

Hessisches Ministerium für Umwelt,
ländlichen Raum und Verbraucherschutz



Aktionsplan Frankfurt am Main 2005



Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
----------------	----------

Aufgabenstellung

Rechtsgrundlagen	6
Auslösende Kriterien für die Erstellung	8
Zuständige Behörde	8
Öffentlichkeitsbeteiligung	8

Charakterisierung von Frankfurt am Main

Gebietsabgrenzung	10
Allgemeine Informationen	10
Ursprung der Verschmutzung	10
Überwachung der Immissionsgrenzwerte	16
Erforderlichkeit der Aufstellung eines Aktionsplans	17

Maßnahmen

Maßnahmenkatalog	19
Begründung der Maßnahmen im Einzelnen	26
Maßnahme 1	26
Maßnahme 2	27
Maßnahme 3	28
Maßnahme 4	29
Maßnahme 5	30
Maßnahme 6	31
Maßnahme 7	33

Überprüfte, aber verworfene Maßnahmen

Maßnahme Geschwindigkeitsreduzierung 35

Zusammenfassung 39

Literaturverzeichnis 41

Anlage 1

Maßnahmen der Stadt Frankfurt am Main im Rahmen des Luftreinhalteplans für den Ballungsraum Rhein-Main

Stand: Oktober 2005

Vorwort

Als am 27. September 1996 der Rat der Europäischen Union die Richtlinie über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität (Luftqualitätsrahmenrichtlinie) [1] erließ, war den wenigsten der Verantwortlichen in Behörden, Städten und Gemeinden bewusst, welche weitreichenden Konsequenzen damit verbunden sein würden. Das ehrgeizige Ziel der Erhaltung einer guten bzw. der Verbesserung einer schlechten Luftqualität, das sich die EU-Kommission mit der Definition und Festlegung von Luftqualitätszielen, der Beurteilung der Luftqualität anhand einheitlicher Methoden und Kriterien gesetzt hat, soll in ganz Europa zu einer deutlichen Verbesserung der lufthygienischen Situation führen.

Die europäische Luftreinhaltepolitik ist durch die Festlegung anspruchsvoller Immissionsgrenzwerte – vor allem bei den Partikeln – in den Mittelpunkt der Diskussionen um Maßnahmen zur Senkung von Luftschadstoffbelastungen geraten. Grund dafür sind die in fast allen Ballungsräumen zu verzeichnenden Überschreitungen der gesetzlich zulässigen Anzahl an Tagesmittelwerten für Feinstaub (PM₁₀). Die Einhaltung der Feinstaubgrenzwerte wird eine Aufgabe sein, die Behörden und Kommunen auch in den nächsten Jahren noch beschäftigen wird. Die Bedeutung dieser Aufgabe liegt vor allem darin, die nachweislich gesundheitsschädigende Wirkung hoher Feinstaubkonzentrationen zu vermindern. In den Blickpunkt der Maßnahmen ist der Verkehr geraten. Er verursacht nur einen Teil der Partikelemissionen, aber insbesondere in Ballungsräumen den wesentlichen Teil. Und im Gegensatz zu Industrie und Gebäudeheizung, den weiteren Feinstaubemittlern, werden die verkehrsbedingten Emissionen nur für Neuwagen durch gesetzliche Grenzwertvorgaben reglementiert. Insbesondere die Stadt Frankfurt am Main ist von dieser Problematik als einer der wichtigsten Verkehrsknotenpunkte Europas besonders tangiert. Aufgrund der zentralen Lage der Stadt gehören die umliegenden Autobahnen zu den meist befahrenen Straßen Europas.

Bereits mit Aufstellung des Luftreinhalteplans für den Ballungsraum Rhein-Main hat die Stadt Frankfurt am Main mittel- bis langfristige, insbesondere verkehrsbezogene Maßnahmen erarbeitet (Anlage 1), die jetzt mit der Aufstellung des Aktionsplans 2005 durch i. d. R. kurzfristige Maßnahmen ergänzt werden. Die Diskussion um weitere Möglichkeiten die Luftqualität für die Bevölkerung zu verbessern, ist damit aber noch nicht abgeschlossen. Vor allem die sich abzeichnenden technischen Lösungsansätze wie die Vermeidung der Partikelbildung bei Dieselfahrzeugen durch entsprechende Filtertechnik, geben Anlass zur Hoffnung, dass zumindest die abgasbezogenen Feinstaubemissionen in den nächsten Jahren deutlich rückläufig werden. Diese Entwicklung wird sich nicht nur durch eine Reduzierung der Schadstoffsituation an den hoch belasteten Straßen der Innenstädte, sondern auch durch einen verminderten Schadstoffeintrag in die städtischen Bereiche auswirken.

Dieser Plan befasst sich ausschließlich mit Maßnahmen zur Verminderung der Feinstaubimmissionen. Die inzwischen verbindlich vorgegebenen Immissionsgrenzwerte für sonstige Luftschadstoffe sind alle eingehalten. Allgemein kritisch ist in Ballungsgebieten auch die Konzentration von Stickstoffdioxid. Als Auslöser für die Erstellung eines Aktionsplans kann der erst zum 1. Januar 2010 geltende Immissionsgrenzwert für Stickstoffdioxid aber nicht herangezogen werden. Dessen ungeachtet bewirken viele der getroffenen Maßnahmen gleichzeitig eine Reduzierung der NO₂-Immissionen, was vorausschauend auf die Einhaltung des anspruchsvollen Grenzwertes im Jahr 2010 zu werten ist.

Aufgabenstellung

Rechtsgrundlagen

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt insgesamt hat die Europäische Gemeinschaft am 27. September 1996 die Richtlinie 96/62/EG des Rates über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität [1] (Luftqualitätsrahmenrichtlinie) verabschiedet. Sie hat zum Ziel:

- Definition und Festlegung von Luftqualitätszielen für die Gemeinschaft im Hinblick auf die Vermeidung, Verhütung oder Verringerung schädlicher Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt insgesamt;
- Beurteilung der Luftqualität innerhalb der Mitgliedstaaten anhand einheitlicher Methoden und Kriterien;
- Erhaltung einer guten Luftqualität bzw. Verbesserung einer schlechten Luftqualität.

Mit der Verabschiedung der 1. und 2. Tochterrichtlinie [2, 3] zur Luftqualitätsrahmenrichtlinie vom 22. April 1999 und 16. November 2000 wurden definierte Grenzwerte für eine Reihe von Luftschadstoffen festgelegt, die ab einem bestimmten Zeitpunkt nicht mehr überschritten werden sollen.

Die aufgeführten Richtlinien wurden im Rahmen der 7. Novelle des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) [4] und der 22. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft – 22. BImSchV [5] – in deutsches Recht umgesetzt. Die §§ 40 und 44 ff BImSchG beinhalten die Überwachung und die Verbesserung der Luftqualität sowie die Festlegung von geeigneten Maßnahmen, wenn die Immissionswerte der 22. BImSchV nicht eingehalten sind.

Die Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft (22. BImSchV) legt für die Stoffe

- Schwefeldioxid (SO₂),
- Stickstoffdioxid (NO₂),
- Schwebstaub und Partikel (PM₁₀),
- Blei,
- Benzol und
- Kohlenmonoxid (CO)

Immissionsgrenzwerte fest, die zum Schutz der menschlichen Gesundheit nicht überschritten werden sollen. Bei den genannten Stoffen, mit Ausnahme von NO₂ und Benzol, sind die Grenzwerte seit dem 1. Januar 2005 verbindlich einzuhalten.

