



Fachtagung am 01. Juli 2003

Luftreinhaltepläne in Bayern (Vollzug § 47 BImSchG)

Augsburg, 2003 – ISBN 3–936385–40–8

Herausgeber: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz
Bürgermeister–Ulrich–Straße 160, 86179 Augsburg
Tel.: (0821) 90 71 – 0
Fax: (0821) 90 71 – 55 56
eMail: poststelle@lfu.bayern.de
Internet: <http://www.bayern.de/lfu>

Zitiervorschlag:

Bayer. Landesamt für Umweltschutz (Veranst.):

Luftreinhaltepläne in Bayern (Vollzug § 47 BImSchG) (Augsburg 01.07.2003), Augsburg, 2003

Das Bayerische Landesamt für Umweltschutz (LfU) gehört zum Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen (StMLU).

© Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg, 2003

Gedruckt auf Recyclingpapier

Inhaltsverzeichnis

Begrüßung	2
Dr. Otto Wunderlich, Vizepräsident, LfU	
Luftreinhalteplanung – Einstieg in ein Luftgüterecht?	4
Doris Spickenreuther, Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (StMLU)	
Planstruktur für einen Luftreinhalteplan in Bayern	13
Dr. Heinz Ott, LfU	
Modellprojekt Hagen zur Erstellung von Luftreinhalteplänen in Nordrhein-Westfalen	20
Dr. Cornelia Wappenschmidt, Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNLV)	
Maßnahmenkatalog für Luftreinhaltepläne	24
Dr. Peter-Michael Valet, UMEG – Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg	
Das Projekt EIS – Einflüsse auf die Immissionsgrundbelastung in Straßen	37
Traugott Wegehaupt, TÜV Süddeutschland Bau und Betrieb GmbH, Fachbereich Umwelt Service, München	
Ergebnisse des Projektes WIME – Wirksamkeit von verkehrsbezogenen Maßnahmen auf die Emissionen von Partikeln, Benzol und Stickstoffdioxid	44
Dr. Peter Rabl, LfU	
Referenten	58

Begrüßung

Dr. Otto Wunderlich, Vizepräsident

Liebe Kolleginnen und Kollegen,
meine sehr geehrten Damen und Herren,

zu unserer heutigen Fachtagung „Luftreinhaltepläne in Bayern (Vollzug § 47 BImSchG)“ heiße ich Sie – auch im Namen von Präsident Himmighoffen – herzlich willkommen. Wir freuen uns über das große, bundesweite und sogar internationale Interesse an dieser Veranstaltung und hoffen, dass alle Teilnehmer, also auch der Veranstalter, daraus neue Erkenntnisse gewinnen werden.

Luftreinhaltepläne haben eine lange Geschichte in Deutschland, aber in Bayern keine gelebte Tradition. Schon 1974 in der ersten Fassung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes sah der § 47 die Möglichkeit derartiger Pläne vor. Unter besonderer Berücksichtigung des Gedankens der Vorsorge hat die Bayerische Staatsregierung dann 1976 insgesamt acht Belastungsgebiete (Aschaffenburg, Augsburg, Burghausen, Erlangen-Fürth-Nürnberg, Ingolstadt-Neustadt-Kelheim, München, Regensburg und Würzburg) festgelegt, die später in Untersuchungsgebiete umbenannt wurden. Für diese Gebiete hat dann das Landesamt nach und nach Emissionskataster und Immissionskataster erstellt. Der letzte Schritt, ein Luftreinhalteplan, wurde von der obersten bayerischen Landesbehörde – abweichend von anderen Bundesländern – dann nicht mehr für erforderlich erachtet. Ich konnte damals und kann auch heute noch diese Entscheidung gut mittragen, denn es gab andere, geeignetere Instrumente, um die Luftschadstoffbelastung zu senken.

Die 23. BImSchV vom 16.12.1996 leitete einen neuen Abschnitt ein und lenkte die Aufmerksamkeit auf Straßen oder Gebiete, in denen besonders hohe, vom Verkehr verursachte Immissionen zu erwarten sind; und hier ganz konkret auf die Leitschadstoffe NO_2 , Ruß und Benzol. Wir haben uns mit den bayerischen Immissionsschutzbehörden in sieben Regierungen, 71 Landratsämtern und 25 kreisfreien Städten sowie den 120 Straßenverkehrsbehörden intensiv im Rahmen des Vollzugs auseinandergesetzt und auf vielen Veranstaltungen Erfahrungen ausgetauscht. Die Frage ist geklärt, ob die 23. BImSchV ein zahnloser oder nur ein Papier-Tiger ist. Sie war überhaupt kein Tiger und in keiner der großen und hauptbetroffenen bayerischen Städte wurde bisher eine umfassende und ausreichende Lösung gefunden. Wir haben allerdings – und das sehe ich durchaus als zufriedenstellend an – durch Messungen und mehr noch durch Rechnungen einen detaillierten Überblick über die Belästigung an unseren bayerischen Straßen erhalten. Und – was noch wichtiger ist – wir haben damit bei den Straßenverkehrsbehörden und bei einzelnen Entscheidungsträgern in den Städten das Bewusstsein für die Problematik und die Diskussionsbereitschaft zur Problemlösung nachhaltig gefördert.

Die 23. BImSchV ist demnächst Geschichte. Die neue 22. BImSchV von 11.09.2002 setzt einen weiteren Meilenstein. Das Thema Ruß, das noch nicht gelöst ist, wird in das Thema Feinstaub- PM_{10} eingebettet und damit beileibe nicht einfacher zu lösen sein. Und die Luftreinhaltepläne tauchen wieder auf – diesmal wird es auch in Bayern welche geben. Wie viele, wo und wann ist noch nicht entschieden, aber wir sind mit dieser Veranstaltung weiter auf dem Weg dazu und eigentlich kurz davor.

Doch nun zurück zu unserer Veranstaltung und unseren Referenten, die ich besonders herzlich begrüßen darf:

- Frau Doris Spickenreuther vom Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen in München
- Frau Dr. Cornelia Wappenschmidt vom Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein–Westfalen in Düsseldorf
- Herr Dr. Peter Michael Valet vom Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden–Württemberg (UMEG) in Karlsruhe
- Herr Traugott Wegehaupt vom TÜV Süddeutschland Bau und Betrieb GmbH in München
- die Herren Dr. Heinz Ott und Dr. Peter Rabl, die die fachliche Organisation der Tagung übernommen haben und für diese Arbeiten im Landesamt verantwortlich sind.

Wir bedanken uns für Ihre Bereitschaft hier vorzutragen.


Ein Dank geht auch an Herrn Dr. Kisslinger und Frau Hagen, die Sie ja bereits vor dem Saal kennen gelernt haben und die mit dafür gesorgt haben, dass heute bereits ein Tagungsband zur Verfügung steht.

Und nun nochmals an alle ein herzliches Willkommen; ich wünsche uns einen informativen und erfolgreichen Tag.

Ihr
Otto Wunderlich



Luftreinhalteplanung – Einstieg in ein Luftgüterecht?

Doris Spickenreuther, Bayer. Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen



Inhalt

- 1. Rechtliche Grundlagen**
 - a) EG-Recht
 - b) Umsetzung in deutsches Recht
- 2. Geplante Aufgabenverteilung in Bayern**
- 3. Fragen**




EG-Recht

Luftqualitätsrahmenrichtlinie

Richtlinie 96/62/EG vom 27.09.1999 über die Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität

Ziele u.a.

- Festlegung von Luftqualitätszielen hins. Vermeidung, Verhütung oder Verringerung schädlicher Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt insgesamt
- Erhaltung guter Luftqualität bzw. Verbesserung der Luftqualität





Tochterrichtlinien

- Richtlinie 1999/30/EG vom 22.04.1999 über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft
- Richtlinie 2000/69/EG vom 16.11.2000 über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft



- Richtlinie 2002/3/EG vom 12.02.2002 über den Ozongehalt in der Luft
- in Erarbeitung:
Richtlinie über polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe und Schwermetalle in der Luft





Umsetzung in deutsches Recht

Einstieg in ein Luftgüterecht

- EG-Luftreinhalterecht:
verursacherunabhängiges Luftgüterecht:
Sicherstellung einer bestimmten Luftqualität,
unabhängig davon, welche Emittenten die
Luftgüte beeinträchtigen können
- bisheriges deutsches Luftreinhalterecht:
quellenbezogener Ansatz
Konzentration auf Verursacher von
Luftverunreinigungen (vorrangig Anlagen)



Umsetzung in deutsches Recht

(Luftqualitätsrahmenrichtlinie, 1. und 2.
Tochterrichtlinie)

22. BImSchV – Immissionswerte

- Immissionsgrenzwerte zum Schutz der
menschlichen Gesundheit, einzuhalten ab
01.01.2005 bzw. 2010 (Toleranzmargen)
- Immissionsgrenzwerte zum Schutz von
Vegetation und Ökosystemen, einzuhalten ab
sofort
- Alarmschwellen zum Schutz der
menschlichen Gesundheit, einzuhalten ab
sofort





Siebte BImSchG-Novelle: Durchsetzung der Immissionswerte

u.a.

- § 40 BImSchG
- § 45 BImSchG
- § 47 BImSchG



Luftreinhalteplan, § 47 Abs. 1 BImSchG

- bei Überschreitung der Summe aus
Grenzwert und Toleranzmarge
- bis zum Eintritt der Stichtage
01.01.2005/2010
- „Sanierungsplan“, der Einhaltung der Werte
rechtzeitig und dauerhaft sicher stellen soll





Aktionsplan, § 47 Abs. 2 BImSchG

- bei (Gefahr der) Überschreitung von Immissionsgrenzwerten zum Schutz der menschlichen Gesundheit ab 2005/2010
- bei (Gefahr der) Überschreitung von Immissionsgrenzwerten zum Schutz von Vegetation und Ökosystemen ab sofort
- bei (Gefahr der) Überschreitung von Alarmschwellen ab sofort
- „Reparaturplan“, der Einhaltung der Werte schnellstmöglich sicher stellen soll



Rechtsqualität der Pläne

- keine planungsrechtlichen Instrumente im eigentlichen Sinn (wie etwa Bebauungsplan), sondern verwaltungsinterne Projekte, die nur die beteiligten Verwaltungsbereiche binden
- Außenwirkung nur durch behördliche Einzelmaßnahmen auf Grundlage entspr. fachgesetzlicher Eingriffsregelungen (§ 47 Abs. 6 BImSchG)





§ 45 BImSchG

- bloße Aufgabenzuweisung, „Programmsatz“, keine Befugnisnorm
- Konsequenz:
mit Rechtseingriffen verbundene Maßnahmen nur auf Grundlage von Befugnisnormen (z.B. §§ 17, 20 BImSchG)



Aufgabenverteilung

(Ressortabstimmung noch nicht abgeschlossen)

StMLU

Zuständigkeit für Luftreinhalteplanung, Art. 8

BayImSchG

„**Unteraufträge**“:

LfU

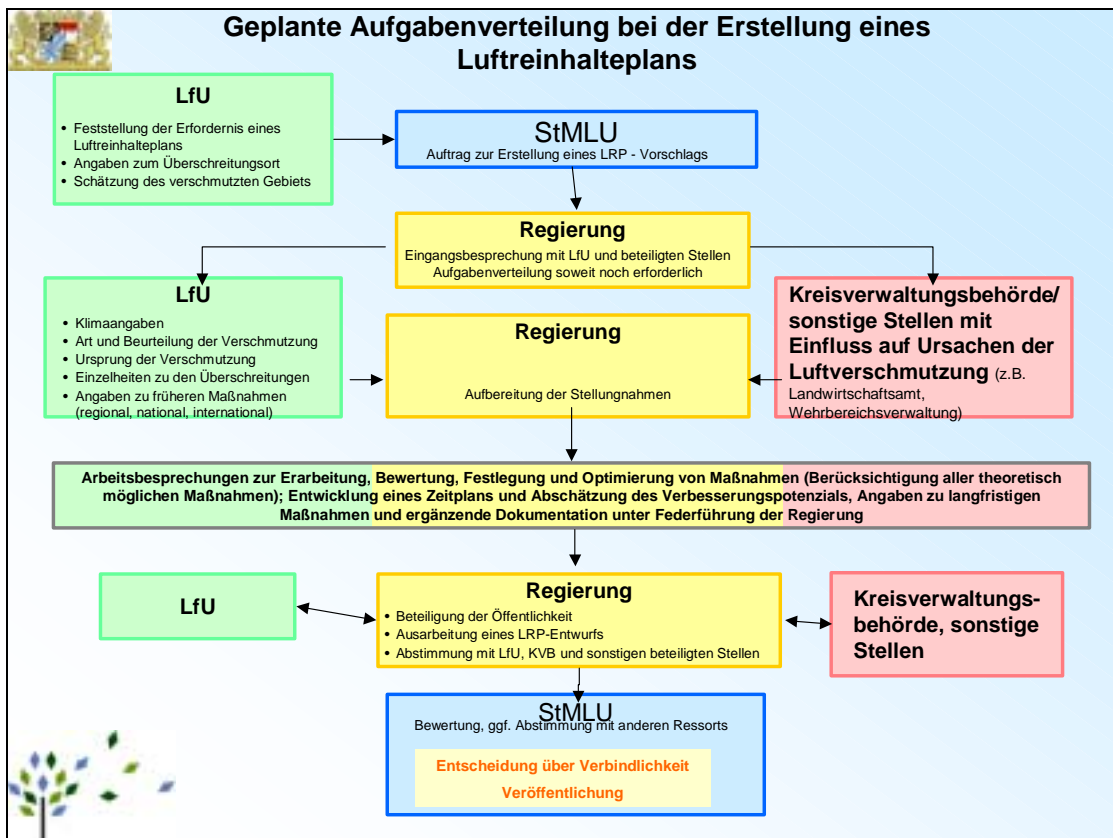
Beurteilung der Luftqualität

Regierungen

Erarbeitung des Planentwurfs, unter Beteiligung weiterer Stellen mit Einfluss auf Ursachen von

Luftverunreinigungen





Fragen

Wie bestimmt sich das Plangebiet?

punktbezogene Messungen,
Planungen jedoch auf *Fläche* bezogen:
Wie kommt man vom Punkt zur Fläche?
Wie weit reicht der Vertrauensbereich der Messung?



Ist das Messsystem repräsentativ?

- Genügt die Einhaltung der Werte an den Punkten des Messstellennetzes?
oder
- Müssen die Werte an jedem Punkt der Fläche eines Landes eingehalten werden?



Was ist das Motiv der Immissionsgrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit?

- Grenzwerte zum *Schutz* gegen *Gefahren* für die menschliche Gesundheit?
oder
- Grenzwerte, die eine für die menschliche Gesundheit allgemein unbedenkliche *Luftgüte* gewährleisten sollen?





Argumente

- pro Grenzwerte zum Schutz gegen Gesundheitsgefahren:
Wortlaut; TA Luft; neuere Erkenntnisse über gesundheitsschädigende Wirkungen der Luftschadstoffe
- pro Grenzwerte zur Gewährleistung einer best. Luftgüte: Übergangszeit bis zur Einhaltung der Werte 2005/2010; Grundlage WHO-Leitlinien; bisheriges deutsches Recht: adäquater Gesundheitsschutz durch weniger anspruchsvolle Grenzwerte



Planstruktur für einen Luftreinhalteplan in Bayern

Dr. Heinz Ott, LfU

Inhalt:

- Ziele des Luftreinhalteplans
- Auftrag und Abwicklung des Modellprojekts
- Aufbau der Planstruktur
- Ablaufschema zur Erstellung eines Luftreinhalteplans

Ziele des Luftreinhalteplans

- Ermittlung der Emissionsquellen
- Zuordnung von Immissionen zu den Emissionsquellen
- Ermittlung des Beitrags der Emissionsquellen auf die Immission
- Maßnahmenvorschläge zur Minderung der Immission mittels Emissionsminderung
- Inhalt/Aufbau gemäß Anhang 6 der 22. BImSchV

Auftrag und Abwicklung des Modellprojekts

- Auftrag des StMLU zur Erarbeitung eines Muster-Luftreinhalteplans im Sinne einer Planstruktur
- Projekt am Beispiel der Stadt Augsburg zusammen mit der Regierung von Schwaben und der Stadt
- Entwicklung einer für die Stadt Augsburg spezifischen Planstruktur mit Ablaufschema
- Verallgemeinerung der Augsburg-spezifischen Planstruktur und des Ablaufschemas
- Ziele:
 - Welche Stellen müssen beteiligt werden?
 - Welche Informationen und Daten kommen von welcher Stelle?
 - Wie sieht der ungefähre Zeitbedarf für einen Luftreinhalteplan aus?

Aufbau der Planstruktur

- In enger Anlehnung an Anhang 6 der 22. BImSchV
 1. Ort des Überschreitens
 2. Beschreibung des Gebiets
 3. Zuständige Behörden
 4. Art und Beurteilung der Verschmutzung
 5. Ursprung der Verschmutzung
 6. Bereits durchgeführte Maßnahmen
 7. Lageanalyse (Ermittlung aller theoretisch möglichen Maßnahmen)
 8. Vorgesehene Maßnahmen
 9. Langfristig angestrebte Maßnahmen
 10. Quellenangaben, Literatur

Planstruktur – 1. Ort des Überschreitens

- Orte mit Immissionsmessungen und –rechnungen
 - LÜB–Messergebnisse
 - Messungen im Vollzug § 40.2 BImSchG
 - Sonstige Messorte (z.B. diskontinuierlich, mobil mit Luftmessfahrzeugen)
 - Rechenergebnisse nach § 40.2 BImSchG
- Darstellung des von Überschreitungen betroffenen Gebiets (Region, Ortschaft und Messstation bzw. Immissionsort), auch flächenhaft auf Karten

Planstruktur – 2. Beschreibung des Gebiets

- Schätzung des verschmutzten Gebiets (km²)
- Art des Gebiets (Stadt, Industrie– oder ländliches Gebiet) mit allgemeiner Beschreibung
 - Größe
 - Flächennutzung
 - Bevölkerungsstruktur
 - Flächenverteilung
 - Branchen
 - Flächennutzungsarten
- zweckdienliche Klimaangaben
- zweckdienliche topographische Daten
- Art der zu schützenden Ziele

Planstruktur – 4. Schadstoffbelastung

- Auflistung der erhaltenen Mess– und Rechenergebnisse, aufgeteilt in Ergebnisse vor Durchführung und seit Beginn von Verbesserungsmaßnahmen
 - Tabellarische Aufstellung
 - Kartographische Darstellung
- Angewandte Messverfahren
- Angewandte Beurteilungstechnik: Liste der Beurteilungswerte (Grenzwerte, Toleranzmargen, zulässige Überschreitungshäufigkeiten lt. 22. BImSchV)

Planstruktur – 5. Ursprung der Verschmutzung

- Liste der Emissionsquellen, aufgeteilt nach Schadstoffen sowie Emittentengruppen
 - Anlagenbezogene Emissionen (Emissionskataster 1996)
 - Verkehrsemissionen (Straße, Schiene, Offroad, Flugverkehr)
 - weitere Emittentengruppen (z.B. Gewerbe, Industrie ohne Emissionserklärungen, Landwirtschaft, Hausbrand)
- Gesamtmenge der Emissionen aus diesen Quellen (Tonnen/Jahr)
- Verschmutzungen, die aus anderen Gebieten stammen (Hintergrundbelastung)

Planstruktur – 6. Durchgeführte/eingeleitete Maßnahmen

- Örtliche, regionale, nationale und internationale Maßnahmen
 - Anlagenbezogene Maßnahmen (z.B. Altanlagenanierung nach TA Luft, Sanierung nach 13. oder 17. BImSchV)
 - Frühere verkehrsbezogene Maßnahmen (z.B. strengere Abgasvorschriften bei der Kfz-Flotte)
 - Frühere Maßnahmen an weiteren relevanten Quellen
- festgestellte Wirkungen; Trendszenario

Planstruktur – 7. Lageanalyse

- Ermittlung und Diskussion aller theoretisch zur Lösung der Probleme beitragenden Maßnahmen
- Einzelheiten zu den Überschreitungen (z.B. Verfrachtung, Entstehung)
- Einzelheiten über mögliche Maßnahmen
 - Prüfung spezieller Maßnahmen auf Eignung (z.B. Berücksichtigung der Befolungsrate)
 - Erstellung von Verkehrsprognosen
 - Ermittlung der Schadstoffreduktionspotenziale
 - Vergleich mehrerer möglicher Maßnahmen im Hinblick auf Wirksamkeit und Kosten
- Optimierung der gewählten Maßnahmenbündel

Planstruktur – 8. Vorgesehene Maßnahmen

- Auflistung und Beschreibung aller im Luftreinhalteplan genannten Maßnahmen mit Begründung
 - Anlagenbezogene Maßnahmen
 - Verkehrsbezogene Maßnahmen
 - Maßnahmen bei anderen Quellen (z.B. Baustellen, sonstige Aktivitäten)
- Zeitplan für die Durchführung der Maßnahmen
- Schätzung der zu erwartenden Verbesserung der Luftqualität und der für die Verwirklichung dieser Ziele vorgesehenen Frist

Vorschlag für einen Muster-Luftreinhalteplan nach 22. BImSchV im Sinne einer Planstruktur, beteiligte Stellen und Zeitplan

