige Überwachungsbehörde; erfolgt im Vierjahresrhythmus
Emissionskataster	ist die räumliche Erfassung bestimmter Schadstoffquellen (Anlagen und Fahrzeuge). Das Emissionskataster enthält Angaben über Art, Menge, räumliche und zeitliche Verteilung und die Ausbreitungsbedingungen von Luftverunreinigungen. Hierdurch wird sichergestellt, dass die für die Luftverunreinigung bedeutsamen Stoffe erfasst werden. Regelungen hierzu enthält die 5. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum BImSchG.
Emissionswerte	sind im Bereich der Luftreinhaltung in der TA Luft festgesetzt. Dabei handelt es sich um Werte, deren Überschreitung nach dem Stand der Technik vermeidbar ist; sie dienen der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch den Stand der Technik entsprechende Emissionsbegrenzungen. Von den Emissionsbegrenzungen kommen in der Praxis im Wesentlichen in Frage: zulässige Massenkonzentrationen und -ströme sowie zulässige Emissionsgrade und einzuhaltende Geruchsminderungsgrade.
Emissionsdaten	Angaben über Art, Menge, räumliche und zeitliche Verteilung von Emissionen aus einer Anlage.



Feinstaub	(Particulate Matter - PM) Luftgetragene Partikel definierter Größe. Sie werden nur bedingt von den Schleimhäuten in Nase und Mund zurückgehalten und können je nach Größe bis in die Hauptbronchien oder Lungenbläschen vordringen. Siehe auch PM <sub>10</sub> .
genehmigungsbedürftige Anlagen	sind Anlagen, die in besonderem Maße geeignet sind, schädliche Umwelteinwirkungen oder sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Nachbarschaft oder die Allgemeinheit herbeizuführen. Die genehmigungsbedürftigen Anlagen sind im Anhang der 4. BImSchV festgelegt.
Grenzwert	ist ein Wert, der aufgrund wissenschaftlicher Erkenntnisse mit dem Ziel festgelegt wird, schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und / oder die Umwelt insgesamt zu vermeiden, zu verhüten oder zu verringern, und der innerhalb eines bestimmten Zeitraums erreicht werden muss und danach nicht überschritten werden darf.
Hintergrund	vgl. auch „Hintergrundniveau“
Hintergrundniveau	ist die Schadstoffkonzentration in einem größeren Maßstab als dem Überschreitungsgebiet. Es handelt sich hierbei um das großräumige Immissionsniveau ohne direkten Einfluss lokaler Quellen
IMMIS <sup>luft</sup>	landesweites kommunales Luftschadstoffscreening in NRW nach aktuellen EU-Richtlinien. Das Screeningmodell ist ein Computerprogramm, das in der Lage ist, die Konzentration von Stickstoffdioxid und Feinstaub mit relativ geringem Aufwand rechnerisch zu ermitteln.
Immissionen	sind auf Menschen, Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Atmosphäre und Sachgüter einwirkende Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen, Licht, Wärme, Strahlen. Gemessen wird die Konzentration eines Schadstoffes in der Luft, bei Staub auch die Niederschlagsmenge pro Tag auf einer bestimmten Fläche.
Immissionsbelastung	Maß der Belastung der Atemluft mit Schadstoffen
Immissionsgrenzwert	vgl. Grenzwert
Jahresmittelwert	ist das arithmetische Mittel der gültigen Stundenmittelwerte eines Kalenderjahres (soweit nicht anders angegeben).
Luft	ist die Luft der Troposphäre mit Ausnahme der Luft an Arbeitsplätzen. (Gebrauch in Luftreinhalteplänen)



