



Fortschreibung des Berichtes zur Bewertung verkehrsbezogener Minderungsmaßnahmen

Stickstoffdioxid (NO₂)-Belastungen in der Bundesrepublik Deutschland

Sachstand - Ursachen - Minderungsmaßnahmen im Verkehrsbereich

Stand September 2010

erarbeitet durch den LAI-Ausschuss „Luftqualität/Wirkungsfragen/Verkehr“

Stickstoffdioxid (NO₂)-Belastungen in der Bundesrepublik Deutschland

Sachstand - Ursachen - Minderungsmaßnahmen im Verkehrsbereich

Stand September 2010

Seit 2010 sind die NO₂-Luftqualitätsgrenzwerte (Jahresmittelwert, Kurzzeitwert) in Kraft. Nicht nur in Deutschland, sondern auch in anderen europäischen Ländern bereitet die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte an verkehrlich hoch belasteten Stellen mit ungünstigen Ausbreitungsbedingungen (Straßenschluchten) in Städten erhebliche Probleme. Während sich die Situation in Bezug auf PM₁₀ seit einigen Jahren stetig verbessert, werden NO₂-Grenzwertüberschreitungen teilweise bis 2020 prognostiziert.

Hauptverursacher der hohen Belastungen ist der Kfz-Verkehr. Mit der stetigen Verschärfung der Emissionsvorschriften für Pkw und Nutzfahrzeuge war die Hoffnung verbunden, dass die Stickstoffoxidemissionen des motorisierten Straßenverkehrs sukzessive zurückgehen würden. Mittlerweile liegen aber neue Erkenntnisse über das tatsächliche Emissionsverhalten von Straßenfahrzeugen vor (Handbuch für Emissionsfaktoren, HBEFA 3.1), die zeigen, dass der Stickstoffoxidausstoß nicht im erwarteten Maße zurückgeht und die verkehrsbedingten NO₂-Immissionen in den Jahren 2010/11 ihren Höhepunkt erreichen werden.

Mit in Luftreinhalteplänen festgelegten lokalen und regionalen Minderungsmaßnahmen allein können die Immissionsgrenzwerte an besonders belasteten Stellen in vielen Fällen nicht erreicht werden. Der Handlungsspielraum der Kommunen und Regionen zur Minderung der NO₂-Belastung ist begrenzt, sollen der Verkehr und das Wirtschaftsleben nicht unverhältnismäßig beeinträchtigt werden. Die Kommunen und Regionen werden damit vor lokal nicht mehr lösbare Probleme gestellt.

Eine wesentliche Ursache der Problematik ist in der fehlenden zeitlichen Harmonisierung der Anforderungen des europäischen Rechts an die Luftqualität einerseits und an die Emissionsbegrenzungen insbesondere von Kraftfahrzeugen andererseits zu sehen.

Mit der Einführung des strengsten Emissionsstandards Euro 6/VI (2013/2014 bei Lkw und 2014/2015 bei Pkw) kann ein maßgeblicher Beitrag zur Minderung der NO₂-Belastung aus dem Verkehr geleistet werden. Eine deutliche Verbesserung der Luftqualität ist jedoch erst zu erwarten, wenn Euro 6/VI-Fahrzeuge maßgebliche Anteile an der Fahrzeugflotte haben. Dies wird ohne zusätzliche Anreize erst viele Jahre nach der verbindlichen Einführung von Euro 6/VI der Fall sein.

Die Europäische Kommission hat angesichts der gravierenden Überschreitungen und den unterschiedlichen Zeithorizonten in der Emissions- und Immissionsgesetzgebung die Möglichkeit einer Verlängerung der Frist zur Einhaltung des NO₂-Grenzwertes bis 2015 eröffnet (Art. 22; 2008/50/EG). Dies jedoch nur, wenn aufgezeigt wird, wie die Einhaltung der Grenzwerte vor Ablauf der neuen Frist erreicht werden soll (siehe dazu Anhang 1).

Im Rahmen der Revision der Luftqualitätsrichtlinie im Jahr 2013 muss den Folgen der fehlenden Harmonisierung der europäischen Regelungen Rechnung getragen werden, dies gilt insbesondere für Überschreitungsfälle, bei denen auch nach Ablauf einer Fristverlängerung im Jahr 2015 noch Überschreitungen prognostiziert werden, obwohl vor Ort alle verhältnismäßigen Maßnahmen ergriffen wurden.

Für die Länder und die Kommunen steht nun die drängende Frage im Raum, mit welchen Minderungsmaßnahmen auch unter schwierigen finanziellen Randbedingungen die Belastungen jetzt und künftig reduziert werden können. Ferner dürfen die Bestrebungen zur Reduzierung der verkehrsbedingten CO₂-Emissionen nicht außer Acht gelassen werden. Modernste Abgastechnik geht i. d. R. mit erhöhtem Kraftstoffverbrauch einher. Die notwendigen Einsparungen müssen daher an anderer Stelle im Fahrzeug- bzw. im gesamten Verkehrssektor erbracht werden. Dies und die Tatsache, dass Berechnungen zufolge an hoch belasteten Großstadtstraßen der

Verkehr theoretisch auf $\frac{1}{4}$ reduziert werden müsste, damit der NO₂-Grenzwert eingehalten werden kann, zeigt die Problematik, geeignete Maßnahmen zu finden, besonders bezüglich der Reduzierung der Emissionen des Verkehrs.

Dies ist eine globale und gesamtgesellschaftliche Aufgabe, die vom Umweltressort allein nicht bewältigt werden kann. Die Verbesserung der Luftqualität in den Ballungsräumen kann nur mit einer nachhaltigen Verkehrs- und Wirtschaftspolitik gelingen.

Die nachfolgend vorgeschlagenen Maßnahmen zeigen Minderungspotenziale auf. Ihre effiziente Umsetzung stößt vor dem Hintergrund der Problematik öffentlicher Haushalte an Grenzen; eine Prüfung, ob aufkommensneutrale Lösungen oder Gegenfinanzierungen möglich sind, ist daher unerlässlich.

NO₂-Belastungssituation in Deutschland 2009

An 165 der 241 bundesdeutschen Verkehrsmessstationen wurde im Jahr 2009 der ab 2010 gültige NO₂-Jahresgrenzwert in Höhe von 40 µg/m³ überschritten.

Die NO₂-Immissionskonzentration wurde in 2009 deutschlandweit an 511 Stationen beurteilt¹, davon sind 241 Verkehrsstationen. Dabei wurden insgesamt 165 Überschreitungen des ab 2010 gültigen NO₂-Jahresmittelwertes von 40 µg/m³ registriert. Die Überschreitungen traten ausschließlich an Verkehrsstationen auf. An Industriestationen und an städtischen und ländlichen Hintergrundstationen wurde der Grenzwert überall eingehalten (Abb. 1). Der Kurzzeitwert (200 µg/m³ im Stundenmittel dürfen nicht öfter als 18mal im Kalenderjahr überschritten werden) wurde an 11 Messstationen überschritten.

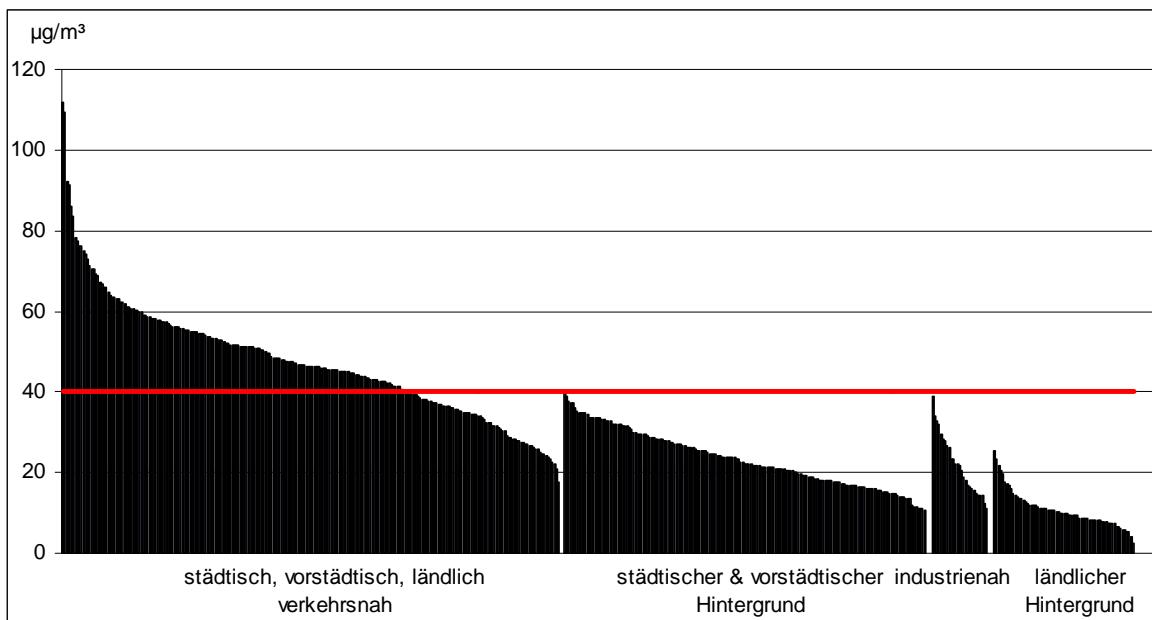


Abb. 1: NO₂-Jahresmittelwerte 2009 in Abhängigkeit vom Messstationstyp

¹ Mit Stand 10.08.2010: Insgesamt 537 Messstationen in der Bundesrepublik, davon 12 fehlende Stationen und 14 Stationen ohne ausreichende Datenverfügbarkeit