Schadstoff	Schutzgut	Kategorie	Wert	Dimension	Zulässige Überschreitungshäufigkeit	Mittelungszeitraum	Bezugszeitraum	einzuhalten ab ...
SO₂	Mensch	Grenzwert	350	Mikrogramm/m ³	24 / Jahr	Stundenmittelwert	Kalenderjahr	1.1.2005
	Mensch	Grenzwert	125	Mikrogramm/m ³	3 / Jahr	Tagesmittelwert	Kalenderjahr	1.1.2005
	Ökosystem	Grenzwert	20	Mikrogramm/m ³		Jahresmittelwert (Wintermittelwert)	Kalenderjahr	18.9.2002
	Mensch	Alarmschwelle	500	Mikrogramm/m ³		Stundenmittelwert	Kalenderjahr	18.9.2002
NO₂	Mensch	Grenzwert	200	Mikrogramm/m ³	18 / Jahr	Stundenmittelwert	Kalenderjahr	1.1.2010
	Mensch	Grenzwert	40	Mikrogramm/m ³		Jahresmittelwert	Kalenderjahr	1.1.2010
	Mensch	Alarmschwelle	400	Mikrogramm/m ³		Stundenmittelwert	Kalenderjahr	18.9.2002
NO_x	Vegetation	Grenzwert	30	Mikrogramm/m ³		Jahresmittelwert	Kalenderjahr	18.9.2002
Partikel (PM₁₀)	Mensch	Grenzwert	50	Mikrogramm/m ³	35 / Jahr	Tagesmittelwert	Kalenderjahr	1.1.2005
	Mensch	Grenzwert	40	Mikrogramm/m ³		Jahresmittelwert	Kalenderjahr	1.1.2005
Blei	Mensch	Grenzwert	0,5	Mikrogramm/m ³		Jahresmittelwert	Kalenderjahr	1.1.2005
Benzol	Mensch	Grenzwert	5	Mikrogramm/m ³		Jahresmittelwert	Kalenderjahr	1.1.2010
CO	Mensch	Grenzwert	10	Milligramm/m ³		höchster 8-Std.-Mittelwert	Kalenderjahr	1.1.2005

Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte und Alarmschwellen der 22. BImSchV

Auslösende Kriterien für die Erstellung eines Aktionsplans

Wenn die Gefahr besteht, dass Immissionsgrenzwerte der 22. BImSchV überschritten werden können, sind **Aktionspläne** nach § 47 Abs. 2 BImSchG aufzustellen. Die im Aktionsplan festgelegten Maßnahmen müssen geeignet sein, die Gefahr der Überschreitung der Immissionswerte zu verringern oder den Zeitraum zu verkürzen, während dessen die Werte überschritten werden. Die unmittelbare Wirkung der Maßnahmen steht hier im Vordergrund.

Zuständige Behörde

Zuständige Behörde für die Aufstellung von Aktionsplänen nach § 47 Abs. 2 BImSchG ist nach § 5 der Hessischen Zuständigkeitsverordnung für den Immissionsschutz das Hessische Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz [6].

Im Rahmen einer Arbeitsgruppe mit Vertretern des Hess. Ministeriums für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV), des Hess. Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung (HMWVL), des Hess. Landesamtes für Umwelt und Geologie (HLUG) und der Stadt Frankfurt am Main (Stadtplanungsamt, Umweltamt, Ordnungsamt) wurden Maßnahmenvorschläge der Stadt Frankfurt am Main diskutiert, durch das HLUG in ihrer Effektivität bewertet und abschließend von der Stadt Frankfurt am Main als Maßnahmenbündel für die Stadt vorgelegt.

Zur Umsetzung der Maßnahmen 1, 2, 6 und 7 wurde das Einvernehmen mit den zuständigen Straßenbau- und Straßenverkehrsbehörden hergestellt.

Öffentlichkeitsbeteiligung

Gemäß § 47 Abs. 5 BImSchG ist die Öffentlichkeit bei der Aufstellung eines Aktionsplans zu beteiligen. Die Beteiligung Dritter ist entgegen den spezifischen Vorgaben z. B. im Rahmen eines immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens nach § 8 der 9. BImSchV nicht näher geregelt. Als Anhalt wurden die Vorgaben der Richtlinie 2003/35/EG vom 26. Mai 2003 über die Beteiligung der Öffentlichkeit bei der Ausarbeitung bestimmter umweltbezogener Pläne und Programme herangezogen.

Die Öffentlichkeitsbeteiligung wurde am 25. Juli 2005 im Staatsanzeiger für das Land Hessen (StAnz. 30/2005 S. 2810) bekannt gemacht. Die öffentliche Auslegung erfolgte vom 25. Juli bis 15. bzw. 16. August 2005 im Technischen Rathaus der Stadt Frankfurt am Main. Darüber hinaus wurde der Planentwurf auf der Internetseite des Hessischen Ministeriums für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV) sowie des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (HLUG) der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Auf den Auslegungszeitraum wurde in einer Pressemitteilung des HMULV hingewiesen und die örtliche Presse hat hierüber berichtet.

Während dieser Zeit (25. Juli bis 16. August 2005) konnten interessierte Dritte Anregungen und Bedenken bei der zuständigen Behörde geltend machen. Von dieser Möglichkeit haben allerdings nur wenige Personen und Verbände Gebrauch gemacht. Die während dieser Zeit fristgerecht eingereichten Bedenken und Anregungen wurden geprüft und, soweit sie berechtigt waren, bei der Festlegung und Ausführung der Maßnahmen berücksichtigt. Darüber hinaus wurde die Sachverhaltsdarstellung erweitert, um Missverständnisse auszuräumen oder weitere Erläuterungen zu Punkten aufzunehmen, die zur Festlegung der Maßnahmen von

Bedeutung waren.

Charakterisierung der Stadt Frankfurt am Main

Gebietsabgrenzung

Hessen wurde im Jahr 2002 in fünf Gebiete eingeteilt

- das Gebiet Südhessen,
- den Ballungsraum Rhein-Main,
- das Gebiet Lahn-Dill,
- das Gebiet Mittel- und Nordhessen sowie
- den Ballungsraum Kassel.

Die Stadt Frankfurt am Main liegt inmitten des Ballungsraums Rhein-Main. Das Gebiet „Ballungsraum Rhein-Main“ wurde auf der Grundlage der Messergebnisse und von EG-Forderungen aus der Luftqualitätsrahmenrichtlinie [1] und der 1. und 2. Tochterrichtlinie [2, 3] festgelegt.

Allgemeine Informationen

Die Charakteristik des Ballungsraums Rhein-Main und damit auch der Stadt Frankfurt am Main hinsichtlich

- der naturräumlichen und orographischen Gliederung,
- der Charakterisierung des Klimas,
- der Siedlungsstruktur, der Flächennutzung und der Wirtschaftsstruktur

ist ausführlich im Luftreinhalteplan für den Ballungsraum Rhein-Main dargelegt [7].

Ursprung der Verschmutzung

Die Auswertung des Emissionskatasters für das Bezugsjahr 2000 zeigt die wesentlichen Verursacher der anthropogenen Schadstoffbelastung insbesondere für die Stoffe Stickstoffdioxid und Feinstaub auf. Dabei tragen die drei Emittentengruppen

- Industrie,
- Gebäudeheizung und
- Kfz-Verkehr

zu mehr als 90 % zur Emissionsbelastung bei.

