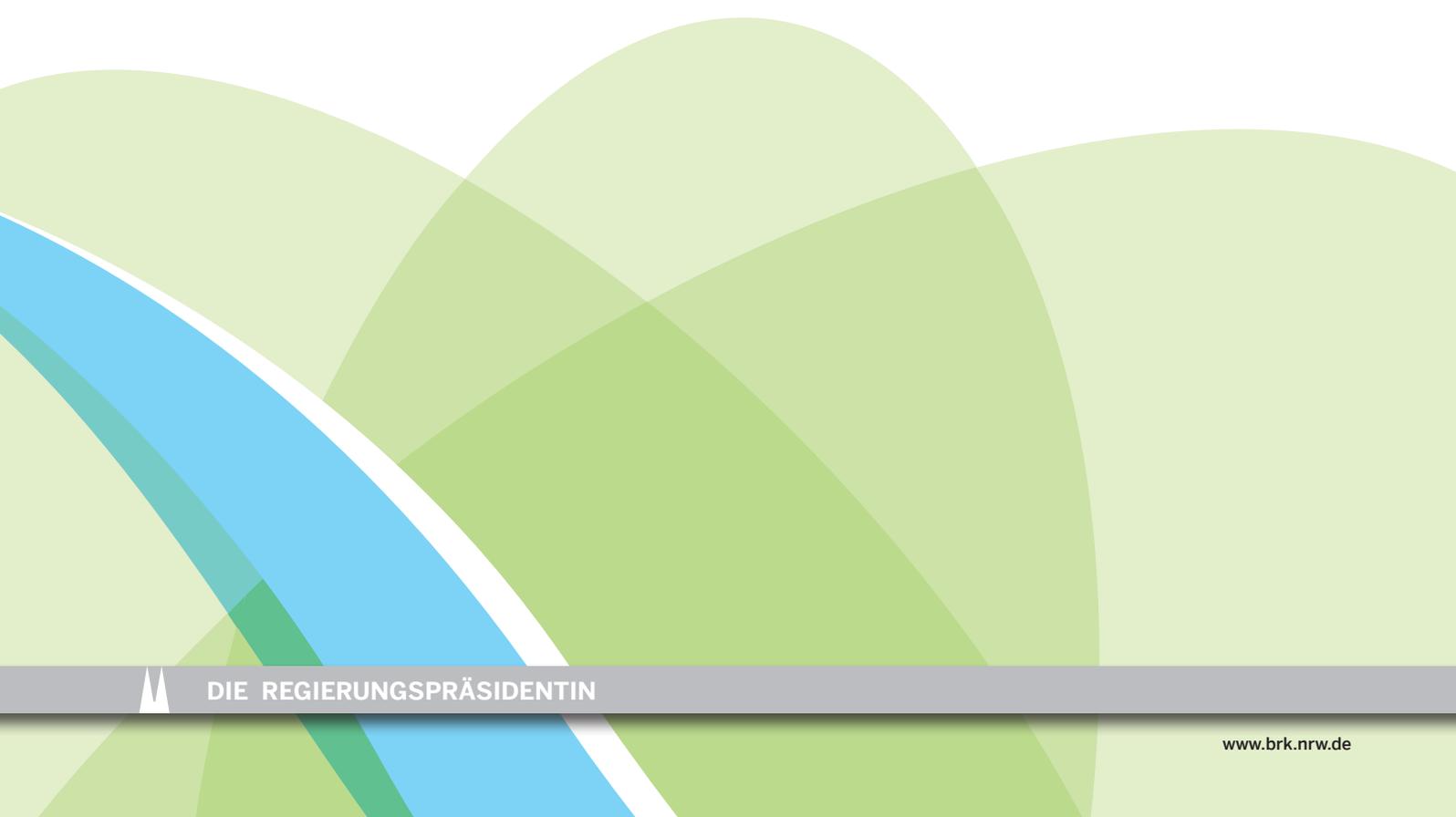
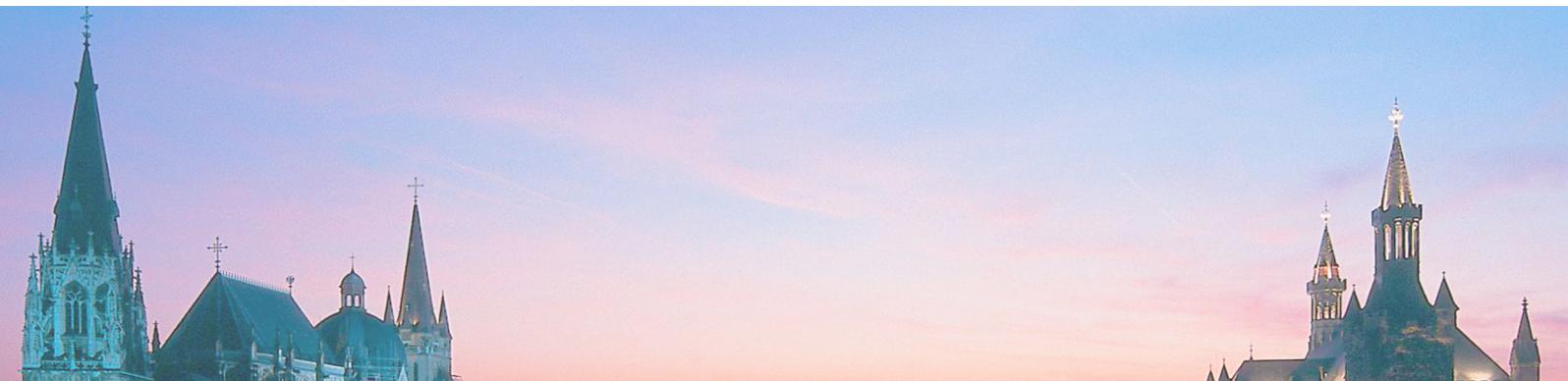




Luftreinhalteplan für das Stadtgebiet Aachen

3. Fortschreibung 2022



Planaufstellende Behörde und Herausgeber

Bezirksregierung Köln
Zeughausstraße 2-10
50667 Köln
Telefon 0221/147-0
Fax 0221/147-3185
poststelle@brk.nrw.de
www.brk.nrw.de

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

- Bezirksregierung Köln
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
Leibnizstr. 10, 45659 Recklinghausen
- Stadt Aachen, Fachbereich Umwelt
Markt, 52058 Aachen

Informationen zum Luftreinhalteplan

- Bezirksregierung Köln
Telefon 0221/147-0
Fax 0221/147-2459
lrp@brk.nrw.de
- Stadt Aachen
Telefon 0241/432-0
Fax 0241/432-8008
stadt.aachen@mail.aachen.de

Stand: 05/2022

Fotonachweis:

Titelfoto © Andreas Hermann / Stadt Aachen

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung	3
2. Grundlagen.....	5
2.1. Verpflichtung zur Planänderung.....	5
2.2. Verfahrensablauf	5
2.3. Inhaltliche Anforderungen	7
2.4. Gesundheitliche Bewertung des Luftschadstoffes Stickstoffdioxid NO ₂	7
2.5. Ausgangssituation in Aachen.....	9
2.6. Beschreibung des betrachteten Gebietes	10
2.6.1. Entwicklung der Belastungssituation	10
2.6.2. Beschreibung der städtebaulichen, topographischen und klimatischen Randbedingungen.....	15
2.6.3. Räumliche Grenzen	16
2.7. Bezugsjahr.....	17
3. Ursachen für die Grenzwertüberschreitung.....	18
3.1. Beitrag des Hintergrundniveaus zur Immissionssituation	18
3.2. Emissionen lokaler Quellen.....	19
3.2.1. Verfahren zur Identifikation von Emittenten.....	19
3.2.2. Emittentengruppe Verkehr.....	20
3.2.3. Emittentengruppe Industrie / genehmigungsbedürftige Anlagen	22
3.2.4. Emittentengruppe kleine und mittlere Feuerungsanlagen - nicht genehmigungsbedürftige Anlagen	26
3.2.5. Weitere Emittentengruppen	26
3.2.6. Zusammenfassende Darstellung der relevanten Quellen	27
3.2.7. Emissionsseitige Untersuchung an den Verdachtsstellen.....	27
3.3. Ursachenanalyse	29
4. Voraussichtliche Entwicklung der Belastung im Jahr 2021.....	33
4.1. Zusammenfassende Darstellung der Entwicklung des Emissionsszenarios.....	33
4.1.1. Verkehr	33
4.1.2. Industrie	35
4.1.3. Kleine und mittlere Feuerungsanlagen, nicht genehmigungsbedürftige Anlagen	36
4.2. Erwartete Immissionswerte	36
4.2.1. Erwartetes Hintergrundniveau	36
4.2.2. Erwartete Belastung im Überschreitungsgebiet	37

5. Maßnahmen zur NO₂-Minderung	38
5.1. Gesamtkonzept von Maßnahmen	38
5.1.1. Industrielle Maßnahmen	39
5.1.2. Hausbrand und Kleinfeuerungsanlagen	40
5.1.3. Offroadverkehr	40
5.1.4. Städtische Maßnahmen	40
5.2. Maßnahmen bei drohender Grenzwertüberschreitung (Stufe 2).....	54
6. Prognose der immissionsseitigen Wirkungen	55
6.1. Belastungsentwicklung und Maßnahmenkatalog	55
6.1.1. Belastungsentwicklung	55
6.1.2. Beschreibung der berücksichtigten Maßnahmen	55
6.2. Übersicht über die immissionsseitigen Wirkungen nach Berechnungen des LANUV	57
7. Beurteilung, Auswahl und Festlegung von Maßnahmen	61
8. Ablauf und Ergebnis des Beteiligungsverfahrens gemäß § 47 Abs. 5 und 5a BlmSchG	62
9. Maßnahmenverbindlichkeit	65
10. Erfolgskontrolle	66
10.1. Umsetzungskontrolle	66
10.2. Wirkungskontrolle	66
11. Inkrafttreten/Außerkräfttreten	68
Anhang 1: Abbildungsverzeichnis.....	69
Anhang 2: Tabellenverzeichnis.....	70
Anhang 3: Glossar.....	71
Anhang 4: Abkürzungen, Stoffe, Einheiten, Messgrößen.....	80
Anhang 5: Verzeichnis der Messstellen.....	83
Anhang 6: Messverfahren	85
Anhang 7: Emissionsseitige Wirkung der Maßnahmen.....	86

1. Zusammenfassung

Die Luftschadstoffbelastung in Aachen ist in den zurückliegenden Jahren im Trend kontinuierlich gesunken. Die Grenzwerte für Feinstaub werden eingehalten. Beim Stickstoffdioxid (NO₂) reichten die in den Anfangsjahren entwickelten Maßnahmen zunächst noch nicht aus. Daher wurde der erste Luftreinhalte- und Aktionsplan für das Stadtgebiet Aachen (LRP) aus dem Jahr 2009 in den Jahren 2015 und 2019 fortgeschrieben. Die dritte Fortschreibung in 2021 wurde im Jahr 2019 in Angriff genommen und erfolgt u.a., da in den Jahren 2017 bis 2019 der NO₂-Grenzwert von 40 µg/m³ im Jahresmittel an den Belastungsschwerpunkten immer noch überschritten wurde.

Im Stadtgebiet Aachen wurde der Grenzwert von 40 µg/m³ als Jahresmittelwert in den Jahren 2019 und 2020 an allen Messstellen des Landes NRW eingehalten. Neben den Landesmessstellen betreibt die Stadt Aachen eine Mehrzahl von Messstellen (NO₂-Passivsammler) zur Überwachung der Luftqualität im Stadtgebiet. An sechs der städtischen Messstellen (Römerstraße 19, Monheimsallee 25, Peterstraße 72/74, Jülicher Straße 34/36, Adalbertsteinweg 274 und Von-Coels-Straße 4) wurde der Grenzwert für Stickstoffdioxid 2019 nicht eingehalten. Im Jahr 2020 wurde an allen Messstellen im Stadtgebiet Aachen (stadteigene und LANUV) der Grenzwert eingehalten.

Die Stadt Aachen hat im Jahr 2019 ein planunabhängiges Sofortprogramm beschlossen und zeitnah in Umsetzung gebracht. Zentraler Ansatzpunkt ist dabei ein mehrstufiges Maßnahmenprogramm für die Jahre 2019 bis 2022, das mit gezielten Schlüsselmaßnahmen ein wirksamer Beitrag zur Senkung der Luftbelastung in Aachen ist.

Im Mittelpunkt des neuen Maßnahmenprogramms (siehe auch Kapitel 405.1.4) stehen:

- die (weitere) Optimierung der Busflotte durch SCRT-Nachrüstung und vorgezogene Neubeschaffungen (EuroVI und Elektro),
- Tempo 30 innerhalb des gesamten Alleenrings,
- Förderung des Radverkehrs (Ausbau Radwegenetz, Rad-Vorrang-Routen, gesicherte Abstellanlagen, Radfahrkampagnen u.v.m),
- Ausbau der Elektromobilität und Feldversuche mit anderen, emissionsarmen Antriebsarten.

Neben den lokalen Maßnahmen haben auch die allgemeine Flottenmodernisierung und das bundesweit greifende Software-Update für Diesel-Pkw und die Rückkaufprämie für Diesel-Pkw der Euroklassen 1 bis 4 zur Senkung der Schadstoffbelastung beigetragen.

Durch die neu geplanten Maßnahmen und weitere Umsetzung bzw. Fortführung der bisherigen Maßnahmen wird eine weitere Reduktion der Stickstoffdioxidbelastung in Aachen erreicht.

2. Grundlagen

2.1. Verpflichtung zur Planänderung

Nach § 47 BImSchG hat die zuständige Behörde bei Überschreitung der festgelegten Immissionsgrenzwerte für luftverunreinigende Stoffe einen Luftreinhalteplan aufzustellen oder fortzuschreiben. Die 2. Fortschreibung des Luftreinhalteplans Aachen trat am 01.01.2019 in Kraft, da die Grenzwerte in Aachen bis dahin noch nicht eingehalten wurden. Die vorliegende dritte Fortschreibung des LRP Aachens dient der Sicherstellung der langfristigen Einhaltung des Grenzwerts für Stickstoffdioxid.

2.2. Verfahrensablauf

Planaufstellende Behörde ist in NRW die jeweilige Bezirksregierung (§ 1 Abs. 1 i. V. m. Nr. 10.6 des Anhangs 2 der Zuständigkeitsverordnung Umweltschutz – ZustVU)¹.

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

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

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

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 BImSchG sind die Aufstellung oder die Änderung eines Luftreinhalteplans sowie Informationen über das Beteiligungsverfahren im amtlichen Veröffentlichungsblatt und auf andere geeignete Weise öffentlich bekannt zu machen. Danach

¹ Zuständigkeitsverordnung Umweltschutz (ZustVU) vom 31. März 2015 (GV.NRW.2015 S.286), i. d. z. Zt. gültigen Fassung

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 5a Satz 1 – 3 BImSchG).

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

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

Die Bekanntmachung muss das überplante Gebiet und eine Übersicht der 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.

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

Von der Homepage der Bezirksregierung kann der Planentwurf während der Auslegungsfristen sowie die Schlussfassung des Plans nach Inkrafttreten dauerhaft als Download abgerufen werden. Mit der Auslegung der Schlussfassung wird den gesetzlichen Forderungen nach Informationen für die Öffentlichkeit über den Ablauf des Beteiligungsverfahrens sowie über die 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)² Anspruch auf eine umfassende Darstellung der Luftreinhalteplanung und der vorgesehenen und getroffenen Maßnahmen.

Auf der Grundlage des § 2 UIG NRW i. V. m. § 10 des Umweltinformationsgesetzes des Bundes (UIG)³ 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

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

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

verbreitet werden (§ 10 Abs. 3 u. 4 UIG). Dem Informationsanspruch wird durch Verknüpfung zu fachlichen Internet-Seiten entsprochen.

Diese Anforderungen erfüllt die Bezirksregierung regelmäßig durch das Einstellen der Entwurfs-/Schlussfassung des Luftreinhalteplans auf ihrer Homepage.

Für die Bereitstellung individueller Informationen auf der Grundlage eines Antrags nach § 4 UIG werden von der Bezirksregierung Kosten (Gebühren und Auslagen) nach der Allgemeinen Verwaltungsgebührenordnung NRW⁴ erhoben; mündliche und einfache schriftliche Auskünfte sind gebührenfrei.

2.3. Inhaltliche Anforderungen

Bei der Fortschreibung des LRP Aachen berücksichtigt die Bezirksregierung Köln neben den gesetzlichen Vorschriften sämtliche Anforderungen der Rechtsprechung, ohne dass die gesamte Judikatur nochmals explizit dargestellt wird.

Dagegen liegt die Gestaltung des LRP im Planungsermessen der Behörde. Hierbei handelt es sich um einen komplexen, mehrdimensionalen Abwägungsprozess zwischen widerstrebenden Interessen, bei dem auch Verhältnismäßigkeitserwägungen zu berücksichtigen sind.

Nach der grundlegenden Vorschrift in § 47 BImSchG muss der Luftreinhalteplan die erforderlichen Maßnahmen zur dauerhaften Verminderung von Luftverunreinigungen festlegen. Hierbei sind grundsätzlich alle Maßnahmen in den Blick zu nehmen und unter Beachtung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit und des Verursacheranteils gegen alle Emittenten zu richten. Die Maßnahmen müssen ferner geeignet sein, den Zeitraum der Überschreitung von bereits einzuhaltenden Immissionsgrenzwerten so kurz wie möglich zu halten.

2.4. Gesundheitliche Bewertung des Luftschadstoffes Stickstoffdioxid NO₂

Stickstoffdioxid (NO₂) ist ein Reizgas und wirkt als sehr reaktive Verbindung besonders an den unteren Atemwegen. 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.

NO₂ kann die menschliche Gesundheit nachhaltig schädigen. Zu den gesundheitsschädlichen Wirkungen nach inhalativer Aufnahme von NO₂ liegen eine

⁴ Allgemeine Verwaltungsgebührenordnung v. 3. Juli 2001 (GV. NRW. 2001 S. 262 / SGV. NRW. 2011), in der zur Zeit geltenden Fassung

Vielzahl von einzelnen Untersuchungen und eine ganze Reihe von Übersichtsarbeiten^{5,6,7,8,9,10} vor. Die Erkenntnisse zu den Kurz- und Langzeitwirkungen durch NO₂ wurden anhand von Tierversuchen, humanexperimentellen Untersuchungen sowie aus umweltepidemiologischen Studien gewonnen.

Hinsichtlich Kurzzeitwirkungen konnten in Studien Zusammenhänge zwischen einer Erhöhung der NO₂-Belastung und einer Zunahme der Gesamtsterblichkeit sowie der Sterblichkeit aufgrund von Atemwegs- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen gezeigt werden. Ebenso ist ein Anstieg der Krankenhausaufnahmen aufgrund von Atemwegserkrankungen (z. B. Asthma) mit NO₂ verknüpft. Zudem traten bei erhöhten NO₂-Werten vermehrt Herz und Lunge betreffende Notfälle auf¹¹. In Langzeitstudien konnte ein Zusammenhang zwischen der langfristigen NO₂-Belastung und der Sterblichkeit (Gesamtsterblichkeit, Atemwegs- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Lungenkrebs), der Häufigkeit von Lungenkrebs-Erkrankungen sowie der Entstehung chronischer Atemwegsbeschwerden (z. B. Asthmaentstehung) bei Erwachsenen und Kindern festgestellt werden. Zudem zeigte sich eine beeinträchtigte Lungenfunktion bei Erwachsenen bzw. ein beeinträchtigtes Lungenwachstum bei Kindern in Assoziation mit einer NO₂-Exposition. Weiterhin verdichten sich die Hinweise auf einen Zusammenhang von hoher NO₂-Belastung und niedrigerem Geburtsgewicht. Gleiches gilt auch für den Zusammenhang mit Diabetes Typ 2¹².

Für NO₂ konnte bisher kein Schwellenwert ermittelt werden, bei dessen Unterschreiten langfristige Wirkungen auf den Menschen ausgeschlossen werden können. Die beobachteten gesundheitsschädlichen Effekte wurden in umweltepidemiologischen Studien festgestellt, in denen die NO₂-Konzentrationen oftmals unterhalb der bestehenden Grenzwerte lagen. Die beobachteten Wirkungen konnten nicht in jedem Fall NO₂ allein zugeschrieben werden. Es ist aber davon auszugehen, dass NO₂ einen wesentlichen Beitrag zu den schädlichen Gesundheitseffekten beim Menschen leistet.

⁵ United States Environmental Protection Agency (EPA) (2016): Integrated Science Assessment for Oxides of Nitrogen – Health Criteria. EPA/600/R-15/068, January 2016. www.epa.gov/isa.

⁶ Hoek, G. et al. (2013): Long-term air pollution exposure and cardio-respiratory mortality: A Review. *Environ Health* 12, No. 1 (2013): 43.

⁷ Kutlar Joss, M., Dyntar, D. und Rapp, R. (2015): Gesundheitliche Wirkungen der NO₂-Belastung auf den Menschen. Synthese der neueren Literatur auf Grundlage des WHO-REVIHAAP Berichts. Schweizerisches Tropen- und Public Health-Institut. Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU). Mai 2015.

⁸ Health Canada (2016): Human Health Risk Assessment for Ambient Nitrogen Dioxide.

⁹ Wichmann, H. E.: Gesundheitliche Risiken von Stickstoffdioxid im Vergleich zu Feinstaub und anderen verkehrsabhängigen Luftschadstoffen. *Umwelt – Hygiene – Arbeitsmed* 23 (2), 57-71 (2018).

¹⁰ World Health Organization (WHO) (2013): Review of evidence on health aspects of air pollution - REVIHAAP. Technical Report. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.

¹¹ Umweltbundesamt (UBA) (2018): Quantifizierung von umweltbedingten Krankheitslasten aufgrund der Stickstoffdioxid-Exposition in Deutschland. *Umwelt & Gesundheit* 01/2018. Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. Forschungskennzahl 3715 61 201 0 UBA-FB 002600. Abschlussbericht, überarbeitete Version (Februar 2018).

¹² Umweltbundesamt (UBA) (2018): Quantifizierung von umweltbedingten Krankheitslasten aufgrund der Stickstoffdioxid-Exposition in Deutschland. *Umwelt & Gesundheit* 01/2018. Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. Forschungskennzahl 3715 61 201 0 UBA-FB 002600. Abschlussbericht, überarbeitete Version (Februar 2018).

Daher tragen auch vergleichsweise geringfügige Reduzierungen der Belastung zu einer Verbesserung des Gesundheitsschutzes bei.

Da NO₂ 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.

NO₂ ist eine wesentliche Komponente bei der atmosphärischen Bildung von bodennahem Ozon und Feinstaub, welche als gesundheitsschädliche Luftschadstoffe eingestuft sind.

2.5. Ausgangssituation in Aachen

Die Stadt Aachen und das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) führen seit vielen Jahren Messungen durch, um Aufschlüsse über die Luftbelastungssituation in Aachen zu erhalten.

