

Faktenpapier Saubere Luft bis 2020

Wie deutsche Städte europäische
Luftqualitätsstandards ohne Fahrverbote
einhalten können



DIHK

Deutscher
Industrie- und Handelskammertag

Herausgeber und Copyright DIHK Berlin	DIHK - Deutscher Industrie- und Handelskammertag Berlin Brüssel Postanschrift: 11052 Berlin Besucheranschrift: Breite Straße 29 Berlin-Mitte Telefon (030) 20 308-0 Telefax (030) 20 308-1000
DIHK Brüssel	Hausanschrift: 19 A-D, Avenue des Arts B-1000 Bruxelles Telefon +32-2-286 1611 Telefax +32-2-286 1605 Internet: www.dihk.de
Ansprechpartner	Hauke Dierks, dierks.hauke@dihk.de , 030/20308-2208
Stand	Januar 2018
Bildnachweis Titel	Titelbilder: thinkstock by Getty

Alle Rechte liegen bei den Herausgebern. Ein Nachdruck – auch auszugsweise – ist nur mit ausdrücklicher schriftlicher Genehmigung der Herausgeber gestattet.

Zusammenfassung

In vielen deutschen Städten werden die Grenzwerte für Stickstoffdioxid (NO₂) überschritten. Aufgrund der Klagen von Umweltverbänden drohen hier nun Fahrverbote. Sie würden Millionen Dieselfahrzeugen in Deutschland die Fahrt in Städten verwehren. Um dies zu vermeiden, suchen Bund, Länder und Kommunen derzeit nach Lösungen, die Luftqualitätsstandards ohne Verkehrsbeschränkungen einzuhalten.

Dabei verbessert sich die Luftqualität in Städten seit Jahren: Im Jahr 2017 wurden die niedrigsten Werte für Feinstaub und Stickstoffdioxid in Städten seit Beginn ihrer Aufzeichnungen gemessen. Nach den vorläufigen Ergebnissen der Landesumweltämter wurde an den Messstationen mit zu hohen Werten eine Reduzierung von im Schnitt 6 Prozent erreicht. Setzt sich dieser Trend fort, werden im Jahr 2020 zwei Drittel aller betroffenen Städte die Luftqualitätsstandards einhalten. Die verbleibenden Städte werden weitere Anstrengungen unternehmen müssen, um die NO₂-Grenzwerte der EU erreichen zu können. In den meisten von ihnen werden lokale Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrssituation an besonders belasteten Straßenabschnitten ausreichen.

Fahrverbote oder erweiterte Umweltzonen wären dafür zwar eine effektive, zugleich jedoch auch die kostspieligste und wenig nachhaltige Lösung. Selbst bei konservativer Schätzung würden Halter mit Kosten von 20 Milliarden Euro für Neuanschaffung ihrer Fahrzeuge belastet. Da gewerblich zugelassene Pkw zu zwei Dritteln und Nutzfahrzeuge fast ausschließlich mit Dieselmotoren betrieben werden, müssen besonders Unternehmen Belastungen durch derartige Verkehrsbeschränkungen befürchten. Nachhaltig sind Umweltzonen und Fahrverbote dabei kaum: Ihre Wirkung - der vorgezogene Fahrzeugaustausch - ist nach wenigen Jahren kaum noch messbar.

Die Maßnahmen des Nationalen Forums Diesel zur Minderung der Schadstoffemissionen durch Software-Updates oder Umtauschprämien können einen wichtigen Beitrag leisten, die Grenzwerte einzuhalten. Allein werden sie in vielen Städten jedoch nicht ausreichen. Weitere Bemühungen - wie die sogenannte Hardware-Nachrüstung - sind technisch und finanziell limitiert. Wieweit sie weitere Potenziale zur Schadstoffminderung heben können, wird erst im Laufe des Jahres 2018 beantwortet werden können.

Den größten Hebel zur Grenzwertunterschreitung halten deshalb die Städte selbst in der Hand: Durch eine geeignete Auswahl an Maßnahmen aus Verkehrsverstärkung, Nachrüstung oder Erneuerung öffentlicher Fahrzeugflotten, einen nachhaltigen Wirtschaftsverkehr, innovative Innenstadtlogistik-Konzepte, Investitionen in den Umweltverbund sowie die Umleitung von Verkehrsanteilen können sie die Grenzwerte bis zum Jahr 2020 erreichen. Dazu sollten kurzfristig:

- die Luftreinhaltepläne fortgeschrieben und darin Datenqualität, Ursachenanalysen und Prognosen der Schadstoffbelastung verbessert,
- der Verkehrsfluss durch digitale Ampelschaltungen, Verkehrsinformationen und Parkraum-, Lieferzonen- oder Baustellenmanagement optimiert,

- die Attraktivität des Umweltverbundes aus ÖPNV, Rad- und Fußverkehr gesteigert (beispielsweise durch das Vorziehen geplanter Investitionen in die Infrastruktur, einer besseren Auslastung bestehender Angebote, die Ausweitung der Vernetzung der Verkehrsträger, Bike- sowie Park & Ride-Stellplätze und Mobilitätshubs oder die Erweiterung von Informations- und Abrechnungsangeboten),
- die Erneuerung oder Nachrüstung von öffentlichen Fahrzeugflotten und Fahrzeugen des städtischen Wirtschaftsverkehrs unterstützt,
- der Verkehr unter Berücksichtigung von Ausweichverkehren und deren möglichen negativen Auswirkungen umgeleitet werden.
- Damit die verkehrsbedingten Umweltprobleme auch in Zukunft vermieden werden, sollten Kommunen zudem langfristig das Verkehrsaufkommen in Innenstädten reduzieren. Das kann ihnen durch intelligente Raum- und Standortplanung, erweiterte Verkehrsinfrastrukturen und Mobilitätsmanagement gelingen.

Anders als die drohenden Fahrverbote oder Umweltzonen können die kurz-, mittel- und langfristigen Lösungsmöglichkeiten Verkehr und Mobilität in Städten so nachhaltig verbessern. Die Herausforderungen der Schadstoffbelastung können die Kommunen so mit den Chancen der Verkehrswende vor Ort bewältigen.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	1
I. Ausgangslage: Verbote, Pläne, Urteile.....	4
II. Zielmarke: Grenzwert bis 2020 unterschreiten	6
III. Fahrverbote: effektiv, kostspielig, wenig nachhaltig.....	9
IV. Maßnahmen zur NO _x -Minderung von Diesel-Pkw: Software-Update, Hardware-Nachrüstung, Prämien	13
V. Maßnahmen für saubere Luft bis 2020.....	16
A) Grundlagen für Luftreinhaltung schaffen	16
B) Verkehrsfluss optimieren.....	17
C) Fahrzeuge nachrüsten oder erneuern	19
D) Investitionen in den Umweltverbund vorziehen	21
E) Motorisierten Verkehr umleiten	22
F) Langfristig die Mobilität in Städten nachhaltig gestalten	23
VI. Schlussfolgerung	24
Anhang 1: Übersicht der Städte mit hohen NO ₂ -Konzentrationen in Deutschland.....	25
Anhang 2: Quellenverzeichnis der Luftreinhaltepläne und Gutachten ausgewählter Städte..	27

I. Ausgangslage: Verbote, Pläne, Urteile

Im Jahr 2016 wurde der Grenzwert für den Jahresmittelwert der NO₂-Konzentration von 40 µg/m³ an Messstationen in über 90 Orten Deutschlands nicht eingehalten. Darunter befinden sich die Straßenabschnitte von ca. 50 der 79 deutschen Großstädte. Die letzte Frist zur Einhaltung dieser Grenzwerte lief bereits 2015 aus. Deshalb besitzen viele betroffene Städte nur noch einen zeitlich begrenzten Handlungsspielraum, um die europäischen Luftqualitätsstandards einzuhalten.

Fahrverbote sind deshalb in vielen Städten möglich. Für die Städte Stuttgart und Hamburg (Am Neckartor und Max-Brauer-Allee) liegen Beschlüsse zu Fahrverboten für Dieselfahrzeuge der Schadstoffnorm Euro 5 und schlechter vor. In über 20 weiteren Städten sind Umweltverbandsklagen vor Verwaltungsgerichten anhängig. Sie werden das Urteil des Bundesverwaltungsgerichts zu Klagen auf Fahrverbote in Düsseldorf und Stuttgart abwarten. Zusätzlich haben die Landesregierung Baden-Württemberg und das Bundesumweltministerium Konzepte zur Kennzeichnung von Fahrzeugen (sog. Blaue Plakette) vorgelegt. Kommt die Plakette, könnten viele der 54 Umweltzonen in Deutschland um flächendeckende Fahrverbote erweitert werden. Die vorliegenden Konzepte für Fahrverbote oder Umweltzonen beschränken den Verkehr bestimmter, überwiegend dieselgetriebener Fahrzeuge. Im Folgenden werden sie zusammenfassend als Fahrverbote beschrieben.

Konzept	Beispiel geplanter bzw. angekündigter Fahrverbote	Zeichen ¹
streckenbezogenes Fahrverbot (Durchfahrverbot)	Verkehrsverbot für Dieselfahrzeuge bis einschließlich Euro 5 / V auf 600m der Max-Brauer-Allee in Hamburg: (Ausnahmen für Lieferverkehr und Anlieger)	 <div data-bbox="1086 1290 1369 1368" style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;">nur für Diesel bis einschl. Euro 5/V</div> <div data-bbox="1086 1391 1369 1451" style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;">Lieferverkehr frei</div> <div data-bbox="1086 1462 1369 1518" style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;">Anlieger frei</div>
zonales (bzw. so wirkendes) Fahrverbot	Verkehrsverbot für Dieselfahrzeuge bis einschließlich Euro 5 / V auf „Luftreinhalte­strecken“ am Rande des Stuttgar­ter Talkessels bei Feinstaubalarm (Ausnahmen für Lieferverkehr)	 <div data-bbox="1086 1749 1369 1827" style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;">nur für Diesel bis einschl. Euro 5/V</div> <div data-bbox="1086 1850 1369 1910" style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;">Lieferverkehr frei</div>

¹ Ausnahmen sind per Zusatzzeichen angekündigt und daher vorläufig.

<p>Erweiterte Umweltzone (Blaue Plakette)</p>	<p>Verkehrsverbot für Diesel bis einschließlich Euro 5 / V im Gebiet einer Umweltzone (Ausnahmen für bestimmte Fahrzeugklassen und im Einzelfall)</p>	
---	---	---

Wie viel Handlungsspielraum Politik und Luftreinhalteplanung bleibt, um Fahrverbote zu verhindern, werden Gerichte entscheiden. An vielen Verwaltungsgerichten sind derzeit Klagen von Anwohnern oder Umweltverbänden anhängig. Ob sie auch Fahrverbote erzwingen können, wird das Bundesverwaltungsgericht voraussichtlich im ersten Quartal 2018 entscheiden.