Die emittentenbezogene Ursachenanalyse ist die Grundlage für die Entwicklung von Maßnahmenkonzepten. Entsprechend den Vorgaben des § 47 Abs. 4 BImSchG sind die Maßnahmen gemäß dem Verursacheranteil unter Beachtung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit gegen alle Emittenten zu richten, die zum Überschreiten der Immissionswerte beitragen. In Bezug auf Frankfurt am Main sieht die lokale Verteilung bezogen auf die drei ge-

nannten Emittentengruppen emissionsseitig folgendermaßen aus:

	Summe [t/a]	Kfz-Verkehr [%]	Gebäudeheizung [%]	Industrie [%]
Stickstoffdioxid	9.060	63	14	23
Partikel	568	45	18	38

Tabelle 2: Prozentuale Verteilung der **Emissionen** in Frankfurt am Main; Bezugsjahr 2000 (Quelle: Luftreinhalteplan für den Ballungsraum Rhein-Main)

Ausgehend von den lokalen **Emissionen** der drei Emittentengruppen müsste die Industrie, als Verursacherin etwa eines Viertels der Emissionsbelastung, einen merklichen Beitrag zu Minderungsmaßnahmen leisten. Aus dem Emissionsanteil kann jedoch nicht direkt auf den Immissionsbeitrag der jeweiligen Emittentengruppe geschlossen werden. Um diesen zu ermitteln, müssen Ausbreitungsrechnungen für die einzelnen Schadstoffe vorgenommen werden. Mit ihrer Hilfe kann eine Aussage über das Eindringen von Schadstoffen (Ferneintrag) sowohl mit der in das Gebiet einströmenden Luft als auch die Verteilung aus den industriellen Emissionen, der Gebäudeheizung und aus dem Kfz-Verkehr vorgenommen werden.

	Gesamt- belastung	Ferneintrag		Kfz		Industrie		Gebäude	
	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[%]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[%]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[%]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[%]
NO₂									
Bleichstraße	68,6	15,9	23,2	41,8	61	7,5	11	3,4	5
Eschersheimer Landstraße	72,9	16,8	23,0	44,5	61	8,0	11	3,6	5
Friedberger Landstraße	68,2	15,7	23,0	41,6	61	7,5	11	3,4	5
Höhenstraße	80,3	15,3	19,1	53,8	67	7,2	9	4,0	5
Mainzer Land- straße	80,9	17,8	22,0	51,8	64	8,1	10	3,2	4
Taunusstraße	69,5	17,4	25,0	40,3	58	8,3	12	3,5	5
PM₁₀									
Bleichstraße	34,3	16,1	46,9	13,0	38	3,8	11	1,4	4
Eschersheimer Landstraße	36,8	15,8	42,9	15,5	42	4,0	11	1,5	4
Friedberger	43,6	24,0	55,0	14,8	34	3,5	8	1,3	3

	Gesamtbelastung	Ferneintrag		Kfz		Industrie		Gebäude	
	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[%]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[%]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[%]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[%]
Landstraße									
Höhenstraße	55,3	23,2	42,0	26,5	48	3,9	7	1,7	3
Mainzer Landstraße	43,2	16,8	38,9	21,2	49	3,9	9	1,3	3
Taunusstraße	34,0	16,6	48,8	11,9	35	4,1	12	1,4	4

Tabelle 3: Aufschlüsselung der lokalen **Immissionen** an ausgewählten Immissionsorten in Frankfurt am Main nach Emittentengruppen (Quelle: Luftreinhalteplan für den Ballungsraum Rhein-Main)

Die Berechnungen (Tabelle 3) weisen eindeutig den Kfz-Verkehr als Hauptemittenten aus. Die Gesamtbelastung liegt jedoch weit über der Summe, die lokal seitens der drei Hauptverursacher beigetragen wird. Am Beispiel Frankfurt, Höhenstraße wird der Beitrag der Emittenten an der Immissionskonzentration vor Ort noch deutlicher.

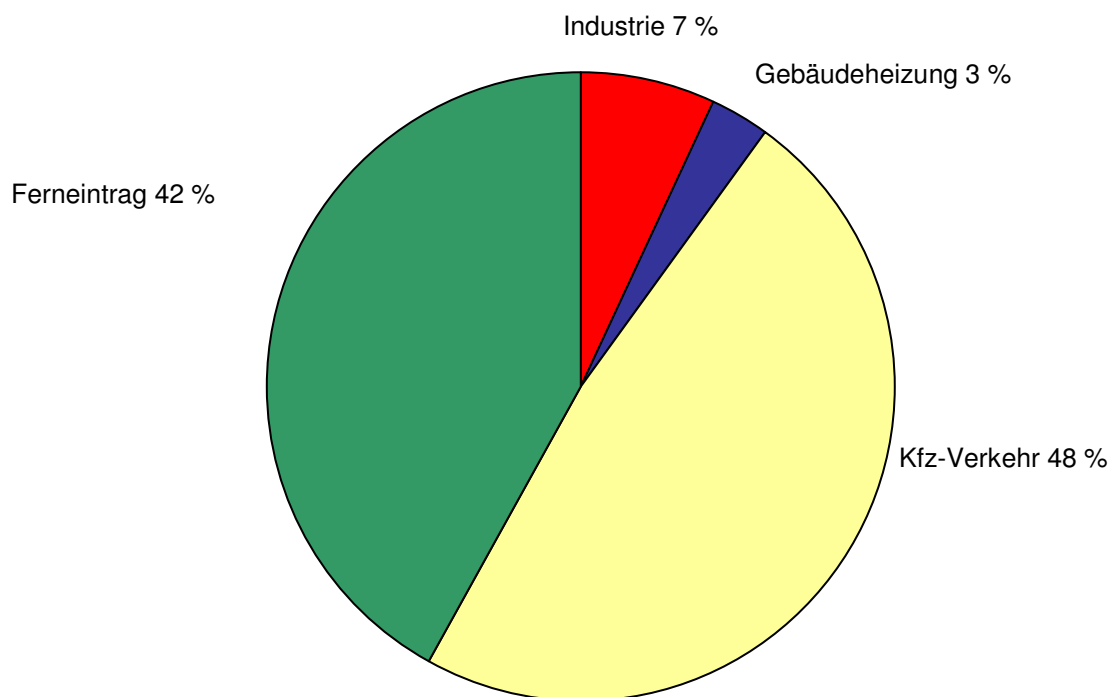


Abbildung 1: Aufschlüsselung des PM₁₀-Jahresmittelwertes nach Emittentengruppen am Beispiel Frankfurt am Main, Höhenstraße

Mit Maßnahmen vor Ort kann nur ein Teil der Belastung beeinflusst werden. Die relativ geringen Beiträge von Industrie und Gebäudeheizung an den Stationen, die Überschreitungen aufweisen, lassen den Kfz-Verkehr bei der Maßnahmenauswahl in den Vordergrund rücken. Auch nach einer Aufschlüsselung des Ferneintrags nach Emittenten ändert sich an diesem Bild nichts.