In Aachen wurde aufgrund von Grenzwertüberschreitungen an den Verkehrsstationen Kaiserplatz (in 2007 zur Wilhelmstraße verlagert) und Wilhelmstraße (ab 2007 in Betrieb) am 01.01.2009 ein integrierter Luftreinhalte- und Aktionsplan in Kraft gesetzt. Anspruch und Ziel dieses Luftreinhalteplanes war es, die Luftqualität in Aachen auch ohne Einrichtung einer Umweltzone nachhaltig zu verbessern und die Einhaltung der Grenzwerte für Feinstaub (PM₁₀) und Stickstoffdioxid (NO₂) zu erreichen. Im Vordergrund stand die Veränderung des Modal Splits, d.h. die Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs zugunsten alternativer Verkehrsmittel (z.B. ÖPNV, Radverkehr).

Darüber hinaus wurde im Luftreinhalteplan 2009 der Grundstein für die in Nordrhein-Westfalen landesweit erste kommunale Festbrennstoff-Verordnung gelegt, die im Oktober 2010 in Kraft getreten ist. Danach mussten ältere Öfen bis 31. Dezember 2014 mit Filtern nachgerüstet, gegen neue Öfen ausgetauscht oder spätestens zum 31.12.2014 stillgelegt werden. Damit trifft die Festbrennstoffverordnung in Aachen (als kommunale Satzung) noch bis heute strengere Vorgaben als die Erste Bundesimmissionschutzverordnung mit Übergangsfristen bis 2025.

Im Rahmen der ersten Fortschreibung des Luftreinhalteplanes im Jahr 2015 wurde das Maßnahmenbündel weiter ausgebaut. Insbesondere wurde für die Aachener Innenstadt eine „Grüne Umweltzone“ eingerichtet.

Zum 01.01.2019 trat die 2. Fortschreibung des Luftreinhalteplans Aachen in Kraft, da die Immissionsbelastung nach wie vor den von der EU-Kommission festgesetzten Grenzwert für Stickstoffdioxid von 40 µg/m³ als Jahresmittelwert überschritt. Zentrale Ansatzpunkte der Fortschreibung 2019 waren u.a. die Festlegung erhöhter Abgasstandards zur Optimierung der Aachener Busflotten und die Harmonisierung der Parkgebühren in der Innenstadt zur Reduzierung von Parksuchverkehr. Ergänzend

wurde für Aachen ein Masterplan/GreenCityPlan für den Verkehrsbereich entwickelt und - teils bestehende, teils neue - Maßnahmenpakete mit Hilfe der Bundes- und Landesförderprogramme (Saubere Luft 2017-2020 & KommunalerKlimschutzNRW) forciert in Umsetzung gebracht.

Um die auch im Jahr 2019 noch fortdauernde Grenzwertüberschreitung zu beenden wurde ein weiteres Maßnahmenpaket entwickelt und zur dauerhaften Fortführung und Sicherstellung der Einhaltung des Grenzwerts in die dritte Fortschreibung aufgenommen. So konnte auch die im November 2015 von der DUH erhobene Klage gegen den Luftreinhalteplan am 29.09.2020 abschließend beigelegt werden.

2.6. Beschreibung des betrachteten Gebietes

2.6.1. Entwicklung der Belastungssituation

Stickstoffdioxid

Die Luftbelastung wurde im Jahr 2020 in Aachen durch vier amtlichen Messstellen des LANUV NRW sowie durch 24 städtische Messstellen (NO₂ Passivsammler) der Stadt Aachen überwacht (siehe Anhang 5). Abb. 1 zeigt die Standorte der vier amtlichen Messstellen des Landes NRW und die Standorte der städtischen Messstellen, die 2019 einen Jahresmittelwert von 40 µg/m³ oder höher aufwiesen.

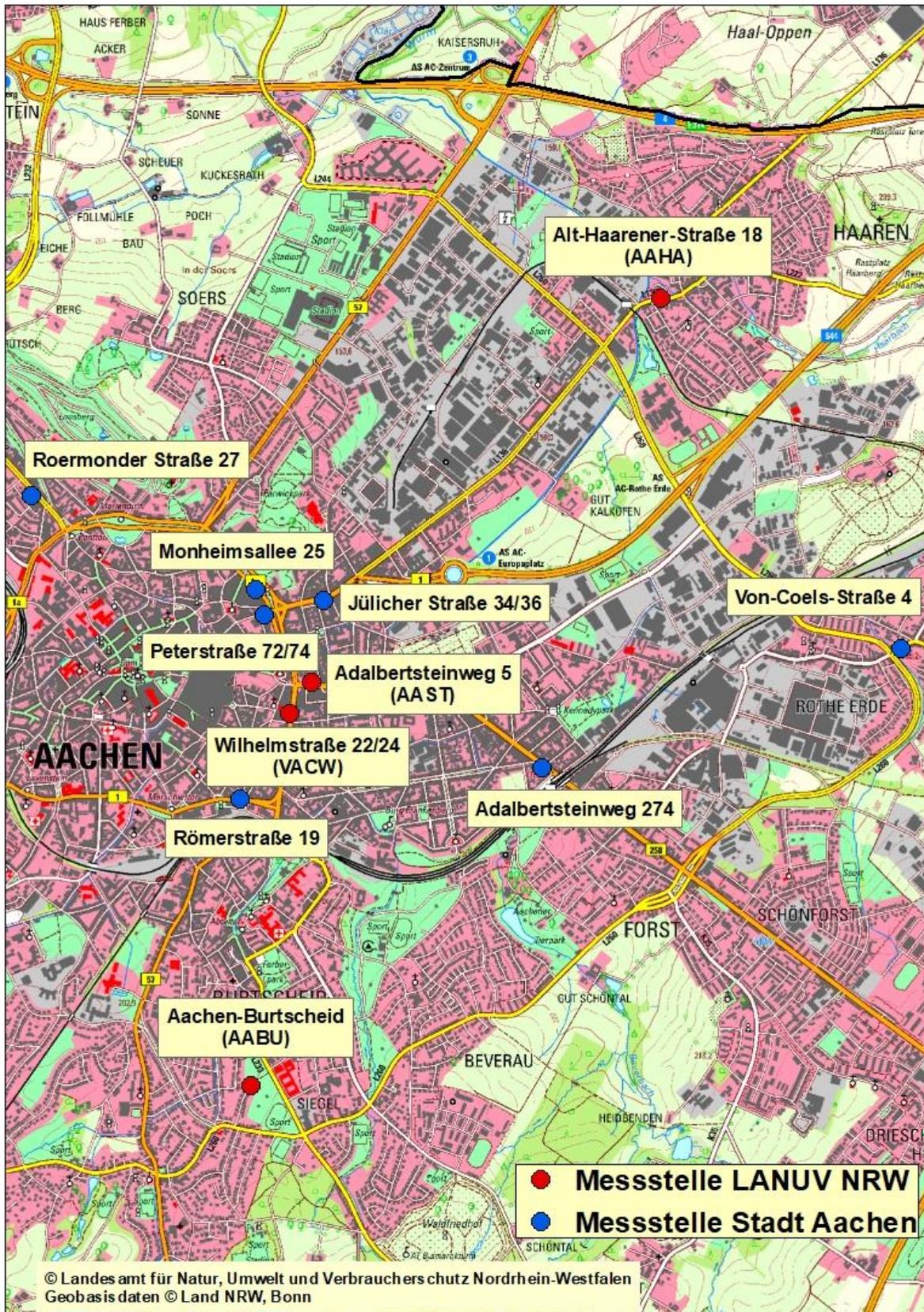


Abb. 1 Messstellen des LANUV NRW und der Stadt Aachen

Der seit dem Jahr 2010 gültige Grenzwert für Stickstoffdioxid ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert) wurde in den Jahren 2019 und 2020 an allen vier amtlichen **Messstellen des LANUV** in Aachen eingehalten. Die Entwicklung der Belastungssituation ab 2017 für die amtlichen Messstellen des LANUV NRW in Aachen ist in Tab. 1 dargestellt.

Der Grenzwert für den Jahresmittelwert für NO_2 wurde an den sechs städtischen Messstationen Römerstraße 19, Monheimsallee 25, Peterstraße 72/74, Jülicher Straße 34/36, Adalbertsteinweg 274 und Von-Coels-Straße 4 im Basisjahr 2019 überschritten. Im Jahr 2020 wurde der Grenzwert auch an allen städtischen Messstellen eingehalten.

Die Entwicklung der Belastungssituation ab 2017 der städtischen Messstellen im Stadtgebiet Aachen, die 2019 einen Jahresmittelwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ oder höher aufwiesen, ist in

Tab. 2 dargestellt.

Tab. 1 LANUV Messwerte 2017 bis 2020. Überschreitungen des NO₂-Jahresgrenzwertes sind fett markiert.

Messstation	Standort	LANUV Messwerte NO ₂ [µg/m ³]			
		2017	2018	2019	2020
AAST	Adalbertsteinweg 5	42	45	36	31
VACW	Wilhelmstraße 22/24	46	43	37	29
AABU	Hein-Görgen- Straße	13	12	10	9
AAHA	Alt-Haarener- Straße 17	42	41	34	29

Tab. 2 Messwerte 2017 bis 2020 der städtischen Messstellen mit einem NO₂-Jahresmittelwert von 40 µg/m³ oder höher im Basisjahr 2019. Überschreitungen des NO₂-Jahresgrenzwertes sind fett markiert

Standort	Städtische Messwerte NO ₂ [µg/m ³]			
	2017	2018	2019	2020
Römerstraße 19	51	52	46	35
Peterstraße 72/74	52	51	45	34
Monheimsallee 25	51	49	46	33
Jülicher Straße 34/36	51	51	48	36
Roermonderstraße 27	45	46	40	29
Von-Coels-Straße 4	-	-	42	37
Adalbertsteinweg 274	-	-	41	36

In Abb. 2 ist der Trend der Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid für die im Jahr 2020 betriebenen amtlichen Messstandorte in einer Zeitreihe ab dem Jahr 2017 dargestellt. Im dargestellten Zeitraum ist ein abnehmender Trend der Stickstoffdioxidbelastung erkennbar.

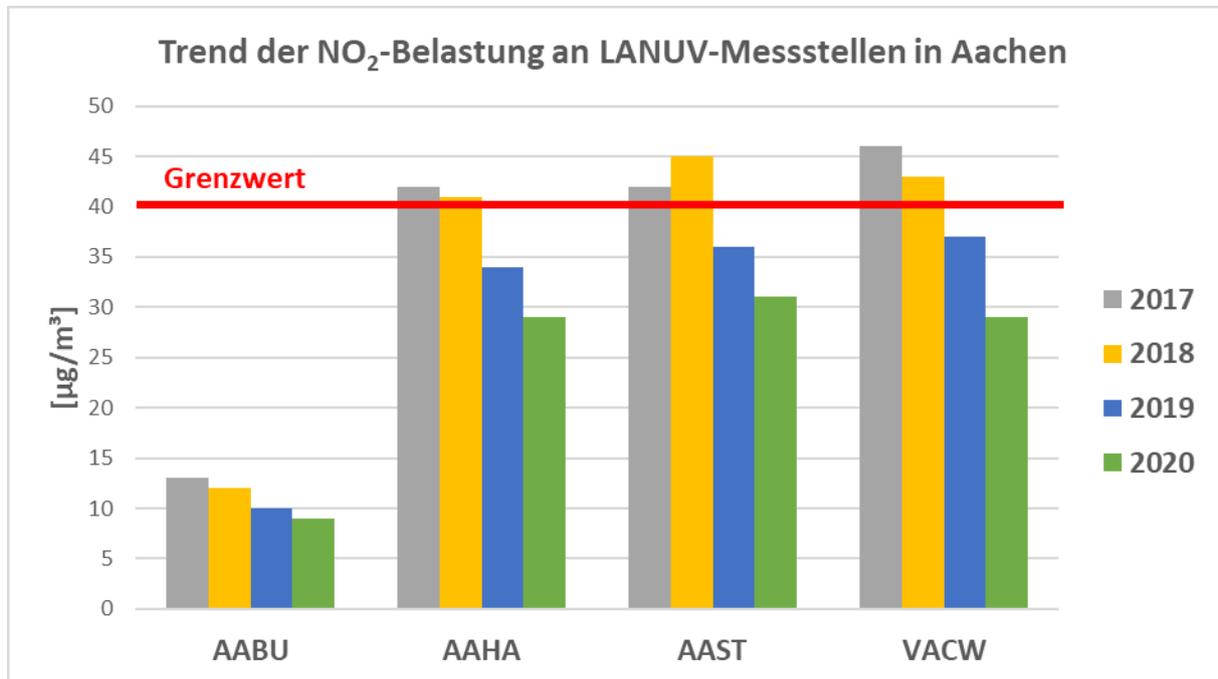


Abb. 2 Entwicklung der NO₂-Jahresmittelwerte an den Messstellen des LANUV NRW in Aachen in den Jahren 2017 bis 2020.

In Abb. 3 ist der Trend der Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid für die im Jahr 2020 betriebenen städtischen Messstandorte in einer Zeitreihe ab dem Jahr 2017 dargestellt, die im Jahr 2019 eine Jahresmittelwert von 40 µg/m³ oder höher aufwiesen. Im dargestellten Zeitraum ist ein abnehmender Trend der Stickstoffdioxidbelastung erkennbar.

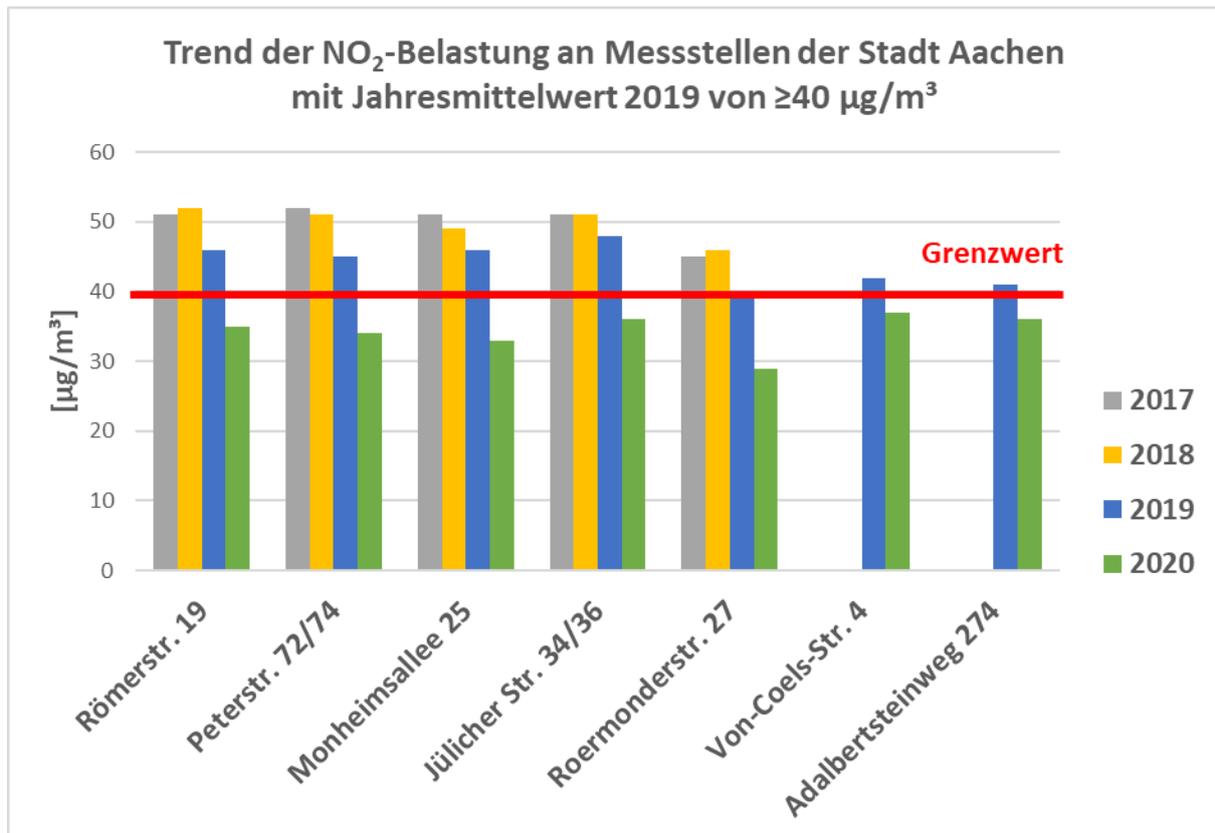


Abb. 3 Entwicklung der NO₂-Jahresmittelwerte an den städtischen Messstellen der Stadt Aachen, die 2019 einen Jahresmittelwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ oder höher aufwiesen, in den Jahren 2017 bis 2020.

Feinstaub

Der PM₁₀-Jahresmittelgrenzwert ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurde an allen Messstellen in Aachen eingehalten. Seit dem Jahr 2014 wird auch der PM₁₀-Tagesmittelgrenzwert (maximal 35 Überschreitungen des Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) eingehalten. Deshalb bedarf es keiner weiteren Berücksichtigung von Feinstaub bei der Fortschreibung des Luftreinhalteplans.

2.6.2. Beschreibung der städtebaulichen, topographischen und klimatischen Randbedingungen

Aachen ist Oberzentrum der StädteRegion Aachen und eine kleinere Großstadt auf einer Fläche von $160,85 \text{ km}^2$. Von dieser Fläche entfielen im Jahr 2016 ca. $47,4 \text{ km}^2$ (29,4%) auf Siedlungsflächen und $16,3 \text{ km}^2$ (10,2%) auf Verkehrsflächen. Die übrigen Flächen teilen sich auf in Vegetationsflächen (z.B. Landwirtschaft, Wald etc., 59,7%) und Wasserflächen (0,7%) (Quelle: Statistische Jahrbücher für die Stadt Aachen, Jahrbuch 2016).

In Aachen leben (Stand 31.12.2019) ca. 259.000 Menschen. Das sind ca. 1.618 Einwohnende pro Quadratkilometer bezogen auf die Gesamtfläche Aachens. Im eigentlichen Talkessel leben ca. 197.000 Einwohner. In Aachen herrscht durch

Industrie und Handel, Hoch- und Fachhochschulen, zentrale Verwaltungen und starken Fremdenverkehr ein vielseitiges wirtschaftliches und kulturelles Leben. Die Lage im Drei-Länder-Eck Deutschland-Belgien-Niederlande macht die Stadt Aachen zu einem bedeutenden Verkehrsknotenpunkt mit einem Netz vielbefahrener Autobahnen und überregionaler Bahnlinien.

Aachen liegt in einer nach Nordosten geöffneten Mulde. Die Stadt befindet sich am Fuß des linksrheinischen Schiefergebirges (Eifel), das südlich der Stadt beginnt. Das Stadtgebiet liegt auf einem Höhenniveau zwischen 125 und 410 m ü. NN und weist somit eine Höhendifferenz von 285 m auf. Der höchste Punkt befindet sich im äußersten Südosten der Stadt, der tiefste Punkt liegt im Norden der Stadt an der Bundesgrenze.

Die Länge der Stadtgrenze beträgt 85,7 km, davon 23,8 km Grenze zu Belgien und 21,8 km Grenze zu den Niederlanden. Die größte Nord-Süd-Ausdehnung beträgt 21,6 km, die größte West-Ost-Ausdehnung 17,2 km. Das Straßennetz im Stadtgebiet Aachen umfasst insgesamt etwa 889 km. Die Länge der Radverkehrsanlagen im Stadtgebiet umfasst insgesamt 319 km (Quelle: Statistische Jahrbücher für die Stadt Aachen).

Aachen und Umgebung gehören zur gemäßigten Klimazone und weisen ein ozeanisches Klima auf, d. h. feuchtes Wetter, milde Winter und relativ ausgeglichene Temperaturen. Im Vergleich zu Gesamtdeutschland ist die jährliche Sonnenscheindauer in Aachen eher gering. Die bevorzugte Windrichtung ist vor allem bei stärkeren Winden die südwestliche Richtung. Durch die Lage nördlich der Eifel und des Hohen Venns ist die Niederschlagsmenge (ca. 800 mm/Jahr) in Aachen aufgrund der vorherrschenden Westwetterlagen vergleichsweise hoch.

Durch die Lage der Stadt in einem Talkessel wird der Luftaustausch bei Inversionswetterlagen behindert, so dass es zur Anreicherung von Schadstoffen in der Luft kommen kann.

2.6.3. Räumliche Grenzen

Die Grenzen des Luftreinhalteplans umfassen das sogenannte Plangebiet. Bei kleinräumig gefassten Luftreinhalteplänen, die sich auf die unmittelbare Umgebung eines „Hotspots“ (eines Belastungsschwerpunktes) beziehen, setzt sich das Plangebiet aus dem Überschreitungsgebiet des jeweiligen Luftschadstoffs und dem Verursachergebiet zusammen.

Das Überschreitungsgebiet ist das Gebiet, für das aufgrund der Immissionsbelastung von Überschreitung des Grenzwertes auszugehen ist.

Das Verursachergebiet ist das Gebiet, in dem die Verursacher für die Grenzwertüberschreitung lokalisiert sind. Im Regelfall ist dies auch der Bereich, in dem vorrangig Minderungsmaßnahmen zur Einhaltung der Grenzwerte durchgeführt werden.

Finden sich Hotspots in einer Region flächig verteilt oder an sehr unterschiedlichen Stellen einer Region, so ist in der Regel zur Bekämpfung der Luftschadstoffe ein großflächiger Ansatz zu wählen.

Im vorliegenden Fall wurde, wie bereits in den vorangegangenen Luftreinhalteplänen, das gesamte Stadtgebiet der Stadt Aachen als Plangebiet festgelegt. Eine weitere Unterscheidung der jeweiligen Gebiete wird daher im Folgenden nicht vorgenommen.

2.7. Bezugsjahr

Die amtlichen Messungen des LANUV zeigen für das Jahr 2019 und 2020 keine Überschreitungen des NO₂-Jahresmittelgrenzwertes. Die städtischen Messungen der Stadt Aachen weisen für das Jahr 2019 an sechs Messstellen Überschreitungen des NO₂-Jahresmittelgrenzwertes auf. Für das Jahr 2020 wurden auch an den städtischen Messstellen keine Überschreitungen des NO₂-Jahresmittelgrenzwertes festgestellt. Da nur noch im Jahr 2019 Überschreitungen des Jahresmittelwertes vorliegen, wird dieses als Bezugsjahr festgelegt.

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 2019. 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 den Großraum Aachen wird aus Messwerten der in Tab. 3 zusammengestellten LANUV NRW Messstationen ermittelt. Der städtische Beitrag zum Hintergrundniveau ergibt sich über eine Immissionsmodellierung, in die die Emissionsdaten der im Stadtgebiet einwirkenden Emissionsquellen einfließen. Die Summe aus regionalem Hintergrundniveau und städtischem Beitrag zum Hintergrundniveau ist das städtische Hintergrundniveau.