Anlage: Ablaufschema

1. Ort des Überschreitens	1.1. Orte mit Informationen über Immissionskonzentrationen (messtechnisch und rechnerisch) sowie Darstellung, inwieweit die Vorgaben der Rahmenrichtlinie 96/62/EWG erfüllt sind. Angaben jeweils mit Kartendarstellung und geographischen Koordinaten	LfU	sofort
	1.1.1. LÜB-Messstationen 1.1.2. Kontinuierliche Messstellen im Vollzug § 40.2 BImSchG 1.1.3. Sonstige Messorte (z.B. diskontinuierlich, mobil mit Luftmessfahrzeugen) 1.1.4. Orte mit Rechenergebnissen aus Ausbreitungsrechnungen (z.B. Gutachten nach § 40.2 BImSchG)		
	1.2. Darstellung des von Überschreitungen des Grenzwertes + Toleranzmarge betroffenen Gebiets, detailliert nach Region, Ortschaft und Messstation bzw. Immissionsort	LfU	1 Mon.
2. Allgemeine Informationen (Beschreibung des Gebiets)	2.1. Schätzung des verschmutzten Gebiets (km ²)	LfU	1 Mon.
	2.2. Art des Gebiets (Stadt, Industrie- oder ländliches Gebiet) mit allgemeiner Beschreibung (Größe, Flächennutzung, Bevölkerungsstruktur, Flächenverteilung, Branchen, Flächennutzungsarten)	KVB* (IB + BIPB)	1 Mon.
	2.3. Abschätzung der betroffenen Bevölkerung	KVB* (IB)	1 Mon.
	2.4. zweckdienliche Klimaangaben (Temperatur, Windgeschwindigkeit und -richtung, Niederschlag)	LfU	1 Mon.
	2.5. zweckdienliche topographische Daten (z.B. Orographie)	KVB* (BIPB)	1 Mon.
	2.6. ausreichende Informationen über die Art der in dem betreffenden Gebiet zu schützenden Ziele	KVB* (IB)	1 Mon.
3. Zuständige Behörden	Name und Anschrift der für die Ausarbeitung und Durchführung der Luftreinhaltepläne zu beteiligenden Stellen		
	3.1. Erstellung des Luftreinhalteplans	StMLU	-
	3.2. Unteraufträge an die beteiligten Behörden wie Reg., KVB*, LfU	StMLU	-
	3.3. Unteraufträge an weitere zu beteiligende Stellen	Reg, KVB*, LfU	-
	3.4. Abstimmung mit anderen Geschäftsbereichen wie StMI, StMVWT, Entscheidung über Verbindlichkeit des Plans	StMLU	-

4. Art und Beurteilung der Verschmutzung (Schadstoffbelastung)	<p>4.1. Auflistung der erhaltenen Mess- und Rechenergebnisse, aufgeteilt in Ergebnisse vor Durchführung und seit Beginn von Verbesserungsmaßnahmen</p> <p>4.1.1. Tabellarische Aufstellung</p> <p>4.1.2. Kartographische Darstellung</p> <p>4.2. Angewandte Messverfahren</p> <p>4.3. Angewandte Beurteilungstechnik: Liste der Beurteilungswerte (Grenzwerte, Toleranzmargen, zulässige Überschreitungshäufigkeiten lt. 22. BImSchV)</p>	<p>LfU</p> <p>LfU, KVB* (IB)</p> <p>LfU</p> <p>LfU</p>	<p>1 Mon.</p> <p>2 Mon.</p> <p>sofort</p> <p>sofort</p>
5. Ursprung der Verschmutzung	<p>5.1. Liste der wichtigsten für die Luftverunreinigungen verantwortlichen Emissionsquellen (Darstellung auf Karte), aufgeteilt nach Schadstoffen sowie nach den Emittentengruppen</p> <p>5.1.1. Anlagenbezogene Emissionen (Industrie und Gewerbe) nach Emissionserklärungen bzw. Emissionskataster 1996</p> <p>5.1.2. Verkehrsemissionen (Straße, Schiene, Offroad, Flugverkehr)</p> <p>5.1.2.1. Ermittlung der DTV-Werte</p> <p>5.1.2.2. Abschätzung der Straßenverkehrsemissionen</p> <p>5.1.2.3. Emissionen sonstiger Verkehrsträger (aus Emissionskataster)</p> <p>5.1.3. weitere Emittentengruppen (z.B. Gewerbe, Industrie ohne Emissionserklärungen, Landwirtschaft, Hausbrand) aus Emissionskataster 1996</p> <p>5.2. Gesamtmenge der Emissionen aus diesen Quellen (Tonnen/Jahr)</p> <p>5.3. Informationen über Verschmutzungen, die aus anderen Gebieten stammen (Hintergrundbelastung)</p> <p>5.4. Ggf. Immissionssimulationen mittels Ausbreitungsrechnung zur Vervollständigung der flächenhaften Verteilung der Schadstoffkonzentrationen; Anteile der Quellengruppen an der Verunreinigung</p>	<p>LfU</p> <p>KVB* (IB + StB)</p> <p>LfU</p> <p>LfU</p> <p>LfU</p> <p>LfU</p> <p>LfU</p> <p>LfU</p> <p>LfU</p>	<p>2 Mon.</p> <p>1 Mon.</p> <p>1 Mon.</p> <p>1 Mon.</p> <p>2 Mon.</p> <p>2 Mon.</p> <p>3 Mon.</p>
6. Angaben zu den bereits durchgeführten oder eingeleiteten Maßnahmen	<p>6.1. Örtliche, regionale, nationale u. internationale Maßnahmen</p> <p>6.1.1. Anlagenbezogene Maßnahmen (z.B. Altanlagenanierung nach TA Luft, Sanierung nach 13. oder 17. BImSchV)</p> <p>6.1.2. Frühere verkehrsbezogene Maßnahmen (z.B. strengere Abgasvorschriften bei der Kfz-Flotte)</p> <p>6.1.3. Frühere Maßnahmen an weiteren relevanten Quellen</p> <p>6.2. festgestellte Wirkungen; Trendszenario</p>	<p>alle (Reg, KVB*, LfU)</p>	
7. Lageanalyse (Ermittlung und Diskussion aller theoretisch zur Lösung der Probleme beitragenden Maßnahmen)	<p>7.1. Einzelheiten über Faktoren, die zu den Überschreitungen geführt haben (Verfrachtung, einschließlich grenzüberschreitende Verfrachtung, Entstehung)</p> <p>7.2. Einzelheiten über mögliche Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität (siehe Maßnahmenkatalog des LAI-ad-hoc-AK „Maßnahmenplanung“)</p> <p>7.2.1. Prüfung spezieller Maßnahmen auf Eignung (z.B. Berücksichtigung der Befolgungsrate)</p> <p>7.2.2. Erstellung von Verkehrsprognosen für die Folgejahre</p> <p>7.2.3. Ermittlung der Schadstoffreduktionspotentiale, bezogen auf die relevanten Schadstoffe</p> <p>7.2.4. Vergleich mehrerer möglicher Maßnahmen im Hinblick auf Wirksamkeit und Kosten</p> <p>7.3. Optimierung der gewählten Maßnahmenbündel</p>	<p>LfU</p> <p>Reg (840 + 320), KVB* (IB + StB + StVB + BIPB), LfU</p> <p>- " -</p>	
8. Angaben zu den im Luftreinhalteplan vorgesehenen Maßnahmen	<p>8.1. Auflistung und Beschreibung aller im Luftreinhalteplan genannten Maßnahmen und ihrer Wirkungen; Begründung für die Auswahl der Maßnahmen</p> <p>8.1.1. Anlagenbezogene Maßnahmen</p> <p>8.1.2. Verkehrsbezogene Maßnahmen</p> <p>8.1.3. Maßnahmen bei anderen Quellen (z.B. Baustellen, sonstige Aktivitäten)</p>	<p>alle (Reg, KVB*, LfU)</p>	

	8.2. Zeitplan für die Durchführung der unter 8.1 genannten Maßnahmen 8.3. Schätzung der zu erwartenden Verbesserung der Luftqualität und der für die Verwirklichung dieser Ziele vorgesehenen Frist jeweils für die 3 Sparten 8.1.1, 8.1.2 und 8.1.3		
9. Angaben zu den geplanten oder langfristig angestrebten Maßnahmen oder Vorhaben		alle (Reg, KVB*, LfU)	
10. Liste der Veröffentlichungen, Dokumente, Arbeiten usw., welche die im Luftreinhalteplan enthaltenen Informationen ergänzen		alle (Reg, KVB*, LfU)	

KVB* = Kreisverwaltungsbehörde unter Beteiligung aller örtlich betroffenen Stellen, wie Immissions-schutzbehörde (IB), Straßenverkehrsbehörde (StVB), Straßenbaubehörde (StB) und Bauleitplannungsbehörde (BIPB)

Reg = Regierung: 840 = Sachgebiet 840
 320 = Sachgebiet 320

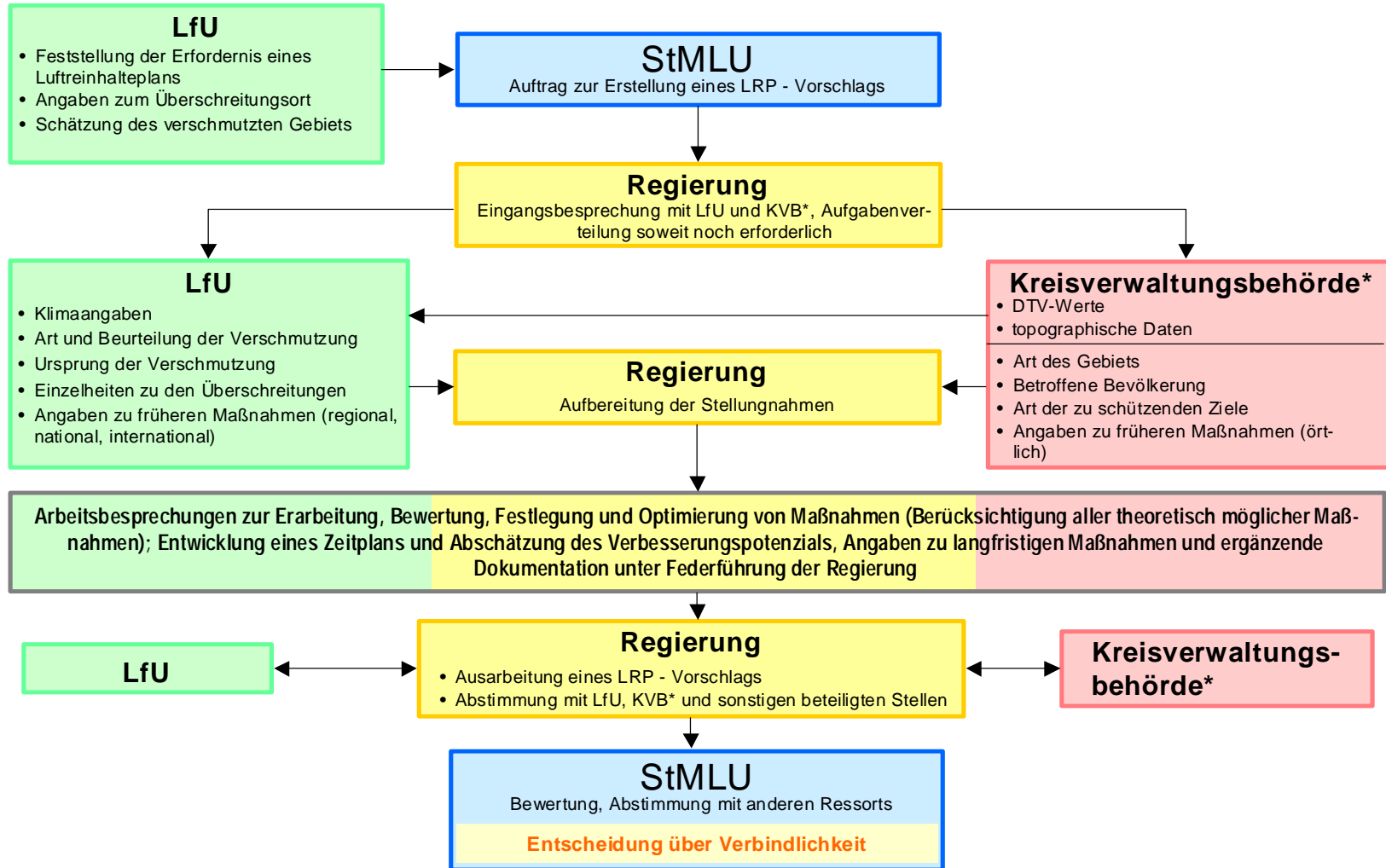
LfU = Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (mit Unterstützung durch externe Stellen)
 StMLU = Bayer. Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen

Die Planstruktur orientiert sich an Anlage 6 zur 22. BImSchV vom 11.09.2002.

LfU – 1/6-8710.2

Stand: 24.04.2003

Ablaufschema zur Erstellung eines Luftreinhalteplans (LRP)



Modellprojekt Hagen zur Erstellung von Luftreinhalteplänen in Nordrhein–Westfalen

Dr. Cornelia Wappenschmidt, Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein–Westfalen (MUNLV)

Im Zusammenhang mit der Umsetzung der EU–Richtlinien zur Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität ergibt sich auf Landesebene die Notwendigkeit, die Luftqualität im Hinblick auf die Belastungen mit den Schadstoffen Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel (PM₁₀) und Blei zu beurteilen und für Gebiete mit Überschreitungen der festgelegten Grenzwerte unter Berücksichtigung der entsprechenden Toleranzmargen Luftreinhaltepläne zu erstellen. Um geeignete Vorgehensweisen zur Aufstellung und Umsetzung von Luftreinhalteplänen gemäß den EU–Anforderungen, insbesondere auch im Hinblick auf die erforderliche Zusammenarbeit der zu beteiligenden Behörden und Institutionen, zu erproben, wurde das Landesumweltamt Nordrhein–Westfalen beauftragt, im Rahmen eines Modellprojektes ein Konzept zur Aufstellung von Luftreinhalteplänen zu erarbeiten und dieses für ein geeignetes Modellgebiet anzuwenden.

Da in Nordrhein–Westfalen für PM₁₀ und Stickstoffdioxid (NO₂) lokale Überschreitungen zu erwarten sind, sollten diese Komponenten im Vordergrund stehen. Zudem sollten schwerpunktmäßig verkehrsbedingte Belastungen bearbeitet werden, da trotz der Tatsache, dass der Verkehr erheblich zu den Schadstoffbelastungen beiträgt, für diesen Bereich noch vergleichsweise wenig Erfahrungen im Hinblick auf Minderungsmaßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität vorhanden sind.

Als Modellgebiet wurde die Stadt Hagen ausgewählt, da hier aufgrund einer hohen Verkehrsbelastung und der besonderen geografischen Lage (Talkessel) hohe PM₁₀– und NO₂–Immissionsbelastungen auftreten.

Ausgewertet wurde insbesondere Datenmaterial aus vorangegangenen Jahren. Hierbei handelte es sich einerseits um Ergebnisse kontinuierlicher Messungen des Landesumweltamtes Nordrhein–Westfalen und andererseits um im Zusammenhang mit der Umsetzung von § 40 Abs. 2 BImSchG in Hagen erhobene Daten. Hieraus ergibt sich, dass nicht alle verwendeten Daten die Qualitätsstandards der EU–Richtlinien erfüllen und sich der Muster–Luftreinhalteplan auf die Betrachtung der Jahreskenngößen beschränkt. Somit entspricht dieser Muster–Luftreinhalteplan in Form und Aufbau den EU–Anforderungen, erhebt jedoch fachlich–inhaltlich keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Hagen ist eine kreisfreie Stadt im Regierungsbezirk Arnsberg mit 209.000 Einwohnern und einer von elf Ballungsräumen in Nordrhein–Westfalen. Die Siedlungsstrukturen befinden sich zum Teil in engen Tälern. Die Bundesautobahnen A 1, A 45 und A 46 queren die Täler mehrfach. Innerhalb des Stadtgebietes gibt es sechs Autobahnanschlussstellen und ein Autobahnkreuz.

Die Stadt ist durch ein hohes Verkehrsaufkommen gekennzeichnet. Der mit Abstand wichtigste Emittent für PM₁₀ und NO₂ ist der Straßenverkehr. Industrielle Emittenten spielen in Hagen eine eher untergeordnete Rolle.

Ergebnisse von Immissionsmessungen bzw. –simulationen weisen auf den hohen Anteil des Kfz–Verkehrs an den Zusatzbelastungen hin. Bei NO₂ liegt dieser Anteil im Innenstadtbereich über 70 %, im Bereich der Autobahnen vielfach sogar über 80 %. Bei PM₁₀ ist die Dominanz des Kfz–Verkehrs noch stärker ausgeprägt.

Während die Hintergrundbelastung bei NO_2 mit $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nur eine geringe Rolle spielt, stellt sie bei PM_{10} mit $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ den Hauptanteil an der Gesamtbelastung.

Basierend auf den Ergebnissen der im Zusammenhang mit § 40 Abs. 2 BImSchG durchgeführten Immissionsmessungen sind in Hagen an fünf besonders stark belasteten Straßenabschnitten Überschreitungen der EU-Grenzwerte zu erwarten. Für diese Straßenabschnitte wurden im Hinblick auf die Einhaltung der Grenzwerte im Jahre 2005 bzw. 2010 zwei Szenarien berechnet:

- Reduzierung des Gesamtverkehrsaufkommens bei unveränderten prozentualen Anteilen von PKW, leichten und schweren Nutzfahrzeugen,
- Reduzierung bzw. Wegfall des Schwerlastverkehrs bei konstanten DTV-Werten für PKW und leichte Nutzfahrzeuge.

Aus den Berechnungen ist abzuleiten, dass sich durch die Reduzierung bzw. den Wegfall des Schwerlastverkehrs auf den betrachteten Straßenabschnitten sowohl für PM_{10} als auch für NO_2 eine signifikante Minderung der Immissionsbelastungen erreichen lässt. Die auf der Basis der im Modellprojekt verwendeten Daten errechneten Minderungspotenziale zeigen allerdings, dass zur Einhaltung der EU-Grenzwerte weitere Maßnahmen erforderlich sein dürften. Hierzu ist jedoch auch anzumerken, dass aktuellere Messergebnisse auf eine inzwischen deutlich niedrigere Hintergrundbelastung hinweisen.

Für die besonders stark belasteten Straßenabschnitte in Hagen wird der koordinierte Einsatz von drei Instrumenten als zur Senkung der verkehrsbedingten Immissionsbelastungen besonders vielversprechend angesehen:

- LKW-Routenkonzept
Erste Verlagerungseffekte sollen durch die Schaffung eines Empfehlungsnetzes (leicht erkennbare Wegweisung mit Wiedererkennungswert) für den vorwiegend ortsfremden LKW-Verkehr erreicht werden.
- Immissionsabhängige Verkehrslenkung
Bei (der Gefahr von) Grenzwertüberschreitungen sollen mit Hilfe einer dynamischen Verkehrslenkung durch ein immissionsabhängiges Steuerungssystem zeitlich und räumlich begrenzte Verkehrssperrungen vorgenommen werden. Hier soll das erprobte Routennetz nach dem LKW-Routenkonzept die Akzeptanz für solche Sperrungen mit dynamischen Wechselwegweisungen erhöhen.

Es soll ein Instrumentarium entwickelt werden, das eine schnelle Beeinflussung des Verkehrs ermöglicht, die Eingriffserfordernis bereits im Vorfeld durch Verkehrs- und Immissionsprognosen feststellt, das richtige Maßnahmenbündel zur bestmöglichen Wirkung automatisch vorschlägt und die Folgewirkungen aufgrund der Maßnahmen-schaltung im Netz berücksichtigt. Benötigt werden hierfür einerseits ein umweltabhängiges Verkehrsprognosemodell und andererseits ein Verkehrsmanagementsystem.

Für den stark belasteten Straßenabschnitt „Märkischer Ring“ wurde inzwischen ein System entwickelt, das mit Hilfe kontinuierlich erfasster Messdaten (Verkehr, Meteorologie, Immissionen) eine genaue Kurzzeitvorhersage der NO_2 -Immissionen ermöglicht. In Abhängigkeit von der prognostizierten NO_2 -Immissionsbelastung soll der Verkehr dynamisch so beeinflusst werden, dass die NO_2 -Spitzenkonzentrationen so weit gesenkt werden, dass die Grenzwerte-Einhaltung sicher gestellt ist. Es wurden bereits verschiedene Maßnahmen-szenarien simuliert und auf ihre immissionsmindernde Wirksamkeit untersucht. Die Ergebnisse legen nahe, dass durch eine zeitlich befristete Verlagerung des Schwerlastverkehrs die Einhaltung der Grenzwerte gewährleistet werden könnte.

Auch der Prototyp für ein online-fähiges Verkehrsmanagementsystem liegt vor. Mit diesem System kann z.B. geprüft werden, ob und inwieweit eine Maßnahme bzw. ein Maßnahmenbündel die Grenzwertüberschreitung vermeiden kann und welche Auswirkungen sich durch die Maßnahmen auf das übrige Verkehrsnetz ergeben.

- Ausbau der Stadtlogistik
Für die Belieferung der Fußgängerzone mit LKW besteht eine Befristung der Lieferzeiten. Durch den Ausbau des Stadtlogistiksystems soll der Ziel- und Quellverkehr in der Innenstadt reduziert werden.

Zudem sollen

- die Attraktivität des ÖPNV erhöht,
- die Bedingungen für den Radverkehr verbessert und
- Busspuren eingerichtet werden.

Am Beispiel Hagen wurde deutlich, dass die mit dem in Nordrhein-Westfalen bestehenden System von ortsfesten und mobilen Messstationen zur Überwachung der Luftqualität (Luftqualitäts-Überwachungssystem LUQS) durchgeführten Messungen nicht ausreichen, um lokale Belastungsschwerpunkte zu ermitteln.