Bis dahin gilt: Die Luftreinhalteplanung bietet grundsätzlich einen Ermessensspielraum zur Wahl geeigneter und verhältnismäßiger Maßnahmen. Viele der im Jahr 2017 vorgelegten Luftreinhaltepläne geben deshalb an, die Grenzwerte so schnell wie möglich, spätestens jedoch 2020, einzuhalten und dazu nur als letztes Mittel Fahrverbote zu verhängen.² In den im Jahr 2017 veröffentlichten Luftreinhalteplänen für die Städte Hagen, Hamburg, Reutlingen und Würzburg wird beispielsweise gezeigt, dass zumindest flächendeckende Fahrverbote so vermieden werden können.³

DIHK Empfehlung

Länder, Städte und Kommunen sollten ihre Luftreinhaltepläne zeitnah so anpassen, dass sie die Luftqualitätsstandards bis zum Jahr 2020 flächendeckend einhalten.⁴ Darin sollten sie alle Möglichkeiten ausschöpfen, um Fahrverbote und Verkehrsbeschränkungen zu vermeiden.

² Das Jahr 2020 als Ziel zur Einhaltung der Grenzwerte nennen sowohl Bundesregierung, EU-Kommission als auch Städte.

³ An einem Straßenabschnitt der Hamburger Max-Brauer-Allee ist als letztes Mittel eine Durchfahrbeschränkung für Dieselfahrzeuge der Schadstoffnorm Euro 5 und schlechter ab dem Jahr 2018 vorgesehen.

⁴ Neben den Plänen in Stuttgart und Hamburg liegen aktuelle (seit 2015 veröffentlichte) Luftreinhaltepläne beispielsweise für Darmstadt, Hagen, Limburg, Ludwigshafen, Mainz, München, Reutlingen und Würzburg vor.

II. Zielmarke: Grenzwert bis 2020 unterschreiten

In der aktuellen Diskussion um Grenzwerte und Fahrverbote wird häufig übersehen, dass die Schadstoffbelastung seit Jahren abnimmt. So konnte Deutschland die Stickstoffoxid-Emissionen (NO_x) seit den 90er Jahren um insgesamt 60 Prozent reduzieren.⁵ Auch die Belastung in Großstädten geht zurück: Nach Auswertung der vorläufigen Veröffentlichungen der Landesumweltämter sank sie an den Messstellen im Jahr 2017 um durchschnittlich 6 Prozent. Dies bedeutet für die meisten Straßenabschnitte in Deutschland die geringste Schadstoffbelastung seit Beginn der Messungen. Viele Städte konnten die europäischen Standards so einhalten: In Fulda, Kassel, Koblenz, Leipzig, Marburg, Potsdam und Würzburg wurden die Grenzwerte im Jahr 2017 so erstmals erreicht (siehe Tabelle in Anhang 1).

Hintergrund der Verbesserung ist die natürliche Erneuerung von Pkw, Lkw und Bussen in Städten. Jedes Jahr werden in Deutschland etwa drei Millionen alte Fahrzeuge durch neue ausgetauscht. Da diese Fahrzeuge deutlich weniger Schadstoffe emittieren, sinkt auch die Schadstoffbelastung in Städten.⁶ Mit der Ende 2017 eingeführten Typengenehmigung von Pkw und leichten Nutzfahrzeugen wird dieser Trend noch zunehmen.

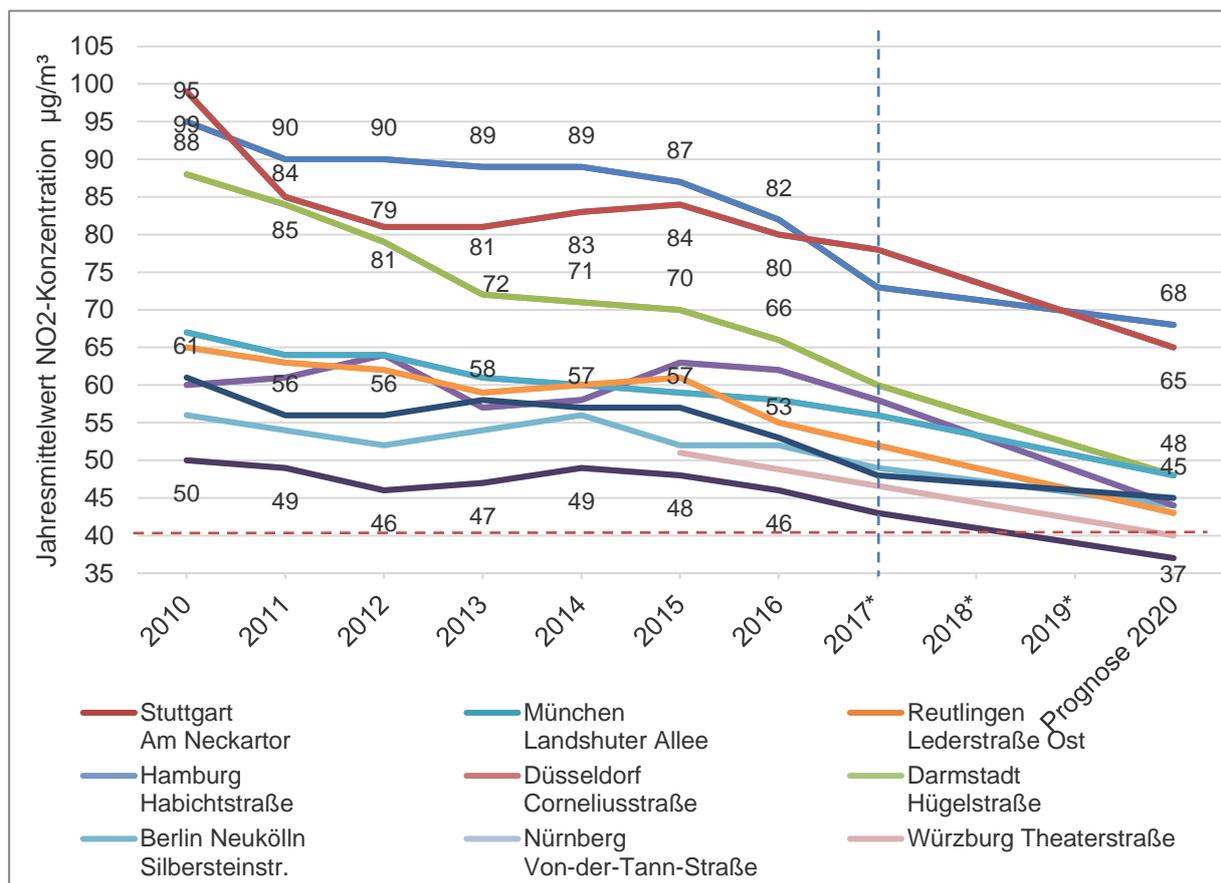


Abbildung 1 Prognose der Jahresmittelwerte der NO₂-Konzentration an ausgewählten Messstellen in Deutschland

Quelle: Prognosen aus Veröffentlichungen ab 2016 (siehe Anhang 2), eigene Darstellung.

⁵ Umweltbundesamt (2016): Emission trends for Germany since 1990.

⁶ Schweren Nutzfahrzeugen der Euro-6-Norm emittieren im Durchschnitt um 90 Prozent weniger NO_x. Bei Pkw und leichten Nutzfahrzeugen liegt die Minderung zwischen 25 und 44 Prozent..

Die Prognosen von Gutachten und Luftreinhalteplänen deuten in den meisten Städten deshalb auf das baldige Unterschreiten der europäischen Grenzwerte hin. Bei Werten von unter $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ der NO_2 -Konzentration im Jahresmittel kann dies auch ohne weitere Maßnahmen erwartet werden. Zwei Drittel aller Messstellen, in denen die Luftqualitätsstandards 2016 nicht eingehalten wurden, könnten die Grenzwerte 2020 so erreichen.⁷

Die Auswertung der im Jahr 2016 und 2017 veröffentlichten Luftreinhaltepläne zeigt, dass die verbleibenden Städte im Jahr 2020 - mit Ausnahme der Landshuter Allee in München und dem Neckartor in Stuttgart - Werte von unter $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ erreichen können. Hier werden zusätzliche Maßnahmen notwendig, um die Grenzwerte sicher unterschreiten zu können. Die dafür notwendige zusätzliche Minderung im Jahr 2020 liegt in den meisten Städten zwischen 9 und 17 Prozent.⁸ Nur in München und Stuttgart würden deutlich weitreichendere Maßnahmen notwendig.

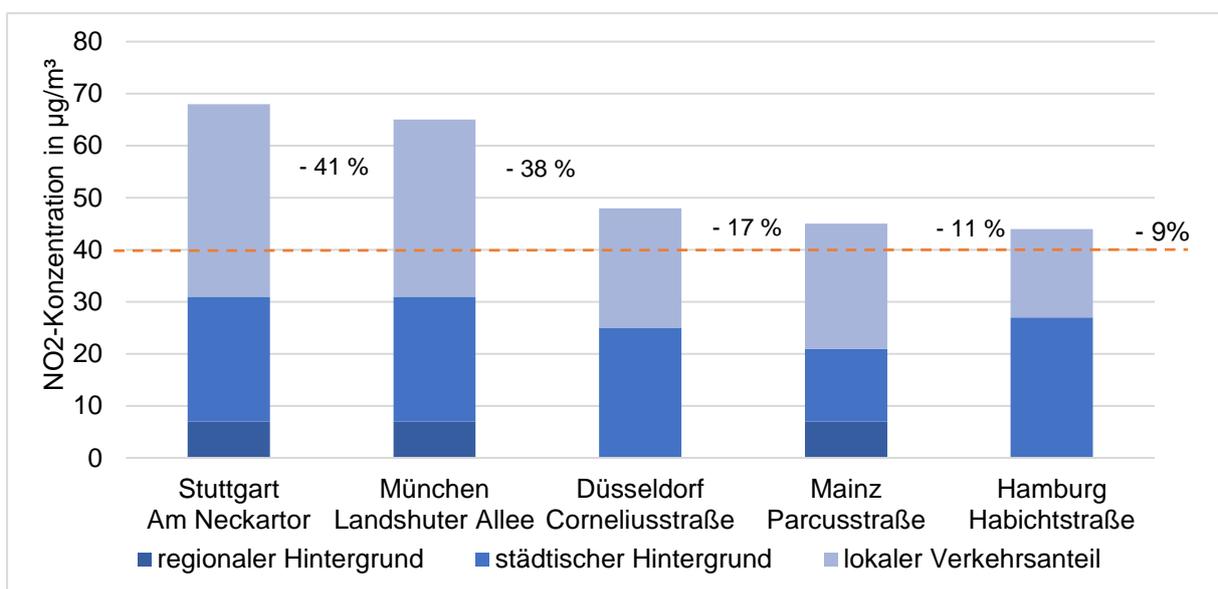


Abbildung 2: Geschätzter Anteil lokaler Verkehrsemissionen an der Schadstoffbelastung bei gleichbleibendem Hintergrund an ausgewählten Messstationen im Jahr 2020

Quelle: Zahlen vom Umweltbundesamt 2017, eigene Darstellung und Berechnung.⁹

Durch die natürliche Erneuerung der Fahrzeuge werden sich die überhöhten Messungen der Schadstoffbelastungen in Städten im Jahr 2020 auf wenige Straßenabschnitte beschränken. Hier besitzen die betroffenen Städte ausreichend Instrumente, um die Immissionsbelastung durch zusätzliche Maßnahmen lokal zu verringern. Nur in wenigen Einzelfällen wie München oder Stuttgart muss die Schadstoffbelastung stadtweit reduziert werden, um die Grenzwerte flächendeckend einhalten zu können.