Das regionale Hintergrundniveau im Luftreinhaltegebiet wird durch die regionalen wie auch z. T. länderübergreifenden Schadstofffreisetzungen verursacht. Über meteorologische Transportvorgänge erfolgt z. T. ein Transport der Schadstoffe über weite Entfernungen verbunden mit einer Verdünnung der Schadstoffkonzentrationen. Das großräumig vorhandene Hintergrundniveau (regionales Hintergrundniveau) lässt sich aus den Ergebnissen der über mehrere Jahre am geringsten belasteten, regional verteilten Stationen des LUQS-Messnetzes berechnen. Die Ergebnisse der Waldstationen in der Eifel und im 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 Aachen ist dem Großraum Aachen zuzurechnen. Für diesen Großraum ist ein NO₂-Jahresmittelwert von 16 µg/m³ (2019) für das regionale Hintergrundniveau ermittelt worden. Die zur Berechnung des regionalen Hintergrundniveaus verwendeten Messwerte der Stationen im Jahr 2019 sind in der Tab. 3 aufgeführt.

Tab. 3 Regionales Hintergrundniveau 2019 im Großraum Aachen

Station	Stations-Kennung	Stationstyp, Gebietscharakteristik	NO ₂ -Jahresmittel [µg/m ³]
Aachen	AABU	vorstädtisch, Hintergrund	10
Mönchengladbach	MGRH	vorstädtisch, Hintergrund	21
Mittelwert Regionales Hintergrundniveau 2019			16

3.2. Emissionen lokaler Quellen

3.2.1. Verfahren zur Identifikation von Emittenten

Zur Identifikation der relevanten Emittenten wird das Emissionskataster¹³ Luft NRW herangezogen. Hierin sind folgende Emittentengruppen erfasst:

- Verkehr (Straßen-, Flug-, Schiffs-, Schienen- und Offroad-Verkehr)
- Industrie (genehmigungsbedürftige Anlagen nach 4. BImSchV¹⁴),
- Landwirtschaft (Ackerbau und Nutztierhaltung),
- nicht genehmigungsbedürftige Anlagen (Gewerbe und Kleinf Feuerungsanlagen),
- sonstige anthropogene und natürliche Quellen

Der vorliegende Luftreinhalteplan bezieht sich auf die Komponente NO₂. Die Auswertung des Emissionskatasters umfasste deshalb die Untersuchung der hierfür relevanten Emittentengruppen Verkehr, Industrie und Kleinf Feuerungsanlagen.

Während die Schadstoffbelastung bei der Beurteilung der Immissionssituation als 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 Kleinf Feuerungsanlagen ist in der Regel das Verhältnis der beiden Verbindungen stabil. Im Verkehrsbereich ändert sich

¹³ siehe Anhang 3 - Glossar

¹⁴ Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Mai 2017 (BGBl. I S. 1440), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 12. Januar 2021 (BGBl. I S. 69) geändert worden ist

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 Kleinf Feuerungsanlagen 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 und damit mit breiter Streuung und Aufpunktmaxima in größerer Entfernung von der Emissionsquelle in die Umwelt abgegeben.

3.2.2. Emittentengruppe Verkehr

3.2.2.1. Straßenverkehr

Ausgangspunkt für die Untersuchung der Verkehrsdaten und der Verkehrsemissionen im Stadtgebiet Aachen war das landesweite Emissionskataster Straßenverkehr NRW. Zur Planaufstellung wurden die Verkehrsbelastung und die Emissionsmengen für das Jahr 2019 gutachterlich ermittelt. Bei der Modellierung der NO_x-Emissionen ist das Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, HBEFA 4.1¹⁵ zur Anwendung gekommen.

Im Stadtgebiet Aachen wird insgesamt eine Jahresfahrleistung von ca. 1.445 Mio. FZkm/a¹⁶ erbracht. Der höchste Anteil (ca. 84 %) davon besteht aus Pkw-Verkehr, der ca. 64 % der NO_x-Emissionen verursacht. Ungefähr 80 % dieser Emissionen entfallen auf Diesel-Pkw. Die Gesamtmenge der NO_x-Emissionen des Straßenverkehrs beträgt 860,7 t/a.

Die schweren Nutzfahrzeuge >3,5 t (Lkw, Lastzüge, Sattelzüge und Busse) erbringen zusammen ca. 7,3 % der Jahresfahrleistung. Den Rest bilden die leichten Nutzfahrzeuge (7 %) und Kräder. Mit 6,5 % Jahresfahrleistung verursachen die schweren Nutzfahrzeuge (ohne Busse) ca. 17 % der NO_x-Emissionen des Straßenverkehrs.

Die Verteilung der Jahresfahrleistungen und der NO_x-Emissionen auf die einzelnen Fahrzeuggruppen ist in der folgenden Tab. 4 dargestellt.

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

¹⁶ siehe Anhang 4 – Abkürzungen, Stoffe, Einheiten und Messgrößen

Tab. 4 Jahresfahrleistung in Fahrzeugkilometer (FZkm) pro Jahr sowie NO_x-Emissionen im Stadtgebiet Aachen nach Fahrzeuggruppen, 2019

	Jahresfahrleistung		NO _x ¹⁾	
	[Mio. FZkm/a]	[%]	[t/a]	[%]
Pkw	1.216,9	84,2	547,5	63,6
Leichte Nutzfahrzeuge (INfz)	98,6	6,8	125,2	14,5
Busse	11,9	0,8	40,8	4,7
Kräder	24,7	1,7	3,0	0,3
Schwere Nutzfahrzeuge ohne Busse	92,9	6,5	144,3	16,8
Kfz	1.445	100	860,8	100
1) Modellierung mit HBEFA 4.1				

3.2.2.2. Schienenverkehr

Die Angaben zum Schienenverkehr für das Stadtgebiet Aachen 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-Schienenverkehr ca. 21,4 t NO_x emittiert.

3.2.2.3. Flugverkehr

Die Emissionen des Flugverkehrs (im LTO (Landing und Take Off)-Zyklus bis zu einer Höhe¹⁷ von bis zu 3.000ft, das entspricht ca. 915m) können dem Emissionskataster mit Stand 2013 entnommen werden. Danach trägt der Flugverkehr mit rd. 0,2 t NO_x zur Emissionsbilanz bei.

3.2.2.4. Offroad-Verkehr

Der Emissionsanteil des Offroad-Verkehrs enthält die Emissionen, die durch den Verkehr von Baumaschinen, Verkehr in Land- und Forstwirtschaft, bei Gartenpflege

¹⁷ LTO-Zyklus: Start-Lande-Zyklus (Landing and Take Off Cycle)

und Hobby, durch den Verkehr von 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. 58,2 t NO_x.

3.2.2.5. Gegenüberstellung der Emissionen aus dem Verkehrssektor

Das Bezugsjahr der Kataster für die verschiedenen Verkehrsträger ist wegen der unterschiedlichen Fortschreibezyklen nicht einheitlich. 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 (Tab. 5). Auf eine Trenddarstellung in der Fortschreibung der jeweiligen Kataster wird wegen wechselnder Berechnungsgrundlagen der Kataster und der damit nicht direkten Vergleichbarkeit verzichtet.

Tab. 5 NO_x -Gesamtemissionen des Verkehrs in t/a im Stadtgebiet Aachen

NO_x-Emissionen des Verkehrs [t/a]				
Verkehrsträger Bezugsjahr				
Straße 2019	Flug 2013	Schiene 2013	Offroad 2012	Gesamt
860,8	0,2	21,4	58,2	940,5

Der Straßenverkehr verursacht im Stadtgebiet Aachen den größten Anteil der verkehrsbedingten NO_x -Emissionen (92 %), gefolgt vom Offroad-Verkehr (6 %). An dritter Stelle steht der Schienenverkehr mit rd. 2 % des Gesamtaufkommens.

3.2.3. Emittentengruppe Industrie / genehmigungsbedürftige Anlagen

Genehmigungsbedürftige Anlagen sind in besonderem Maße geeignet, schädliche Umwelteinwirkungen hervorzurufen, z. B. durch Emissionen luftverunreinigender Stoffe. Sie sind im Anhang zur 4. Verordnung¹⁸ zum BImSchG aufgeführt.

¹⁸ Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Mai 2017 (BGBl. I S. 1440), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 12. Januar 2021 (BGBl. I S. 69) geändert worden ist

Gemäß der 11. BImSchV¹⁹ sind Betreiber genehmigungspflichtiger Anlagen dazu verpflichtet, luftverunreinigende Stoffe in Menge, räumlicher und zeitlicher Verteilung anzugeben.

Die neuesten zur Verfügung stehenden Daten für Aachen zum Zeitpunkt der Planaufstellung stammen aus den Emissionserklärungen für den Erklärungszeitraum 2016.

3.2.3.1. Anlagenstruktur im Luftreinhalteplangebiet Aachen

Das Plangebiet des Luftreinhalteplans Aachen (Stadtgebiet Aachen) ist durch eine mittlere Industrialisierung geprägt. Insgesamt sind hier 42 genehmigungsbedürftige Anlagen registriert (Stand 2016), von denen 27 gemäß der 11. BImSchV vollständig zu erklären waren. 22 dieser Anlagen sind der Obergruppe 01 (Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie) der 4. BImSchV (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen) zugeordnet (siehe Abb. 4).

¹⁹ 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)

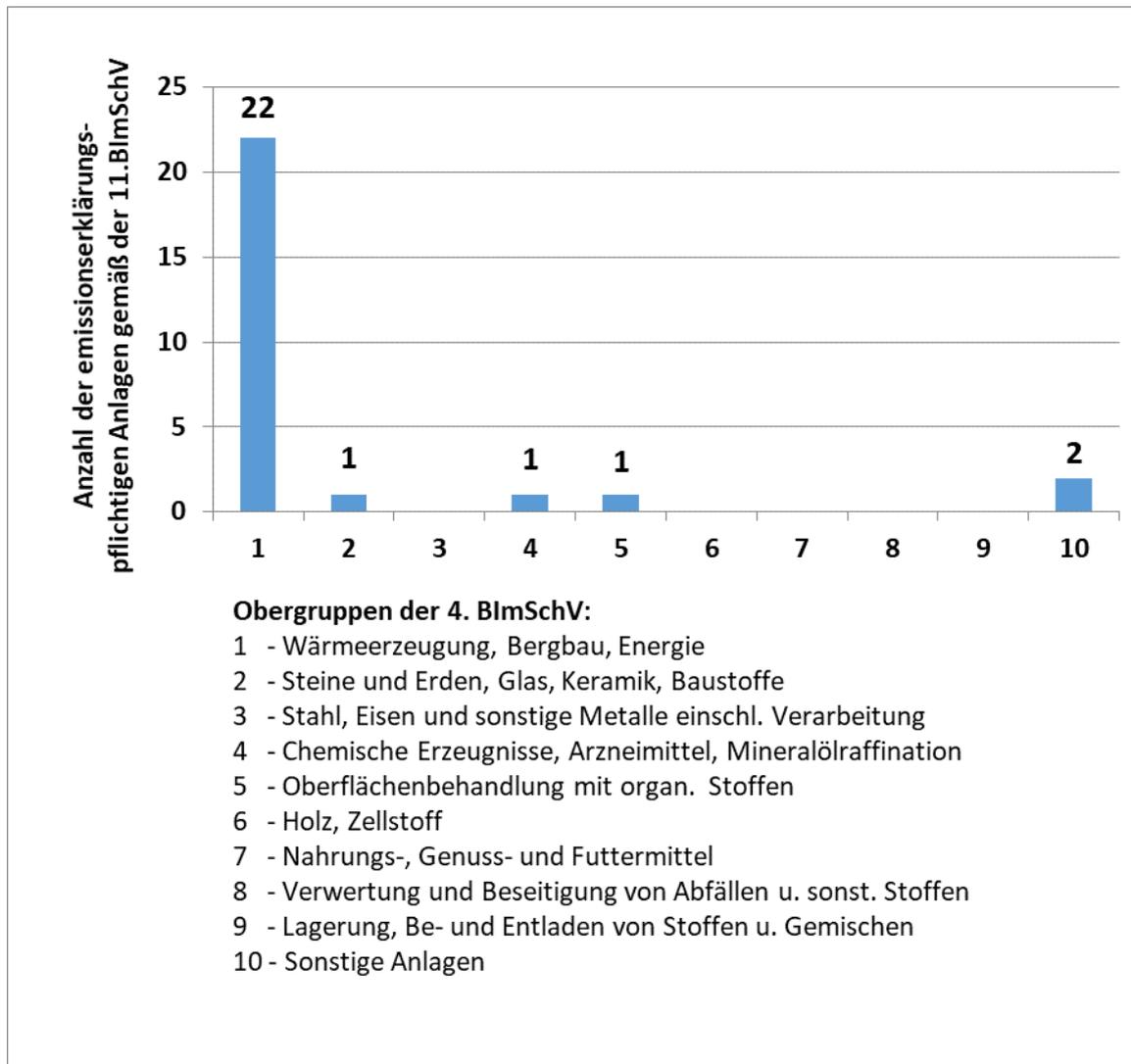


Abb. 4 Anzahl der Anlagen, unterteilt nach den Obergruppen der 4. BImSchV im Luftreinhalteplangebiet Aachen.

3.2.3.2. Struktur der Stickstoffoxide-emittierenden Anlagen im Luftreinhalteplangebiet Aachen

26 der im Plangebiet vorhandenen Anlagen emittieren relevante Mengen an Stickstoffoxiden. 22 dieser Anlagen sind der Obergruppe 01 (Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie) der 4. BImSchV zugeordnet sowie 2 Anlagen der Obergruppe 10 (Sonstige Anlagen). Die 8 größten NO_x-Emittenten der Industrie sind in der nachfolgenden Karte (Abb. 5) dargestellt und benannt.

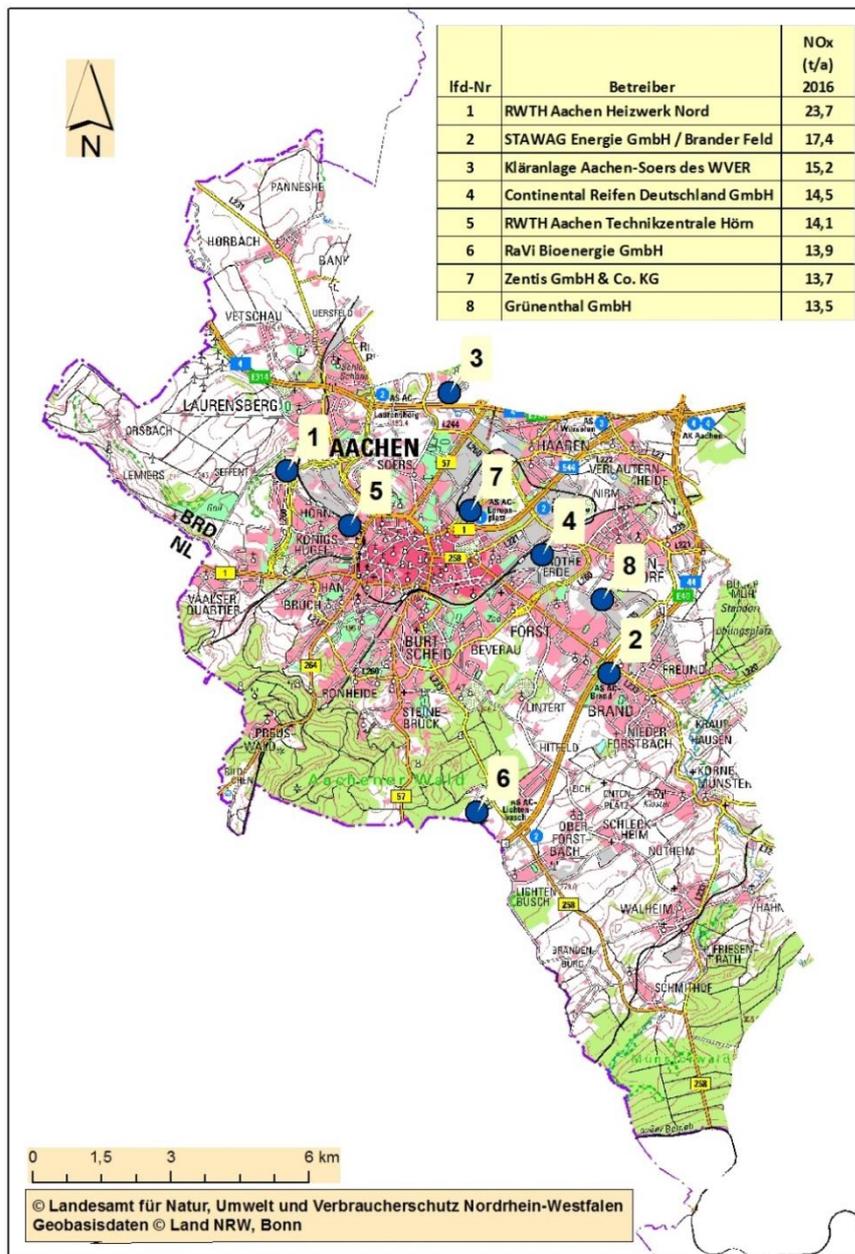


Abb. 5 Die acht größten Stickstoffoxid-Emittenten der nach dem BImSchG genehmigungspflichtigen Anlagen der Industrie im Stadtgebiet Aachen.

Die bisherige Betrachtungsweise, die jeweils lediglich die Anzahl der Anlagen berücksichtigt, lässt keine Aussage zur Emissionsrelevanz der Anlagen zu. Die Emissionen der einzelnen Quellgruppen im Plangebiet sind in der Tab. 6 differenziert aufgeführt.

Tab. 6 NO_x-Emissionen der Obergruppen der 4. BImSchV im Stadtgebiet Aachen

Obergruppe nach 4. BImSchV		NO _x -Emissionen	
		[t/a]	[%]
01	Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie	141,2	90,0
02	Steine und Erden, Glas, Keramik, Baustoffe	0,3	0,2
04	Chem. Erzeugnisse, Arzneimittel	0,1	0,1
05	Oberflächenbehandlung mit organischen Stoffen	0,7	0,4
10	Sonstige Anlagen	14,6	9,3
	Gesamt	156,9	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 Aachen mit aufgenommen. Besteht eine signifikante Beeinflussung solcher Anlagen auf das betroffene Luftreinhalteplangebiet, so wird dies in den Prognosen ausgewiesen und berücksichtigt.

3.2.4. Emittentengruppe kleine und mittlere Feuerungsanlagen - nicht genehmigungsbedürftige Anlagen

Aus dem Bereich der immissionsschutzrechtlichen nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen sind für das Luftreinhalteplangebiet die Kleinf Feuerungsanlagen als weitere NO_x-Quellen zu betrachten. Für das Jahr 2012 liefert das Emissionskataster Kleinf Feuerungsanlagen Emissionen im gesamten Stadtgebiet von insgesamt rd. 259,6 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 Tab. 7 werden die Emissionen der für den Luftreinhalteplan Aachen untersuchten Emittentengruppen im Stadtgebiet dargestellt.

Die Jahres-Gesamtemissionen für NO_x betragen ca. 1.357 t/a, wovon rd. 69 % vom Verkehr, ca. 12 % aus Industrieanlagen und 19 % aus Kleinfeuerungsanlagen emittiert werden.

Tab. 7 Gesamtvergleich der NO_x-Emissionen aus den Quellbereichen Industrie, Kleinfeuerungsanlagen und Verkehr für das Stadtgebiet Aachen

	Industrie 2016	Kleinfeuerungsanlagen 2012	Verkehr 1) 2)	Summe
NO_x-Emissionen [t/a]	156,9	259,6	940,5	1.357,0
1) Bezugsjahre „Verkehr“: Straßenverkehr: 2019; Flug- und Schienenverkehr 2013 sowie Offroad-Verkehr: 2012				
2) Straßenverkehr berechnet mit HBEFA 4.1				

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

3.2.7. Emissionsseitige Untersuchung an den Verdachtsstellen

Die emissionsseitigen Untersuchungen wurden zusätzlich zu der stadtgebietsbezogenen Gesamtbetrachtung an repräsentativen Belastungspunkten im Stadtgebiet von Aachen vorgenommen. Neben den verkehrsnahen, amtlichen Messstellen des LANUV waren dies die Messpunkte des städtischen Messnetzes, die im Basisjahr 2019 noch einen NO₂-Jahresmittelwert von 40 µg/m³ oder höher aufwiesen. Die endgültige Festlegung der zu untersuchenden Streckenabschnitte (Tab. 8) erfolgte einvernehmlich zwischen der Bezirksregierung Köln, der Stadtverwaltung Aachen und dem LANUV NRW (siehe auch Kapitel 2.6). Alle Modellrechnungen basieren auf der Emissionsdatenbasis des HBEFA 4.1. Die Verkehrsbelastung und Emissionsbilanz stellen sich wie in Tab. 8 aufgeführt dar.

Tab. 8 Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) mit den prozentualen Anteilen der verschiedenen Fahrzeuggruppen sowie NO_x-Emissionen des Straßenverkehrs (kg/km*a) an den untersuchten Streckenabschnitten, 2019, (INfz = leichte Nutzfahrzeuge; sNoB = schwere Nutzfahrzeuge ohne Busse > 3,5 t)

Untersuchte Streckenabschnitte 2019	DTV					NO _x [kg/km*a]
	Pkw [%]	INfz [%]	Kräder [%]	sNoB [%]	Busse [%]	
Römerstraße 19	21.330					4.032,7
	89,7	5,0	1,4	0,8	3,0	
Roermonder Straße 27	20.902					3.538,7
	90,0	6,6	1,0	1,2	1,2	
Monheimsallee 25	12.872					1.365,4
	89,3	6,1	2,6	0,9	1,1	
Peterstraße 72/74	13.746					3.500,7
	82,0	6,5	1,4	1,4	8,8	
Jülicher Straße 34/36	29.440					5.313,9
	88,6	6,5	1,4	1,5	2,0	
Wilhelmstraße 22/24 (VACW)	30.416					4.966,8
	90,5	6,5	1,3	1,0	0,7	
Adalbertsteinweg 5 (AAST)	21.390					4.477,0
	86,6	6,5	1,5	1,7	3,7	
Adalbertsteinweg 274	27.433					5.003,5
	87,0	6,5	2,3	2,3	2,0	
Von-Coels-Straße 4	25.096					4.952,6
	89,4	6,5	1,0	2,5	0,5	
Alt-Haarener-Straße 18 (AAHA)	14.453					3.162,0
	84,8	7,5	2,0	4,1	1,6	

In der Abb. 6 sind die untersuchten Streckenabschnitte sowie die herangezogenen Messstellen abgebildet.