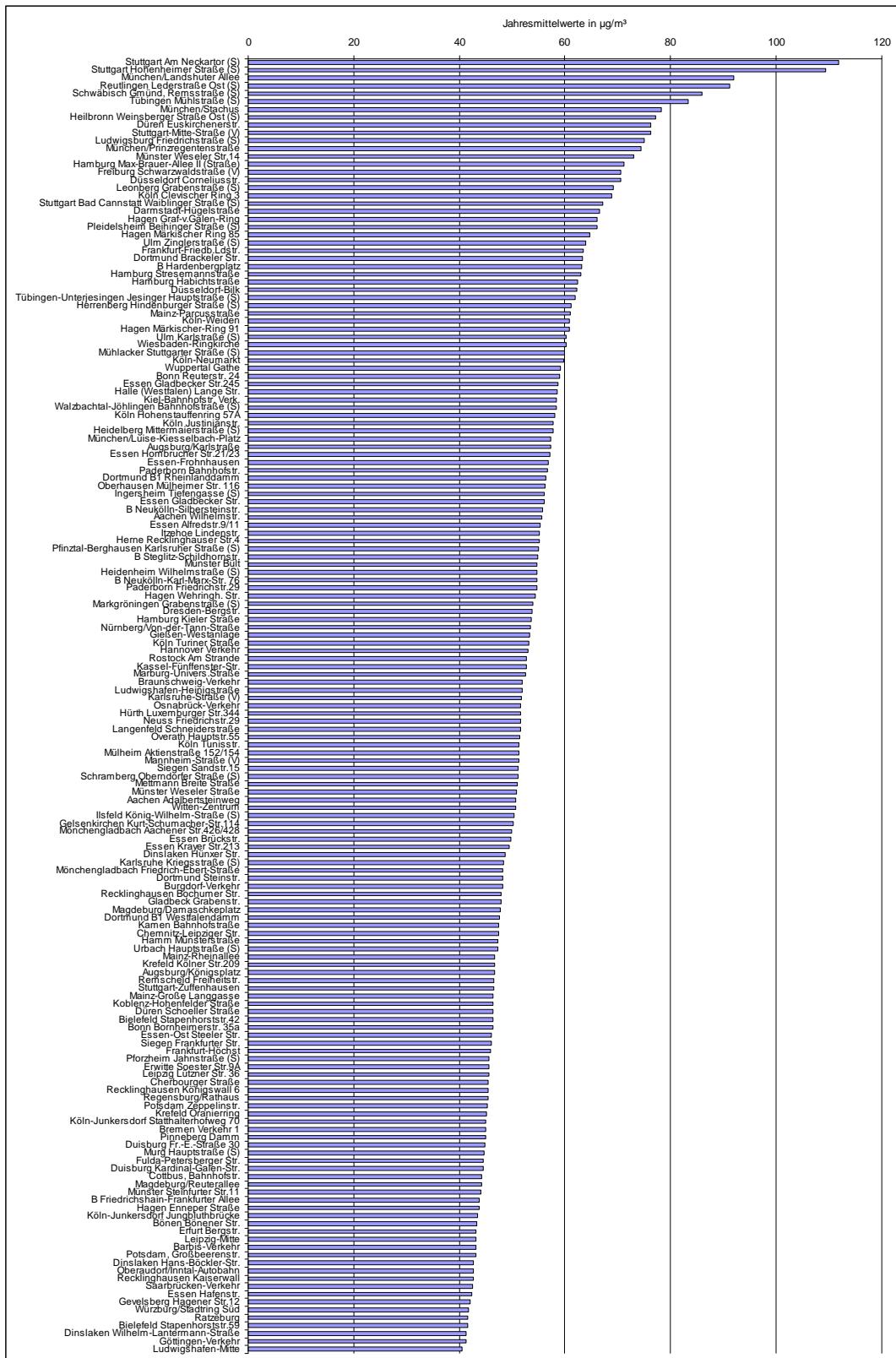


Abb. 2: Verkehrs-Messstationen mit Überschreitung des NO₂-Jahresmittelwertes in 2009

(Mit Stand 10.08.2010: Insgesamt 537 Messstationen in der Bundesrepublik Deutschland, davon 12 fehlende Stationen und 14 Stationen ohne ausreichende Datenverfügbarkeit.)

An 35 Verkehrsstationen wurde sogar ein NO₂-Jahresmittelwert von mehr als 60 µg/m³ gemessen. Gemäß Art. 22 der EU-RL 2008/50/EG darf aber im Zeitraum der verlängerten Frist zur Einhaltung des NO₂-Grenzwertes (2011-2015) ein Wert von 60 µg/m³ nicht überschritten werden.

In Anhang 2 sind ergänzend Erläuterungen zur Thematik NO₂-Immissionsmessungen mit Chemilumineszenz-Geräten älterer Bauart zusammengestellt worden.

Ursachen der hohen NO₂-Belastungen in den Straßenschluchten

An den stark befahrenen innerstädtischen Straßen sind die hohen NO₂-Immissionskonzentrationen zu ca. 70 % durch den Kfz-Verkehr bedingt. Hauptursache sind die Dieselfahrzeuge. Neben den Diesel-Pkw tragen auch Nutzfahrzeuge und Busse maßgeblich zur Belastung bei.

Stickstoffoxide (NO_x) werden bei Verbrennungsprozessen freigesetzt. Hauptemittenten sind einerseits die Kraftwerke und Feuerungsanlagen und andererseits der motorisierte Verkehr. Die NO_x-Emissionen aus dem Straßenverkehr sind für die NO₂-Belastung jedoch weitaus bedeutsamer als die Emissionen aus den Anlagen, weil die Auspuffemissionen in geringer Höhe freigesetzt werden und einen hohen Anteil an NO₂ (Abb. 3) enthalten. Letzteres ist auf die zunehmende Zahl der Diesel-Pkw in der Flotte und deren hohe primäre NO₂-Emissionen zurückzuführen.

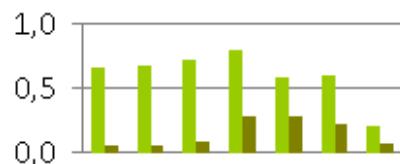
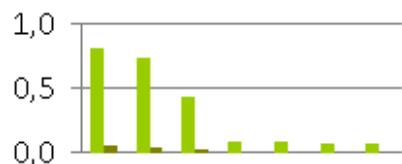
Emissionsfaktoren für die verschiedenen Fahrzeugtypen in unterschiedlichen Fahrsituationen (Abb. 3) geben im Vergleich zu den Grenzwerten der Euro-Abgasnormen (Tabelle 1) das tatsächliche Emissionsverhalten deutlich besser wieder und werden als Grundlage für Modellrechnungen zu den verkehrsbedingten Luftschaadstoffbelastungen eingesetzt. Seit Februar 2010 sind neue, auf umfangreichen Messungen und verbesserten Simulationen basierende Faktoren in Kraft (HBEFA 3.1), die zu folgenden neuen Erkenntnissen über NO_x- und NO₂-Emissionen von Fahrzeugen geführt haben:

NO_x-und NO₂-Emissionen (g/km) im dichten Stadtverkehr bei 50 km/h

Pkw

Otto

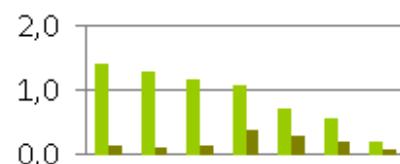
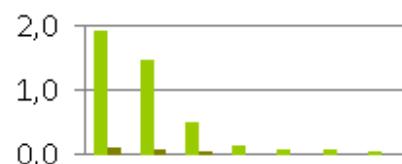
Diesel



INfz

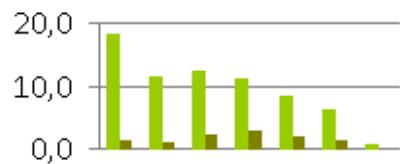
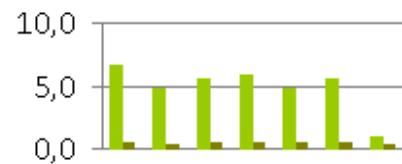
Otto

Diesel



sNfz

Busse



Euro	0	1	2	3	4	5	6
Euro	0	I	II	III	IV	V	VI

Euro	0	1	2	3	4	5	6
Euro	0	I	II	III	IV	V	VI

NO_x-Emission g/km

NO₂-Emission g/km

Abb. 3: NO_x- und NO₂- Emissionsfaktoren für die verschiedenen Fahrzeugtypen jeweils der Euro-Abgasstufen 0-6/VI im Stadtverkehr nach HBEFA 3.1.

- Die tatsächlichen Emissionen der Euro 3/III-, 4/IV- und 5/V-Dieselfahrzeuge nehmen nicht in dem Maße ab, wie es durch die verschärften Abgasnormen (Tabelle 1) zu erwarten gewesen wäre. Die NO_x- und NO₂-Emissionen der Dieselfahrzeuge gehen voraussichtlich erst mit der Stufe Euro 6/VI deutlich zurück.
- Euro 3-Diesel-Pkw ohne Partikelfilter haben höhere NOx- und NO₂-Emissionen als Diesel-Pkw mit älteren Abgaskonzepten.
- Die neuen Euro 5/V-Dieselfahrzeuge haben kein günstigeres Emissionsverhalten als die Euro 4/IV-Fahrzeuge. Zu berücksichtigen ist hierbei jedoch die noch geringe Messdatenbasis.
- Ottofahrzeuge ab Euro-Stufe 3 sind verglichen mit Dieselfahrzeugen unkritisch.

Ferner zeigt sich, dass Stop-and-go-Verkehrssituationen in Innenstädten noch emissionsintensiver und innerorts die durch Lkw und Busse verursachten Belastungen geringer sind als bisher angenommen. Die Belastungen gehen überwiegend von den Pkw aus.

Tab. 1: Übersicht Euro-Abgasnormen (NO_x)

Pkw			Schwere Nutzfahrzeuge (Lkw, Busse)			
	Jahr des In-Kraft-Tretens	NO _x -Grenzwert [g/km]			Jahr des In-Kraft-Tretens	NO _x -Grenzwert [g/kWh]
		Diesel	Otto			Diesel
Euro 3	2000/01	0,50	0,15	Euro III	2000/01	5,0
Euro 4	2005/06	0,25	0,08	Euro IV	2005/06	3,5
Euro 5	2009/11	0,18	0,06	Euro V	2008/09	2,0
Euro 6	2014/15	0,08	0,06	Euro VI	2013/14	0,4

Entwicklung der Emissionssituation bis zum Jahre 2020

Ein spürbarer Rückgang der NO₂-Emissionen setzt den Prognosen zufolge erst nach 2010 ein. Allerdings nicht in dem Maße, dass bereits 2015 der NO₂-Grenzwert auch an Innerortsstraßen mit hoher Verkehrsbelastung einzuhalten wäre.

Der allgemeine Trend der letzten Jahre - ein Zunahme des Durchschnittsalters (lt. KBA-Statistik 8,1 Jahre am 01.01.2010) und des Dieselanteils in der Pkw-Flotte - wurde 2009 vermutlich als Folge der Umweltprämie gestoppt, die weitere Entwicklung bleibt abzuwarten. Da Fahrzeuge mit Euro 6-Standard am Markt noch nicht ausreichend verfügbar sind, wird die Durchdringung der Fahrzeugflotte mit Dieselfahrzeugen mit niedrigen NO_x-Abgaswerten sich über einen längeren Zeitraum erstrecken.

Auf Grundlage der vom IFEU-Institut durchgeführten Beispiel-Rechnungen aus dem Jahr 2007 /1/ ging man davon aus, dass mit der Einführung der Pkw-Grenzwertstufen Euro 5 und Euro 6 die verkehrsbedingten NO_x-Emissionen bis 2020 um 60 % gegenüber 1995 zurückgehen würden. Für die NO₂-Emissionen, die bis 1999 rückläufig waren, danach aber wegen der Euro 3- und Euro 4-Diesel-Pkw mit den Oxidationskatalysatoren deutlich angestiegen sind, wären auf Basis der Berechnungen erst nach 2010 Abnahmen zu erwarten. (Abb. 4).

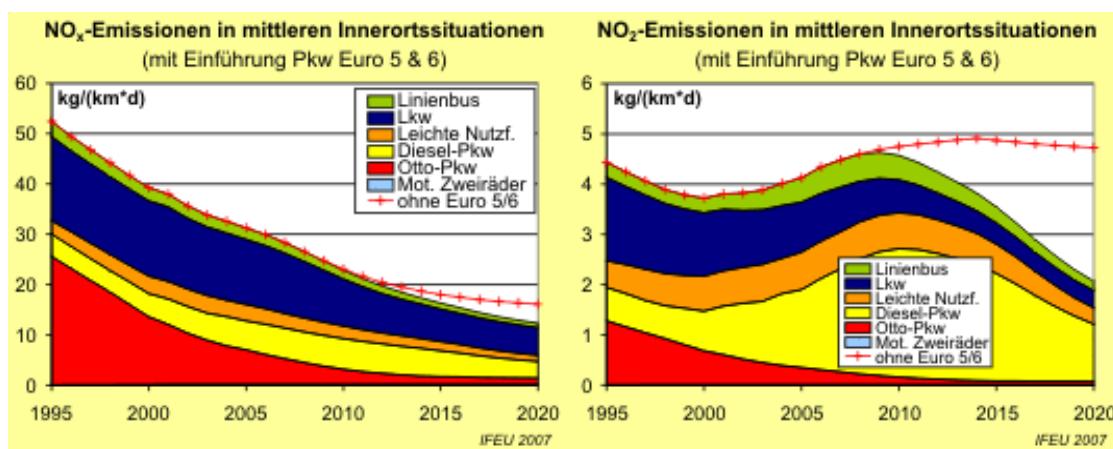


Abb. 4: Modellhafte NO_x- und NO₂-Emissionsberechnung für eine typische Innerortssituation (Verkehrsaufkommen von 40.000 Kfz, davon 4 % Lkw und 0,5 % Busse); Quelle: Ifeu, 2007 /1/.

Das IFEU-Institut hat die o. a. Rechnungen mit den neuen Emissionsfaktoren im Februar 2010 wiederholt /2/ und kommt zu dem Schluss, dass die Pkw-Emissionen insgesamt innerorts höher sind und in Zukunft weniger stark abnehmen werden als bislang angenommen. Busse und Lkw werden - wenn man eine typische Innenstadtsituation betrachtet - im Gegensatz dazu weniger stark als bisher erwartet zu den Emissionen beitragen. Daher kommt dem Pkw-Verkehr mit seinen Emissionen in den kommenden Jahren in den Innenstädten eine noch größere Bedeutung zu als bisher prognostiziert.

Wirkung von Maßnahmen zur Minderung der NO₂-Belastung

Zur **Wirksamkeit von Umweltzonen** liegen erste Auswertungen vor; auf Unterschiede in Bezug auf Umweltzonen-Größe und -Stringenz ist in diesem Zusammenhang nochmals ausdrücklich hinzuweisen:

Auswertungen auf Basis von Immissionsmessungen erfolgten im Fall der Umweltzone Köln. In der seit 2008 bestehenden Kölner Umweltzone dürfen rot, gelb und grün plakettierte Fahrzeuge fahren, lediglich Kfz ohne Plakette unterliegen dem Verkehrsverbot. Zudem galten anfangs Ausnahmen für Anwohner und Gewerbe. Aus den Ergebnissen der NO₂-Jahresmessungen innerhalb der Umweltzone und im regionalen Hintergrund vor und nach Einführung der Umweltzonen-Regelungen wurde abgeleitet, dass diese Maßnahme in Bezug auf NO₂ eine Minderung von 0,6 µg/m³ erbracht hat.