Luftreinhaltepläne	sind gemäß § 47 Abs. 1 BImSchG von den zuständigen Behörden zu erstellen, wenn die Immissionsbelastung die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge überschreitet. Ziel ist - mit zumeist langfristigen Maßnahmen - die Grenzwerte ab den in der 22. BImSchV bzw. 39. BImSchV angegebenen Zeitpunkten nicht mehr zu überschreiten und dauerhaft einzuhalten (§ 47 Abs. 2 BImSchG).
Luftverunreinigungen	sind Veränderungen der natürlichen Zusammensetzung der Luft, insbesondere durch Rauch, Ruß, Staub, Gase, Aerosole, Dämpfe, Geruchsstoffe o. ä. Sie können bei Menschen Belastungen sowie akute und chronische Gesundheitsschädigungen hervorrufen, den Bestand von Tieren und Pflanzen gefährden und zu Schäden an Materialien führen. Luftverunreinigungen werden vor allem durch industrielle und gewerbliche Anlagen, den Straßenverkehr und durch Feuerungsanlagen verursacht.
LUQS	ist das Luftqualitätsüberwachungssystem des Landes NRW, das die Konzentrationen verschiedener Schadstoffe in der Luft erfasst und untersucht. Das Messsystem integriert kontinuierliche und diskontinuierliche Messungen und bietet eine umfassende Darstellung der Luftqualitätsdaten.
nicht genehmigungsbedürftige Anlagen	Alle Anlagen, die nicht in der 4. BImSchV aufgeführt sind oder für die in der 4. BImSchV bestimmt ist, dass für sie eine Genehmigung nicht erforderlich ist.
NO <sub>2</sub> -Grenzwert	vgl. Grenzwert
Offroad-Verkehr	ist der Verkehr auf nicht öffentlichen Straßen, z. B. Baumaschinen, Land- und Forstwirtschaft, Gartenpflege und Hobbys, Militär.
Passivsammler	Kleine mit Absorbermaterial gefüllte Röhrchen, die ohne Pumpen Schadstoffe aus der Luft über die natürliche Ausbreitung und Verteilung (Diffusion) aufnehmen und anreichern. Sie werden in kleinen Schutzgehäusen mit einer Aufhängevorrichtung, z. B. an Laternenpfählen, montiert.
Plangebiet	besteht aus dem Überschreitungsgebiet und dem Verursachergebiet.
PM <sub>10</sub> / Feinstaub	sind die Partikel, die einen gröÑenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist. Der Feinstaubanteil im Größenbereich zwischen 0,1 und 10 µm ist gesundheitlich von besonderer Bedeutung, weil Partikel dieser Größe mit vergleichsweise hoher Wahrscheinlichkeit vom Menschen eingeatmet und in die tieferen Atemwege transportiert werden.



Regionales Hintergrundniveau	ist das Belastungsniveau, von dem in Abwesenheit von Quellen innerhalb eines Abstands von 30 km ausgegangen wird. Bei Standorten in einer Stadt wird beispielsweise ein Hintergrundniveau angenommen, das sich ergäbe, wenn keine Stadt vorhanden wäre
Schadstoff	ist jeder vom Menschen direkt oder indirekt in die Luft emittierte Stoff, der schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und / oder die Umwelt insgesamt haben kann.
SCRT-Filter	Das SCRT®-System (Selective Catalytic Reduction Technology) ist eine Kombination aus CRT®-Filter und SCR-Katalysator. Zusätzlich zu den bereits im CRT®-System zurückgehaltenen Schadstoffen reduziert das SCR-System mit Hilfe von AdBlue® die giftigen Stickoxide (NO <sub>x</sub> ).
Stand der Technik	ist der Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen, der die praktische Eignung einer Maßnahme zur Begrenzung von Emissionen gesichert erscheinen lässt. Bei der Bestimmung des Standes der Technik sind insbesondere vergleichbare Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen heranzuziehen, die im Betrieb mit Erfolg erprobt worden sind.
Stickstoffdioxid	in höheren Konzentrationen stechend-stickig riechendes Reizgas, für das aufgrund seiner gesundheitsschädigenden Wirkung Grenzwerte aufgestellt wurden.
Stick(stoff)oxide	Beim Verbrennen des Stickstoffs der Luft in Anlagen oder Motoren entstehen Stickoxide. Diese bestehen im Wesentlichen aus einer Mischung aus Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid, wobei das Verhältnis dieser beiden Gase zueinander je nach Entstehungsvorgang (z. B. in Otto-Motoren und Dieselmotoren) unterschiedlich ist. In weiteren chemischen Reaktionen in der Atmosphäre wird Stickstoffmonoxid mit Ozon zu Stickstoffdioxid umgesetzt. Während bei Emissionsdaten die Summe der Stickoxide relevant ist und berechnet wird, benötigt die Einschätzung der Luftqualität insbesondere den Gehalt des gesundheitsschädlichen Stickstoffdioxids.
TA Luft	ist eine normkonkretisierende und auch eine ermessenslenkende Verwaltungsvorschrift der Bundesregierung zum BImSchG. Sie gilt für genehmigungsbedürftige Anlagen und enthält Anforderungen zum Schutz vor und zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen.



Für die zuständigen Behörden ist sie in Genehmigungsverfahren, bei nachträglichen Anordnungen nach § 17 und bei Ermittlungsanordnungen nach §§ 26, 28 und 29 BImSchG bindend; eine Abweichung ist nur zulässig, wenn ein atypischer Sachverhalt vorliegt oder wenn der Inhalt offensichtlich nicht (mehr) den gesetzlichen Anforderungen entspricht (z. B. bei einer unbestreitbaren Fortentwicklung des Standes der Technik).

Bei behördlichen Entscheidungen nach anderen Rechtsvorschriften, insbesondere bei Anordnungen gegenüber nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen, können die Regelungen der TA Luft entsprechend herangezogen werden, wenn vergleichbare Fragen zu beantworten sind.