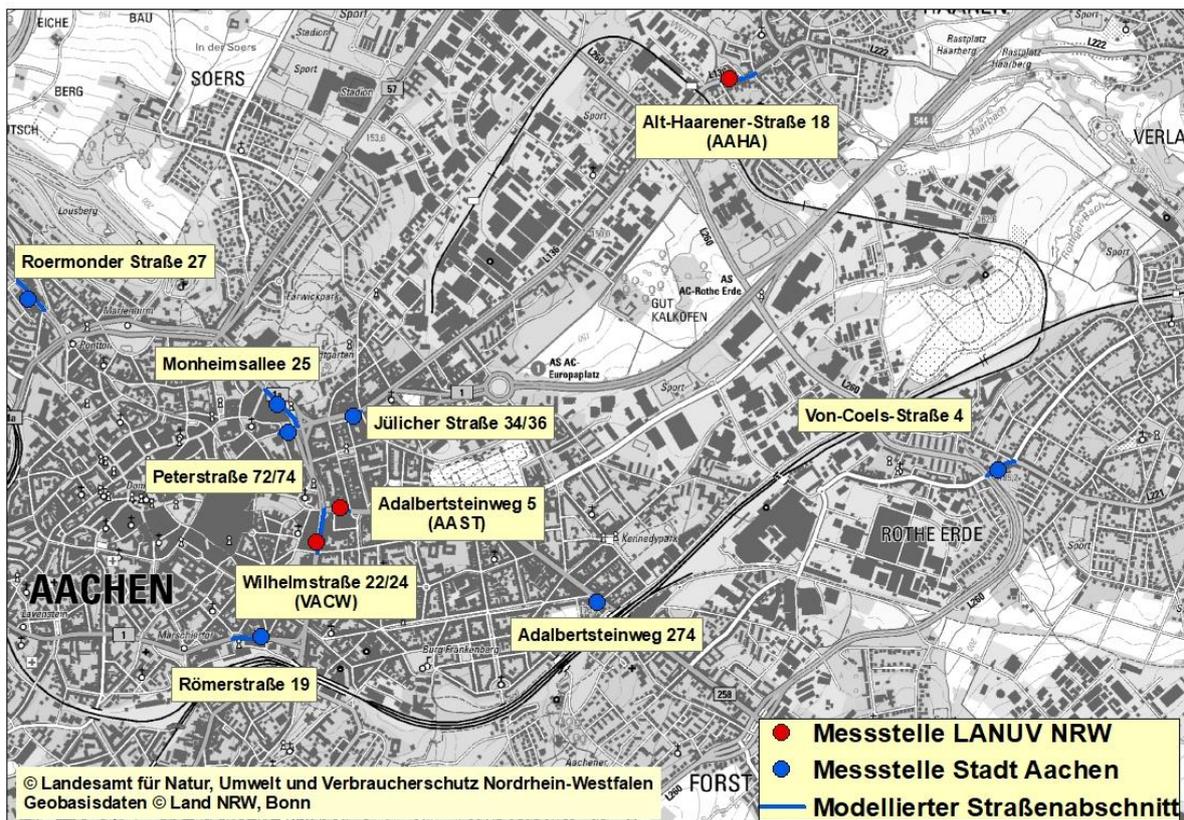


Abb. 6 Untersuchte Streckenabschnitte im Straßennetz von Aachen.

3.3. Ursachenanalyse

Der Grenzwert für den NO_2 -Jahresmittelwert beträgt $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und ist seit 2010 einzuhalten. Dieser Wert wurde im Basisjahr 2019 an allen Landesmessstellen eingehalten. Eine Überschreitung wiesen die Messstandorte der Stadt Aachen Römerstraße 19, Monheimsallee 25, Peterstraße 72/74, Jülicher Straße 34/36, Adalbertsteinweg 274 und Von-Coels-Straße 4 auf.

Das regionale Hintergrundniveau von $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für Stickstoffdioxid (NO_2) für das Jahr 2019 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-, Schienenverkehr, Industrie und Quellen aus nicht

genehmigungsbedürftigen Kleinf Feuerungsanlagen (HuK). Dazu kommen noch die Anteile des Straßenverkehrs, der nicht unmittelbar in der betrachteten Straße fährt (Kfz-urban).

Alle urbanen Quellen bestimmen den städtischen Beitrag zum Hintergrundniveau.

Die Emissionen der einzelnen Verursachergruppen sind nicht gleichmäßig im Stadtgebiet verteilt, daher ist das Hintergrundniveau nicht im gesamten Stadtgebiet konstant. Hierzu liegt aus dem LRP Aachen 2015 eine Aufschlüsselung auf Basis von LASAT-Rechnungen vor. Aus dieser ergibt sich, dass die städtischen Quellen von geringerer Bedeutung für die NO_x -Belastung sind. Die Emissionen dieser Quellgruppen haben sich nicht relevant geändert, so dass weiterhin kein relevanter Einfluss zu erwarten ist. Daher wurde auf eine erneute Durchführung dieser aufwendigen Berechnung verzichtet.

Der Anteil des lokalen Kfz-Verkehrs wurde für die LANUV-Messstellen mit einem vereinfachten Verfahren²⁰ abgeschätzt. Dieses Verfahren darf nur für Straßenabschnitte angewendet werden, bei denen die Immissionszusatzbelastung ausschließlich durch die Emissionen des Straßenabschnitts verursacht wird (Straßenschlucht). Diese Erkenntnis basiert auf den Untersuchungen zum vorherigen Luftreinhalteplan (Luftreinhalteplan Aachen 2019) und wird hier nach Betrachtung aller Emissionsquellen berücksichtigt. Der Immissionsbeitrag durch den lokalen Straßenverkehr wird aus der Differenz der gemessenen NO_x -Immissionsbelastung und des NO_x -Hintergrundniveaus abgeschätzt.

In Abb. 7 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.

²⁰ Brandt, A; Schulz, T. 2005: Wie wirksam sind Maßnahmen zur PM10 Minderung; Gefahrstoff-Reinhalte der Luft; Nr.7/8-Juli/August

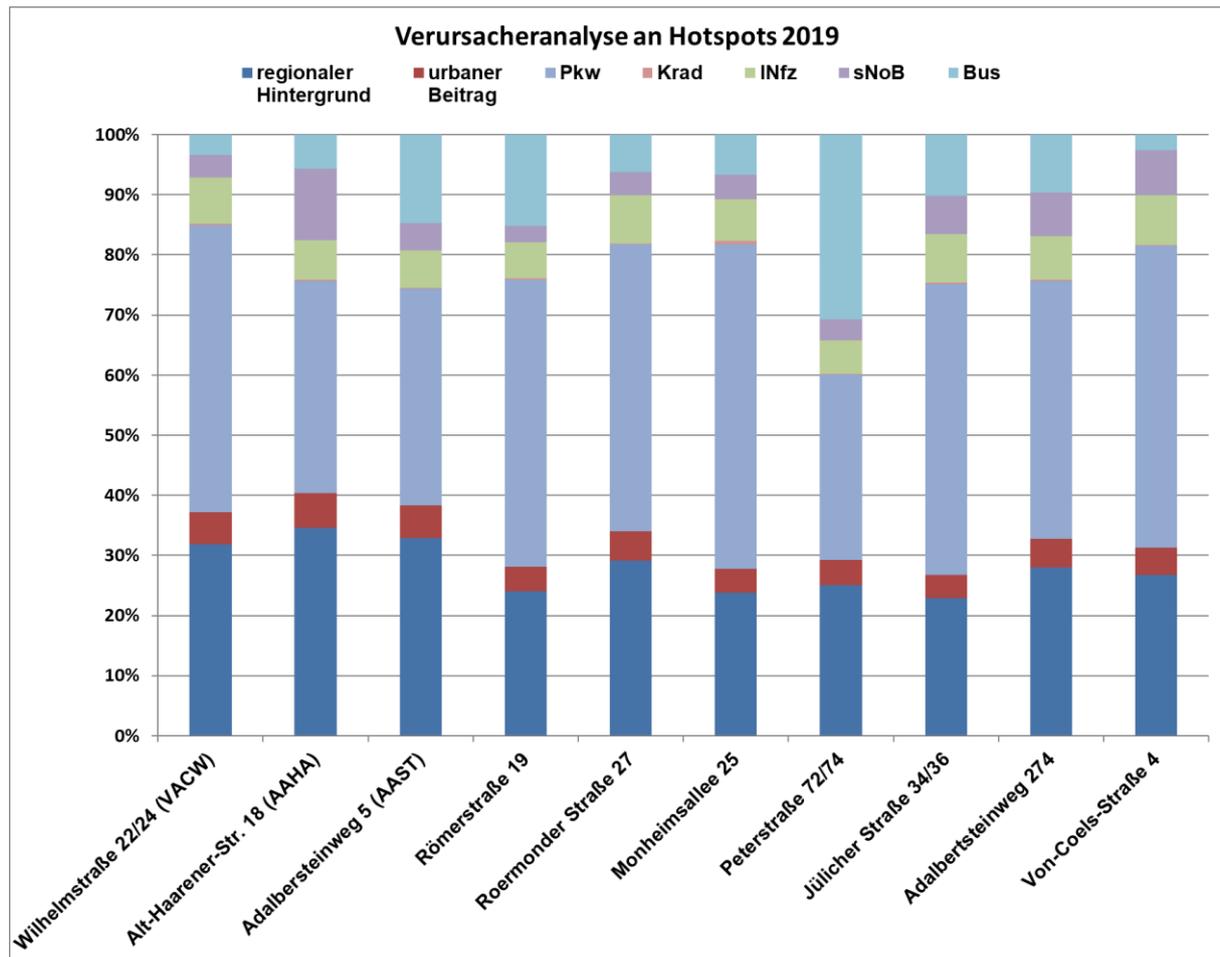


Abb. 7 Darstellung der prozentualen berechneten Beiträge 2019 der verschiedenen Verursacherguppen sowie des regionalen Hintergrundniveaus für die NO_x -Belastung. (Pkw-Personenkraftwagen, sNoB-schwere Nutzfahrzeuge ohne Busse, INfz-leichte Nutzfahrzeuge, Krad-Krafträder, urbaner Beitrag: Industrie, HuK, Flug, Schiene, Offroad, Kfz-urban)

Das regionale Hintergrundniveau und der lokale Straßenverkehr haben 2019 an den betrachteten Stellen mit Grenzwertüberschreitung den höchsten Anteil an der NO_x -Belastung. Für den regionalen Hintergrund betragen die Anteile zwischen 24 % und 35 % und für den lokalen Straßenverkehr zwischen 60 % und 73 %.

An der Wilhelmstraße 22/24 (VACW) verursachen die Pkw mit 48 % den höchsten NO_x -Beitrag aus der Gruppe des lokalen Kfz-Verkehrs, gefolgt von den INfz mit 8 %. Am Adalbertsteinweg 5 (AAST) beträgt der NO_x -Anteil der Pkw 36 %, der Anteil der Busse 15 % und der Anteil der INfz 6 %. In der Alt-Haarener-Straße 18 (AAHA) sind es 35 % für die Pkw, 12 % für die sNoB, 7 % für die INfz und 6 % für die Busse. In der Römerstraße 19 tragen die Pkw 48 % zur NO_x -Belastung bei, gefolgt von den Bussen mit 15 % und INfz mit 6 %. In der Roermonder Straße 27 sind es für Pkw 48 %, für INfz 8 % und Busse 6 %. In der Monheimsallee 25 liegen die Anteile der Belastung durch Pkw bei 54 % und durch INfz und Bussen jeweils bei 7 %. In der Peterstraße 72/74

tragen Pkw und Busse jeweils 31 % und INfz 6 % zur Stickstoffoxid-Belastung bei. In der Jülicher Straße 34/36 entfallen 48 % der NO_x-Belastung auf Pkw, 10 % auf Busse und 8 % auf INfz. Am Adalbertsteinweg 274 sind es für die Pkw 43 %, für die Busse 10 % und für die INfz und die sNoB jeweils 7 %. In der Von-Coels-Straße 4 leisten Pkw 50 % und INfz und sNoB jeweils 8 % am Beitrag zur NO_x-Belastung.

Alle übrigen Verursacher aus der Gruppe des lokalen Verkehrs tragen weniger als 5 % zur NO_x-Belastung bei.

Der urbane Beitrag liegt für alle betrachteten Straßen zwischen 4 % und 6 %.

4. Voraussichtliche Entwicklung der Belastung im Jahr 2021

4.1. Zusammenfassende Darstellung der Entwicklung des Emissionsszenarios

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

4.1.1. Verkehr

4.1.1.1. Straßenverkehr

Die hier verwendeten Daten für Aachen stammen aus aktuellen Berechnungen mit dem städtischen Verkehrsmodell und Erhebungen des beauftragten Ingenieurbüros AVISO GmbH.

Im Untersuchungsgebiet soll der Prognose zufolge im Jahr 2021 insgesamt eine Jahresfahrleistung von ca. 1.453,2 Mio. FZkm/a erbracht werden. Den höchsten Anteil (ca. 84%) davon hat der Pkw-Verkehr. Die schweren Nutzfahrzeuge >3,5 t (Lkw, Lastzüge, Sattelzüge und Busse) sollen zusammen ca. 7,3% der Jahresfahrleistung erbringen. Den Rest bilden die leichten Nutzfahrzeuge und Kräder. Mit knapp 6,5% Jahresfahrleistung sollen die schweren Nutzfahrzeuge ohne Busse ca. 18% der NO_x-Emissionen verursachen. Die Verteilung der Jahresfahrleistungen und der NO_x-Emissionen auf die einzelnen Fahrzeuggruppen ist für die Prognose 2021 in der Tab. 9 dargestellt.

Prognostiziert wird, dass die Fahrleistung der Pkw um rund 0,5% zunimmt, die der leichten Nutzfahrzeuge um ca. 1,0% und die der schweren Nutzfahrzeuge ohne Busse um rund 1,6% zunimmt. Insgesamt ergibt sich eine Zunahme der Fahrleistung um rund 0,6%.

Die NO_x-Emissionen des Straßenverkehrs hingegen verringern sich im gesamten Stadtgebiet von 861 t im Jahr 2019 auf 680 t im Jahr 2021. Dies entspricht einer Reduktion um ca. 21%.

Dieser prognostizierte Rückgang ist die Folge der fortschreitenden technischen Flottenentwicklung (natürliche Flottenmodernisierung/-erneuerung einschließlich Software-Update) nach HBEFA und der Modernisierung der städtischen Busflotte.

Tab. 9 Jahresfahrleistung in Fahrzeugkilometer (FZkm) pro Jahr sowie NO_x-Emissionen im Untersuchungsgebiet nach Fahrzeuggruppen für das Jahr 2021

	Jahresfahrleistung ¹⁾		NO _x ¹⁾	
	[Mio. FZkm/a]	[%]	[t/a]	[%]
Pkw	1.222,8	84,1 %	448,2	65,9
Leichte Nutzfahrzeuge (INfz)	99,5	6,8 %	91,1	13,4
Busse	11,8	0,8 %	11,9	1,8
Kräder	24,7	1,7 %	2,7	0,4
Schwere Nutzfahrzeuge ohne Busse	94,4	6,5 %	126,0	18,5
Kfz ²⁾	1.453,2	100,0 %	679,9	100,0 %
¹⁾ Emissionsdaten für das Jahr 2021 aus Emissionskataster Straßenverkehr, Modellierung mit HBEFA 4.1 ²⁾ Abweichung durch Rundungen				

Ergänzend wird in Tab. 10 die Veränderung der Jahresfahrleistung und der NO_x-Emission vom Jahr 2019 zum Jahr 2021 dargestellt.

Tab. 10 Veränderungen von Jahresfahrleistungen (FZkm) und NO_x-Emissionen im Vergleich der Jahre 2019/2021

Fahrzeuggruppe	Veränderung 2019/2021 [%]	
	Jahresfahrleistung	NO _x
Pkw	0,5 %	-18,1 %
Leichte Nutzfahrzeuge (INfz)	1,0 %	-27,3 %
Busse	-0,2 %	-70,8 %
Kräder	0,3 %	-8,5 %
Schwere Nutzfahrzeuge ohne Busse (sNoB)	1,6 %	-12,7 %
Kfz	0,6 %	-21,0 %

4.1.1.2. Schienenverkehr-, Offroad-, Flugverkehr

In der Richtlinie 2016/1628²¹ 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 Lokomotiven/Triebfahrzeuge ab 2021 strengere Abgasgrenzwerte einhalten. Neue Motoren des Sektors Offroad-Verkehr sind seit 2019 diesen Regelungen unterworfen.

Die Abgasemissionen des Flugverkehrs werden international durch die ICAO (International Civil Aviation Organisation)²² im Committee on Aviation Environmental Protection-Process (CAEP-Prozess) festgelegt. Zuletzt wurden die Stickoxid-Grenzwerte im Jahr 2010 verschärft und mussten ab dem Jahr 2013 von neuen Flugzeugtriebwerken eingehalten werden.

Für die konkrete Emissionsprognose im LRP haben diese skizzierten Reduktionen der Abgasemissionen keine Auswirkung. Deshalb werden in allen Betrachtungen die Emissionen zwischen den Basisjahren der jeweiligen Emissionskataster und dem Prognosejahr 2021 als konstant angesehen.

Die Einführung und Verschärfung der Abgasgrenzwerte wird aber zur allmählichen Abnahme der Emissionsmenge im Plangebiet führen.

4.1.2. Industrie

Wie in Kap. 3.2.2 bereits dargestellt, betragen die industriell bedingten NO_x-Emissionen ca. 156,9 t/a. Eine zuverlässige Prognose der Entwicklung der Emissionen für das Jahr 2021 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.

Mit dem Ausbau der regenerativen Energien und insbesondere mit der Stilllegung von Kohlekraftwerken ist langfristig ein abnehmender Trend bei den Emissionen zu erwarten. Dieser 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.

²¹ 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

²² Annex 16 - Environmental Protection, Volume II - Aircraft Engine Emissions to the Convention on International Civil Aviation, aktuelle Ausgabe

4.1.3. Kleine und mittlere Feuerungsanlagen, nicht genehmigungsbedürftige Anlagen

Erkenntnisse über wesentliche Änderungen der Emissionen aus der Quellgruppe „nicht genehmigungsbedürftige Anlagen“ bis zum Jahr 2021 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 den Großraum Aachen ergibt sich auf Basis der Messungen der Jahre 2015 bis 2019 eine jährliche Abnahme der NO₂-Konzentration von 5 %.

Wie in Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** dargestellt, liegen hinsichtlich der urbanen Quellen Prognosen für das Jahr 2021 für die Quellgruppe Straßenverkehr vor. Für die NO_x-Emissionen des Straßenverkehrs im Aachener Stadtgebiet wird vom Jahr 2019 bis zum Jahr 2021 aufgrund der Flottenerneuerung/-modernisierung eine Abnahme um 21 % prognostiziert (vgl. Kapitel 4.1). Das ist die Summe für das gesamte Stadtgebiet.

Im Zuge eines konservativen Ansatzes wird bei den Immissionsermittlungen von einem gleichbleibenden städtischen Beitrag zum Hintergrundniveau ausgegangen und es wird nur die zu erwartende Minderung des regionalen Hintergrundniveaus berücksichtigt. Diese Annahme ist gerechtfertigt, da das regionale Hintergrundniveau bereits einen Teil des städtischen Beitrags in der Stadt Aachen enthält und bereits in vorangegangenen LRP für das Stadtgebiet Aachen der ermittelte Beitrag des urbanen Kfz-Verkehrs gering war.

4.2.2. Erwartete Belastung im Überschreitungsgebiet

Aus den Berechnungen des LANUV NRW ergibt sich allgemein für die betrachteten Belastungsschwerpunkte: Die zu erwartende NO₂-Belastung sinkt vom Jahr 2019 bis zum Jahr 2021 um 10% bis 31% als Folge der lokalen Entwicklungen (Modernisierung der Fahrzeugflotte einschließlich Software-Update) sowie der in dem Prognosejahr umgesetzten verkehrslenkenden und verkehrsverflüssigenden Maßnahmen und durch die Abnahme des regionalen Hintergrundniveaus. Dies entspricht für das Prognosejahr 2021 einer Reduktion von 4 µg/m³ bis 14 µg/m³. Die Ergebnisse der Prognoseberechnungen sind in Kapitel 6 im Einzelnen dargestellt.

Im Rahmen der Fortschreibung des LRP Aachen wurden Berechnungen der Emissionen für das Bezugsjahr 2019 – aufbauend auf den Messwerten für das Jahr 2019 - und das Prognosejahr 2021 durchgeführt. Darauf aufbauend wurde auch die Immissionsbelastung für die Jahre 2021 abgeschätzt.

An den betrachteten verkehrsnahen LANUV-Messstationen in Aachen zeigt sich auf lange Sicht, dass die Messwerte kontinuierlich sinken.

5. Maßnahmen zur NO₂-Minderung

5.1. Gesamtkonzept von Maßnahmen

Im Rahmen der Diskussion um die weitere Senkung der Belastung wurden auf der bundes-, landes- und kommunalpolitischen Ebene eine Vielzahl von Aktivitäten angestoßen, die im Zusammenspiel als Gesamtstrategie mittelfristig zu einem Rückgang der Belastung und einer Einhaltung der Grenzwerte für Stickstoffdioxid führen sollen. Hinzu kommen weitere Entwicklungen auf internationaler Ebene, die ebenfalls eine Verringerung der Emissionen verschiedener Emittentengruppen zum Ziel haben. Es handelt sich dabei um Maßnahmen zur Erneuerung der Busflotten, zur Verbesserung des Nahverkehrs, zum Ausbau des Radwegenetzes und weitere Maßnahmen. Diese werden auch durch eine Vielzahl von Förderungen umgesetzt. Zentrale Fördervorhaben in Aachen sind das Projekt #AachenMooVe!: „Modellstadt ohne Emissionen im Verkehr“ aus dem Projektauftrag Kommunalen KlimaschutzNRW sowie die Projekte ALigN „Ausbau von Ladeinfrastruktur durch gezielte Netzunterstützung“ und „Masterplan/GreenCityPlan“ aus der Bundesförderkulisse Sofortprogramm Saubere Luft 2017-2020.

Das Gesamtkonzept, das bis 2019 maßgebende städtische Maßnahmenpaket sowie die einzelnen Förderprojekte sind detailliert im LRP 2019 (siehe dort Kap. 5) beschrieben. Die Umsetzung und Fortführung der dort beschriebenen Maßnahmen erfolgt weiterhin. Die bisherigen Vorhaben werden durch das Maßnahmenprogramm der dritten Fortschreibung, das in den Jahren 2019 bis 2022 nochmals einen gezielten Schub für die Luftreinhaltung bringen wird, erweitert und ergänzt.

5.1.1. Industrielle Maßnahmen

Für die Begrenzung von Luftschadstoffen industriellen Ursprungs können die Behörden Maßnahmen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen und zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen anordnen. Die Befugnisse hierfür enthält das Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG).

Maßnahmen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen sind erforderlich, wenn Vorgaben zu den zulässigen Immissionsbegrenzungen der Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstgrenzen - 39. BImSchV und die Anforderungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) nicht eingehalten werden.

Die Betreiber von Industrieanlagen haben darüber hinaus Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen nach dem Stand der Technik zu treffen. Der Stand der Technik zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen ist insbesondere in der Verordnung über Großfeuerungs-, Gasturbinen und Verbrennungsmotoranlagen - 13. BImSchV und der Verordnung über die Verbrennung und Mitverbrennung von Abfällen - 17. BImSchV sowie der TA Luft festgelegt.

Die 39. BImSchV verfolgt den sogenannten „Schutzgutbezug“ (Schutz der Gesundheit). Gemäß § 27 Abs. 2 S. 1 der 39. BImSchV sind zu Gunsten der Wohnbevölkerung geeignete 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 die Anlagenbetreiber entfaltet sie nicht.