Derzeit erfolgen Auswertungen zu weiteren Umweltzonen in Nordrhein-Westfalen (Zufahrtsberechtigung mit roten, gelben oder grünen Plaketten). Hierbei finden Messergebnisse von Hintergrundstationen sowie Verkehrsstationen in und außerhalb der Umweltzonen Berücksichtigung. Wenn man davon ausgeht, dass parallel laufende Minderungseffekte (z. B. Abwrackprämie, konjunkturelle Einflüsse) auch an den Verkehrsstationen außerhalb der Umweltzonen aufgetreten sind, ist ein deutlich positiver Effekt der Umweltzonen auf die Feinstaubbelastung von knapp 2 µg/m³ (Jahresmittel) und ca. 15 Überschreitungstagen zu verzeichnen. Auch für NO₂ ergibt

sich eine Verbesserung der Luftqualität für die Verkehrsstationen in den Umweltzonen. Während das Jahresmittel im Hintergrund um $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ angestiegen ist, sank die NO_2 -Belastung gemittelt über alle Verkehrsstationen in den Umweltzonen um $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dieser Effekt ist größer als die Abnahme gemittelt über alle Verkehrsstationen außerhalb der Umweltzonen (Verbesserung um $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Durch den Vergleich von Jahren mit vergleichbaren Bedingungen für den Luftaustausch und durch den Bezug auf Referenzstationen außerhalb der Umweltzonen wird deutlich, dass die Verbesserung der Luftqualität an den Verkehrsstationen in den Umweltzonen nicht durch meteorologische Effekte bedingt ist.

Auch die Auswertung von Immissionsdaten der Ludwigsburger Messstationen (Baden-Württemberg: rot-gelb-grüne Umweltzonen seit März 2008) ergab einen Rückgang der NO_2 -Belastung nach Einführung der Umweltzone. In den beiden Jahren vor der Umweltzone betrug der NO_2 -Jahreswert an der Verkehrsmessstation im Mittel $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$. In den beiden Folgejahren war eine Minderung um $4,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bzw. $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zu verzeichnen. An der städtischen Hintergrundstation war eine Abnahme um $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zu beobachten. Die Einführung der Umweltzone in Leonberg war überlagert von einer zeitgleichen Großbaustelle auf der angrenzenden BAB A 8; eine Auswertung war deshalb nicht möglich. Bei der Umweltzone Pleidelsheim ergab sich für die NO_2 -Konzentrationen seit 2005 ein ungewöhnlicher Zeitverlauf entgegen den Erwartungen, der nur mit Kenntnis der diversen lokalen verkehrlichen Maßnahmen zu interpretieren war. Dies belegt die Notwendigkeit, verkehrsnahe Immissionsmessstellen nur in Kombination mit Verkehrszählgeräten zu betreiben.

Für die im Jahr 2009 in Berlin noch gültige rot-gelb-grüne Umweltzone liegen bislang nur Abschätzungen auf Basis von Emissionsdaten vor. Demnach bewirkt die Umweltzone eine Modernisierung der Fahrzeugflotte, was sich emissionsseitig in einer Netto-Minderung um 20 % niederschlägt. Dabei wurden bereits die neuen Emissionsfaktoren verwendet, die auch die Berechnung der direkten NO_2 -Emissionen ermöglichen. Trotz eines 5 %igen Anstiegs dieser Emissionen im Vergleich zu den Berechnungen mit den älteren Emissionsfaktoren bleibt in der Bilanz ein deutlicher Rückgang des Stickoxidausstoßes, der sich trotz ungünstigerer Witterungsbedingungen positiv auf die NO_2 -Immissionen auswirkt.

In Hannover wurde im Jahr 2008 (rot-gelb-grüne Umweltzone) kein Rückgang der NO₂-Belastung und im Jahr 2009 (gelb-grüne Umweltzone) ein Rückgang in Höhe von 3 µg/m³ an der Verkehrsmessstation verzeichnet. Aber auch an anderen Verkehrsmessstationen in Städten ohne Umweltzone wurden in Niedersachsen Minderungen in vergleichbarer Höhe gemessen. Daher wird die Belastungsreduktion in Hannover nicht als ein Effekt der Umweltzone angesehen.

Eine abschließende Betrachtung der Wirkung von Umweltzonen auf die NO₂-Belastung ist noch nicht möglich.

Modellrechnungen zur Wirkung von Verkehrsmaßnahmen unter Zugrundelegung der neuen Emissionsfaktoren wurden in Brandenburg und in Nordrhein-Westfalen für Hauptbelastungsstraßen durchgeführt.

Auf der vierstreifigen, eng bebauten Bahnhofstraße in Cottbus (NO₂-Jahresmittelwert: 44 µg/m³) verkehren ca. 25.000 Kfz/Tag bei einem Schwerlastverkehrsanteil von 4,3 %. Die Straße zählt hinsichtlich der Feinstaub- und NO₂-Immissionen zu den Belastungsschwerpunkten in Brandenburg. Der Luftreinhalteplan Cottbus sieht einen Rückbau der Bahnhofstraße auf je eine Richtungsfahrbahn vor. Dadurch würde sich die Verkehrsstärke auf 13.000 Kfz/Tag fast halbieren. Diese Maßnahme sowie Fahrzeugflotten-spezifische Emissionsreduzierungen könnten bis 2015 einen errechneten Rückgang des NO₂-Jahresmittelwertes auf 35 µg/m³ und für 2020 auf 28 µg/m³ bewirken /4/.

Auf der Gladbecker Straße in Essen verkehren täglich 41.000 Kfz, davon 5 % Nutzfahrzeuge > 3,5 Tonnen, aber keine Busse. Die Straße ist durchgängig beidseitig bebaut und zählt zu den NO₂-Belastungsschwerpunkten im Ruhrgebiet (NO₂-Jahreswert 2009: 56 µg/m³, davon 34 µg/m³ Hintergrundbelastung). Nachstehend sind Maßnahmen bzw. Szenarien sowie die hierfür berechneten NO₂-Minderungen im Jahresmittel aufgelistet:

„grüne“ Umweltzone (nur noch grün plakettierte Fahrzeuge dürfen fahren)	- 4 µg/m ³
Sperrung der Straße für Nutzfahrzeuge > 3,5 Tonnen	- 9 µg/m ³
„grüne“ Umweltzone und Sperrung für Nutzfahrzeuge > 3,5 Tonnen	- 11 µg/m ³
Szenario: alle Diesel-Pkw werden durch Otto-Pkw Euro 4 ersetzt	- 4 µg/m ³
Szenario: alle Kfz haben den Emissionsstandard Euro 6/VI	- 17 µg/m ³

Der NO₂-Jahresgrenzwert könnte demnach derzeit an der Gladbecker Straße nur erreicht werden, wenn alle Kfz bereits den Emissionsstandard Euro 6/VI hätten. „Grüne“ Umweltzone, Lkw-Durchfahrtverbot und mehr Ottofahrzeuge würden zwar zu einer teils deutlichen Entlastung führen, zur Grenzwertehaltung müssten jedoch zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden.

Stellt man sich andererseits die Frage, wie stark die Verkehrsmenge reduziert werden müsste, um den NO₂-Jahreswert von 40 µg/m³ derzeit auf der Gladbecker Straße einzuhalten, zeigen die Rechnungen: die Verkehrsmenge müsste auf ein Viertel reduziert werden, damit angesichts der derzeitigen Flottenzusammensetzung der Grenzwert für das NO₂-Jahresmittel eingehalten wird.

Was ist zu tun? – Weitere Ansätze zur Belastungsminderung

Maßnahmen zur Reduzierung der NO₂-Belastungen zielen auf:

- die Modernisierung der Fahrzeugflotte
- Verkehrslenkung
- Verkehrervermeidung
- Sonstige Maßnahmen

1. Modernisierung der Fahrzeugflotte

Vorzeitige Einführung der Euro-6/VI-Norm für Pkw und schwere Nutzfahrzeuge

Eine rasche Marktdurchdringung mit Euro-6/VI-Fahrzeugen noch vor der verpflichtenden Einführung der Euro-Normen ist über stärkere finanzielle Anreize als derzeit über die Kfz-Steuer zu erreichen. In den Niederlanden wird beispielsweise ein Euro 6-Pkw in 2010 mit 1500 Euro bezuschusst, in 2011 mit 1000 Euro in 2012 noch mit 500 Euro. Auch die Erfahrungen mit der Umweltprämie zeigen, dass eine attraktive finanzielle Förderung sehr wirkungsvoll ist. Ein vergleichbarer Ansatz in den Jahren 2013 und 2014, wenn ein deutlich breiteres Angebot an Euro 6-Fahrzeugen zur Verfügung stehen dürfte, könnte die Entfernung der besonders problematischen Euro 3- und Euro-4-Diesel-Pkw aus der Flotte befördern.

