



Lokale Ergänzung 2021 für die Stadt Bochum

zum

Luftreinhalteplan Ruhrgebiet 2011 Teilplan Ost



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
Internet: 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
Internet: 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
Internet: www.lanuv.nrw.de
- Stadt Bochum
Willy-Brandt-Platz 2 - 6
44777 Bochum
Telefon: 0234/910 - 0
Telefax: 0234/910 - 3643
E-Mail: info@bochum.de
Internet: www.bochum.de

Redaktionelle Bearbeitung, Abbildungen, Gestaltung und Mitwirkung

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

Druck

- Hausdruckerei der Bezirksregierung Arnsberg

Stand:

- 29.03.2021



INHALTSVERZEICHNIS

<u>1</u>	<u>Zusammenfassung</u>	<u>6</u>
<u>2</u>	<u>Grundlagen</u>	<u>9</u>
2.1	Gesetzlicher Auftrag	9
2.2	Gesundheitliche Bewertung des Luftschadstoffes Stickstoffdioxid (NO ₂).....	13
2.3	Ausgangssituation in der Stadt Bochum	14
2.4	Beschreibung des betrachteten Gebiets	16
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	21
2.5	Bezugsjahre	21
<u>3</u>	<u>Ursachen für die Grenzwertüberschreitung</u>	<u>22</u>
3.1	Beitrag des Hintergrundniveaus zur Immissionssituation	22
3.2	Emissionen lokaler Quellen	23
3.2.1	VERFAHREN ZUR IDENTIFIKATION VON EMITTENTEN	23
3.2.2	EMITTENTENGRUPPE VERKEHR	24
3.2.3	EMITTENTENGRUPPE INDUSTRIE / GENEHMIGUNGSBEDÜRFTIGE ANLAGEN	27
3.2.4	EMITTENTENGRUPPE KLEINE UND MITTLERE FEUERUNGSANLAGEN - NICHT GENEHMIGUNGSBEDÜRFTIGE ANLAGEN	32
3.2.5	WEITERE EMITTENTENGRUPPEN	32
3.2.6	ZUSAMMENFASSENDER DARSTELLUNG DER RELEVANTEN QUELLEN	32
3.2.7	EMISSIONSSEITIGE UNTERSUCHUNG AN DEN BELASTUNGSPUNKTEN	33



3.3	Ursachenanalyse (Anteile der lokalen Quellen an der Überschreitungssituation)	34
<u>4</u>	<u>Voraussichtliche Belastung im Jahr 2020 ohne weitere Maßnahmen.....</u>	<u>38</u>
4.1	Zusammenfassende Darstellung der Entwicklung	38
4.2	Erwartete Immissionswerte.....	41
4.2.1	ERWARTETES HINTERGRUNDNIVEAU	41
4.2.2	ERWARTETE BELASTUNG IM ÜBERSCHREITUNGSGEBIET	42
<u>5</u>	<u>Gesamtkonzept zur NO₂-Minderung.....</u>	<u>43</u>
5.1	Großräumige Beiträge zur Luftreinhaltung.....	43
5.1.1	INTERNATIONALE BEITRÄGE	43
5.1.2	NATIONALE BEITRÄGE	45
5.1.3	REGIONALE BEITRÄGE	47
5.1.4	KOMMUNALE BEITRÄGE	49
5.2	Lokale Ansatzpunkte zur NO₂-Minderung.....	49
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
5.3	Ergänzender Maßnahmenkatalog für die Stadt Bochum.....	52
5.3.1	ERGÄNZUNG DES MAßNAHMENKATALOGS	52
<u>6</u>	<u>Prognose der immissionsseitigen Wirkungen</u>	<u>67</u>
6.1	Beschreibung der Maßnahmen.....	67
6.2	Immissionsseitige Wirkungen der Maßnahmen	69
<u>7</u>	<u>Auswahl und Festlegung von Maßnahmen</u>	<u>71</u>
7.1	Allgemeine rechtliche Grundlagen	71
7.2	Umzusetzende Maßnahmen am Belastungsschwerpunkt Herner Straße	71
7.3	Stadtweit umzusetzende Maßnahmen.....	73



7.4	Dieselfahrverbote	75
7.5	Weitere geprüfte und verworfene Maßnahmen	75
7.6	Maßnahmenverbindlichkeit	76
7.7	Ablauf und Ergebnis des Beteiligungsverfahrens	77
7.8	Erfolgskontrolle	78
7.8.1	UMSETZUNGSKONTROLLE	78
7.8.2	WIRKUNGSKONTROLLE	79
8	<u>Inkrafttreten / Außerkrafttreten</u>	79
	Anhang 1: Abbildungsverzeichnis	80
	Anhang 2: Tabellenverzeichnis	81
	Anhang 3: Glossar	82
	Anhang 4: Abkürzungen, Stoffe, Einheiten und Messgrößen	87
	Anhang 5: Ansprechpartner / Kontakte	89



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 diese wurden in Anlehnung an die Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation WHO festgesetzt¹ (siehe hierzu auch Kapitel 2.2).

Diese Ergänzung des Luftreinhalteplans enthält 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 völlig aus, um die festgelegten Grenzwerte flächendeckend und insbesondere auch nachhaltig einzuhalten und löst damit das Erfordernis zur Ergänzung des bestehenden Luftreinhalteplans aus.

In der Stadt Bochum wurde im Jahr 2017 (Basisjahr) an der vom Land Nordrhein-Westfalen betriebenen Messstelle in der Herner Straße mit $51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ der festgelegte Grenzwert für Stickstoffdioxid überschritten.

¹ 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)



Durch vorgezogene Maßnahmen, die mit diesem Plan nun festgeschrieben werden, konnte der Grenzwert bereits im Jahr 2019 eingehalten werden.

Ohne diese weitergehenden Maßnahmen wäre an dem Belastungsschwerpunkt Herener Straße bis zum Ende des Jahres 2020 eine Einhaltung des gültigen Grenzwertes für Stickstoffdioxid nicht möglich gewesen (vgl. Kapitel 4.2).

An der zweiten Messstelle des Landes NRW in der Dorstener Straße wird der Grenzwert für Stickstoffdioxid auch ohne zusätzliche Maßnahmen eingehalten.

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 Grenzwertüberschreitung 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 Stickstoffdioxidmindernden Wirkung fachlich und auf ihre rechtliche und tatsächliche Umsetzungsfähigkeit geprüft, bewertet und abgestellt. Dies gilt auch für nicht umsetzbare Maßnahmen, die zusätzlich hinsichtlich der Aspekte zur Nichtumsetzung der Maßnahme begründet werden (vgl. Kapitel 7.4/7.5).

Im Ergebnis bündelt diese lokale Ergänzung die wirksamen und umsetzbaren Maßnahmen in einem Gesamtkonzept und prognostiziert die Entwicklung der zukünftigen Luftbelastung mit dem Jahr der Grenzwerteinhaltung im Stadtgebiet Bochum.

Insgesamt werden durch die Ergänzung des bestehenden Luftreinhalteplans bis zum Prognosejahr 2020 24 neue Maßnahmen 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:

- Vermeidung von Abkürzungsverkehren zwischen A43 und A40 durch Reduzierung der zulässigen Geschwindigkeit in der Herner Straße auf 30 km/h
- ÖPNV-Flottenertüchtigung durch z. B. Hardwarenachrüstung
- Modernisierung des städtischen Fuhrparks durch z. B. Hardwarenachrüstung und Neubeschaffung

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.²

² 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/EG³ 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 (NO₂) und Feinstaub (PM₁₀) wurden bestätigt. Außerdem wurden neue Ziel- und Grenzwerte für die feinere Feinstaub-Fraktion PM_{2,5} 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)⁴ sowie durch die Einführung der 39. Verordnung zur Durchführung des BImSchG (39. BImSchV)⁵ 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 für verschiedene Parameter festgelegten Immissionsgrenzwerte einen Luftreinhalteplan aufzustellen sowie die erforderlichen Maßnahmen zur dauerhaften Verminderung von Luftverunreinigungen festzulegen.

³ 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)

⁴ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge i. d. z. Zt. gültigen Fassung

⁵ 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 Bochum zu einer lokalen Ergänzung 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)⁶.

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

Gerade der betroffenen Kommunalverwaltung (hier: der Stadt Bochum) kommt aufgrund ihrer örtlichen Zuständigkeit, u. a. als zuständige Verkehrsbehörde, 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 zuständigen 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.

⁶ 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 schnellstmöglich 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 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 und ebenso diese lokale Ergänzung 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)⁷ Anspruch auf detaillierte Informationen der Luftreinhalteplanung und der vorgesehenen und getroffenen Maßnahmen.

Auf der Grundlage des § 2 UIG NRW i. V. m. § 10 des Umweltinformationsgesetzes des Bundes (UIG)⁸ 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 bzw. seiner Änderungen oder Ergänzungen auf ihrer Homepage als auch durch die dazu herausgegebenen Pressemitteilungen.

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

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



Schließlich gewährt auch das nordrhein-westfälische Informationsfreiheitsgesetz (IFG NRW)⁹ 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 (NO₂)

Stickstoffdioxid (NO₂) ist ein Reizgas mit stechend-stickigem Geruch. Die Inhalation ist der einzig relevante Aufnahmeweg. Der überwiegende Anteil des eingeatmeten NO₂ 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 NO₂-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 NO₂-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 NO₂-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 NO₂-Belastung um 10 µg/m³ muss mit einem Anstieg der Häufigkeit von Bronchitis-symptomen oder des Auftretens von Bronchitis um ca. 10 % gerechnet werden. Be-

⁹ 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 Jugendliche¹⁰. Aber auch Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Atemwegserkrankungen und die Sterblichkeit nehmen in der Bevölkerung mit ansteigender NO₂-Konzentration zu.

Die Auswertung der „Feinstaubkohortenstudie Frauen in NRW“ weist darauf hin, dass bei einem Anstieg der NO₂-Konzentration um 16 µg/m³ die Gesamtsterblichkeit um 17 %, die kardiopulmonale Sterblichkeit um 50 % sowie die kardiovaskuläre Sterblichkeit um 55 % zunimmt¹¹.

Für NO₂ 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 NO₂-Einträge in die Umwelt auch andere wirkungsrelevante Schadstoffe aus dem Straßenverkehr verringert.

2.3 Ausgangssituation in der Stadt Bochum

Der erste regionale Luftreinhalteplan Ruhrgebiet mit den Teilplänen Nord, Ost und West trat am 04.08.2008 in Kraft. Die festgelegten Maßnahmen dienen der Minimierung der Luftschadstoffe Feinstaub (PM₁₀) und Stickstoffdioxid (NO₂).

Die Stadt Bochum liegt im Gebiet des Teilplans Ost.

Die Fortschreibung des ursprünglichen Plans aus dem Jahr 2008 wurde als Luftreinhalteplan Ruhrgebiet 2011, wiederum mit 3 Teilplänen, am 15.10.2011 in Kraft gesetzt.

Der fortgeschriebene Luftreinhalteplan beinhaltet neben der Weiterführung bisheriger Maßnahmen eine Vielzahl neuer Maßnahmen. Hervorzuheben ist die erhebliche räumliche Erweiterung der bis dahin verschiedenen kleinen Umweltzonen zu einer

¹⁰ 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

¹¹ 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 (LANUV-Fachbericht 31)



zusammenhängenden regionalen Umweltzone Ruhrgebiet zum 01.01.2012 sowie die weitere Ausdehnung des Verkehrsverbotes in der Umweltzone auf Fahrzeuge mit gelber Schadstoffplakette zum 01.07.2014.

Das LANUV NRW führt seit vielen Jahren Messungen und Kartierungen zur Darstellung der Luftbelastungssituation vor Ort durch. Diese Erkenntnisse werden sowohl für die auf die unterschiedlichen Emissionsquellen zugeschnittenen Minderungsmaßnahmen zur Luftreinhaltung als auch für weitere Planungen der Stadtentwicklung genutzt.

Feinstaub (PM₁₀) wurde in der Stadt Bochum lediglich in den Jahren 2011 und 2012 in der Herner Straße gemessen und lag seinerzeit mit 30 bzw. 27 µg/m³ im Jahresmittel und mit 33 bzw. 20 Überschreitungstagen/Jahr deutlich unter dem Grenzwert von 40 µg/m³ im Jahresmittel bzw. 35 zulässigen Überschreitungstagen pro Jahr. Feinstaubbelastung ist für die Stadt Bochum seit Erstellung des Luftreinhaltplans Ruhrgebiet, Teilplan Ost im Jahr 2008 kein Problem gewesen.

Seit dem Jahr 2015 gilt für PM_{2,5} europaweit ein Jahresgrenzwert in Höhe von 25 µg/m³. Dieser wurde und wird an allen NRW-Messstationen bei abnehmendem Belastungstrend sicher eingehalten.

Dagegen liegt die Belastung mit **Stickstoffdioxid** (NO₂) trotz erheblicher Anstrengungen an stark befahrenen, eng bebauten Innenstadtstraßen in vielen Großstädten des Landes noch immer über dem gesetzlich festgelegten Grenzwert von 40 µg/m³ (Jahresmittelwert). Diese Situation galt bis Ende 2018 auch für die Stadt Bochum.

Wegen der bisherigen Grenzwertüberschreitung an der Messstation Herner Straße ist die Ergänzung des Luftreinhaltplans Ruhrgebiet, Teilplan Ost für das Stadtgebiet Bochum erforderlich.

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



In diesem Verfahren ist am 28.02.2020 ein rechtsverbindlicher gerichtlicher Vergleich vor dem Oberverwaltungsgerichts NRW geschlossen worden. Im Wesentlichen beinhaltet der Vergleich, dass im fortzuschreibenden Luftreinhalteplan für die Stadt Bochum ein Maßnahmenkatalog aufgenommen werden muss (siehe hierzu Kapitel 5). Es ist davon auszugehen, dass mit der Umsetzung der Maßnahmen des Maßnahmenkatalogs die flächendeckende Einhaltung des Grenzwertes in 2020 in Bochum sichergestellt wird.

Wird nach Feststellung des Jahresmittelwertes 2020 der Grenzwert für NO₂ an einzelnen Messstellen in Bochum überschritten, werden sich das Land Nordrhein-Westfalen und der Verein „Deutsche Umwelthilfe“ kurzfristig zusammensetzen, um eine Lösung zur schnellstmöglichen Einhaltung der Grenzwerte zu finden.

2.4 Beschreibung des betrachteten Gebiets

2.4.1 Messstandorte und Messverfahren

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

Das automatisierte NO_x-Messverfahren arbeitet nach dem Prinzip der Chemolumineszenz¹² 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.¹³ Die mit laborbasierten Verfahren gewonnenen NO₂-Messergebnisse werden daher auch im Rahmen der Luftreinhalteplanung in NRW verwendet.

In Bochum wurde im Jahr 2017 eine LANUV-Messstation (Passivsammler) an der Herener Straße (VBOH2) betrieben. Im Jahr 2018 wurde durch das LANUV zusätzlich an der Dorstener Straße (BODS) ein weiterer Passivsammler installiert.