In Bezug auf die Grenzwerte ergab eine Auswertung der Messergebnisse an den sieben verkehrsnahen Messstationen in Nordrhein-Westfalen für zwei Stationen Überschreitungen im Hinblick auf die Anzahl der Tage mit PM_{10} -Tagesmittelwerten $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und für sechs Stationen Überschreitungen des NO_2 -Jahresmittelwertes.

Aus den im Zusammenhang mit § 40 Abs. 2 BImSchG durchgeführten Messungen lassen sich für PM_{10} 56 Verdachtsfälle $> 40 \text{ ng}/\text{m}^3$ in 29 Kommunen und für NO_2 44 Verdachtsfälle $> 40 \text{ ng}/\text{m}^3$ in 23 Kommunen ableiten. Diese Messungen erfolgten jedoch noch nicht gemäß den Anforderungen der EU-Richtlinien und wurden zudem größtenteils bereits vor mehreren Jahren durchgeführt.

Daher wurde zur flächendeckenden Ermittlung stark belasteter Straßenabschnitte in Nordrhein-Westfalen ein Screening durchgeführt. Für die Schadstoffe PM_{10} , NO_2 und Benzol wurden Prioritätenlisten („TOP 20“ pro Schadstoff) erstellt. Mit Modellrechnungen bzw. Messungen soll geprüft werden, ob in den so ermittelten Verdachtsfällen Grenzwertüberschreitungen auftreten oder zu erwarten sind.

Die Erstellung des Muster-Luftreinhalteplanes für Hagen erfolgte unter Federführung des Landesumweltamtes Nordrhein-Westfalen. Das Projekt wurde von einer Steuerungsgruppe begleitet, in der u.a. die obersten Landesbehörden, die kommunalen Spitzenverbände und die örtlich zuständigen Behörden (Bezirksregierung, Staatliches Umweltamt, kommunale Verwaltung) vertreten waren. Im Laufe des Projektes entwickelte sich eine zielführende Zusammenarbeit mit den Vertretern der beteiligten Behörden und Institutionen.

Im Hinblick auf die Zuständigkeit ist in Nordrhein–Westfalen folgende Aufgabenteilung vorgesehen:

Als planaufstellende Behörde soll die Bezirksregierung in ihrer Funktion als Bündelungsbehörde tätig werden. Die Ermittlung und Beurteilung der Luftqualität erfolgt durch das Landesumweltamt Nordrhein–Westfalen. Dieses soll zudem federführend die Ursachenanalyse in Gebieten mit Grenzwertüberschreitungen durchführen sowie mögliche Maßnahmen auflisten und im Hinblick auf ihre Wirksamkeit und technische Umsetzbarkeit prüfen.

Ergänzend zu dem Bericht über das Modellprojekt Hagen wurde vom Landesumweltamt Nordrhein–Westfalen ein allgemeiner Leitfaden zur Erstellung von EU–Luftreinhalteplänen erarbeitet. In diesem Leitfaden wird u.a. auf die inhaltlichen Vorgaben und methodischen Vorgehensweisen eingegangen.

Der Abschlussbericht zum Modellprojekt Hagen und der Leitfaden zur Erstellung von EU–Luftreinhalteplänen sind vom Landesumweltamt Nordrhein–Westfalen ins Internet eingestellt worden (www.lua.nrw.de/).

Maßnahmenkatalog für Luftreinhaltepläne

Dr. Peter–Michael Valet, UMEG – Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden–Württemberg

I

Der deutsche Gesetzgeber hat die Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität, wie sie die Richtlinien 96/62/EG, die Tochterrichtlinien 1999/30/EG und 2000/69/EG vorsehen, durch Änderungen der §§ 40 bis 47, 50 **Bundes–Immissionsschutzgesetz** (BImSchG), durch die Neufassung der **Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft** (22. BImSchV), jeweils am 11.09.2002, in nationales Recht umgesetzt. Die anstehende Novelle zur 22. BImSchV speziell zur Umsetzung der Richtlinie 2002/3/EG führt dies fort. Mit der **TA Luft** 2002 (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft) vom 24.07.2002 wurden darüber hinaus die Immissionswerte der 22. BImSchV bzw. der Richtlinien als Immissionsgrenzwerte in den Verwaltungsvollzug beim Betrieb einer genehmigungsbedürftigen Anlage eingeführt.

Die in Art. 7 (1), (3) und Art. 8 (3) der RL 96/62/EG genannten Pläne (und Programme) finden sich als **Luftreinhalteplan** in § 47 (1) BImSchG und als **Aktionsplan** nach § 47 (2) BImSchG wieder.

Die Umsetzung der § 47 (1) und (2) BImSchG sieht damit vier Anwendungsfälle vor:

- ◆ Luftreinhalteplan nach 47 (1) BImSchG bis 2005 bzw. 2010 (Art. 8 (3) RL/96/62/EG)
- ◆ Aktionsplan nach § 47 (2) BImSchG mit folgenden Besonderheiten:
 - * ein Plan bei *Gefahr der Überschreitung* von **Alarmschwellen** (Art. 7 (3) RL/96/62/EG)
oder
 - * ein Plan bei *Gefahr der Überschreitung* von **Immissionsgrenzwerten** ab 2005 bzw. 2010 (Art. 7 (3) RL/96/62/EG), zum Schutz von Vegetation und Ökosystemen jedoch sofort
oder
 - * ein Plan bei *Überschreitung* von **Immissionsgrenzwerten** ab 2005 bzw. 2010 (Art. 7 (1), (3) RL/96/62/EG), zum Schutz von Vegetation und Ökosystemen jedoch sofort.

Diese Pläne führen zu etwas unterschiedlichen Varianten bei den Maßnahmen:

- ❖ Die Maßnahmen eines Luftreinhalteplanes gemäß § 47 (1) BImSchG (Art. 8 (3) RL/96/62/EG) müssen nach Art, Intensität und Umfang so ergriffen werden, dass bis 2005 bzw. 2010 die Immissionsgrenzwerte eingehalten werden.
- ❖ Die Maßnahmen eines Aktionsplanes bei *Gefahr der Überschreitung* von *Alarmschwellen* (§ 47 (2) BImSchG bzw. Art. 7 (3) RL/96/62/EG) und bei der *Gefahr der Überschreitung* von *Immissionsgrenzwerten* (§ 47 (2) BImSchG bzw. Art. 7 (3) RL/96/62/EG) müssen geeignet sein, das Ziel, die Grenzwerte dauerhaft einzuhalten, schnellstmöglich zu erreichen.
- ❖ Die Maßnahmen eines Aktionsplanes bei *Überschreitung* von Immissionsgrenzwerten (§ 47 (2) BImSchG bzw. Art. 7 (1), (3) RL/96/62/EG) müssen die Einhaltung der Grenzwerte schnellstmöglich erreichen. Von Vorteil ist, wenn sie *kurzfristig* umgesetzt werden können.

In einer Ausgangsbeurteilung für 2000 und in den Folgebeurteilungen 2001 sowie 2002 wurde die Immissionsbelastung durch die in der 22. BImSchV genannten Schadstoffe SO₂, NO₂, Partikel PM₁₀, Pb, C₆H₆ und CO (§§ 2 – 7 der 22. BImSchV bzw. Art. 2 – 6 RL 1999/30/EG, Art. 3, 4 RL 2000/69/EG) untersucht. Nur für Partikel PM₁₀ (hot spots) und NO₂ wurden z. T. erhebliche Immissionsgrenzwertüberschreitungen (§§ 3, 4 der 22. BImSchV bzw. Anhänge I – IV RL 1999/30/EG) ermittelt. Eine Überschreitung der Grenzwerte für SO₂ und NO_x für Gebiete zum Schutz der Vegetation und von Ökosystemen sind denkbar.

Der **Immissionsgrenzwert** kann ein Jahresmittelwert oder ein Immissionswert, verbunden mit einer höchstzulässigen Häufigkeit des Überschreitens („Kurzzeitgrenzwert“), sein.

Für die Aufstellung eines Luftreinhalteplanes werden deshalb im Folgenden nur noch Partikel PM₁₀ und NO₂ und der Sonderfall SO₂, NO_x betrachtet.

II

Luftreinhalteplan nach § 47 (1) BImSchG

Ein **Luftreinhalteplan** nach § 47 (1) BImSchG (Art.8 (3) RL 96/62/EG) ist bei Überschreitung der Summe aus Immissionsgrenzwert + Toleranzmarge aufzustellen und umzusetzen.

Die Maßnahmen eines Luftreinhalteplanes für ein Plangebiet sind 22 Monate nach dem Kalenderjahr, in dem für dieses Gebiet – oder in Teilen davon – die Überschreitung der Summe aus Immissionsgrenzwert + Toleranzmarge festgestellt wurde, dem BMU oder einer von ihm beauftragten Behörde (z. Zt. Umweltbundesamt) zu übermitteln, damit sie der Kommission der Europäischen Gemeinschaften berichtet werden können.

Die Kommission überwacht den Vollzug.

In Deutschland ist die Überschreitung dieses Summenwertes bei den Schadstoffen Partikel PM₁₀ und NO₂ zu erwarten.

Die **Maßnahmen** eines Luftreinhalteplanes nach § 47 (1) BImSchG sind so anzulegen, dass ab 2005 bzw. 2010 nach Möglichkeit die jeweilig gültigen Immissionsgrenzwerte eingehalten sind.

Diese Zeitschiene bestimmt die Art und die Härte der Maßnahme.

Die Maßnahmen können über 2005 bzw. 2010 hinaus wirksam bleiben. Sie müssen um Maßnahmen eines Aktionsplanes gemäß § 47 (2) BImSchG ergänzt oder von diesen ersetzt werden, wenn der jeweilige Immissionsgrenzwert ab 2005 bzw. 2010 nicht eingehalten wird. Sie können sich auch erledigen und zurückgenommen werden, wenn das Ziel erreicht wurde. Ein Luftreinhalteplan kann auch als „ganzes“ – als Verpflichtung der Behörde – zurückgenommen werden.

Als **Verursacher** der Immissionsbelastung – gleichermaßen von PM₁₀ und NO₂ –, die über dem Summenwert liegt, sind „**typische**“ **Anlagen** im Sinne des BImSchG und der **Verkehr** zu betrachten.

Als „**typische**“ **Anlagen** kommen in Frage:

Industrie- und Gewerbebetriebe, die produktionsbestimmt (Fein-)Stäube, NO₂ und SO₂ (Vorläufer für Sekundäraerosole) emittieren, mit Kaminen < 100 m Höhe, ggf. mit diffusen (bodennahen) Emissionen, ebenso Feuerungsanlagen in Industrie, Gewerbe, öffentlichen Einrichtungen und in privaten Haushalten, sowie offene Umschlageneinrichtungen, Baustellen, die Landwirtschaft (hier

auch Ammoniakemissionen als Vorläufer für Sekundäraerosole), ebenso anlagenzurechenbarer Hof-, Ziel- und Quellverkehr.

Als „**Verkehr**“ müssen der Kraftfahrzeugverkehr, der Schienenverkehr, der (Binnen-) Schiffsverkehr, der Flugverkehr und der Verkehr auf nicht öffentlichen Straßen („off-road“) betrachtet werden.

Mobile Geräte und Maschinen können von Bedeutung sein.

Der AK Maßnahmenplanung des LAI war der Auffassung, dass alle Verursacher mit einem vermuteten Beitrag zur Immissionsbelastung $\geq 1\%$ in die Überlegungen einbezogen werden müssen.

Der AK hat ein Bündel von Maßnahmen entwickelt, die alle Situationen und Möglichkeiten erfassen bzw. berücksichtigen sollen. Der Entwurf dieses Gesamtkataloges (Maßnahmen für Luftreinhalte- und Aktionspläne) ist 53 Seiten stark. Er soll abschließend durch den UA Luft/Überwachung des LAI bearbeitet werden.

Maßnahmen zur Emissions-/Immissionsminderung sind bei den angesprochenen **Anlagen** zuerst **technischer** Natur (Beseitigung von offensichtlichen Mängeln, Verbesserung der Abgasreinigung oder zusätzliche Abgasreinigung), **Umstellung** von Prozessen, der Prozesstechnologie, die **Substitution** von Einsatzstoffen und die **Beschränkung der Leistung**. Der Katalog ist breit gefächert. Im Hinblick auf § 47 (4) BImSchG und die Verhältnismäßigkeit sind „große“ und „kleine“ Maßnahmen auf ihre mögliche Wirksamkeit zu untersuchen und dann ggf. zu veranlassen.

Maßnahmen zur Verringerung der Emissionen/Immissionen aus dem **Kraftfahrzeugverkehr** sind **Verkehrsvermeidung, Verkehrslenkung, Verkehrsbeschränkungen** und **Verkehrsverbote**.

Die Maßnahmen können die Gesamtheit des Kfz-Verkehrs oder selektiv bestimmte Fahrzeug- und/oder Motorengruppen erfassen.

Die **Neu-(Um-)Planung** in der Bauleitplanung, bei raumbedeutsamen Planungen, in der Straßenverkehrs- und Stadtplanung sind zur Abhilfe der Schadstoffbelastung aus dem Straßenverkehr zuerst zu prüfen.

Im **Schienenverkehr** und im **off-road-Verkehr** ist die Umrüstung auf schadstoffarme Antriebssysteme der erste Lösungsansatz, ersatzweise Betriebsuntersagungen bzw. -verbote.

Bei **mobilen Geräten und Maschinen** ist zuerst eine Umstellung der Antriebssysteme (z.B. Elektromotor) zu prüfen, ggf. eine zeitweilige oder dauernde Betriebsuntersagung.

Im **(Binnen-)Schiffsverkehr** und im **Flugverkehr** werden internationale Verträge und Verpflichtungen erhebliche Schwierigkeiten bei der Durchsetzung von Maßnahmen machen.

Ein Sonderfall stellt der **Verkehr im Umfeld eines Flughafens** dar (auf dem Flugfeld, Zu- und Abfahrt(-verkehr) der Fluggäste, des Frachtverkehrs, ebenso motorbetriebene Einrichtungen am Boden (z.B. Prüfstände usw.). Sie sind i. d. R. der „Anlage“ zuzurechnen.

Die **Art der einzelnen Maßnahmen** bestimmt sich nach dem Minderungsziel – soll/muss der Summenwert von PM_{10} und/oder der von NO_2 eingehalten werden? Sind die Verursacher ausschließlich PM_{10} -Emittenten, NO_2 -Emittenten oder Emittenten von Sekundäraerosolen, die zu einer PM_{10} -Immissionsbelastung beitragen?

Die **Durchsetzung der Maßnahmen** zur Emissionsminderung bei **Anlagen** kann/wird sehr anlagenspezifisch sein:

Im gewerblichen Bereich können/müssen die Maßnahmen durch verwaltungsrechtliche Verfahren durchgesetzt werden.

In privaten Haushalten und im Baustellenbetrieb sind hilfsweise Empfehlungen zur Schadstoffminderung im laufenden Betrieb erforderlich oder sogar nur möglich, da verwaltungsrechtliche Maßnahmen wegen der Vielzahl dieser Anlagen nicht vollzogen und durchgesetzt werden können.

Denkbar ist eine flächendeckende Lösung mit einer Rechtsverordnung nach § 47 (7) BImSchG.

Für die **Durchsetzung von Maßnahmen** im Kraftfahrzeugverkehr hat die Verwaltung einen ausreichenden Handlungsspielraum.

Die **Vorgehensweise und Planung** zur Aufstellung eines Luftreinhalteplanes erfordern folgende Schritte:

- *Emissionserhebung* bei allen in Frage kommenden Verursachern der Immissionsbelastung (Industrie, Gewerbe, offene Umschlagplätze, Baustellen (Kraftfahrzeug-)Verkehr, Landwirtschaft, Hausbrand) und bei Verursachern eines „Ferneintrages“, (Industrieanlagen, die in der Nähe zum „Überschreitungsgebiet“ liegen, identifizierbar sind und einen Beitrag zur Immissionsbelastung liefern.)
- *Ursachenanalyse*, um die anteilige Zuordnung zwischen Immissionsbelastung und Emittenten zu ermitteln, um die Minderungsmaßnahmen verursachergerecht anteilig durch entsprechende Verwaltungsverfahren zu veranlassen.
- Feststellung des *Plangebietes* aus dem Gebiet, in dem als Ergebnis einer einjährigen Messung, ergänzt um Berechnungen, die Summenwertüberschreitung ermittelt und diese Belastung abgegrenzt wurde („Überschreitungsgebiet“), und – als Ergebnis der Ursachenanalyse – die weiteren Gebiete, in denen Verursacher für die Überschreitung des Summenwertes festgestellt wurden. Die Gesamtheit aus „Überschreitungsgebiet“ und dieser weiteren Gebiete bildet das „Plangebiet“.
- Auswahl der Maßnahmen mit Immissionsprognose
 - +) zur Wirksamkeit
 - +) zur Verhinderung einer Fehlentwicklung
- Verwaltungsverfahren
- Beteiligung der Öffentlichkeit bei der Aufstellung des Luftreinhalteplanes und regelmäßige Information.
- Erfolgskontrolle der Maßnahmen eines Luftreinhalteplanes durch eine einjährige Messung (Kalenderjahr). Es kann notwendig sein, neue Maßnahmen zu ergreifen. Möglich ist auch, dass Maßnahmen in Teilen zurückgenommen werden können.

Anmerkung:

Ein Aktionsplan gemäß § 47 (2) BImSchG bei Überschreitung der Immissionsgrenzwerte ab 2005 bzw. 2010 wird sich bei der Art der Maßnahmen nicht wesentlich von einem Luftreinhalteplan gemäß § 47 Abs. 1 BImSchG unterscheiden, ggf. jedoch bei der Auswahl der Maßnahmen wegen des „Zeitdruckes“.

Die Maßnahmen müssen an Hand der aktuellen Situation praktisch „aus dem Stand“ vollzogen werden (können). Die entsprechenden Verwaltungsverfahren sind kurzfristig sowohl im Anlagenbetrieb wie auch im Verkehr durchzusetzen.

Ein möglicher Maßnahmenkatalog, aus dem dann die passende Maßnahme herausgegriffen und im Verwaltungsvollzug durchgesetzt wird, kann vorbereitet werden.

Eine **Besonderheit** stellt der **Schutz der Vegetation** und von **Ökosystemen** dar. Für diese Gebiete sind keine Luftreinhaltepläne vorgesehen.

Die Immissionsgrenzwerte von SO₂ und NO_x zum Schutz der Vegetation und von Ökosystemen können in Deutschland überschritten werden. Es sind dann sofort Aktionspläne nach § 47 (2) BImSchG erforderlich.

Bisher sind in Deutschland keine Gebiete bekannt, die im Sinne der Anlage 2 zur 22. BImSchV bzw. des Anhangs VI der RL 1999/30/EG ausgewiesen worden sind.

Einheitliche Maßnahmen für einen Aktionsplan zum Schutz der Vegetation und von Ökosystemen bei der *Gefahr der Überschreitung* von Immissionsgrenzwerten oder bei der *Überschreitung* der Immissionsgrenzwerte zu nennen, ist nicht möglich. Die Maßnahmen müssen bei der entsprechenden Gegebenheit einzelfallbezogen angeordnet werden (z.B. Maßnahmen gegen Ausflugsverkehr).

III

Rechtsgrundlagen

Die Rechtsgrundlagen für die Durchsetzung von Maßnahmen von Luftreinhalteplänen nach § 47 (1) BImSchG sind das einschlägige Fachrecht.

Luftreinhaltepläne sind keine eigenständige Rechtsgrundlage. Sie binden weder die Adressaten der Maßnahmen noch bieten sie den Behörden eine eigenständige Rechtsgrundlage zur Durchsetzung der von Ihnen vorgesehenen Maßnahmen.

Sie verpflichten vielmehr die zuständigen Träger der öffentlichen Verwaltung zur Durchsetzung der in den Plänen vorgesehenen Maßnahmen mit den Eingriffsinstrumentarien des jeweiligen Fachrechts. Daneben sind sie Handlungsvoraussetzung für straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen nach § 47 (1) BImSchG.

Maßnahmen im Bereich **Anlagenbetrieb** und **Stoffeinsatz** sind über die §§ 5,17,22 und 24 **BImSchG** durchzusetzen. Entsprechende Betriebsuntersagungen und Stilllegungen sind nach den §§ 20, 21 und 25 BImSchG möglich. Ebenso eine Reglementierung durch Rechtsverordnung nach § 47 (7) BImSchG.

Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen sind auch landwirtschaftliche Fahrzeuge und Maschinen, soweit sie nicht am öffentlichen Verkehr teilnehmen und sich im Betriebseinsatz befinden.

Der § 5 (2) Nr. 6 und § 9 (1) Nr. 23, 24 **Baugesetzbuch** erlauben planungsrechtliche Einschränkungen.

Im **Verkehrsbereich** können auf der Grundlage des § 40 (1) BImSchG i.V.m. den §§ 41, 45 (1) Nr. 3 und (1 b) Nr. 5 StVO Maßnahmen durchgesetzt werden.

§ 17 Fernstraßengesetz kann bei der Streckenführung einer (Fern)Straße im Planfeststellungsverfahren bedeutsam sein.

Die Maßnahmen im Bereich des **Schieneverkehrs** sind weitgehend auf freiwillige Vereinbarungen mit dem Verkehrslastträger, auf Empfehlung oder fördernde Anreize angewiesen. Enthält der Aktions- oder Luftreinhalteplan Anforderungen an die Linienführung der Schienenwege für Eisenbahnen, sind diese *bei* bahnrrechtlichen Planfeststellungsverfahren nach § 18 AEG zu berücksichtigen.