Das Förderprogramm zur Anschaffung emissionsarmer schwerer Nutzfahrzeuge (Innovationsprogramm) wird zum 1. Juli 2011 auf Euro VI ausgerichtet, um eine frühzeitige Marktdurchdringung dieser Fahrzeuge zu erreichen.

Finanzielle Unterstützung der Nachrüstung von Fahrzeugen mit NO_x-mindernden Abgasreinigungssystemen

Die Nachrüstung von Fahrzeugen mit nachweislich wirksamen NO_x-Minderungssystemen kann durch finanzielle Anreize (z. B. Bonus-Malus-System analog zur Partikelfilternachrüstung) gefördert werden. Hierzu müssten zunächst die Zulassungsanforderungen für die Nachrüstsysteme geregelt werden.

Weiterentwicklung emissionsorientierter Mautgebühren für Nutzfahrzeuge

Zu prüfen ist, ob sich eine Ausdehnung des Konzeptes der emissionsorientierten Mautgebühren, das derzeit für Nutzfahrzeuge ab 12 Tonnen gilt, auf Nutzfahrzeuge ab 3,5 Tonnen und auf Euro VI positiv auf die Emissionssituation im innerstädtischen Verkehr auswirkt.

Umstellung der ÖPNV-Busflotte auf NO₂-arme Busse

Im ÖPNV muss eine weitere Minderung der Stickstoffoxidemissionen angestrebt werden. Eine Möglichkeit dazu ist z. B. der verstärkte Einsatz von Erdgasbussen, da mit dieser Technik wirkungsvoll NO_x- bzw. NO₂-Emissionen aus Bussen vermieden werden können. Dieselbusse sollten mit einer auch im realen Straßenbetrieb wirksamen NO_x-Minderungstechnik erstausgestattet bzw. nachgerüstet sein. Untersuchungen des Landesamts für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen und des Umweltbundesamts zufolge sind die NO_x-Emissionen im realen Fahrbetrieb und insbesondere bei niedrigen Abgastemperaturen deutlich höher als die Prüfstandsmessungen erwarten lassen. Technische Weiterentwicklungen und Anpassungen an den Einsatzzweck der Busse sind weiterhin erforderlich.

Hybridtechnik und Elektromobilität vorantreiben

Das Potenzial von Hybridbussen im ÖPNV in Bezug auf die NO_x-Minderung soll im Rahmen von Modellprojekten zur Elektromobilität des BMU (Förderprogramm „Hybridbusse für einen umweltfreundlichen ÖPNV“) sowie des BMVBS in Modellregionen in NRW (Rhein-Ruhr-Gebiet), Hessen (Rhein-Main-Gebiet) und Sachsen (Leipzig und Dresden) nachgewiesen und die Markteinführung vorangetrieben werden. Hier können sich Perspektiven in Bezug auf die Emissionsminderung ergeben /5/. Dies gilt insbesondere dann, wenn einzelne Strecken rein elektrisch zurückgelegt werden. Zur Deckung des zusätzlichen Strombedarfs sollte Strom aus regenerativen Energien herangezogen werden.

Finanzielle Anreize für Anschaffung/Nutzung moderner verbrauchsarmer Fahrzeuge

Mit der Erweiterung des Angebotes an verbrauchsarmen - und im Vergleich zu Dieselfahrzeugen deutlich weniger NO_x und NO₂ emittierenden - Ottomotorfahrzeugen könnte der Dieselanteil in der Flotte wieder zurückgedrängt werden.

Minderungspotenziale werden zudem im Bereich **Dienstwagen** gesehen, wenn deren Besteuerung sich am Emissionsverhalten unter Berücksichtigung von Klimaschutzaspekten orientiert. Die Reform der Dienstwagenbesteuerung erscheint sowohl aus Gründen der Steuergerechtigkeit als auch klimapolitisch überfällig. Wird dieses Steuersystem mit Umweltstandards der Fahrzeuge verknüpft, könnte neben dem Entlastungseffekt für die Emissionssituation - insbesondere bei NO₂ durch die Einführung von Euro 6-Dieselfahrzeugen - auch ein zusätzlicher Innovationsschub für die Fahrzeugindustrie ausgelöst werden, was letztendlich die politisch gewünschte Zukunftsfähigkeit der Automobilbranche unterstützt.

In Deutschland sind rund 42 Mio. Pkw (Stand 31.12.2008) zugelassen, davon rund 5 Mio. als Firmen oder Dienstwagen (12 %). Bei Neuwagenzulassungen beträgt der Anteil an Firmen- und Dienstwagen jedoch rund die Hälfte aller 3 Mio. Zulassungen (Stand 2008). Aufgrund des überproportionalen Anteils von Firmenwagen bei den Oberklassewagen und Geländewagen dürfte bei einem Gesamtanteil von 12 % an der Pkw-Flotte gut ein Viertel aller Pkw-Emissionen in Deutschland durch Firmenwagen verursacht werden. Aufgrund der mit Dienstfahrzeugen verbundenen hohen Verkehrsleistungen sind diese Fahrzeuge überwiegend Dieselfahrzeuge, die zwar weniger Kraftstoffverbrauch und damit weniger CO₂ emittieren, aber bekanntermaßen erheblich für die NO₂-Überschreitungssituationen verantwortlich sind.

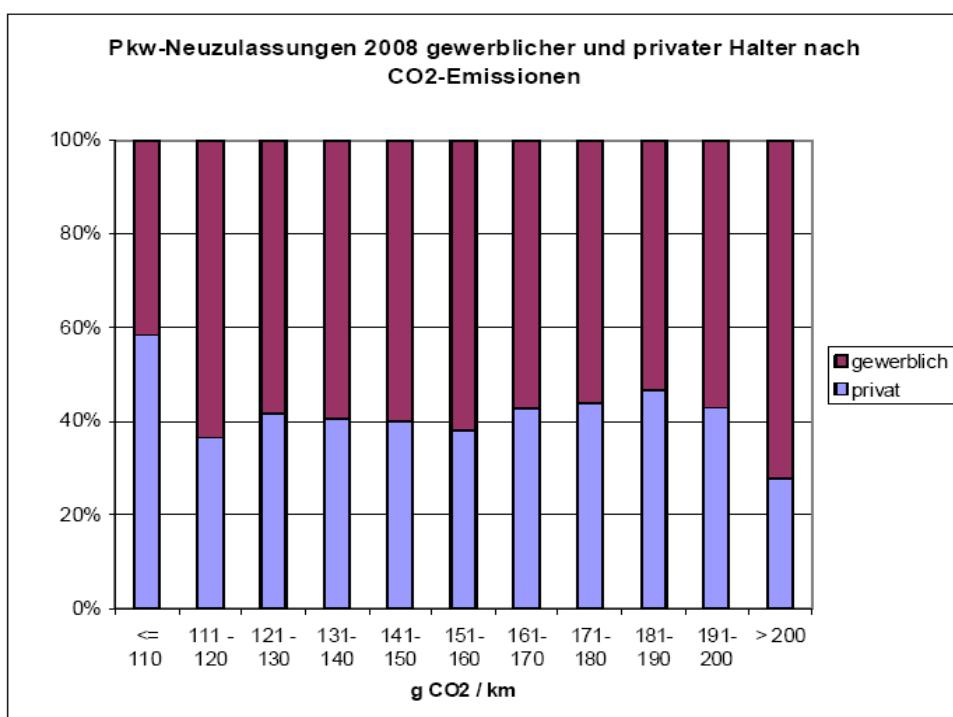


Abb. 5: Anteil privater und gewerblicher Halter bei den Pkw-Neuzulassungen 2008,
Quelle: UBA, Febr. 2009

Von den bestehenden Regelungen der steuerlichen Behandlung von Dienstwagen nach dem Einkommenssteuergesetz geht keine umweltorientierte oder sozial gerechte Steuerungswirkung aus - im Gegenteil: Durch die Anwendung der Listenpreismethode werden die Vorteile für Angestellte u. a. um so größer je höher der Anteil und der Umfang privat gefahrener Kilometer ist. Bei privater Nutzung der Dienstwagen muss der Nutzer monatlich im Rahmen der Einkommensteuer 1 % des Listenpreises des

Fahrzeugs bei Erstzulassung als geldwerten Vorteil versteuern. Diese niedrige pauschale Besteuerung ist für Unternehmen ein Anreiz, einen Teil des Gehalts an den Arbeitnehmer in Form von Dienstwagen auszuzahlen.