¹² Informationen zum Chemolumineszenzverfahren finden sich im Internet unter folgendem Link: <https://www.lanuv.nrw.de/luft/immissionen/kontinuierliche-messungen/schadstoffe>

¹³ Informationen zum Passivsammlermessverfahren finden sich im Internet unter folgendem Link: www.lanuv.nrw.de/luft/pdf/passivsammler.pdf

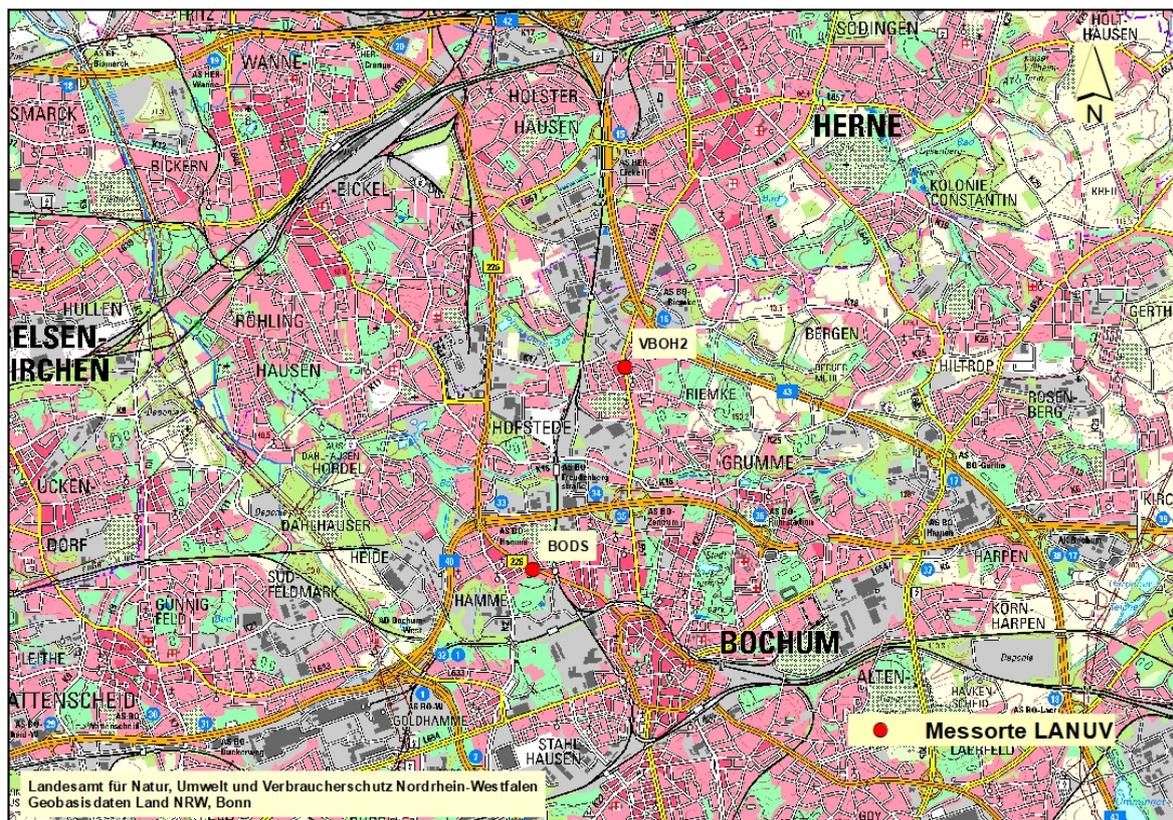


LRP Ruhrgebiet, Teilplan Ost - Lokale Ergänzung Bochum

Eine Übersicht über die beiden Bochumer Messstellen des LANUV NRW (2018) ist in Tab. 2.4.1/1 dargestellt.

1 Tab. 2.4.1/1 Messstandorte des LANUV in Bochum

Kürzel	UTM Ost	UTM Nord	Standort	Umgebung	Stationsart	EU-Code
BODS	374865	5706039	Dorstener Straße 165 44809 Bochum	städtisch	Verkehr	DENW384
VBOH2	375833	5708184	Herner Straße 385 44807 Bochum	städtisch	Verkehr	DENW331



1 Abb. 2.4.1/1 Messstellen 2018 des LANUV NRW in Bochum



2.4.2 Entwicklung der Belastungssituation

In Bochum wurde 2017 an der Herner Straße (VBOH2) und 2018 an der Herner Straße (VBOH2) und der Dorstener Straße (BODS) NO₂ gemessen. An der Herner Straße (VBOH) wurde von 2007 bis 2012 mit einer automatischen (kontinuierlichen) Messstation gemessen. Diese wurde 2013 durch einen Passivsammler (VBOH2) ersetzt und seitdem betrieben. An der Dorstener Straße wird seit 2018 mit einem Passivsammler gemessen.

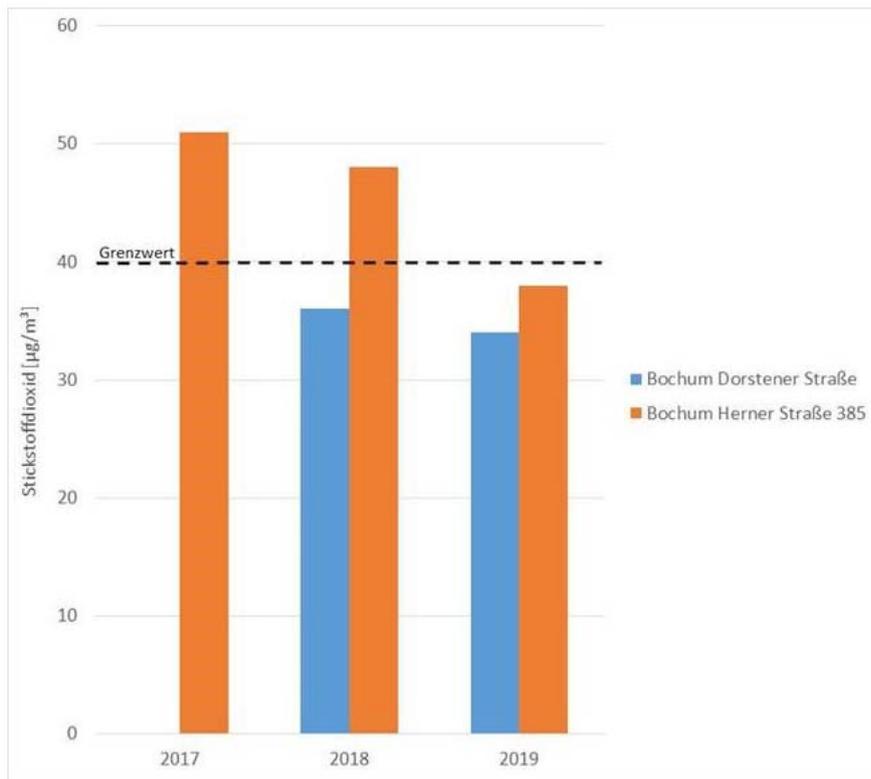
An der Messstation in Bochum Stahlhausen (BOST) wurde bis 2016 Feinstaub gemessen. Die Messstation wurde abgebaut, da die Messwerte kontinuierlich weit unterhalb des Grenzwertes lagen und das dort ansässige Nirosta Edelstahlwerk 2015 stillgelegt wurde.

Die aktuelle Belastungssituation ab 2017 für die amtlichen NO₂-Probenahmestellen des LANUV NRW in Bochum ist in Tab. 2.4.2/1 dargestellt:

2 **Tab. 2.4.2/1** LANUV Messwerte 2017 bis 2019. Überschreitungen des NO₂-Jahresgrenzwertes sind fett markiert

Messstation	Standort	LANUV Messwerte NO ₂ [µg/m ³]		
		2017	2018	2019
VBOH2	Herner Straße 385	51	48	38
BODS	Dorstener Straße 165	-	36	34

In Abb. 2.4.2/1 ist die Entwicklung der Jahresmittelwerte der Bochumer NO₂-Probenahmestellen in einer Zeitreihe ab dem Jahr 2017 bis zum Jahr 2019 dargestellt. Im dargestellten Zeitraum ist ein abnehmender Trend der Stickstoffdioxidbelastung erkennbar.



2 Abb. 2.4.2/1 Entwicklung der NO₂-Jahresmittelwerte in Bochum in den Jahren 2017 bis 2019

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 Bochum ist eine kreisfreie Stadt und mit rund 372.000 Einwohnerinnen und Einwohnern (Stand: 2019). Die Stadt erstreckt sich auf einer Fläche von 145,6 km². Formal kommen somit 2.555 Einwohner auf jeden Quadratkilometer.

Insgesamt sind 75,5 % der Fläche der Stadt Bochum als Siedlungs- oder Verkehrsfläche genutzt. Bezogen auf einen Quadratkilometer Siedlungs- und Verkehrsfläche liegt die Bevölkerungsdichte bei 3.325 Personen.

In Bochum war im Jahr 2018 lediglich die Herner Straße abschnittsweise noch von erhöhten NO_x-Immissionen betroffen.



Der Bereich zwischen der A40 und der A43 hat eine Länge von knapp 2.100 m und umfasst eine Fläche von ca. 0,32 km². In dieser Straßenschlucht wohnen etwa 1.360 Personen (ca. 0,37 % der Bochumer Gesamtbevölkerung), die von NO₂-Immissionen über dem zulässigen Grenzwert betroffen waren.

Im Jahr 2019 wurde der NO₂-Grenzwert an keiner der beiden Messstellen mehr überschritten.

2.4.3.2 Klimatologie

Bochum liegt ca. 104 m über dem Meeresspiegel, was sich auch auf das Klima auswirkt. Das Klima in Bochum ist mild sowie allgemein warm und gemäßigt. Bochum hat während des Jahres eine erhebliche Menge an Niederschlägen zu verzeichnen. Die Niederschlagsmenge liegt jährlich bei 830 mm im langjährigen Durchschnitt. Der meiste Regen fällt im Sommerzeitraum (Juli durchschnittlich 84 mm), der wenigste im Winterzeitraum (Februar durchschnittlich 50 mm). Die Winter sind verhältnismäßig mild (Januar 2,6 °C im Durchschnitt). Die Sommer haben eine Durchschnittstemperatur von etwa 18,1 °C. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt 10,0 °C.

2.4.3.3 Topographie

Bochum liegt auf dem flachhügeligen „Bochumer Landrücken“ als Teil der Ruhrhöhen zwischen den Flüssen Ruhr und Emscher an der Grenze zwischen südlicher und nördlicher Ruhrkohlezone. Der höchste Punkt im Stadtgebiet liegt an der Kemnader Straße in Stiepel auf einer Höhe von 196 m ü. NN, der niedrigste Punkt mit 43 m ü. NN liegt am Blumenkamp in Hordel.

Flachhügeliger Landrücken bedeutet, dass die Geländeform in Bochum durch gleichmäßige Steigungen und Gefälle, die selten mehr als 3 % betragen, geprägt ist. Einzelne steilere Geländeverläufe sind beispielsweise beim NSG Berghofer Holz (3,4 %), auf der Westenfelder Str. im Stadtbezirk Wattenscheid (3,47 %) oder auf der Kemnader Str., die vom Ruhrufer in Stiepel (71 m ü. NN) aufwärts zur Ortsmitte von Stiepel (196 m ü. NN; 5,1 % Steigung) führt, zu finden. Auch Wegstrecken, die vom tiefer gelegenen Ruhrtal durch die zum Bochumer Süden gehörenden Orte führen, weisen eine stärkere Steigung auf (beispielsweise Kassenberger Str. und Dr.-C.-Otto-Str. in Dahlhausen, Blankensteiner Str. in Sundern).



Die größte Ausdehnung des Stadtgebiets in Nord-Süd-Richtung liegt bei 13,0 km und in Ost-West-Richtung bei 17,1 km.

2.4.4 Räumliche Grenzen des Luftreinhalteplans

Diese lokale Planergänzung umfasst für das Stadtgebiet Bochum die gleichen räumlichen Grenzen wie in Kap. 1.8 des Luftreinhalteplans Ruhrgebiet 2011, Teilplan Ost beschrieben.

Diese lokale Planergänzung für die Stadt Bochum betrachtet vorrangig den weiter oben genannten Belastungsschwerpunkt Herner Straße im Stadtgebiet Bochum.

2.5 Bezugsjahre

Die Immissionsmessung des LANUV NRW in Bochum zeigt für Jahr 2017 eine Überschreitung des NO₂-Jahresmittelgrenzwertes an der Messstation Herner Straße. Die Überschreitung des Grenzwertes im Jahre 2017 bildet die Grundlage für die Fortschreibung des Luftreinhalteplans. Das Jahr 2017 ist somit das Basisjahr.

Der seit 2018 an der Dorstener Straße gemessene NO₂-Jahresmittelwert überschreitet nicht den NO₂-Jahresmittelgrenzwert.

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 Jahr 2017. In Fällen, in denen diese Daten nicht zur Verfügung stehen, wird auf die jeweils aktuell vorliegenden Zahlen zurückgegriffen, das Bezugsjahr wird jeweils angegeben.



3 Ursachen für die Grenzwertüberschreitung

3.1 Beitrag des Hintergrundniveaus zur Immissionssituation

Die NO₂-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 Ruhrgebiet wird aus Messwerten der in Tab. 3.1/1 zusammengestellten LANUV NRW Messstationen des LUQS- Messnetzes 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 Rothaargebirge 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 Bochum ist dem Rhein-Ruhr-Gebiet zuzurechnen. Für diesen Großraum ist ein NO₂-Jahresmittelwert von 22 µg/m³ (2017) ermittelt worden. Für 2019 hat sich eine Reduzierung des NO₂-Jahresmittelwerts auf 20 µg/m³ ergeben.



Die zur Berechnung des regionalen Hintergrundniveaus verwendeten Messwerte der Stationen 2017 und 2019 sind in der Tab. 3.1/1 aufgeführt:

3 Tab. 3.1/1 Regionales Hintergrundniveau 2017 und 2019 im Rhein-Ruhr-Gebiet

Station	Stations- kennung	Stationstyp, Gebiets- charakteristik	NO ₂ - Jahresmittel [µg/m ³] 2017	NO ₂ - Jahresmittel [µg/m ³] 2019
Wesel	WESE	vorstädtisch, Hintergrund	22	19
Hattingen	HATT	vorstädtisch, Hintergrund	19	16
Datteln	DATT	vorstädtisch, Hintergrund	20	17
Düsseldorf-Lörick	LOER	vorstädtisch, Hintergrund	25	22
Köln-Chorweiler	CHOR	vorstädtisch, Hintergrund	23	23
Hürth	HUE2	vorstädtisch, Hintergrund	20	20
Mittelwert Regionales Hintergrundniveau			22	20

3.2 Emissionen lokaler Quellen

3.2.1 Verfahren zur Identifikation von Emittenten

Zur Identifikation der relevanten Emittenten wird das Emissionskataster¹⁴ Luft NRW herangezogen. Hierin sind folgende Emittentengruppen erfasst:

- Verkehr (Straßen-, Flug-, Schiffs-, Schienen- und Offroad-Verkehr),
- Industrie (genehmigungsbedürftige Anlagen nach 4. BImSchV¹⁵),

¹⁴ vgl. Anlage 3 - Glossar

¹⁵ 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)



- Landwirtschaft (Ackerbau und Nutztierhaltung),
- nicht genehmigungsbedürftige Anlagen (Gewerbe und Kleinfeuerungsanlagen),
- sonstige anthropogene und natürliche Quellen.

Die vorliegende lokale Planergänzung bezieht sich auf die Komponente NO₂. Die Auswertung des Emissionskatasters umfasste deshalb die Untersuchung der hierfür relevanten Emittentengruppen Verkehr, Industrie und Kleinfeuerungsanlagen.

Während die Schadstoffbelastung bei der Beurteilung der Immissionssituation als NO₂ angegeben wird, werden Emissionen immer als NO_x betrachtet. Dies entspricht den tatsächlichen Gegebenheiten: emittiert wird generell ein Gemisch aus NO und NO₂ (Stickstoffoxide NO_x). 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 NO₂ je nach Belastungs- und Betriebszustand sowie der verwendeten Abgasreinigungstechnik der Kraftfahrzeuge stark. In der Luft wird durch chemische Prozesse NO in NO₂ umgewandelt.

Einen wesentlichen Einfluss auf die Relevanz der Emissionen bezüglich der Immissionen im Überschreibungsbereich hat die Freisetzung- (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 Bochum war das landesweite Emissionskataster Straßenverkehr NRW. Zur Planaufstellung wurden die Verkehrsbelastung und die Emissionsmengen



für das Jahr 2017 gutachterlich von der AVISO GmbH in Zusammenarbeit mit der Stadt Bochum ermittelt. Bei der Modellierung der NO_x-Emissionen ist das Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, HBEFA 3.3¹⁶ zur Anwendung gekommen.

Im Stadtgebiet Bochum wird insgesamt eine Jahresfahrleistung von ca. 1.994 Mio. FZkm/a¹⁷ erbracht. Der höchste Anteil (ca. 88 %) davon besteht aus Pkw-Verkehr, der ca. 69 % der NO_x-Emissionen verursacht. Ungefähr 80 % dieser Emissionen entfallen auf Diesel-Pkw. Die Gesamtmenge der NO_x-Emissionen des Straßenverkehrs beträgt 882 t/a.¹⁸

Die schweren Nutzfahrzeuge >3,5 t (Lkw, Lastzüge, Sattelzüge und Busse) erbringen zusammen ca. 5 % der Jahresfahrleistung. Den Rest bilden die leichten Nutzfahrzeuge (6 %) und Kräder. Mit ca. 5 % Jahresfahrleistung verursachen die schweren Nutzfahrzeuge und Busse ca. 19 % der NO_x-Emissionen des Straßenverkehrs. Die Verteilung der Jahresfahrleistungen und der NO_x-Emissionen auf die einzelnen Fahrzeuggruppen ist in der folgenden Tab. 3.2.2/1 dargestellt.