Der dem Flughafen zuordenbare „Anlagenbetrieb“ (Zu- und Abfahrt der Fluggäste, Betrieb auf dem Flugfeld) fällt i. d. R. unter das BImSchG und ist so entsprechend zu behandeln.

Nach Auffassung des UA Recht des LAI ist für einen Luftreinhalteplan keine Umweltprüfung nach RL 2001/42/EG erforderlich).

IV Schlussbemerkung

Der Maßnahmenkatalog eines Luftreinhalteplanes erfordert Sachkunde und Fingerspitzengefühl. Eine Adaption von Maßnahmen eines Luftreinhalteplanes auf einen anderen wird in den seltensten Fällen möglich sein.

Der Aufwand für die Aufstellung eines Luftreinhalteplanes wird mit Blick auf § 47 (4) BImSchG erheblich sein, wobei die Emissionserhebung und Ursachenanalyse von besonderer Bedeutung sind.

Die prognostischen Aussagen bei der Ursachenanalyse und bei der zu erwartenden Wirkung einer Maßnahme erfordern Konventionen über die Rechenmodelle (Modellierung), die noch ausstehen, aber auch **seriöse** Emissionsfaktoren für **alle** Quellengruppen, die ebenfalls nur teilweise vorliegen.

Bei einer gerichtlichen Nachprüfung von Maßnahmen eines Luftreinhalteplanes werden diese Gesichtspunkte von nicht geringer Bedeutung sein.

Sie werden deshalb der besonderen Aufmerksamkeit anempfohlen.

Beurteilung und Kontrolle der Luft

- **RL 1996/62/EG**
allgemeine Forderungen zur Vorgehensweise bei der Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität
- **RL 1999/30/EG**
Immissionsgrenzwerte für SO₂, NO₂, Partikel PM₁₀, Blei
- **RL 2000/69/EG**
Immissionsgrenzwerte für C₆H₆ und CO
- **RL 2002/3/EG**
Ozongehalt der Luft

Umsetzung in nationales Recht:

- Änderungen §§ 40 - 47, 50 BImSchG vom 11.09.2002
- Neufassung der 22. BImSchV vom 11.09.2002
- Novelle 22. BImSchV zur Umsetzung der RL 2002/3/EG
- Neufassung der TA Luft 2002 vom 24.07.2002

Fachtagung 1.7.2003 Augsburg

Schadstoffe, die in der 22. BImSchV genannt sind

Zur Erinnerung: §§ 2 ff 22. BImSchV, Art. 3 ff RL 1999/30/EG, Art. 3, 4 RL 2000/69/EG

- **Schadstoffe: SO₂, NO₂, NO_x, Partikel PM₁₀, Pb, C₆H₆, CO**
- ◆ **Ausgangsbeurteilung für 2000, Folgebeurteilung 2001, 2002:**
 - ✓ **keine Immissionsgrenzwertüberschreitungen bei SO₂, CO**
 - ✓ **Immissionsbelastung für C₆H₆ abnehmend**
→ keine Grenzwertüberschreitung ab 2010
 - ! **Immissionsgrenzwertüberschreitung bei Pb im Umkreis zweier Industrieanlagen**
 - ! **Sonderfall: Gebiete zum Schutz der Vegetation und von Ökosystemen,**
Grenzwertüberschreitungen bei SO₂ und NO_x denkbar
 - !! **Erhebliche Immissionsgrenzwertüberschreitungen bei PM₁₀ (hot spot) und NO₂**

Fachtagung 1.7.2003 Augsburg

4 Planarten zur Umsetzung von § 47 (1), (2) BImSchG

Zur Erinnerung: Umsetzung von Art. 7 (1), (3) und Art. 8 (3) RL 96/62/EG

- **Luftreinhalteplan nach § 47 Abs. 1 BImSchG bis 2005 bzw. 2010 (Art. 8 (3) RL 96/62/EG)**
- **Aktionsplan nach § 47 Abs. 2 BImSchG (Art. 7 (1), (3) RL 96/62EG)**
 - √ Bei *Gefahr der Überschreitung* von Alarmschwellen (Art. 7 (3) RL 96/62/EG) oder
 - √ Bei *Gefahr der Überschreitung* von Immissionsgrenzwerten ab 2005 bzw. 2010 (Art. 7 (3) RL 96/62/EG), **zum Schutz von Vegetation und Ökosystemen jedoch sofort, und**
 - √ bei *Überschreitung* der Grenzwerte ab 2005 bzw. 2010 (Art. 7 (1) RL 96/62/EG), **zum Schutz von Vegetation und Ökosystemen jedoch sofort**

Fachtagung 1.7.2003 Augsburg

Luftreinhalteplan nach § 47 (1) BImSchG

Zur Erinnerung: Plan nach Art. 8 (3) RL 96/62 EG

- √ **Erforderlichkeit:**
 - bei **Überschreitung der Summe aus Immissionsgrenzwert + Toleranzmarge**
 - wahrscheinlich: Überschreitungen bei Partikel PM₁₀, NO₂ (ggf. C₆H₆)
 - unwahrscheinlich: Überschreitungen bei SO₂ und CO
- ➔ **Maßnahmen müssen in dem Umfang und mit der Eingriffstiefe angegangen werden, dass sichergestellt ist, dass die Immissionsgrenzwerte ab 2005 bzw. 2010 eingehalten werden.**
- **Je früher mit den Maßnahmen begonnen wird, desto eher kann**
 - mit freiwilligen Vereinbarungen,
 - mit „sanftem“ Verwaltungsvollzug**die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte erreicht werden**
- **Die Maßnahmen können über 2005 bzw. 2010 hinaus Geltung haben, ggf. Ergänzungen notwendig (in einem Aktionsplan)**

Fachtagung 1.7.2003 Augsburg

Luftreinhalteplan nach § 47 (1) BImSchG

Im Vorfeld

✓ - Mitteilung der Gebiete, wenn

* Messwerte > Immissionsgrenzwerte + Toleranzmarge

• spätestens 7 Monate nach der Feststellung, mit Angabe der Ursachen,

⇒ spätestens 22 Monate danach die erforderlichen LRP-Maßnahmen

(§§ 10 (1), 13 (1) der 22. BImSchV)

✓ Zusammenstellung der Gebiete, wenn

* Immissionsgrenzwert < Messwerte < Immissionsgrenzwert + Toleranzmarge

(§ 11 (1) der 22. BImSchV)

✓ Unterrichtung der Öffentlichkeit (§ 12 der 22. BImSchV)

In der Folge:

⇒ Bericht über den Erfolg der Maßnahmenplanung regelmäßig

(§ 13 (1) No. 5 der 22. BImSchV)

Fachtagung 1.7.2003 Augsburg

Luftreinhalteplan nach § 47 (1) BImSchG

■ Verursacher der maßgeblichen PM10- und NO₂- Immissionen

✓ **Anlagen:** Industrie- und Gewerbebetriebe, die produktionsbestimmt (Fein-)Stäube, NO₂ und SO₂ (Vorläufer für Sekundäraerosole) emittieren, mit Kaminen ≤ 100 m, mit diffusen Emissionen; Feuerungsanlagen in Industrie, Gewerbe, öffentlichen Einrichtungen, in Haushalten (hier bes. Feststofffeuerungen); offene Umschlagseinrichtungen, Baustellen, Landwirtschaft ((Fein-)Stäube, Ammoniakemissionen), Hof-, Ziel- und Quellverkehr, der Anlagen zugerechnet werden kann

✓ **Verkehr:** Kfz-Verkehr (Kfz-Verkehrsgesamtheit, einzelne Fahrzeug-/Motorentypen), Schienenverkehr, (Binnen-)Schiffsverkehr, Flugverkehr (auch Service auf dem Flugfeld, An- und Abfahrtverkehr der Fluggäste), Verkehr auf nicht öffentlichen Straßen (Ladefahrzeuge, Land- und Forstwirtschaft, Gartenpflege, Hobby, Militär - „off-road-Verkehr“ -)

✓ **Sonderfall:** mobile Maschinen und Geräte

⇒ Hinweis: Die gleichen Verursacher werden auch bei einem Aktionsplan zu betrachten sein

Fachtagung 1.7.2003 Augsburg

Luftreinhalteplan nach § 47 (1) BImSchG

■ Maßnahmen zur Emissionsminderung bei Anlagen (Auswahl): (PM10, Sekundäraerosole, NO₂)

- Beseitigung von offensichtlichen Mängeln, die zu bodennahen Emissionen führen
 - bessere Erfassung emittierender Vorgänge, Beseitigung von diffusen Emissionen, Einhausung von staubenden Prozessen
- Verbesserung der (oder zusätzliche) Abreinigung der erfassten Abgasemissionen
 - ggf. Anforderungen über die Pflichten der Betreiber nach §§ 5 (1) bzw. 22 BImSchG hinsichtlich des Standes der Technik
- Umstellung von Prozessen, der Prozesstechnologie
- Substitution von Einsatzstoffen
- Beschränkung der Leistung (z. B. Feuerungswärmeleistung, Einsatzstoffe)

⇒ Länder haben einen Katalog erarbeitet

⇒ Maßnahmen abhängig von Minderungsziel (PM10, Sekundäraerosole, NO₂)

Fachtagung 1.7.2003 Augsburg

Luftreinhalteplan nach § 47 (1) BImSchG

■ Maßnahmen zur Emissionsminderung bei Anlagen (Auswahl):

- anlagenspezifische Maßnahmen:
 - **Zusammenlegung von Feuerungsanlagen**, Anschluss an Fern- und Nahwärmesysteme, **Beschränkung des Betriebs** von Umschlagseinrichtungen (zeitlich, räumlich); **Beschränkung des Anlagenbetriebs** in der Landwirtschaft, der Sekundäraerosole verursacht, z. B. in der Tierhaltung, im Silobetrieb, bei der Düngerausbringung; **Einschränkung und technische Umstellung** des Hofverkehrs, der off-road-Fahrzeuge, des Ziel- und Quellenverkehrs in Industrie und Gewerbe; **Beschränkungen im Hausbrand**, z. B. Umstellung der Anlage / des Brennstoffes, zwangsweise Erhöhung des Wirkungsgrades, Fernwärmeanschluss; **Beschränkung des Baustellenbetriebs**, z. B. bei staubenden Vorgängen, Umstellung von Maschinen und Geräten auf schadstoffarme Antriebe
- **Empfehlungen** (ersatzweise) im Hausbrand und Baustellenbetrieb
- **letztes Mittel**: Stilllegung (Verbot) des Betriebs, von Betriebsteilen, von Maschinen, von motorbetriebenen Aggregaten

⇒ Maßnahmen abhängig von Minderungsziel (PM10, Sekundäraerosole, NO₂)

Fachtagung 1.7.2003 Augsburg

UMEG

Luftreinhalteplan nach § 47 (1) BImSchG

■ **Maßnahmen im Verkehr (Auswahl):**

- **Verkehrsvermeidung:** Anreize zum Umstieg auf ÖPNV (Erweiterung des ÖPNV-Angebots im Belastungsgebiet, Fahrpreisgestaltung), gebietsbezogene Maut, städt. Logistikkonzepte
- **Verkehrslenkung:** Ausdünnung des Verkehrs z. B. durch Verkehrsleitsysteme, Einbahnstraßenregelung, Ausweisung von (neuen) Umgehungsstraßen

➔ **Maßnahmen abhängig vom Schadstoffminderungsziel (PM10, NO₂)**

◆ **Grundsätzlich:**

- Zuerst Neu-(Um-)Planung in der Bauleitplanung, bei raumbedeutsamen Planungen, in der Straßenverkehrs- und Stadtplanung prüfen
- Vorbildfunktion der öffentlichen Verkehrsträger

Fachtagung 1.7.2003 Augsburg

UMEG

Luftreinhalteplan nach § 47 (1) BImSchG

■ **Maßnahmen im Verkehr (Auswahl):**

- **Verkehrsbeschränkung:** selektive Verkehrsverbote für bestimmte Fahrzeuggruppen (z. B. < EURO 3), Geschwindigkeitsbeschränkung (Lkw), Zufahrt nur für Anwohner, Zeitfenster usw.
- **Verkehrsverbote:** Verkehr in der Gesamtheit, bestimmte Fahrzeug-/Motortypen, gebiets-, straßen-, zeitbezogene Fahrverbote, Fahrverbote für off-road-Verkehr, sofern nicht schadstoffarm

➔ **Maßnahmen abhängig vom Schadstoffminderungsziel (PM10, NO₂)**

* **Umrüstung:** im Schienenverkehr, im off-road-Verkehr, bei mobilen Geräten und Maschinen auf schadstoffarme Antriebssysteme

◆ **Grundsätzlich:**

- Schwierigkeiten im (Binnen-)Schiffs- und Flugverkehr wegen internationaler Verpflichtungen

Fachtagung 1.7.2003 Augsburg

UMEG

Luftreinhalteplan nach § 47 (1) BImSchG

Vorgehen und Planung:

- ✓ **Emissionserhebungen:** - Industrie, Gewerbe, offene Umschlagsplätze, Baustellen
 - Verkehr
 - Landwirtschaft
 - Hausbrand
 - Verursacher eines merklichen Ferneintrag von außerhalb des Plangebietes
- ✓ **Ursachenanalyse** (z. B. durch Rechnung):
 - Ermittlung der anteiligen Zuordnungen zwischen Immissionsbelastung und Emittenten (Verursacher)
- ✓ **Feststellung des Plangebietes** aus *einjähriger* Messung und Rechnung sowie aus Ursachenanalyse („Überschreitungsgebiet“ + „Verursachergebiet“)

Fachtagung 1.7.2003 Augsburg

UMEG

Luftreinhalteplan nach § 47 (1) BImSchG

Vorgehen und Planung:

- ✓ **Auswahl der Maßnahmen mit Immissionsprognose:**
 - zur Wirksamkeit
 - zur Verhinderung von Fehlentwicklungen
- ✓ **Beteiligung und Information der Öffentlichkeit**
- ✓ **Verwaltungsverfahren:** - Vereinbarungen (z. B. öffentlich-rechtlicher Vertrag)
 - Anordnung / Verfügung für Anlagenbetrieb, für Verkehr
 - besondere Genehmigungsverfahren (über Pflichten des § 5 (1) BImSchG hinaus)
 - Neu-(Um-)Planung im Straßenverkehr
 - Empfehlungen (für Hausbrand und Baustellen)
- ✓ **Überprüfung der Maßnahmen:**
 - nach *einjähriger* Messung (Kalenderjahr), ggf. neue Anforderungen

Fachtagung 1.7.2003 Augsburg

Rechtsgrundlagen für Maßnahmen eines Luftreinhalteplanes nach § 47 (1), BImSchG

■ Aktions- und Luftreinhaltepläne sind keine eigenständige Rechtsgrundlage

- Verpflichtung der Behörden zur Anwendung des einschlägigen Fachrechts
- Handlungsvoraussetzung für straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen (§ 40 (1) BImSchG)

✓ Maßnahmen bei Anlagen, Betrieb und Stoffeinsatz:

- §§ 5, 17, 22, 24 BImSchG i.V.m. Rechtsverordnungen nach §§ 7, 23 BImSchG oder TA Luft
- §§ 20, 21, 25 BImSchG bei Stilllegung, Widerruf einer Genehmigung
- § 47 (7) RVO durch Landesregierung
- § 5 (2) Nr. 6, § 9 (1) Nr. 23, 24 BauG

Fachtagung 1.7.2003 Augsburg

Rechtsgrundlagen für Maßnahmen eines Luftreinhalteplanes nach § 47 (1), BImSchG

✓ Maßnahmen im Straßenverkehr:

- § 40 (1) BImSchG i.V.m. §§ 41, 45 (1) No. 3, (16) Nr. 5 StVO

✓ Maßnahmen „anteilig“ gemäß § 47 (4) BImSchG

➔ Grundsatz:

- Die Möglichkeit von Vereinbarungen (z. B. öffentlich-rechtlicher Vertrag) ist vor einem verwaltungsrechtlichen Eingriff zu prüfen und vorzuziehen.

➔ keine Umweltprüfung im Sinne von RL 2001/42/EG erforderlich

Fachtagung 1.7.2003 Augsburg

Das Projekt EIS – Einflüsse auf die Immissionsgrundbelastung in Straßen

Traugott Wegehaupt, TÜV Süddeutschland Bau und Betrieb GmbH, Fachbereich Umwelt Service

1 Einführung – Ziel des Projektes

In der Luftreinhaltung muss man wie bei jedem anderen Vorhaben, bei dem man einen Zustand systematisch ändern oder gar verbessern will, die Zustandsgrößen und die wesentlichen Zusammenhänge zwischen Ihnen kennen. Dann lässt sich gezielt ein Zustand in einen anderen Zustand überführen und damit ggf. auch eine "Verbesserung" des Ausgangszustands erreichen.

Bei der Immissionssituation in Straßen bedeutet das beispielsweise konkret, dass die Verursacher der Belastung und ihr Anteil daran bekannt sein müssen, um effizient eine Minderung der Belastung einleiten zu können. Das Wissen um den Beitrag der Verursacher oder Verursacherguppen zur Immission gestattet es dann Maßnahmen so anzusetzen, dass sie wirkungsvoll greifen und in ihren Auswirkungen auf die Verursacher deren Bedeutung an der Immission gerecht werden. (Daneben setzen Kosten–Nutzen Überlegungen diese Kenntnis auch voraus.)

Das Bundes–Immissionsschutzgesetz [Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I Nr. 71 vom 04.10.2002 S. 3830)] drückt diesen Sachverhalt im § 47 (Luftreinhaltepläne, Aktionspläne, Landesverordnungen) wie folgt aus (Zusammenfassung bzw. Auszug):

- (1) Vorliegende Überschreitung der Immissionsgrenzwerte einschließlich Toleranzmargen:
Luftreinhalteplan mit Maßnahmen zur **dauerhaften** Verminderung von Luftverunreinigungen
- (2) Gefahr der Überschreitung von Immissionsgrenzwerten oder Alarmschwellen:
Aktionsplan mit geeigneten Maßnahmen zu **kurzfristiger** Wirkung
- (4) Die Maßnahmen sind **entsprechend des Verursacheranteils** unter Beachtung des **Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit** gegen alle Emittenten zu richten, die zum Überschreiten der Immissionswerte ... beitragen. ...

In der Medizin würde man die obigen Ausführungen prägnant so zusammen fassen: Keine Therapie ohne vorherige eingehende Diagnose! Nun gibt es aber bekanntlich – um in diesem Bild zu bleiben – meist mehrere diagnostische Verfahren. Während in einem parallelen Forschungsvorhaben ein messtechnischer Ansatz verfolgt wird, werden bei dem Projekt EIS überwiegend Rechnungen eingesetzt: Mittels Ausbreitungsrechnungen wird der Einfluss der Emissionen von verschiedener Verursacher– bzw. Quellgruppen auf die Schadstoff–Immissionsgrundbelastung in einer Straße untersucht. Unter Immissionsgrundbelastung in einer Straße ist die Gesamtmission abzüglich der durch den Verkehr in dieser Straße erzeugten Zusatzbelastung zu verstehen. Als Kenngröße für die Immissionsbelastung dient zunächst der Jahresmittelwert der Immissionskonzentration.

Die Untersuchungen sind auf die aller Erfahrung nach einzigen relevanten Schadstoffe im Straßenraum, NO₂ und PM₁₀, beim Vollzug des BImSchG und der 22. BImSchV ausgerichtet.

Als Untersuchungsobjekte wurden die drei Städte Augsburg, Ingolstadt und Aschaffenburg ausgewählt, die jeweils auch eine Stadtgrößenklasse (>200.000, 100.000 – 200.000, < 100.000 Einwohner) repräsentieren.

Der erste Projektteil zielt darauf ab, zunächst die Anteile der betrachteten Quellgruppen an der Immissionsvorbelastung in ausreichender Genauigkeit zu quantifizieren. Darüber hinaus wird angestrebt, aus diesen Ergebnissen zu den Hauptverkehrsstraßen der untersuchten drei bayerischen Städte verallgemeinernde Formeln für die jeweiligen Innen- und Stadtrandzonen zu entwickeln („Intra-City-Generalisierung“).

Ein Vergleich der Resultate unter den drei Städten soll schließlich Möglichkeiten und Grenzen der Übertragbarkeit bzw. der Verallgemeinerung auf andere Städte aufzeigen („Inter-City-Generalisierung“).

Aufbauend auf den ersten Teil ist im Folgenden eine Untersuchung des Potentials zur Schadstoffminderung im straßennahen Raum und von geeigneten Minderungsmaßnahmen beabsichtigt. Aus dem über die Ausbreitungsrechnung hergestellten Zusammenhang zwischen einer Emissionsquelle und ihrem Beitrag zur Immission wird ihr Reduktionspotential ersichtlich, und es lassen sich gezielt Ansätze für Minderungsmaßnahmen entwickeln.

Schließlich ist vorgesehen, die bei den drei Städten gewonnenen Erkenntnisse hinsichtlich ihrer Übertragbarkeit auf andere Ortschaften zu prüfen und in Einzelfällen auf andere Städte anzuwenden.

