


Luftreinhalte-/ Aktionsplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe

Teilplan Karlsruhe

Bewertung der Maßnahmen

 Minderungspotentiale für den Luftschadstoff NO₂






Luftreinhalte-/ Aktionsplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe

Teilplan Karlsruhe

Bewertung der Maßnahmen

 Minderungspotentiale für den Luftschadstoff NO₂

HERAUSGEBER

LUBW, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-
Württemberg
Postfach 10 01 63, 76231 Karlsruhe

BEARBEITUNG

UMEG, Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Geräte-
sicherheit Baden-Württemberg (ab 01.01.2006 LUBW)
Großoberfeld, 76135 Karlsruhe
Fachgebiet 4.2 – Anlagentechnik und Modellierung
Dezember 2005



Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	3
2	ÜBERSICHT DER IM TEILPLAN KARLSRUHE VORGESEHENEN MAßNAHMEN	4
3	BEWERTUNG DER MAßNAHMEN	6
3.1	Maßnahmen bezüglich des Straßenverkehrs	6
3.1.1	Technische Maßnahmen am Fahrzeug (Städtischer Fuhrpark)	7
3.1.2	Infrastrukturelle Maßnahmen	7
3.1.3	Verkehrslenkende Maßnahmen	9
3.1.4	Verkehrsbeschränkende Maßnahmen	11
3.2	Sonstige Maßnahmen	15
3.3	Zusammenfassung der Maßnahmenwirkung	16
4	LITERATUR	18
5	ANHANG	19



1 Einleitung

Vom Regierungspräsidium Karlsruhe wurde für die Stadt Karlsruhe im September 2005 der Entwurf des Luftreinhalteplans/ Aktionsplans [1] veröffentlicht. Der Entwurf lag in der Zeit vom 30.09. bis 28.10.2005 bei der Stadt Karlsruhe und dem Regierungspräsidium Karlsruhe zur Einsicht aus und wurde zudem auf den jeweiligen Internetseiten zur Verfügung gestellt. Zu dem Planentwurf konnten alle interessierten Bürger, Verbände und Institutionen bis zum 28.10.2005 schriftlich Stellung nehmen.

Im Entwurf des Luftreinhalteplans sind gemäß 22. BImSchV (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft) [2] verschiedene Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität beschrieben. Diese Maßnahmen sind entsprechend des Verursacheranteils und unter Beachtung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit gegen alle Emittenten zu richten, die zum Überschreiten der Beurteilungswerte beitragen (§ 47 Abs. 4 BImSchG). Um zu prüfen, wie sich die vorgeschlagenen Maßnahmen auf die Luftschadstoffbelastung auswirken, sind diese entsprechend zu bewerten. Dabei ist insbesondere die Auswirkung der Maßnahmen auf die Immissionsituation an den Messstellen mit Überschreitungen der Beurteilungswerte nach 22. BImSchV zu untersuchen. In Karlsruhe ist dies der Messpunkt Karlsruhe-Straße (Reinhold-Frank-Straße), der in den Messjahren 2002, 2003 und 2004 eine Überschreitung des jeweils gültigen Summenwertes aus Grenzwert und Toleranzmarge für das NO₂-Jahresmittel zeigte.

Im vorliegenden Bericht werden die im Entwurf des Luftreinhalteplans für die Stadt Karlsruhe vorgesehenen Maßnahmen bewertet. In Zusammenarbeit mit dem Regierungspräsidium Karlsruhe, als federführende Behörde, werden von der UMEG (ab 01.01.2006 LUBW) die allgemeinen Maßnahmen (M 1 bis M 13 und M 17, M 18) sowie die verkehrsbeschränkenden Maßnahmen (M 14 bis M 16) betrachtet. Für die verkehrsbeschränkenden Maßnahmen werden Emissions- und Immissionssimulationen durchgeführt und die Wirkung der Maßnahmen auf die Immissionsituation bestimmt.



2 Übersicht der im Teilplan Karlsruhe vorgesehenen Maßnahmen

Maßnahmen bezüglich des Straßenverkehrs

Technische Maßnahmen am Fahrzeug (Städtischer Fuhrpark)

- M 1 Nachrüstung von Dieselfahrzeugen mit einer Kombination aus Partikelfilter und integriertem Katalysator, sobald entsprechende Nachrüstsätze auf dem Markt zur Verfügung stehen.
- M 2 Neubeschaffung von Pkw und Transportern mit Erdgasmotor oder mindestens mit Schadstoffklasse EURO 4 sowie bei Transportern zusätzlich mit Partikelfilter.
- M 3 Neubeschaffung von Lkw möglichst mit Schadstoffklasse EURO 4 oder besser, in Ausnahmefällen mit EURO 3, und Partikelfilter.
- M 4 Neubeschaffung von Maschinen und Geräten mit Partikelfilter bzw. Nachrüstung, soweit wirtschaftlich und technisch möglich.

Infrastrukturelle Maßnahmen

- M 5 Ausbau der B 36.
- M 6 Bau des Straßentunnels Kriegsstraße.
- M 7 Einrichtung neuer Park&Ride-Stellplätze.

Verkehrslenkende Maßnahmen – Verkehrsmanagement

- M 8 Weitere Optimierung von Grünen Wellen auf Hauptverkehrsstraßen.
- M 9 Ausbau von Pfortnersteuerungen.

Verkehrslenkende Maßnahmen – ÖPNV

- M 10 Weiterer Ausbau des Stadt- und Straßenbahnnetzes.
- M 11 Umstellung der Busflotte der VBK auf schadstoffarme Fahrzeuge.
- M 12 Mindestanforderungen an Umweltstandards für Busse von Subunternehmern.