¹⁶ HBEFA: Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, The Handbook of Emission Factors for Road Transport; Version 3.3; Umweltbundesamt; Dessau; 2017

¹⁷ vgl. Anhang 4 – Abkürzungen, Stoffe, Einheiten und Messgrößen

¹⁸ Quelle: Stadt Bochum



4 Tab. 3.2.2/1 Jahresfahrleistung in Fahrzeugkilometer (FZkm) pro Jahr sowie NO_x-Emissionen im Stadtgebiet Bochum nach Fahrzeuggruppen, 2017

	Jahresfahrleistung ^{1),2)}		NO _x ^{1),2)}	
	[Mio. FZkm/a]	[%]	[t/a]	[%]
Pkw	1.755,2	88,0	610,3	69,2
Leichte Nutzfahrzeuge (INfz)	120,5	6,0	102,9	11,7
Busse	8,1	0,4	34,8	3,9
Kräder	23,5	1,2	4,1	0,5
Schwere Nutzfahrzeuge ohne Busse (sNoB)	86,5	4,4	130,0	14,8
Kfz	1.993,9	100	882,1	100

¹⁾ Modellierung mit HBEFA 3.3
²⁾ Die Werte können Abweichungen durch Rundungen enthalten.

Schienerverkehr

Die Angaben zum Schienenverkehr für das Stadtgebiet Bochum 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. 14 t NO_x emittiert.

Flugverkehr

Die Emissionen des Flugverkehrs (im LTO-Zyklus¹⁹ 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_x 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

¹⁹ LTO-Zyklus: Start-Lande-Zyklus (Landing and Take Off Cycle)



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. 61 t NO_x.

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).

5 Tab. 3.2.2/2 NO_x-Gesamtemissionen des Verkehrs in t/a im Stadtgebiet Bochum

NO _x -Emissionen des Verkehrs [t/a]				
Verkehrsträger Bezugsjahr				
Straße 2017	Schiene 2013	Flug 2013	Offroad 2012	Gesamt
882,1	14,3	0,1	61,4	957,9

Der Straßenverkehr verursacht im Stadtgebiet Bochum den größten Anteil der verkehrsbedingten NO_x-Emissionen (92 %) gefolgt vom Offroad-Verkehr (6 %). Der Schienenverkehr und Flugverkehr spielen in Bochum eine untergeordnete Rolle.

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. BImSchV²⁰ sind Betreiber genehmigungspflichtiger Anlagen dazu verpflichtet, Luft verunreinigende Stoffe in Menge, räumlicher und zeitlicher Verteilung anzugeben.

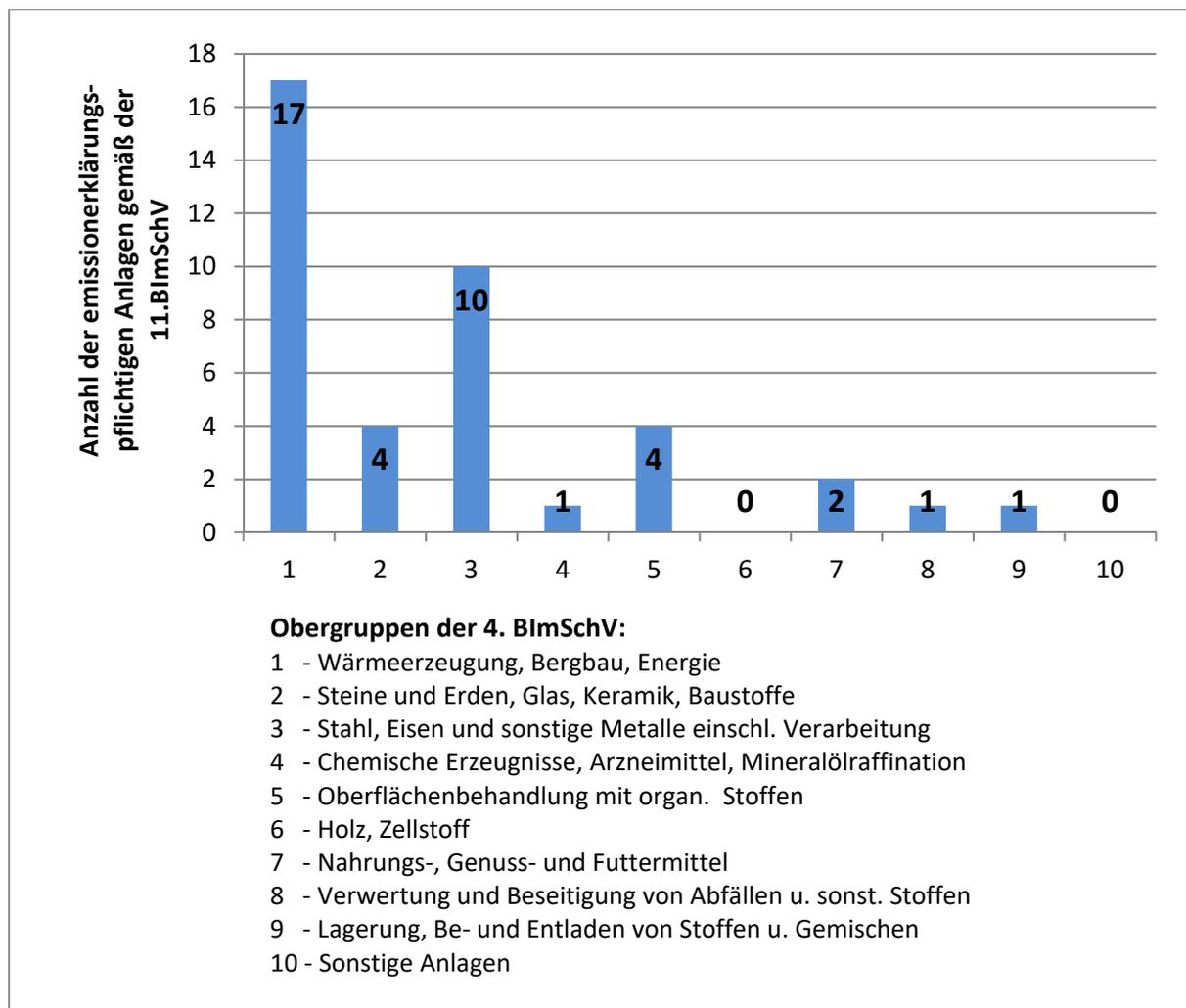
Die neuesten zur Verfügung stehenden Daten für Bochum stammen aus den Emissionserklärungen für den Erklärungszeitraum 2016, da Emissionserklärungen gemäß der 11. BImSchV²¹ nur alle 4 Jahre abgegeben werden müssen. Die aktuellen Zahlen für den Erklärungszeitraum 2020 werden erst im Jahr 2021 vorliegen.

Anlagenstruktur im Stadtgebiet Bochum

Das Stadtgebiet Bochum (Plangebiet im Luftreinhalteplan Ruhrgebiet, Teilplan Ost) ist durch eine mittlere Industrialisierung geprägt. Insgesamt sind hier 46 genehmigungsbedürftige Anlagen registriert, von denen 40 gemäß der 11. BImSchV vollständig zu erklären waren. 17 dieser Anlagen sind der Obergruppe 01 (Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie) der 4. BImSchV (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen) zugeordnet und 10 Anlagen der Obergruppe 03 (Stahl, Eisen und sonstige Metalle einschließlich Verarbeitung) (siehe Abb. 3.2.3/1).

²⁰ 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)

²¹ 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 Bochum

Struktur der Stickstoffoxide (NO_x)-emittierenden Anlagen im Luftreinhalteplangebiet Bochum

35 der im Plangebiet vorhandenen Anlagen emittieren relevante Mengen an Stickstoffoxiden. 17 dieser Anlagen sind der Obergruppe 01 (Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie) der 4. BImSchV zugeordnet, 9 Anlagen der Obergruppe 03 (Stahl, Eisen und sonstige Metalle), 4 Anlagen der Obergruppe 02 (Steine und Erden, Glas, Keramik, Baustoffe), 3 Anlagen der Obergruppe 5 (Oberflächenbehandlung) sowie je 1 Anlage den Obergruppen 04 (Chemische Erzeugnisse) sowie 08 (Verwertung und Beseitigung von Abfällen).



Diese 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.

6 Tab. 3.2.3/1 NO_x-Emissionen der Obergruppen der 4. BImSchV im Stadtgebiet Bochum, 2016

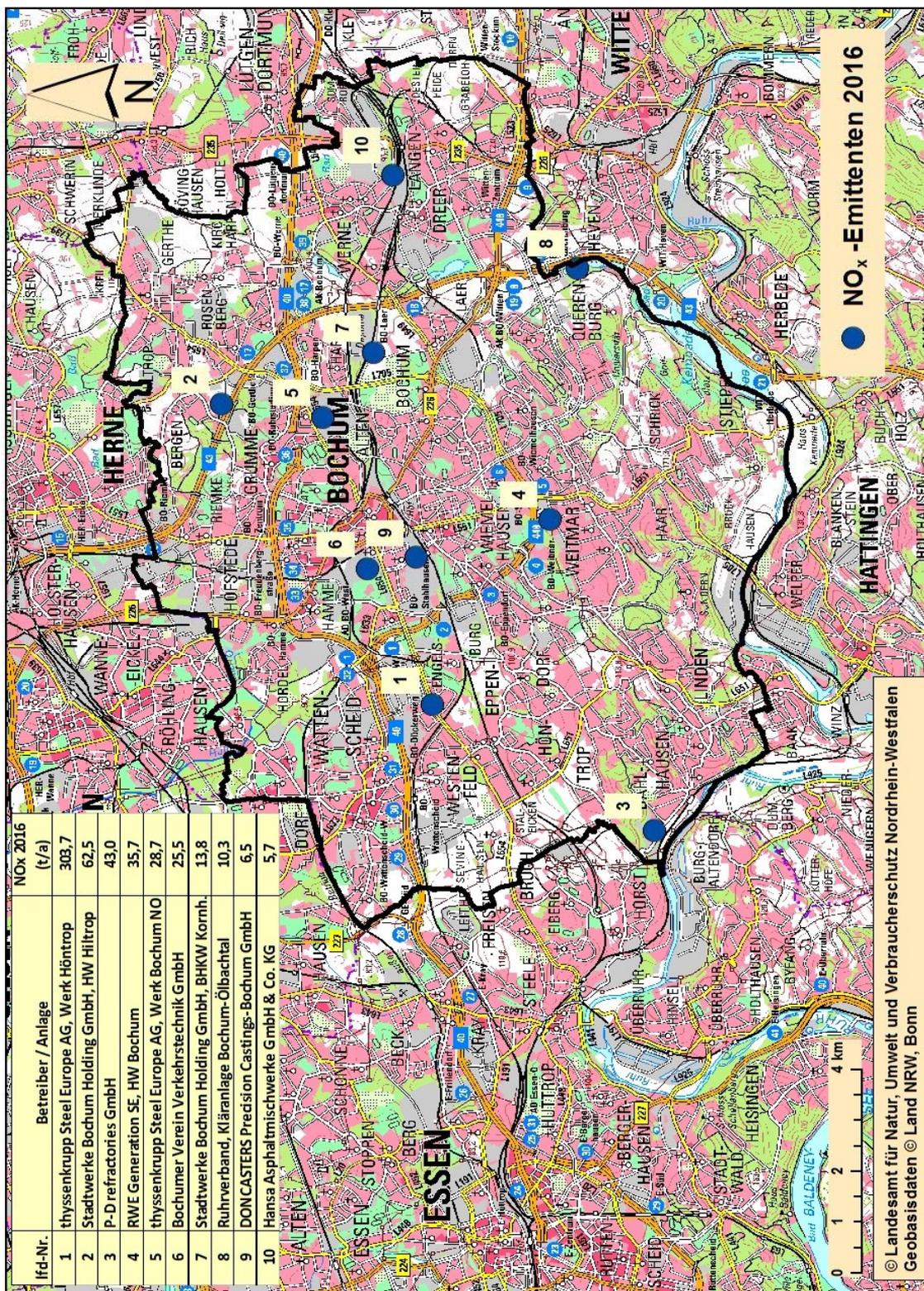
Obergruppe nach 4. BImSchV		NO _x -Emissionen	
		[t/a]	[%]
01	Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie	156,4	27,7
02	Steine und Erden, Glas, Keramik, Baustoffe	48,8	8,7
03	Stahl, Eisen u. sonstige Metalle einschl. Verarbeitung	336,6	59,7
04	Chem. Erzeugnisse, Arzneimittel	2,2	0,4
05	Oberflächenbehandlung mit organischen Stoffen	5,9	1,0
08	Verwertung und Beseitigung von Abfällen	13,8	2,5
Gesamt		563,7	100,0

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 Bochum mit aufgenommen.

Die 10 größten NO_x-Emittenten (= Arbeitsstätten bzw. Anlagen) der Industrie sind in der nachfolgenden Karte (Abb. 3.2.3/2) dargestellt und benannt.



LRP Ruhrgebiet, Teilplan Ost - Lokale Ergänzung Bochum



4 Abb. 3.2.3/2 Die zehn größten Stickstoffoxid-Emittenten der nach BImSchG genehmigungspflichtigen Anlagen der Industrie im Stadtgebiet Bochum, 2016



3.2.4 Emittentengruppe kleine und mittlere Feuerungsanlagen - nicht genehmigungsbedürftige Anlagen

Aus dem Bereich der immissionsschutzrechtlich nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen sind für das Luftreinhalteplangebiet die Kleinf Feuerungsanlagen als weitere NO_x-Quellen zu betrachten. Für das Jahr 2015 betragen die Emissionen im gesamten Stadtgebiet insgesamt rd. 243,3 t/a NO_x.

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 das Stadtgebiet Bochum untersuchten Emittentengruppen dargestellt.

Die Jahres-Gesamtemissionen für NO_x betragen ca. 1.765 t/a, wovon 54 % vom Verkehr, 32 % aus Industrieanlagen und 14 % aus Kleinf Feuerungsanlagen emittiert werden.

7 Tab. 3.2.6/1 Gesamtvergleich der NO_x-Emissionen aus den Quellbereichen Industrie, Kleinf Feuerungsanlagen und Verkehr für das Stadtgebiet Bochum

	Industrie 2016	Kleinf Feuerungsanlagen 2015	Verkehr 2017 ^{1) 2)}	Summe
NO_x-Emissionen [t/a]	564	243	958	1.765
¹⁾ Bezugsjahre „Verkehr“: Straßenverkehr: 2017; Flug- und Schienenverkehr 2013, Schiffsverkehr sowie Offroad: 2012 ²⁾ Straßenverkehr berechnet mit HBEFA V3.3				



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 Untersuchung an den Belastungspunkten

Die emissionsseitigen Untersuchungen wurden an für das Bochumer Stadtgebiet repräsentativen Belastungspunkten, in Bochum sind dies die Messstellen (siehe Kapitel 2.4), vorgenommen. Zusätzlich werden in Bochum keine weiteren Belastungspunkte (Verdachtsstellen) erwartet. Die Feststellung erfolgte einvernehmlich zwischen der Bezirksregierung Arnsberg, der Stadtverwaltung Bochum und dem LANUV NRW. Die emissionsseitigen Modellrechnungen basieren auf der Emissionsdatenbasis des HBEFA 3.3²².

Die Ergebnisse der Verkehrsbelastung und der Emissionsbilanz werden in Tab. 3.2.7/1 dargestellt.

8 Tab. 3.2.7/1 Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) mit den prozentualen Anteilen der verschiedenen Fahrzeuggruppen sowie NO_x-Emissionen des Straßenverkehrs (kg/km*a) an den untersuchten Streckenabschnitten (Messstellen) 2017, (INfz = leichte Nutzfahrzeuge; sNoB = schwere Nutzfahrzeuge ohne Busse > 3,5 t)

Untersuchte Streckenabschnitte 2017	DTV					NO _x [kg/km*a]
	Pkw [%]	INfz [%]	Kräder [%]	sNoB [%]	Busse [%]	
Herner Str.	31.601					4.200,9
	87,6	8,3	0,5	3,2	0,4	
Dorstener Str.	13.500					1.917,3
	90,8	6,2	0,5	1,5	1,1	

²² HBEFA 2017: Handbook of Emission Factors for Road Transport; Version 3.3; Umweltbundesamt; Dessau; 2017



3.3 Ursachenanalyse (Anteile der lokalen Quellen an der Überschreitungssituation)

Der Grenzwert für den NO₂-Jahresmittelwert beträgt 40 µg/m³ und ist seit 2010 einzuhalten. Dieser Wert wurde im Jahr 2017 an der LANUV-Messstation Herner Straße (VBOH2) mit 51 µg/m³ überschritten. Im Jahr 2018 wurde vom LANUV NRW eine weitere Messstelle an der Dorstener Straße eingerichtet. Dort wurde der Grenzwert im Jahr 2018 mit 36 µg/m³ eingehalten, weshalb diese Messstelle nachfolgend nicht weiter betrachtet wird. An der Messstation Herner Straße wurde eine Ursachenanalyse durchgeführt.