Im Bericht des UBA zu „Umweltschädliche Subventionen in Deutschland“ (Juni 2010) wird eingeschätzt, dass ein Steuerzuwachs durch die Anhebung des geldwerten Vorteils von 1 % auf 1,5 % des Listenpreises von jährlich 500 Mio. € erzielbar wäre. Mit dieser Erhöhung der %-Regelung des geldwerten Vorteils sowie der Kopplung mit der Einführung einer CO₂-abhängigen und abgasbezogenen Komponente - wie sie in Großbritannien 2002 eingeführt wurde - könnte ein wirksamer Anreiz zu verbrauchs- und emissionsärmeren Fahrzeugen gesetzt werden, ohne dass zusätzliche staatliche Subventionen damit verbunden wären.

Ein Vorschlag zur Neuausrichtung der Dienstwagenbesteuerung sollte sich an den beiden Komponenten:

1. Betriebliche Nutzung von Dienstfahrzeugen

Orientierung der steuerlichen Absetzbarkeit der Anschaffungs- und Kraftstoffkosten an der Euro-Norm und am CO₂-Ausstoß der Fahrzeuge mit einer zeitlichen Staffelung

2. Privatnutzung der Dienstfahrzeuge

Kopplung der Besteuerung des geldwerten Vorteiles der privaten Nutzung an die Euro-Norm und die CO₂-Emissionen mit einer zeitlichen Staffelung

ausrichten, ohne den prinzipiellen steuerlichen Ansatz über das Einkommenssteuergesetz und Unternehmenssteuergesetz zu ändern.

2. Verkehrslenkung (Verstetigung des Verkehrs, weniger Halte)

Immissionssensitive Ampelschaltung und Einbahnstraßenregelungen für eine grüne Welle

Durch geeignete Ampelsteuerungen können emissionsintensive Fahrzustände vermieden werden. Eine solche Ampelschaltung, bei der die aktuelle Immissionsbelastung berücksichtigt wird, ist im Frühjahr 2010 im nordrhein-westfälischen Hagen in Betrieb genommen worden. Untersuchungen über die Auswirkungen werden in Kürze vorliegen.

Ähnliche Ansätze werden bei einem vom BMVBS geförderten Projekt zum „Umweltorientierten Verkehrsmanagement“ in Braunschweig verfolgt. Durch dynamische Maßnahmen der Verkehrsorganisation und der Verkehrslenkung sollen die verkehrsbedingten Luftschadstoffbelastungen reduziert werden. Durch Pförtnerampeln wird die einfahrende Verkehrsmenge geregelt und mit einem anschließenden abgestimmten Ampelkonzept die Verstetigung des Verkehrs erreicht. Erste Testergebnisse liegen seit Mai 2010 vor, das Projekt wird aktuell in der zweiten Phase fortgeführt und wird weiterhin vom BMVBS gefördert. Das Minderungspotential liegt am Belastungsschwerpunkt für NO_x bei ca. 10 %.

Eine „Grüne Welle“ lässt sich nur in einer Fahrtrichtung realisieren. Wenn der Verkehr in Einbahnstraßen geführt wird, kann auch die Gegenrichtung von der „Grünen Welle“ profitieren.

Lkw-Routenkonzepte und Lkw-Navigationssysteme

Indem Lkw-Lieferverkehre aus den Innenstädten soweit als möglich herausgehalten und auf den Hauptrouten geführt werden, werden Emissionen und Störungen des sonstigen Verkehrsflusses vermindert. Lkw-Fahrer sind häufig ortsfremd und benutzen herkömmliche Navigationssysteme, die für den Lkw-Lieferverkehr nicht geeignet sind.

Daher ist die verstärkte Nutzung spezieller Lkw-Navigationssysteme zu fördern. Ein Pilotprojekt zur Lkw-Navigation im nachgeordneten Netz hat in Nordrhein-Westfalen die IHK zu Dortmund mit den Städten Hamm und Dortmund aufgelegt.

Grundsätzlich sollte die Verfestigung des Verkehrs allerdings nicht in jedem Fall zu einer Verkürzung der Reisezeit führen, da derartig positive Anreize erfahrungsgemäß zu einem kontraproduktiven Zuwachs an motorisiertem Individualverkehr (MIV) führen.

Güterverkehrs-Logistik

Der aktuelle Masterplan für Güterverkehr und Logistik /3/ sieht Maßnahmen vor, die neben der Bewältigung der Güterverkehrsströme zukünftig auch mit dem Verkehr verbundene Umweltbeeinträchtigungen einschließlich der NO_x-Emissionen mindern sollen. Dazu gehören u. a.

- die Steigerung der Logistikeffizienz,
- die Einführung von City-Logistik und
- die Verlagerung von Gütertransport auf Schiff und Schiene.

3. Ausbau alternativer Mobilitätskonzepte

Ausbau und Förderung des ÖPNV, Rad- und Fußverkehrs

Die Finanzierungsbasis des ÖPNV muss in Anbetracht der Notwendigkeit für eine umwelt- und klimafreundliche, energieeffiziente Mobilität langfristig gesichert und stabilisiert werden. Mit den Kürzungen der Bundeszuschüsse nach dem Entflechtungsgesetz auf jährlich 1,33 Mrd. € bis 2013 und dem Auslaufen bis 2019 sowie den Kürzungen bei den Ausgleichsleistungen für den Ausbildungsverkehr (nach § 45 Personenbeförderungsgesetz) sowie der Kürzungen der Regionalisierungsmittel um 7,4 % (2006-2009) verbunden ist ein Investitionsrückstau bei den Verkehrsunternehmen, d. h. das Alter der Fahrzeuge steigt weiter an bzw. die Erneuerung der Flotte

wird zeitlich weiter gestreckt. Einer Erhöhung der Fahrpreise zur Verbesserung der Einnahmesituation sind enge Grenzen gesetzt, um dem Ausweichen auf den motorisierten Individualverkehr wirkungsvoll zu begegnen.

Die Verlagerung von Pkw-Fahrten auf den ÖPNV ist jedoch nur dann eine wirksame Maßnahme, wenn die Stickoxidemissionen der Busse in den kommenden Jahren deutlich gesenkt werden (vgl. hierzu S. 16, Umstellung Busflotte).

Der Nationale Radverkehrsplan sollte fortgeschrieben und die damit verbundene Förderung durch den Bund weiterentwickelt werden. Gleichzeitig sollte auch die Förderung des Radverkehrs auf kommunaler Ebene fortgesetzt werden.

Mit dem zunehmenden Angebot von Elektrofahrrädern können neue Nutzerkreise für den Radverkehr erschlossen werden, denn Fahrradfahren wird damit weniger anstrengend. Es wird somit z. B. auch für weniger sportliche Menschen oder für längere Fahrten attraktiver. Derzeit werden zwei aufeinander abgestimmte Forschungsvorhaben (BMVBS und UBA) zu Potenzialen des Radverkehrs für den Stadtverkehr bzw. den Klimaschutz durchgeführt.

Rad- und Fußverkehr sind emissionsfrei, so dass mit jedem Pkw-Kilometer, der auf diese Verkehrsträger verlagert wird, die entsprechende NO_x-Emission eingespart wird. Mit dem Nationalen Radverkehrsplan 2002-2012 wird der Radverkehr in Deutschland seit 2002 bundesweit gefördert, z. B. durch Einrichtung eines eigenen Titels im Bundeshaushalt für den Bau und Unterhalt von Radverkehrsanlagen an Bundesstraßen in Höhe von 100 Mio. € pro Jahr (ca. 2 % der Mittel für Straßenbauinvestitionen) sowie Bereitstellung von jährlich etwa 2 Mio. € für nichtinvestive Maßnahmen im Bereich Öffentlichkeitsarbeit, Kommunikation und Forschung.

Rad- und Fußverkehr eignen sich besonders zum Ersatz kurzer Pkw-Fahrten bis etwa 5 km Länge, und damit etwa der Hälfte aller Pkw-Fahrten. Da diese Fahrten besonders innerorts stattfinden, trägt die Förderung des Fuß- und Radverkehr gezielt zur Emissionsminderung im Stadtverkehr bei. Nach Berechnungen des

Umweltbundesamtes lassen sich damit etwa 5 - 10 % der Stickoxidemissionen des städtischen Pkw-Verkehrs vermeiden.