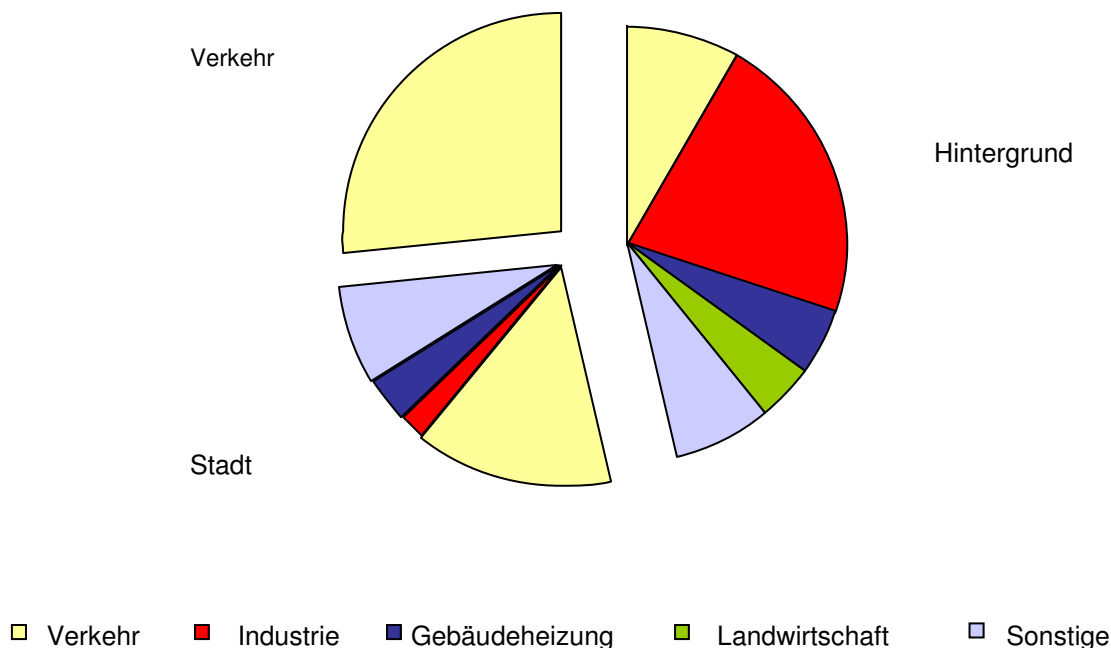


Abbildung 2: Beiträge der einzelnen Emittenten zur PM₁₀-Immissionsbelastung, gegliedert nach Quellregionen [8]

Das bedeutet jedoch nicht, dass alle anderen Verursacher keine Maßnahmen zur Feinstaubminderung ergreifen müssen. Der regionale Beitrag der Industrie kann bei der Erreichung einer guten Luftqualität nicht außer Acht gelassen werden. Dass sich die Maßnahmen, die zur Senkung der Feinstaubemissionen industrieseitig ergriffen werden müssen, häufig nicht in Aktionsplänen wieder finden, liegt an der i. d. R. nicht kurzfristig zu lösenden Problematik der Abgasreinigung in Industrieanlagen.

Die Industrie mit ihren nach dem BImSchG genehmigungspflichtigen Anlagen wurde mit Neufassung der 1. Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum BImSchG „Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft)“ durch Reduzierung des Emissionsgrenzwertes für Staub um 60 % verpflichtet, für neue Anlage mit sofortiger Wirkung und für Altanlagen bis spätestens 30. Oktober 2007 die verschärften Anforderung einzuhalten. In Hessen wird die Einhaltung durch die Abteilungen Umwelt der Regierungspräsidien überwacht. Die geringere Wirkung der Industrie speziell im lokalen und urbanen Bereich ist sowohl mit der Art der ansässigen Industrie (überwiegend chemische Industrie, wenig Schwerindustrie) als auch mit dem gesetzlich geforderten ungestörten Abtransport der Abgase mit der freien Luftströmung zu erklären.

Trotz des insgesamt kleinen Beitrags der privaten Feuerungsanlagen hat der Gesetzgeber auch hier Minderungsmaßnahmen vorgegeben. Heizungsanlagen mussten mit Änderung der Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen (1. BImSchV) vom 14. August 2003 bis spätestens 1. November 2004 geringere Abgasverluste einhalten, ansonsten mussten sie gegen neue Heizungen ausgetauscht werden. Der Beitrag durch die Emittentengruppe Gebäudeheizung ist überwiegend auf das Winterhalbjahr beschränkt. Doch selbst dieser Effekt ist an der Messstelle Frankfurt am Main, Friedberger Landstraße, gering wie sich aus Abbildung 23 des Luftreinhalteplans für den Ballungsraum Rhein-Main ergibt [7]. Darüber hinaus müssen auch die Schornsteine von Wohngebäuden eine weitgehend freie Abströmung der Abgase gewährleisten und werden regelmäßig von Schornsteinfegern überwacht. Weitere Maßnahmen beinhaltet die Energieeinsparverordnung, die beim Neubau von Gebäuden Vorgaben hinsichtlich ihrer Dichtheit, dem Einbau von Heizungsanlagen gemäß dem Stand der Technik sowie einer effizienten Wärmedämmung macht.

Unter Berücksichtigung der im Bereich Industrie und Gebäudeheizung bereits erfolgten bzw. in der Umsetzung befindlichen Maßnahmen, bleibt den Kommunen nur, die Hauptverursacher der verkehrsbedingten Immissionen zum Ziel ihrer Maßnahmenansätze zu machen.

Frankfurt am Main weist einerseits eine hohe Einwohnerdichte (> 2.500 Einwohner je km²) auf und bietet darüber hinaus ein hohes Arbeitsplatzangebot, was einen täglichen Pendlerstrom in Höhe von mehr als 300.000 Beschäftigten zusätzlich in die Stadt verursacht. Dazu kommt, dass aufgrund seiner Lage inmitten von Deutschland und durch seine Wirtschaftsstruktur das Gebiet rund um Frankfurt durch ein außergewöhnlich hohes Verkehrsaufkommen geprägt ist. Das die Stadt umschließende Autobahnnetz gehört zu den meist befahrenen Straßen Deutschlands. Bei der Betrachtung der Fahrleistungen ist festzustellen, dass in Frankfurt am Main 70 % der Fahrleistungen auf den Autobahnen im Stadtgebiet erbracht werden. Dies macht zugleich deutlich, dass ein Großteil der Kfz-Emissionen nicht in der Innenstadt, sondern auf den umgebenden Autobahnen emittiert wird und dabei die Hintergrundbelastung in Frankfurt am Main maßgeblich beeinflusst.

Aus Untersuchungen des Emissionsverhaltens des Kfz-Verkehrs nach Kfz-Klassen (Tabelle 4) können auch hier die Hauptverursacher der Partikelemissionen ermittelt werden. Angegeben sind hier die emittierte Masse (in Gramm) der Partikel pro Entfernung (in Meter) und Tag.

	Kfz-Dichte [Kfz/d]	Emissionsrate	
		NO _x [g/m*d]	Partikel [g/m*d]
Gesamt	31.118	24,4772	0,9880
Anteil nach Motorart:			
Ottomotor	80,0 %	31,4 %	< 0,1 %
Dieselmotor	20,0 %	68,6 %	100,0 %
Davon			
Pkw (bis max. 2,8 to)	14,0 %	11,8 %	33,1 %
Leichte Lkw (< 3,5 to)	2,1 %	2,6 %	7,7 %

Schwere Lkw (ab 3,5 to)	3,0 %	37,4 %	45,8 %
Busse	0,9 %	16,9 %	13,4 %

Tabelle 4: Aufschlüsselung der Emissionsrate des Kfz-Verkehrs nach Kfz-Klassen für Frankfurt am Main, Friedberger Landstraße (Bezugsjahr 2003)

Danach tragen Ottomotoren praktisch nichts zur Partikelbelastung bei. Bei den Dieselmotoren sind es vor allem schwere Lkw und Busse, die mit 4 % der gesamten Kfz-Bewegungen nahezu 60 % der Feinstaubemissionen verursachen. Entsprechend emissionsmindernde Maßnahmen sind an dieser Stelle am wirkungsvollsten.

Mit einer Reinigung der Abgase kann jedoch nur ein Teil des verkehrsbedingten Feinstaubes vermindert werden. Die hohen Partikelkonzentrationen aus dem Verkehr resultieren nicht nur aus den Abgasen der Dieselfahrzeuge, sondern werden nahezu zur Hälfte durch den Reifen- und Bremsabrieb sowie durch Aufwirbelungen von Straßenstaub geprägt. Eine wirksame Begrenzung des Feinstaubanteils in der Luft ist neben dem Einsatz von Partikelfiltern nur mit einer tatsächlichen Verringerung des Verkehrsaufkommens u.a. durch die stärkere Nutzung des öffentlichen Verkehrs möglich.