Das regionale Hintergrundniveau von 22 µg/m³ für Stickstoffdioxid (NO₂) für das Jahr 2017 wurde aus Messungen der Luftqualitätsüberwachungsstationen berechnet (siehe Kapitel 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-, Schienen- und Schiffsverkehr, Industrie und Quellen aus nicht genehmigungsbedürftigen Kleinf Feuerungsanlagen. 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 Bochumer 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 lokale Anteil des Straßenverkehrs (im Folgenden mit „Kfz lokal“ abgekürzt) wurde für die Messstelle Herner Straße mit IMMIS^{luft} berechnet. IMMIS^{luft} modelliert die Ausbreitung der durch den Straßenverkehr erzeugten Schadstoffbelastung im Straßenraum. Die Anteile des lokalen Straßenverkehrs wurden gesondert nach den Fahrzeugarten Pkw, leichte Nutzfahrzeuge (INfz), schwere Nutzfahrzeuge ohne Busse (sNoB), Busse (Bus) und Motorrad (Krad) bestimmt.

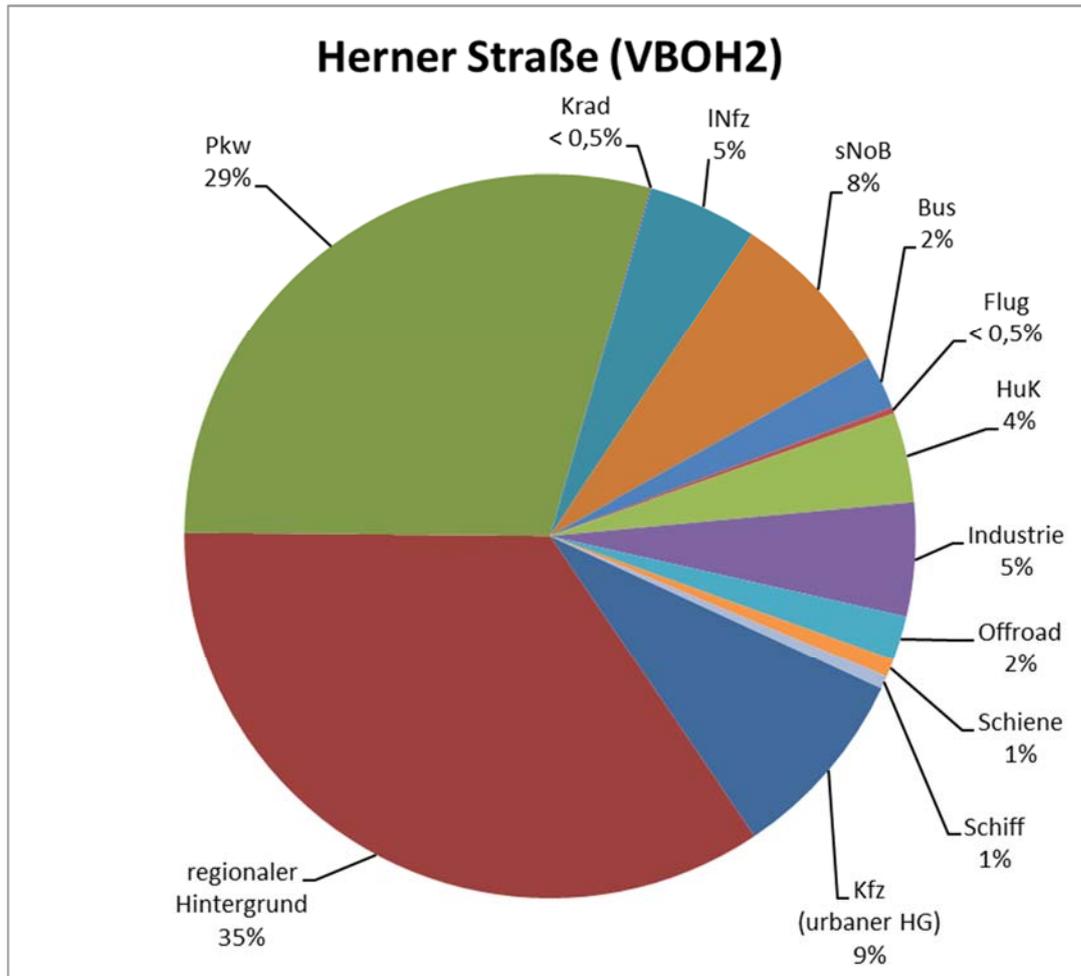


In Abb. 3.3/1 sind die berechneten prozentualen Beiträge der verschiedenen Verursachergruppen sowie des regionalen Hintergrundniveaus für NO_x dargestellt. Die Verursacheranteile werden hier als NO_x und nicht, wie sonst für Immissionen üblich, als NO_2 angegeben, da es sich bei den Eingangsdaten der Berechnungen auch um Emissionen (angegeben als NO_x) handelt (vgl. auch Kapitel 3.2.1). Dies ist in diesem Fall nicht anders möglich, da es keinen konstanten Faktor für die Anteile von NO_2 in NO_x gibt.

Die NO_2 -Belastung wird bei der Immissionsmodellierung in einem mehrstufigen aufwändigen Verfahren ermittelt. Diese aufwändige Vorgehensweise ist notwendig, weil emissionsseitig ein Gemisch aus Stickstoffoxiden, den sogenannten NO_x , freigesetzt wird. NO_x ist im Wesentlichen ein Gemisch aus Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO_2). In der Luft wird durch chemische Prozesse NO in NO_2 umgewandelt. Diese Umwandlung hängt unter anderem von der NO_x -Konzentration ab. In der Immissionsmodellierung wird daher zunächst immer die NO_x -Gesamtimmisionskonzentration bestimmt und nachfolgend in eine NO_2 -Gesamtbelastung umgerechnet. Der Zusammenhang zwischen NO_x -Konzentration und NO_2 -Konzentration ist nicht linear (siehe z.B. Düring et al., 2011²³). Wegen der Nichtlinearität ist eine einfache Umrechnung von NO_x auf NO_2 nicht möglich²⁴.

²³ Düring, Bächlin, Ketzler, Baum, Friedrich und Wurzer, 2011: A new simplified NO/NO_2 conversions model under consideration of direct NO_2 -emissions. Meteorologische Zeitschrift, Vol. 20, No. 1, 067-073

²⁴ VDI 3783 Blatt 14; 2008/50/EG



5 Abb. 3.3/1 Darstellung der prozentualen, berechneten Beiträge 2017 der verschiedenen Verursachergruppen sowie des regionalen Hintergrundniveaus für die NO_x-Belastung

Legende zur Abbildung

Pkw	=	Personenkraftwagen
sNoB	=	schwere Nutzfahrzeuge ohne Busse
INfz	=	leichte Nutzfahrzeuge
Kfz-urban	=	Beitrag des Straßenverkehrs, der nicht unmittelbar in dem untersuchten Straßenabschnitt fährt
Offroad	=	Verkehr durch z. B. Baumaschinen, Land- und Forstwirtschaft
HuK	=	Hausbrand und Kleinf Feuerungen

Das regionale Hintergrundniveau und der lokale Straßenverkehr haben 2017 an der Probenahmestelle Herne Straße die höchsten Anteile an der NO_x-Belastung. Für den regionalen Hintergrund beträgt der Anteil 35 % und für den lokalen Straßenverkehr 44 %.



LRP Ruhrgebiet, Teilplan Ost - Lokale Ergänzung Bochum

In der Herner Straße leisten die Pkw mit 29 % den höchsten Beitrag aus der Gruppe des lokalen Kfz-Verkehrs, gefolgt von den sNoB mit 8 % und INfz mit 5 %.

Der urbane Kfz-Anteil liegt bei 9 %. Der HuK-Anteil liegt bei 4% und der Anteil der Industrie bei 5 %. Alle weiteren Quellen tragen unter 2 % zur Stickstoffoxid-Belastung bei.



4 Voraussichtliche Belastung im Jahr 2020 ohne weitere Maßnahmen

4.1 Zusammenfassende Darstellung der Entwicklung

Straßenverkehr

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

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

Im Untersuchungsgebiet soll der Prognose zufolge im Jahr 2020 insgesamt eine Jahresfahrleistung von ca. 2.032 Mio. FZkm/a erbracht werden. Den höchsten Anteil (ca. 88 %) davon hat der Pkw-Verkehr. Die leichten Nutzfahrzeuge sollen ca. 6 % und die schweren Nutzfahrzeuge >3,5 t (Lkw, Lastzüge, Sattelzüge und Busse) ca. 5 % der Jahresfahrleistung erbringen. Mit ca. 4,5 % Jahresfahrleistung sollen die schweren Nutzfahrzeuge ohne Busse ca. 11,5 % der NO_x-Emissionen verursachen. Die Verteilung der Jahresfahrleistungen und der NO_x-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 %.

Die NO_x-Emissionen des Straßenverkehrs verringern sich hingegen im gesamten Stadtgebiet von ca. 882 t im Jahr 2017 auf ca. 670 t im Jahr 2020. Dies entspricht einer Reduktion um ca. 24 %. Dieser prognostizierte Rückgang ist die Folge der fortschreitenden technischen Flottenentwicklung (natürliche Flottenmodernisierung/-erneuerung) nach HBEFA.

Ergänzend wird in Tab. 4.1/2 die Veränderung der Jahresfahrleistung und der NO_x-Emission vom Jahr 2017 zum Jahr 2020 dargestellt.



LRP Ruhrgebiet, Teilplan Ost - Lokale Ergänzung Bochum

9 Tab. 4.1/1 Jahresfahrleistung in Fahrzeugkilometer (FZkm) pro Jahr sowie NO_x-Emissionen im Untersuchungsgebiet nach Fahrzeuggruppen für das Jahr 2020

	Jahresfahrleistung ^{1),2)}		NO _x ^{1),2)}	
	[Mio. FZkm/a]	[%]	[t/a]	[%]
Pkw	1.784,2	87,8	493,3	73,6
Leichte Nutzfahrzeuge (INfz)	125,0	6,2	68,9	10,3
Busse	8,2	0,4	26,8	4,0
Kräder	23,9	1,2	3,8	0,6
Schwere Nutzfahrzeuge ohne Busse	90,6	4,5	77,2	11,5
Kfz	2.031,8	100	670,0	100
<p>¹⁾Emissionsdaten für das Jahr 2020 aus Emissionskataster Straßenverkehr, Modellierung mit HBEFA 3.3</p> <p>²⁾Die Werte können Abweichungen durch Rundungen enthalten.</p>				

10 Tab. 4.1/2 Veränderungen von Jahresfahrleistungen (FZkm) und NO_x-Emissionen im Vergleich der Jahre 2017/2020

Fahrzeuggruppe	Veränderung 2017/2020 [%]	
	Jahresfahrleistung	NO _x
Pkw	+1,7	-19,2
Leichte Nutzfahrzeuge (INfz)	+3,7	-33,0
Busse	+0,7	-23,1
Kräder	+1,4	-6,9
Schwere Nutzfahrzeuge ohne Busse (sNoB)	+4,7	-40,6
Kfz	+1,9	-24,0



Schienenverkehr, Offroad-Verkehr, Flugverkehr

In der Verordnung (EU) 2016/1628²⁵ legt die EU schärfere Abgasgrenzwerte für neue Verbrennungsmotoren fest, die in mobilen Maschinen und Geräten eingebaut und nicht für den Straßenverkehr bestimmt sind. 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)²⁶ 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 Bezugsjahren der jeweiligen Emissionskataster und dem Prognosejahr 2020 als konstant angesehen.

Industrie

Wie in Kapitel 3.2.3 bereits dargestellt betragen die industriell bedingten NO_x-Emissionen ca. 564 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.

²⁵ 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

²⁶ 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_x-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_x-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 NO₂-Konzentration für ganz Nordrhein-Westfalen ein bis zwei Prozent. Bezogen auf das Rhein-Ruhr-Gebiet ergibt sich auf Basis der Messungen der Jahre 2013 bis 2017 eine jährliche Abnahme der NO₂-Konzentration von ca. 2 %.



Wie in Kapitel 4.1 dargestellt liegen für die urbanen Quellen Prognosen für das Jahr 2020 für die Quellgruppe Straßenverkehr vor. Für die NO_x-Emissionen des Straßenverkehrs im Bochumer Stadtgebiet wird vom Jahr 2017 bis zum Jahr 2020 aufgrund der Flottenerneuerung/-modernisierung eine Abnahme um 24 % prognostiziert. Das ist die Summe für das gesamte Stadtgebiet. Die Änderungen können lokal variieren. Daher wurde in diesem Fall sowohl für das Jahr 2017 als 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 NO₂, eine Minderung von 2017 auf 2020 von etwa 2 µg/m³.

4.2.2 Erwartete Belastung im Überschreitungsgebiet

Aus den Berechnungen des LANUV NRW ergibt sich allgemein für den betrachteten Belastungsschwerpunkt:

Ohne Maßnahmen sinkt die zu erwartende NO₂-Belastung von 2017 bis zum Jahr 2020 auf 43 µg/m³ als Folge der lokalen Entwicklungen (Modernisierung der Fahrzeugflotte einschließlich Software-Update) und durch die Abnahme des regionalen Hintergrundniveaus.

Im Rahmen der Fortschreibung des LRP Bochum wurden Berechnungen der Emissionen für das Basisjahr 2017 und das Prognosejahr 2020 durchgeführt. Darauf aufbauend wurde auch die Immissionsbelastung für das Jahr 2020 abgeschätzt.

An den beiden betrachteten verkehrsnahen Messstationen in Bochum zeigt sich, dass die Messwerte seit 2017 bzw. 2018 sinken.



5 Gesamtkonzept zur NO₂-Minderung

5.1 Großräumige Beiträge zur Luftreinhaltung

Im Rahmen der Diskussion um die weiterhin überschrittenen Grenzwerte, der von der Deutschen Umwelthilfe in Deutschland angestrebten Gerichtsverfahren 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 Emissionengruppen 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 besten verfügbaren Techniken), in denen 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) 2015/2193²⁷) 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 (SO₂), Stickstoffoxiden (NO_x) und Staub.

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-PKW²⁸ 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. Zwischenzeitlich ist das Software-Update für ältere Dieselfahrzeuge abgeschlossen (Stand: 14.01.2020).²⁹ Das UBA

²⁷ Siehe auch <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015L2193&from=DE>

²⁸ Siehe auch <https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2017/08/2017-08-02-nationales-forum-diesel.html>

²⁹ <https://www.autogazette.de/diesel/software/unternehmen/software-update-fuer-53-millionen-diesel-abgeschlossen-989399503.html>



geht von einer Minderungswirkung des Software-Updates um durchschnittlich 25 % aus. Dies wurde auch im Rahmen der Fortschreibung des HBEFA 4.1 hinterlegt. Weitere Rückrufe sind zwischenzeitlich hinzugekommen.

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^{30,31}. 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 werden³².

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 ist³³. Für die Hardware-Nachrüstung von privaten PKW hat der Bund Ende des Jahres 2018 die technischen Anforderungen an die NO_x-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 Förderaufrufe verstetigt werden sollen³⁴. 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

³⁰ Siehe auch <https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2017/09/2017-09-01-treffen-kommunen-luftqualitaet.html>

³¹ Siehe auch <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/weitere-500-millionen-euro-fuer-saubere-luft-1556776>

³² Siehe auch www.bav.bund.de/DE/4_Foerderprogramme/foerderprogramme_node.html

³³ Siehe auch <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/kanzlerin-merkel-mobilitaet-des-einzelnen-sichern-1535162>

³⁴ 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“³⁵.

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.

³⁵ 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.³⁶ 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 Dieselmotorkraftfahrzeugen) sowie weitere Mittel des Landes NRW³⁷ 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

³⁶ Siehe auch Kommunalinvestitionsförderungsgesetz (KInvFG)
<https://www.gesetze-im-internet.de/kinvfg/BJNR097500015.html>

³⁷ <https://www.land.nrw/de/pressemitteilung/ministerin-heinen-esser-macht-sich-stark-fuer-die-hardware-nachruistung-von-euro-5>



der Schadstoffklasse Euro 6, sowie E- und Hybrid-Fahrzeuge vorgehalten. Bereits heute fahren rund 8 % der PKW der Landesfahrzeuge auf E- oder Hybrid-Basis. Diese Quote soll in den kommenden Jahren stark 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 NO₂-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 NO₂-Belastung auch weitere planunabhängige kommunale Maßnahmen in Betracht, soweit sich solche aufgrund ändernder Rahmenbedingungen künftig ergeben.