⁷ So wird beispielsweise die Messstation Theaterstraße in Würzburg mit Werten von $51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2 JMW im Jahr 2015 die Grenzwerte im Jahr 2020 voraussichtlich unterschreiten.

⁸ An der Reutlinger Lederstraße werden die Werte voraussichtlich aufgrund der Fertigstellung des Scheibengipfeltunnels unterschritten, der einen Großteil des Durchgangsverkehrs umleiten wird.

⁹ Zur Vergleichbarkeit wurden hier die Werte für Messstationen zum Hintergrund aus dem Jahr 2016 konstant gehalten mit den Prognosen der Werte für die Verkehrsmessstationen der Städte kombiniert. Deshalb können die Werte von den Verursacheranalysen der differenzierteren Luftreinhaltepläne abweichen.

DIHK Empfehlung

Bund, Länder und Kommunen sollten ihre Maßnahmen zur Schadstoffminderung auf die am stärksten belasteten Straßenabschnitte in Deutschland konzentrieren, die auch im Jahr 2020 die NO₂-Grenzwerte nicht einhalten werden. Hier sollten weitreichendere Maßnahmen als bisher ergriffen werden.

III. Fahrverbote: effektiv, kostspielig, wenig nachhaltig

In vielen Prognosen der Luftreinhalteplanung werden Fahrverbote als die kurzfristig wirksamste Einzelmaßnahme beschrieben, um die NO₂-Belastung in Städten zu senken. Gezielt kann Fahrzeugen so die Durchfahrt durch bestimmte Straßen oder sogar die Zufahrt in die Innenstädte untersagt werden. Auf der anderen Seite birgt diese Maßnahme hohe Kosten für die Fahrzeugerneuerung oder -nachrüstung. Nachhaltig tragen Fahrverbote zudem weder zur Lösung von Verkehrs- noch von anderen Umweltproblemen bei.

Schadstoffminderung

Dieselfahrzeuge sind an vielen Messstationen hauptverantwortlich für die zu hohe NO₂-Belastung. Fahrverbote für diese Fahrzeugkategorie gehören deshalb zu den kurzfristig effektivsten Maßnahmen der Schadstoffminderung.

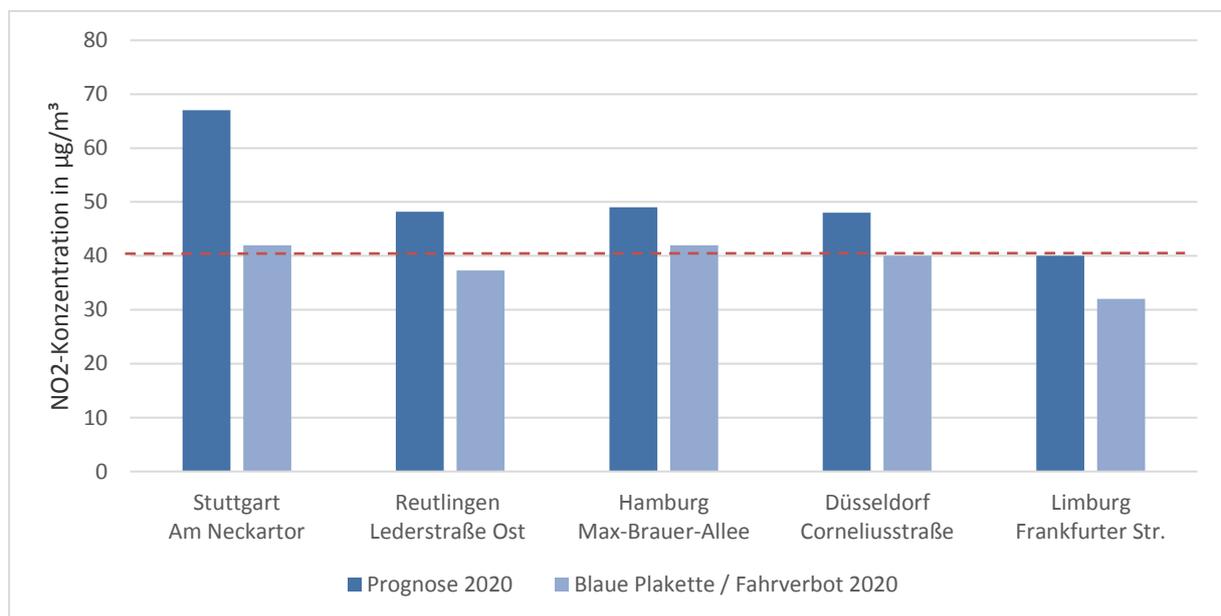


Abbildung 3: Prognostizierte NO₂-Konzentration ohne und mit Fahrverboten für bestimmte Dieselfahrzeuge

Quelle: Luftreinhaltepläne oder Einzelgutachten, eigene Darstellung.

Wie viel flächendeckende Fahrverbote oder eine Blaue Plakette bewirken können, hängt von der lokalen Situation, ihrem Befolgungsgrad und möglichen Ausnahmen ab. An der am stärksten belasteten Messstelle in Deutschland, dem Stuttgarter Neckartor, soll ein strikt befolgtes flächendeckendes Fahrverbot die Immissionsbelastung von 67 µg/m³ auf 42 µg/m³ reduzieren können.¹⁰ In der Hamburger Max-Brauer-Allee soll das geplante Durchfahrverbot auf einem Straßenabschnitt von 600 Metern unter Annahme von Ausnahmen für 20 Prozent der Fahrzeuge eine Reduzierung von 49 µg/m³ auf etwa 42 µg/m³ bewirken.¹¹ Fahrverbote für Dieselfahrzeuge können die NO₂-Belastung also je nach lokaler Situation, Umfang und angenommenem Befolgungsgrad zwischen ungefähr 14 bis hin zu 37 Prozent reduzieren.

¹⁰ Avisio GmbH (2017): Gesamtwirkungsgutachten zur immissionsseitigen Wirkungsermittlung der Maßnahmen der 3. Fortschreibung des Luftreinhalteplans Stuttgart.

¹¹ Unter Annahme der Ausnahme für ca. 20 Prozent der Fahrzeuge (z.B. Anlieger und Lieferverkehr) Behörde für Umwelt und Energie (2017): Luftreinhalteplan für Hamburg (2. Fortschreibung).

Kosten

Flächendeckende Fahrverbote oder die Blaue Plakette würden für Fahrzeughalter allerdings voraussichtlich deutlich kostspieliger, als das noch bei der Grünen Plakette der Fall war. Waren im Jahr 2010 - bei Einführung der Grünen Plakette in den ersten Umweltzonen – ca. 6,3 Millionen Diesel-Fahrzeuge von den Verboten betroffen, würden die jetzt diskutierten Fahrverbote im Jahr 2020 noch mehr als 10 Millionen Fahrzeuge treffen.

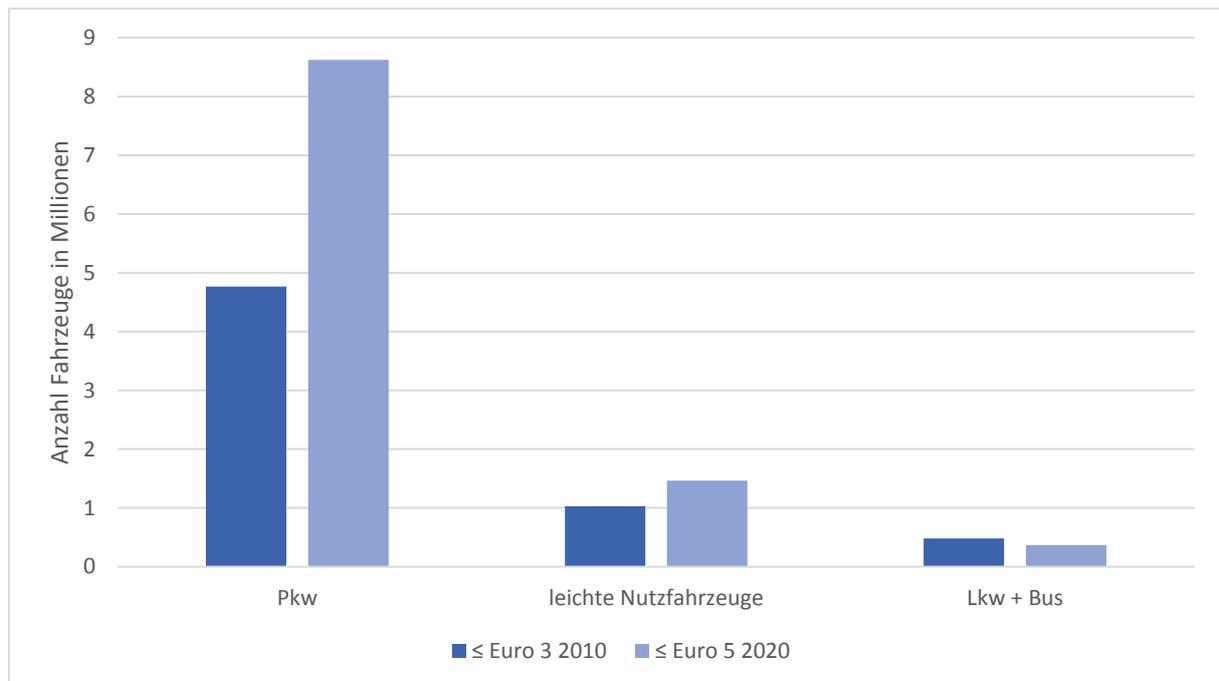


Abbildung 4 Vergleich der Zahl Diesel-Fahrzeuge im Jahr 2010 (Euro 3 und schlechter) und 2020 (Euro 5 und schlechter)

Quelle: Umweltbundesamt TREMOD 3.63.