2 Durchführung

Ausgangspunkt für die Ausbreitungsrechnungen ist das jüngste vollständige Emissionskataster von Bayern bzw. vorliegende Daten aus den Emissionserklärungen zum Bezugsjahr 1996. Die darin enthaltenen Angaben zu den Emissionen und zu den Quellen der einzelnen Emittentengruppen werden als Eingangsdaten für die Rechnungen genutzt. Als Emittenten der o.g. Schadstoffe NO₂ und PM₁₀ kommen die Sektoren Verkehr, *Genehmigungsbedürftige Anlagen* („Industrie“), *Nicht genehmigungsbedürftige Feuerungsanlagen* („Hausbrand“) und *Sonstige nicht genehmigungsbedürftige Anlagen* („Gewerbe“) in Frage. Die Rechnungen liefern die durch Primäremissionen erzeugten Anteile an den Immissionskonzentrationen an einem Aufpunkt. Bei Wahl des Aufpunktes in einer zu untersuchenden Straße kann auf diese Weise der Beitrag einzelner Emittenten bzw. Emittentengruppen zur Immissionsgrundbelastung dieses Straßenabschnittes bestimmt werden.

Für die Rechnungen wird mit dem Programm LASAT des Ingenieurbüros Janicke ein Lagrang'sches Partikelmodell eingesetzt und damit eine wirklichkeitsnahe Modellierung erreicht. Die Realitätsnähe beruht im Wesentlichen auf der Modellierung der natürlichen Vorgänge bei der turbulenten Diffusion durch eine nicht-stationäre Betrachtung, d.h. eine Betrachtung von Abläufen in zeitlich kontinuierlicher Abfolge, auf der flexibleren Parametrisierung der Eingabedaten und auf der Möglichkeit, Geländeprofile zu berücksichtigen.

Der Jahresmittelwert der Immissionskonzentration und einzelne Episoden werden unter Einsatz der für die jeweilige Stadt repräsentativen Ausbreitungsklassen-Zeitreihe AKTerm zum Bezugsjahr des Emissionskatasters, d.h. 1996, bestimmt.

Die ersten Voruntersuchungen haben für die Größe des Einzugsgebietes, in dem die Ausbreitung der Emissionen bestimmt werden sollte, einen Umgriff von ca. 50 km x 50 km nahe gelegt. Damit soll der unbestimmte Anteil an der Gesamtbelastung aus dem Ferntransport oder dem Hintergrund möglichst gering gehalten werden.

Die vertikale Auflösung des Rechengitters erfolgt nach TA Luft mit der Ausnahme, dass eine zusätzliche bodennahe Schicht eingeführt wird. Dies erfolgt, damit bodennahe Quellen (z. B. Kfz-Verkehr) nicht in der selben Schicht emittieren, aus der die Rechenergebnisse entnommen werden und

demzufolge der in Quellnähe mit besonders hohen Werten auftretende Konzentrationsgradient nicht zu verzerrenden Resultaten führt. Die Resultate werden aus der zweiten Schicht des Rechengitters entnommen, die zur Vermeidung der angesprochenen Verzerrungseffekte mit einer geringen Schichthöhe von lediglich 2 m und zum geplanten Vergleich mit Messwerten des Lufthygienischen Landesüberwachungssystems Bayern (LÜB) mit einer Höhe der Schichtmitte von 3 m über Grund angesetzt wurde.

Bei der horizontalen Auflösung des Rechengitters muss ein Kompromiss zwischen dem Wunsch nach größt möglicher Schärfe und den Rechenzeiten gefunden werden. Weitere Testrechnungen haben gezeigt, dass die Dauer der Rechnungen bei einer horizontalen Größe der Rechenzellen von 200 m x 200 m noch vertretbar ist.

Zur Ermittlung der NO₂-Konzentration wird wie folgt vorgegangen: Mit den Rechnungen wird zunächst die Gesamtbelastung der Stickstoffoxide (NO_x), gerechnet als NO₂, bestimmt. Nach dem Massenwirkungsgesetz ist die Bildung von NO₂ aus der Emission einer bestimmten Menge NO_x abhängig von der vorhandenen NO_x-Gesamtkonzentration. Die NO₂-Konzentration im verkehrsnahen Raum wird daher an Hand der publizierten Untersuchungsergebnisse von E. Romberg et al. (NO-NO₂-Umwandlungsmodell für die Anwendung bei Immissionsprognosen für Kfz-Abgase, Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 56, Seite 215–218, 1996) ermittelt. (Insofern wird von den einzelnen Emittentengruppen auch nur ihr Anteil an der NO_x-Belastung und nicht an der NO₂-Belastung bestimmt.)

Die Güte der Rechenergebnisse wird anhand eines Vergleichs mit Messresultaten qualifiziert. Dieser Vergleich mit Messdaten dient vorrangig der Ermittlung des Anteils sekundärer Aerosole und ggf. auch dem Aufdecken von unzureichend berücksichtigten Emissionen im lokalen Umfeld und von überregionalen oder weitreichenden Schadstoffeinträgen. Bei dem Vergleich werden die Zeitreihen der Ausbreitungsrechnung den Zeitreihen von Messdaten der Immissionskonzentration gegenübergestellt. Dieses Vorgehen erlaubt die Ermittlung von Episoden, in denen ggf. gravierende Unterschiede zwischen Rechnung und Messung auftreten. So kann u.a. untersucht werden, in welchem Maße derartige Episoden den Mittelwert und Spitzenwerte der Immission beeinflussen.

U.U. ermöglicht eine Charakterisierung der Episoden hinsichtlich der Ausbreitungsbedingungen (z.B. der Windrichtung) auch, auf noch zu berücksichtigende Immissionsbeiträge und deren Verursacher gezielt zu schließen und ggf. die Qualität der Ergebnisse bei einem erneuten Rechenlauf mit besseren Eingangsdaten zu erhöhen.

Für diesen Vergleich bieten sich vor allem die Messwerte an den Stationen des Lufthygienischen Landesüberwachungssystems Bayern des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (LfU) in den o.a. drei Städten an.

Erstes Untersuchungsobjekt ist die Stadt Ingolstadt wegen ihrer im Stadtbereich weitgehend ebenen Lage und der damit verbundenen einfacheren Rechenverhältnisse.

Abbildung 1 zeigt die Umgebung der Stadt Ingolstadt in einer GIS-Darstellung mit der beispielhaften Wiedergabe der NO_x-Emissionen der Emittentengruppe Verkehr in t/(km*a) bezogen auf die 2 km x 2 km Rasterflächen des Emissionskatasters. Deutlich zu erkennen sind die Emissionen durch den Verkehr auf der östlich von Ingolstadt gelegenen und in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Bundes-Autobahn A9. Der gestrichelte Rahmen beschreibt den Betrachtungsbereich der Immissionsgrundbelastung mit einer Größe von 10 km x 12 km. Der äußere Rahmen gibt das Einzugsgebiet der berücksichtigten Emissionen mit einem Umgriff von 50 km x 50 km an.

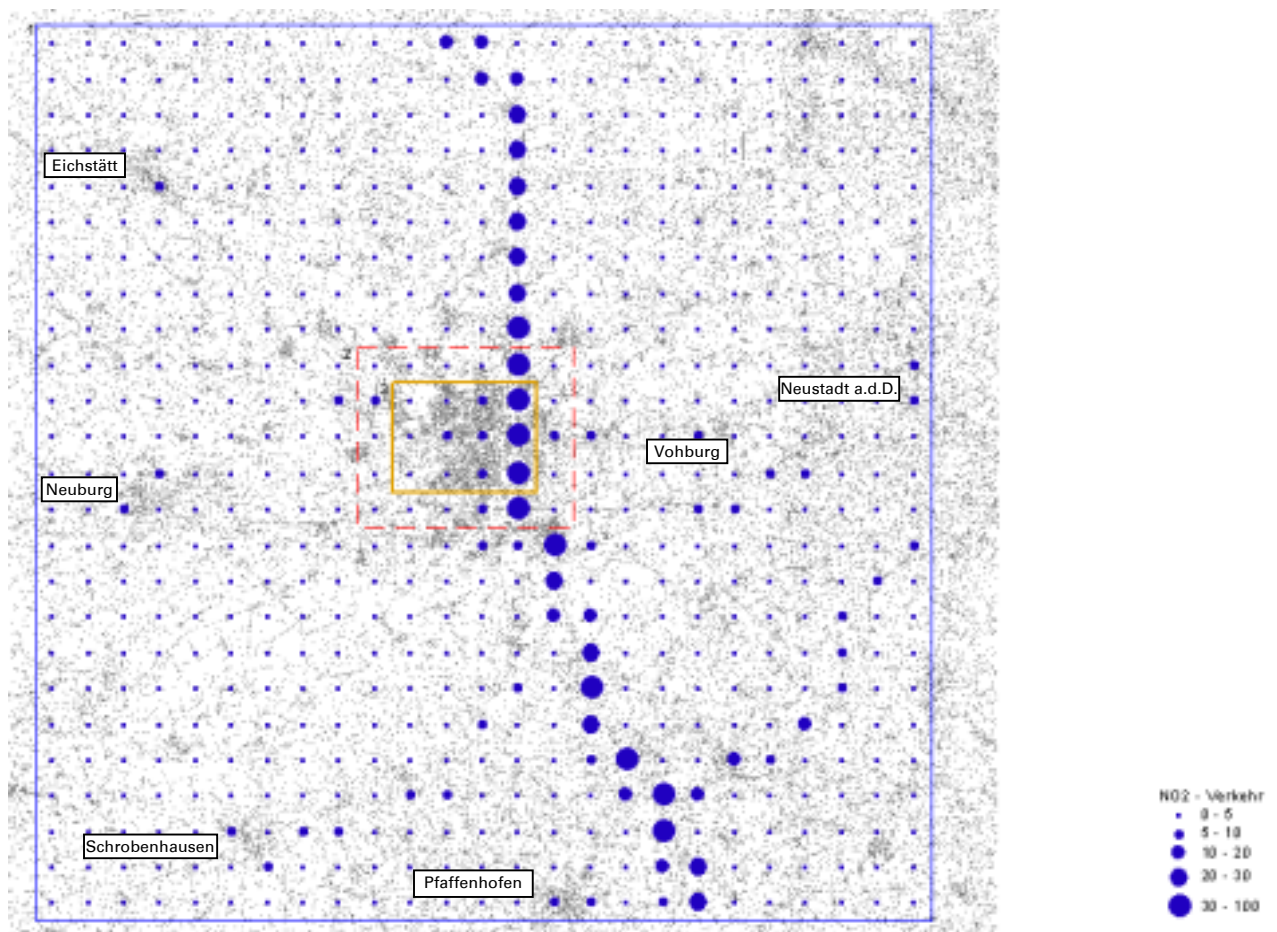


Abb. 1: NO_x-Emissionen der Emittentengruppe Verkehr im Umkreis der Stadt Ingolstadt in t/(km²*a) bezogen auf die 2 km x 2 km Rasterflächen des Emissionskatasters

3 Derzeitiger Stand – Zwischenergebnisse

Ausbreitungsrechnungen zur Stadt Ingolstadt wurden umfassend bislang für die Stickstoffoxide NO_x durchgeführt.

Zwischenergebnisse zu den einzelnen Emittentengruppen zeigen die Abbildungen 2 – 5.

Es hat sich gezeigt, dass an einigen Quellen noch Korrekturen vorgenommen werden müssen, so dass die vorliegenden Resultate als vorläufig und nur als orientierender Fingerzeig anzusehen sind und aus ihnen noch kein abschließendes Resümee zu ziehen ist.

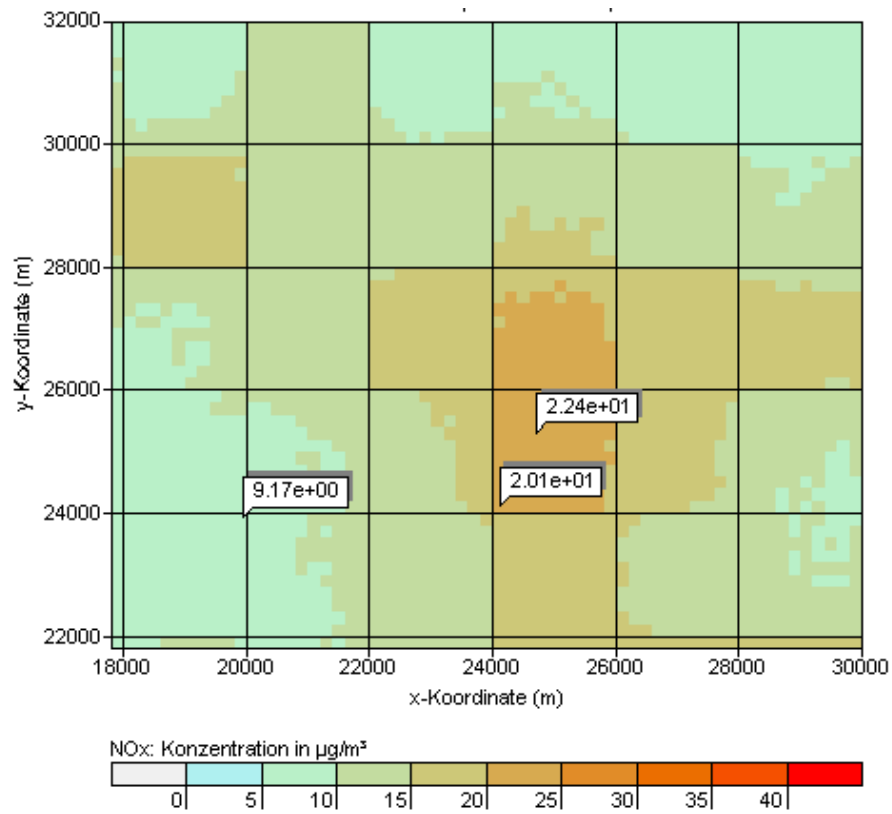


Abb. 2: Berechnete NO_x -Immissionskonzentrationen im Betrachtungsgebiet Ingolstadt zur Emittentengruppe Verkehr ohne die Emissionen durch den Verkehr auf der Bundes-Autobahn A9

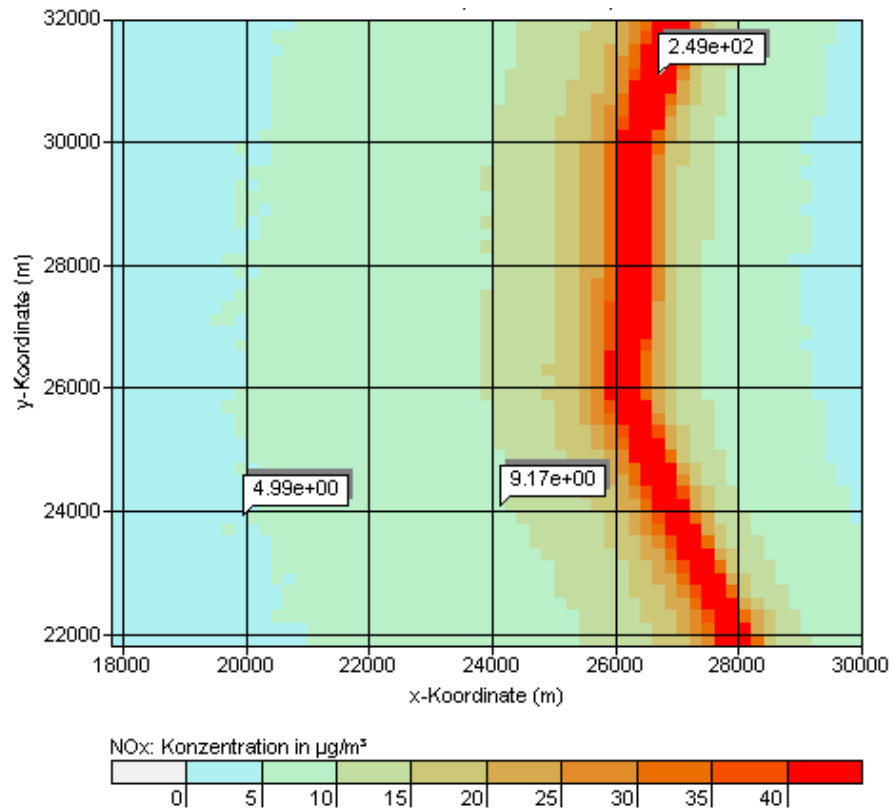


Abb. 3: Berechnete NO_x -Immissionskonzentrationen im Betrachtungsgebiet Ingolstadt auf Grund der Emissionen des Verkehrs auf der Bundes-Autobahn A9

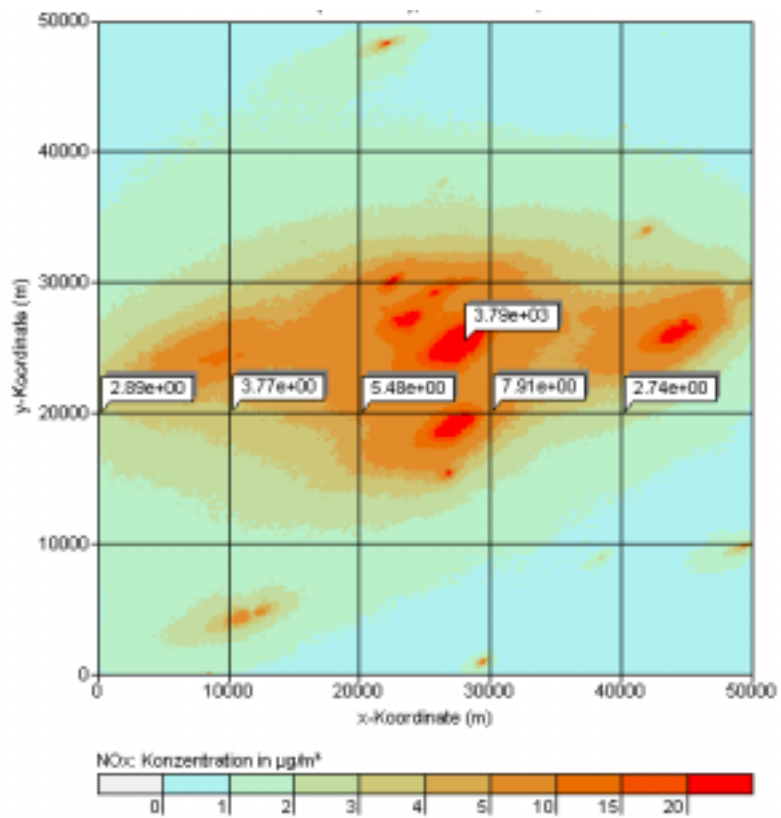


Abb. 4: Berechnete NO_x-Immissionskonzentrationen im Einzugsgebiet Ingolstadt zur Emittentengruppe *Genehmigungsbedürftige Anlagen* („Industrie“)

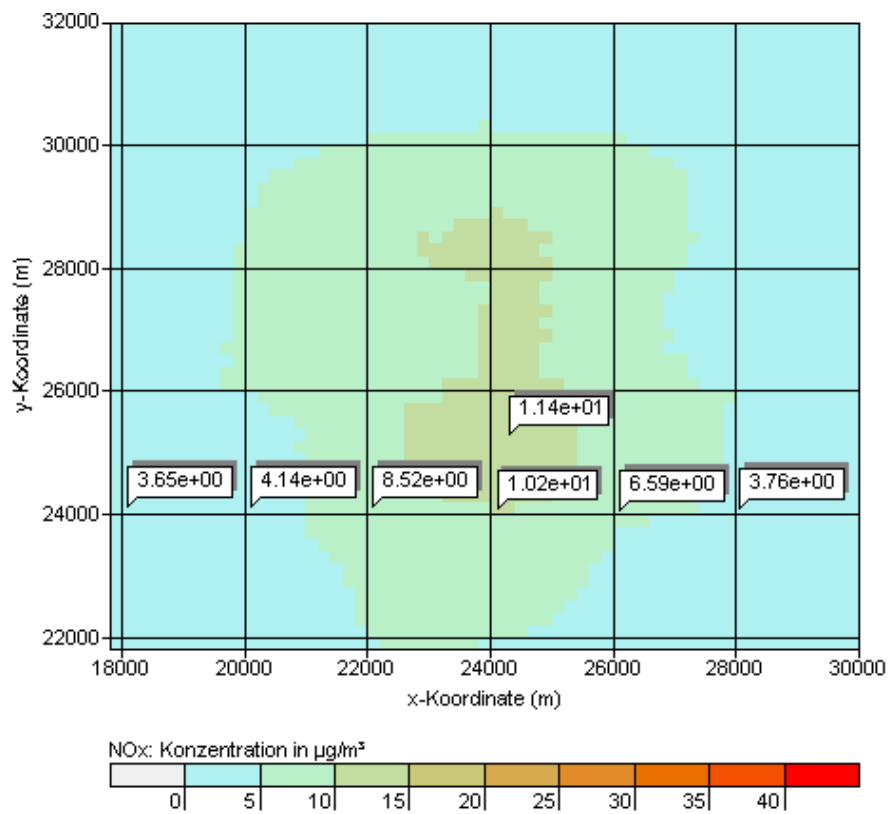


Abb. 5: Berechnete NO_x-Immissionskonzentrationen im Betrachtungsgebiet Ingolstadt zur Emittentengruppe *Nicht genehmigungsbedürftige Feuerungsanlagen* („Hausbrand“)

4 Weitere Schritte – Ausblick

Sobald die o.a. erforderlichen Korrekturen der Quelldaten durchgeführt werden können, erfolgt eine Neuberechnung der NO_x -Immissionskonzentrationen. Die Emissionsdaten der Emittentengruppe Verkehr liegen bisher nur als Emissionsdichten mit Bezug auf die 4 km^2 großen Rasterflächen des Emissionskatasters vor. Lediglich die Werte der Autobahn bedingten Emissionen konnten zu Linienquellendaten aufbereitet werden. Sofern die Emissionen der verkehrsintensiven Außerortsstraßen auch als Linienquellen verfügbar sind, können diese Daten in die o.g. Neuberechnung einbezogen werden. Die realitätsnähere Wiedergabe der Hauptverkehrsrouten als Linienquellen ist im Nahfeld dieser Quelltypen von Belang. In dieser Nahzone ist nämlich mit wesentlich größeren Immissionsgrundbelastungen zu rechnen als bei einer „Verschmierung“ dieser relativ scharf abgegrenzten Quellen auf eine $2 \text{ km} \times 2 \text{ km}$ Rasterfläche.