5.2 Lokale Ansatzpunkte zur NO₂-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 zuständigen Straßenbau- bzw. Straßenverkehrsbehörden einholen (§ 47 Abs. 4 S. 2 BImSchG). Eine Verweigerung



des Einvernehmens kann ausschließlich aus fachlichen (straßenbau- bzw. straßenverkehrlichen) Gründen erfolgen, ökonomische Gesichtspunkte oder kommunal-entwicklungspolitische Gründe sind hingegen unbeachtlich.³⁸ Die zuständigen 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.

³⁸ 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 Luftreinhaltungstechnik auszurüsten.

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

5.2.3 Hausbrand und Kleinfeuerungsanlagen

Für die Stadt Bochum konnte aktuell kein signifikanter Verursacheranteil an der NO_x-Gesamtmissionsbelastung durch Hausbrand und Kleinfeuerungsanlagen ermittelt werden. In der vorliegenden Planergänzung beträgt der Anteil von Hausbrand und Kleinfeuerungsanlagen etwa 4 % (s. Abb. 3.3/1) an den Gesamtmissionen NO₂. Insofern sind für diese lokale Planergänzung 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 Bochum ist mit ca. 2 % sehr gering. Insofern sind für diese lokale Planergänzung keine Maßnahmen definiert worden.

Gleichwohl ist durch Änderungen der aktuellen Gesetzgebung im Bereich des Offroad-Verkehrs davon auszugehen, dass künftig die NO_x-Emissionen weiter reduziert werden und sich somit auch der Anteil der NO₂-Immissionen reduzieren wird.

Gleiches gilt für den Flugverkehr. Die Belastungsanteile des Flugverkehrs sind an dem vorliegend zu betrachtenden Belastungsschwerpunkt mit max. 0,5 % ebenfalls als gering bis gar nicht vorhanden einzustufen (s. Kap. 4.1).



5.3 Ergänzender Maßnahmenkatalog für die Stadt Bochum

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 Bochum und auch die weiteren Mitglieder der Arbeitsgruppe eingebracht wurden und deren Umsetzung vereinbart ist.

5.3.1 Ergänzung des Maßnahmenkatalogs

Bereits der hiermit zu ergänzende Luftreinhalteplan Ruhrgebiet - Teilplan Ost vom 15.10.2011 setzt Maßnahmen fest, die zwischenzeitlich umgesetzt wurden, als Daueraufgabe fortzuführen sind oder aus bestimmten Gründen nicht weitergeführt werden.

Der bestehende Luftreinhalteplan wird ergänzt durch die folgenden Maßnahmen des Maßnahmenpakets. Dieses Maßnahmenpaket enthält zum einen Maßnahmen, die sich speziell auf den Belastungspunkt beziehen und zum anderen Maßnahmen, die im gesamten Stadtgebiet wirken.

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



Herner Straße

Kurzfristig erzielbare Maßnahmenwirkung

Lfd. Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung	umzusetzen durch / bis
M-BO.1	<p>Reduzierung der Verkehrsbelastung durch Verringerung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h und Überwachung der Einhaltung der Geschwindigkeitsbegrenzung</p> <p>Die Herner Straße stellt eine Abkürzung und unter Umständen, je nach Verkehrslage auf den Autobahnen, auch eine Reisezeitverkürzung auf der Strecke BAB 40 - BAB 43 dar. Vor der Anordnung von 30 km/h als zulässige Höchstgeschwindigkeit betrug die durchschnittliche tägliche Verkehrsmenge knapp 35.000 Kfz. Eine Geschwindigkeitsreduzierung führt nach den Verkehrsprognosen des Bochumer Verkehrsmodells zu einer sehr deutlichen Verkehrsverringerung auf der Herner Straße und einem Verbleib des Abkürzungsverkehrs überwiegend auf den Autobahnen.</p> <p>Die Geschwindigkeitsbegrenzung ist im November 2018 in Kraft getreten. Zugleich wurde ein Radargerät angeschafft, welches die Geschwindigkeitsreduzierung entsprechend überwacht.</p>	<p>Stadt Bochum / in Kraft seit November 2018.</p>
M-BO.2	<p>Linienverkehr Herner Straße</p> <p>Es befinden sich drei Buslinien auf der Herner Straße mit rund 300 Fahrbewegungen pro Tag (DTV-W), wovon eine Linie durch einen Subunternehmer bedient wird.</p> <p>Für die Herner Straße sagen die Stadt Bochum sowie die Bochum-Gelsenkirchener Straßenbahn AG (BOGESTRA) zu, dass zwei dieser Linien (366 und 385) ausschließlich mit Fahrzeugen der Abgasnormen EURO V EEV und VI (höchster derzeitiger Umweltstandard) bedient werden.</p> <p>Darüber hinaus wird ab dem 3. Quartal 2020 eine Linie (354) grundsätzlich mit E-Bussen bedient. In der Hauptverkehrszeit werden durch diese Maßnahme 40 % aller Linienbusfahrten im Bereich des von Grenzwertüberschreitung betroffenen Straßenzuges emissionsfrei erfolgen.</p> <p>Ziel: Verringerung der Schadstoffemissionen durch Busse.</p>	<p>Stadt Bochum und BOGESTRA / 2020.</p>



Durch die bisher durchgeführten Maßnahmen konnte die Stickstoffdioxid-Belastung an der Herner Straße von 48 µg/m³ im Jahr 2018 auf 38 µg/m³ im Jahr 2019 gesenkt werden.

Belastungsschwerpunkt Herner Straße und übriges Stadtgebiet

Mittelfristig erzielbare Maßnahmenwirkung

Lfd. Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung	umzusetzen durch / bis
Maßnahmen im Bereich MIV und Förderung der E-Mobilität		
M-BO.3	<p>Berücksichtigung neuester Umweltstandards bei der Neuanschaffung von städtischen Fahrzeugen</p> <p>Die Stadt Bochum erwirbt, soweit möglich, nur noch Fahrzeuge mit Elektroantrieb. Sollte dies in Einzelfällen nicht möglich sein, werden im Rahmen der Anschaffung neuer Fahrzeuge ausschließlich solche mit aktuellstem Abgasstandard beschafft. Die Umsetzung beginnt in 2020 mit insgesamt 28 Fahrzeugen.</p>	<p>Stadt Bochum / ab 2020</p> <p>Teilweise schon umgesetzt. 16 Nutzfahrzeuge wurden bereits ausgeliefert.</p>
M-BO.4	<p>Modernisierung des städtischen Fuhrparks der Nutzfahrzeuge</p> <p>Im Jahr 2020 wird der Austausch von 10 älteren leichten Nutzfahrzeugen durch Neufahrzeuge erfolgen. Bis 2027 werden alle bisher noch vorhandenen leichten Nutzfahrzeuge der Klasse Euro V ersetzt. Dem Segment der Nutzfahrzeuge ab 3,5 t sowie der schweren Nutzfahrzeuge sind aktuell 50 Fahrzeuge zuzurechnen. In 2020 werden hiervon 18 den Standard Euro 6 erfüllen. Darüber hinaus werden in 2020 voraussichtlich 6 Fahrzeuge < Euro V außer Betrieb genommen.</p> <p>Im Weiteren werden auch die schweren Nutzfahrzeuge durch ein fortlaufendes Investitionsprogramm sukzessive durch Fahrzeuge mit dem bestmöglichen Abgasstandard ersetzt. Des Weiteren wird die Stadt Bochum unter Berücksichtigung von wirtschaftlichen und technischen Rahmenbedingungen Fahrzeuge unverzüglich nachrüsten, die förderfähig sind.</p> <p>Durch die Anschaffung neuer Fahrzeuge bzw. die Umrüstung bestehender Fahrzeuge wird eine Verringerung der Schadstoffemissionen durch städtische Nutzfahrzeuge erreicht.</p>	<p>Stadt Bochum / bis 2027</p>
M-BO.5	<p>Umstellung der KEP-Dienste auf E-Mobilität</p> <p>DHL liefert innerhalb der Bochumer Umweltzone Paketsendungen mit Elektrofahrzeugen („Streetscooter“) lokal stickoxid- und CO₂-frei aus.</p>	<p>Stadt Bochum /</p> <p>Ziel ist eine Fertigstellung Ende 2020 / Anfang 2021.</p>



LRP Ruhrgebiet, Teilplan Ost - Lokale Ergänzung Bochum

Lfd. Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung	umzusetzen durch / bis
	<p>Innenstadtlagen leiden häufig unter einer verminderten Luftqualität; gleichzeitig steigt dort das Aufkommen kleinteiliger Warenlieferungen. Die Stadt Bochum möchte die Citylogistik in der Bochumer Innenstadt sowie perspektivisch auch in der Wattenscheider Innenstadt über das Angebot von MicroHubs und den Weitertransport der Sendungen durch elektrische Lastenfahrräder diversifizieren. Nach Festlegung von Flächen, die den Anforderungen der KEP-Dienstleister entsprechen, wird das Projekt fortgesetzt.</p> <p>Erwarteter Effekt: sukzessive Verminderung der Emissionen dieser Verkehrsgruppe.</p>	
<p>Veränderung Modal Split</p> <p>Die Stadt Bochum befindet sich parallel zum fortlaufenden wirtschaftlichen Strukturwandel in einem Prozess des planerisch-stadtentwicklerischen Paradigmenwechsels, geprägt von einer Abkehr vom Leitbild der „autogerechten Stadt“ (u. a. Automobilindustrie/Opel) hin zu einer stadtverträglichen Siedlungs- und Verkehrsplanung mit konsequenter Förderung des Umweltverbundes. Bürgerschaftlich und politisch wird dieser Prozess unterstützt und vorangetrieben.</p>		
<p>M-BO.6</p>	<p>Erarbeitung eines Leitbildes Mobilität</p> <p>Das erarbeitete Leitbild Mobilität formuliert die übergeordneten Ziele der zukünftigen Verkehrsplanung in der Stadt Bochum. Der Anteil des MIV am Modal Split (Wege der Bochumer Bevölkerung) soll bis 2030 um 15 Prozentpunkte auf 40 % sinken. Eines der Kernziele ist dazu die Stärkung des Umweltverbundes. Zusätzlich werden zentrale Leitprojekte zur schrittweisen Umsetzung des Leitbildes entwickelt. Eine Bürgerkonferenz zum Thema „Mobilität von morgen“ fand am 18.05.2019 statt. Die Bochumer Bürgerinnen und Bürger³⁹ haben dort ihr Engagement und ihre Ideen bekundet, diesen Prozess zu unterstützen und mitzugestalten.</p> <p>Durch die angestrebte nachhaltige Veränderung der Mobilitätsentwicklung ist u. a. durch die Verringerung des MIV und eine Steigerung der Inanspruchnahme des ÖPNV eine Verringerung der Schadstoffemissionen zu erwarten.</p>	<p>Stadt Bochum</p>
<p>M-BO.7</p>	<p>Mitgliedschaft im Zukunftsnetz Mobilität NRW</p> <p>Die Stadt Bochum ist seit 2017 aktives Mitglied im Zukunftsnetz Mobilität NRW und verfolgt das gemein-</p>	<p>Stadt Bochum</p>

³⁹ Ein/e Bürger*in je 1.000 Einwohner*innen



LRP Ruhrgebiet, Teilplan Ost - Lokale Ergänzung Bochum

Lfd. Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung	umzusetzen durch / bis
	<p>same Ziel der Förderung einer nachhaltigen Mobilitätsentwicklung durch ein kommunales Mobilitätsmanagement. Die Mitgliedschaft im Zukunftsnetz fördert den regionalen Austausch und Wissenstransfer zur Förderung der Umsetzung von Verkehrsprojekten.</p>	
M-BO.8	<p>GreenCityPlan Bochum</p> <p>Der Masterplan mit 45 Einzelmaßnahmen soll die Voraussetzungen schaffen, um kurz-, mittel- und langfristige Maßnahmen zur Gestaltung nachhaltiger und emissionsarmer Mobilität zu fördern. Damit werden aus gutachterlicher Sicht Maßnahmen dargestellt, die zur Reduktion von Luftschadstoffen beitragen. Der Bericht wurde Ende August 2018 fertiggestellt. Ausgewählte Maßnahmen werden in Leitprojekte überführt und umgesetzt (vgl. Leitbild Mobilität).</p>	Stadt Bochum
M-BO.9	<p>Mobilstationen</p> <p>Aufbauend auf dem Fachkonzept „Multimodale Mobilität“ sollen die Handlungsempfehlungen in enger Zusammenarbeit mit der BOGESTRA und der Stadt Gelsenkirchen weiterverfolgt werden. Dazu gehören u. a.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kriterienkatalog/quantitative Prüfung zur Errichtung von Mobilstationen (Handbuch Mobilstationen für Bochum und Gelsenkirchen in Erstellung) • Erstellung eines Kommunikationskonzeptes für Mobilstationen • stufenweiser Auf- und Ausbau von Mobilstationen. • Die Wohnungsbaugesellschaft VBW, BOGESTRA und die Stadtwerke Bochum GmbH haben im Frühjahr 2020 E-Mobilstationen in zwei Bochumer Quartieren (Carsharing/Bikesharing) eröffnet. In zwei verdichteten Stadtquartieren werden die Stationen über E-Pkw, E-Lastenfahräder sowie Pedelecs verfügen und stehen der Öffentlichkeit zur Verfügung. Weitere Mobilstationen sind beabsichtigt. <p>Ziel: Veränderung des Mobilitätsverhaltens, einhergehend mit einer Verbesserung der Intermodalität und einer Verringerung des MIV. Dadurch sind Emissionsreduzierungen zu erwarten.</p>	<p>Stadt Bochum, Stadt Gelsenkirchen, BOGEST-RA, VBW, Stadtwerke Bochum /</p> <p>Das Projekt befindet sich aktuell in der Umsetzung.</p> <p>Die Stadt Bochum beteiligt sich des Weiteren an dem Projekt des VRR zum Aufbau eines einheitlichen Netzes von Mobilstationen im Verbundraum.</p>
M-BO.10	<p>Schulwegpläne in Zusammenarbeit mit der Hochschule Bochum</p> <p>In der Zusammenarbeit mit der Hochschule Bochum werden in Form von studentischen Arbeiten Schulwegpläne für Grundschulen erarbeitet. Durch die Schulwegpläne und die Umsetzung begleitender inf-</p>	Stadt Bochum



Lfd. Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung	umzusetzen durch / bis
	<p>rastruktureller Maßnahmen soll Schulkindern ein sicherer und selbstbestimmter Schulweg ermöglicht und Fahrten des Individualverkehrs im Hol- und Bringverkehr vermieden werden.</p> <p>Ziel: Verringerung der Schadstoffemissionen durch eine Reduzierung des Hol- und Bringverkehrs.</p>	
M-BO.11	<p>Nahmobilitätskonzepte</p> <p>Ein wichtiges Projekt des „Klimaschutzteilkonzepts Klimafreundlicher Verkehr“ ist die Erstellung eines Nahmobilitätskonzepts für einen Modellstadtteil von Bochum. Dabei sollen neben den klimaschutzrelevanten Themen den Aspekten „Gesundheitsförderung“ und „Berücksichtigung der Folgen des demografischen Wandels“ besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Diese übergeordneten Ziele sind deckungsgleich mit den Zielen der Integrierten Stadtentwicklungskonzepte (ISEK) und damit der Stadterneuerung.</p> <p>In diesem Rahmen wurde bzw. wird derzeit für Watterscheid (abgeschlossen), für Laer (abgeschlossen) und für Werne/Langendreer-Alter Bahnhof jeweils ein solches Nahmobilitätskonzept erarbeitet. Die Maßnahmenvorschläge umfassen bspw. Anpassungen der Verkehrsinfrastruktur zur Herstellung der Barrierefreiheit (Zuwegung und Zustieg an ÖPNV-Haltestellen, Gehweg und Radwegbreiten) und damit zur Förderung des Umweltverbundes.</p> <p>Ziel: Durch eine nachhaltige Mobilitätsentwicklung wird u. a. auch eine Reduzierung der Schadstoffemissionen angestrebt.</p>	<p>Stadt Bochum /</p> <p>Das Projekt befindet sich bereits in der Umsetzung.</p>
Maßnahmen im Bereich Radverkehr		
M-BO.12	<p>Kooperation mit Fahrradverleihern</p> <p>Neben dem bereits ansässigen, stationsbasierten Fahrradverleihsystem nextbike (hier unter der Marke metropolradruhr) interessierten sich in den vergangenen Jahren weitere Anbieter vor allem mit Free-Floating-Konzepten für eine Betätigung in Bochum.</p> <p>Bochum unterstützt die Firmen, um die Anzahl der Fahrten mit dem Fahrrad zu erhöhen. Insgesamt ist es das Ziel, eine gute Alternative zum MIV zu schaffen.</p> <p>Aktuell gibt es im Bereich der Leihräder weiterhin ausschließlich das metropolrad-ruhr-System. Im Jahr 2019 wurden 400 vollständig neue Räder ausge-</p>	<p>Stadt Bochum / 2020.</p> <p>Die restliche Flotte wurde bereits komplett ausgetauscht.</p>