Die Regelungen der TA Luft sowie der 13. oder 17. BImSchV verfolgen demgegenüber einen „anlagenbezogenen“ Ansatz. Die Anforderungen richten sich an den Betreiber einer konkreten Anlage, an der austretende Luftschadstoffe (Emissionen) bereits unmittelbar in der Anlage nach dem Stand der Technik zurückgehalten oder vermindert werden sollen. Die Regelungen der 13. und 17. BImSchV gelten unmittelbar für die Betreiber. Die Anforderungen der TA Luft müssen von der Behörde angeordnet werden, weil diese als Verwaltungsvorschrift zunächst nur für die Behörde verpflichtend ist.

Konkrete Maßnahmen sind im Rahmen der vorliegenden dritten Planfortschreibung nicht vorgesehen. Zum einen lassen sich etwaige relevante Immissionsbeiträge nicht eindeutig zuordnen, sondern gehen über weiträumige Verteilung in die Hintergrundbelastung ein. Zum anderen werden auch die Voraussetzungen für ein solches Tätigwerden im Rahmen der Luftreinhalteplanung über den Stand der Technik hinaus als nicht gegeben angesehen, da für die Überschreitung des Immissionsgrenzwertes keine Anlagen mit einem relevanten Betrag ermittelt wurden.

5.1.2. Hausbrand und Kleinf Feuerungsanlagen

Durch Änderungen der Gesetzgebung für Kleinf Feuerungsanlagen (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen – 1. BImSchV vom 26.01.2010) wurden primär Begrenzungen von Staubemissionen festgelegt. Zudem sind aber ebenfalls die Emissionsgrenzwerte für den Stickoxidausstoß bestimmter Kleinf Feuerungsanlagen abgesenkt worden.

Ergänzend trat im Oktober 2010 in Aachen die zu diesem Zeitpunkt in Nordrhein-Westfalen landesweit erste und einzige kommunale Festbrennstoff-Verordnung in Kraft. Danach mussten ältere Öfen bis 31. Dezember 2014 mit Filtern nachgerüstet, gegen neue Öfen ausgetauscht oder spätestens zum 31.12.2014 stillgelegt werden. Damit galten und gelten in Aachen ab 09.10.2010 für bestehende Anlagen höhere Emissionsanforderungen als bundesweit nach der 1. BImSchV, die Übergangszeiten in Abhängigkeit zur Anlagenerrichtung vom 01.01.2015 bis 01.01.2025 vorsieht.

Neben Festlegungen zur Energiebereitstellung im häuslichen Bereich ist aber generell der Energieverbrauch bei Gebäuden zu reduzieren, da hierdurch auch eine Emissionsminderung bewirkt wird. Hierzu hat die Stadt Aachen ebenfalls Maßnahmen ergriffen, die bereits im Maßnahmenkatalog des Luftreinhalteplans von 2009 verankert sind und seitdem auch kontinuierlich fortgeführt werden. Die Maßnahmen E1 bis E5 sind dort unter der Rubrik „Maßnahmen zur effizienten Energienutzung (E) in Kapitel 5.1 beschrieben²³.

5.1.3. Offroadverkehr

Die Belastung durch den Offroadverkehr wird durch Emissionen aus mobilen Maschinen und Geräten hervorgerufen, die nicht dem straßengebunden Personen- und Güterverkehr zuzuordnen sind. Das sind u.a. typischerweise Baumaschinen und andere ortsveränderliche technische Einrichtungen mit Verbrennungsmotoren. Ihr Anteil an der örtlichen Belastung ist gering. Gleichwohl ist durch Änderungen der aktuellen Gesetzgebung (siehe Kapitel 5.1.3) im Bereich des Offroadverkehrs davon auszugehen, dass künftig die NO_x-Emissionen weiter reduziert werden und sich somit auch der Anteil der NO₂-Immissionen reduzieren wird.

5.1.4. Städtische Maßnahmen

Im Folgenden sind die zentralen Maßnahmen der aktuellen Aachener Luftreinhaltestrategie benannt, die so in Teilen bereits in der zweiten Fortschreibung

²³ https://www.bezreg-koeln.nrw.de/brk_internet/leistungen/abteilung05/53/luftreinhalteplaene/luftreinhalteplan_aachen.pdf

von 2019 enthalten sind. Die Maßnahmen der zweiten Fortschreibung werden weiter umgesetzt. Aufbauend auf dem Maßnahmenpaket der zweiten Fortschreibung wurden zentrale Bausteine für die dritte Fortschreibung überarbeitet und an aktuelle Rahmenbedingungen angepasst, die dann auch im Maßnahmenpaket zum außergerichtlichen Vergleich mit der DUH aufgeführt wurden.

Nach Möglichkeit ist neben der Maßnahmenbeschreibung der Umsetzungsstand angegeben.

KM1: Nachrüstung der ASEAG Busflotte mit SCRT-Filter

(weitere Optimierungsmaßnahmen zur Aachener Busflotte siehe KM2)

Über die Bundesförderkulisse ‚Sofortprogramm Saubere Luft‘ wurde im April 2018 die Nachrüstung von 98 ASEAG-Bussen mit SCRT-Filter beantragt und der Umbau sukzessive vorgenommen. Diese Maßnahme ist seit Ende Februar 2019 abgeschlossen.

Die Maßnahme ist damit vollständig umgesetzt.

KM2: Umstellung / Optimierung der Busflotte (Maßnahmentitel lt. LRP 2019: Änderung des Nahverkehrsplans: Festlegung erhöhter Qualitätsanforderungen an die Abgasstandards der Busflotten)

Die seit 2018/2019 verstärkten Aktivitäten zur Verbesserung der ASEAG-Busflotte (SCRT-Filternachrüstungen – siehe auch KM1, vorgezogene Neubeschaffungen von EuroVI- und Elektrobussen, Digitalisierung u.v.m.) haben die Reduzierung der NO₂-Belastung besonders in der Kernstadt unterstützt und weiter vorangetrieben. Um auch die in Aachen eingesetzte Busflotte der Subunternehmen der ASEAG einzubinden, wurde nach Ratsbeschluss von November 2018 der Nahverkehrsplan (NVP) der Stadt Aachen angepasst und strengere Qualitätsstandards bei den Abgasnormen für die Busflotten von ASEAG und Subunternehmen verankert.

Die ASEAG-Flotte wurde im vorgegebenen Zeitplan optimiert. Sämtliche Busse der ASEAG-Flotte entsprechen dem im NVP vorgegeben Abgasstandard (Euro VI, SCRT-nachgerüstet oder elektrisch). Im Frühjahr und Herbst 2021 sollen je 10 neue Elektrobusse geliefert und zeitnah in Betrieb genommen werden. Ende 2021 sollten dann insg. 27 E-Busse bei der ASEAG im Einsatz sein. In Kooperation mit der STAWAG wird auch das Thema Wasserstoff-Busse stärker in den Fokus genommen.

Auch die Subunternehmen der ASEAG haben zeitnah und engagiert auf die neuen Anforderungen reagiert und setzen vielfach anstelle von Um- bzw. Nachrüstungen auf Austausch durch neue EuroVI-Busse. Coronapandemie bedingte Werkschließungen bei Herstellern und Zulieferern haben bei der Auslieferung von Neufahrzeugen (EuroVI) und der Umrüstung mit SCRT-Filtern teils zu Verzögerungen von mehreren Monaten geführt, so dass der Zeitplan des NVP bis Ende 2020 nicht in Gänze gehalten

werden konnte. Inzwischen (Stand 07/2021) sind fast alle Euro 6 Busse der Unternehmen geliefert und im Einsatz. Die ASEAG und ihre Subunternehmer sorgen dafür, dass die Vorgaben des Nahverkehrsplans eingehalten werden.

Der positive Einfluss der abgastechnisch optimierten Busflotten zeigt sich besonders deutlich an den NO₂-Messstellen der stark busfrequentierten Straßenabschnitte, wie Peter- und Römerstraße.

Die Maßnahme ist zum Zeitpunkt der Planaufstellung nahezu vollständig umgesetzt.

KM3: Reduzierung der Parksuchverkehre durch Harmonisierung/ Änderung der Parkgebühren im öffentlichen Raum

Schon im LRP 2015 wurde festgeschrieben, die Parksuchverkehre mit einem abgestimmten Maßnahmenbündel zu minimieren (Maßnahme MP 2). Einige der dort genannten Maßnahmenbausteine wurden nach und nach umgesetzt (Modernisierung Parkleitsystem, Bereitstellung von Informationen für mobile Endgeräte, etc.).

Ein wesentlicher, aber auch politisch brisanter Bestandteil, die Änderung der Parkgebühren im öffentlichen Raum, wurde lange vorbereitet und diskutiert und im September 2018 vom Rat der Stadt Aachen beschlossen. Damit wurde die Nutzung des öffentlichen Parkraums in der zentralen Innenstadt auf kurze Zeiten begrenzt (Höchstparkdauer 1 Stunde) und im Vergleich zu den Gebühren in den Parkhäusern verteuert. Dadurch soll – dem Wunsch des Einzelhandels entsprechend - die Innenstadt für den Individualverkehr weiterhin erreichbar bleiben, jedoch wird der Verkehr durch die neunten Regelungen dazu animiert gezielt Parkhäuser anzusteuern und zu nutzen und so den Parksuchverkehr zu verringern. Die Umstellung der Software und der rund 500 Parkscheinautomaten der Stadt Aachen wurde im Frühjahr 2019 abgeschlossen.

Die Maßnahme ist damit vollständig umgesetzt.

KM4: Tempo 30 innerhalb Alleenring und auf einem Teilabschnitt der Monheimsallee

Am 18.09.2019 hat der Rat der Stadt Aachen beschlossen, innerhalb des Alleenrings (soweit nicht bereits vorhanden) und auf einem Teilstück der Monheimsallee (im Bereich der NO₂-Belastungsschwerpunkte zwischen Bastei bis Hansemannplatz) Tempo 30 einzuführen. Bis Mitte November 2019 waren Beschaffung und Aufstellen der erforderlichen Schilder abgeschlossen. Die damit bestehenden Geschwindigkeitsbegrenzungen auf Tempo 30 lassen sich Abb. 8 (Karte Tempo 30, Innenstadt Aachen) entnehmen.

Anfang 2020 wurden 7 Dialog-Displays angeschafft, die an den zentralen Einfahrtsbereichen fest installiert wurden und den Individualverkehr für das neue Tempolimit sensibilisieren sollen.

Regelmäßige, flächendeckende Kontrollen und Überwachung der Geschwindigkeitsbegrenzung sind vorgesehen. Dazu wurden die Displays ausgewertet und geeignete Messstellen durch die Straßenverkehrsbehörde festgelegt. Erste Kontrollen sollen im Laufe dies Jahres 2021 erfolgen. Die Auswertung der Displays hat gezeigt, dass sich viele Verkehrsteilnehmende an die Geschwindigkeitsbegrenzung halten.

Die Maßnahme ist damit zum Zeitpunkt der Planaufstellung umgesetzt, die Durchführung der Kontrollen ist eine Daueraufgabe.

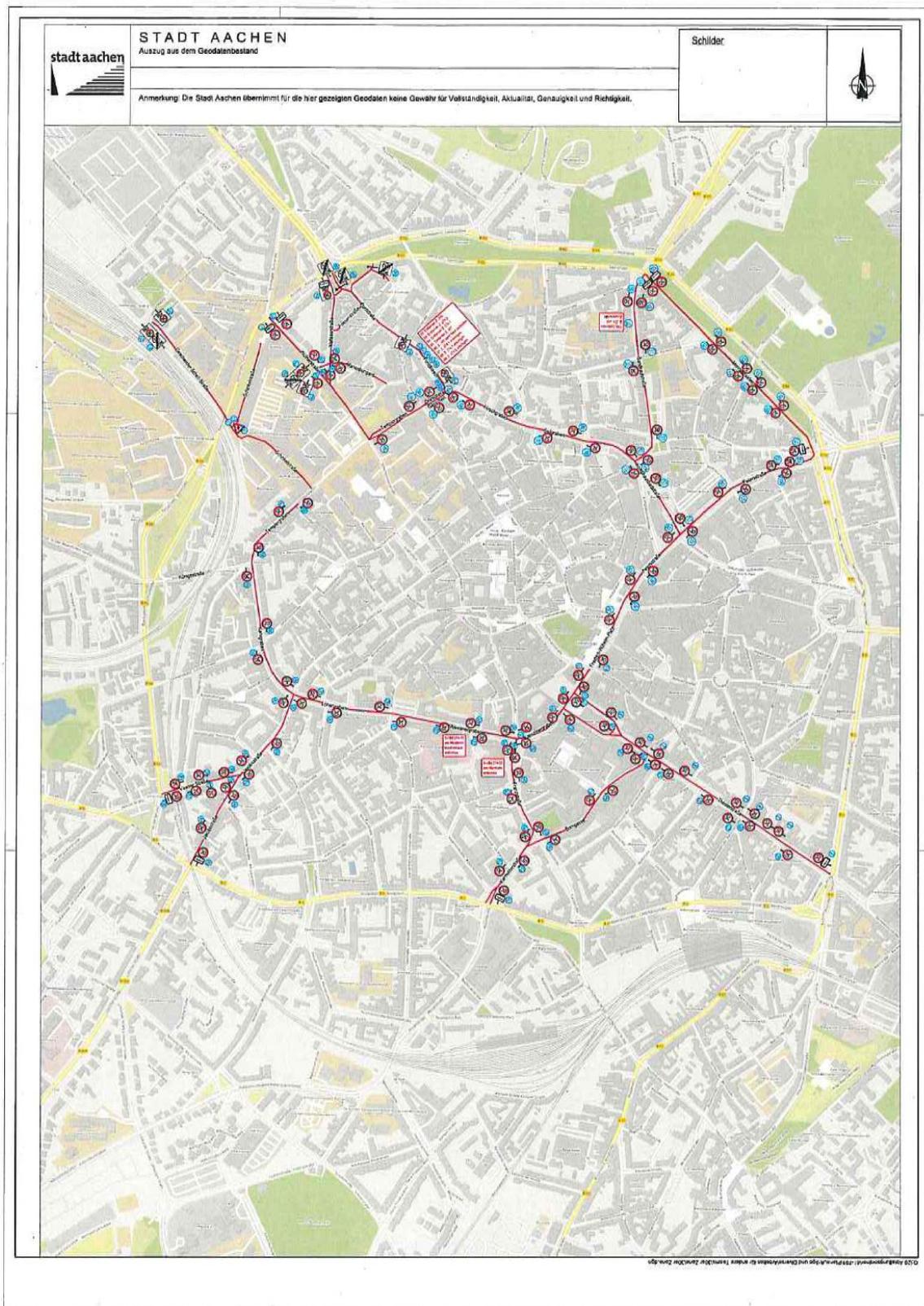


Abb. 8 Karte neu eingerichtete Tempo 30 - Abschnitte, Innenstadt Aachen

KM5: Schließung Parkhaus Büchel

Das Parkhaus Büchel ist seit 01.04.2020 für Kurzparkende geschlossen und seit 01.07.2020 auch für Dauerparkende vollständig geschlossen. Mit der Schließung wurde die im LRP 2009 verankerte Zielsetzung (Reduzierung von MIV-Fahrten in den zentralen Innenstadtbereich) erfüllt. Das Parkhaus Büchel wird 2021 im Zuge der Neuplanung des Altstadtquartiers Büchel (<https://buechel-aachen.de/>) abgerissen.

Die Maßnahme ist damit vollständig umgesetzt.

KM6: Monheimsallee

- Verlängerung Grünphase Linksabbieger Hansemannplatz

Die Grünphase für Linksabbiegende am Hansemannplatz von der Monheimsallee kommend Richtung Jülicher Straße (stadtauswärts) wurde verlängert. Damit werden Rückstaus reduziert und der Verkehrsabfluss verbessert. Die Umstellung der Ampelschaltung wurde im September 2019 umgehend nach dem Ratsbeschluss abgeschlossen.

- Abbinden der Rochusstraße von der Monheimsallee

Durch Neubeschilderung und Abpollern wurde die Rochusstraße von der Monheimsallee abgebunden. Damit werden Verkehrsmengen und Rückstau auf der Monheimsallee reduziert und der Verkehrsfluss verbessert. Die baulichen Maßnahmen wurde Mitte Oktober 2019 abgeschlossen.

Die Maßnahme ist damit vollständig umgesetzt.

KM7: Jülicher Straße

Verbot Rechtsabbiegen Jülicher Straße in Hein-Janssen-Straße

Das Rechtsabbiegen von der Jülicher Straße in die Hein-Janssen-Straße wurde durch Neubeschilderung und –markierung auf der Fahrbahn unterbunden. Damit wird der Verkehrsabfluss auf der Jülicher Straße (von Monheimsallee und Petersstraße herkommend) verstetigt und Rückstau auch in die vorgenannten Straßen reduziert. Gleichzeitig wirkt sich die Regelung durch Verflüssigung des Verkehrs auf der Jülicher Straße selber positiv aus. Die entsprechende Verkehrsbeschilderung wurde im September 2019 umgehend nach Ratsbeschluss vorgenommen.

Die Maßnahme ist damit vollständig umgesetzt.

KM8: Adalbertsteinweg

Modellversuch Radspur

Auf dem Adalbertsteinweg stadteinwärts (zwischen Josefkirche und Kaiserplatz) wurde zunächst versuchsweise von September bis November 2020 eine MIV-Spur für den Individualverkehr gesperrt und dem Radverkehr zur Verfügung gestellt. Die

Ergebnisse zweier Beobachtungsphasen in diesem Zeitraum dienen als Grundlage für die evtl. Planung einer dauerhaften Umgestaltung des Adalbertsteinwegs zugunsten des Umweltverbunds (Rad + ÖPNV). Die Ergebnisse des Modellversuches wurden ausgewertet. Zusammenfassend ist festzustellen, dass die heutigen Kfz-Verkehrsmengen eine Spurreduktion ohne erhebliche Beeinträchtigungen der Reisezeiten im ÖPNV und MIV nicht zulassen und Verdrängungseffekte in andere Straßenbereiche (insbes. Jülicher Straße) kontraproduktive Effekte für Emissionsschutz und Verkehrsfluss bewirken. Die Verwaltung schlägt vor, die Anbindung des Radverkehrs eher über die Nebenstraßen abzuwickeln (wo bereits zahlreiche Fahrradstraßen eingerichtet sind oder werden), Busspuren in Mittellage einzurichten und die Gehwegsituation zu verbreitern. Zur Stärkung des Umweltverbundes im Bereich Adalbertsteinweg schlägt die Verwaltung ein konzertiertes Mobilitätswende-Umsteigeprogramm für die Einfallachse Trierer Straße / Adalbertsteinweg vor. Die Planungen hierzu müssen im Einzelnen vorbereitet und in der Politik verabschiedet werden. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses LRPs liegen noch keine abschließenden, konkreten Planungen vor.

Die Maßnahme Modellversuch ist damit vollständig umgesetzt.

Weitergehende Maßnahmen hängen von den politischen Entscheidungen ab.

KM9: Verbesserung ÖPNV-Angebot für Berufspendler und Einkaufsverkehr mit ASEAG-Fahrplanwechsel 2020

- Verbesserung P+R Angebot Parkhaus Tivoli

Das Parkhaus Tivoli bietet ein hochwertiges Parkraumangebot mit freien Kapazitäten für P+R. Durch eine häufigere Busbedienung auf der Krefelder Straße soll das P+R-Angebot dort attraktiver gemacht werden. Dazu wurde mit Fahrplanwechsel am 09.08.2020 eine beidseitige Taktverdichtung auf der Linie 51 zwischen Innenstadt und Parkhaus Tivoli in den Hauptverkehrszeiten auf einen 10-Minuten-Takt vorgenommen. Dieses Angebot ist sowohl auf Berufspendler als auf Einkaufende ausgerichtet. Für die Zielgruppe der Berufspendler wird zudem erstmalig ein neuer P+R-Pendler Tarif (Monatsticket Parken + Busfahren) eingeführt werden. Für die Umsetzung des P+R-Pendler Tarifs sind vorbereitende technologische Arbeiten erforderlich, da dieser ausschließlich digital vermarktet werden soll. Die notwendige Technologie zur Nummernschilderkennung wurde zwischenzeitlich entwickelt und montiert. Benötigte Software- und Systemanpassungen befinden sich aber noch in der Entwicklung. Hier sind Verspätungen aufgetreten, so dass die notwendige Software erst ca. im 2. Quartal 2022 zur Verfügung stehen wird.

Die Teilmaßnahme befindet sich in der Umsetzung.

- Verdichtung des ÖPNV-Angebotes an Samstagen

Als Qualitätsverbesserung insbesondere für den Einkaufsverkehr wurde das Fahrtenangebot des „Normalverkehrs“ an Samstagen zwischen 18:00 und 20:00 Uhr

ausgeweitet; der „Blockverkehr“ mit längeren Takten setzt erst ab 20:30 Uhr ein. Die Verdichtung des ÖPNV-Angebots wurde mit Fahrplanwechsel am 09.08.2020 umgesetzt.

Die Teilmaßnahme ist damit umgesetzt.

- Angebotsverbesserung für Berufs- und Freizeitverkehr

Teils schon vor dem offiziellen Fahrplanwechsel am 09.08.2020 wurden zusätzliche Fahrten zum Gewerbegebiet Avantis eingerichtet. Das Fahrradbus-Angebot wurde ebenfalls vorzeitig durch zusätzliche Fahrten und saisonale Linienverbindungen in die Eifel ausgeweitet.

Die Teilmaßnahme ist damit umgesetzt.

KM10: Jobtickets in Landesbehörden und Institutionen des Landes

Die Landesregierung prüft derzeit die Rahmenbedingungen und Möglichkeiten für die Einführung eines einheitlichen Jobticket-Angebotes an alle Beschäftigten des Landes.

Die Maßnahme befindet sich in der Umsetzung.

KM11: Förderung Radverkehr

Die Förderung des Radverkehrs gehört seit vielen Jahren zu den verkehrs- und umweltpolitischen Zielsetzungen der Stadt Aachen und läuft kontinuierlich durch Ausbau von Radwegnetz (Maßnahmenplan Radverkehr, Rad-Vorrang-Routen-Netz), Rad-Infrastruktur sowie Verbesserung von Serviceangeboten. Bereits realisiert wurden neben umfangreichen Bau- und Markierungsarbeiten zum Ausbau des Radwegenetzes u.a.: überdachte Bike&Ride-Anlagen, vermehrte Fahrradbügel im öffentlichen Raum, Ausbau des Pedelec-Verleihsystems Velocity, Freigabe von Einbahnstraßen in Gegenrichtung für den Radverkehr, Kampagne FahrRad in Aachen und vieles mehr.

Folgende Maßnahmen sollen exemplarisch genannt werden:

- Maßnahmenplan Radverkehr

Auf Grundlage des Maßnahmenplans Radverkehr aus dem Jahre 2009 wurden in den letzten 10 Jahren knapp 43 km neue Radverkehrsanlagen geschaffen, ca. 4,3 km/a. Auf wichtigen innerstädtischen Straßen ist das Radverkehrsaufkommen dadurch deutlich gestiegen.