Derzeit laufen die Rechnungen zu PM und PM_{10} an. Die Einbeziehung von PM in die Untersuchungen ist insofern zweckmäßig, als 1996 noch nicht durchgehend PM_{10} -Konzentrationen gemessen wurden und zum Vergleich mit Messwerten der LÜB-Stationen nur PM-Konzentrationen zur Verfügung stehen.

Parallel werden die Emissionsdaten zur Stadt Augsburg aufbereitet, die als zweite Musterstadt untersucht werden soll. Auch in diesem Fall können wie schon bei Ingolstadt die realen Geländeprofile wegen ihrer geringen Ausprägung außer Acht bleiben.

Im Gegensatz dazu sind bei der Stadt Aschaffenburg wegen ihrer Lage im Graben der Mainschleife und westlich der Erhebungen im Spessart die orografischen Gegebenheiten zu berücksichtigen.

Der Abschluss der Ausbreitungsrechnungen zu jeder Stadt ist die Voraussetzung zur Bestimmung des Beitrags einer jeden Emittentengruppe zur Immissionsgrundbelastung. Diese Bestimmung wiederum ermöglicht dann die beabsichtigte Abschätzung des Potenzials zur Belastungsminde rung und eine Erarbeitung von effizienten Maßnahmen zum Erreichen dieses Ziels.

Ergebnisse des Projektes WIME – Wirksamkeit von verkehrsbezogenen Maßnahmen auf die Emissionen von Partikeln, Benzol und Stickstoffdioxid

Dr. Peter Rabl, LfU; Roland Deimer, Herbert Gärtner¹, Bernd Ottmüller²

1 Allgemeines

Eine Reihe von emissionsmindernden Maßnahmen im Straßenverkehr können in ihrer Wirkung bisher nicht mit Hilfe von Emissionsfaktoren quantitativ beschrieben werden. Dazu gehören vor allem Maßnahmen, die das Gesamt-Kfz-Verkehrsaufkommen zunächst nicht wesentlich verändern, wie Bevorzugung und Beschleunigung des öffentlichen Personen-Nahverkehrs (Trambahn, Busse) auf Hauptverkehrsstraßen, Vergleichmäßigung des Verkehrsablaufs durch koordinierte Ampelschaltungen oder Geschwindigkeitsregulierungen.

Da solche Maßnahmen aber recht häufig als verhältnismäßig einfach einführbar und wirtschaftlich angesehen werden, bietet sich eine experimentelle Erprobung ihrer Wirksamkeit an.

Anhand der Aufstellung von spezifischen Weg-Zeit-Diagrammen (Fahrkurven) im fließenden Verkehr und Emissionsmessungen am Rollenprüfstand oder etwa mit Hilfe eines Emissionsmessanhängers auf einer Prüfstrecke können die Auswirkungen von solchen Maßnahmen zumindest beispielhaft quantifiziert werden.

Das LfU hat mit Förderung durch das Bayerische Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (StMLU) gemeinsam mit der TÜV Automotive GmbH ein Experiment durchgeführt, in dem die folgenden Fahrsituationen im innerstädtischen Straßenverkehr auf ihre Schadstoffemissionen untersucht werden:

- Tempo 30 und Tempo 50 auf einer Vorfahrtstrecke und Vergleich mit Rechts-vor-Links-Verkehr
- Grüne Welle bzw. Trambahnbevorrechtigung auf einer städtischen Ausfallstraße mit Lichtsignalanlagen.

Die Fahrkurven wurden mit einem Mittelklasse-Pkw und einem 7,5-t-Lkw auf zwei Münchener Innenstadtstraßen aufgenommen. Für die Emissionsmessungen wurden drei verschiedene Mittelklasse-Pkw (zwei mit Benzin-, einer mit Dieselbetrieb) und ein mittelschwerer Omnibus herangezogen.

Der folgende Bericht ersetzt den Vorläuferbericht „Pkw-Emissionen bei 50 und 30 km/h – ein Vergleich“³. Dabei wird im Gegensatz zum Vorläuferbericht nicht mehr weiter auf Emissionen nicht limitierter Schadstoffe wie aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzol), Lachgas, Ammoniak, Alkene oder Aldehyde eingegangen, da sich bei den nachfolgenden Untersuchungen erhebliche Unplausibilitäten bei diesen Messergebnissen gezeigt haben.

¹ TÜV Automotive GmbH, Daimlerlerstraße 11, 85748 Garching

² TÜV Automotive GmbH, Otto-Lilienthal-Straße 16, 71034 Böbingen

³ P. Rabl, R. Deimer: „Pkw-Emissionen bei 50 und 30 km/h – ein Vergleich“, Tätigkeitsbericht 2000 des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 2001

2 Methodik und Experiment

2.1 Fahrkurvenbestimmung

Mit einem Pkw sowie mit einem vollbeladenen 7,5-t-Lkw, die jeweils mit kalibrierter Weg/Zeit- (Peiseler Nabe) und Drehzahl-Registrierung ausgestattet waren, wurden auf zwei Münchener Straßenabschnitten für jeden der nachfolgend beschriebenen Fahrzyklen bis zu zehn Weg/Zeitdiagramme aufgezeichnet.

Aus diesen einzelnen Fahrkurven wurden die sieben ähnlichsten ausgewählt und zu mittleren Geschwindigkeitsprofilen zusammengefasst.

2.1.1 Tempo 50/30

Für die Tempo 50/30-Untersuchung wurde ein nahezu gerader und ebener Straßenabschnitt der Mauerkircherstraße im Münchner Stadtteil Herzogpark zwischen der Poschingerstraße und der Rümelinstraße (Wendepunkte) außerhalb der Stoßzeit unter Vorgabe verschiedener Geschwindigkeits- und Vorfahrtsregelungen vermessen.

Die Strecke war mit Wendepunkt insgesamt etwa 3,5 km lang und umfasste 17 Querstraßen bzw. Einmündungen.

Es wurden folgende Fälle untersucht:

- Tempo 50 mit Vorfahrt (Ist-Situation)
- Tempo 30 mit Vorfahrt
- Tempo 50 mit Rechts-vor-Links
- Tempo 30 mit Rechts-vor-Links

Die ermittelten Pkw-Fahrkurven sind in Abbildung 1 dargestellt.

Man erkennt bei den Vorfahrt-Fällen die einzigen Haltepunkte beim Start und Wenden des Fahrzeugs, wogegen die Rechts-vor-Links-Fahrkurven 5 Haltepunkte und 15 Abbremsstrecken enthalten.

In der Abbildung 1 sind auch die Schaltpunkte des Pkw eingetragen.

Während bei den Tempo-30-Fällen nur bis zum 3. Gang hochgeschaltet wurde, wurde bei Tempo 50 auch der 4. Gang mit einbezogen. Die beprobten Pkw waren alle mit 5-Gang-Handschaltgetriebe ausgestattet.

Die Lkw-Fahrkurven, die mit einem mit 6-Gang-Handschaltgetriebe ausgestatteten Messwagen des LfU aufgenommen worden waren, sind in Abbildung 2 dargestellt.

Diese sind aus Gründen der Messsicherheit auf das Dreifache der ursprünglich aufgezeichneten Strecke bezogen.

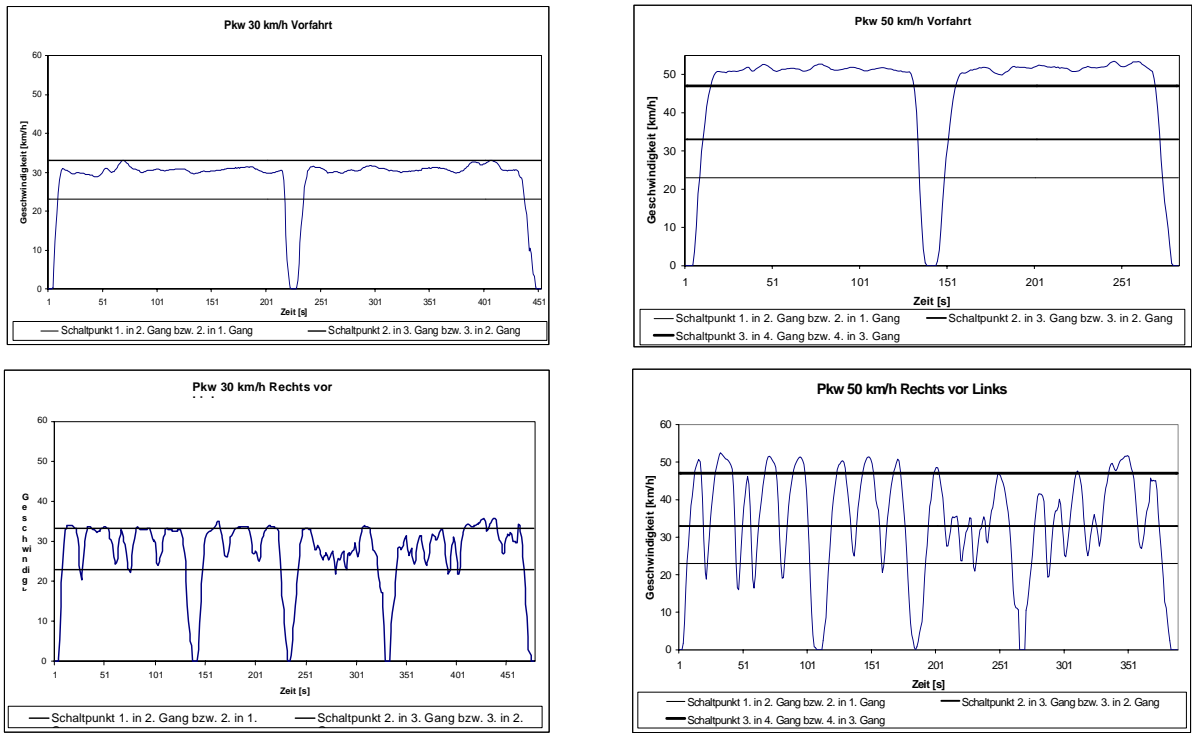


Abb. 1: Pkw-Fahrkurven beim Tempo-30/50-Experiment

Die für die 3,528 km-Strecke benötigten Fahrzeiten (t) und die auf der Strecke gefahrenen mittleren und maximalen Geschwindigkeiten (v) betragen:

30-km/h-Vorfahrt:	t-Pkw: 455 s	$v_{\text{mittel-Pkw}}$: 28 km/h	$v_{\text{max-Pkw}}$: 33 km/h
	t-Lkw: 457 s	$v_{\text{mittel-Lkw}}$: 28 km/h	$v_{\text{max-Lkw}}$: 31 km/h
50-km/h-Vorfahrt:	t-Pkw: 283 s	$v_{\text{mittel-Pkw}}$: 45 km/h	$v_{\text{max-Pkw}}$: 53 km/h
	t-Lkw: 301 s	$v_{\text{mittel-Lkw}}$: 42 km/h	$v_{\text{max-Lkw}}$: 53 km/h
30 km/h-Rechts-vor-Links:	t-Pkw: 477 s	$v_{\text{mittel-Pkw}}$: 27 km/h	$v_{\text{max-Pkw}}$: 35 km/h
	t-Lkw: 523 s	$v_{\text{mittel-Lkw}}$: 24 km/h	$v_{\text{max-Lkw}}$: 32 km/h
50 km/h-Rechts-vor-Links:	t-Pkw: 390 s	$v_{\text{mittel-Pkw}}$: 33 km/h	$v_{\text{max-Pkw}}$: 52 km/h
	t-Lkw: 444 s	$v_{\text{mittel-Lkw}}$: 29 km/h	$v_{\text{max-Lkw}}$: 51 km/h

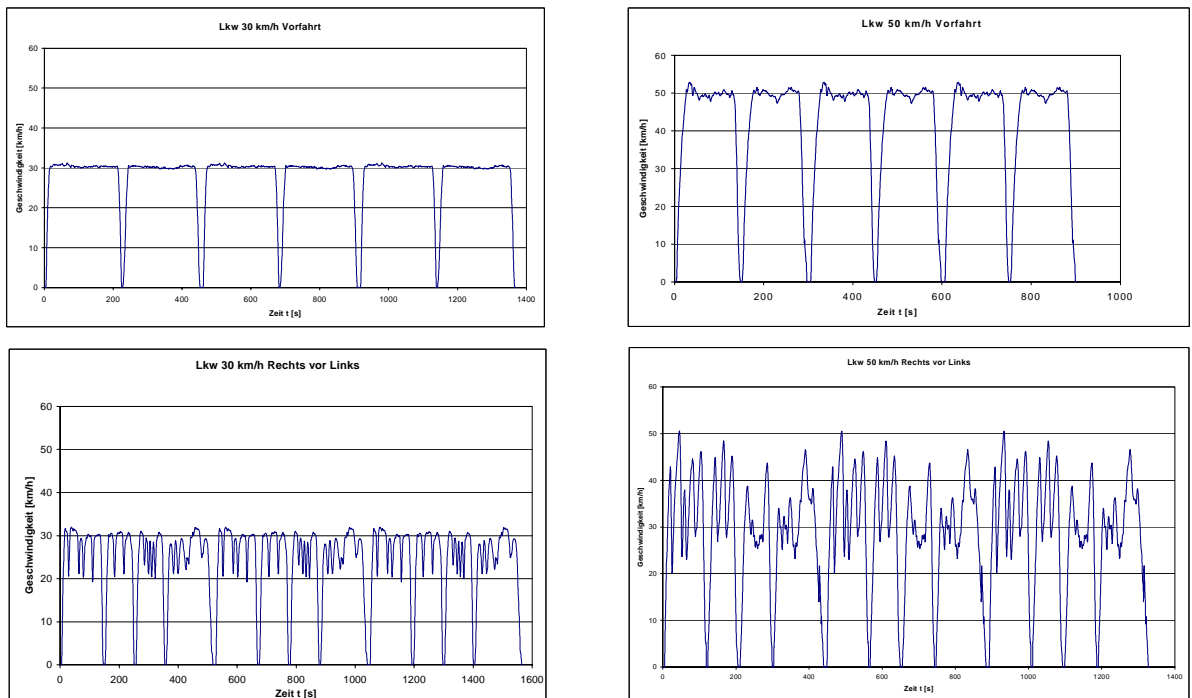


Abb. 2: Lkw-Fahrkurven beim Tempo-30/50-Experiment

2.1.2 Grüne Welle und Trambahn-beschleunigung

Zur Aufnahme der Fahrmodi „Grüne Welle“ und „Trambahnbevorrechtigung“ diente das überwiegend gerade, ca. 1,5 km lange Teilstück der Kreillerstraße zwischen der Kreuzung mit der Baumkirchner Straße und der Einmündungen der Sonnwendjoch- und Halfingerstraße. Die Untersuchungen erfolgten nur stadtauswärts gerichtet. Auf diesem Teilstück wird die Trambahn bis zu ihrer Abzweigung in die St.-Veit-Straße auf einer von der übrigen Fahrbahn abgetrennten Mitteltrasse geführt. Die 4 auf der Teststrecke vorhandenen Lichtzeichenanlagen sind so gesteuert, dass sie bei Annäherung der Trambahn diese auf Durchfahrt schalten und den Kraftfahrzeugverkehr für diese Zeit anhalten. Wenn sich keine Trambahn auf der Strecke befindet, sind die Verkehrsampeln so geschaltet, dass der Kfz-Verkehr auf einem Geschwindigkeitsniveau bis etwa 50 km/h auf „Grüner Welle“ fährt. Es sind hier also folgende Fahrmodi unterschieden:

- Grüne Welle
- Nicht-grüne-Welle (Trambahnbevorrechtigung)

Die mit dem Pkw ermittelten Fahrkurven sind in Abbildung 3, die mit dem Lkw ermittelten in Abbildung 4 dargestellt. Die Pkw-Fahrkurven sind aus Gründen der Messicherheit auf das Doppelte, die Lkw-Fahrkurven auf das Sechsfache der realen Fahrstrecke (1,5 km) bezogen.

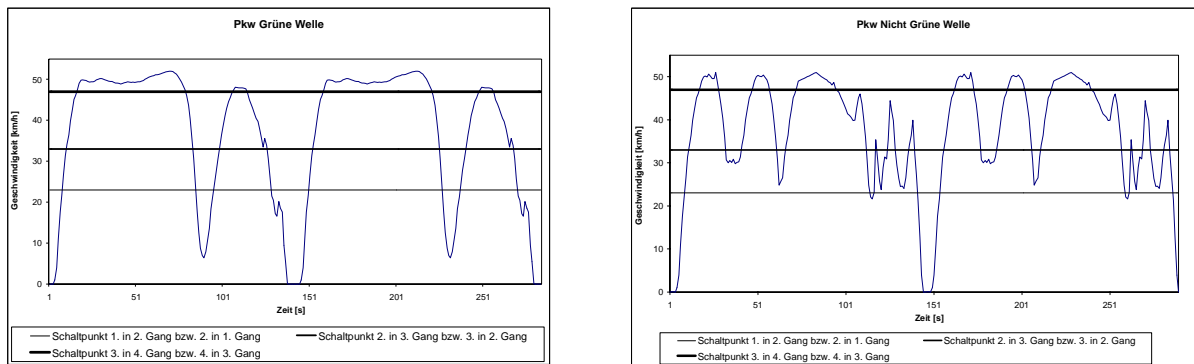


Abb. 3: Pkw-Fahrkurven beim Grüne-Welle-/ Nicht-Grüne-Welle-Experiment

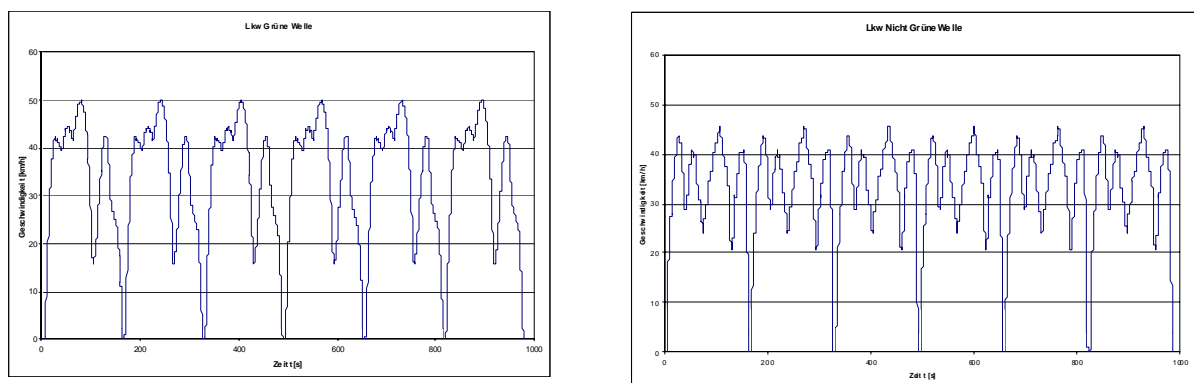


Abb. 4: Lkw-Fahrkurven beim Grüne-Welle-/ Nicht-Grüne-Welle-Experiment

Die für die 3,02 km-Strecke benötigten Fahrzeiten (t) und die auf der Strecke gefahrenen mittleren und maximalen Geschwindigkeiten (v) betragen:

Grüne-Welle:	t-Pkw:	284 s	$v_{\text{mittel-Pkw}}$:	38 km/h	$v_{\text{max-Lkw}}$:	52 km/h
	t-Lkw:	326 s	$v_{\text{mittel-Lkw}}$:	33 km/h	$v_{\text{max-Lkw}}$:	50 km/h
Nicht-grüne-Welle:	t-Pkw:	290 s	$v_{\text{mittel-Pkw}}$:	37 km/h	$v_{\text{max-Pkw}}$:	51 km/h
	t-Lkw:	328 s	$v_{\text{mittel-Lkw}}$:	33 km/h	$v_{\text{max-Lkw}}$:	46 km/h

Die Fahrkurven Grüne-Welle und Nicht-grüne-Welle weisen sehr ähnliche Strukturen auf. Sie unterscheiden sich lediglich in der Art der Brems- und Beschleunigungsmanöver, jedoch kaum in den mittleren und maximalen Fahrgeschwindigkeiten.

2.2 Verwendete Fahrzeuge

Für die Untersuchungen an den Pkw wurden die in Tabelle 1, für die Untersuchungen an schweren Nutzfahrzeugen (SNF) die in Tabelle 2 beschriebenen Fahrzeuge herangezogen; für die Aufnahme der Fahrkurven sind der Fiesta Courier bzw. ein als Luftmesswagen ausgerüsteter DB 926 des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz verwendet worden.