Daneben wird die Immissionsbelastung zusätzlich durch lokale Standortkriterien beeinflusst. Innerhalb einer beidseitig geschlossenen, hohen Randbebauung werden im Jahresmittel die höchsten Immissionskonzentrationen erreicht. Dieser Straßenschluchteffekt, der infolge einer verminderten Durchlüftung der Straße entsteht, trägt an den innerstädtischen Verkehrsmessstationen wesentlich zu den Grenzwertüberschreitungen bei.

Die detaillierte Ursachenermittlung stellt zwar eine Grundvoraussetzung für die Festlegung verursacherbezogener Maßnahmen dar, zeigt aber gleichzeitig die Grenzen für die Wirksamkeit möglicher Reduzierungsansätze auf.

Überwachung der Immissionsgrenzwerte

Die Überwachung der Immissionsgrenzwerte erfolgt mit Hilfe von kontinuierlich arbeitenden, stationären Messstationen des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie. Die Standorte der Probenahmestellen sind so gewählt, dass eine flächendeckende Immissionsüberwachung in Hessen gewährleistet werden kann. Die Standorte befinden sich überwiegend in Städten, aber auch im ländlichen Raum sowie an Verkehrsschwerpunkten.

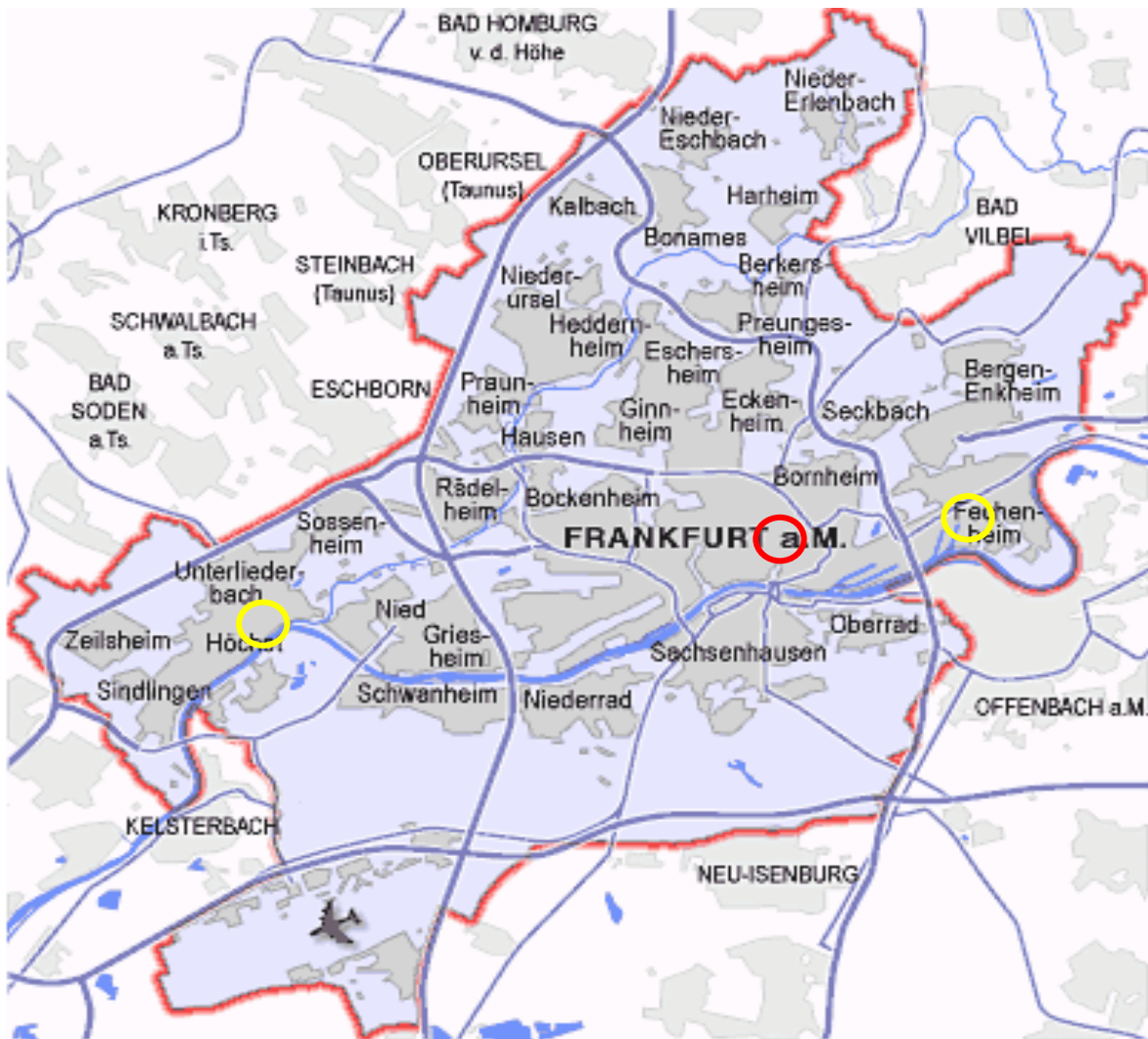


Abbildung 5: Lage der Messstationen in Frankfurt am Main

In Frankfurt am Main befinden sich

- eine Verkehrsmessstation im Bereich der Friedberger Landstraße,
- eine Stadtstation im Bereich Frankfurt-Höchst und
- eine Stadtstation im Osten von Frankfurt.

Die Lage der Messstationen ist durch eindeutige gesetzliche Vorgaben geregelt [5]. Probenahmestellen, an denen Messungen zum Schutz der menschlichen Gesundheit vorgenommen werden, sollen so gelegt werden, dass

- a) Daten zu den Bereichen innerhalb von Gebieten oder Ballungsräumen gewonnen werden, in denen **die höchsten Konzentrationen** auftreten, denen die Bevölkerung wahrscheinlich direkt oder indirekt über einen Zeitraum ausgesetzt sein wird, der der Mittelungszeit des betreffenden Immissionsgrenzwertes Rechnung trägt,
- b) Daten zu Konzentrationen in anderen Bereichen innerhalb von Gebieten und Ballungsräumen gewonnen werden, die für die Exposition der Bevölkerung im Allgemeinen repräsentativ sind.

Die Messstation Friedberger Landstraße entspricht den Vorgaben zu a), da hier die höchsten Konzentrationen in Frankfurt am Main auftreten. Zur Erfassung der allgemeinen Exposition der Bevölkerung dienen die Stationen im Bereich Frankfurt-Höchst sowie im Osten von Frankfurt (b).

Die hohe Datenqualität beruht auf spezifischen gesetzlichen Vorgaben zur Messgenauigkeit kontinuierlicher Messungen und den eingesetzten Methoden sowie auf der langjährigen Erfahrung des HLUG im Umgang mit Messungen. Mehrmals täglich werden die erfassten Messdaten per Telefon an die Messnetzzentrale des HLUG übertragen. Mit Ausnahme von Blei werden die Messwerte stündlich aktualisiert und auf der Homepage des HLUG dargestellt. Die ausgewerteten Ergebnisse des Luftmessnetzes werden im Lufthygienischen Monatsbericht des HLUG veröffentlicht. Der Lufthygienische Jahresbericht basiert auf den gleichen Messergebnissen, erlaubt aber die Betrachtung der Immissionssituation über einen längeren Zeitraum.