Im August 2019 erfolgte eine Neukonzeption des Radverkehrsnetzes u.a. durch Einbindung der geplanten Rad-Vorrang-Routen, Rad-Schnellwege, regionalen Radwegen. Die Karte Neukonzeption Radverkehrsnetz, Stand 08/2019 ist in Abb. 9 dargestellt.

– Radvorrangrouten (RVR)

Ein zentraler Bestandteil der neuen Radverkehrsnetzes sind die Rad-Vorrang-Routen (RVR). Auf Basis von Grundlagenbeschlüssen aus den Jahren 2016 bis 2018 wurde am 19.09.2019 der Ausbau eines ca. 60 km langen Radvorrangrouten-Netztes beschlossen. Dieses Netz, in dem der Grabenring künftig als Verteiler fungieren soll, wird die Stadtbezirke über 10 Routen mit der Innenstadt verbinden.

Radvorrangrouten nach Eilendorf und zum Campus Melaten (RVR1) sind in verschiedenen Fahrradstraßen-Abschnitten bereits fertiggestellt. Weitere baulich anzupassende Abschnitte befinden sich in der Planung bzw. Umsetzung. Im Teilabschnitt Lothringer Straße werden höchste Qualitätsansprüche an die Fahrradstraßenumgestaltung nach einem eigens definierten Aachener Standard verwirklicht. Die baulichen Maßnahmen im Straßenabschnitt zwischen Wilhelmstraße und Harscampstraße wurden Ende 2020 fertiggestellt. Der Umbau der Bismarckstraße wird nach den Baumaßnahmen des Versorgers RegioNetz erfolgen, derzeit ist der Baubeginn für Mitte 2022 geplant (Dauer Bauzeit ca. 1 Jahr).

Auf der Radvorrangroute nach Aachen-Brand wurden die Fahrradstraßenabschnitte bereits markiert; die Planungen für den Umbau der Lintertstraße und Rombachstraße befinden sich in der politischen Beratung. Das Projekt wird im Rahmen der Förderkulisse #AachenMooVe! finanziert (s.u.). Die Radvorrangrouten, nach Vaals (NL) und nach Aachen-Haaren wurden mit vorbereitenden Arbeiten ebenfalls eingeleitet.

Regionale Radwege

Ergänzt wird das Aachener Radverkehrsnetz durch Anbindung an wichtige regionale Radwege, Rad-Schnellwege und Radrouten die insbesondere auf durch Pedelecs zurückzulegende Pendlerentfernungen abzielen. Das sind z.B.:

- Bahntrassenradweg Aachen-Würselen-Jülich

Auf einer ehemaligen Bahntrasse wurde in mehreren Teilabschnitten eine hochwertige Qualität für Radfahrer auf meist autofreien Wegen geschaffen. Am 31.07.2020 wurde der letzte Bauabschnitt in Stadtgebiet Aachen freigegeben. Damit ist die Gesamtroute durchgehend befahrbar und ein neues Angebot für unterschiedliche Verkehrszwecke im Alltags- und Freizeitverkehr.

<https://www.staedteregion-aachen.de/de/navigation/aemter/immobilienmanagement-und-verkehr-a-61/strassenbau-und-verkehrslenkung/radverkehr/bahntrassenradweg-aachen-juelich#toolbar-container>

- Radschnellweg Euregio (Aachen/Heerlen, RS 4)

In 2020 konnte eine Planungsvereinbarung für weitere Abschnitte zwischen den verschiedenen Baulastträgern abgeschlossen werden; die Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) für das Linienbestimmungsverfahren ist in Bearbeitung. Die Streckenabschnitte, für die schneller das Baurecht erlangt

werden kann, sollen anschließend zeitnah baulich umgesetzt werden. So soll der RS 4 nach und nach bis zur kompletten Fertigstellung dem Radverkehr zur Verfügung gestellt werden und einen Beitrag zum Mobilitätswandel leisten. Der Umsetzungszeitraum hängt von den Ergebnissen des Planrechtverfahrens ab, dass durch den Landesbetrieb Strassen.NRW betrieben wird.

<https://www.radschnellweg-euregio.de/>

- Vennbahnradweg

Eine Verbeiterung des bereits heute stark genutzten Qualitätsradwegs (in Abhängigkeit der begleitenden Bäume) wird angestrebt. Die Umsetzung ist über das Förderprojekt #AachenMooVe! bis Ende 2022 geplant. Über die Aufarbeitung des Landschaftspflegerischen Begleitplans (LBP) wurden Abschnitte identifiziert, die priorisiert angegangen werden sollen.

- Radverkehrsprojekte im Fördervorhaben #AachenMooVe!

Über dieses Fördervorhaben sollen bis Mitte/Ende 2022 verschiedene Radverkehrsprojekte umgesetzt werden. Einzelne Arbeitspakete des Fördervorhabens sind:

- Ausbau Rad-Vorrang-Routen-Netz (RVR Brand, innerstädtische Abschnitte der RVR Vaals)
- Ertüchtigung / Verbesserung der Radverkehrsführung entlang der innerstädtischen Achsen Bastei / Sandkaulstraße und Hohenstauffenallee
- Verbreiterung des Vennbahnradweges
- Anschaffung von mehreren Dauerzählstellen zur Evaluation der Entwicklung des Radverkehrs;
- Weiterführung und Umsetzung des Aktionsplans Verkehrssicherheit;
- Ausbau von Mobilstationen u. Fahrradparkhäusern;
- Marketingkampagnen und Dialog (Intensivierung der langjährig laufenden Marketingkampagne „FahrRad in Aachen“).

- Radentscheid

Ergänzend zu den vielfältigen Aktivitäten zur Förderung des Radverkehrs, die die Stadt Aachen in den letzten Jahrzehnten initiiert, vorangetrieben und umgesetzt hat, wurde in der Ratssitzung am 06.11.2019²⁴ das Bürgerbegehren „Radentscheid“ in der Sache angenommen. Der Radentscheid umfasst sieben Mengen- und Qualitätsziele, die darauf abzielen, den Radverkehr insbesondere mit Blick auf Sicherheit und Attraktivität

²⁴ <https://ratsinfo.aachen.de/bi/to010.asp?SILFDNR=4028>

noch weiter zu verbessern. Insoweit handelt es sich hierbei nicht um Einzelmaßnahmen, sondern um einen politischen Grundsatzbeschluss, den die Verwaltung bei laufenden und zukünftigen Planungen im Bereich Radverkehr berücksichtigen wird. Als Beispielprojekt wurde im Vergleichstext der Radweg Ludwigsallee benannt. Hier gibt es folgenden Sachstand: Die Versorgungstrassen der Regionetz GmbH in der Ludwigsallee sind aktuell im Bau. Im Anschluss daran erfolgt die Wiederherstellung der Straßenoberflächen mit Radentscheid-konformem Radweg. Die Baumaßnahme soll in 2021 abgeschlossen werden.

– Aufstockung der Finanzressourcen und Personalkapazitäten

Nicht nur, aber auch in Zusammenhang mit dem Radentscheid wurden die Personal- und Finanzkapazitäten zur Förderung des Radverkehrs deutlich ausgeweitet. 2020 wurden dazu 13 neue Stellen im Fachbereich Stadtentwicklung und Verkehrsanlagen, Abteilung „Verkehrsplanung und Mobilität“ eingerichtet und nach und nach besetzt.

Im Haushaltsplanentwurf 2021 sind in der Haushalts- und Finanzplanung bis 2024 insgesamt rund 16 Mio. Euro eingeplant. Zudem können durch Mittelübertragungen aus dem Vorjahr weitere rund 8 Mio. Euro bereitgestellt werden. In der Summe steht damit für die Förderung des Radverkehrs in den nächsten Jahren ein Gesamtbetrag von über 24 Mio. € zur Verfügung.

Die Maßnahme „Förderung des Radverkehrs“ hat sich als Daueraufgabe etabliert und definiert sich durch zahlreiche Einzelvorhaben, die sich in fortlaufender Umsetzung und Fortschreibung befinden.

Aktuelle Informationen zu Einzelvorhaben der Stadt incl. Umsetzungstand in diesem Bereich finden sich unter www.aachen.de/Radverkehr.

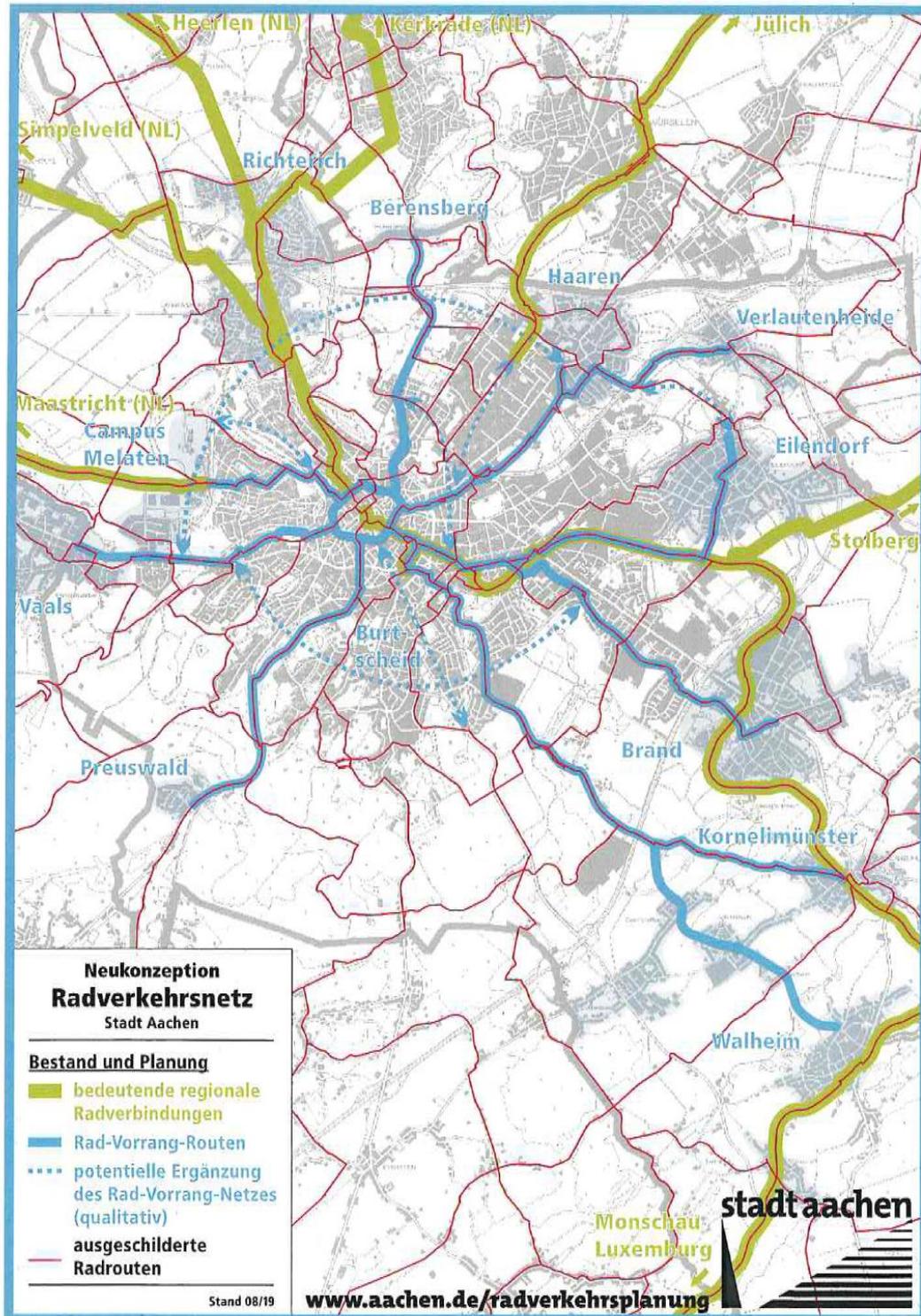


Abb. 9 Karte Neukonzeption Radverkehrsnetz, Stand 08/2019.

KM13: Ausbau Elektro-Mobilität

Bereits seit 2009 wird das Thema Elektromobilität in Aachen durch Forschungs- und Fördervorhaben, wie auch durch Maßnahmen/Projekte des Luftreinhalteplans und später auch das Verkehrsentwicklungsplans, kontinuierlich vorangetrieben. Dies nicht zuletzt auch durch die ausgezeichnete Unterstützung aus dem wissenschaftlichen Bereich (Lehrstühle, An-Institute und Spin-Off Unternehmen der RWTH Aachen). Seit 2017 wird dem Themenkomplex Elektromobilität durch eine neue, beim Oberbürgermeister angegliederte Referentenstelle mit dem Arbeitsbereich „Emissionsfreie Mobilität“ bei der Stadt ein noch höherer Stellenwert eingeräumt.

Die Umsetzung einzelner Vorhaben läuft kontinuierlich. In 2020 wurden neue Personalstellen eingerichtet, um die Umsetzung der geförderten Elektromobilitätsprojekte (insbesondere #AachenMooVe + ALigN) noch schneller voranzutreiben.

Folgende Einzelvorhaben im Bereich Elektromobilität sind beispielhaft genannt:

- Seit 2009 fördern die Stadtwerke Aachen (STAWAG) den Neukauf von Elektrofahrzeugen (PKW, Roller, Pedelecs etc.) nachfrage-/bedarfsorientiert mit Pauschalbeträgen; in 2020 wird über das laufende STAWAG-Förderprogramm die Anschaffung von Elektro-Motorrollern und Elektro-Lastenrädern für eigene Ökostromkunden mit bis zu 500 Euro unterstützt.
- Seit 2012 beschafft die Stadt Aachen Elektrofahrzeuge für den eigenen Fuhrpark. Im Zuge des Aufbaus einer städtischen Dienstfahrzeugflotte auf Basis von Elektromobilität sowie der Neuregelung zum Dienstreise- und Flottenmanagement hat sich die Zahl an Elektro-Fahrzeugen ab 2016/2017 nochmals deutlich erhöht; aktuell befinden sich über 50 Elektrofahrzeuge im Bestand, Tendenz steigend.
- Seit 2014 wird das Pedelec-Verleihsystem VELOCITY mit Unterstützung der Stadt Aachen kontinuierlich ausgebaut. Aktuell gibt es ca. 50 Leihstationen jeweils mit 6, 10 oder 12 Ausleirädern pro Station. In 2020 ist der Bau weiterer Stationen gesichert.
- Seit Ende 2019 werden in Kooperation mit namhaften Unternehmen E-Leih-Scooter nach abgestimmter Vorgehensweise im Stadtgebiet Aachen bereitgestellt (aktuelles Kontingent: rund 1500 E-Scooter).
- Über das Förderprojekt ALigN zum Ausbau der Ladeinfrastruktur (LIS) durch gezielte Netzunterstützung (Projektlaufzeit 2018 bis 2022) erfolgt:
 - Aufbau von rund 475 neuen Ladesäulen in Aachen (öffentlichen + privater Raum) bis Herbst 2022
 - Optimierung der Belastung der Verteilnetze durch Batteriespeicher und Solid State Transformatoren

- Zentrale E-Mobilitäts-Projekte im Fördervorhaben #AachenMooVe (Projektlaufzeit 2019 bis 2022) sind:
 - Einrichtung einer Koordinationsstelle Elektromobilität
 - Emissionsfreie urbane City-Logistik: städt. Koordinationsstelle, Runder Tisch (emissionsfreie) City-Logistik, E-Fahrzeuge bei zwei KEP-Diensten, Pilotbetrieb Mikro-Depots in der Innenstadt
 - Neuanschaffung: 1 elektrisch betriebene Kehrmaschine + 2 wasserstoffbetriebene Abfallsammelfahrzeuge (in 2020)

KM14: Kommunaler Fuhrpark (Nachrüstung und Neubeschaffung)

Der Fuhrpark der Stadt Aachen (Stand: Mai 2021) – ohne Feuerwehr – wird vom Aachener Stadtbetrieb betreut und umfasst rund 470 Fahrzeuge mit einer Großzahl an Spezialfahrzeugen wie Müllfahrzeuge, Bagger, Hubwagen, Radlader usw., Anhänger (ca. 60), (selbstfahrende) Arbeitsmaschinen und ähnliche Fahrzeuge.

Der Fahrzeugbestand des Stadtbetriebs wird kontinuierlich in Richtung Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit und Unterstützung emissionsfreier Technologien weiterentwickelt. Alle ab dem Jahr 2014 neubeschafften Fahrzeuge entsprechen Abgasnorm Euro 6. Fahrzeuge, die vor 2014 beschafft wurden, sollen spätestens bis 2023 gegen Neufahrzeuge ausgetauscht werden. Ab 2023/2024 werden lediglich wenige Reserve- oder Ersatzfahrzeuge (seltener Einsatz / geringe Betriebsstunden) mit schlechteren Abgasstandards weiterbetrieben.

Seit 2012 beschafft die Stadt Aachen auch Elektrofahrzeuge. Im Oktober 2017 wurde als Maßnahme der Luftreinhalteplanung ein neues Dienstreise- und Flottenmanagement eingeführt und ein Fahrzeugpool - zunächst für die zentral gelegenen Verwaltungsstandorte - mit verschiedenen Elektro-Autos (u.a. E-Smart, E-Renault Zoe, Nissan Elektro etc.) aufgebaut. Die neue E-Fahrzeugflotte ersetzt den bisherigen Einsatz von (konventionellen) Privatfahrzeugen und stellt eine besondere Triebfeder für den Umstieg auf Elektroantrieb dar.

Der Aachener Stadtbetrieb unterstützt auch die Erprobung emissionsarmer, innovativer Antriebsarten im Realbetrieb. Über das Fördervorhaben #AachenMooVe! wurden 2 wasserstoffbetriebene Abfallsammelfahrzeuge und 1 batterieelektrische Kehrmaschine durch den Aachener Stadtbetrieb beschafft. Der Einstieg in die Nutzung innovativer Antriebsarten auch bei Spezialfahrzeugen soll mit dieser Maßnahme beispielhaft geleistet werden. Die beiden wasserstoffbetriebenen Abfallsammelfahrzeuge wurden Juli 2021 in Betrieb genommen, die batterieelektrische Kehrmaschine schon einige Wochen früher. Die Anschaffung der Sondernutzfahrzeuge wurde im Rahmen des Förderprojektes „AachenMooVe!“ mit 80% aus EFRE-Mitteln (Europäischen Fonds für regionale Entwicklung) bezuschusst.

Aachen ist damit Vorreiter als Teil der Wasserstoff-Modellregion. Im kommenden Jahr sollen zwei weitere wasserstoffbetriebene Abfallsammelfahrzeuge (mit bewilligter Förderung) beschafft werden. Damit setzt die Stadt Aachen die Bestrebungen der nationalen Wasserstoffstrategie der Bundesregierungen schon heute um. Auch die Anschaffung weiterer elektrifizierter Kehrmaschinen ist angestrebt.

Die Stadt Aachen wird unter Berücksichtigung von wirtschaftlichen und technischen Erwägungen regelmäßig im Innenstadtbereich eingesetzte kommunale Fahrzeuge unverzüglich nachrüsten, soweit für diese eine Förderung in Höhe von mindestens 80 % bestandskräftig bewilligt wird.

5.2. Maßnahmen bei drohender Grenzwertüberschreitung (Stufe 2)

Sollten belastbare Erkenntnisse vorliegen, dass die dauerhafte Erreichung/Einhaltung prognostizierter Zielwerte in Bezug auf die Messstelle Monheimsallee sowie Jülicher Straße gefährdet ist, wird die Stadt Aachen vorrangig prüfen, ob im Vorgriff auf die angestrebte schienengebundene Vernetzung durch die „Regio-Tram“ an die für 2023/2024 elektrifizierte Euregio-Bahntrasse eine weitere Bevorrechtigung des ÖPNV auf der Jülicher Straße (z. B. durch Aufwertung, Beschleunigung und Verlängerung bestehender Busspuren und Neuaufteilung der Verkehrsflächen) sowie ggf. mit einer angepassten Lichtsignalregelung im Bereich Monheimsallee-Hansemannplatz zur entsprechenden Grenzwerterreicherung erforderlich ist.

6. Prognose der immissionsseitigen Wirkungen

Von der Bezirksregierung Köln wurde in Zusammenarbeit mit der Stadtverwaltung Aachen im Zuge der Fortschreibung des Luftreinhalteplans ein Maßnahmenkatalog (siehe Kapitel 5) zur Reduzierung der Schadstoffbelastung aufgestellt. In Kapitel 6.1 wird die zukünftige Belastungsentwicklung im Aachener Stadtgebiet sowie ausgewählte Maßnahmen, deren Wirkungen mit den der Prognose zu Grunde liegenden Modellen bewertet werden können, beschrieben. Für die Gesamtheit der berücksichtigten Maßnahmen wird eine emissions- und immissionsseitige Wirkungsprognose auf Basis von Berechnungen vorgenommen. Die Ergebnisse der immissionsseitigen Wirkungsprognose sind im Kapitel 6.2 dargelegt.

6.1. Belastungsentwicklung und Maßnahmenkatalog

6.1.1. Belastungsentwicklung

Der EU-Grenzwert für die Stickstoffdioxidbelastung von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ist seit dem Jahr 2010 verbindlich einzuhalten. Dieser Grenzwert für Stickstoffdioxid wurde im Jahr 2019 an den städtischen Messstellen Römerstraße 19, Monheimsallee 25, Peterstraße 72/72, Jülicher Straße 34/36, Adalbertsteinweg 274 und Von-Coels-Straße 4 überschritten. 2020 wurde der Grenzwert an allen Messstellen eingehalten.

Grundsätzlich ist ein abnehmender Trend an den Messstellen erkennbar (vgl. Abb. 2 und Abb. 3).

Das Hintergrundniveau für NO_2 verringerte sich in Aachen von 2019 bis 2020 um rund $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (siehe Kapitel 4.2.1).

6.1.2. Beschreibung der berücksichtigten Maßnahmen

Allgemein: Die Situation für das Prognosejahr 2021 wird für die einzelnen Belastungsschwerpunkte, auf Basis des Handbuchs für Emissionsfaktoren (HBEFA 4.1), modelliert. Bei der Fortschreibung der Kraftfahrzeugflotte ist eine allgemeine Flottenmodernisierung (einschließlich Software-Update) berücksichtigt.

Die Prognoseberechnungen erfolgten auf Grundlage des Aachener Verkehrsmodells mit berechneten Verkehrsdaten für das Analysejahr 2019 und die Prognosesituation 2021. Diese berücksichtigen die zum jeweiligen Zeithorizont umgesetzten Maßnahmen.

6.1.2.1. Verkehrslenkende Maßnahmen

Nachfolgend werden die Maßnahmen aufgeführt, die in die Prognoseberechnungen des Verkehrsmodells eingegangen sind:

- Verbot des Rechtsabbiegens von der Jülicher Straße in die Hein-Janssen-Straße
 - Die Maßnahme ist seit September 2019 aktiv.
 - Die Wirkung der Maßnahme ist in den Verkehrsdaten der Stadt Aachen für den Prognosefall 2021 enthalten.

- Verlängerung der Grünphase für Linksabbieger am Hansemannplatz Richtung Jülicher Straße.
 - Die Maßnahme ist seit Ende September 2019 aktiv.
 - Die Wirkung der Maßnahme ist in den Verkehrsdaten der Stadt Aachen für den Prognosefall 2021 enthalten.