Um eine Grüne Plakette zu erhalten, konnten viele der von den Beschränkungen betroffenen Euro-3-Fahrzeuge zudem mit einem Partikelfilter nachgerüstet werden. Im Unterschied zu den aktuell diskutierten SCR-Katalysatoren zur NO_x-Minderung war dies deutlich günstiger: Konnte der Partikelfilter für ca. 600 Euro bei geschätzt etwa zwei Drittel der Fahrzeuge eingebaut werden, so gehen Schätzungen beim SCR-Katalysator im günstigsten Fall von mindestens 2.000 Euro¹² aus.

Flächendeckende Fahrverbote oder die Erweiterung bestehender Umweltzonen um eine Blaue Plakette würden für die betroffenen Fahrzeughalter deshalb hohe Kosten mit sich bringen. Müssten Unternehmen ihre Fahrzeuge ersetzen, entstünden ihnen Kosten durch Handelsmarge, Zulassungen, Überführung und Finanzierung. Selbst wenn nur etwa die Hälfte

¹² Umweltbundesamt (2017): Ergänzung der Bewertung zu marktverfügbaren fahrzeugseitigen NO_x Nachrüsttechnologien und Bewertung der Nachbesserung.

der von Fahrverboten betroffenen Fahrzeuge in Deutschland ausgetauscht würden, entstünden den Unternehmen so Kosten von ca. 5 Mrd. Euro.¹³ Für private Fahrzeughalter wäre sogar mit Kosten von mindestens 16 Mrd. Euro zu rechnen.

Nachhaltigkeit

Flächendeckende Fahrverbote für bestimmte Schadstoffklassen, beispielsweise in Umweltzonen, führen in der Regel zu einem beschleunigten Austausch vieler ausgeschlossener Fahrzeuge. Nach den vorliegenden Vorschlägen für eine Blaue Plakette oder für Durchfahrverbote auf den Zufahrtstraßen der Stadt Stuttgart könnten keine Dieselfahrzeuge der Euro-5-Norm und schlechter fahren. Betroffene Halter müssten ihre Fahrzeuge deshalb gegen neue Diesel-, gleichaltrige Benzinfahrzeuge oder andere Antriebsarten tauschen, um weiterhin in Umweltzonen fahren zu können.

Beim Tausch von Dieselfahrzeugen gegen gleichaltrige Benziner, würde zwar die NO₂-Belastung sinken, jedoch gleichzeitig die Emissionen anderer Abgase - wie Kohlendioxid (CO₂) und Kohlenmonoxid (CO) - steigen. Da Dieselfahrzeuge im Schnitt 15 Prozent weniger CO₂ emittieren, könnte die Maßnahme für den Klimaschutz nachteilig ausfallen.

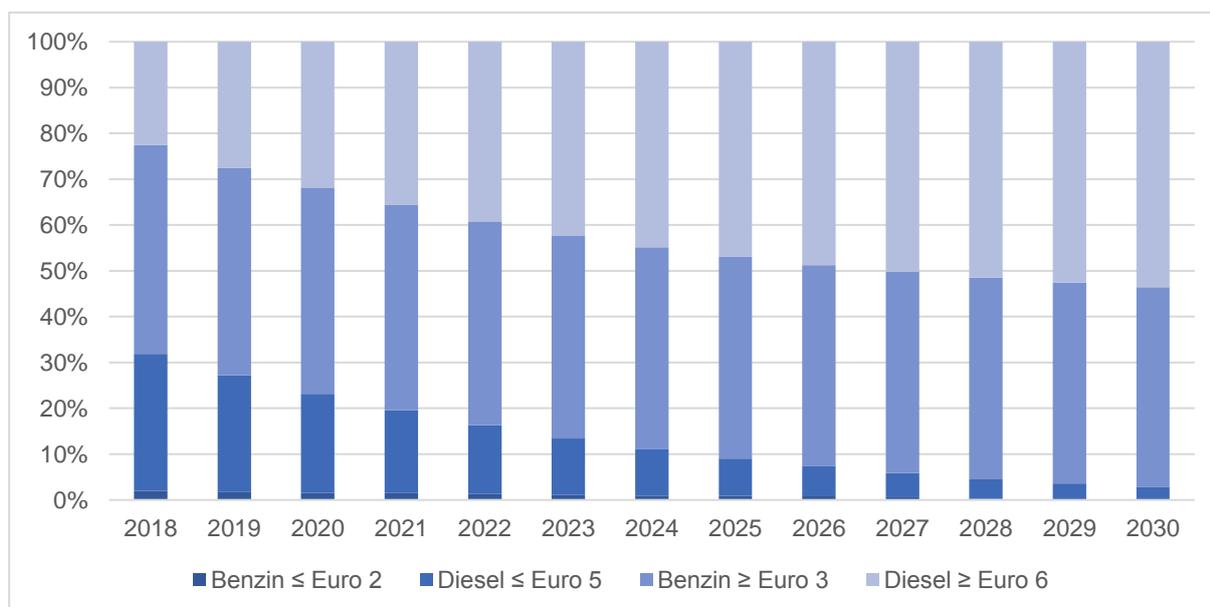


Tabelle 1 Prognose durchschnittlicher Fahrleistungsanteile der Pkw nach Abgasnorm

Quelle: HBEFA 3.3, eigene Darstellung.

Im für die Luftqualität und Klimaschutz besseren Fall würden alte Diesel-Fahrzeuge gegen neue Fahrzeuge getauscht. Dieser Vorzieheffekt behält allerdings nur solange Wirkung, wie die natürliche Erneuerung der Fahrzeuge ohne Verbot ein vergleichbares Niveau erreicht. In

¹³ Der Anteil der regelmäßig in den Zonen verkehrenden Fahrzeuge richtet sich nach der Bevölkerungszahl der betroffenen Agglomerations- und Ballungsräume (67 Prozent), von der eine Ausnahme von ca. 20 Prozent angenommen wurde. In die Kalkulation fließen Kosten durch Handelsmarge von 10 Prozent an Rest- und Neuwert, Zulassung und Überführungskosten von 500 Euro sowie Finanzierungskosten entsprechend langfristiger von der Bundesbank veröffentlichten Abzinsungszinsen (7-Jahresdurchschnitt). Als Neupreise wurden bei Pkw und leichten Nutzfahrzeugen durchschnittlich 30.000 Euro und bei Lkw und Bussen 60.000 Euro angenommen. Nicht in die Schätzung einbezogen wurden Kosten für Wertberichtigung, mangelnde Liquidität oder Umbauten.

Deutschland werden jedes Jahr etwa 4 Millionen Fahrzeuge neu zugelassen. Auch ohne Fahrverbote oder Blaue Plakette wird sich der Anteil der Fahrleistung von Fahrzeugen mit Schadstoffklasse Euro 3 bis Euro 5 deshalb schon nach 4 Jahren mehr als halbieren. Mit etwa 10 Prozent liegt ihr Anteil dann bereits unter dem in vielen Städten anzutreffenden Anteil der Fahrzeuge in Umweltzonen, die nicht die dort zulässige Schadstoffklasse erfüllen.¹⁴ Im Fall der Umweltzone für Fahrzeuge mit grüner Plakette konnten deshalb zwischen Städten mit und ohne Fahrverbot schon nach wenigen Jahren keine signifikanten Unterschiede mehr festgestellt werden.¹⁵

DIHK Empfehlung

Theoretisch können Fahrverbote und Umweltzonen die NO₂-Belastung kurzfristig sehr effektiv senken. Gleichzeitig sind sie jedoch die kostspieligste Maßnahme zur Luftreinhaltung. Zur Lösung von Klimawandel oder Lärmbelastungen tragen sie zudem nicht bei. Auch ist ihre Wirkung schon 5 Jahre nach ihrer Einführung kaum mehr nachweisbar. Der DIHK empfiehlt deshalb, Fahrverbote nur als letztes Mittel zur Luftreinhaltung zu nutzen.

¹⁴ In der Düsseldorfer Corneliusstraße wurde 5 Jahre nach Einführung der Umweltzone festgestellt, dass 7 Prozent der Fahrzeuge nicht die zugelassene Schadstoffnorm erfüllen. Dies entspricht etwa dem Anteil der Fahrzeuge an der gesamten Fahrzeugflotte.

¹⁵ Umweltbundesamt (2015): Auswertung der Wirkung von Umweltzonen auf die Erneuerung der Fahrzeugflotten in deutschen Städten. Endbericht.

IV. Maßnahmen zur NO_x-Minderung von Diesel-Pkw: Software-Update, Hardware-Nachrüstung, Prämien

Um die Schadstoffemissionen von Diesel-Pkw zu reduzieren, haben sich Vertreter aus Bund und Ländern am 2. August 2017 mit den Vorständen deutscher Automobilhersteller auf bundesweite Maßnahmen zur NO_x-Minderung verständigt. Dazu zählen unter anderem die Schadstoffminderung von Euro-5- und Euro-6-Diesel-Pkw durch Software-Updates und die Beschleunigung der Erneuerung älterer Fahrzeuge (Euro 4 und älter) durch Umtauschprämien. Die vereinbarten Software-Updates sollen durchschnittlich 27,5 Prozent der NO_x-Emissionen von mehr als 5 Millionen Diesel-Pkw reduzieren. Die Umtauschprämien werden von den Herstellern zu unterschiedlichen Konditionen angeboten, beinhalten jedoch stets die Ermäßigung des Kaufpreises eines Neufahrzeuges bei Verschrottung oder Umtausch eines alten Diesel-Pkw mit der Abgasnorm Euro 1 bis Euro 4.