Verkehrslenkende Maßnahmen – Radverkehr

- M 13 Die Stadt Karlsruhe setzt weitere Maßnahmen zur Steigerung des Radverkehrsanteils um.



Verkehrsbeschränkende Maßnahmen

- M 14 Lkw-Durchfahrtsverbot ab 2010: Ganzjähriges Lkw-Durchfahrtsverbot (Lieferverkehr frei) in der Reinhold-Frank-Straße im Abschnitt zwischen der Kreuzung Kriegsstraße und dem Mühlburger Tor.
- M 15 Fahrverbot ab 01.01.2010: Ganzjähriges Fahrverbot in der Umweltzone für Fahrzeuge der Schadstoffgruppe 1 (ohne Plakette) nach dem Entwurf der Kennzeichnungsverordnung in der Fassung vom 14.10.2005.
- M 16 Fahrverbot ab 01.01.2012: Ganzjähriges Fahrverbot in der Umweltzone für Fahrzeuge der Schadstoffgruppen 1 und 2 (ohne Plakette bzw. mit Plakette 2) nach dem Entwurf der Kennzeichnungsverordnung in der Fassung vom 14.10.2005.

Sonstige Maßnahmen

- M 17 Mülltransport zur Müllverbrennungsanlage in Mannheim per Bahn.
 - M 18 Nassreinigung der Reinhold-Frank-Straße.
-



3 Bewertung der Maßnahmen

In Kapitel 2 sind die im Entwurf des Luftreinhalteplans/ Aktionsplans Teilplan Karlsruhe [1] vorgesehenen Maßnahmen dargestellt. Die Einzelmaßnahmen wurden dabei in verschiedene Maßnahmenpakete zusammengefasst.

In diesem Kapitel wird der Einfluss einzelner Maßnahmen auf die Immissionsituation am Messpunkt mit Überschreitungen der Beurteilungswerte nach 22. BImSchV in der Stadt Karlsruhe bewertet. Die Bewertung umfasst dabei die allgemeinen Maßnahmen (M 1 bis M 13 und M 17, M 18) sowie die verkehrsbeschränkenden Maßnahmen (M 14 bis M 16). Die Bewertung beruht auf Modellrechnungen sowie auf übertragbaren Angaben aus der Fachliteratur [3], [4], [5]. Für die verkehrsbeschränkenden Maßnahmen werden Emissions- und Immissionssimulationen durchgeführt und die Wirkung der Maßnahmen auf die Immissionsituation quantitativ bestimmt. Die Vorgehensweise zur Immissionsberechnung ist im Kapitel 3.1.4 beschrieben.

3.1 MAßNAHMEN BEZÜGLICH DES STRAßENVERKEHRS

In den letzten Jahren wurden eine Vielzahl verschiedener Maßnahmen zur Reduzierung der Schadstoffemissionen aus dem Straßenverkehrsbereich (Verbesserungen der Kraftstoffqualität, motorische Verbesserungen an den Fahrzeugen, zunehmende Durchdringung des Pkw-Bestandes durch Fahrzeuge mit moderner Abgasminderungstechnologie etc.) auf den Weg gebracht. Dadurch werden bis zum Jahr 2010 insbesondere die Stickstoffdioxid-Konzentrationen in Straßennähe trotz Zunahme des Verkehrsaufkommens abnehmen.

Um in allen straßennah gelegenen Belastungsschwerpunkten ab dem Jahr 2010 z.B. den NO₂-Immissionsgrenzwert von 40 µg/m³ als Jahresmittelwert einzuhalten, sind wie die bisher durchgeführten Untersuchungen zeigen, zusätzliche Maßnahmen erforderlich. Diese müssen vor allem auf den Straßenverkehr ausgerichtet sein, da der Beitrag der anderen Emittenten aus Industrie, Gewerbe oder Kleinf Feuerungsanlagen vor allem an den straßennahen Belastungsschwerpunkten nur von geringer Bedeutung sind.

Am Messpunkt Karlsruhe-Straße (Reinhold-Frank-Straße) wurde 2002, 2003 und 2004 der jeweils geltende NO₂-Beurteilungswert (Summenwert aus Grenzwert + Toleranzmarge) überschritten. Der Anteil des Straßenverkehrs an der Gesamtbelastung für Stickstoffdioxid am Messpunkt lag in den Jahren 2002, 2003 und 2004 zwischen 65 % und 77 % [6], [7], [8].



3.1.1 TECHNISCHE MAßNAHMEN AM FAHRZEUG (STÄDTISCHER FUHRPARK)

Die in diesem Absatz betrachteten Maßnahmen beziehen sich auf den Fuhrpark der Stadt Karlsruhe und werden als Maßnahmenpaket betrachtet.