LRP Ruhrgebiet, Teilplan Ost - Lokale Ergänzung Bochum

Lfd. Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung	umzusetzen durch / bis
	<p>bracht, die restliche Flotte soll im Jahr 2020 ausgetauscht werden. Sobald das gesamte metropolradruhr-System erneuert wurde, wird auch in diesem System Free-Floating möglich. Zunächst soll das Angebot für die Innenstadt gelten, Erweiterungen sind denkbar.</p> <p>Die Fahrräder sind auch über die Mutti-App der BOGESTRA buchbar.</p> <p>Ziel: Reduzierung des MIV durch Verbesserung der intermodalen Verknüpfung. Dadurch mehr Umstieg aufs Rad mit dem Ziel der Verringerung der Schadstoffemissionen.</p>	
M-BO.13	<p>Ausbau des Fahrradparkens und der intermodalen Verknüpfung</p> <p>Installation von zusätzlichen Fahrradparkmöglichkeiten – jeweils mindestens 100 neue Anlehnbügel pro Jahr.</p> <p>Anfang 2019 wurden 185 neue Fahrradboxen im DeinRadschloss-System installiert. Die Boxen befinden sich an 14 Standorten, vornehmlich an ÖPNV-Verknüpfungspunkten.</p> <p>Verbesserung der intermodalen Verknüpfung mit dem Ziel der Stärkung des Radverkehrs und infolge dessen einer Reduzierung der Schadstoffemissionen.</p>	Stadt Bochum
M-BO.14	<p>Ausbau von Radvorrangrouten, Radwegen, Fahrradstraßen, Schutzstreifen etc.</p> <p>Insgesamt sind folgende Einzelmaßnahmen vorgesehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planung und Bau des RS 1 auf Bochumer Stadtgebiet • Einrichtung von Fahrradstraßen, wo möglich (2019: Üminger See, Weitmarer Straße. 2020 bisher: Brockhauser Str.) • Markstraße Anlage von Schutzstreifen (Universitäts- bis Semperstraße, ca. 360 Meter) und Radfahrstreifen (Universitäts- bis Stiepeler Straße, ca. 1.000 Meter und Hanielstraße bis Opelring, ca. 900 Meter (teils umgesetzt)) • Markstraße Installation von Radverkehrsanlagen auf dem Abschnitt Semper- bis Hanielstraße, ca. 970 Meter • Bahnhofstraße Installation von Radverkehrsanlagen entlang des Parks am Ehrenmal (im Rahmen des ISEK -Integriertes Stadtentwicklungskonzept- Wattenscheid), ca. 350 Meter. • Wegweisung Verdichtung der wegweisenden Beschilderung für den Radverkehr im gesamten Stadtgebiet. (Installation ab Ende Januar 2020, Fa. ist beauftragt) • Hattinger Straße Umbau Haltestelle Bergmannsheil mit Installation von Radfahrstreifen (umgesetzt) 	<p>Stadt Bochum / bis 2024.</p> <p>Der Umbau der Brockhauser Straße zur Fahrradstraße konnte inzwischen abgeschlossen werden.</p>



LRP Ruhrgebiet, Teilplan Ost - Lokale Ergänzung Bochum

Lfd. Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung	umzusetzen durch / bis
	<ul style="list-style-type: none"> • Hattinger Straße Umbau zwischen Königsallee und An der Landwehr mit Installation von Radfahrstreifen im Jahr 2020-22 (insgesamt dann ca. 970 Meter) • Königsallee Umgestaltung des Straßenraumes mit Anlage von durchgehenden Radfahrstreifen (Wohlfahrtstraße bis Hattinger Straße), ca. 1.800 Meter • Universitätsstraße, Alsenstraße bis Südring Installation von Radfahrstreifen (letzter Lückenschluss zur Innenstadt hin, ca. 500 Meter, umgesetzt) • Universitätsstraße, Auffahrt Uni-West (ca. Max-Imdahl bis Laerholzstraße, 400 Meter) Installation eines Zweirichtungsradweges sowohl zur Anbindung der Radfahrstreifen auf der Universitätsstraße (nur eine Richtung) als auch zur Erschließung der Wohnanlagen an der Laerholzstraße (beide Richtungen) • Springorumtrasse, Beleuchtung Auf dem einzigen Teilstück ohne Beleuchtung zwischen Königsallee und Franziskusstraße soll eine Beleuchtung installiert werden (ca. 3.200 Meter). • Engelsburger Straße, Schützenstraße bis Rampe Bahnbrücke Anlage von Radfahrstreifen beidseitig (ca. 670 Meter, fertiggestellt) • Alleestraße Vollständige Umgestaltung zwischen Westring und Bessemerstraße einschließlich Radverkehrsanlagen (ca. 670 Meter ab 2022) • Castroper Straße Vollständige Umgestaltung zwischen Schwanenmarkt und Quellenweg einschließlich Radverkehrsanlagen (ca. 1.525 Meter, ab 2020) • Weitmarer Straße Sanierung der Straße zwischen Knoopstraße und Durchfahrtssperre in Richtung Kohlenstraße als Fahrradstraße (ca. 200 Meter) • Nevelstraße/Schnatstraße Sanierung und Verbreiterung der Fahrbahn, Herstellung als Fahrradstraße (Nevelstraße zwischen Generalstraße und Springorumtrasse, Schnatstraße im Bereich abseits der Bebauung) (ca. 560 Meter, in Bau) • Berliner Straße, Kreuzung mit Schlaraffia-/Burgstraße Umbau der Gehwege zu Rad- und Gehwegen im Rahmen von Kanalbauarbeiten. Anlage von Radfahrstreifen nach Süden bis Wattenscheider Hellweg (ca. 830 Meter). Aufwertung Berliner Straße für Radverkehr als direkte Nord-Süd-Verbindung zwischen Gelsenkirchen und Hattingen bzw. der westlichen Bochumer Stadtteile. Verlegung des Radwanderweges R25 (Bestandteil der Route der Industriekultur, Verbindung zwischen Kray-Wanner Bahn und Bochum-Dahlhausen) von Privatflächen hierher. In Fahrtrichtung Norden wurde in einem ersten Schritt der Mehrzweckstreifen zwischen Wattenscheider Hellweg und Schlaraffiastraße im Jahr 2019 zum Radfahrstreifen umgestaltet. • Wasserstraße/Auf der Heide Installation von Radfahrstreifen zwischen Universitätsstraße und Opelring (ca. 1.430 Meter) • Essener Straße Installation und/oder Sanierung von Radverkehrsanlagen zwischen Stephanstraße und Erzstraße (ca. 2.240 Meter) • Neugestaltung einer Südumfahrung zur Wittener Straße Die Wittener Straße lässt ohne den Wegfall eines Fahr- 	



LRP Ruhrgebiet, Teilplan Ost - Lokale Ergänzung Bochum

Lfd. Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung	umzusetzen durch / bis
	<p>streifens je Richtung keine Installation von Radverkehrsanlagen zu. Als Alternative soll eine Route durch die südlich gelegenen Wohngebiete zur komfortabel befahrenen Radroute umgebaut werden (z. B. durch die Einrichtung von Fahrradstraßen) (insg. ca. 2.880 Meter, ab 2020)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optimierung von Anschlüssen des RS1 an das Stadtgebiet Für die Haushaltsjahre 2020-2024 sollen 250.000 Euro (in 2020) bzw. jährlich 500.000 Euro (2021-2024) in den Haushalt aufgenommen werden. <p>Ziel: Steigerung der Attraktivität des Radverkehrs und infolge dessen Reduzierung des MIV; Veränderungen im Modal-Split in Richtung Radnutzung.</p> <p>Bei Umsetzung aller aufgelisteten Maßnahmen kommt es zu insgesamt 37 Kilometern neuer Fahrradinfrastruktur.</p>	
Maßnahmen im Bereich Parkraummanagement		
M-BO.15	<p>Gesamtkonzept ruhender Verkehr</p> <p>In der Bochumer Innenstadt sowie den angrenzenden Wohngebieten kommt es aufgrund einer hohen Nutzungsmischung von Wohnen, Gewerbe, Freizeiteinrichtungen, Arbeitsstätten u. ä. in Verbindung mit dem begrenzten Angebot an privaten und öffentlichen Stellplätzen zu Parkproblemen. Es bestehen im zentralen Geschäfts- und Innenstadtbereich sowie im erweiterten Innenstadtbereich heute noch viele unbewirtschaftete Bereiche, welche Parksuchverkehre erzeugen. Zur Verhinderung von vermeidbaren Immissionsbelastungen wurde daher für den erweiterten Innenstadtbereich ein strategisches Gesamtkonzept erarbeitet und beschlossen, das die verschiedenen Nutzungen einbezieht und das Parken effektiv regelt. Das Konzept sieht eine räumliche und zeitliche Ausweitung der Parkraumbewirtschaftung vor. Bewohnerparkregelungen sowie die Bewirtschaftung mit Parkschein/Parkscheibe werden räumlich und z. T. zeitlich ausgeweitet. Die Personalkapazitäten zur Parkraumüberwachung werden aufgestockt.</p> <p>Die bisherigen drei Tarifzonen werden gesamtstädtisch zu zwei, in der Innenstadt die bestehenden zwei zu einer zusammengefasst und der Geltungsbereich räumlich erweitert. Die günstigste Zone III entfällt. Die zahlungspflichtigen Zeiten erweitern sich montags bis freitags um eine Stunde, samstags um fünf Stunden. Vor allem im Bereich des Gleisdreiecks wird durch die Reduzierung auf eine Tarifzone Parksuchverkehr nach einem günstigeren Stellplatz im öffentlichen Straßenraum vermieden. Kostenfreies Parken wird stark reduziert, im Innenstadtbereich fast in Gänze aufgehoben. Mittel- bis langfristig soll zur</p>	Stadt Bochum



LRP Ruhrgebiet, Teilplan Ost - Lokale Ergänzung Bochum

Lfd. Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung	umzusetzen durch / bis
	<p>Stärkung der Aufenthaltsqualität der Parkraum im öffentlichen Straßenraum teurer sein als in den Parkhäusern.</p> <p>Verknappung und Verteuerung des Parkangebots. Dadurch Verringerung der Attraktivität des MIV mit dem Ziel der Emissionsreduzierung.</p>	
Maßnahmen im Bereich Öffentlicher Personennahverkehr		
M-BO.16	<p>Taktverdichtung (Netz 2020)</p> <p>Die Stadt Bochum hat das Straßenbahn- und Buslinienetz mit der Einführung des 15-/30-Minuten-Taktes der S-Bahnen im nördlichen Bereich des VRR zum 15.12.2019 umgestellt.</p> <p>Mit dem neuen „Netz 2020“ bleiben die Anschlüsse zwischen regionalem Schienenverkehr und den städtischen Straßenbahnen und Bussen gesichert. Zudem bietet das überarbeitete Netz neue, attraktive Direktverbindungen mit Bussen und Straßenbahnen. Durch zusätzliche Straßenbahnlinien und überlagerte Takte wird das Angebot u. a. im kommunalen Schienennetz erweitert. Im Vergleich zu den Leistungen des Jahres 2019 werden in 2020 rund 1,5 Mio. Fahrkilometer mehr erbracht.</p> <p>Durch Netzänderungen wird perspektivisch mit einer um rund 3,3 % höheren Nachfrage gerechnet. Es können also neue Fahrgäste gewonnen werden.</p> <p>In Anknüpfung an die „Bochum Strategie“ mit der Kernaktivität „Vorfahrt ÖPNV“ untersuchen die Stadt Bochum und die BOGESTRA derzeit gemeinsam mit einem Verkehrsgutachter die Effekte einer zusätzlichen Ausweitung des Angebotes (Netz 2020+).</p> <p>Ziel: Attraktivitätssteigerung des ÖPNV, dadurch Förderung der Intermodalität und Verringerung des MIV; Ziel ist die Verringerung von schädlichen NO₂-Emissionen.</p>	Stadt Bochum, BOGESTRA
M-BO.17	<p>Neue Schienenverbindung BO-Witten (310/309)</p> <p>Im Herbst 2020 geplante Inbetriebnahme der neuen Straßenbahnverbindung Langendreer S-Bahnhof – Langendreer Markt – Witten Rathaus – Heven Dorf. Deutliche Linien- und Taktverdichtung auf der Relation Bochum-Innenstadt – Langendreer Markt – Langendreer S-Bahnhof (Netz 2020).</p> <p>Der Ausbau in Langendreer und Witten führt zu einer deutlichen Verringerung der Abgasemission entlang der Strecke. Zum einen wurde und wird der Stadtbusverkehr sinnvoll an die neue Strecke angepasst und in Summe reduziert. Zum anderen verringern</p>	Stadt Bochum / Herbst 2020



LRP Ruhrgebiet, Teilplan Ost - Lokale Ergänzung Bochum

Lfd. Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung	umzusetzen durch / bis
	<p>sich die Fahrten mit privaten PKW, wenn die Bürgerinnen und Bürger umsteigen. Durch die neue Schienenverbindung und die Anpassungen im Busnetz steigen die Linienbeförderungsfälle prognostiziert um knapp 0,9 %. Die neuen Haltestellen sind barrierefrei ausgebaut, so dass auch mobilitätseingeschränkte Fahrgäste das Angebot nutzen können.</p> <p>Attraktivitätssteigerung des ÖPNV, dadurch Förderung der Intermodalität und Verringerung des MIV; Ziel ist die Verringerung von schädlichen NO₂-Emissionen.</p>	
M-BO.18	<p>Neubeschaffung und Hardware-Nachrüstung bei Dieselnissen</p> <p>Die Beschaffungsstrategie der BOGESTRA sieht vor, dass bis 2024 nur noch Busse der Abgasnorm Euro VI eingesetzt werden. Nach Auslieferung der aktuellen Ersatzbeschaffung entsprechen im April 2020 noch 115 der 251 Busse im Hinblick auf die NO_x-Emissionen nicht dem Emissionsstandard Euro VI. Die zurzeit verfügbaren Nachrüstsysteme besitzen für die in Frage kommenden Solaris-Busse lt. KBA-Übersicht (https://www.kba.de/DE/Typgenehmigung/Typgenehmigungen/Typgenehmigungserteilung/ABE_NOX/ABE_NOx.html) noch keine allgemeine Betriebserlaubnis (ABE), entsprechend den Förderbedingungen zur Nachrüstung.</p> <p>Von den verbleibenden Bussen des Standards EEV werden im Jahr 2020 die BOGESTRA Busse, die förderfähig sind, im Rahmen des Förderprogramms „Nachrüstung von Diesel-Bussen der Schadstoffklassen III, IV, V und EEV im öffentlichen Nahverkehr“ mit SCRT-Systemen ausgestattet, soweit die einzuhaltende Bindefrist nicht den geplanten Ausmusterungszeitpunkt überschreitet.</p> <p>Bei Verträgen mit Subunternehmern werden Umweltstandards vereinbart. Danach haben die Fahrzeuge mindestens die Abgasnorm Euro V/EEV, Neufahrzeuge die entsprechend gültige Abgasnorm, zurzeit Euro VI, zu erfüllen.</p> <p>Die Stadt Bochum wird gegenüber der BOGESTRA darauf hinwirken, dass unter Berücksichtigung von wirtschaftlichen und technischen Gründen solche Busse unverzüglich nachgerüstet werden, die förderfähig sind. Ein Eigenanteil des Nahverkehrsunternehmens an der Nachrüstung in Höhe von ca. 800 Euro pro Bus wird nicht als unwirtschaftlich angesehen.</p>	Stadt Bochum, BOGESTRA