Auch wenn die Software-Updates die NO_x-Emissionen der einzelnen Pkw drastisch senken können, wird ihre Wirkung auf die Gesamtemissionen des Verkehrs überschaubar bleiben. Dies liegt zum einen daran, dass nicht alle Fahrzeuge nachgebessert werden (ca. 50 Prozent aller Euro-5- und Euro-6-Diesel). Zum anderen tragen auch ältere Diesel- und Benzin-Pkw sowie Nutzfahrzeuge im Jahr 2020 noch über 40 Prozent Anteil an den Gesamtemissionen. Software-Updates werden deshalb voraussichtlich etwa 7 Prozent der verkehrsbedingten NO_x-Emissionen reduzieren können.¹⁶

Die Wirkung der Umtauschprämien kann nur schwer beziffert werden. Ihr Erfolg ist stark von der Zahl der genutzten Angebote sowie der Art der neu angeschafften Fahrzeuge abhängig. Im günstigeren Fall - dem Austausch von 25 Prozent der alten durch neue Euro-6d-Diesel-Pkw - könnten im Durchschnitt ca. 2 Prozent der NO_x-Emissionen reduziert werden.¹⁷

¹⁶ VDA (2017): Software-Updates, Umstiegsprämien und Bestandserneuerung können NO_x-Emissionen spürbar senken

¹⁷ Umweltbundesamt (2017): Wirkung der Beschlüsse des Diesel-Gipfels auf die NO₂-Gesamtkonzentration.

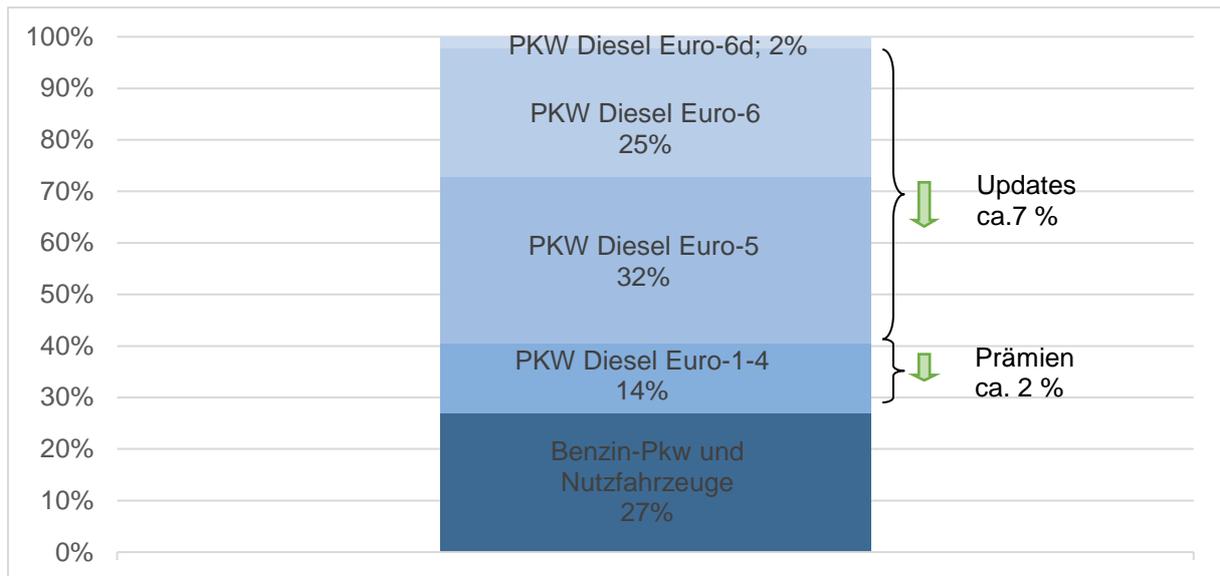


Abbildung 5 Durchschnittlicher Anteil der NO_x-Emissionen von Diesel-Pkw an den Verkehrsemissionen im Jahr 2020

Quelle: HBEFA 3.3, VDA und Umweltbundesamt.

Die ersten Wirkungsabschätzungen zu Software-Updates und Umtauschprämien zeigen, dass bundesweite Maßnahmen einen wichtigen Beitrag zur Reduzierung der Schadstoffbelastung leisten können. Im günstigsten Fall können ca. 10 Prozent der Verkehrsemissionen reduziert werden. Das Beispiel Mainz zeigt jedoch, dass dies allein in einigen Städten nicht ausreichen wird. Etwa die Hälfte der dort notwendigen Schadstoffminderung wäre erreicht, um die Grenzwerte bis 2020 unterschreiten zu können.

Bund, Länder und Automobilhersteller haben vereinbart, diese Bemühungen kontinuierlich fortzuführen. Insbesondere eine Ausweitung der Software-Updates oder zusätzliche Hardware-Nachrüstungen werden in diesem Zusammenhang diskutiert. Finale Ergebnisse werden allerdings frühestens zum ersten Quartal 2018 erwartet.

Hardware-Nachrüstungen bergen einen großen Hebel zur Verbesserung der Luftqualität. Erste Versuche mit einem nachgerüsteten Euro-5-Diesel-Fahrzeug ergaben Minderungen von bis zu 95 Prozent der NO_x-Emissionen. Die Bemühungen um Nachrüstungen auf Bundesebene werden allerdings finanziell und technisch limitiert bleiben.¹⁸ Zum einen bleibt offen, an wie vielen Fahrzeugen Hardware-Nachrüstungen technisch und wirtschaftlich sinnvoll durchgeführt werden können. Zum anderen liegen die Kosten nach derzeitigen Schätzungen des Umweltbundesamtes etwa zehn Mal höher (mindestens 2.000 Euro) als die der Software-Updates.¹⁹ Selbst im Falle sehr günstiger Szenarien würden diese Maßnahmen deshalb maximal vergleichbare Minderungen erzielen können, wie die bereits vereinbarten Software-Updates und Umtauschprämien.

¹⁸ In einer Unterarbeitsgruppe zum Nationalen Forum Diesel werden verschiedene Aspekte der Nachrüstung von Dieselfahrzeugen unter Leitung des Bundesverkehrsministeriums diskutiert..

¹⁹ Umweltbundesamt (2017): Die Umsetzung der bundesweiten Maßnahmen zur Schadstoffminderung sollte kontinuierlich überwacht und berichtet werden. Damit ihre Wirkung im Rahmen der Luftreinhalteplanung berücksichtigt werden kann, sollten die den meisten Prognosen der Pläne zugrundeliegenden Emissionsfaktoren regelmäßig angepasst werden.

DIHK Empfehlung

Die bisher geplanten Maßnahmen zur Minderung der NO_x-Emissionen von Diesel-Pkw werden einen wichtigen Beitrag zum Erreichen der Luftqualitätsstandards leisten können. Sie werden jedoch voraussichtlich maximal 10 Prozent der Verkehrsemissionen mindern können und deshalb allein nicht in allen Städten ausreichen, um Fahrverbote zu vermeiden.

Die Arbeiten der Expertengruppen zum Nationalen Forum Diesel zur Nachrüstung von sich im Betrieb befindlicher Diesel-Fahrzeuge sollte deshalb weitergeführt werden. Da Maßnahmen zur Nachrüstung oder Erneuerung von Fahrzeugen jedoch deutlich höhere Kosten bergen, sollten sich ihre Bemühungen kurzfristig auf die Emissionen der in Städten verkehrenden Fahrzeuge konzentrieren.

Die Umsetzung der bundesweiten Maßnahmen zur Schadstoffminderung sollte kontinuierlich überwacht und berichtet werden. Damit ihre Wirkung im Rahmen der Luftreinhalteplanung berücksichtigt werden kann, sollten die den meisten Prognosen der Pläne zugrundeliegenden Emissionsfaktoren regelmäßig angepasst werden.

V. Maßnahmen für saubere Luft bis 2020

Um die NO₂-Grenzwerte an allen Straßenabschnitten zu unterschreiten, werden viele Städte vor Ort zusätzliche Maßnahmen ergreifen müssen. Das Abgasverhalten von Diesel-Pkw ist auch nicht der alleinige Grund für die Grenzwertüberschreitungen: hohes Verkehrsaufkommen, Stau, enge Bebauung und schleppende Infrastrukturplanung sind weitere Ursachen, die nur vor Ort gelöst werden können.

Die seit Jahren praktizierte Luftreinhalteplanung der Städte hat dazu eine Vielzahl möglicher Einzelmaßnahmen entwickelt.²⁰ Um die Komplexität dieser großen Zahl von Maßnahmen zu reduzieren, werden im Folgenden Kategorien vergleichbarer Maßnahmen zusammengefasst und beispielhaft Ergebnisse aktueller Luftreinhaltepläne dargestellt.

A) Grundlagen für Luftreinhaltung schaffen

Um zielgerichtete und individuelle Maßnahmen zur Luftreinhaltung treffen zu können, benötigen die Städte Kenntnisse über ihre tatsächliche Schadstoffbelastung, deren Ursachen und weitere Entwicklung. Nur so können verlässliche Aussagen über die Wirkung der in Luftreinhalteplänen abzuwägenden möglichen Maßnahmen getroffen werden.

• Datenqualität verbessern

Nach den europäischen Luftqualitätsstandards sollten Messstationen zur Ermittlung des Jahresmittelwertes in Städten an besonders belasteten Orten stehen und dabei möglichst repräsentativ die Belastung der Bevölkerung widerspiegeln.²¹ Dabei erlaubt die Richtlinie hohe Mess- (zwischen 15 und 25 Prozent) und Prognoseungenauigkeiten (bis zu 30 Prozent). Die Erfahrungen einiger Industrie- und Handelskammern zeigt, dass die Datenqualität der Messnetze zum Teil unbefriedigend ist.²² Die Städte sollten hier die Datenqualität verbessern, um zu repräsentativen Aussagen der tatsächlichen Luftbelastung zu kommen.

• Ursachen ermitteln

Auch wenn Diesel-Pkw als die Hauptverursacher der Luftbelastung in Städten gelten:

²⁰ Eine Datenbank zehntausender Maßnahmen bspw. unter: Bundesanstalt für Straßenwesen (2015): MARLIS - Maßnahmen zur Reinhaltung der Luft in Bezug auf Immissionen an Straßen.