- | | |
|-----|--|
| M 1 | Nachrüstung von Dieselfahrzeugen mit einer Kombination aus Partikelfilter und integriertem Katalysator, sobald entsprechende Nachrüstsätze auf dem Markt zur Verfügung stehen. |
| M 2 | Neubeschaffung von Pkw und Transportern mit Erdgasmotor oder mindestens mit Schadstoffklasse EURO 4 sowie bei Transportern zusätzlich mit Partikelfilter. |
| M 3 | Neubeschaffung von Lkw möglichst mit Schadstoffklasse EURO 4 oder besser, in Ausnahmefällen mit EURO 3, und Partikelfilter. |
| M 4 | Neubeschaffung von Maschinen und Geräten mit Partikelfilter bzw. Nachrüstung, soweit wirtschaftlich und technisch möglich. |

Annahmen/ Zielsetzung

Dieses Maßnahmenpaket betrifft die Nachrüstung vorhandener Dieselfahrzeuge im städtischen Fuhrpark mit Partikelfiltern und den Ersatz alter Fahrzeuge durch neue Fahrzeuge mit Partikelfiltern, die Neubeschaffung von Pkw's und Transportern mit Erdgasmotor oder mindestens mit Schadstoffklasse EURO 4 sowie die Neubeschaffung von Maschinen und Geräten mit Partikelfiltern bzw. deren Nachrüstung.

Bewertung

Die Nachrüstung der im städtischen Fuhrpark vorhandenen Fahrzeuge, falls technisch möglich, bzw. die Erneuerung der bestehenden Fahrzeuge besitzt nur eine sehr geringe Wirkung hinsichtlich einer messbaren Immissionsminderung, da die Gesamtfahrleistung dieser Fahrzeuge verglichen mit der Gesamtfahrleistung im Stadtgebiet bzw. in der Umweltzone gering ist. Die Auswirkung dieser Maßnahme wird bei vollständiger Umsetzung auf Grundlage der Untersuchungen mit < 1 % für NO₂ abgeschätzt.

3.1.2 INFRASTRUKTURELLE MAßNAHMEN

- | | |
|-----|------------------|
| M 5 | Ausbau der B 36. |
|-----|------------------|

Annahmen/ Zielsetzung

Durch den Ausbau der B 36 auf durchgehend vier Fahrstreifen zwischen der Siemensallee und der Sudetenstraße soll die Leistungsfähigkeit dieser westlichen Nord-Süd-Verbindung in Karlsruhe wesentlich erhöht werden. Dies kann zu einer Entlastung der ebenfalls in Nord-Süd-Richtung verlaufenden L 605 (welche auch über die Reinhold-Frank-Straße verläuft) beitragen. Das Bebauungsplanverfahren ist eingeleitet. Mit der Fertigstellung wird 2008/ 2009 gerechnet.



Bewertung

Der Ausbau der B 36 dürfte auf die Verkehrsbelastungen und auf den Verkehrsablauf in der Reinhold-Frank-Straße kaum Auswirkungen haben. Somit ist auf Grund dieser Maßnahme mit keinem spürbaren Rückgang der NO₂-Immissionsbelastung in der Reinhold-Frank-Straße zu rechnen.

M 6 Bau des Straßentunnels Kriegsstraße.

Annahmen/ Zielsetzung

Im Rahmen der sog. Kombilösung soll ein Umbau der Kriegsstraße stattfinden. Geplant ist der Bau eines Autotunnels von östlich des Mendelssohnplatzes bis westlich des Karlstors sowie der Bau einer oberirdischen Gleistrasse. Die Maßnahme steht unter dem Vorbehalt der Bereitstellung der erforderlichen Mittel und wird nicht vor dem Jahr 2015 realisiert sein.

Bewertung

Bei Realisierung der sog. Kombilösung ist gemäß einem Gutachten des Ingenieurbüros für Verkehrswesen Koehler, Leutwein und Partner vom August 2003 [9] von einer leichten Zunahme der Verkehrsstärke in der Reinhold-Frank-Straße auszugehen. Somit lässt diese Maßnahme keinen Rückgang der NO₂-Immissionsbelastung erwarten, zumal diese Maßnahme erst nach 2010 umgesetzt werden kann.

M 7 Einrichtung neuer Park&Ride-Stellplätze.

Annahmen/ Zielsetzung

Die Stadt Karlsruhe erarbeitet derzeit eine Planung über die Einrichtung neuer Park&Ride-Stellplätze am Messplatz, am Kühlen Krug, am Hauptbahnhof-Süd und an der Hermann-Veit-Straße. Eine Umsetzung ist frühestens ab 2010 zu erwarten.

Bewertung

Die Einrichtung neuer Park&Ride-Stellplätze in den genannten Bereichen dürfte auf die Verkehrsbelastungen und auf den Verkehrsfluss in der Reinhold-Frank-Straße kaum Auswirkungen haben. Ein spürbarer Rückgang der NO₂-Immissionsbelastung ist auf Grund dieser Maßnahme nicht zu erwarten.



3.1.3 VERKEHRSLLENKENDE MAßNAHMEN

Die verkehrslenkenden Maßnahmen sind in die Bereiche Verkehrsmanagement, öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) und Radverkehr unterteilt.

Verkehrslenkende Maßnahmen – Verkehrsmanagement

Die im Folgenden betrachteten Maßnahmen werden als Maßnahmenpaket betrachtet.

M 8	Weitere Optimierung von Grünen Wellen auf Hauptverkehrsstraßen.
M 9	Ausbau von Pfortnersteuerungen.