Erforderlichkeit der Aufstellung eines Aktionsplans

Bereits im Jahr 2002 wurde im Gebiet des Ballungsraums Rhein-Main der Immissionsgrenzwert für das Jahr bei Stickstoffdioxid (NO₂) in Darmstadt, Frankfurt am Main und Wiesbaden sowie der Immissionsgrenzwert für den Tag bei Feinstaub (PM₁₀) in Frankfurt am Main überschritten. Damit war für diese Bereiche ein Luftreinhalteplan nach § 47 Abs. 1 BImSchG zu erstellen. Aufgrund der hohen Einwohnerdichte, der Wirtschafts- und Verkehrsstruktur sowie der naturräumlichen Gliederung in Verbindung mit den Kenntnissen der Luftbelastung dieses Raumes wurde nur **ein** Luftreinhalteplan für das gesamte Gebiet des Ballungsraumes Rhein-Main [7] erstellt. Allein nach rechtlichen Kriterien hätten auch drei getrennte Luftreinhaltepläne für Darmstadt, Frankfurt am Main und Wiesbaden erarbeitet werden können.

Für einen Aktionsplan sind gezielte, im Bereich der belasteten Zonen kurzfristig wirkende Maßnahmen festzulegen, um die Überschreitung der Immissionsgrenzwerte nach Möglichkeit zu vermeiden oder die Dauer der Überschreitung zu verringern. Diese Maßnahmen können nur individuell für den betroffenen Raum festgelegt werden. Während sich gemeindeübergreifende Maßnahmen insbesondere im Hinblick auf den Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs in einem Luftreinhalteplan als vorteilhaft erwiesen haben, erscheint die Aufstellung mehrerer kleinräumiger Aktionspläne folgerichtig.

Mit dem inzwischen verbindlich gewordenen Grenzwert für Feinstaub (PM₁₀) sind zum Schutz der menschlichen Gesundheit lediglich 35 Überschreitungen des Tagesmittelwertes von 50 Mikrogramm pro Kubikmeter erlaubt. Mit Stand 10. Oktober 2005 wurde dieser Grenzwert an der Messstation Friedberger Landstraße in Frankfurt am Main bereits 35-mal überschritten. Die häufig im Herbst- und Winterhalbjahr auftretenden Inversionswetterlagen

machen die Gefahr weiterer Überschreitungen zunehmend wahrscheinlich. Damit sind die Merkmale für die Erstellung eines Aktionsplans nach § 47 Abs. 2 BImSchG erfüllt.

Kenngröße	PM ₁₀ [µg/m ³]		NO ₂ [µg/m ³]			CO [mg/m ³]	SO ₂ [µg/m ³]	Benzol [µg/m ³]
	24-h	Jm (gleitend)	1-h	max. gem. 1-h	Jm (gleitend)	Mac. 8h- Mittelw.	Jm (gleitend)	Jm (gleitend)
Grenzwert	50	40	200	200	40	10	10	5
Zulässige Überschreitungen pro Jahr	35		18					
Friedberger Landstraße	37*	33**	7**	224**	64**	2,9**	-	3,0**
Frankfurt-Höchst	16*	27**	0**	145**	45**	2,1**	0**	-
Frankfurt-Ost	12*	25**	0**	151**	40**	-	0**	-

Tabelle 6: Immissionskenngrößen für Frankfurt am Main

*: Auswerteperiode 1. Januar - 12. Oktober 2005

** : gleitende Auswertung vom 1. Oktober 2004 - 30. September 2005

Jm = Jahresmittelwert

Aufgrund der hohen Feinstaubbelastung müssen in Frankfurt am Main effektive Maßnahmen zur Verminderung der Immissionskonzentration von Feinstaub und damit zum Schutz der Gesundheit der in der Stadt wohnenden und arbeitenden Menschen ergriffen werden. Dabei muss berücksichtigt werden, dass ein hoher Anteil der Belastung nicht direkt seitens der Kommune beeinflusst werden kann.

Maßnahmenkatalog

Stufe I	
Maßnahme 1:	Staufreie Friedberger Landstraße (Optimierung des Verkehrsflusses)
Beschreibung der Maßnahme	
Um den Verkehr auf der Friedberger Landstraße möglichst flüssig zu halten, soll das Parken in zweiter Reihe / am Fahrbahnrand verhindert werden. Dazu werden die heute bestehenden Halteverbote überprüft und zeitlich neu geordnet.	
Einsatzzeitpunkt	
Beginn:	Mit Inkrafttreten des Aktionsplans
Ende:	Als dauerhafte Maßnahme über den 31. Dezember 2005 hinaus
Veranlassende Behörde	
Straßenverkehrsbehörde Stadt Frankfurt am Main – Anordnung Straßenbauamt Stadt Frankfurt am Main – Ausführung	
Vorbereitungszeit	
Kurzfristig, Anordnung erlassen, ggf. neue Schilder bestellen (Zusatzschilder mit Uhrzeiten), neue Schilder anbringen	
Kontrolle der Einhaltung	
Sicherheits- und Ordnungsdienst der Stadt Frankfurt am Main (Amt 32.6)	
Auswirkung auf Schadstoffe	
<input checked="" type="checkbox"/> lokal	<input type="checkbox"/> regional

Stufe I	
Maßnahme 2:	Zufahrtsdosierung (Pförtnerlichtsignalanlagen) auf der Friedberger Landstraße zwischen der Anschlussstelle Friedberger Landstraße A 661 und dem Alleenring
Beschreibung der Maßnahme	
Zuflussdosierung an den Knotenpunkten:	
<ul style="list-style-type: none"> • Friedberger Landstraße / Auffahrt A 661, • Friedberger Landstraße / Rat-Beil-Straße und • Nibelungenallee / Friedberger Landstraße 	
durch Modifizierung der Lichtsignalschaltungen.	
Der aus Fahrtrichtung Norden kommende Verkehr (d.h., die Verkehrsmenge) wird an den o.g. Lichtsignalanlagen um ca. 5 - 10 % reduziert. Diese Maßnahme trägt zur Verflüssigung des Verkehrs bei und reduziert Staus und somit negative Auswirkungen auf die Luftsituation.	
Es wird zunächst mit einer Reduzierung der Verkehrsmenge um ca. 5 % begonnen. Bei der Umsetzung dieser Maßnahme wird die Verkehrssteuerung dahingehend beobachtet, ob eine weitere Reduzierung der Verkehrsmenge (also Gesamtreduzierung um ca. 10 %) bei der gleichzeitigen Aufrechterhaltung der Bedürfnisse des Wirtschaftsstandortes Frankfurt am Main möglich ist. Diese Maßnahme stellt eine „fließende“ Maßnahme dar, die bei Bedarf angepasst werden kann und wird.	
Einsatzzeitpunkt	
Beginn:	Mit Inkrafttreten des Aktionsplans
Ende:	Als dauerhafte Maßnahme über den 31. Dezember 2005 hinaus
Veranlassende Behörde	
Straßenverkehrsbehörde Stadt Frankfurt am Main	
Vorbereitungszeit	
Kurzfristig	
Kontrolle der Einhaltung	
Straßenverkehrsbehörde Stadt Frankfurt am Main	
Auswirkung auf Schadstoffe	
<input checked="" type="checkbox"/> lokal <input type="checkbox"/> regional	

Stufe I	
Maßnahme 3:	Einsatz abgasarmer Busse
Beschreibung der Maßnahme	
<p>Einsatz abgasarmer Busse (EURO 3 und CRT-Filter) auf den Buslinien 30, 31, 36, 38, 42, 43, 44, 75, n1 bis n8 und n11 bis spätestens Dezember 2005 (auf der Buslinie 30 werden derzeit bereits Busse mit EURO 3 und CRT-filter eingesetzt).</p> <p>Ab Dezember 2006 ist der Einsatz abgasarmer Busse (EURO 4 und CRT-Filter, ggf. sogar EEV-Standard) auch auf den Buslinien 25, 26, 27, 28, 29, 32, 56, 60, 65, 67 und 71 vorgesehen.</p>	
Einsatzzeitpunkt	
Beginn:	Zum Teil bereits umgesetzt; Dezember 2005 / 2006
Ende:	Als dauerhafte Maßnahme über den 31. Dezember 2005 hinaus
Veranlassende Behörde	
traffiQ – Lokale Nahverkehrsgesellschaft Frankfurt am Main mbH	
Vorbereitungszeit	
Kontrolle der Einhaltung	
traffiQ als Auftraggeber für die Leistungs- und Qualitätsvorgabe	
Auswirkung auf Schadstoffe	
<input checked="" type="checkbox"/> lokal	<input type="checkbox"/> regional