LRP Ruhrgebiet, Teilplan Ost - Lokale Ergänzung Bochum

Lfd. Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung	umzusetzen durch / bis
	<p>Die Stadt Bochum wird gegenüber BOGESTRA darauf hinwirken, dass bei Verträgen mit Subunternehmern Umweltstandards vereinbart werden, die mindestens die Abgasnorm Euro VI bei Fahrzeugen vorsehen.</p> <p>Ziel: Verminderung der Emissionen bei Bussen.</p>	
M-BO.19	<p>Ticketvergünstigungen</p> <p>Bochum ist Mitglied im Verkehrsverbund Rhein-Ruhr (VRR). Der VRR bewirbt sich als Modellregion im Rahmen des Klimaschutzprogramms 2030 der Bundesregierung. Inhalt der Bewerbung sind sowohl eine Ausweitung des Leistungsangebotes und der Qualität sowie ein Tarifkonzept, welches die Vereinfachung und Absenkung der Tarife zur Folge hat. Die Stadt Bochum wird sowohl diese Bewerbung unterstützen als sich auch darüber hinaus für eine Vereinfachung und Absenkung des VRR-Tarifsystems einsetzen. Das Land Nordrhein-Westfalen und der Verein „Deutsche Umwelthilfe“ unterstützen diese Initiative.</p> <p>Ziel: Attraktivitätssteigerung für den ÖPNV. Dadurch Steigerung der Intermodalität und Verringerung des MIV mit dem Ziel der Emissionsreduzierung.</p>	<p>Stadt Bochum, VRR /</p> <p>Trotz Unterstützung durch die Stadt Bochum hat der VRR die Bewerbung zurückgezogen.</p>
M-BO.20	<p>ÖPNV-Ausbau</p> <p>In 2020 hat im Verkehrsministerium NRW eine Konferenz zum Thema Straßen- und Stadtbahnausbau stattgefunden. Dabei ist deutlich geworden, dass ein Ausbau der kommunalen Schienensysteme ein wesentlicher Baustein einer sich verändernden städtischen Mobilität ist. Bochum sieht hier gute Chancen und hat konkrete Projekte benannt.</p> <p>Ziel: Attraktivitätssteigerung für den ÖPNV. Dadurch Steigerung der Intermodalität und Verringerung des MIV mit dem Ziel der Emissionsreduzierung.</p>	<p>Stadt Bochum</p>
<p>Verkehrskonzepte in den Stadtteilen</p> <p>Um die verkehrliche Situation in den Stadtteilen zu verbessern und die Auswirkungen von einzelnen Maßnahmen leichter beurteilen zu können, werden sukzessive Verkehrskonzepte für einzelne Stadtteile erstellt.</p>		



LRP Ruhrgebiet, Teilplan Ost - Lokale Ergänzung Bochum

Lfd. Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung	umzusetzen durch / bis
M-BO.21	<p>Innenstadt</p> <p>In diesem Konzept werden wesentliche Verkehrsthemen für den Innenstadtbereich gutachterlich bearbeitet. Zu diesen Themen werden u. a. die Radverkehrsführung in der City, die City Logistik und die Nahmobilität zählen. Ein externer Gutachter wurde bereits beauftragt. Die Ergebnisse werden für Sommer 2020 erwartet. Anschließend erfolgen eine Phase der Bürgerbeteiligung und die Einbindung in den ISEK-Prozess (Integriertes Stadtentwicklungskonzept) Bochum-Innenstadt.</p>	Stadt Bochum
M-BO.22	<p>Nord</p> <p>Aufgrund der mit der Vielzahl an Gewerbe- und Industriestandorten im Bochumer Norden verbundenen erheblich gestiegenen und weiter zu erwartenden Verkehrsbelastungen hat die Verwaltung in Kooperation mit der Bezirksvertretung Bochum-Nord ein Verkehrskonzept erstellen lassen mit dem Ziel, ein zukunftsfähiges Konzept für alle Verkehrsteilnehmer zu entwickeln, so dass auf der einen Seite die Qualität der Wohnquartiere erhalten bleibt bzw. verbessert wird und die Attraktivität der Gewerbegebiete auf der anderen Seite erhalten bleibt. Neben mittel- und langfristigen wurden auch kurzfristig umsetzbare und finanzierbare Maßnahmen erarbeitet.</p> <p>Aufbauend auf einer Analyse der Bestandssituation und des Verkehrsverhaltens wurden Prognosen für das zukünftige Verkehrsverhalten erstellt, Szenarien für alle Verkehrsteilnehmer unter aktiver, mehrstufiger Bürgerbeteiligung erarbeitet und Maßnahmen in einem Verkehrskonzept entwickelt und dargestellt. Die daraus resultierenden Folgemaßnahmen sind in Bearbeitung. Diese umfassen neben größeren Planungsprozessen (Umgestaltung von Straßen mit Optimierung der Radverkehrsführung) auch Maßnahmen zur Verbesserung der Nahmobilität, wie Anpassung der Infrastruktur zur Barrierefreiheit und die Förderung der Verknüpfung von Verkehrsmitteln (Radabstellanlagen an ÖPNV-Haltestellen).</p>	Stadt Bochum
M-BO.23	<p>Hamme, Hordel, Hofstede</p> <p>In dem Verkehrskonzept wird die aktuelle Situation analysiert und unter der Berücksichtigung weiterer Entwicklungspotenziale ein zukunftsfähiges Konzept entwickelt, das insbesondere unter dem Aspekt des Anwohnerschutzes Verbesserungsvorschläge zur Verkehrsreduzierung und Verkehrsberuhigung in den Wohngebieten macht, in denen ein erhöhter Durchgangsverkehr vorliegt. Gleichzeitig sollen aber auch</p>	<p>Stadt Bochum /</p> <p>Das Verkehrskonzept wurde inzwischen beschlossen und Teile der Maßnahmen bereits umgesetzt; die weitere Umsetzung erfolgt sukzessive.</p>



LRP Ruhrgebiet, Teilplan Ost - Lokale Ergänzung Bochum

Lfd. Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung	umzusetzen durch / bis
	<p>Vorschläge zur Verbesserung des Verkehrsflusses auf den Hauptverkehrsstraßen entwickelt werden. Ziele des Konzeptes sind die Verbesserung bzw. Erhaltung der Wohnqualität sowie die Erhaltung und Reaktivierung von Gewerbefläche. Neben mittel- und langfristigen Maßnahmen sollen auch kurzfristig umsetzbare und finanzierbare Maßnahmen erarbeitet werden.</p> <p>Über eine aktive Bürgerbeteiligung wurden auch die direkt Betroffenen in die Erarbeitung des Konzeptes eingebunden. Das Konzept empfiehlt u. a. den Ausbau von Radverkehrsanlagen in Ost-West-Richtung.</p>	
M-BO.24	<p>Wattenscheid</p> <p>In Bochum-Wattenscheid wird seit 2015/2016 mit der Ausweisung des Stadterneuerungsgebietes „Soziale Stadt Wattenscheid“ ein integriertes städtebauliches Entwicklungskonzept (ISEK) umgesetzt. Durch diesen Stadterneuerungsprozess werden Fördermaßnahmen zur Aufwertung des öffentlichen Raumes sowie Maßnahmen zur Verbesserung der sozialen Situation und des gemeinschaftlichen Zusammenlebens im Quartier angegangen.</p> <p>Ziel ist es, in Wattenscheid stabilisierende Strukturen, Entwicklungen und selbsttragende Prozesse in Gang zu bringen, damit der Stadtteil aus sich heraus als Wohn-, Arbeits- und Lebensraum wieder attraktiv und lebenswert wird.</p> <p>Ein zentraler Punkt aus Sicht der Sozialen Stadt liegt bei der Fortschreibung des Integrierten städtebaulichen Entwicklungskonzeptes (ISEK). Aus diesem ISEK-Prozess sollen viele Maßnahmen entwickelt und zur Förderung angemeldet werden. Spätestens, wenn das ISEK in die politischen Gremien zur Beschlussfassung geht, müssen somit viele Untersuchungen zu diesen einzelnen Maßnahmen abgeschlossen sein.</p> <p>Aufgrund der Vielzahl an Maßnahmen, die sowohl durch den ISEK- als auch den sonstigen städtebaulichen Prozess bereits umgesetzt werden bzw. zukünftig noch umgesetzt werden sollen, sind auch eine Vielzahl an verkehrlichen Themen wichtig geworden. Diese sollen in ihrer Gesamtheit in Form eines Verkehrskonzeptes gutachterlich untersucht werden. Die Vergabe des Verkehrskonzeptes an ein Verkehrsplanungsbüro läuft derzeit. Die Erstellung wird aufgrund des großen vielschichtigen Untersuchungsraums ca. ein bis zwei Jahre dauern.</p> <p>Nur auf Grundlage eines solchen Konzeptes lassen sich beispielsweise die Folgewirkungen der ISEK-Maßnahme „Umbau des August-Bebel-Platzes“ auf das übrige Netz abschätzen. Außerdem bestehen politische Aufträge der Bezirksvertretung, die sich</p>	<p>Stadt Bochum /</p> <p>Die Auftragsvergabe ist abgeschlossen.</p>



LRP Ruhrgebiet, Teilplan Ost - Lokale Ergänzung Bochum

Lfd. Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung	umzusetzen durch / bis
	auch mit Themen des Innenstadtverkehrs beschäftigen (z. B. Parkverstöße, Einführung Bewohnerparken).	

Wird nach Feststellung des Jahresmittelwertes 2020 der Grenzwert für NO₂ an einzelnen Messstellen in Bochum überschritten, werden sich das Land Nordrhein-Westfalen und der Verein „Deutsche Umwelthilfe“ kurzfristig zusammensetzen, um eine Lösung zur schnellstmöglichen Einhaltung der Grenzwerte zu finden.



6 Prognose der immissionsseitigen Wirkungen

In Zusammenarbeit mit der Stadtverwaltung Bochum wurde von der Bezirksregierung Arnsberg im Zuge dieser Planergänzung ein Maßnahmenkatalog (siehe Kap. 5.3) erstellt. Dieser soll die bereits umgesetzten und dauerhaften Maßnahmen des LRP Ruhrgebiet 2011 Teilplan Ost auf lokaler Ebene für das Stadtgebiet Bochum ergänzen. Dadurch soll eine schnellstmögliche Einhaltung des NO₂-Grenzwertes an den Belastungsschwerpunkten erzielt werden.

Diese bereits im Zuge der Planaufstellung sowie des OVG-Klageverfahrens außerplanmäßig ergriffenen Maßnahmen haben dazu geführt, dass schon in 2019 eine Einhaltung des NO₂-Grenzwertes an dem Belastungsschwerpunkt erzielt werden konnte. In Kapitel 6.1 werden die Belastungsentwicklung an der Herner Straße sowie ausgewählte Maßnahmen, die modellierbar und quantitativ abschätzbar sind, beschrieben.

Zusätzlich wird erwartet, dass sich das städtische Hintergrundniveau in Bochum von 2017 bis 2020 um rund 2 µg/m³ NO₂ verringern wird (s. Kapitel 4.2.1).

6.1 Beschreibung der Maßnahmen

Die Maßnahmen wurden ganzjährig für die Herner Straße 2020 (Prognosejahr) modelliert. Die emissionsseitige Wirkungsabschätzung erfolgte auf Grundlage des Handbuchs für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 3.3 (HBEFA 3.3). Bei der Fortschreibung der Kraftfahrzeugflotte für das Prognosejahr 2020 ist eine Flottenmodernisierung berücksichtigt.

Die immissionsseitigen Wirkungen der Maßnahmen wurden mit einem vereinfachten Verfahren⁴⁰ unter Berücksichtigung der Photochemie⁴¹ modelliert. Das Verfahren darf nur für Straßenabschnitte angewendet werden, bei denen die Immissionszusatzbelastung ausschließlich durch die Emissionen des Straßenabschnitts verursacht wird

⁴⁰ Brandt, A.; Schulz, T.: Wie wirksam sind Maßnahmen zur PM₁₀-Minderung? Ein schnelles Beurteilungsverfahren für Aktionspläne. GRdL 65 (2005), S. 317

⁴¹ Düring, I.; Bächlin, W.; Ketzler, M.; Baum, A.; Friedrich, U.; Wurzler, S. 2011: A new simplified NO/NO₂ conversion model under consideration of direct NO₂-emissions. Meteorologische Zeitschrift, Vol. 20, No. 1, 067-073



(Straßenschlucht), so dass Änderungen der Emissionen direkt in entsprechenden Änderungen der Zusatzimmissionsbelastung zu sehen sind.

Nicht betrachtet werden Verkehrsverlagerungen auf andere Belastungspunkte. Nach dem Verkehrsmodell und Verkehrszählungen der Stadt Bochum verbleibt der durch die Maßnahme M-BO.1 verdrängte Fahrzeugverkehr überwiegend auf den Autobahnen. Die absoluten Zunahmen im Nebennetz sind gering, der Verkehr scheint sich großräumig zu verteilen.

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 $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zugemessen werden kann. Die überwiegende Wirkung der stadtweiten Maßnahmen wird ab dem Jahr 2021 erwartet.

Nachfolgend werden die Maßnahmen für die Herner Straße beschrieben, für die eine immissionsseitige Wirkung berechnet wurde.

Prognose 2020

Es wird von der bestehenden grünen Umweltzone, dem Software-Update und dem Fahrzeugrückkauf ausgegangen (50 % Nachrüstungsgrad Software-Update für Pkw Euro 5 und Euro 6; Rückkauf: 25 % der Euro 1-4 Diesel Pkw fallen weg und werden durch Diesel Euro 6 update (75 %) und Euro 6 d1 temp (25 %) ersetzt; Software-Update: Minderungsrate Emissionsfaktor 25 %).

Tempo 30 (M-BO.1)

Zusätzlich zur Prognose 2020 wurde eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h (Tempolimit seit Oktober 2018) berücksichtigt. Es wurde erwartet, dass durch diese Höchstgeschwindigkeit eine prognostizierte Reduktion der Verkehrsbelastung um 30 % erfolgt. Dabei wird die Verkehrsbelastung aller Fahrzeugarten außer der Busse um diese 30 % reduziert.



Verkehrsreduzierung (M-BO.1)

Infolge der Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h wird eine Verdrängung des motorisierten Verkehrs um 30 % erwartet. Um die Wirkung einzuschätzen, werden weitere verschiedene Szenarien zusätzlich betrachtet.

Zur Prognose 2020 werden Reduktionen um -20 %, -25 % und -35 % der Verkehrsbelastungen zusätzlich für die Herner Straße betrachtet. Dabei werden die Verkehrsbelastung aller Fahrzeugarten außer der Busse um den entsprechenden Prozentsatz reduziert.

Verbesserung der Linienbusflotte und Netzumstellung Herner Straße (M-BO.2)

Es fahren drei Buslinien auf der Herner Straße. Es wird angenommen, dass zwei dieser Buslinien ausschließlich mit Fahrzeugen der Abgasnormen EURO V EEV und VI bedient werden. Darüber hinaus wird ab dem 3. Quartal 2020 eine Linie grundsätzlich mit E-Bussen betrieben. In der Hauptverkehrszeit werden durch diese Maßnahme 40 % aller Linienbusfahrten im Bereich der Herner Straße lokal emissionsfrei erfolgen.

6.2 Immissionsseitige Wirkungen der Maßnahmen

Im Zuge der Planaufstellung und auch bereits im Verlauf des anhängigen Gerichtsverfahrens wurden zur Erreichung der frühestmöglichen Grenzwerteinhaltung und des damit verbundenen Gesundheitsschutzes der Bevölkerung einige außerplanmäßige Maßnahmen von den zuständigen Stellen in Kraft gesetzt. Diese führten schon vor Inkraftsetzung des Luftreinhalteplans zu einer deutlichen Senkung der NO₂-Belastung (Messwert 2019 (38 µg/m³)) in der Herner Straße.

Basierend auf dieser Entwicklung wurden für 2020 NO₂-Immissionen für weitere Kombimaßnahmen aus Kap. 6.1 prognostiziert.

In Tab. 6.2/1 sind diese Berechnungsergebnisse dargestellt.



13 Tab. 6.2/1 NO₂-Immissionen: Prognostizierte Immissionsbelastungen für das Prognosejahr 2020; berechneter NO₂-Jahresmittelwert in µg/m³ (alle Werte sind auf ganze Zahlen gerundet)

Straßenabschnitt	2019 Messwert (inkl. M-BO.1, Software-Update und Rückkauf) [µg/m ³]	2020 Kombimaßnahme Prognose 2020 (incl. Software Update und Rückkauf), verbesserte Busflotte und Verkehrsreduktion um			
		-20% [µg/m ³]	-25% [µg/m ³]	-30% T30 [µg/m ³]	-35% [µg/m ³]
Herner Straße (VBOH2)	38	37	36	36	35

Mit den bereits außerplanmäßig umgesetzten Maßnahmen - verbesserte Busflotte und Tempo 30 km/h - wurden von der Stadt Bochum im Juni und November 2019 Verkehrszählungen durchgeführt. Diese Zählungen haben eine Verkehrsreduktion von 21 % festgestellt. Mit einer Verkehrsreduktion von ca. 20% wird ein Prognosewert von 37 µg/m³ erwartet.

Zu allen Prognosewerten sei angemerkt, dass die reale Situation durch abweichende Einflussfaktoren wie zum Beispiel ein anderes Emissionsverhalten der Flottenteilnehmer oder eine veränderte Witterung von der Prognose abweichen kann.