Annahmen/ Zielsetzung

Die Optimierung von Grünen Wellen mit dem Ziel eines verbesserten Verkehrsflusses für die Hauptverkehrsrichtungen sind für folgende Streckenzüge geplant bzw. befinden sich in der Umsetzung:

- Starckstraße (Herbst 2005)
- B 36 (2006/ 2007)

Pfortnersteuerungen sind verkehrstechnische Versorgungen, welche die Eigenschaft besitzen, die Zuflüsse aus oder in eine definierte Richtung zu begrenzen. Bezüglich einer Pfortnersteuerung für die Reinhold-Frank-Straße sind folgende Maßnahmen zu prüfen: Der verkehrliche Zufluss an Fahrzeugen in die Reinhold-Frank-Straße von Norden her könnte durch die Lichtsignalanlage an der Kreuzung Moltkestraße/ Reinhold-Frank-Straße so dosiert werden, dass in der Reinhold-Frank-Straße möglichst kein Stau mehr auftritt. Der tageszeitlichen Richtung der Verkehrsspitzen entsprechend könnte der Verkehrsfluss mittels einer Grünen Welle ab dem Mühlburger Tor (hier treten häufig Störungen durch die querenden Straßenbahnen auf) im Bereich der Reinhold-Frank-Straße verstetigt werden, so dass auch hier weniger Emissionen entstehen würden. Der Stauraum des nach Süden gerichteten Verkehrs würde auf den nördlich anschließenden Abschnitt des Adenauerrings verlagert. Dort wäre keine Wohnbevölkerung betroffen. Entsprechend könnte in der umgekehrten Fahrtrichtung verfahren werden.

Bewertung

Durch die Optimierung von Grünen Wellen auf Hauptverkehrsstraßen und die Einrichtung von Pfortnerampeln wird eine Verflüssigung und dadurch eine gleichmäßigere Fahrweise mit weniger Rückstau und höheren Geschwindigkeiten aufgrund weniger Brems- und Anfahrvorgänge angenommen.

Die Änderung der Verkehrssituation in den betroffenen Straßenabschnitten führt zu einer Emissions- bzw. Immissionsminderung. Bei einer angenommenen leichten Geschwindigkeitszunahme durch den Rückgang der Standanteile ergibt sich an den betroffenen Straßenabschnitten eine Emissionsminderung für NO₂ um ca. 1 %. Lokal betrachtet entspricht das für die Reinhold-Frank-Straße einer möglichen Immissionsminderung von 2 % bis 4 % beim NO₂-Jahresmittelwert.



Verkehrslenkende Maßnahmen – ÖPNV

Die im Folgenden betrachteten Maßnahmen werden als Maßnahmenpaket bewertet.

- M 10 Weiterer Ausbau des Stadt- und Straßenbahnnetzes.
- M 11 Umstellung der Busflotte der VBK auf schadstoffarme Fahrzeuge.
- M 12 Mindestanforderungen an Umweltstandards für Busse von Subunternehmern.

Annahmen/ Zielsetzung

Durch die Verlagerung von Fahrten des motorisierten Individualverkehrs (MIV) auf den ÖPNV können sowohl motorbedingte (Abgas) als auch nicht motorbedingte (Aufwirbelung, Abrieb) Emissionen des Straßenverkehrs wirksam vermindert werden. Die Förderung des ÖPNV und seine Attraktivitätssteigerung können daher einen wirksamen Beitrag zur Verringerung der Luftschadstoffbelastung leisten. Wesentliche Ansätze zur Förderung des ÖPNV sind beispielsweise:

- Ausbau der ÖPNV-Infrastruktur und Erneuerung des Fahrzeugparks,
- Verbesserung der Reisegeschwindigkeit durch Beschleunigungsmaßnahmen,
- Optimierung der Fahrpläne,
- einfach verständliche Fahrpreissysteme,
- elektronische Informationssysteme.

Der Fuhrpark der Verkehrsbetriebe Karlsruhe GmbH (VBK) verfügt zur Zeit über 60 Busse, welcher bis Ende 2006 auf rund 55 Fahrzeuge absinken wird. Bis Ende 2008 sollen alle eingesetzten Busse entweder der EURO 3-Norm entsprechen bzw. mit einem Partikelfilter nachgerüstet sein (nachgerüstet werden lediglich 17 Fahrzeuge).

Bereits seit 2003 wird bei Ausschreibungen von Fahrleistungen im Busbereich von den Anbietern die Ausrüstung der Fahrzeuge mit CRT-Rußfilter (Continuous Regenerating Trap) vorgeschrieben. Bei künftigen Ausschreibungen wird der jeweils aktuelle Stand der Technik vorgegeben.

Bewertung

Im Sinne der Emissionsminderung wird generell der Umstieg vom motorisierten Individualverkehr auf den ÖPNV als wirkungsvolle Maßnahme angesehen. Um einen Pkw-Fahrer zur Nutzung des ÖPNV zu bewegen, müssen jedoch attraktive und transparente Anreize in Bezug auf Zeit, Geld und Komfort gegeben sein. Die Umstellung der Busflotte sowie die Mindestanforderungen an Umweltstandards für Busse von Subunternehmern besitzt nur eine sehr geringe Wirkung hinsichtlich einer messbaren Immissionsminderung, da die Gesamtfahrleistung dieser Fahrzeuge verglichen mit der Gesamtfahrleistung im Stadtgebiet gering ist. Das Minderungspotential dieses Maßnahmenpakets wird trotz der hohen Ausbaustufe des ÖPNV im Großraum Karlsruhe bei vollständiger Umsetzung mit 1 % bis 2 % für NO₂ als realistisch angesehen.



Verkehrslenkende Maßnahmen – Radverkehr

M 13 Die Stadt Karlsruhe setzt weitere Maßnahmen zur Steigerung des Radverkehrsanteils um.