Tab. 1: Für das Experiment verwendete Pkw

Fahrzeugtyp	AUDI A4 Avant TDI	FORD Fiesta Courier	SEAT Cordoba
Schadstoffklasse	EURO 2	D3	EURO 2
Abgasreinigung	Oxidationskatalysator	3-Wege-Katalysator	3-Wege-Katalysator
Kraftstoff	Diesel	Benzin	Benzin
Leistung	81 kW	44 kW	74 kW
Hubraum	1896 cm ³	1299 cm ³	1595 cm ³
Leergewicht	1390 kg	1208 kg	1125 kg
Getriebe	5 Gang manuell	5 Gang manuell	5 Gang manuell
Reifen	195/65 R15 91H	165/70 R13 80 P	195/50 R15 82V
Kilometerstand	13.319 km	48.884 km	23.209 km
Erstzulassung	29.07.1999	16.12.1997	16.10.1998

Tab. 2: Für das Experiment verwendete schwere Nutzfahrzeuge (SNF)

	Fahrkurve	Emissionsmessung
Fahrzeugtyp	DB 926 mit Containeraufbau	Neoplan Bus
Schadstoffklasse	EURO 1	EURO 2
Abgasreinigung	Flammrohr	keine
Kraftstoff	Diesel	Diesel
Leistung	106 kW	170 kW
Hubraum	5800 cm ³	6374 cm ³
Gewicht	7490 kg	9000 kg
Getriebe	6-Gang manuell	5-Gang automatisch

2.3 Emissionsmessungen

Neben dem Kraftstoffverbrauch und den Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen wurden folgende limitierten Abgaskomponenten gemessen (Tab. 3).

Tab. 3: Limitierte Schadstoffe

Kohlenmonoxid	CO
Stickstoffoxide	NO _x (ausgewertet als Stickstoffdioxid NO ₂)
Kohlenwasserstoffe	HC (angegeben als C ₁ H _{1,86})
Partikel	nur bei den Dieselfahrzeugen

2.4 Untersuchungsmethoden und Voruntersuchungen

Die Emissionsmessungen an den Pkw erfolgten auf einem mit entsprechenden Analysatoren und Probenahmeeinrichtungen ausgestatteten Rollenprüfstand, diejenigen am Omnibus mittels eines kontinuierlich messenden Emissionsmessanhängers auf einem Automobil-Testgelände.

2.4.1 Rollenprüfstand für Pkw-Untersuchungen

Die eigentliche Abgasuntersuchung fand für die Pkw auf einem Schenck-Rollenprüfstand GS 60 der TÜV Automotive GmbH mit Fahrtwindgebläse und Horiba-Abgasmessanlage statt. Es wurde nach der in Europa, USA und Japan einheitlich vorgeschriebenen CVS (Constant-Volume-Sampling)-Methode vorgegangen. Dabei wird das Fahrzeugabgas in einem mittleren Verhältnis 1:10 mit Umgebungsluft verdünnt und eine Teilmenge des Gemisches während der gesamten Dauer des Versuchs in Beuteln gesammelt. Nach Abschluss der Testfahrt erfolgte die Analyse des in den Beuteln gesammelten Abgases nach den unten beschriebenen Methoden.

Beim Diesel-Pkw wurde zur Bestimmung der Partikelmasse eine ebenfalls definierte Teilmenge des verdünnten Abgasstroms über ein konditioniertes und vorgewogenes Filter gesaugt, das nach Testende wieder konditioniert und nachgewogen wurde.

Vor dem eigentlichen Fahrzyklen-Test wurden die Pkw einem Konformitätstest nach dem Normzyklus nach EU-Richtlinie 91/441/EWG mit typspezifischen Bezugs- und Schwungmassen sowie Luftwiderständen unterzogen, um festzustellen, ob die fahrzeugetypischen Abgasspezifikationen noch eingehalten sind.

Die entsprechende Fahrkurve und die gemittelten Ergebnisse sind in Abbildung 5 dargestellt.

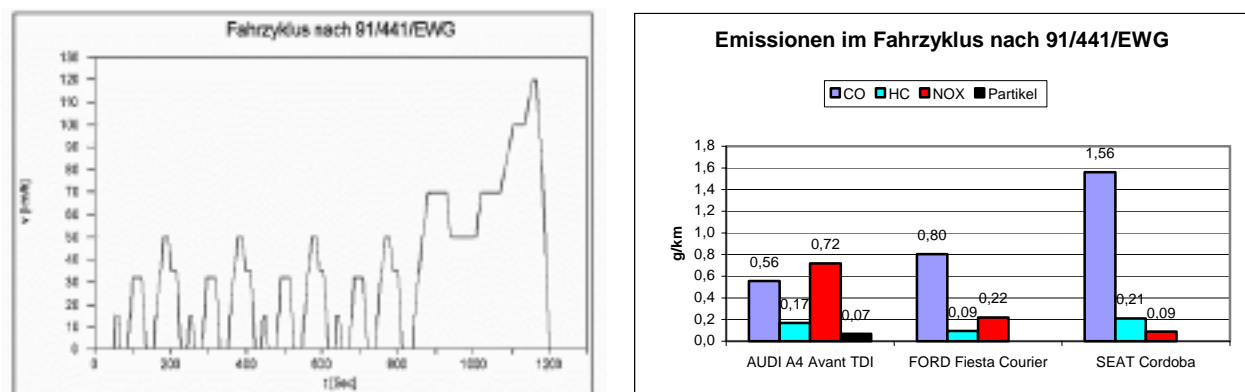


Abb. 5: Vorkonditionierungszyklus (Europatest) und Messergebnisse limitierter Schadstoffe

Dabei wurde festgestellt, dass das Fahrzeug FORD Fiesta den für die Spezifikation D3 erforderlichen NO_x-Grenzwert um 50 % überschritt, aber die Grenzwerte für Euro 2 wie die beiden anderen Fahrzeuge noch einhielt.

Dann wurden mit den Probanden die in den Abbildungen 1 und 3 dargestellten Fahrmuster auf dem Rollenprüfstand im betriebswarmen Zustand nachgefahren und im Abgas die in Tabelle 3 aufgeführten limitierten Stoffe nach den in Tabelle 4 beschriebenen Methoden bestimmt.

Tab. 4: Analysenmethoden am Rollenprüfstand

Komponenten	Analysator	Messprinzip
CO	Horiba	NDIR-Absorption
NO _x	Horiba	Chemolumineszenz
HC	Horiba	Flammenionisationsdetektor
Partikel	Probenahme auf Filter	Gravimetrie
NO, NO ₂	Airsense 500	Quadrupol-Massenspektrometrie

2.4.2 Emissionsmessanhänger für Lkw-/Bus-Untersuchungen

Für schwere Nutzfahrzeuge (SNF) stand kein geeigneter Rollenprüfstand zur Verfügung; deshalb wurden die Emissionsmessungen auf der o.g. Teststrecke am fahrenden Fahrzeug mit einem angekoppelten automatisch registrierenden Emissionsanhänger durchgeführt. Da eine Abgasführung vom Fahrzeug in den Emissionsmessanhänger bei dem für die Fahrkurvenaufnahme verwendeten Lkw wegen seines Frontmotors und dem seitlich angebrachten Auspuff nur unter großen Schwierigkeiten möglich gewesen wäre, wurde für die Fahrttest ein mittelgroßer Omnibus etwa gleichen Gewichts mit Heckmotor und hinten angebrachtem Auspuff verwendet (vgl. Tab. 2), an den sich die Abgasaufnahme- und Verdünnungseinrichtung des Emissionsanhängers leicht ankoppeln ließ. Die Emissionsmessungen an dem mit einem definierten Luftvolumen vorverdünnten Abgas erfolgten in diesem Anhänger nach folgenden Methoden (Tab. 5).

Tab. 5: Analysenmethoden im Emissionsanhänger

Komponenten	Analysator	Messprinzip
angesaugte Motor-Brennluft	–	Hitzedraht-Anemometer
CO	Horiba	NDIR-Absorption
HC	Horiba	Flammenionisationsdetektor
Partikel	Bosch	Trübungsmessung, auf Partikelgewicht kalibriert
NO _x (NO, NO ₂)	Airsense 500	Quadrupol-Massenspektrometrie

3 Messergebnisse

3.1 Pkw-Experimente

Da bei den einzelnen Fahrzeugen gelegentlich erhebliche Unterschiede auftraten, sind in den Abbildungen 6 bis 10 sowohl die über die drei untersuchten Fahrzeuge gemittelten als auch die auf die einzelnen Fahrzeuge bezogenen Emissionsdaten für die einzelnen Fahrzyklen dargestellt. Partikelemissionen wurden allerdings nur beim Dieselfahrzeug bestimmt. Im Folgenden werden die Ergebnisse an Hand der einzelnen limitierten Abgaskomponenten diskutiert.

3.1.1 Kohlenmonoxid (CO)

Die beiden Benzinfahrzeuge wiesen die niedrigsten CO-Werte beim 30-km/h-Vorfahrt-Test auf, während alle Tempo-50-Zyklen höhere Emissionen aufweisen. Allerdings sind die Mittelwerte durch die verhältnismäßig hohen Emissionen des SEAT-Benzin-Fahrzeugs dominiert. Beim AUDI-Diesel lagen die CO-Emissionen bei 30-km/h-Vorfahrt auf niedrigem Niveau etwas höher als bei 30 km/h-Rechts-vor-Links. Für beide Anomalitäten liegt der Grund wahrscheinlich in einer zu niedrigen Arbeitstemperatur beim Katalysator. Bei den Kohlenwasserstoffemissionen trat ein ähnliches Emissionsschema auf (Abb. 6).

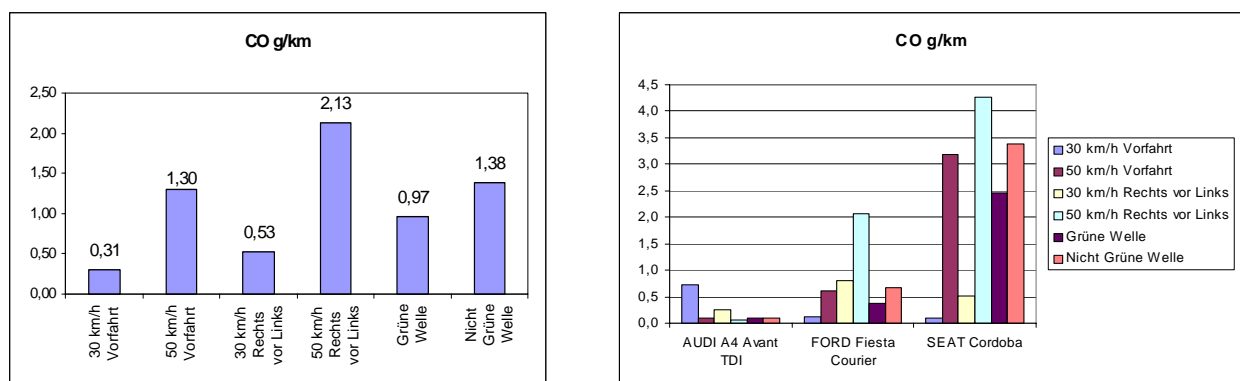


Abb. 6: Gemittelte und fahrzeugbezogene Pkw-CO-Emissionen bei den gemessenen Fahrzyklen

3.1.2 Kohlenwasserstoffe (HC)

Hier erscheint ein mit den CO-Ergebnissen der einzelnen Fahrzeuge vergleichbares Bild, wobei die Mittelwerte nun allerdings von den höheren Emissionen des AUDI-Dieselfahrzeugs dominiert sind. Hier zeigt sich offenbar wieder, dass der Diesel-Oxikat bei 30-km/h-Vorfahrt nicht die optimale Arbeitstemperatur erreicht hat, während dies bei den beiden Benzinfahrzeugen wohl eher der Fall war. Die Emissionen der Zyklen Grüne-Welle und Nicht-grüne-Welle unterscheiden sich nicht wesentlich.

In der Tendenz kann aber gefolgert werden, dass Tempo 30 bei Benzin-Fahrzeugen mit G-Kat offenbar zu niedrigeren HC-Emissionen führt als Tempo 50, während dies beim Diesel-Kfz möglicherweise umgekehrt ist (vgl. auch 3.2.2, Abb. 7).

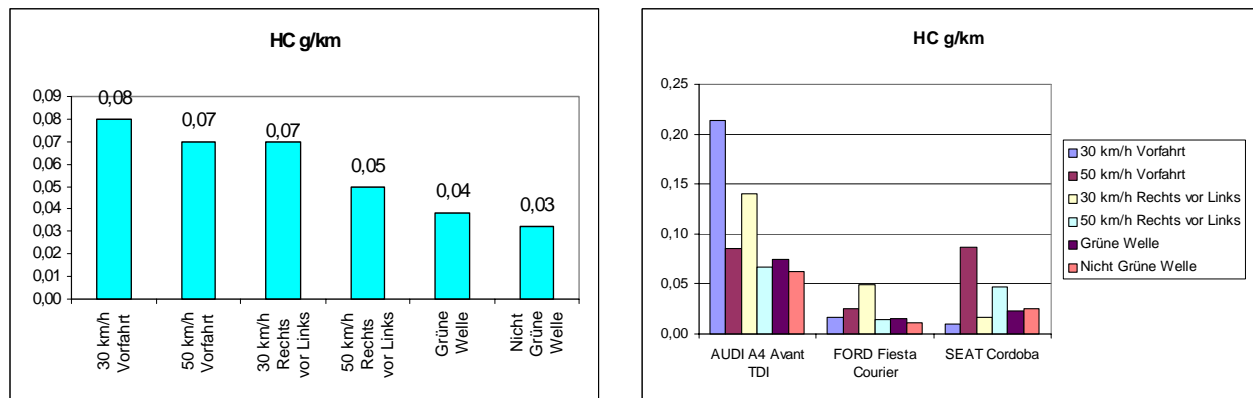


Abb. 7: Gemittelte und fahrzeugbezogene Pkw-HC-Emissionen bei den gemessenen Fahrzyklen

3.1.3 Stickstoffoxide (NO_x)

Das AUDI-Dieselfahrzeug emittiert erwartungsgemäß die meisten Stickstoffoxide und dominiert daher die Darstellung der Mittelwerte.

Aber auch bei der Betrachtung der Emissionen der einzelnen Fahrzeuge ergibt sich überwiegend ein ähnliches Bild: Bei flüssiger Fahrweise bei Tempo 30 und Tempo 50 aber auch bei 30 km/h-Rechts-vor-Links unterscheiden sich die NO_x-Emissionen nicht wesentlich, steigen aber bei 50 km/h-Rechts-vor-Links oder Nicht-grüner-Welle an; Ausnahme: SEAT bei Grüner-Welle/Nicht-grüner-Welle).

Auffällig sind auch die Anteile von Stickstoffdioxid bei den einzelnen Fahrzeugen und Fahrzyklen, die offenbar bei den Fahrzyklen mit häufigeren und stärkeren Lastwechseln ansteigen. Erwartungsgemäß liegen die NO₂/NO_x-Verhältnisse beim Diesel-Kfz mit Oxikat wegen des hohen Luftüberschusses bei der Verbrennung durchwegs deutlich höher als bei den Benzinfahrzeugen.

Ähnliche Beobachtungen wurden auch bei Dieselmotoren für Baumaschinen mit Oxidationskatalysatoren gemacht⁴. Dort betrug der NO₂-Anteil an den Gesamtstickstoffoxiden 23 % gegenüber 7 % bei Dieselmotoren ohne Katalysator.

Die zunehmende Ausrüstung von Dieselmotoren mit Oxidationskatalysatoren können eine Mitursache dafür sein, dass in den letzten Jahren an verkehrsnahen Immissionsmessstationen zunehmende NO₂/NO-Verhältnisse gemessen wurden (Abb. 8).

⁴ J. Weldhofer, N. Winkler, Untersuchungen zu Dieselmotor-Emissionen unter besonderer Berücksichtigung von Feinstaub, Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 61, Nr. 10, S. 441 (2001)

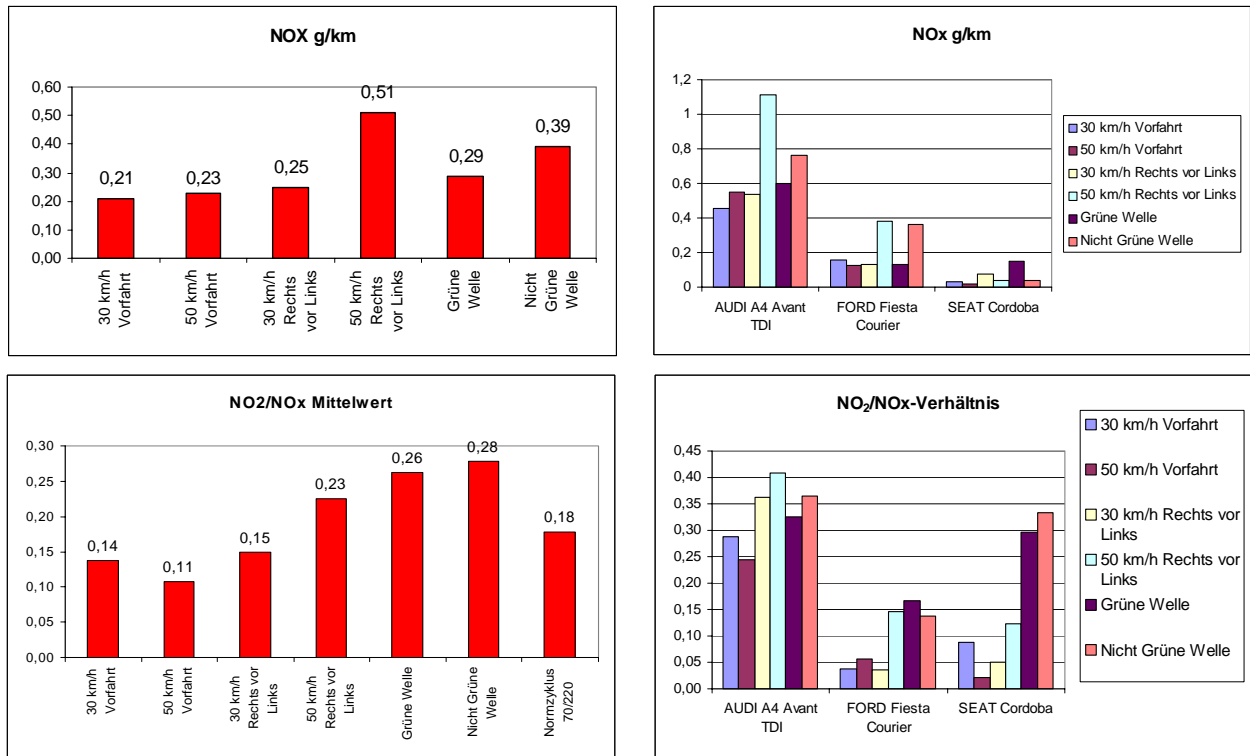


Abb. 8: Gemittelte und fahrzeugbezogene Pkw-NO_x-Emissionen und NO₂/NO_x-Verhältnisse bei den gemessenen Fahrzyklen

3.1.4 Partikel

Die Partikelemissionen wurden nur beim AUDI-Dieselfahrzeug gemessen, da diese Komponente für Benzin-Kfz nicht limitiert ist. Es zeigt sich, dass die Emissionen bei beiden Tempo-30-Zyklen deutlich geringer sind als bei den Tempo-50-Zyklen. Bei gleichmäßiger Fahrweise mit Tempo 30 (30-km/h-Vorfahrt) wurde etwa die Hälfte der Partikel wie bei vergleichbaren Zyklen mit Tempo-50 emittiert.

Die Abhängigkeit der Partikelemissionen von Dieselfahrzeugen von der Geschwindigkeit wurde auch beim Vergleich zwischen einem konventionellen Euro 3 Diesel-Pkw und einem mit Abgasfilter ausgestattetem Pkw festgestellt ⁵ (Abb. 9).

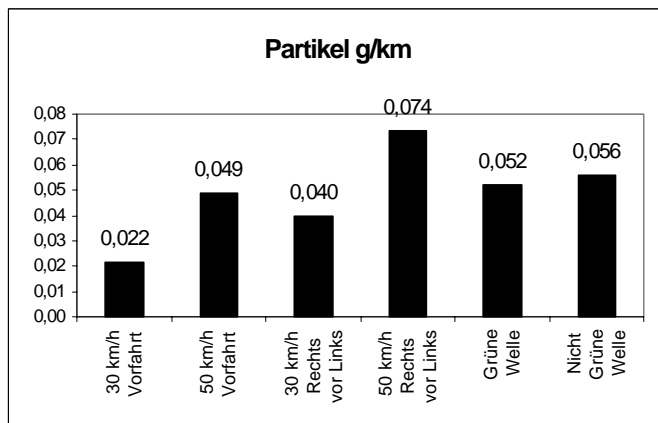


Abb. 9: Partikel-Emissionen des AUDI A4 TDI bei den gemessenen Fahrzyklen

⁵ ADAC Technikzentrum, Testbericht Untersuchung: Motoren mit Diesel-Direkteinspritzung und neuer Partikelfiltertechnik, 2002

3.1.5 Kohlendioxid und Kraftstoffverbrauch

Erwartungsgemäß lag das Dieselfahrzeug in Verbrauch und CO₂-Emission fast durchweg am niedrigsten. Bei den 30 km/h-Zyklen wurden etwas höhere CO₂-Emissionen und Verbräuche registriert als bei den Zyklen mit 50 km/h (Vorfahrt, Grüne-Welle). Die CO₂-Emissionen und Verbräuche von 30-km/h-Vorfahrt und 30 km/h-Rechts-vor-Links unterscheiden sich kaum.

Bei den 50 km/h-Zyklen mit häufigeren Brems- und Beschleunigungsmanövern (50 km/h-Rechts-vor-Links, Nicht-grüne-Welle) steigen die CO₂-Emissionen und Verbräuche (Abb. 10).