Abschätzung des erwarteten Jahres der Grenzwerteinhaltung

Unter der Annahme der weiteren Umsetzung der schon ergriffenen, (bislang) außerplanmäßigen Maßnahmen wird erwartet, dass der Grenzwert an der Herner Straße und der Dorstener Straße auch künftig eingehalten wird.



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 am Belastungsschwerpunkt Herner Straße

Hier wird zur Vermeidung von Wiederholungen insbesondere auf Nr. 6.1 für die Herner Straße

- Tempo 30 / Verkehrsreduzierung (M-BO 1)
und
- Linienverkehr Herner Straße (M-BO.2)

verwiesen.



Reduzierung der Verkehrsbelastung durch Verringerung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h und Überwachung der Einhaltung der Geschwindigkeitsbegrenzung (M-BO.1)

An der Messstelle Herner Straße in Bochum ist der Kfz-Verkehr unstrittig Hauptverursacher des Emissionsgeschehens.

Eine Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h führt nach den Verkehrsprognosen des Bochumer Verkehrsmodells zu einer sehr deutlichen Verkehrsverringerung auf der Herner Straße und einem Verbleib des Abkürzungsverkehrs überwiegend auf den Autobahnen.

Die Maßnahme ist zum einen geeignet, die Verkehrsbelastung auf der Herner Straße mit dem Ziel der Emissionsreduzierung zu mindern, durch dadurch verringerte Fahrzeugbeschleunigungen aber ebenfalls auch die aus den jeweiligen Fahrzeugbeschleunigungen resultierenden NO_x-Emissionen zu senken. Diesbezügliche Erfahrungen wurden u. a. in Potsdam gemacht. Die verkehrsbedingten lokalen Zusatzbelastungen konnten damit dort um jeweils ca. 6 % verringert werden, was hauptsächlich auf das veränderte Beschleunigungsverhalten zurückzuführen war.⁴²

Im Sinne eines Gesamtkonzeptes, das insbesondere Maßnahmen an den Belastungsschwerpunkten umfassen soll, ist diese Maßnahme als ein Baustein der schnell wirkenden Maßnahmen zur Grenzwerteinhaltung auch erforderlich.

Unter Inbezugsetzung der Geringfügigkeit des Eingriffs in die allgemeine Handlungsfreiheit (Art. 2 Abs. 1 Grundgesetz (GG)) mit der zu erwartenden Wirkung ist diese Maßnahme auch angemessen. Die innerstädtischen Verkehrsbeziehungen werden nicht negativ beeinträchtigt, der Eingriff in die Rechte Dritter ist gering.

Linienverkehr Herner Straße (M-BO.2)

Maßnahme M-BO.2 ist unstrittig geeignet zu einer maßgeblichen und nachhaltigen Reduzierung des Schadstoffausstoßes an NO₂ beizutragen.

⁴² BAST - Kolloquium Luftqualität an Straßen 2019: Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Mohrenstraße 14, D-01445 Raabeul



Weniger eingreifende Maßnahmen, die Schadstoffbelastung durch Linienbusse an der Herner Straße zu reduzieren, sind nicht erkennbar. Insofern ist die v. g. Maßnahmen auch als geringstmöglicher Eingriff erforderlich.

Die Maßnahme greift geringfügig in die Organisationshoheit der Gemeinden aus Art. 28 Abs. 2 S. 1 GG hinsichtlich der Stadt Bochum und ebenfalls geringfügig in die Berufsausübungsfreiheit aus Art. 12 Abs. 1 GG hinsichtlich der BOGESTRA AG ein. Der Eingriff in die Organisationshoheit der Stadt Bochum durch den Einsatz schadstoffarmer Busse auf der Linie 366 und 385 ist allenfalls als gering zu bezeichnen, zumal Art. 28 Abs. 2 S. 1 selbst die Schranke „im Rahmen der Gesetze“ nennt. Ein solches Gesetz ist eben auch das Bundes-Immissionsschutzgesetz (hier konkret: § 47 BImSchG), unter dem der letztlich darauf fußende Luftreinhalteplan zu subsumieren ist.

Art. 12 Abs. 1 GG unterliegt der gesetzlichen Eingriffsschranke des Art. 12 Abs. 1 S. 2 GG, die im vorliegenden Fall ebenfalls durch § 47 Abs. 1 BImSchG gesetzt wird. Der LRP fußt eben auf dieser Rechtsvorschrift.

Die Maßnahme greift erkennbar nur geringfügig in bestehende Rechte ein. Bei Abwägung der jeweils betroffenen Rechte mit dem durch den LRP angestrebten deutlich höheren Gesundheitsschutz für die Bevölkerung der Stadt Bochum wiegt letzterer im vorliegenden Fall eindeutig höher. Von daher ist die Maßnahme M-BO.2 auch angemessen.

7.3 Stadtweit umzusetzende Maßnahmen

Berücksichtigung neuester Umweltstandards bei der Neuanschaffung von städtischen Fahrzeugen (M-BO.3) und Modernisierung des städtischen Fuhrparks der Nutzfahrzeuge (M-BO.4)

Auch hier bestehen hinsichtlich der Geeignetheit keine Zweifel.

Geringer eingreifende Maßnahmen als durch die sukzessive Nachrüstung und Modernisierung des städtischen Fuhrparks, der im Rahmen des hohen Anteils des Straßenverkehrs am Gesamtausstoß an NO₂ im Stadtgebiet Bochum insgesamt im Sinne des Verursacherprinzips auch einen Anteil an der Reduzierung des NO₂-Ausstoßes erbringen muss, ist nicht erkennbar, so dass bzgl. der Erforderlichkeit auch keine Bedenken bestehen.



Hinsichtlich der Angemessenheit gelten die zu M-BO.2 getätigten Aussagen zum Eingriff in die städtische Organisationshoheit gleichermaßen und müssen deshalb hier nicht noch einmal dargelegt werden.

Neubeschaffung und Hardware-Nachrüstung bei Dieselbussen (M-BO.18)

Hier gilt das unter Maßnahme M-BO.2 zum Eingriff in Art. 12 Abs. 1 GG bzgl. Geeignetheit, Erforderlichkeit und Angemessenheit Ausgeführte ebenso, so dass von daher zur Vermeidung von Wiederholungen auf eine nochmalige Wiedergabe an dieser Stelle verzichtet wird.

Alle v. g. hinsichtlich des Belastungsschwerpunktes Herner Straße wie auch des übrigen Stadtgebietes genannten Maßnahmen sind geeignet, nachhaltig und zeitnah eine deutliche Verbesserung der Emissionssituation in der Stadt Bochum, insbesondere aber am Belastungsschwerpunkt Herner Straße, 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 Rahmen eines Gesamtkonzeptes, das sowohl in der Fläche wirkende Maßnahmen, als auch Maßnahmen an 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 müssen bei einer Abwägung der berechtigten Gesundheitsinteressen der Bochumer Bevölkerung mit der aus Art. 2 Abs. 1 Grundgesetz (GG) abgeleiteten allgemeinen Handlungsfreiheit, der Berufsausübungsfreiheit der BOGESTRA aus Art. 12 Abs. 1 GG und der gemeindlichen Organisationshoheit aus Art. 28 Abs. 2



Satz 1 GG diese im konkreten Einzelfall zurückstehen, weil der Schutz der Gesundheit der in der Stadt Bochum lebenden Menschen hier bei Rechtsgüterabwägungen eindeutig Vorrang genießen muss.

Zusätzliche umfangreichere Maßnahmen, u. a. zur Verbesserung der intermodalen Mobilität, der Stärkung des ÖPNV und der Aufwertung von Straßen und Plätzen 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 (siehe u. a. M-BO.8).

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 NO₂ herbeiführen.

Die letztgenannten Maßnahmen sind nach pflichtgemäßem Ermessen, unter intensiver Würdigung der Umstände dieses Einzelfalls, auch unter Vergleichsetzung zu Maßnahmen aus anderen Luftreinhalteplänen, ebenfalls 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 Bochum 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 Bochum verschiedenste Szenarien einer alternativen Verkehrslenkung, besonders für den Belastungsschwerpunkt Herener Straße, erörtert. Als Beispiele seien hier



- ein Lkw-Durchfahrtsverbot auf der Herner Straße für alle Lkw
- die Ausweitung eines Durchfahrtsverbots auf der Herner Straße auf alle Kfz
- zeitweise vollständige dortige Verkehrssperren
- Teilsperren auf der Herner Straße
- die Verbesserung der Beschilderung einschl. digitaler Stauanzeige
und
- eine grüne Welle bei Tempo 30 oder 40 km/h.

genannt.

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.⁴³ 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 Verursachungsbei-

⁴³ vgl. BVerwG, Beschl. v. 29.03.2007 – 7 C 9.06; OVG NRW, Beschl. V. 25.01.2011 – 8 A 2751/09



träge berücksichtigende Ansatz des Luftreinhalteplanes würde verhindert, wenn einzelne Behörden nach eigenem Ermessen entscheiden könnten, ob und in welcher Weise sie den Plan befolgen.⁴⁴

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.

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 der vorliegenden Luftreinhalteplanergänzung in das Beteiligungsverfahren gegeben:

30.01.2021:	Erscheinen des Amtsblatts Nr. 4 der Bezirksregierung Arnsberg mit der Ankündigung des Beginns der Öffentlichkeitsbeteiligung zum 01.02.2021
01.02.2021:	Beginn der öffentlichen Auslegung
01.03.2021:	Ende der öffentlichen Auslegung
15.03.2021:	Ende der Frist für das Einreichen von Stellungnahmen

Der Entwurf lag im Verwaltungsgebäude der Stadt Bochum sowie bei der Bezirksregierung Arnsberg zu den üblichen Dienstzeiten zur Einsichtnahme aus. Zudem war der Entwurf auf der Homepage der Bezirksregierung Arnsberg abrufbar.

Zum Entwurf der lokalen Planergänzung sind keine Stellungnahmen eingegangen.

⁴⁴ vgl. OVG NRW, Beschl. v. 25.01.2011 – 8 A 2751/09



Mit der Veröffentlichung im Amtsblatt Nr. 12 für den Regierungsbezirk Arnsberg tritt die Ergänzung des Luftreinhalteplans für das Stadtgebiet Bochum am 29.03.2021 in Kraft.

Die Planergänzung ist über den Internetauftritt der Bezirksregierung Arnsberg (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 umzusetzenden Maßnahmen tatsächlich realisiert (Umsetzungskontrolle) und inwieweit die gesetzten Ziele erreicht worden sind (Wirkungskontrolle). Beides wird u. a. durch die kontinuierliche Messung der NO₂-Immissionswerte 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.



7.8.2 Wirkungskontrolle

Das Messen und Beurteilen von Emissionen und Immissionen stellt die wesentliche Grundlage dar, um den Erreichungsgrad der NO₂-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.

8 Inkrafttreten / Außerkrafttreten

Die lokale Planergänzung für die Stadt Bochum als Bestandteil des Luftreinhalteplanes Ruhrgebiet 2011 Teilplan Ost tritt zum **29.03.2021** in Kraft. Diese ergänzt den LRP Ruhrgebiet 2011 Teilplan Ost in der Fassung vom 15.10.2011. Der LRP Ruhrgebiet 2011 Teilplan Ost gilt hinsichtlich seiner Regelungen weiterhin fort.



Anhang 1: Abbildungsverzeichnis

Abb. 2.4.1/1	Messstellen 2018 des LANUV NRW in Bochum.....	17
Abb. 2.4.2/1	Entwicklung der NO ₂ -Jahresmittelwerte in Bochum in den Jahren 2017 bis 2019..	19
Abb. 3.2.3/1	Anzahl der Anlagen, unterteilt nach den Obergruppen der 4. BImSchV im Luftreinhalteplangebiet Bochum	29
Abb. 3.2.3/2	Die zehn größten Stickstoffoxid-Emittenten der nach BImSchG genehmigungs- pflichtigen Anlagen der Industrie im Stadtgebiet Bochum, 2016.....	31
Abb. 3.3/1	Darstellung der prozentualen, berechneten Beiträge 2017 der verschiedenen Verursachergruppen sowie des regionalen Hintergrundniveaus für die NO _x - Belastung.....	36



Anhang 2: Tabellenverzeichnis

Tab. 2.4.1/1	Messstandorte des LANUV in Bochum.....	17
Tab. 2.4.2/1	LANUV Messwerte 2017 bis 2019. Überschreitungen des NO ₂ - Jahresgrenzwertes sind fett markiert	18
Tab. 3.1/1	Regionales Hintergrundniveau 2017 und 2019 im Rhein-Ruhr-Gebiet.....	23
Tab. 3.2.2/1	Jahresfahrleistung in Fahrzeugkilometer (FZkm) pro Jahr sowie NO _x - Emissionen im Stadtgebiet Bochum nach Fahrzeuggruppen, 2017	26
Tab. 3.2.2/2	NO _x -Gesamtemissionen des Verkehrs in t/a im Stadtgebiet Bochum	27
Tab. 3.2.3/1	NO _x -Emissionen der Obergruppen der 4. BImSchV im Stadtgebiet Bochum, 2016	30
Tab. 3.2.6/1	Gesamtvergleich der NO _x -Emissionen aus den Quellbereichen Industrie, Kleinfeuerungsanlagen und Verkehr für das Stadtgebiet Bochum	32
Tab. 3.2.7/1	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) mit den prozentualen Anteilen der verschiedenen Fahrzeuggruppen sowie NO _x -Emissionen des Straßenverkehrs (kg/km*a) an den untersuchten Streckenabschnitten (Messstellen) 2017, (INfz = leichte Nutzfahrzeuge; sNoB = schwere Nutzfahrzeuge ohne Busse > 3,5 t).....	33
Tab. 4.1/1	Jahresfahrleistung in Fahrzeugkilometer (FZkm) pro Jahr sowie NO _x - Emissionen im Untersuchungsgebiet nach Fahrzeuggruppen für das Jahr 2020	39
Tab. 4.1/2	Veränderungen von Jahresfahrleistungen (FZkm) und NO _x -Emissionen im Vergleich der Jahre 2017/2020	39
Tab. 5.3.1/1	Maßnahmenkatalog 1.....	53
Tab. 5.3.1/2	Maßnahmenkatalog 2.....	54
Tab. 6.2/1	NO ₂ -Immissionen: Prognostizierte Immissionsbelastungen für das Prognosejahr 2020; berechneter NO ₂ -Jahresmittelwert in µg/m ³ (alle Werte sind auf ganze Zahlen gerundet)	70



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.
Exposition	Ausgesetzt sein von lebenden Organismen oder Gegenständen gegenüber Umwelteinflüssen.
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 ₁₀ .
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
Hintergrundstation	Messstation (in NRW Messstation des LUQS-Messnetzes) die aufgrund ihres Standortes Messwerte liefert, die repräsentativ für die Bestimmung des Hintergrundniveaus sind.
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



LRP Ruhrgebiet, Teilplan Ost - Lokale Ergänzung Bochum

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 ₂ - 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 ₁₀ / Feinstaub	sind die Partikel, die einen gröÙenselektierenden 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 _x).
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



	<p>und berechnet wird, benötigt die Einschätzung der Luftqualität insbesondere den Gehalt des gesundheitsschädlichen Stickstoffdioxids.</p>
TA Luft	<p>ist eine normkonkretisierende und auch eine ermessenslenkende Verwaltungsvorschrift der Bundesregierung zum BImSchG.</p> <p>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).</p> <p>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.</p> <p>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).</p>
Überschreitungsgebiet	<p>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.</p>
Umweltzone	<p>definierter Bereich, in dem zum Schutz der Umwelt nur KFZ, die eine bestimmte Emissionsnorm einhalten, fahren dürfen.</p>
Wert	<p>stellt die Konzentration eines Schadstoffs in der Luft oder die Ablagerung eines Schadstoffs auf bestimmten Flächen in einem bestimmten Zeitraum dar.</p>



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
FZkm/a	Gefahrenre Fahrzeugkilometer pro Jahr
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
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 ₂	Stickstoffdioxid
NO _x	Stick(stoff)oxide
PM	Particulate Matter (Partikel bzw. Feinstaub)
PM _{2,5} / PM ₁₀	Partikel (Particulate Matter) mit einem Korngrößendurchmesser von maximal 2,5 µm (PM _{2,5}) bzw. 10 µm (PM ₁₀)
µg/m ³	Mikrogramm (1 millionstel Gramm) pro m ³ ; 10 ⁻⁶ g/m ³
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
Internet: 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
Internet: www.lanuv.nrw.de

- Stadt Bochum
Willy-Brandt-Platz 2 - 6
44777 Bochum
Telefon: 0234/910 - 0
Telefax: 0234/910 - 3643
E-Mail: info@bochum.de
Internet: www.bochum.de