Annahmen/ Zielsetzung

- Aufbau eines möglichst lückenlosen Radverkehrsnetzes
- Flächenhafte Verkehrsberuhigung
- Einrichtung von Fahrradstraßen
- Freigabe von Fußgängerzonen für den Radverkehr
- Freigabe der Gegenrichtung von Einbahnstraßen für den Radverkehr
- Anlage von Radfahrstreifen
- Schaffung von Bike&Ride-Anlagen

Bewertung

Durch die Förderung des Radverkehrs werden im Idealfall Autofahrten ersetzt. Außerdem ist er darüber hinaus auch wichtiger Zubringer für den ÖPNV, womit auch dieser gestärkt wird.

Nach Darstellung des Umweltbundesamtes sind etwa die Hälfte der Pkw-Fahrten in unseren Städten kürzer als 5 km. Diese Entfernungen können mit dem Fahrrad gut zurückgelegt werden. Schätzungen zeigen, dass sich in Ballungsgebieten bis zu 30 % der Pkw-Fahrten auf den Radverkehr verlagern lassen. Die Stadt Karlsruhe beabsichtigt, den Radverkehrsanteil von heute 16 % auf 21 % im Jahr 2012 zu erhöhen. Durch konsequente Verfolgung der o.g. Zielsetzungen kann der Anteil des Radverkehrs erhöht und eine Verringerung der NO₂-Immissionen von bis zu 1 % erreicht werden.

3.1.4 VERKEHRSBESCHRÄNKENDE MAßNAHMEN

Die Auswirkungen der Maßnahmen M 14 (Lkw-Durchfahrtsverbot) sowie M 15 und M 16 (Flächenhafte Fahrverbote) auf die Immissionssituation in der Umweltzone in Karlsruhe wurden anhand detaillierter Emissions- und Immissionsberechnungen bestimmt.

Beschreibung der Vorgehensweise zur Immissionsberechnung

Die Emissionen des Straßenverkehrs wurden differenziert nach der Fahrzeugkategorie und der Verkehrssituation für die verschiedenen Berechnungsjahre ermittelt. Dazu wurden auf Basis der Fahrleistungen der einzelnen Fahrzeugkategorien (Pkw, leichte Nutzfahrzeuge (lNfz), schwere Nutzfahrzeuge (sNfz) und Krafträder) mittels spezifischer Emissionsfaktoren gemäß dem Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs [10] die Emissionen für NO₂ berechnet.

Die NO₂-Immissionen aus dem Straßenverkehr wurden dann mit dem Programmsystem PROKAS [11] berechnet. Dieses Programm dient zur Untersuchung von verkehrsbedingten Luftschadstoffbelastungen an einzelnen Straßen bzw. in ganzen Straßennetzen. Eingangsdaten für die Immissionsberech-



nung waren eine für den städtischen Hintergrund angenommene Schadstoff-Vorbelastung aus Immissionsmesswerten der letzten Jahre, geeignete Ausbreitungsdaten, Verkehrszahlen (DTV und Lkw-Anteile), die Bebauungssituation an den untersuchten Straßenabschnitten sowie die berechneten verkehrsbedingten Emissionen im untersuchten Straßennetz.

Bei der Berechnung der Auswirkungen der Fahrverbote auf die Immissionssituation wurden die jeweiligen Fahrzeugkategorien die vom Fahrverbot betroffen sind komplett ausgeschlossen (Befolgungsgrad 100 %). Weiter wurde keine Ersatzbeschaffung angenommen und auch die Nachrüstung von Altfahrzeugen mit Partikelfiltern wurde vernachlässigt. Die ermittelten Reduktionspotentiale sind bei der Beschreibung der Einzelmaßnahmen in Prozent bezogen auf das Basisjahr 2005 angegeben.

Lkw-Durchfahrtsverbot in der Reinhold-Frank-Straße

M 14 Lkw-Durchfahrtsverbot ab 2010: Ganzjähriges Lkw-Durchfahrtsverbot (Lieferverkehr frei) in der Reinhold-Frank-Straße im Abschnitt zwischen der Kreuzung Kriegsstraße und dem Mühlburger Tor.

Annahmen/ Zielsetzung

Die Maßnahme M 14 soll eine Minderung der Immissionen insbesondere an dem hoch belasteten Straßenabschnitt im Innenstadtbereich rund um den Messpunkt Karlsruhe-Straße (Reinhold-Frank-Straße) bewirken. Das Fahrverbot gilt für alle Lastkraftwagen (Lkw) ab einer Gewichtsklasse von 3,5 t und unabhängig von ihrem Schadstoffausstoß in der Reinhold-Frank-Straße im Abschnitt zwischen der Kreuzung Kriegsstraße und dem Mühlburger Tor (Verkehrszeichen Nr. 253 StVO). Ausgenommen vom Fahrverbot sind diejenigen Lkw, die in der Reinhold-Frank-Straße oder in den einmündenden Nebenstraßen Sophienstraße, Belfortstraße und Viktoriastraße eine Adresse anfahren (Lieferverkehr) oder die notwendigen Maßnahmen z.B. an versorgungstechnischen Einrichtungen durchführen.

Bewertung

Nach PROKAS-Rechnungen liegt das Immissionsreduktionspotential für NO₂ bezogen auf das Jahr 2005 am Überschreitungspunkt Karlsruhe-Straße (Reinhold-Frank-Straße) bei ca. 1 %.

Flächenhafte Fahrverbote für die Umweltzone in Karlsruhe

Bei den verkehrsbeschränkenden Maßnahmen handelt es sich um Fahrverbote für definierte Fahrzeugkollektive. Die Fahrverbote sind auf die ausgewiesene Umweltzone in der Stadt Karlsruhe begrenzt. Die Umweltzone ist im Anhang A.1 dargestellt.