Auch die Erhöhung des Anteils des Fußverkehrs kann zu einer Verminderung des motorisierten Individualverkehrs führen. Dafür muss das Zu-Fuß-Gehen sicherer, gesünder, angenehmer und attraktiver werden. In Hannover findet dieses Konzept Unterstützung in mehreren Projekten von Vereinen/Verbänden zur Mobilitätserziehung von Kindern und Jugendlichen/Erwachsenen, wie z. B. den Projekten „Walking-Bus: Der Schulbus auf Füßen“ und die Förderung der VCD-Veröffentlichungen „Ohne Auto mobil“ und „Die Mobilitätsfibel“. Weiterhin gibt es für die Stadt Hannover den *Pharus-Plan*, der von der Interessengemeinschaft FUSS e. V. erstellt wurde. In dem Plan im Maßstab 1 : 12000 sind Abkürzungen für Fußgänger farblich hinterlegt.

Die Kampagne „Kopf an: Motor aus. Für Null CO₂ auf Kurzstrecken.“ im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative trägt zur Imageförderung des Rad- und Fußverkehrs auf Kurzstrecken bei.

Förderung von Produkten und Dienstleistungen geringer Transportintensität

Die Maßnahmen zur Verkehrsverflüssigung und Verkehrsvermeidung liegen überwiegend in der Zuständigkeit des Verkehrs- und teilweise des Wirtschaftsressorts. Ihre Umsetzung setzt eine enge Verknüpfung der Aktivitäten in den Bereichen Umwelt, Verkehr und Wirtschaft voraus. Die Luftreinhalte-Erfahrungen der Länder zeigen, dass allein mit den Maßnahmen, die in der Zuständigkeit des Umweltbereichs liegen, die NO₂-Belastung nicht in ausreichendem Maße reduziert werden kann. Wenn die Transportintensität von Produkten und Dienstleistungen ein wesentliches Kriterium für die Wirtschaft wäre und individuelle Mobilität nicht zwangsläufig Motorisierung bedeuten würde, wäre dies nicht allein ein Gewinn für die Luftqualität, auch Lärm- und CO₂-Emissionen würden gemindert, natürliche Ressourcen geschont und Abhängigkeiten vermieden.

4. Sonstige Maßnahmen

Minderung der NO_x-Emissionen von Binnenschiffen durch Förderprogramme

Wegen der langjährigen Nutzungszeiten von Schiffsmotoren könnten durch die Förderung der Nachrüstung von NO_x-Minderungseinrichtungen vergleichsweise kurzfristig Minderungspotenziale ausgeschöpft werden.

Minderung der NO_x-Emissionen von mobilen Maschinen und Geräten

Als Ansatzpunkte in diesem Bereich sind zu nennen: Zeitnahe Fortschreibung der Abgasbegrenzungen und Vorgaben für den Betrieb dieser Maschinen und Geräte in belasteten Bereichen. NO₂-neutrale Partikelfilter.

Luftschadstoffemissionen als Kriterium bei der Auftragsvergabe durch die öffentliche Hand

Bei Ausschreibung von Aufträgen (Verkehrsleistungen, Bauvorhaben, etc.) bietet die Berücksichtigung von Anforderungen an die Emissionen (NO_x, Partikel, CO₂, Lärm) oder aber an das Höchstalter von Fahrzeugen bzw. Maschinen ein weiteres Minderungspotential.

Besondere Anforderungen an Großbaustellen

An Baustellen, insbesondere an solchen, die für eine längere Dauer bestehen, sind spezielle Emissionsminderungsanforderungen festzuschreiben.

Zusätzliche Forderungen an die EU

Im Rahmen der Revision der Luftqualitäts-Richtlinie in 2013 sollte geprüft werden, inwieweit eine weitere befristete Öffnungsklausel für besonders belastete Bereiche geschaffen werden kann (z. B. Fristverlängerung bis 2020 unter Würdigung der im konkreten Einzelfall ergriffenen Minderungsmaßnahmen und erzielten Wirkungen, Berücksichtigung von Eignung und Verhältnismäßigkeit von Minderungsmaßnahmen).

Finanzielle Anreize für Euro 6/VI-Fahrzeuge müssen verstärkt werden, um insbesondere auch das Fahrzeug-Angebot vorzeitig deutlich zu erhöhen - diesbezügliche Aktivitäten sollten sich angesichts des EU-weit bestehenden Handlungsbedarfs nicht nur auf die nationale Ebene beschränken.

Dringend erforderlich ist die Überarbeitung der Zulassungsvorschriften für neue Pkw. Es muss sichergestellt werden, dass Fahrzeuge auch unter realen Betriebsbedingungen im Stadtbetrieb die Emissionsgrenzwerte einhalten und die Abgasminderungstechniken unter diesen Bedingungen funktionsfähig sind. Hierfür ist ein den tatsächlichen Bedingungen angepasster Prüfzyklus notwendig.

Für Untersuchungsvorhaben, insbesondere die Vervollständigung und Weiterentwicklung des Handbuchs für Emissionsfaktoren sollte die EU Finanzmittel zur Verfügung stellen. Ferner wird angeregt, dass dieses Handbuch künftig europaweit für Modellrechnungen herangezogen wird.

/1/ Dr. Reinhold Görgen und Udo Lambrecht „Hohe Stickstoffdioxidbelastungen – Können die NO₂-Grenzwerte im Jahr 2010 eingehalten werden?“, Immissionsschutz 1/08 und dem der Auftrag des Umweltministeriums Baden-Württemberg erstellte Bericht des IFEU-Instituts „Zukünftige Entwicklung der NO₂-Emissionen des Verkehrs und deren Auswirkungen auf die NO₂-Luftbelastung in den Städten in Baden-Württemberg“ (2007).

/2/ „Auswirkungen zukünftiger NOx- und NO₂-Emissionen des Kfz-Verkehrs auf die hochbelasteten Straßen in Baden-Württemberg“, Bericht des IFEU-Instituts vom Februar 2010 im Auftrag des Umweltministeriums Baden-Württemberg.

/3/ Masterplan Güterverkehr und Logistik, Stand September 2008

/4/ „Tendenzen der NO₂-Belastung im Land Brandenburg“, Bericht des Ing.büros Lohmeyer vom Dezember 2009 im Auftrag des Umweltministeriums Brandenburg.

/5/ <http://www.bmvbs.de/dokumente/-,302.1092406/Artikel/dokument.htm>

und

<http://www.pt-elektronomobilitaet.de/projekte/Hybridbusse>

Anhang 1

Bundeseinheitliche Vorgehensweise bei Notifizierungen von Gebieten mit Überschreitungen der Grenzwerte für Stickstoffdioxid

Voraussetzungen einer Fristverlängerung

Die Voraussetzungen einer Fristverlängerung für NO₂ sind in Art. 22 der EU-RL 2008/50/EG aufgeführt:

- Ein Luftreinhalteplan ist erstellt, der den Anforderungen des Anhangs XV A. entspricht.
- Informationen gemäß Anhang XV B. werden bereitgestellt.
- Der Luftreinhalteplan zeigt auf, wie die Einhaltung der Grenzwerte vor Ablauf der neuen Frist erreicht werden soll.
- Im Zeitraum der Verlängerung darf der Grenzwert höchstens um die maximale Toleranzmarge überschritten werden (bei NO₂-Jahresmittel also max. 60 µg/m³).

Bezugsjahr der Notifizierung

Als Bezugsjahr soll das Jahr 2010 verwendet werden. Für bestimmte hoch belastete Gebiete können die Länder auch ein früheres Basisjahr wählen.

Zeitpunkt der Notifizierung

Die Länder übersenden die ausgefüllten Formulare (siehe unten) bis zum 30.06.2011 dem BMU und dem UBA. Das BMU wird nach Zusammenfassung durch das UBA die Notifizierungen möglichst gebündelt an die Kommission übersenden.

Der Termin 30.06.2011 ist kompatibel mit den Anforderungen der EU-Kommission, die die Notifizierungen bis spätestens September 2011 erwartet (vor dem Zeitpunkt, zu dem die Messungen und Beurteilungen der Luftqualität für 2010 an die Kommission zu liefern sind).