²¹ Nach Anhang III der Luftqualitätsrichtlinie sollen die Orte für Messstationen u. a. nach folgenden Kriterien gewählt werden: „innerhalb von Gebieten und Ballungsräumen, in denen die höchsten Konzentrationen auftreten, denen die Bevölkerung wahrscheinlich direkt oder indirekt über einen Zeitraum ausgesetzt sein wird, der im Vergleich zum Mittelungszeitraum der betreffenden Grenzwerte signifikant ist.“ „... die Messung sehr kleinräumiger Umweltzustände in ihrer unmittelbaren Nähe vermieden wird, ... der Ort der Probenahmestelle so zu wählen ist, dass die Luftproben - soweit möglich - für die Luftqualität eines Straßenabschnitts von nicht weniger als 100 m Länge bei Probenahmestellen für den Verkehr ... repräsentativ ist“. „... sich der Messeinlass in einer Höhe zwischen 1,5 m (Atemzone) und 4 m über dem Boden befinden.“ „...Probenahmestellen in verkehrsnahen Zonen mindestens 25 m vom Rand verkehrsreicher Kreuzungen und höchstens 10 m vom Fahrbahnrand entfernt sein.“

²² Vergleichsmessungen in Hamburg zeigen, dass die gemessenen Immissionswerte an Messstationen bereits nach wenigen Metern um bis zu 50 Prozent abweichen. Auch in Bielefeld und München zeigen Untersuchungen, dass Messstationen an ungeeigneten Stellen platziert wurden. Um die Repräsentativität der Werte für Straßenabschnitte (mindesten 100 Meter) und ganze Stadtgebiete zu erhöhen, können Stationen entweder besser platziert oder ihre Ergebnisse im Modell angepasst werden.

Die Gründe der Grenzwertüberschreitung an den Messstellen sind meist sehr unterschiedlich. So können in Straßen mit hohem Nutzfahrzeug- oder Busverkehr die Anteile der Pkw-Emissionen deutlich geringer sein. An anderen Straßen können hohes Stauaufkommen oder stationäre Quellen wie Kraftwerke, Zugverkehr oder Häfen einen bedeutenden Einfluss nehmen. Mit zusätzlichen orientierenden Messungen, Verkehrszählungen und -analysen lassen sich die Ursachen der Grenzwertüberschreitung deutlich präziser identifizieren und Maßnahmen zielgerichteter entwickeln.

- **Luftreinhaltepläne fortschreiben**

Das BVerwG wird voraussichtlich noch abschließend über die Zulässigkeit von Fahrverboten urteilen. Dass Städte, die die Luftqualitätsstandards nicht einhalten, unabhängig davon einen Luftreinhalteplan vorlegen müssen, ist dagegen unstrittig. Aktuell liegen allerdings nur Pläne für Hamburg, Stuttgart und Reutlingen vor, in denen die Einhaltung der Grenzwerte bis zum Jahr 2020 prognostiziert wird.

Beispiele:

- *Hamburg: Die Hansestadt hat im Jahr 2017 einen Luftreinhalteplan beschlossen, der auf Basis eines Verkehrs- und Ausbreitungsmodells die Wirkung möglicher Maßnahmen analysiert. Die Grenzwerte können danach bis zum Jahr 2020 an allen Messstationen unterschritten werden, obwohl die Hamburger Habichtstraße im Jahr 2016 mit $62 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auf Platz 6 der am schwersten belasteten Straßen in Deutschland lag.*
- *Reutlingen: Hier liegt ein Entwurf eines Luftreinhalteplans vor, der zahlreiche Maßnahmen der Stadt auf ihre Wirkung hin untersucht. Berücksichtigt wurde dabei nicht nur die lokale Zusatzbelastung des Verkehrs, sondern auch die Wirkung stadtweiter Maßnahmen auf die Hintergrundbelastung. So sollen im Reutlinger Ledergraben die Grenzwerte im Jahr 2020 unterschritten werden, obwohl die Messstation mit $66 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auf Platz 4 der am schwersten belasteten Straßen in Deutschland lag.*
- *Hagen: Die Bezirksregierung Hagen hat im Jahr 2017 einen Luftreinhalteplan vorgelegt. Durch eine Umleitung, die Anschaffung emissionsarmer Linienbusse und die Verschärfung eines bestehenden Lkw-Durchfahrverbotes können die NO_2 -Grenzwerte im Jahr 2020 unterschritten werden, obwohl der Hagener Graf-von-Galen-Ring mit $51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auf Platz 15 der am schwersten belasteten Straßen in Deutschland lag.*

B) Verkehrsfluss optimieren

Im Stop & Go stoßen Diesel-Pkw durchschnittlich doppelt so viel Stickoxide aus, wie im fließenden Verkehr (vgl. Abbildung 6). Entsprechend befinden sich die Messstationen mit den höchsten NO_2 -Konzentrationen zugleich an Straßen mit dem höchsten Stauaufkommen in Deutschland.²³

²³ Bspw. TomTom Traffic Index 2017.

Um den Verkehrsfluss zu verbessern, können Städte kurzfristig zahlreiche Maßnahmen ergreifen, die auch die Schadstoffbelastung senken. Je nach Straßen- und Verkehrssituation zeigen viele Beispiele, dass so Minderungspotenziale von 20 bis 30 Prozent der Verkehrsemissionen erreicht werden können.

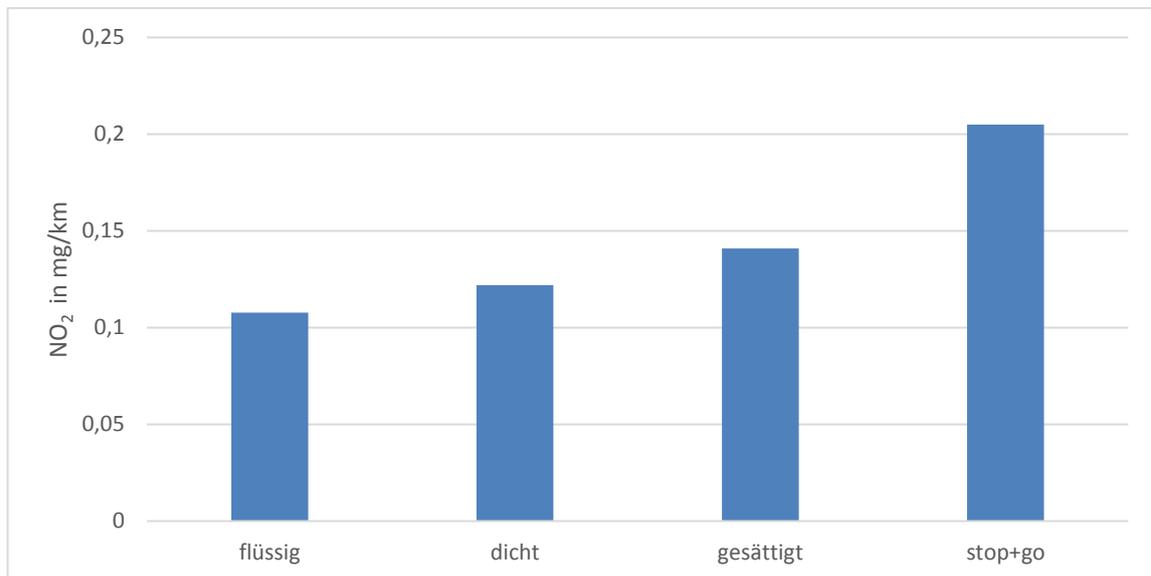


Abbildung 6: Durchschnittliche NO₂-Emissionen von Diesel-Pkw in unterschiedlichen Verkehrssituationen (auf Hauptverkehrsstraßen innerorts)

Quelle: HBEFA 3.3.

- **Grüne Wellen bis adaptive Netzsteuerung:** In den meisten Städten kommen schon heute verkehrsabhängige Lichtsignalanlagen oder sogenannte Grüne Wellen zum Einsatz. Jedoch sind diese bisher meist auf einzelne Straßenabschnitte oder Kreuzungen begrenzt. Einige werden zudem durch die Bevorrechtigung von Linienbussen in ihrer Wirkung reduziert. Mit einer Kombination intelligenter Ampelschaltungen, onlinebasierter adaptiver Netzsteuerungen, umweltsensitiver Verkehrsbeeinflussungsanlagen und dynamischen Verkehrsschildern können die bestehenden Systeme deutlich erweitert und optimiert werden. Ihre Wirkung kann die Schadstoffemissionen des lokalen Verkehrs um mehr als 20 Prozent mindern.
- **Park- und Lieferzonenmanagement:** In zahlreichen stark befahrenen Straßen wird der Verkehrsfluss durch Parksuchverkehre oder stehende Lieferfahrzeuge beeinträchtigt. Dies kann durch kurzfristige Maßnahmen reduziert werden, indem Suchende digital oder durch Informationstafeln gezielt zu freien Plätzen geleitet werden, die bestehende Parkraumbewirtschaftung optimiert und Lieferzonen für die Warenanlieferung ausgewiesen werden. In Gebieten mit hohem Suchverkehrsaufkommen können Städte weiträumig digitale Parkraumsysteme einführen und so lokal das Verkehrsaufkommen um bis zu 30 Prozent reduzieren.

Beispiele:

- *Stuttgart: Mit einer Kombination von Parkzeitenanpassung, Grüner Welle und Tempo 40 konnten auf der Stuttgarter Hohenheimer Straße im Jahr 2013 die NO₂-Immissionen innerhalb eines Jahres um 11 µg/m³ reduziert werden.²⁴*
- *Ingolstadt: Im Hauptstraßennetz Ingolstadts wurden 46 Lichtsignalanlagen zu einer verkehrsadaptiven Netzsteuerung zusammengeschlossen. Die Stickstoffdioxid-Emissionen von Diesel-Pkw konnten dabei um durchschnittlich 27 Prozent reduziert werden.²⁵*
- *Gera: Hier wird durch eine Erweiterung der Ampelsteuerung eine NO₂-Minderung des Jahresmittelwertes um 4 µg/m³ erwartet.²⁶*
- *Erfurt: Die umweltsensitive Verkehrssteuerung in Erfurt erzielte im Bereich der besonders belasteten Abschnitte eine Minderung von mehr als 20 Prozent der verkehrsbedingten NO₂-Emissionen.²⁷*

C) Fahrzeuge nachrüsten oder erneuern

Bestimmte Fahrzeugkategorien verursachen einen vergleichsweise hohen Anteil an den Gesamtemissionen, weil sie häufiger als andere Fahrzeuge an betroffenen Straßenabschnitten verkehren. Da ältere Linienbusse, die nicht die Euro-VI-Norm erfüllen, hohe Emissionen verursachen, stehen besonders diese Fahrzeuge im Fokus. Doch Fahrzeuge des Wirtschaftsverkehrs etwa von Taxigewerbe oder Car-sharing-Anbietern, Kurier- und Expressdienste, städtische Handwerker sowie Ver- und Entsorger fahren teilweise mehrmals an einem Tag durch betroffene Straßenabschnitte. Die gezielte Erneuerung oder Nachrüstung dieser Fahrzeugflotten kann deshalb Emissionsminderungen des Verkehrs bis zu 20 Prozent erzielen.