In dem vorliegenden Entwurf des Luftreinhalte- und Aktionsplans [1] sind als Maßnahmen u.a. zeitlich gestaffelte Fahrverbote vorgesehen. Die neue Kennzeichnungsverordnung in der vom Bundesrat am 14.10.2005 zugestimmten Fassung [12] sieht jedoch eine gröbere Differenzierung der Fahrzeuge vor, als dies für die ursprünglich vorgesehenen Fahrverbote erforderlich wäre.



Das Umweltministerium Baden-Württemberg hat daher in Abstimmung mit dem Innenministerium von Baden-Württemberg vereinbart, die gestaffelten Fahrverbote an die Bundesratsfassung der Kennzeichnungsverordnung anzupassen und die Luftreinhalte- und Aktionspläne entsprechend zu überarbeiten und in der überarbeiteten Form zu verabschieden. Durch die Anpassung an die Kennzeichnungsverordnung ergibt sich die in Tabelle 3-1 dargestellte neue Staffelung der Fahrverbote.

Tabelle 3-1

Staffelung der Fahrverbote gemäß Kennzeichnungsverordnung (Fassung Bundesrat 14.10.2005) [12]

frei mit Plakette ab Stufe	Fahrverbote für	Fahrverbot ab ¹⁾	bei Überschrei- tung von
2	- Diesel-Kfz < EURO 2, - mit Partikelfilter: Diesel-Kfz < EURO 1, - Otto-Kfz ohne G-Kat	01.01.2010	nur NO ₂
3	- Diesel-Kfz < EURO 3, - mit Partikelfilter: Diesel-Kfz < EURO 2 - Otto-Kfz ohne G-Kat	01.01.2012	PM10 oder NO ₂

¹⁾ frühestens jedoch zwölf Monate nach Erlass des Aktions- oder Luftreinhalteplans sowie nach Inkrafttreten der Kennzeichnungsverordnung und der entsprechenden Verkehrszeichen

Bei den gestaffelten Fahrverboten wird an einem einheitlichen Vorgehen für alle Luftreinhalte- und Aktionspläne im Land festgehalten. Unabhängig davon wird eine Vorlaufzeit von mindestens zwölf Monaten ab dem Zeitpunkt des Inkrafttretens der Kennzeichnungsverordnung sowie der entsprechenden Verkehrszeichen benötigt (u.a. z.B. auch für die Herstellung und Verteilung der Schadstoff-Plaketten). Auch das Aufstellen der Verkehrszeichen kann erst nach der Verabschiedung der entsprechenden Regelungen (Änderung der StVO etc.) in Angriff genommen werden.

Liegen nur Überschreitungen von Stickstoffdioxid (NO₂) vor, dessen Immissionsgrenzwerte erst ab dem 01.01.2010 einzuhalten und damit rechtsverbindlich sind, so soll die erste Stufe der Fahrverbote auch erst zum 01.01.2010 greifen. Da davon ausgegangen werden muss, dass die Grenzwerte auch in den kommenden Jahren nicht eingehalten werden, ist ab 01.01.2012 eine zweite Stufe von Fahrverboten vorgesehen (frei für Fahrzeuge mit Plakette ab Stufe 3).

Die Verabschiedung der Kennzeichnungsverordnung durch die Bundesregierung steht noch aus, so dass Änderungen und damit auch die Notwendigkeit einer nochmaligen Anpassung der gestaffelten Fahrverbote in den Luftreinhalte- und Aktionsplänen nicht ausgeschlossen werden können.

Da bisher in der Stadt Karlsruhe nur NO₂-Überschreitungen gemessen wurden, greift die erste Stufe der Fahrverbote erst ab dem 01.01.2010. Die Fahrzeuge sind bis dahin mindestens 12 Jahre alt. Betroffen sind in Baden-Württemberg 3 % der Pkw, 12 % der leichten Nutzfahrzeuge (lNfz) und 6 % der schweren Nutzfahrzeuge (sNfz). Mit der zweiten Stufe der Fahrverbote (frei für Fahrzeuge mit Plaket-



te ab Stufe 3) sind noch 1 % bis 2 % der Pkw, 10 % der INfz und 11 % der sNfz betroffen, die bis dahin alle mindestens 11 Jahre alt sind (vgl. Tabelle 3-2). Grundlage dieser Angaben ist eine Prognose des Fahrzeugbestands in Baden-Württemberg aufgrund der üblichen zu erwartenden Flottenerneuerung. Eine Beschleunigung der Flottenerneuerung durch die Ankündigung von Fahrverboten wie auch Nachrüstungen mit Partikelfiltern wurden dabei nicht berücksichtigt.

Tabelle 3-2

Prognose des statischen Fahrzeugbestandes in Baden-Württemberg

frei mit Plakette ab Stufe	Fahrverbote für	Fahrverbot ab	Alter/ Bestand	Pkw	INfz	sNfz
2	- Diesel-Kfz < EURO 2, - mit Partikelfilter: Diesel-Kfz < EURO 1, - Otto-Kfz ohne G-Kat	01.01.2010	Mindestalter	13	12	14
	Anteil am Bestand ¹⁾		3 %	12 %	6 %	
3	- Diesel-Kfz < EURO 3, - mit Partikelfilter: Diesel-Kfz < EURO 2, - Otto-Kfz ohne G-Kat	01.01.2012	Mindestalter	11	11	11
	Anteil am Bestand ¹⁾		1-2 %	10 %	11 %	

¹⁾ Prognose des statischen Fahrzeugbestands in Baden-Württemberg, Schreiben des UM vom 07.11.2005 Az.43-8826.12/179

M 15 Fahrverbot ab 01.01.2010: Ganzjähriges Fahrverbot in der Umweltzone für Fahrzeuge der Schadstoffgruppe 1 (ohne Plakette) nach dem Entwurf der Kennzeichnungsverordnung in der Fassung vom 14.10.2005.