Stufe I
Maßnahme 4: Erdgasfahrzeuge
Beschreibung der Maßnahme <p>Zur Senkung der Betriebs- und Gesamtkosten sowie zum Schutz der Umwelt und als Beitrag zum Klimaschutz werden bei der Neubeschaffung (Kauf oder Leasing) von Personenkraftfahrzeugen bei Fortbestand der derzeitigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen in der Regel Erdgasfahrzeuge beschafft. Bei anderen Kraftfahrzeugen sollen Erdgasfahrzeuge beschafft werden, soweit dies technisch möglich und wirtschaftlich vertretbar ist.</p> <p>(Auszug aus Magistrats-Beschluss Nr. 302 vom 28. Februar 2005)</p>
Einsatzzeitpunkt <p>Beginn: Seit März 2005 Ende: Zunächst als dauerhafte Maßnahme über den 31. Dezember 2005 hinaus</p>
Veranlassende Behörde <p>Stadtkämmerei, Energiereferat der Stadt Frankfurt am Main</p>
Vorbereitungszeit
Kontrolle der Einhaltung <p>Stadt Frankfurt am Main</p>
Auswirkung auf Schadstoffe <input checked="" type="checkbox"/> lokal <input type="checkbox"/> regional

Stufe I	
Maßnahme 5:	Information der Öffentlichkeit im Ballungsraum Rhein-Main und in Frankfurt am Main
Beschreibung der Maßnahme	
<p>Hinweise auf Feinstaubbelastung, verbunden mit der Aufforderung zur Verhaltensänderung (Umsteigen auf Umweltverbund, Bildung von Fahrgemeinschaften) durch Internetseiten des Landes Hessen und der Stadt Frankfurt am Main, Rundfunkdurchsagen, Hinweise auf den Verkehrsinfotafeln auf den Autobahnen und auf den Verkehrsinfotafeln auf Frankfurter Stadtgebiet. Die Hinweise werden zielgruppengerecht nach Geschlecht, Alter, Migrationshintergrund etc. gestaltet, um eine möglichst große Wirkung zu entfalten.</p> <p>Appell an die Bevölkerung über Presse, Rundfunk, Internet zur Nutzungseinschränkung von Feuerungsstätten, die als Zusatzheizung benutzt werden und mit Festbrennstoffen betrieben werden (Bsp.: Kachelöfen, offene Kamine, Schwedenöfen).</p> <p>Appell an die Bevölkerung zur Thematik schadstoffarmer Dieselfahrzeuge (Neuanschaffung bzw. Umrüstung von Altfahrzeugen).</p>	
Einsatzzeitpunkt	
Beginn:	Beim Erwarten hoher Partikelkonzentrationen
Ende:	Zeitlich befristet
Veranlassende Behörde	
<p>Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV)</p> <p>Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung (HMWVL)</p> <p>Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG)</p> <p>Verkehrszentrale Hessen (VZH)</p> <p>Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen (HLSV)</p> <p>Stadt Frankfurt am Main</p>	
Vorbereitungszeit	
Die Maßnahme muss abhängig von der jeweiligen Zuständigkeit vorbereitet und umgesetzt werden.	
Kontrolle der Einhaltung	
Auswirkung auf Schadstoffe	
<input checked="" type="checkbox"/> lokal	<input checked="" type="checkbox"/> regional

Stufe II	
Maßnahme 6:	Lkw-Fahrverbot auf der Friedberger Landstraße und der Höhenstraße
Beschreibung der Maßnahme	
<p>Lkw-Fahrverbot auf der Friedberger Landstraße und der Höhenstraße (in West-Richtung) mittels StVO-Zeichen 253 (Verbot für Kfz mit einem zulässigen Gesamtgewicht über 3,5 t, einschließlich ihrer Anhänger und Zugmaschinen, ausgenommen Personenkraftwagen und Kraftomnibusse) und Zusatzzeichen 1026-35 (Lieferverkehr frei) zwischen Nibelungenplatz und Anlagenring bzw. Burgstraße und Berger Straße.</p> <p>Dazu erforderlich: Hinweisbeschilderung auf der A 661 mit Hinweis auf Umleitungsempfehlung „Anschlussstelle Frankfurt-Ost“. Die Umleitung für den Lkw-Verkehr in Fahrtrichtung Höhenstraße erfolgt über die Richard-Wagner-Straße, Rat-Beil-Straße und Friedberger Landstraße zur A 661.</p> <p>Zusätzlich für den stadtauswärts fahrenden Verkehr: Hinweisbeschilderung auf Sperrung der Friedberger Landstraße für Lkw > 3,5 t am Friedberger Tor (Kreuzung Friedberger Landstraße / Konrad-Adenauer-Straße / Bleichstraße / Friedberger Anlage.</p> <p>Im Bereich Nibelungenplatz wird durch Hinweisbeschilderung zusätzlich auf die Sperrung der Höhenstraße hingewiesen.</p>	
Einsatzzeitpunkt	
Beginn:	Mit Inkrafttreten des Aktionsplans über den 31. Dezember 2005 hinaus durchgehend bis
Ende:	31. Dezember 2007
Veranlassende Behörde	
Hess. Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen (HLSV) – Anordnung auf der A 661	
Amt für Straßen- und Verkehrswesen Frankfurt (ASV) – Ausführung auf der A 661	
Straßenverkehrsbehörde Stadt Frankfurt am Main – Anordnung	
Straßenbauamt Stadt Frankfurt am Main – Ausführung	
Vorbereitungszeit	
Kontrolle der Einhaltung	
Polizei, da zuständig für die Überwachung des fließenden Verkehrs	
Auswirkung auf Schadstoffe	

lokal regional

Stufe III

Maßnahme 7: Ausweisung einer Umweltzone in Frankfurt am Main

Beschreibung der Maßnahme

In Frankfurt am Main wird eine Umweltzone festgelegt, in der Benutzervorteile für umweltfreundliche Fahrzeuge gelten sollen. Die Umweltzone wird sich am Gebiet innerhalb des Alleerings orientieren.

Einsatzzeitpunkt

Beginn: Die Ausweisung einer Umweltzone in Frankfurt am Main erfolgt ab dem **1. Januar 2008, sofern die Überschreitung des Feinstaubgrenzwertes zu erwarten ist**. Zusätzlich muss die Einführung einer bundesweit gültigen gesetzlichen Regelung (StVO-Zeichen in Verbindung mit Plakettenregelung bundes- und landesweit) erfolgt sein.

Ende:

Veranlassende Behörde

Stadt Frankfurt am Main

Vorbereitungszeit

Kontrolle der Einhaltung

Auswirkung auf Schadstoffe

 lokal regional

Begründung

Die Maßnahmen eines Aktionsplanes müssen geeignet sein, die Gefahr der Überschreitung der Werte zu verringern oder den Zeitraum, während dessen die Werte überschritten werden, zu verkürzen. D. h. sie müssen für die konkrete Situation in Frankfurt am Main geeignet sein, zu einer Reduzierung der Schadstoffbelastung im Bereich des Gebietes der höchsten Konzentrationen führen und sind unter Beachtung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit festzulegen.