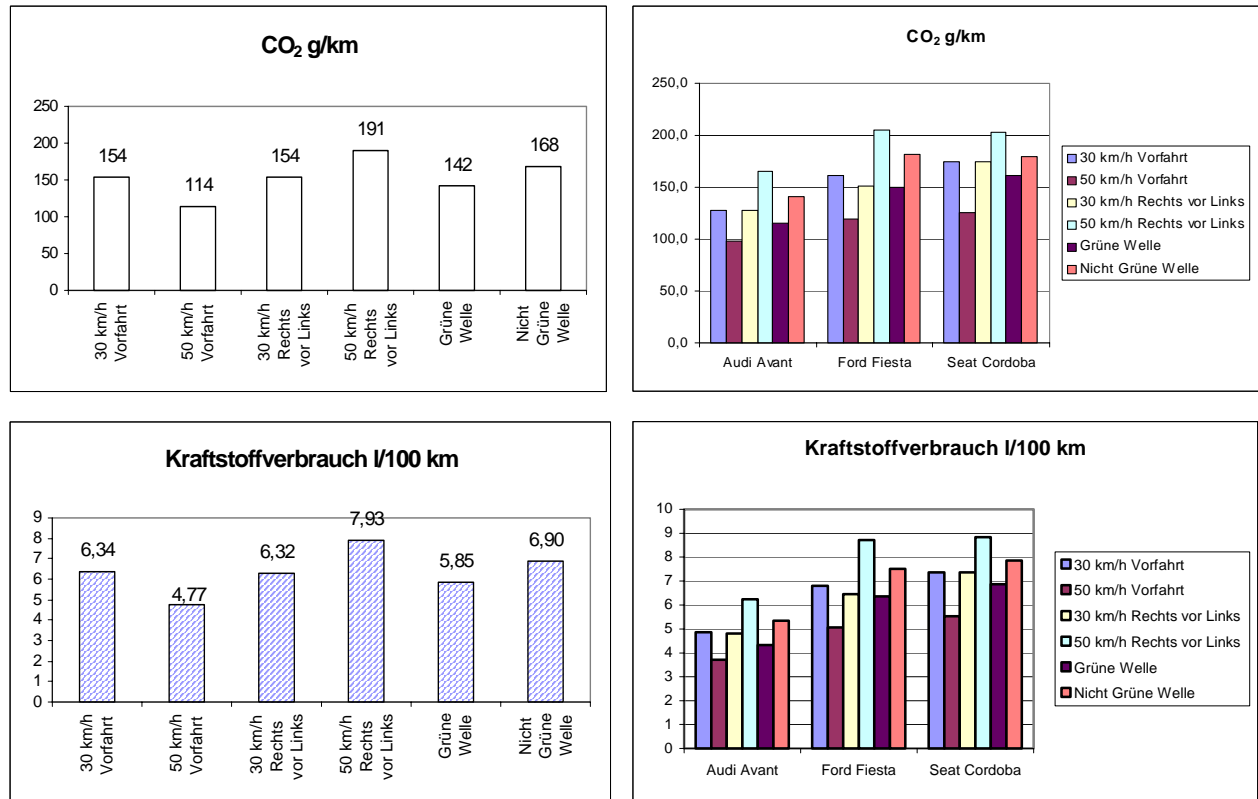


Abb. 10: Gemittelte und fahrzeugbezogene Pkw-CO₂-Emissionen und Kraftstoffverbräuche bei den gemessenen Fahrzyklen

3.1.6 Zusammenfassung der Pkw-Experimente

Die Partikelemissionen sind bei den beiden 30-km/h-Zyklen erheblich niedriger als bei den entsprechenden 50-km/h-Experimenten.

Tempo 30 führt bei den Benzinfahrzeugen auch zu geringeren Kohlenmonoxid- und größtenteils auch zu geringeren Kohlenwasserstoffemissionen. Das Dieselfahrzeug emittiert bei den 30 km/h-Zyklen etwas weniger Stickstoffoxide als bei vergleichbaren 50 km/h-Zyklen.

Bei den Benzinfahrzeugen sind die NO_x-Ergebnisse uneinheitlich, jedoch so, dass die Tempo-30-Zyklen nicht ungünstiger abschneiden als die Tempo-50-Versuche. Dies entspricht auch Erfahrungen aus Immissionsmessungen an stark befahrenen Innenstadtstraßen wo NO_x- und andere Schadstoff-Immissionen in erster Linie vom Grad der Verkehrsstörung abhängen. Bei einigermaßen freiem Verkehrsfluss spielen die mittleren Geschwindigkeiten für die Immissionen eine untergeordnete Rolle⁶.

⁶ Brenner, Rabl, „Bericht über Auswirkungen verschiedener Verkehrszustände auf die Lufthygiene am Mittleren Ring in München“, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg, 2000

Beim Dieselfahrzeug war der Stickstoffdioxidanteil im Abgas generell höher als bei den Benzinfahrzeugen. Beim Zyklus 50–km/h–Rechts–vor–Links sind die CO₂–Emissionen und der Verbrauch wegen der höheren Beschleunigungsdifferenzen höher als beim entsprechenden 30–km/h–Test, und höher als bei gleichmäßiger Fahrweise.

3.2 SNF–Experimente

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Emissionen limitierter Schadstoffe beschrieben, die an einem 9–t–Personenbus (Schweres Nutzfahrzeug, SNF) der Schadstoffklasse Euro 2 bei den oben beschriebenen Fahrzyklen gemessen worden sind. In den Abbildungen 11 bis 15 sind die Emissionen fahrzyklusbezogen dargestellt.

3.2.1 Kohlenmonoxid (CO)

Bei langsamer Fahrweise (30 km/h) wird weniger CO emittiert als bei den entsprechend schnelleren Fahrzyklen. Unterbrochene Fahrweise führt ebenfalls zu höheren Emissionen. Am wenigsten CO wird bei 30–km/h–Vorfahrt emittiert. Abhängig vom Fahrzyklus betragen die CO–Emissionen des SNF zwischen dem Zwei– und Sechsfachen der Pkw CO–Mittelwerte (Abb. 11).

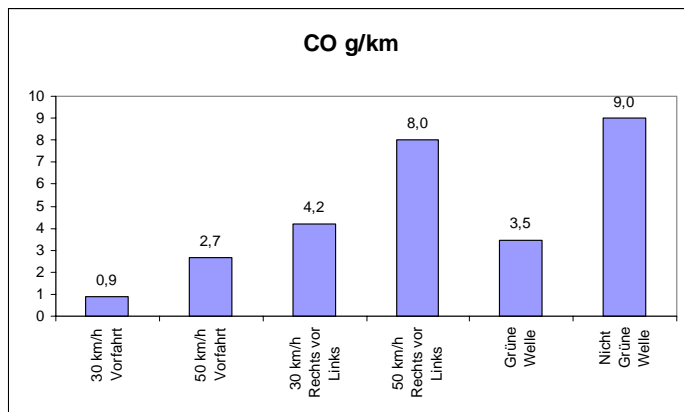


Abb. 11: SNF-CO-Emissionen bei den gemessenen Fahrzyklen

3.2.2 Kohlenwasserstoffe (HC)

Die Kohlenwasserstoffemissionen des Nutzfahrzeugs verhalten sich ähnlich wie die Mittelwerte der Pkw, die vom Diesel–Pkw dominiert sind. Allerdings hatte der Versuchsbus keinen Katalysator. Die Unterschiede sind eventuell auf verschiedene Motortemperaturen während der Versuchsfahrten zurückzuführen. Die unterschiedlichen Fahrzyklen scheinen wenig Einfluss auf die HC–Emissionen zu haben. Die Kohlenwasserstoffemissionen des SNF lagen abhängig vom Fahrzyklus beim ca. Vier– bis Siebenfachen der Pkw–Mittelwerte (Abb. 12).

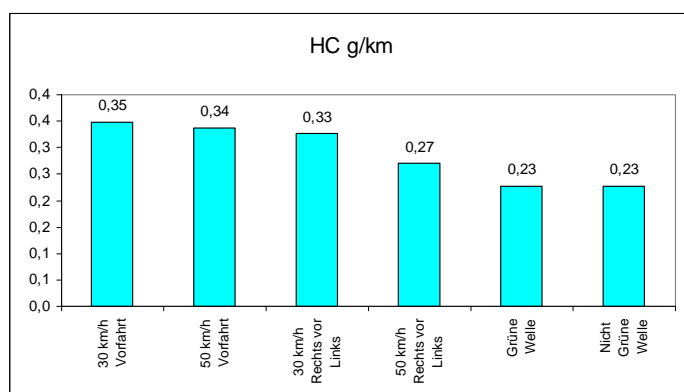


Abb. 12: SNF-HC-Emissionen bei den gemessenen Fahrzyklen

3.2.3 Stickstoffoxide (NO_x)

Die Tempo-30-Zyklen weisen tendenziell weniger NO_x-Emissionen auf als die Tempo-50-Fahrversuche. Beim untersuchten Diesel-SNF scheinen für erhöhte NO_x-Emissionen neben den mittleren und maximalen Geschwindigkeiten auch das Auftreten starker Brems- und Beschleunigungsmanöver (50 km/h-Rechts-vor-Links) eine Rolle zu spielen. Die NO_x-Emissionen des SNF lagen bei den einzelnen Fahrzyklen zwischen dem 14- und 30-fachen der entsprechenden Pkw-Mittelwerte (Abb. 13).

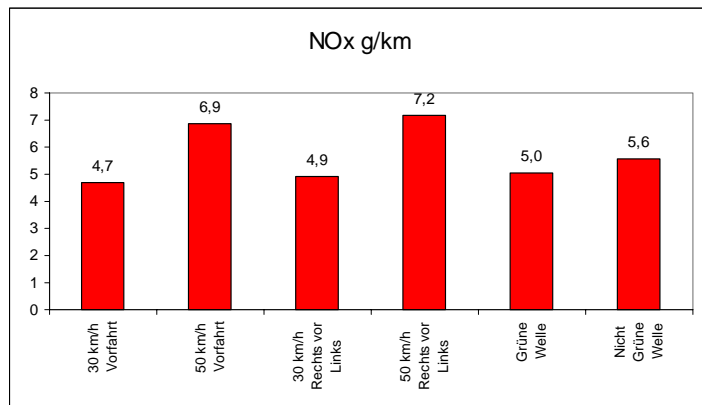


Abb. 13: SNF-NO_x-Emissionen bei den gemessenen Fahrzyklen

3.2.4 Partikel

Die Partikel-Emissionen des SNF entsprechen qualitativ den NO_x-Emissionen (Abb. 13) und den Partikel-Emissionen des Diesel-Pkw (Abb. 9). Es zeigt sich noch deutlicher als bei den NO_x, dass die Tempo-30-Zyklen die niedrigsten Emissionen aufweisen (Abb. 14). Die Werte gehen bei der niedrigeren Geschwindigkeit auf die Hälfte bis auf ein Drittel zurück. Die Partikelemissionen des SNF lagen etwa beim Zwei- bis Dreifachen des AUDI-Diesel-Pkw.

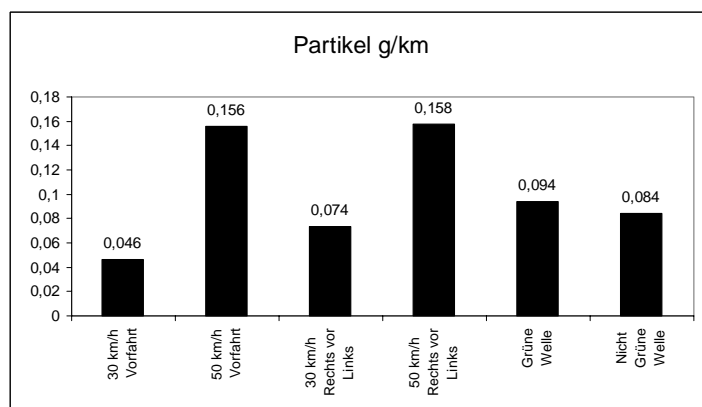


Abb. 14: SNF-Partikel-Emissionen bei den gemessenen Fahrzyklen

3.2.5 Kohlendioxid und Kraftstoffverbrauch

Der geringste Verbrauch und die niedrigsten CO₂-Emissionen wurden bei den beiden Tempo-30-Zyklen festgestellt. Grüne-Welle und Nicht-grüne-Welle unterscheiden sich nicht signifikant. Das Verbrauchs- und CO₂-Emissionsmuster entspricht ziemlich genau dem NO_x-Emissionsmuster (Abb. 15).

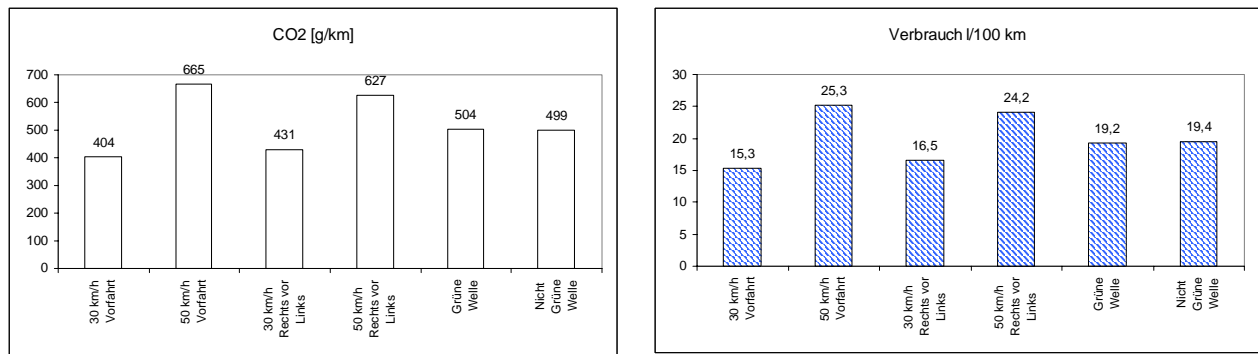


Abb. 15: SNF-CO₂-Emissionen und Kraftstoffverbräuche bei den gemessenen Fahrzyklen

3.2.6 Zusammenfassung der SNF-Versuche

Bei den Fahrzyklen mit 30 km/h weisen NO_x-Partikel- und CO₂-Emissionen sowie der Kraftstoffverbrauch die niedrigsten Werte auf. Dazu zeigen CO- und HC-Emissionen fast gegensätzliches Verhalten: Während 30-km/h-Vorfahrt sind die CO-Emissionen am niedrigsten und die HC-Emissionen am höchsten. Bei Nicht-grüner-Welle ist es umgekehrt.

4 Zusammenfassung und Wertung

Auf zwei Münchner Straßen wurden mit einem Pkw und einem voll beladenen 7,5-t-Lkw Fahrkurven für die Situationen Tempo-30 mit Vorfahrt und Tempo-30 mit Rechts-vor-Links-Regelung, Tempo-50 mit Vorfahrt (Ist-Situation), Tempo 50 mit Rechts-vor-Links-Regelung sowie Grüne-Welle und Nicht-Grüne-Welle bzw. Trambahnbevorrechtigung aufgenommen.

Darauf wurden auf einem Rollenprüfstand mit Abgasmesseinrichtung die Abgasemissionen limitierter und nicht limitierter Schadstoffe sowie die Kraftstoffverbräuche von zwei Benzin-Mittelklasse-Pkw und einem Diesel-Pkw gemessen.

Auf einer Automobil-Teststrecke außerhalb Münchens wurden die Lkw-Fahrkurven mit einem 9-t-Bus mit automatischem Schaltgetriebe nachgefahren, an den ein Emissionsmessanhänger mit ähnlicher Abgasmessvorrichtung wie beim Rollenprüfstand angekoppelt war.

Bis auf die Kohlenwasserstoff-Emissionen der Diesel-Fahrzeuge wies der Fahrmodus 30-km/h-Vorfahrt fast ausnahmslos die niedrigsten Schadstoffemissionen auf. Insbesondere bei den Partikelemissionen zeigt sich der Vorteil einer langsamen Fahrweise sehr eindrucksvoll. Bei Tempo 30 ergaben sich hier gegenüber Tempo-50-Zyklen Minderungen bis über 60 %.

Bei den Stickstoffoxid-Emissionen erweist sich gleichmäßige Fahrweise mit Tempo 30 bei dieselbetriebenen Fahrzeugen als emissionsmindernd. Bei den benzingetriebenen Pkw liegen die Tempo-30- und Tempo-50-Emissionen der Stickstoffoxide auf vergleichbarem Niveau, jedoch deutlich niedriger als beim Diesel-Pkw.

Auffällig war die große Differenz der Stickstoffoxidemissionen der Pkw zu denen des schweren Nutzfahrzeugs (alle Euro 2). Letzteres emittierte abhängig vom jeweiligen Fahrzyklus das 14- bis 30-fache der mittleren Pkw-Emissionen.

Die höchsten Emissionen der meisten untersuchten Schadstoffe und der höchste Kraftstoffverbrauch ergaben sich beim Test Tempo-50 mit Rechts-vor-Links, aber auch der Test Tempo-30 mit Rechts-vor-Links ergab tendenziell höhere Abgas- und Verbrauchswerte.

Die Fahrvergleiche Grüne-Welle und Nicht-grüne-Welle (Trambahnbevorrechtigung) zeigten bei den meisten Komponenten geringfügig höhere Emissionswerte bei weniger flüssiger Fahrweise.

Diese Differenzen werden nahezu vernachlässigbar, wenn sie nur bei gelegentlicher Bus- oder Trambahn-Bevorzugung auftreten.

Die niedrigsten Verbrauchs- und damit Kohlendioxidwerte traten bei den Pkw bei flüssiger Fahrweise mit Tempo 50 (50-km/h-Vorfahrt, Grüne-Welle) auf, beim schweren Nutzfahrzeug bei den beiden Tempo 30-Fahrzyklen (30-km/h-Vorfahrt, 30 km/h-Rechts-vor-Links).

Aus diesen Ergebnissen lässt sich ableiten, dass Reduzierung der zulässigen Fahrgeschwindigkeit von 50 auf 30 km/h insbesondere dann ein geeignetes Mittel sein kann, wenn Partikel-Immissionen gesenkt werden müssen. Da die Abgaspartikel ausschließlich kleinere Durchmesser als 1 µm aufweisen, wirkt sich diese Verringerung unmittelbar auf die Feinstaub-PM₁₀-Belastung aus. Neben den verminderten Abgas-Partikel-emissionen werden dann auch weniger Partikel von den Reifen, den Bremsbelägen und der Straßenoberfläche emittiert, welche auch zur PM₁₀-Belastung beitragen.

Zur Reduzierung der Stickstoffdioxid-Immissionen kann eine Geschwindigkeitsbeschränkung vor allem bei einem hohem Nutzfahrzeuganteil der betrachteten Kfz-Flotte nützlich sein.

Wegen des Vielfachen an Stickstoffoxiden, das ein schweres Nutzfahrzeug gegenüber einem Pkw emittiert, kann eine Verkehrsbeschränkung für schwere Nutzfahrzeuge zur Stickstoffdioxidminderung ebenfalls zielführend sein.

Die Ergebnisse unserer Versuche zeigen, dass kurzfristige Bevorzugung von Trambahnen oder Bussen im allgemeinen Verkehrsablauf nicht zu erheblichen Störungen und wesentlichen Emissionserhöhungen führen. Vor allem aber werden die Möglichkeiten einer Geschwindigkeitsbeschränkung zur gezielten und kurzfristig möglichen Emissions- und damit auch Immissionsminderung an Straßen deutlich.

Zur repräsentativen Absicherung der Ergebnisse und zur allgemeinen Anwendung wäre es jedoch erforderlich, weitere schichtenspezifische Emissionsuntersuchungen durchzuführen und die Ergebnisse auf innerstädtische Kfz-Flotten zu übertragen.

Referenten

Bayer. Landesamt für Umweltschutz
86177 Augsburg

Dr. Otto Wunderlich, Vizepräsident
Tel.: (0821) 90 71 – 52 00
Fax: (0821) 90 71 – 55 60
eMail: otto.wunderlich@lfu.bayern.de

Dr. Heinz Ott
Tel.: (0821) 90 71 – 51 82
Fax: (0821) 90 71 – 55 60
eMail: heinz.ott@lfu.bayern.de

Dr. Peter Rabl
Tel.: (0821) 90 71 – 51 83
Fax: (0821) 90 71 – 55 60
eMail: peter.rabl@lfu.bayern.de

Bayer. Staatsministerium für Landesent-
wicklung und Umweltfragen
Postfach 81 01 40
81901 München

Doris Spickenreuther
Tel.: (089) 92 14– 43 82
Fax: (089) 92 14 – 24 51
eMail: doris.spickenreuther@stmlu.bayern.de
Internet: www.umweltministerium.bayern.de/

Ministerium fuer Umwelt und Naturschutz,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein–Westfalen (MUNLV)
Referat V 3
Schwannstr. 3
40476 Duesseldorf

Dr. Cornelia Wappenschmidt
Tel.: (0211) 45 66 – 636
Fax: (0211) 45 66 – 949
eMail: cornelia.wappenschmidt@munlv.nrw.de

UMEG – Zentrum für Umweltmessungen,
Umwelterhebungen und Gerätesicherheit
Baden–Württemberg
Großoberfeld 3
76135 Karlsruhe

Dr. Peter–Michael Valet
Geschäftsführer
Tel.: (0721) 75 05 – 261
Fax: (0721) 75 05 – 200
eMail: valet@umeg.de
Internet: www.umeg.de/

TÜV Süddeutschland Bau und
Betrieb GmbH
Fachbereich Umwelt Service
Postfach
80684 München

Traugott Wegehaupt
Tel.: (089) 57 91 – 10 32
Fax: (089) 57 91 – 11 74
eMail: traugott.wegehaupt@tuev-sued.de
Internet: www.tuev-sued.de/umweltservice/