Annahmen/ Zielsetzung

- Ganzjähriges Fahrverbot in der Umweltzone in Karlsruhe für Diesel-Kfz schlechter EURO 2 und Diesel-Kfz mit Partikelfilter schlechter EURO 1 sowie Otto-Kfz ohne G-Kat bei Überschreitung der NO₂-Grenzwerte [12]
- Zusammensetzung der Fahrzeugflotte 2010 nach dem Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (Version 2.1) [10]
- Befolgungsgrad 100 %
- Keine Ersatzbeschaffung
- Nachrüstung von Diesel-Kfz mit Partikelfiltern vernachlässigbar

Bewertung

Nach PROKAS-Rechnungen liegt das Immissionsreduktionspotential für NO₂ bezogen auf das Jahr 2005 am Überschreitungspunkt Karlsruhe-Straße (Reinhold-Frank-Straße) bei ca. 9 %.



M 16 Fahrverbot ab 01.01.2012: Ganzjähriges Fahrverbot in der Umweltzone für Fahrzeuge der Schadstoffgruppen 1 und 2 (ohne Plakette bzw. mit Plakette 2) nach dem Entwurf der Kennzeichnungsverordnung in der Fassung vom 14.10.2005.

Annahmen/ Zielsetzung

- Ganzjähriges Fahrverbot in der Umweltzone in Karlsruhe für Diesel-Kfz schlechter EURO 3 und Diesel-Kfz mit Partikelfilter schlechter EURO 2 sowie Otto-Kfz ohne G-Kat bei Überschreitung der PM10- oder NO₂-Grenzwerte [12]
- Zusammensetzung der Fahrzeugflotte 2012 nach dem Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (Version 2.1) [10]
- Befolgungsgrad 100 %
- Keine Ersatzbeschaffung
- Nachrüstung von Diesel-Kfz mit Partikelfiltern vernachlässigbar

Bewertung

Nach PROKAS-Rechnungen liegt das Immissionsreduktionspotential für NO₂ bezogen auf das Jahr 2005 am Überschreitungspunkt Karlsruhe-Straße (Reinhold-Frank-Straße) bei ca. 12 %.

3.2 SONSTIGE MAßNAHMEN

M 17 Mülltransport zur Müllverbrennungsanlage in Mannheim per Bahn.

Annahmen/ Zielsetzung

Nach dem definitiven Ausstieg der EnBW aus dem Thermoselect-Verfahren und angesichts der Schließung der Mülldeponie West hat die Stadt Karlsruhe entschieden, dass der Restabfall per Bahn durch die Albtal-Verkehrs-Gesellschaft mbH (AVG) zur Entsorgungsanlage in Mannheim transportiert wird. Für den Bau der hierzu erforderlichen Müll-Umladestation Straße/Schiene finden derzeit die Standortuntersuchungen und Planungen statt. Der Bahntransport soll zum 01.01.2007 aufgenommen werden.

Bewertung

Durch die Verlagerung der Abfalltransporte von der Straße auf die Schiene ergeben sich innerhalb der Umweltzone in Karlsruhe nur geringe Minderungen von < 1 % bei den NO₂ Immissionen.

Im Vergleich zur Gesamtfahrleistung der schweren Nutzfahrzeuge fällt die Einsparung von Lkw-Fahrten für den Abfalltransport kaum ins Gewicht. Darüber hinaus muss die zusätzliche Immissionsbelastung durch die Lkw-Fahrten zur Müll-Umladestation der bisherigen Immissionsbelastung durch die eingesetzten Lastwagen für den Abfalltransport gegenübergestellt werden.



M 18 Nassreinigung der Reinhold-Frank-Straße

Annahmen/ Zielsetzung

Der Partikelabrieb von Reifen, Bremsen, Kupplung und Fahrbahn sowie die wiederholte Aufwirbelung von Straßenstaub können in erheblichem Umfang zur lokalen Feinstaubbelastung beitragen. Ein Ansatz zur Minderung dieser Belastung ist die Intensivierung der Straßenreinigung. Hierdurch sollen Feinstaubablagerungen abgetragen und in die Kanalisation geschwemmt werden. Zu diesem Zweck wird die Reinhold-Frank-Straße bereits intensiv gereinigt.

Bewertung

Eine Nassreinigung von Straßen zielt auf die Reduktion der Immissionsbelastungen für PM₁₀ ab. Die NO₂-Immissionen können durch die Nassreinigung nicht gemindert werden.

Zur Wirksamkeit von Straßenreinigungsmaßnahmen hinsichtlich einer Minderung der Feinstaubbelastung gibt es widersprüchliche Auffassungen; hierzu laufen derzeit Untersuchungen. Vor einer Ausweitung der Straßenreinigungsmaßnahmen auf andere Straßenabschnitte wird das Forschungsergebnis abgewartet. Bei einem positiven Ergebnis erstellt die Stadt Karlsruhe ein entsprechendes Reinigungskonzept.

3.3 ZUSAMMENFASSUNG DER MAßNAHMENWIRKUNG

Tabelle 3-3 zeigt die Zusammenfassung der Reduktionspotentiale aller Maßnahmen für das Jahr 2010. Das Jahr 2010 wurde ausgewählt, da ab diesem Zeitpunkt der NO₂-Grenzwert der 22. BImSchV Gesetzeskraft erlangt.