- Abbinden der Rochusstraße von der Monheimsallee.
 - Die Maßnahme ist seit Mitte Oktober 2019 aktiv.
 - Die Wirkung der Maßnahme ist in den Verkehrsdaten der Stadt Aachen für den Prognosefall 2021 enthalten.

- Tempo 30 innerhalb des Alleenrings und auf einem Teilstück der Monheimsallee.
 - Die Maßnahme ist seit November 2019 aktiv.
 - Die Wirkung der Maßnahme ist in den Verkehrsdaten der Stadt Aachen für den Prognosefall 2021 enthalten.
 - Die Verflüssigende Wirkung der Maßnahme wurde emissionsseitig, an den Straßenabschnitten, in denen die Tempo-30-Beschränkung explizit gilt, anhand der Anpassung der Streckentypisierung, als Folge des Kappens der Belastungsspitzen, berücksichtigt.

6.1.2.2. Erneuerung Busflotte

Neben den oben genannten Maßnahmen wurde die Erneuerung der Busflotte der städtischen Busbetreibergesellschaft (ASEAG) im Prognosejahr 2021 berücksichtigt.

Die für die Modellberechnungen angesetzte Busflotte wurde von der ASEAG gemeldet und setzt sich für die jeweiligen Jahre wie in Tab. 11 dargestellt zusammen.

Tab. 11 Zusammensetzung der städtischen Linienbusflotte

	2019	2021
Euro III	15,3 %	0,0 %
Euro IV	1,9 %	0,0 %
Euro V	12,1 %	0,5 %*
Euro VI	70,0 %	93,2 %
Elektro	0,7 %	6,3 %
Summe	100 %	100 %

*Es handelt sich um einen Euro V-Hybridbus

6.2. Übersicht über die immissionsseitigen Wirkungen nach Berechnungen des LANUV

Die immissionsseitigen Wirkungen der Maßnahmen wurden für alle betrachteten Belastungsschwerpunkte mit einem vereinfachten Verfahren²⁵, unter Berücksichtigung der Photochemie²⁶, abgeschätzt. Das Verfahren darf nur für Straßenabschnitte angewendet werden, bei denen die Immissionszusatzbelastung ausschließlich durch die Emissionen des Straßenabschnitts verursacht wird (Straßenschlucht), so dass Änderungen der Emissionen direkt in entsprechenden Änderungen der Zusatzimmissionsbelastung zu sehen sind. Im Rahmen der Abschätzung der immissionsseitigen Wirkungen der betrachteten Maßnahmen wurde angenommen, dass sich die relativen Änderungen der NO_x-Emissionen in der NO_x-Zusatzbelastung zeigen.

In Tab. 12 werden die für das Analysejahr 2019 gemessenen NO₂-Konzentrationen und die Trendprognose für das Jahr 2021 aufgeführt. Bei der Trendprognose 2021

²⁵ Brandt, A; Schulz, T. 2005: Wie wirksam sind Maßnahmen zur PM10 Minderung; Gefahrstoff-Reinhalte der Luft; Nr.7/8-Juli/August.

²⁶ 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.

wird jeweils die Minderung in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ gegenüber dem Analysejahr 2019 in der Tabelle oben angegeben, darunter ist die prozentuale Minderung gegenüber dem Analysejahr 2019 ausgewiesen. In der jeweils dritten Zeile ist der erwartete NO_2 -Jahresmittelwert für die Trendprognose 2021 aufgeführt.

Tab. 12 NO₂-Immissionen: Abschätzung der Wirkung der Maßnahmen mit Modellrechnung bezogen auf das Prognosejahr 2021, ausgehend vom Jahr 2019. Alle Werte auf ganze Zahlen gerundet.

Aufbau: Minderung in µg/m³ bezogen auf das Basisjahr 2019,
Minderung in % bezogen auf das Basisjahr 2019,
erwarteter NO₂-Jahresmittelwert in µg/m³

Straßenabschnitt	Analyse 2019 (Messung)	Prognose 2021 (inkl. Maßnahmen)
	[µg/m ³]	[µg/m ³] [%] [µg/m ³]
Römerstraße 19	46	10 22 36
Roermonder Straße 27	40	4 10 36
Monheimsallee 25	46	9 19 38
Peterstraße 72/74	45	14 31 31
Jülicher Straße 34/36	48	11 24 37
Wilhelmstraße 22/24	37	4 11 33
Adalbertsteinweg 5 (AAST)	36	6 16 30
Adalbertsteinweg 274	41	8 19 33
Von-Coels-Straße 4	42	6 15 36
Alt-Haarener Str. 18 (AAHA)	34	5 14 29

Für das Jahr 2021 prognostizieren die Wirkungsuntersuchungen an allen Belastungspunkten eine Einhaltung des Grenzwertes.

7. Beurteilung, Auswahl und Festlegung von Maßnahmen

Die in Kapitel 5.1.4 beschriebenen Maßnahmen sind schon zu einem großen Teil umgesetzt bzw. befinden sich in der Umsetzung. Daher findet keine gesonderte Betrachtung des Maßnahmenpaketes statt. Die von der Stadt Aachen erarbeiteten Maßnahmen reichen aus, um den Grenzwert für Stickstoffdioxid einzuhalten. Dies zeigen auch die in Kapitel 6 aufgeführten Berechnungen des LANUV NRW.

Im Jahr 2019 wurde der Grenzwert für Stickstoffdioxid noch an 6 städtischen Messstellen überschritten, im Jahr 2020 wurde an allen Messstellen der Grenzwert eingehalten. Im Gesamten zeigt sich ein abnehmender Trend in der Luftbelastung. Durch Fortführung der Maßnahmen wird sich eine weitere Verbesserung der Luftqualität zeigen.

8. Ablauf und Ergebnis des Beteiligungsverfahrens gemäß § 47 Abs. 5 und 5a BImSchG

Im Rahmen der Offenlage des Entwurfs zur dritten Fortschreibung des LRP Aachen gingen 3 Eingaben ein. Zwei Eingaben thematisierten die noch nicht vollständig umgesetzten Rad-Vorrang-Routen.

Darüber hinaus wurden folgende Aspekte aufgegriffen:

- Aktives Entgegenwirken einer prognostizierten Zunahme des MIV
- Forderung weiterer Maßnahmen zur Beschränkung des Kfz-Verkehrs
- Beschleunigung des ÖPNV in der Jülicher Straße unabhängig von einer drohenden Grenzwertüberschreitung
- Die Berücksichtigung der neuen Luftgüteleitlinien der WHO
- Investitionsbudget für den Radeverkehr im städtischen Haushalt und ein Ziel zum Modal Split
- Politischer Einfluss der Stadt, aus der (insbesondere regionalen) Braunkohleverstromung möglichst schnell auszusteigen und für die verbleibende Laufzeit, die Emissionsgrenzwerte für die Kraftwerke zu verschärfen

Außerdem wurde angemerkt, dass die Prognose aus der Planfortschreibung 2019 eine Abnahme der Emissionen aus dem Bereich Kfz beinhaltete, welche nicht eintrat. Stattdessen erhöhten sich die Emissionen nach aktueller Planfortschreibung. Dennoch ist wiederum eine Abnahme der Emissionen aus dem Bereich Kfz in der Prognose enthalten.

Der Hinweis wurde vom LANUV aufgenommen und folgendermaßen erklärt. Diese Tatsache kann dem Umstand geschuldet sein, dass die Prognose durch das LANUV jeweils mit der aktuellen Version des Handbuchs für Emissionsfaktoren (HBEFA) als Grundlage berechnet wird. Dies war zur Zeitpunkt der Berechnungen für die zweite Planfortschreibung die Version HBEFA 3.2. In der nun genutzten aktuellen Version (HBEFA 4.1) wurden neuere Emissionsmessungen berücksichtigt und damit das Emissionsverhalten der Kfz besser beschrieben, welche im der Vorgängerversion noch unterschätzt wurden.

Außerdem ist der Prognosezeitraum in der aktuellen Fortschreibung deutlich geringer und dadurch die Unsicherheit reduziert.

Ebenso beantwortete das LANUV die Anregung der prognostizierten Zunahme des MIV. Die prognostizierte Zunahme ist sehr gering und zeigt hier eine situationsnahe, konservative Beschreibung der Jahresfahrleistung an. Damit einher geht in dieser Prognose trotzdem eine Absenkung der Emissionen aus dem Bereich Kfz aufgrund verschiedener Einflüsse, wie regelnde Verkehrsmaßnahmen (z.B. Tempolimit) und

einer Veränderung der technischen Voraussetzungen der Emittenten (Kfz) durch die natürliche Flottenerneuerung.

Die folgenden Anregungen wurde von der Stadt Aachen aufgenommen:

Umsetzungsdefizite bei der Umsetzung der Rad-Vorrang-Routen:

Auf Grundlage des politischen Beschlusses von 2019 zum Netz der Rad-Vorrang-Routen wurden die geplanten Maßnahmen zum großen Teil umgesetzt. Es ist zu beachten, dass nicht für alle Abschnitte einer RVR eine bauliche Umgestaltung vorgesehen ist. Die RVRs Eilendorf, Campus Melaten und Brand sollen nach Beschilderung und Markierung im Frühjahr 2022 frei gegeben werden. Sie sind dann durchgängig befahrbar, auch wenn einzelne Abschnitte noch nachträglich hergestellt werden.

Für die RVRs Vaals und Haaren werden die Planung, die Fördermittelakquise und der Ausbau weiter vorangetrieben.

Sämtliche Maßnahmen aus dem Jahr 2021 sowie ein Ausblick sind im Tätigkeitsbericht zum Radentscheid vom 08.02.2022 verfügbar:

https://aachen.de/DE/stadt_buerger/verkehr_strasse/verkehrskonzepte/Radverkehr/Radentscheid/

Weitere Maßnahmen für den Radverkehr werden bei Sanierungsmaßnahmen und Straßenneugestaltungen berücksichtigt (Bsp.: Vaalser Straße, Bismarckstraße). Außerdem wurden bereits verschiedene Maßnahmen wie Erhöhung der Parkgebühren umgesetzt. Eine Erhöhung der Preise Bewohnerparken hängt noch von der Ermächtigung der Straßenverkehrsbehörde zur Festlegung der Gebühren per Rechtsverordnung ab.

Bewohnerparkzonen werden seit Jahren kontinuierlich ausgebaut. Auch in Zukunft geht die Verwaltung davon aus, drei neue Zonen pro Jahr zu planen.

Als Teil einer Zukunftsstrategie wird derzeit ein Gesamtkonzept zum Quartiersparken erarbeitet. Darüber hinaus wird 2022 eine gesamtstädtische Parkraumstrategie, die sich auch mit der Reduzierung des Straßenrandparkens beschäftigt, erarbeitet.

Der ÖPNV in der Jülicher Straße gehört zu den starken Achsen des ÖPNV und wird auch unabhängig von der Überschreitung von Grenzwerten als eine zentrale Maßnahme der nachhaltigen Mobilitätsentwicklung vorangetrieben. Darüber hinaus wurden weitere starke Achsen des ÖPNV identifiziert, die für den Ausbau vorgesehen sind.

Die Anregung, die neuen Richtwerte der WHO aus den Luftgüteleitlinien 2021 als Grundlage für den Luftreinhalteplan zu nehmen, greift über die Rechtsgrundlagen des Luftreinhalteplans hinaus. Die Rechtsgrundlage zur Aufstellung eines Luftreinhalteplans ist § 47 BImSchG (siehe auch Kap. 2.1), in Verbindung mit der 39. BImSchV, Anlage 11. Darüber hinaus gehende Richtwerte aus anderen Quellen

stellen keine verbindliche Rechtsgrundlage dar und sind damit keine Basis für verwaltungsrechtliches Handeln.

Dies gilt auch für die Eingabe, ein festes jährliches Investitionsbudget für den Radverkehr im städtischen Haushalt einzurichten und ein konkretes Ziel zum Modal Split festzulegen. Für diese Anregung bedarf es den politischen Prozess.

Das Gleiche gilt für die Eingabe, die Stadt Aachen aufzufordern, ihren politischen Einfluss für eine vorzeitige Abschaltung der umliegenden Braunkohlekraftwerke einzusetzen. Der der Luftreinhalteplan ist kein Instrument, um politische Einfluss Schwerpunkte ohne konkrete Rechtsgrundlage festzulegen.

9. Maßnahmenverbindlichkeit

Nach § 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 Verursacherbeiträge berücksichtigende Ansatz des Luftreinhalteplanes würde verhindert, wenn einzelne Behörden nach eigenem Ermessen entscheiden könnten, ob und in welcher Weise sie den Plan befolgen²⁷.

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.

Der Luftreinhalteplan Aachen enthält keine konkreten planungsrechtlichen Vorgaben für Vorhaben nach Anlage 1 zum UVP-Gesetz. Ebenfalls werden durch ihn keine anderen rechtlichen Vorgaben gesetzt, die ebenfalls zwingend Auswirkungen auf Vorhaben dieser Art haben. Er enthält vielmehr lediglich Einzelmaßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität in verschiedenen Bereichen. Festlegungen mit Bedeutungen für spätere Zulassungsentscheidungen werden nicht getroffen. Damit besteht keine Verpflichtung zur Durchführung einer strategischen Umweltprüfung (SUP) bei der Aufstellung dieses Plans.

Die Bürgerinnen und Bürger selbst werden durch den Luftreinhalteplan nicht unmittelbar verpflichtet²⁸. Sie können aber infolge des Luftreinhalteplanes zu Adressaten konkreter Pflichten werden, wenn die zuständigen Behörden in Umsetzung der im Luftreinhalteplan festgesetzten Maßnahmen verbindliche Anordnungen treffen, z. B. durch die Aufstellung von Verkehrszeichen.

²⁷ vgl. OVG NRW, Beschl. v. 25.01.2011 – 8 A 2751/09

²⁸ vgl. BVerwG, Beschl. v. 29.03.2007 – 7 C 9.06

10. Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle setzt sich aus einer Umsetzungskontrolle 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 angestrebten Ziele erreicht worden sind (= Wirkungskontrolle).

10.1. Umsetzungskontrolle

Die Standortbestimmung bei der Umsetzung der Maßnahmen auf der Vollzugsebene bedingt eine periodische Überprüfung des Umsetzungs- und Vollzugsstandes. Da sich die Rahmenbedingungen und Einflussfaktoren bei der Umsetzung von Maßnahmen verändern können, ist die Möglichkeit von flexiblen Anpassungen offen zu halten. Dies kann beispielsweise eine Intensivierung der Anstrengungen, eine Änderung des Umsetzungszeitplans 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 Köln regelmäßig über den Stand der Maßnahmenumsetzung. Hierbei sind die konkreten Umsetzungen zu benennen und zu beschreiben.

10.2. Wirkungskontrolle

Das Messen und Beurteilen von Emissionen und Immissionen stellt die wesentliche Grundlage dar, um den Erreichungsgrad der NO₂-Reduzierungen 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 kontinuierlich zu beobachten. Die Kontrolle der Wirksamkeit besteht in der Erhebung der aktuellen Immissionssituation und deren Beurteilung hinsichtlich der Einhaltung der geltenden Grenzwerte. Die Datenerhebung erfolgt durch Immissionsmessungen und / oder Modellierungen.

Zunächst werden die fortlaufenden Messungen des LANUV zur Wirkungsbetrachtung herangezogen. Dabei müssen die Messstationen berücksichtigt werden, die zur Ermittlung der Hintergrundbelastung dienen, um so meteorologische Einflüsse erkennen zu können. Modellrechnungen liefern ebenso geeignete Beurteilungskriterien, um die Messungen zu ergänzen oder Gebiete zu beurteilen, für die keine Messwerte vorliegen. Hierfür können auch neue Modellierungen zur Beurteilung der Maßnahmenwirksamkeit erforderlich werden.

Als erfolgreich gilt eine Maßnahme oder die Summe verschiedener Einzelmaßnahmen, wenn eine Reduzierung der Schadstoffbelastung in der Luft festgestellt wird. Die Maßnahme muss für eine aussagefähige Erfolgskontrolle ihre volle Wirksamkeit mindestens über ein volles Kalenderjahr entfaltet haben, damit die Messungen des LANUV EU-Richtlinienkonform und die Ergebnisse direkt mit den Ausgangsdaten aus dem Referenzjahr des Luftreinhalteplans vergleichbar sind. Das LANUV wird deshalb die Immissionssituation zur Erfolgskontrolle in regelmäßigen Abständen beurteilen und die Ergebnisse an die EU-Kommission berichten.

Sollten die prognostizierten Reduktionen der Schadstoffbelastung nicht eintreffen und die weiteren noch nicht genau absehbaren Maßnahmen, bspw. im Bereich der Förderung und der Hardware-Nachrüstung von Fahrzeugen, nicht greifen, ist im Rahmen der Evaluation eine Fortschreibung des bestehenden Maßnahmenkatalogs in Betracht zu ziehen, der weitere, bisher möglicherweise ausgeschlossene, Maßnahmen aufnimmt und deren Umsetzung festschreibt.

11. Inkrafttreten/Außerkräfttreten

Der Luftreinhalteplan Aachen, 3. Fortschreibung tritt zum 01.05.2022 in Kraft.

Anhang 1: Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Messstellen des LANUV NRW und der Stadt Aachen.....	11
Abb. 2	Entwicklung der NO ₂ -Jahresmittelwerte an den Messstellen des LANUV NRW in Aachen in den Jahren 2017 bis 2020.	15
Abb. 3	Entwicklung der NO ₂ -Jahresmittelwerte an den städtischen Messstellen der Stadt Aachen, die 2019 einen Jahresmittelwert von 40 µg/m ³ oder höher aufwiesen, in den Jahren 2017 bis 2020.	16
Abb. 4	Anzahl der Anlagen, unterteilt nach den Obergruppen der 4. BImSchV im Luftreinhalteplangebiet Aachen.	25
Abb. 5	Die acht größten Stickstoffoxid-Emittenten der nach dem BImSchG genehmigungspflichtigen Anlagen der Industrie im Stadtgebiet Aachen.	26
Abb. 6	Untersuchte Streckenabschnitte im Straßennetz von Aachen.....	30
Abb. 7	Darstellung der prozentualen berechneten Beiträge 2019 der verschiedenen Verursachergruppen sowie des regionalen Hintergrundniveaus für die NO _x -Belastung. (Pkw-Personenkraftwagen, sNoB-schwere Nutzfahrzeuge ohne Busse, INfz-leichte Nutzfahrzeuge, Krad-Krafträder, urbaner Beitrag: Industrie, HuK, Flug, Schiene, Offroad, Kfz-urban)	32
Abb. 8	Karte neu eingerichtete Tempo 30 - Abschnitte, Innenstadt Aachen	45
Abb. 9	Karte Neukonzeption Radverkehrsnetz, Stand 08/2019.	52

Anhang 2: Tabellenverzeichnis

Tab. 1	LANUV Messwerte 2017 bis 2020. Überschreitungen des NO ₂ -Jahresgrenzwertes sind fett markiert.....	13
Tab. 2	Messwerte 2017 bis 2020 der städtischen Messstellen mit einem NO ₂ -Jahresmittelwert von 40 µg/m ³ oder höher im Basisjahr 2019. Überschreitungen des NO ₂ -Jahresgrenzwertes sind fett markiert.....	14
Tab. 3	Regionales Hintergrundniveau 2019 im Großraum Aachen.....	20
Tab. 4	Jahresfahrleistung in Fahrzeugkilometer (FZkm) pro Jahr sowie NO _x -Emissionen im Stadtgebiet Aachen nach Fahrzeuggruppen, 2019.....	22
Tab. 5	NO _x -Gesamtemissionen des Verkehrs in t/a im Stadtgebiet Aachen.....	23
Tab. 6	NO _x -Emissionen der Obergruppen der 4. BImSchV im Stadtgebiet Aachen	27
Tab. 7	Gesamtvergleich der NO _x -Emissionen aus den Quellbereichen Industrie, Kleinf Feuerungsanlagen und Verkehr für das Stadtgebiet Aachen.....	28
Tab. 8	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) mit den prozentualen Anteilen der verschiedenen Fahrzeuggruppen sowie NO _x -Emissionen des Straßenverkehrs (kg/km*a) an den untersuchten Streckenabschnitten, 2019, (INfz = leichte Nutzfahrzeuge; sNoB = schwere Nutzfahrzeuge ohne Busse > 3,5 t).....	29
Tab. 9	Jahresfahrleistung in Fahrzeugkilometer (FZkm) pro Jahr sowie NO _x -Emissionen im Untersuchungsgebiet nach Fahrzeuggruppen für das Jahr 2021.....	35
Tab. 10	Veränderungen von Jahresfahrleistungen (FZkm) und NO _x -Emissionen im Vergleich der Jahre 2019/2021.....	35
Tab. 11	Zusammensetzung der städtischen Linienbusflotte.....	58
Tab. 12	NO ₂ -Immissionen: Abschätzung der Wirkung der Maßnahmen mit Modellrechnung bezogen auf das Prognosejahr 2021, ausgehend vom Jahr 2019. Alle Werte auf ganze Zahlen gerundet.....	60
Tab. 14	Messstandorte des LANUV in Aachen.....	84
Tab. 15	Von der Stadt Aachen betriebene Messstellen mit Überschreitung im Jahr 2019	84
Tab. 16	NO _x -Emissionen aus dem Straßenverkehr in der Ist-Situation und bei Umsetzung der modellierten Maßnahmen im Prognosejahr.....	88

Anhang 3: Glossar

Aktionsplan	<p>Bis August 2010 gemäß der bis dahin geltenden Fassung des § 47 Abs. 2 BImSchG von der zuständigen Behörde zu erstellen bei Überschreitung einer Alarmschwelle oder der Gefahr der Überschreitung einer Alarmschwelle oder bei der Gefahr der Überschreitung von Immissionsgrenzwerten ab 2005 bzw. 2010 zu erstellender Plan. Die hierin beschriebenen Maßnahmen waren kurzfristig zu ergreifen mit dem Ziel, die Gefahr der Überschreitung von Grenzwerten zu verringern oder deren Dauer zu verkürzen.</p> <p>Der Begriff „Aktionsplan“ wurde durch das 8. Änderungsgesetz zum Bundesimmissionsschutzgesetz ersetzt durch die Formulierung „Plan für kurzfristig zu ergreifende Maßnahmen“.</p>
Alarmschwelle	<p>Wert, bei dessen Überschreitung bei kurzfristiger Exposition eine Gefahr für die menschliche Gesundheit besteht und bei dem die Mitgliedstaaten der Europäischen Union auf Grund der Luftqualitätsrichtlinie umgehend Maßnahmen ergreifen.</p>
Analysator	<p>Messgerät zur Messung von Immissionskonzentrationen in der Luft.</p>
Anlagen	<p>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.</p>
Basisniveau	<p>Schadstoffkonzentration, die in dem Jahr zu erwarten ist, in dem der Grenzwert in Kraft tritt und außer bereits vereinbarten oder aufgrund bestehender Rechtsvorschriften erforderlichen Maßnahmen keine weiteren Maßnahmen ergriffen werden.</p>
Beurteilung	<p>Alle Verfahren zur Messung, Berechnung, Vorhersage oder Schätzung der Schadstoffwerte in der Luft.</p>
CRT-Filter	<p>Continuous Regenerating Trap. Modernes Abgasreinigungssystem u. a. bei Autobussen, bestehend aus Oxydationskatalysatoren und Partikelfiltern, serienmäßig im Einsatz seit Ende der neunziger Jahre.</p>

Emissionen	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.
Emissionsdaten	Angaben über Art, Menge, räumliche und zeitliche Verteilung von Emissionen aus einer Anlage.
Emissionserklärung	Erklärung der Betreiber genehmigungsbedürftiger Anlagen gem. der 4. BImSchV über aktuelle Emissionsdaten an die zuständige Überwachungsbehörde; erfolgt im Vierjahresrhythmus.
Emissionskataster	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 Bundes-Immissionsschutzgesetz.
Emissionswerte	Im Bereich der Luftreinhaltung in der TA Luft festgesetzte Werte. Dabei handelt es sich um Werte, deren Überschreitung nach dem Stand der Technik vermeidbar ist; sie dienen der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch dem 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.
Epidemiologische Untersuchungen	Untersuchung der Faktoren, die zur Gesundheit und Krankheit von Individuen und Populationen beitragen.
EU- Baseline-Szenario	Dieses Szenario beschreibt die Situation im Hinblick auf die Menge von Schadstoffen, wie sie für die Jahre 2000, 2010, und 2020 unter der Annahme erwartet werden, dass keine weiteren spezifischen Maßnahmen über die auf Gemeinschaftsebene und in den Mitgliedsstaaten derzeit in Kraft oder in Vor-bereitung befindlichen gesetzlichen, administrativen und freiwilligen Maßnahmen hinaus getroffen werden.