Bearbeitung der Formblätter

Die Bearbeitung soll sich an der „Interpretationshilfe für die Voraussetzungen einer Fristverlängerung zur Einhaltung der PM₁₀-Grenzwerte bis 2011 und der Stickstoffdioxid-Grenzwerte bis 2015“ orientieren. Diese Vorgehensweise hat sich für die Notifizierungen für PM₁₀ bewährt und ist im Abschnitt 3.1 der Interpretationshilfe beschrieben.

Das Formblatt 8 für die Nachweise der Umsetzung relevanter EU-Richtlinien wird bundesweit von BMU/UBA ausgefüllt und den Ländern zur Verfügung gestellt. Dabei sind die Angaben zur NEC-Richtlinie 2001/81/EG von besonderer Bedeutung.

Formblatt 10 betrifft nur PM₁₀ und braucht nicht bearbeitet zu werden.

Weitere Hinweise zur Bearbeitung der Formblätter enthält das Papier „Guidance On Preparing NO₂ Notification Documents“, das im Entwurf auf dem von der Kommission durchgeführten NO₂-Workshop in Brüssel (14. und 15. April 2010) vorgelegt

worden ist. Allerdings ist dieser Leitfaden aus Sicht der Ingenieurbüros geschrieben, die später im Auftrag der Kommission die Formblätter überprüfen, und enthält teilweise sehr weitgehende Anforderungen an den Detaillierungsgrad. Dieser Leitfaden ist nicht bindend.

Berechnung/Abschätzung des regionalen NO₂-Hintergrundes

Die Berechnung/Abschätzung der regionalen NO₂-Hintergrundbelastung im Jahr 2015 soll möglichst realitätsnah erfolgen.

Behandlung von Überschreitungsfällen, für die die Voraussetzungen einer Fristverlängerung nicht nachgewiesen werden können

Nach derzeitigem Kenntnisstand ist zu erwarten, dass für eine Reihe von Überschreitungsfällen nicht alle Voraussetzungen einer Fristverlängerung nachgewiesen werden können. Dies betrifft insbesondere Überschreitungsfälle mit NO₂-Jahresmittelwerten über 60 µg/m³. Auch für diese Fälle sollen die Formblätter ausgefüllt und somit die eingeleiteten Minderungsmaßnahmen dokumentiert werden. Dies entspricht einer Empfehlung des von der Kommission durchgeführten NO₂-Workshop in Brüssel (14. und 15. April 2010) und verbessert die deutsche Position in dem nachfolgenden Verfahren der EU-Kommission.

Überschreitungsfälle, die erstmals 2011 und danach auftreten

Nach Auffassung der Kommission ist eine Notifizierung von „neuen“ Überschreitungsfällen, die erstmals nach 2010 auftreten, nicht möglich. In diesen Fällen ist ein Luftreinhalteplan aufzustellen, dessen Maßnahmen darauf ausgerichtet sind, die Einhaltung der Grenzwerte kurzfristig zu erreichen.

Seit Februar 2010 liegt das neue Handbuch für Emissionsfaktoren (HBEFA 3.1) vor, dem Emissionsfaktoren für verschiedene Fahrzeugtypen und Verkehrssituationen entnommen werden können. Allerdings wird für die im Zuge der Luftreinhalteplanung durchzuführenden Modellrechnungen noch Ergänzungsbedarf gesehen. So werden insbesondere für Prognoserechnungen zur Ermittlung der Wirksamkeit von Minderungsmaßnahmen Faktoren für weitere Fahrzeugtypen und Verkehrssituationen benötigt. Es fehlen insbesondere Emissionsfaktoren

- die Geschwindigkeitsregelungen auf Hauptverkehrsstraßen abdecken,
- die spezielle Straßenführungen (z. B. Kreisverkehre) betreffen,
- für Fahrzeugtypen, die z. B. mit Partikelfilter (z. B. Euro 3-Fahrzeuge), AGR, SCR- oder SCRT-Technik nachgerüstet wurden,
- für Fahrzeugtypen, die mit Hybridantrieben (verschiedene Technikvarianten) ausgestattet sind sowie
- für Fahrzeugtypen, die mit anderen als mit Otto- oder Dieselkraftstoff (z. B. LPG, CNG, E85, Bio-kraftstoffe) betrieben werden.

Bei folgenden Emissionsfaktoren besteht Nachbesserungsbedarf:

- für Euro 5/V-Fahrzeuge, da hier die Anzahl der Messungen als zu gering betrachtet wird (Information aus verschiedenen Quellen),
- für Euro 6/VI-Fahrzeuge, da keine repräsentativen Messungen existieren (Information aus verschiedenen Quellen).

Zudem ist eine Neubestimmung der Emissionsfaktoren für Aufwirbelung und Abrieb bei PM10 zwingend erforderlich.

Hier wird Handlungsbedarf auf Bundes- und ggf. EU-Ebene gesehen.

Anhang 2

NO₂-Immissionsmessungen mit Chemilumineszenz-Geräten älterer Bauart

Im Jahr 2005 wurde die CEN-Norm DIN EN 14211, Luftqualität - Messverfahren zur Bestimmung der Konzentrationen von Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid mit Chemilumineszenz veröffentlicht. Ihre Anwendung ist für Messnetze im Rahmen der Luftqualitätsüberwachung auf Basis der EU-Richtlinie 2008/50/EG als Referenzmessverfahren verbindlich. Alle NO₂-Messgeräte müssen entweder dem Referenzverfahren entsprechen oder nachweislich gleichwertige (äquivalente) Messergebnisse liefern. Diese Norm enthält scharfe Anforderungen für eine Eignungsprüfung von Geräten und deren Einsatz in Messnetzen.

Es ist nach Expertenmeinung davon auszugehen, dass die Mehrheit der 2005 am Markt erhältlichen Geräte nicht in der Lage war, die Anforderungen dieser Norm einzuhalten. Diese ältere Gerätegeneration befindet sich zum Teil noch in den Messnetzen der Bundesländer; zumindest wurden zahlreiche Messergebnisse der vergangenen Jahre noch mit Geräten dieser älteren Generation erzeugt. Mittlerweile haben alle namhaften Gerätehersteller nach Veröffentlichung der DIN EN 14211 neue Geräteversionen auf dem Markt und unterzogen sie erfolgreich Eignungsprüfungen auf Basis dieser Anforderungen. Die neue Gerätegeneration misst demnach entsprechend der Norm.

Ein besonderer Schwachpunkt der älteren Gerätegeneration ist eine beträchtliche, negative Querempfindlichkeit gegenüber Wasserdampf (Luftfeuchte), die je nach Hersteller und Bauausführung aber sehr unterschiedlich ausgeprägt sein kann. Dies führt zu Minderbefunden bei der NO- und NO_x-Messung (Quenching), die zusätzlich durch Verminderung des Konverterwirkungsgrads bei NO₂-Messungen verstärkt werden können. In der neuen Gerätegeneration konnte diese Querempfindlichkeit gegenüber Luftfeuchte durch den Einbau integrierter Probegastrockner weitgehend behoben werden.

Vergleichsmessungen mit befeuchteten Prüfgasen zwischen der alten und neuen Gerätegeneration haben gezeigt, dass für Geräte verschiedener Hersteller (z. B. Environment AC 31, ABI Modell 200, Horiba APNA 360) Minderbefunde bei der NO_x- und der NO₂-Messung von 5 % bis über 10 % auftreten. Die Minderbefunde hängen von Gerätetyp und der Luftfeuchte ab. Es ist deshalb davon auszugehen, dass mit der älteren Gerätegeneration erzeugte NO₂-Messergebnisse (auch Jahresmittelwerte) um ca. 5 % bis 10 % zu niedrig bestimmt werden.

Da die Passivsammler zur Messung von NO₂ mit den Ergebnissen kontinuierlicher NO₂-Messungen kalibriert werden, betreffen die Minderbefunde auch die Ergebnisse von Passivsammlermessungen früherer Jahre.

Mögliche Minderbefunde bei NO₂-Messungen mit Geräten älterer Bauart in den Messnetzen der Länder und des Bundes sollten deshalb bei der Interpretation von Trends der NO₂-Konzentrationen über mehrere Jahre und auch bei Vergleichen von Messergebnissen verschiedener Jahre unter Verwendung unterschiedlicher Gerätegenerationen in Betracht gezogen werden.

Insgesamt wird dadurch die Einhaltung der NO₂-Grenzwerte der Richtlinie 2008/50/EG gegenüber früheren Prognosen auf der Grundlage älterer Messdaten um ca. 5 - 10 % weiter erschwert.