²⁴ W. Scholz, D. Metzner, H. Scheu-Hachtel, B. Ramser (2014): Senkung der NO₂-Konzentration durch Maßnahmen zur Verkehrsverstetigung an der Hohenheimer Straße in Stuttgart - Auswirkungen einer geänderten Parkzeitenregelung und der Einführung von Tempo 40 an einer Steigungsstrecke.

²⁵ PTV Group: PTV Balance, Komponente für adaptive Netzsteuerung (Factsheet).

²⁶ Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co.KG (2014): Fachbericht zur ersten Fortschreibung des Luftreinhalteplanes für die Stadt Gera.

²⁷ Prof. Dr. Uwe Plank-Wiedenbeck, Thomas Kraus, Raimo Harder, Nadja Seiler (2017): Umweltorientierte Verkehrssteuerung Erfurt – Ergebnisse des mehrjährigen Feldversuchs.

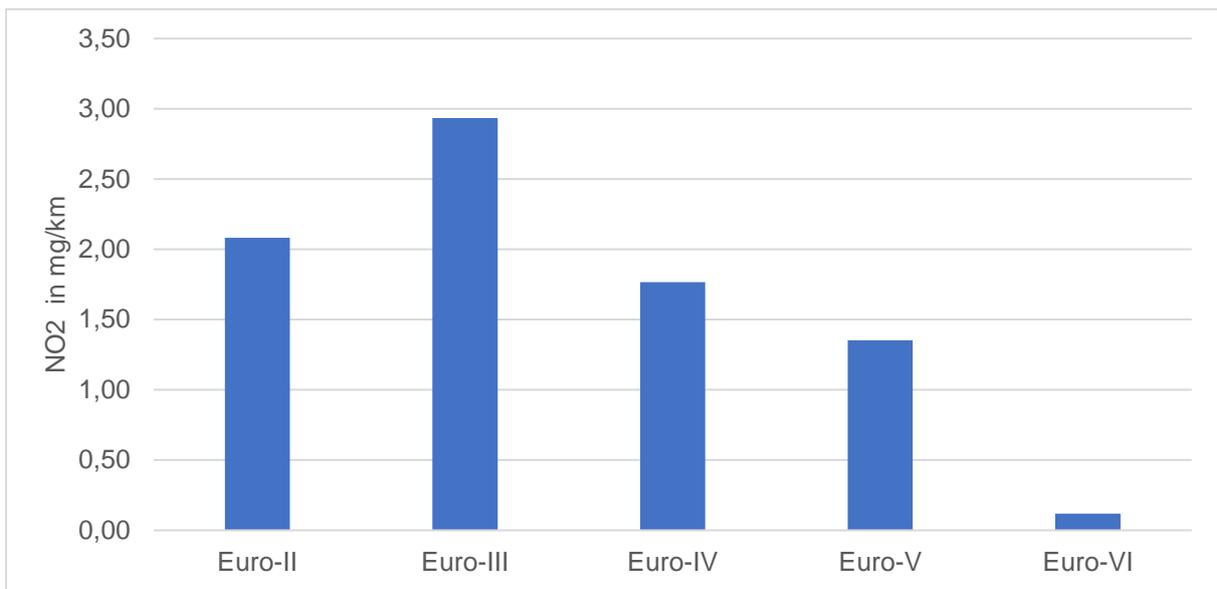


Abbildung 7: Durchschnittliche NO₂-Emissionen von Linienbussen auf Hauptverkehrsstraßen innerorts entsprechend ihrer Abgasnorm

Quelle: HBEFA 3.3, eigene Darstellung.

- **Erneuerung oder Nachrüstung von Linienbussen:**

Die naheliegendste Fahrzeuggruppe dabei sind die Linienbusse des öffentlichen Personennahverkehrs. Ihr Betrag zur Gesamtbelastung kann bspw. in der Hamburger Max-Brauer-Allee bei nahezu 20 Prozent oder in der Düsseldorfer Corneliusstraße bei über 5 Prozent liegen. Da die NO_x-Emissionen der neuesten Dieseldieselbusse um durchschnittlich 90 Prozent niedriger liegen, als jene der in den meisten Flotten noch vorherrschenden Euro-5-Busse, besitzt diese Maßnahme ein hohes Einsparpotenzial. Da in der Regel nur wenige Straßen einer Stadt von Grenzwertüberschreitungen betroffen sind, reicht es häufig sogar, hier nur emissionsarme Fahrzeuge einzusetzen.

- **Nachhaltiger Wirtschaftsverkehr**

Neben Linienbussen verkehren Fahrzeuge des Wirtschaftsverkehrs und städtischer Flotten täglich mitunter mehrmals an stark belasteten Straßenabschnitten. Nutzfahrzeuge können an manchen Straßen hohe Anteile zu den direkten NO₂-Emissionen beitragen.²⁸ Auch gewerblich genutzte Pkw und leichte Nutzfahrzeuge mit hohen innerstädtischen Fahrleistungen können zur erhöhten Belastung an Hauptverkehrsstraßen beitragen. Anreize zum Umstieg auf emissionsarme Antriebe bspw. mit Elektro- oder Gasmotoren für diese Nutzergruppe können zusätzliche Emissionsminderungen bewirken. Zu geeigneten Anreizen gehören dabei der Ausbau der Infrastruktur in Form von Parkplätzen, Ladezonen, Ladestationen oder Tankstellen. Soweit rechtlich zulässig, könnten auch Bevorrechtigungen - bspw. durch Ausweitung zulässiger Lieferzeitfenstern - Anreize für die Nutzung alternativer Antriebe bieten.

²⁸ An der Düsseldorfer Corneliusstraße tragen schwere Nutzfahrzeuge ca. 12 Prozent, an der Hamburger Stresemannstraße dagegen sogar über 50 Prozent Anteil an den direkten Verkehrsemissionen.

Beispiele:

- *Hamburg: Durch den Einsatz emissionsarmer Busse wird in der Hamburger Max-Brauer-Allee bis 2020 eine Minderung des Jahresmittelwert von $2,4 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_2$ erwartet.*
- *Limburg: Ab dem Jahr 2020 sollen ausschließlich Linienbusse in Limburg verkehren, die die Euro VI-Norm erfüllen. Dies wird die Schadstoffbelastung an der am stärksten belasteten Straße – der Schiede – um $2,6 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_2$ senken können.*
- *Reutlingen: Im Luftreinhalteplan Reutlingen setzt sich der Regierungsbezirk Tübingen zum Ziel, den Anteil von Elektro- und Gasfahrzeugen bis 2020 bei Pkw und leichten Nutzfahrzeuge auf das Doppelte des Bundestrends zu heben. Dies soll durch Anreize wie Förderprogramme bspw. für Taxi, Pflegedienste und KEP-Dienste sowie Bevorrechtigungen für Fahrzeughalter. An der Reutlinger Lederstraße kann dies die Schadstoffbelastung um $1,9 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_2$ senken.*
- *Stuttgart: Die Stadt plant in ihrem aktuellen Luftreinhalteplan, die städtische Fahrzeugflotte bis 2020 durch Gas- oder E-Fahrzeuge zu ersetzen. Für Taxis, Pflege- und KEP-Dienste soll eine zielgruppenspezifische Förderung eingeführt werden. Der Umstieg auf elektrische Pkw und leichte Nutzfahrzeuge soll zusätzlich finanziell und durch privilegierten Parkraum gefördert werden. An der Messstation Neckartor erwarten die Planer dadurch eine zusätzliche Minderung der Verkehrsemissionen von 4 Prozent bzw. $2,7 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_2$.*

D) Investitionen in den Umweltverbund vorziehen

Keine andere Maßnahme der Luftreinhaltung ist so nachhaltig wie die Verlagerung des motorisierten Individualverkehrs auf den Umweltverbund aus ÖPNV, Rad und Fußverkehr. Mit jedem Fahrzeug, das durch diese nachhaltigen Alternativen ersetzt wird, werden Verkehrsaufkommen, Lärm- und Luftbelastung reduziert. Jedoch lässt sich der Ausbau von Fahrrad- und Fußwegen, Park & Ride-Parkplätzen oder Straßen- und U-Bahnlinien selten innerhalb kurzer Zeiträume umsetzen.

Bis 2020 könnten allerdings bereits geplante Investitionen in die Infrastruktur vorgezogen oder intensiviert, die vorhandene Infrastruktur an besonders belasteten Punkten optimiert und die Attraktivität des Umweltverbundes durch digitale Kommunikationsmittel, finanzieller Förderung oder Information gesteigert werden:

- **Intensivieren:**
Neue oder zusätzliche schienengebundene ÖV-Angebote lassen sich nicht innerhalb von zwei Jahren realisieren. Die Umsetzung geplanter Maßnahmen oder die Steigerung der Auslastung bestehender Strecken können jedoch vorgezogen oder intensiviert werden. Die Ausweisung von Fahrrad- und Fußwegen sowie die stärkere Auslastung bestehender Bus- oder Bahnlinien lassen sich zudem auch in kurzer Zeit umsetzen.

- **Vernetzen:**

Um kurzfristig neue Zielgruppen für den Umweltverbund zu gewinnen, kann der Umstieg und die Kombination verschiedener Verkehrsmittel erleichtert werden. Dazu bieten sich Bike-, Park & Ride-Parkplätze ebenso wie die moderneren Mobility-Hubs mit integrierten Leihangeboten an. Sie können den Umstieg zwischen verschiedenen Verkehrsträgern erleichtern und steigern die Attraktivität emissionsarmer Mobilitätsformen.

Das wachsende Angebot der Verkehrsmittel im Umweltverbund ist in vielen Städten noch unübersichtlich und insbesondere die Handhabung ihrer Abrechnung umständlich. Durch die übergreifende Abrechnung bspw. von Parkgebühren auf P+R-Plätzen oder Car- und Bikesharing-Angeboten mit dem ÖPNV sowie Informationen über die günstigsten Verbindungen und Umsteigemöglichkeiten kann die Attraktivität deutlich gesteigert werden.