EURAD	Europäisches Ausbreitungs- und Despositionsmodell des Rheinischen Institutes für Umweltforschung (RIU) an der Universität zu Köln.
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
Gesamthintergrund	<p>Immissionsniveau, das sich in einer Stadt ohne direkten Einfluss lokaler Quellen ergibt (bei hohen Kaminen innerhalb von ca. 5 km, bei niedrigen Quellen innerhalb von ca. 0,3 km; diese Entfernung kann - z. B. bei Gebieten mit Wohnraumbeheizung - kleiner oder - z. B. bei Stahlmühlen - größer sein).</p> <p>Bei dem Gesamthintergrundniveau ist das regionale Hintergrundniveau einbezogen. In der Stadt ist der Gesamthintergrund der städtische Hintergrund, d. h. der Wert, der in Abwesenheit signifikanter Quellen in nächster Umgebung ermittelt würde. In ländlichen Gebieten entspricht der Gesamthintergrund in etwa dem regionalen Hintergrundniveau.</p>
Genehmigungs- bedürftige Anlagen	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 genehmigungs-bedürftigen Anlagen sind im Anhang der 4. BImSchV festgelegt.
Grenzwert	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. „Hintergrundniveau“
Hintergrundniveau	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.
Hochwert	Bestandteil der Koordinaten im Gauß-Krüger-Koordinatensystem (neben dem Rechtswert). Er gibt die Entfernung des Punktes zum Äquator an.
Hot Spot	Belastungsschwerpunkt
IMMIS^{Luft}	Landesweites kommunales Luftschadstoffscreening in NRW nach der aktuellen EU-Richtlinie. Das Screeningmodell ist ein Computerprogramm, das in der Lage ist, die Konzentration von Stickstoffdioxid und Feinstaub mit relativ geringem Aufwand rechnerisch zu ermitteln.
Immissionen	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.
Immissionskataster	Räumliche Darstellung der Immissionen innerhalb eines bestimmten Gebietes, unterteilt nach Spitzen- und Dauerbelastungen. Immissionskataster bilden eine wichtige Grundlage für Luftreinhaltepläne und andere Luftreinhaltemaßnahmen.
Immissionsbelastung	Maß der Belastung der Atemluft mit Schadstoffen.
Immissionsgrenzwert	vgl. Grenzwert
Infektionsresistenz	Widerstandskraft eines Organismus gegen äußere Einflüsse.
Interpolation	Bestimmung von Werten aufgrund einer Reihe bekannter Zahlenwerte.
Inversionswetterlage	»Austauscharme« Wetterlage, bei der die normalen Luftverhältnisse umgekehrt sind: wärmere Luft unten, kältere Luft oben und bei der kein oder fast kein Wind weht. Es findet also keinerlei Luftdurchmischung mehr statt. Vielmehr legt sich die warme Luftschicht wie ein Deckel über die kältere Luftschicht am Boden. In dieser kälteren Luftschicht sammeln sich immer

	mehr Schadstoffe an, weil sie nicht nach oben entweichen können.
Jahresmittelwert	Arithmetisches Mittel der gültigen Stundenmittelwerte eines Kalenderjahres (soweit nicht anders angegeben).
Langzeit-Exposition	Aussetzung des Körpers gegenüber Umwelteinflüssen über einen längeren Zeitraum.
Linienquellen-emissionen	Die Emissionen von Kraftfahrzeugen werden bei nicht punktförmigen Quellen wie Straßen (Linienquellen) in Masse pro zurück gelegtem Weg angegeben (gkm ⁻¹).
Luft	Luft der Troposphäre mit Ausnahme der Luft an Arbeitsplätzen (Gebrauch in Luftreinhalteplänen).
Luftreinhalteplan	Gemäß § 47 Abs.1 BImSchG von den zuständigen Behörden zu erstellender Plan, wenn die Immissionsbelastung die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge überschreitet. Ziel ist - mit zumeist langfristigen Maßnahmen - die Grenzwerte ab den in der 39. BImSchV angegebenen Zeitpunkten nicht mehr zu überschreiten und dauerhaft einzuhalten (§ 47 Abs. 2 BImSchG).
Luftverunreinigungen	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	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.
mesoskalig	In der Meteorologie wurden zwecks einer besseren theoretischen Handhabung verschiedene Skalen-bereiche bzw. Größenordnungen definiert, auf denen atmosphärische Phänomene betrachtet werden. mesoskalige atmosphärische Phänomene haben dabei eine horizontale Erstreckung zwischen 2 und 2000 Kilometern.

Monitoring	Unmittelbare systematische Erfassung, Beobachtung oder Überwachung eines Vorgangs oder Prozesses mittels technischer Hilfsmittel oder anderer Beobachtungssysteme. Ziel des Monitorings ist, bei einem beobachteten Ablauf bzw. Prozess steuernd einzugreifen, sofern dieser nicht den gewünschten Verlauf nimmt bzw. bestimmte Schwellwerte unter- bzw. überschritten sind. Monitoring ist ein Sondertyp des Protokollierens.
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.
NO₂	Stickstoffdioxid, in höheren Konzentrationen stechend-stickig riechendes Reizgas
NO₂- Grenzwert	vgl. Grenzwert
Notifizierung	Mitteilung/Anzeige an die EU, insbesondere im Zusammenhang mit dem Antrag auf Verlängerung der Fristen zur Einhaltung von Grenzwerten bezüglich Feinstaub und Stickstoffdioxid
Offroad-Verkehr	Verkehr auf nicht öffentlichen Straßen, z. B. Bau-maschinen, Land- und Forstwirtschaft, Gartenpflege und Hobbys, Militär.
Passivsammler	Kleine mit Absorbermaterial gefüllte Röhrchen, die ohne aktive 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
Pläne für kurzfristig zu ergreifende Maßnahmen	Neue Formulierung für den bisherigen Begriff „Aktionsplan“ (s. oben).
Plangebiet	Gebiet des Luftreinhalteplans, bestehend aus dem Überschreitungsgebiet und dem Verursachergebiet.
PM₁₀ / Feinstaub	Partikel, die einen größenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µg eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist. Der Feinstaubanteil im Größenbereich zwischen 0,1 und 10 µg ist gesundheitlich von besonderer Bedeutung, weil Partikel dieser Größe mit vergleichs-weise hoher Wahrscheinlichkeit vom Menschen eingeatmet und in die tieferen Atemwege transportiert werden.

Rechtswert	Bestandteil der Koordinaten im Gauß-Krüger-Koordinatensystem (neben dem Hochwert). Er gibt die Entfernung des Punktes vom nächsten Mittelmeridian an.
Referenzjahr	Bezugsjahr
Regionales Hintergrundniveau	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.
respiratorische Effekte	Die Atmung betreffende Wirkungen.
Ruß	Feine Kohlenstoffteilchen oder Teilchen mit hohem Kohlenstoffgehalt, die bei unvollständiger Verbrennung entstehen.
Schadstoff	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.
Schwebstaub	<p>Staub, der aus festen Teilchen besteht, die nach ihrer Größe in Grob und Feinstaub unterteilt werden. Während die Grobstäube nur für kurze Zeit in der Luft verbleiben und dann als Staubniederschlag zum Boden fallen, können Feinstäube längere Zeit in der Atmosphäre verweilen und dort über große Strecken transportiert werden.</p> <p>Das wichtigste Unterscheidungsmerkmal der Partikel ist die Teilchengröße. Schwebstaub hat eine Teilchengröße von etwa 0,001 bis 15 µg. Unter 10 µg Teilchendurchmesser wird er als PM₁₀, unter 2,5 µg als PM_{2,5} und unter 1 µg als PM₁ bezeichnet.</p> <p>Staub stammt sowohl aus natürlichen als auch aus von Menschen beeinflussten Quellen. Staub ist abhängig von der Größe und der ihm anhaftenden Stoffe mehr oder weniger gesundheitsgefährdend.</p>
Stand der Technik	<p>Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen, die die praktische Eignung einer Maßnahme zur Begrenzung von Emissionen gesichert erscheinen lässt.</p> <p>Bei der Bestimmung des Standes der Technik sind insbesondere vergleichbare Verfahren, Einrichtungen oder</p>

Betriebsweisen heranzuziehen, die im Betrieb mit Erfolg erprobt worden sind.

Stickstoffdioxid

In höheren Konzentrationen stechend-stickig riechendes Reizgas, für das auf Grund seiner gesundheitlichen 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 Stickstoff-monoxid und Stickstoffdioxid, wobei das Verhältnis dieser beiden Gase zueinander je nach Entstehungs-vorgang (z.B. in Otto-Motoren und Dieselmotoren) unterschiedlich ist. In weiteren chemischen Reaktionen in der Atmosphäre wird i.B. Stickstoff-monoxid mit Ozon in Stickstoffdioxid umgesetzt. Während bei Emissionsdaten die Summe der Stickoxide relevant ist und berechnet wird, benötigt die Einschätzung der Luftqualität insbesondere den Gehalt des gesundheitsschädlichen Stickstoffdioxids.

Strategische Umweltprüfung

Systematisches Prüfungsverfahren mit dem Umweltaspekte bei strategischen Planungen untersucht werden.

TA Luft

Eine Norm konkretisierende und auch eine Ermessens lenkende Verwaltungsvorschrift der Bundesregierung zum BImSchG. Sie gilt für genehmigungsbedürftige Anlagen und enthält Anforderungen zum Schutz vor und zur Vorsorge gegen schädliche Umwelt-einwirkungen. Für die zuständigen Behörden ist sie in Genehmigungsverfahren, bei nachträglichen Anordnungen nach § 17 und bei Ermittlungsanordnungen nach §§ 26, 28 und 29 BImSchG bindend; eine Abweichung ist nur zulässig, wenn ein atypischer Sachverhalt vorliegt oder wenn der Inhalt offensichtlich nicht (mehr) den gesetzlichen Anforderungen entspricht (z. B. bei einer unbestreitbaren Fortentwicklung des Standes der Technik).

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

Diesem Bericht liegt die TA Luft von 1986 zu Grunde. Die TA Luft besteht aus vier Teilen: Teil 1 regelt den Anwendungsbereich, Teil 2 enthält allgemeine Vorschriften zur Reinhaltung der Luft, Teil 3 konkretisiert die

	Anforderungen zur Begrenzung und Feststellung der Emissionen, und Teil 4 betrifft die Sanierung von bestimmten genehmigungsbedürftigen Anlagen (Altanlagen).
Toxikologische Untersuchung	Untersuchung der Wirkung von Stoffen auf lebende Organismen.
Überschreitungsgebiet	Gebiet, für das wegen der messtechnischen Erhebung der Immissionsbelastung und / oder der technischen Bestimmung (Prognoseberechnung in die Fläche) von einer Überschreitung des Grenzwertes bzw. der Summe aus Grenzwert + Toleranzmarge auszugehen ist.
Umweltzone	Definiertes Gebiet, in dem zum Schutz der Umwelt nur Kfz, die eine bestimmte Emissionsnorm einhalten, fahren dürfen.
Verursachergebiet	Gebiet, in dem die Ursachen für die Grenzwert- bzw. Summenwertüberschreitung im Überschreitungsgebiet gesehen werden. Es bestimmt sich nach der Ursachenanalyse und aus der Feststellung, welche Verursacher für die Belastung im Sinne von § 47 Abs. 1 BImSchG mitverantwortlich sind und zu Minderungsmaßnahmen verpflichtet werden können.
Verkehrsstation	Messstation (in NRW Messstation des LUQS-Messnetzes) mit einem Standort, dessen Immissionssituation durch Verkehr geprägt ist.
Wert	Konzentration eines Schadstoffs in der Luft oder die Ablagerung eines Schadstoffs auf bestimmten Flächen in einem bestimmten Zeitraum.

Anhang 4: Abkürzungen, Stoffe, Einheiten, Messgrößen

Abkürzungsverzeichnis:

Abb.	Abbildung
AP	Aktionsplan
Art.	Artikel
ber.	berichtigt
BGBl. I	Bundesgesetzblatt, Teil I
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
DTV	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
EG/EU	Europäische Gemeinschaft/Europäische Union
EuGH	Europäischer Gerichtshof
EMEP	European Monitoring and Evaluation Programme
GMBL	Gemeinsames Ministerialblatt (der Bundesministerien)
GUD-Anlage	Gas- und Dampfturbinen- Anlage
GV.NRW.	Gesetz- und Verordnungsblatt des Landes Nordrhein-Westfalen
HuK	Hausbrand und Kleinf Feuerungen
i. d. F. d. Bek. v.	in der Fassung der Bekanntmachung vom
IIASA	International Institute for Applied Systems Analysis
IT.NRW	Information und Technik Nordrhein-Westfalen
IV	Individualverkehr
Kennz. VO	Kennzeichnungsverordnung
Kfz	Kraftfahrzeug
LASAT	Lagrange - Simulation von Aerosol-Transport
INfz	leichte Nutzfahrzeuge
LRP	Luftreinhalteplan

LANUV NRW	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
LUQS	Luftqualitäts-Überwachungs-System
LZA	Lichtzeichenanlage
MBI.NRW.	Ministerialblatt des Landes Nordrhein-Westfalen
MKULNV	Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen
MUNLV	NRW Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen
NEC	Richtlinie über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe (National Emission Ceilings)
NRW	Nordrhein-Westfalen
NO ₂	Stickstoffdioxid
ÖPNV	Öffentlicher Personen-Nahverkehr
PM ₁₀	Partikel (Particulate Matter) mit einem Korngrößendurchmesser von maximal 10 µg
RL 96/62/EG	Europäische Luftqualitätsrahmenrichtlinie
RL 2008/50/EG	Europäische Luftqualitätsrichtlinie
SG	Schadstoffgruppe
SGV.NRW.	Sammlung des bereinigten Ministerialblattes des Landes Nordrhein-Westfalen
SMBI.NRW.	Sammlung des bereinigten Ministerialblattes des Landes Nordrhein-Westfalen
sNfz	schwere Nutzfahrzeuge
sNoB	schwere Nutzfahrzeuge ohne Busse
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
StVO	Straßenverkehrs - Ordnung
SUP	Strategische Umweltprüfung
TA Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft

TNO Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek

UBA Umweltbundesamt

üNN über Normalnull

Stoffe, Einheiten und Messgrößen:

NO Stickstoffmonoxid

NO₂ Stickstoffdioxid

NO_x Stickstoffoxide

µg/m³ Mikrogramm (1 Millionstel Gramm) pro m³; 10⁻⁶ g/m³

kg/a Kilogramm (Tausend Gramm) pro Jahr

t/a Tonnen (Million Gramm) pro Jahr

kt/a Kilotonnen (Milliarde Gramm) pro Jahr

FZkm/a Jahresfahrleistung in Fahrzeugkilometer (FZkm) pro Jahr

Anhang 5: Verzeichnis der Messstellen

Tab. 13 Messstandorte des LANUV in Aachen

Kürzel	UTM Ost	UTM Nord	Standort		Umgebung	Stationsart	EU-Code
AAST	295342	5628790	Adalbertsteinweg 5	52070 Aachen	städtisch	Verkehr	DENW178
VACW	295236	5628617	Wilhelmstraße 22/24	52070 Aachen	städtisch	Verkehr	DENW207
AABU	295020	5626578	Hein-Görgen- Straße	52066 Aachen	städtisch	Hintergrund	DENW094
AAHA	297256	5630902	Alt-Haarener Straße 18	52080 Aachen	städtisch	Verkehr	DENW371

Tab. 14 Von der Stadt Aachen betriebene Messstellen mit Überschreitung im Jahr 2019

Kürzel	UTM Ost	UTM Nord	Standort		Umgebun g	Stationsart	EU-Code
Römer straße 19	29496 5	562815 3	Römerstraße 19	52064 Aachen	städtisch	Verkehr	---
Roerm onder Straße 27	29382 6	562981 8	Roermonder Straße 27	52072 Aachen	städtisch	Verkehr	---
Monhe imsalle e 25	29504 7	562930 0	Monheimsallee 25	52062 Aachen	städtisch	Verkehr	---
Peterst raße 72/74	29509 8	562916 2	Peterstraße 72	52062 Aachen	städtisch	Verkehr	---
Jüliche r Straße 34/36	29541 9	562924 3	Jülicher Straße 34	52070 Aachen	städtisch	Verkehr	---

Adalbertsteinweg 274	29660 7	562832 1	Adalbertsteinweg 274	52066 Aachen	städtisch	Verkehr	---
Von-Coels-Straße 4	29857 2	562897 1	Von-Coels-Straße	52080 Aachen	städtisch	Verkehr	---

Anhang 6: Messverfahren

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

Das automatische NO_x-Messverfahren arbeitet nach dem Prinzip der Chemilumineszenz und ist als Referenzverfahren anerkannt. Die Anforderungen der EU an die Datenqualität für ortsfeste, kontinuierliche Messungen werden auch eingehalten, wenn sie über laborbasierte Verfahren (Passivsammler) ermittelt wurden. Die mit laborbasierten Verfahren gewonnenen NO₂-Messergebnisse werden daher auch im Rahmen der Luftreinhalteplanung in NRW verwendet.

In Aachen werden im Jahr 2019 vier LANUV-Messstation, an denen NO₂ gemessen wird, betrieben. Bei den drei Messstation Wilhelmstraße 22/24 (VACW), Adalbertsteinweg 5 (AAST) und Alt-Haarener-Straße 18 (AAHA) handelt es sich um verkehrsnahen Messstationen. An den Messstellen Adalbertsteinweg 5 (AAST) und Alt-Haarener-Straße 18 (AAHA) werden Passivsammler und an der Wilhelmstraße 22/24 (VACW) werden Messcontainer betrieben.

Zusätzlich betreibt die Stadt Aachen ein Messnetz mit bis zu 24 Messorten, verteilt über das gesamte Stadtgebiet. Dieses kann orientierend zur Beurteilung der Belastungssituation herangezogen werden.

Aus den städtischen Messwerten von 2019 gehen als relevante Verdachtsstellen für Grenzwertüberschreitungen die sieben Messstellen Römerstraße 19, Roermonder Straße 27, Monheimsallee 25, Peterstraße 72/74, Jülicher Straße 34/36, Adalbertsteinweg 274 und Von-Coels-Straße 4 hervor.

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

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

Anhang 7: Emissionsseitige Wirkung der Maßnahmen

Nachfolgend werden die modellierbaren bzw. abgeschätzten NO_x-Emissionen aus dem Straßenverkehr dargestellt.

In **Tab. 15** NO_x-Emissionen aus dem Straßenverkehr in der Ist-Situation und bei Umsetzung der modellierten Maßnahmen im Prognosejahr

Reduktion in % bezogen auf die Ist-Situation 2019

Straßenabschnitt	Ist-Situation 2019 (Messung)	Prognose 2021 (inkl. Maßnahmen)
	[kg/km*a]	[kg/km*a] [%]
Römerstraße 19	4.032,7	2.768,15 -31,4%
Roermonder Straße 27	3.538,7	3.134,0 -11,4%
Monheimsallee 25	1.365,4	1.016,9 -25,5%
Peterstraße 72/74	3.500,7	1.847,9 -47,2%
Jülicher Straße 34/36	5.313,9	3.513,7 -33,9%
Wilhelmstraße 22/24	4.966,8	4.345,2 -12,5%
Adalbertsteinweg 5	4.477,0	3.422,9 -23,5%
Adalbertsteinweg 274	5.003,5	3.590,7 -28,2%
Von-Coels-Straße 4	4.952,6	3.940,1 -20,4%
Alt-Haarener-Straße 18	3.162,0	2.538,5 -19,7%

sind die ermittelten NO_x-Emissionen aus dem Straßenverkehr für die zehn zu betrachtenden Straßenabschnitte für das Bezugsjahr 2019 und bei Umsetzung der modellierten Maßnahmen für das Prognosejahr 2021 aufgeführt. Die ausgewiesenen

Reduktionen der Maßnahmen beziehen sich auf die Ist-Situation im Bezugsjahr 2019 und das Prognosejahr 2021.

In den Prognosen ist die laufende Modernisierung der Kraftfahrzeugflotten und die der Linienbusflotte berücksichtigt.

Tab. 15 NO_x-Emissionen aus dem Straßenverkehr in der Ist-Situation und bei Umsetzung der modellierten Maßnahmen im Prognosejahr

Reduktion in % bezogen auf die Ist-Situation 2019

Straßenabschnitt	Ist-Situation 2019 (Messung)	Prognose 2021 (inkl. Maßnahmen)
	[kg/km*a]	[kg/km*a] [%]
Römerstraße 19	4.032,7	2.768,15 -31,4%
Roermonder Straße 27	3.538,7	3.134,0 -11,4%
Monheimsallee 25	1.365,4	1.016,9 -25,5%
Peterstraße 72/74	3.500,7	1.847,9 -47,2%
Jülicher Straße 34/36	5.313,9	3.513,7 -33,9%
Wilhelmstraße 22/24	4.966,8	4.345,2 -12,5%
Adalbertsteinweg 5	4.477,0	3.422,9 -23,5%
Adalbertsteinweg 274	5.003,5	3.590,7 -28,2%
Von-Coels-Straße 4	4.952,6	3.940,1 -20,4%
Alt-Haarener-Straße 18	3.162,0	2.538,5 -19,7%

Bezirksregierung Köln
Zeughausstraße 2-10
50667 Köln
Telefon 0221/147-0
Fax 0221/147-3185
eMail poststelle@brk.nrw.de
www.brk.nrw.de