Mit dem Maßnahmenpaket M 1 bis M 13 sowie M 17 und M 18 (d.h. alle Maßnahmen ohne Fahrverbote) sind Immissionsreduktionen bei NO₂ zwischen 5 % und 8 % möglich.

Die mit PROKAS berechneten Immissionsreduktionen bis zum Jahr 2010, bedingt durch den trendmäßigen Rückgang des Emissionsniveaus des Straßenverkehrs und durch 100 %ige Umsetzung der flächenhaften Fahrverbote (M 15), liegen für NO₂ bei ca. 9 %.

Bei Umsetzung aller Maßnahmen sind somit Immissionsreduktionen bei Stickstoffdioxid zwischen 14 % und 17 % möglich.



Tabelle 3-3

Zusammenfassung der immissionsseitigen Wirkungen aller betrachteten Maßnahmen (bei den Potentialen der verkehrsbeschränkenden Maßnahmen einschließlich dem Trend) auf die Luftschadstoffbelastung in der Umweltzone in Karlsruhe bzw. auf den Messpunkt Karlsruhe-Straße (Reinhold-Frank-Straße) für das Jahr 2010

Maßnahmen	Erwartete NO ₂ - Immissionsminderung bezogen auf das Jahr 2005	Bemerkungen
M 1, M 2, M 3 und M 4	< 1 %	Wirkung aller vier Maßnahmen zusammen
M 5	vn	nur lokale Wirkung
M 6	vn	Realisierung erst ab 2015
M 7	vn	nur lokale Wirkung, Realisierung frühestens ab 2010
M 8 und M 9	zwischen 2 % und 4 %	Immissionsminderung durch Pfortnersteuerungen für die Reinhold-Frank-Straße
M 10, M 11, M 12	zwischen 1 % und 2 %	
M 13	ca. 1 %	
M 14 Lkw-Fahrverbot ab 01.01.2010	ca. 1 %	geringe Wirkung, da Lieferverkehr frei
M 15 Fahrverbot ab 01.01.2010	ca. 9 %	Immissionsminderung bedingt durch Trend + Fahrverbot für die Reinhold-Frank-Straße
M 16 Fahrverbot ab 01.01.2012	(ca. 12 %)	bei Summenbildung nicht berücksichtigt, da Wirkung erst ab 2012
M 17	< 1%	
M 18	vn	Wirkung der Maßnahme nur bei PM10
Summe 2010 M 1 – M 18	zwischen 14 % und 17 %	ohne M 16 (Fahrverbot erst ab 2012)
Anteil 2010 M 1 – M 13 und M 17, M 18	zwischen 5 % und 8 %	Anteil der Maßnahmen ohne Fahrverbote

vn: Wirkung auf die Umweltzone bzw. auf den Messpunkt Karlsruhe-Straße (Reinhold-Frank-Straße) vernachlässigbar



4 Literatur

- [1] Regierungspräsidium Karlsruhe, „Luftreinhalte-/ Aktionsplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe Teilplan Karlsruhe (Entwurf)“, Karlsruhe September 2005
- [2] Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft – 22. BImSchV) vom 11. September 2002 – BGBl. I S. 1612
- [3] „Maßnahmenliste für die Stadt Stuttgart“, Stuttgart April 2005
- [4] LfU Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, „Emissionsmindernde Maßnahmen im Straßenverkehr – Übersicht und Ansätze zur Bewertung“, Karlsruhe März 2005
- [5] Ingenieurbüro Lohmeyer, „Maßnahmenbetrachtungen zu PM10 im Zusammenhang mit Luftreinhalteplänen“, Karlsruhe Dezember 2004
- [6] UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, Bericht Nr. 4-04/2003, „Ursachenanalyse für NO₂ im Rahmen der Erarbeitung von Luftreinhalteplänen in Baden-Württemberg nach § 47 Abs. 1 BImSchG für das Jahr 2002“, Karlsruhe Juli 2003
- [7] UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, Bericht Nr. 4-01/2004, „Ursachenanalyse für NO₂ im Rahmen der Erarbeitung von Luftreinhalteplänen in Baden-Württemberg nach § 47 Abs. 1 BImSchG für das Jahr 2003“, Karlsruhe Dezember 2004
- [8] UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg, Bericht Nr. 4-05/2004, „Ursachenanalyse für NO₂ im Rahmen der Erarbeitung von Luftreinhalteplänen in Baden-Württemberg nach § 47 Abs. 1 BImSchG für das Jahr 2004“, Karlsruhe April 2005
- [9] Ingenieurbüro für Verkehrswesen Koehler, Leutwein und Partner, „Stadt Karlsruhe, Verkehrsuntersuchung Kriegsstraße – Fortschreibung“, Gutachten, Karlsruhe August 2003
- [10] INFRAS, „Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs“, Vers.2.1, Bern/Zürich Feb. 2004
- [11] Ingenieurbüro Lohmeyer, „PROKAS – Berechnungsverfahren zur Bestimmung verkehrserzeugter Schadstoffbelastungen“, Karlsruhe September 2003, unter <http://www.lohmeyer.de>
- [12] UM Umweltministerium Baden-Württemberg, „Kennzeichnungsverordnung (Fassung Bundesrat 14.10.2005)“, Oktober 2005



5 ANHANG

A.1 Karte der Umweltzone in Karlsruhe