Beispiele:

- *Hamburg: Mit der Kombination aus Intensivierung des Ausbaus von öffentlichem Personennahverkehr, Rad- und Radschnellwegen, P&R-, Car- sowie Bike-Sharingangeboten und einer Ausweitung der Nutzung all dieser Angebote über Internet und Smartphone gehen Luftreinhalteplaner in Hamburg von einer Minderung der Luftbelastung in der Habichtstraße von 2,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ aus.*
- *Reutlingen: Durch Einführung eines Stadtbuskonzeptes, Radschnellverbindungen, Leihrädern, Abstellanlagen, verbesserter Radmitnahme im ÖPNV und eine Fußverkehrsförderung soll der Anteil des motorisierten Individualverkehrs um 6 Prozent reduziert werden. Dies kann die jährliche Stickstoffdioxidkonzentration an der Lederstraße um 2,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ reduzieren.*

E) Motorisierten Verkehr umleiten

Als letztes Mittel der Emissionsminderung können Luftreinhalteplaner zur Umleitung des Verkehrs greifen. Beispiele für in vielen Luftreinhalteplänen genutzte Verkehrsbeschränkungen sind Durchfahrverbote, Umleitungen, Geschwindigkeitsreduzierung oder Straßenumgestaltungen. Diese Maßnahmen können in einer Straße lokal zwar das Verkehrsaufkommen reduzieren, führt jedoch zu Ausweichverkehren. Dies beeinträchtigen Verkehr und kann an anderer Orten sowie in der gesamten Region zu Mehremissionen führen. Um die Mobilität der Verkehrsteilnehmer nicht unverhältnismäßig einzuschränken oder durch erhöhtes Stauaufkommen die Gesamtemissionen des Verkehrs zu erhöhen, sind Umgehungs-, Ring-, Tangentialstraßen oder Umleitungen geeignetere Maßnahmen zur Schadstoffminderung.

Beispiel:

- *Limburg: In der Stadt Limburg resultiert ein großer Teil der Schadstoffemissionen vom Durchgangsverkehr der Bundesstraßen. Durch eine verbesserte Ausschilderung will die Stadt das Verkehrsaufkommen um 5 Prozent und die Schadstoffbelastung damit um ca. $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ senken.*

F) Langfristig die Mobilität in Städten nachhaltig gestalten

Die kurzfristig möglichen Lösungen der Schadstoffminderung sollten Städte nicht dazu verleiten, die langfristig notwendige Lösung der Verkehrsprobleme anzugehen. Denn gerade die stark wachsenden Ballungszentren müssen langfristig Antworten auf die steigende Mobilitätsnachfrage finden.

- **Erweiterung der Verkehrsinfrastruktur**

Eines der effektivsten Mittel zur Minderung der Schadstoffbelastung in Innenstädten sind Umgehungs-, Ring- oder Tangentialstraßen. Sie können Durchgangsverkehre vermeiden und Stauaufkommen reduzieren. Diese Maßnahmen lassen sich nur durch langfristige Planungen und Investitionen umsetzen. In vielen Städten können die erhöhten Schadstoffbelastungen jedoch auch auf bisher nicht umgesetzte Infrastrukturerweiterungen zurückgeführt werden.

- **Nachhaltige Verkehrs-, Raum- und Stadtplanung**

Viele der heute durch den Verkehr entstehenden Umweltprobleme finden ihre Ursachen in einer verfehlten Verkehrs- oder Stadtplanung. Um die Verkehrsflüsse in Städten nachhaltig zu gestalten, sollte sie in ihrer Ansiedlungspolitik stärker das Konzept der kurzen Wege verfolgen. Dabei nicht nur die Wohn- sondern auch Gewerbegebiete und insbesondere die überregionale Logistik berücksichtigen.

Vielen Städten fehlen dazu nachhaltige Wirtschaftsverkehrskonzepte. Das starke Wachstum der Kurier-, Express und Paketdienste beispielsweise zeigt heute die Notwendigkeit neuer Ansetzung für die Planung dieser Verkehrsströme. Durch die intelligente Optimierung der Innenstadtlogistik auf der letzten Meile und die Planung der Infrastruktur für die überregionale Logistik können die Schadstoffemissionen langfristig gesenkt werden.

- **Betriebliches Mobilitätsmanagement fördern**

Eine Möglichkeit, Verkehrsströme zu optimieren und die Mobilität für Arbeitsplatzstandorte im Rahmen eines strategischen Gesamtprozesses zu gestalten, ist das Betriebliche Mobilitätsmanagement. Zwei Drittel aller Berufstätigen fahren mit dem Auto zur Arbeit und stecken täglich im dichten Verkehr fest. Durchschnittlich steht ein Beschäftigter allein auf dem Arbeitsweg 49 Stunden pro Jahr im Stau. Betriebliches Mobilitätsmanagement birgt dabei ein durchschnittliches Minderungspotenzial von Emissionen von bis zu 20 Prozent je Unternehmen. Die Liste möglicher Maßnahmen zur Optimierung der Mobilität in Unternehmen ist lang: Beispiele sind Effizienzsteigerung im

Fuhrpark, Umstieg auf E-Mobilität, Überarbeitung von Dienstreise- und Arbeitsplatzregelungen, Parkraummanagement, Job-Tickets, Fahrradförderung, Anbieten von Dienst- oder Leasingfahrrädern, Bike- und Carsharing für Dienstfahrten, Fahrgemeinschaften sowie verbesserte Anreiseinformationen für Kunden.

Beispiele:

- *Hagen: Durch eine Umgehungsstraße (Bahnhofshinterfahung) wird die Stadt Hagen einen großen Teil des Verkehrs des Graf-von-Galen-Ring umleiten und die NO₂-Konzentration dadurch um fast 10 µg/m³ senken.*
- *Reutlingen: Mit der Eröffnung des Scheibengipfeltunnels Ende 2017 und der Umgestaltung der Lederstraße werden sich große Teile des Verkehrs verlagern. Die Prognose geht von einer Reduktion der NO₂-Konzentration um 7,5 µg/m³ bis 2020 aus.*

VI. Schlussfolgerung

Die Auswertung der Maßnahmen aktueller Luftreinhaltepläne zeigt, dass Städte die Luftqualitätsstandards bis 2020 flächendeckend einhalten können. Durch bundesweite Maßnahmen wie Flottenerneuerung, Software-Updates und Umtauschprämien werden die meisten der Messstationen, an denen noch im Jahr 2016 zu hohe NO₂-Konzentrationen gemessen wurden, den Grenzwert von 40 µg/m³ NO₂ unterschreiten. In ca. 30 Städten mit besonders belasteten Straßenabschnitten stehen eine Vielzahl möglicher Maßnahmen zur Auswahl, um die noch verbliebenen Überschreitungen kurzfristig zu vermeiden. Im Vergleich zu Fahrverboten besitzen die meisten dieser Lösungen den Vorteil, dass sie Verkehr und Mobilität in Städten zugleich nachhaltig verbessern.

Anhang 1: Übersicht der Städte mit hohen NO₂-Konzentrationen in Deutschland

Stadt	NO ₂ -Werte		Prognose 2020	Verfahren**
	2016	2017*		
Stuttgart	82	73	68	VVV / UV
München	80	78	65	VVV / UV
Reutlingen	66	60	48	VVV / UV
Kiel	65			UV
Köln	63	62		VVV / UV
Hamburg	62	58	44	VVV
Limburg	60		47	VVV / UV
Düren	60			VVV
Düsseldorf	58	56	48	VVV / UV
Heilbronn	57	55		VVV
Backnang	56			VVV
Darmstadt	55	52	43	VVV / UV
Hannover	55			UV
Esslingen	54			VVV
Ludwigsburg	53	51		VVV
Wiesbaden	53	49		VVV / UV
Mainz	53	48	45	VVV / UV
Berlin	52	49	44	VVV / UV
Frankfurt	52	47		VVV / UV
Offenbach	51			VVV / UV
Dortmund	51	50		VVV
Essen	51			VVV / UV
Hagen	51	50		VVV
Oldenburg	50	49		
Bochum	50			VVV
Paderborn	50			VVV
Herrenberg	49			VVV
Mühlacker	49			VVV
Aachen	49	46		VVV / UV
Bielefeld	49			
Bonn	49			VVV / UV
Wuppertal	49	49		VVV
Tübingen	48	48		VVV
Osnabrück	48			
Gelsenkirchen	48	46		VVV / UV
Oberhausen	48			VVV
Siegen	48			VVV
Leinfelden	47			VVV
Leonberg	47	43		VVV
Pleidelsheim	47			VVV
Marburg	47	35		VVV
Hürth	47			VVV
Mannheim	46	45		VVV
Augsburg	46	44		

Nürnberg	46	43	36	VVV
Ludwigshafen	46	44	42	VVV
Halle	46	43		UV
Herne	45			VVV
Leverkusen	45	46		VVV
Mühlheim	45			VVV
Neuss	45			VVV
Witten	45			VVV
Dresden	45	40		
Heidenheim	44			VVV
Kuchen	44			VVV
Gießen	44			
Hildesheim	44			
M'gladbach	44			
Schwerte	44			VVV
Norderstedt	44			VVV
Schwäbisch-Gmünd	43			VVV
Potsdam	43	34		
Bensheim	43			
Kassel	43	39		VVV
Hameln	43			
Dinslaken	43			VVV
Koblenz	43	40		VVV
Heidelberg	42			VVV
Walzbachtal	42			VVV
Regensburg	42	41		
Würzburg	42	38		
Eschweiler	42			VVV
Gladbeck	42			VVV
Remscheid	42			VVV
Leipzig	42	37		
Freiberg	41			VVV
Freiburg	41			VVV
Ilsfeld	41			VVV
Markgröningen	41			VVV
Mögglingen	41			VVV
Bremen	41			
Fulda	41			VVV
Rüsselsheim	41			VVV
Halle (Westfalen)	41			VVV
Krefeld	41			
Langenfeld	41			VVV
Mettmann	41			VVV
Overath	41			VVV

*vorläufig

** VVV: Vertragsverletzungsverfahren; UV: Umweltverbandsklage

Anhang 2: Quellenverzeichnis der Luftreinhaltepläne und Gutachten ausgewählter Städte

Ort	Jahr	Dokument	Quelle
Stuttgart	2017	Gutachten zur 3. Fortschreibung Luftreinhalteplan	Link
München	2017	Umweltbundesamt: Wirkung der Beschlüsse des Diesel-Gipfels auf die NO ₂ -Gesamtkonzentration	Link
Reutlingen	2017	Luftreinhalteplan, 4. Fortschreibung (Vorab-Version)	Link
Hamburg	2017	Luftreinhalteplan, 2. Fortschreibung	Link
Düsseldorf	2016	Gutachten,	unveröffentlicht
Darmstadt	2015	Luftreinhalteplan, 2. Fortschreibung	Link
Berlin	2017	Gutachten	Link
Mainz	2017	Umweltbundesamt: Wirkung der Beschlüsse des Diesel-Gipfels auf die NO ₂ -Gesamtkonzentration	Link
Nürnberg	2017	Luftreinhalteplan, 2. Fortschreibung	Link
Würzburg	2016	Berechnungen zur 2. Fortschreibung des Luftreinhalteplans	Link
Limburg	2017	Luftreinhalteplan, 1. Fortschreibung	Link