Diesem Bericht liegt die TA Luft von 1986 zu Grunde. Die TA Luft besteht aus vier Teilen: Teil 1 regelt den Anwendungsbereich, Teil 2 enthält allgemeine Vorschriften zur Reinhaltung der Luft, Teil 3 konkretisiert die Anforderungen zur Begrenzung und Feststellung der Emissionen, und Teil 4 betrifft die Sanierung von bestimmten genehmigungsbedürftigen Anlagen (Altanlagen).

Toleranzmarge	ist der zeitlich gestaffelte Prozentsatz des Grenzwerts, um den dieser unter den in der 39. BImSchV festgelegten Bedingungen überschritten werden darf. Mit Erreichen der Zieljahre für die Grenzwerte für Feinstaub (PM <sub>10</sub> ) in 2005 und Stickstoffdioxid in 2010 wird die Toleranzmarge für diese beiden Luftschadstoffe aufgehoben.
Überschreitungsgebiet	ist das Gebiet, für das wegen der messtechnischen Erhebung der Immissionsbelastung und / oder der rechnerischen Bestimmung (Prognoseberechnung in die Fläche) von einer Überschreitung des Grenzwertes bzw. der Summe aus Grenzwert + Toleranzmarge auszugehen ist.
Umweltzone	definierter Bereich, in dem zum Schutz der Umwelt nur KFZ, die eine bestimmte Emissionsnorm einhalten, fahren dürfen
Wert	stellt die Konzentration eines Schadstoffs in der Luft oder die Ablagerung eines Schadstoffs auf bestimmten Flächen in einem bestimmten Zeitraum dar.



## Anhang 4: Abkürzungen, Stoffe, Einheiten und Messgrößen

Abb.	Abbildung
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
Bus	Busse
DTV	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
EEV	Enhanced Environmentally Friendly Vehicle
EG/EU	Europäische Gemeinschaft/Europäische Union
HuK	Hausbrand & Kleinf Feuerungen
Kfz	Kraftfahrzeug
Kfz urban	Beitrag des Straßenverkehrs, der nicht unmittelbar in dem untersuchten Straßenabschnitt fährt
Kfz lokal	lokaler Straßenverkehr, Verursacheranteile in Summe von Pkw, sNoB, Bus, INfz, Krad
Krad	Motorräder
INfz	leichte Nutzfahrzeuge
LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW
LASAT	Lagrange - Simulation von Aerosol-Transport
Lkw	Lastkraftwagen
LRP	Luftreinhalteplan
LUQS	Luftqualitäts-Überwachungs-System
MIV	motorisierter Individualverkehr
MULNV	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW
NRW	Nordrhein-Westfalen
ÖPNV	Öffentlicher Personen-Nahverkehr
Pkw	Personenkraftwagen
sNfz	schwere Nutzfahrzeuge
sNoB	schwere Nutzfahrzeuge ohne Busse
Tab.	Tabelle
TA Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft
UBA	Umweltbundesamt
Vz	Verkehrszeichen



## Stoffe, Einheiten und Messgrößen

Fzkm/a	Fahrzeugkilometer pro Jahr
NO	Stickstoffmonoxid
NO <sub>2</sub>	Stickstoffdioxid
NO <sub>x</sub>	Stick(stoff)oxide
PM	Particulate Matter (Partikel bzw. Feinstaub)
PM <sub>2,5</sub> / PM <sub>10</sub>	Partikel (Particulate Matter) mit einem Korngrößendurchmesser von maximal 2,5 µm (PM <sub>2,5</sub> ) bzw. 10 µm (PM <sub>10</sub> )
µg/m <sup>3</sup>	Mikrogramm (1 millionstel Gramm) pro m <sup>3</sup> ; 10 <sup>-6</sup> g/m <sup>3</sup>
t/a	Tonnen (Million Gramm) pro Jahr



## Anhang 5: Ansprechpartner / Kontakte

- Bezirksregierung Arnsberg  
Seibertzstraße 1  
59821 Arnsberg  
Telefon: 02931 / 82 - 0  
Telefax: 02931 / 82 - 2520  
E-Mail: [poststelle@bezreg-arnsberg.nrw.de](mailto:poststelle@bezreg-arnsberg.nrw.de)  
Internet: [www.bezreg-arnsberg.nrw.de](http://www.bezreg-arnsberg.nrw.de)
  
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen  
Leibnizstraße 10  
45659 Recklinghausen  
Telefon: 02361 / 305 - 0  
Telefax: 02361 / 305 - 3215  
E-Mail: [poststelle@lanuv.nrw.de](mailto:poststelle@lanuv.nrw.de)  
Internet: [www.lanuv.nrw.de](http://www.lanuv.nrw.de)
  
- Stadt Hagen  
Rathaus  
Rathausstraße 11  
58095 Hagen  
Telefon: 02331 / 207 - 0  
Telefax: 02331 / 207 - 2400  
E-Mail: [stadtverwaltung@stadt-hagen.de](mailto:stadtverwaltung@stadt-hagen.de)  
Internet: [www.stadt-hagen.de](http://www.stadt-hagen.de)