Begründung der Maßnahmen im Einzelnen

Stufe I

Maßnahme 1: Staufreie Friedberger Landstraße (Optimierung des Verkehrsflusses)

Mit dieser Maßnahme ist zwar keine Veränderung der Verkehrsbelastung zu erwarten, sie trägt aber zu einer Vermeidung zusätzlichen Schadstoffausstoßes bei. Das Parken in zweiter Reihe, z. B. zur Belieferung des anliegenden Einzelhandels, führt insbesondere in Hauptverkehrszeiten zu Verkehrsstockungen, die einen nicht unerheblichen Beitrag zur Immissionsbelastung liefern (siehe Tabelle 7).

Schadstoffe	flüssiger Stadtverkehr (26,6 km/h)		zähflüssiger Verkehr (13,5 km/h)		Stau (1,2 km/h)	
	1 Pkw [g/km]	1 Lkw [g/km]	1 Pkw [g/km]	1 Lkw [g/km]	1 Pkw [g/km]	1 Lkw [g/km]
	Stickoxide	1,14	13,7	1,21	15,6	2,43
Partikel	0,03	4,1	0,05	8,0	0,34	62,5

Tabelle 7: Schadstoffausstoß in verschiedenen Fahrmodi (Dr.-Ing. Gerhard Schwenzer, 1995)

Wegen der Struktur und des vorhandenen Straßenquerschnitts der Friedberger Landstraße ist es erforderlich, zeitlich befristete Andienungsmöglichkeiten für den Wirtschaftsverkehr anzubieten. Diese „Zeitfenster“ werden durch diese Maßnahme zugunsten eines besseren Verkehrsflusses neu geregelt. Bei der Überprüfung bzw. zeitlichen Neuordnung der vorhandenen Haltverbote wurden die Belange des Wirtschaftsverkehrs bzw. des Einzelhandels berücksichtigt. Es wurden keine neuen, zusätzlichen Haltverbote eingerichtet, sondern lediglich die Zeiten um zwei Stunden ausgedehnt.

Vorher: 07:00 - 10:00 Uhr und 16:00 - 19:00 Uhr

Jetzt: 07:00 - 11:00 Uhr und 15:00 - 19:00 Uhr

Diese Maßnahme dient der Verflüssigung des Verkehrs und trägt somit zur Reduzierung der Umweltbelastung, insbesondere der Feinstaubbelastung, bei. Da die Belange des Wirtschaftsverkehrs berücksichtigt wurden, ist auch die Verhältnismäßigkeit der Maßnahme ge-

geben.

In der Höhenstraße, der Bockenheimer Landstraße, der Eschersheimer Landstraße sowie der Bleichstraße entfällt dieser Regelungsbedarf, da hier bereits Haltverbote bestehen.

Die Andienung im Seitenbereich ist in der Mainzer Landstraße, der Taunusstraße und der Hochstraße derart geregelt, dass die Notwendigkeit des Parkens auf der Fahrbahn nicht gegeben ist.

Bezogen auf die Gesamtbelastung wurde eine Minderung der Immissionen zwischen 0,2 % (Hauptverkehrsstraße) bzw. 0,7 % (Ortsdurchfahrt) errechnet.

Maßnahme 2: Zufahrtsdosierung (Pförtnerlichtsignalanlagen) auf der Friedberger Landstraße zwischen der Anschlussstelle Friedberger Landstraße der A 661 und dem Alleening

Das Stadtgebiet von Frankfurt am Main ist seit Jahren von einem Ring von Signalanlagen umgeben, an denen der Zufluss in die Stadt dosiert wird (Pförtnerlichtsignalanlagen). Diese Regelungen wurden eingeführt, um innerhalb der Stadt Stauungen und negative Auswirkungen u.a. auf die Lufthygiene zu reduzieren und einen möglichst gleichmäßigen Verkehrsfluss zu erreichen (siehe auch Tabelle 7).

Eine wesentliche Bedeutung kommt dabei der Friedberger Landstraße ab dem Anschluss an die A 661 zu. Mit der stärkeren Zuflussdosierung durch die Umsetzung der Maßnahme 2 zwischen der A 661 und dem Nibelungenplatz kann eine großflächige Entlastung im nordöstlichen Innenstadtbereich (z. B. Friedberger Landstraße, Höhenstraße, Rat-Beil-Straße) erreicht werden.

Mit einer maßvollen Zufahrtsdosierung an den Lichtsignalanlagen auf der Friedberger Landstraße zwischen der Anschlussstelle Friedberger Landstraße der A 661 und dem Alleening soll ebenfalls eine Verflüssigung des Verkehrs erreicht werden.

Befürchtungen, dass es mit Umsetzung der Maßnahme zu einer deutlichen Zunahme der Verkehrsbelastung in den Bereichen Heiligenstockweg (Berkersheim), Hofhausstraße / Weilbrunnstraße (Preungesheim), Homburger Landstraße / Marbachweg (Preungesheim) und Gießener Straße / Marbacher Weg (Eckenheim) durch Ausweichverkehr kommt, sind nur bedingt berechnet. Die geplante Zufahrtsdosierung wird in kleinen Schritten vorgenommen und von der Straßenverkehrsbehörde beobachtet (dazu wurde eine neue Verkehrsbeobachtungskamera auf der Friedberger Landstraße in Höhe der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik installiert). Mit einer erheblichen Verkehrsverlagerung in andere Straßen ist nicht zu rechnen. Schon heute gibt es Verkehrsbeziehungen von der Friedberger Landstraße über den Heiligenstockweg nach Berkersheim zur Straße „Am Dachsberg“ und über die Hofhausstraße / Weilbrunnstraße nach Preungesheim. Bei diesen Straßen handelt es sich um historisch gewachsene Verbindungen zwischen benachbarten Ortsteilen. Eine versuchsweise Sperrung des Heiligenstockwegs im Jahr 1991 während der Hauptverkehrszeiten wurde vom Regierungspräsidium Darmstadt auf Grund mehrerer Einsprüche aufgehoben. Auch heute ist diese Verbindung zum Teil mit Durchgangsverkehr belastet. Seit den 90er Jahren wurde die Straße „Am Dachsberg“ verkehrsberuhigt ausgebaut und erhielt eine reduzierte Geschwindigkeit von 30 km/h, deren Einhaltung regelmäßig überwacht wird.

Über die Hofhausstraße / Weilbrunnstraße erfolgt die wichtigste Anbindung eines der größ-

ten städtischen Neubaugebiete – des Frankfurter Bogens – an das übergeordnete Straßennetz, hier der Friedberger Landstraße. Durch die zukünftige Straßenführung und die Tempo-30-Zonenregelung ist die Bedeutung für den Durchgangsverkehr als gering einzuschätzen.

Bei der Homburger Landstraße im angesprochenen Bereich, sowie der Gießener Straße und dem Marbachweg handelt es sich um Grundnetzstraßen, die ausdrücklich den Verkehr zur Entlastung der benachbarten Wohnquartiere aufnehmen sollen.

Neben diesen verkehrlichen Maßnahmen im Bereich des Individualverkehrs wird auch die Erschließung des Nordostens der Stadt mit dem öffentlichen Verkehr weiter verbessert. Hier ist insbesondere die Nordmainische S-Bahn sowie die Verlängerung der U-Bahnlinie 5 zu nennen.

Grundsätzlich hält die Stadt Frankfurt am Main an ihrem Konzept der Bündelung des Verkehrs auf einem Grundnetz fest. Dies findet auch seine Berücksichtigung im Gesamtverkehrsplan (GVP), der sich derzeit in der parlamentarischen Diskussion befindet. Der GVP unterstellt, dass die Verkehrsleistung im Stadtstraßennetz durch eine leistungsfähige Verteilung des Kfz-Verkehrs über das Tangentialsystem der Autobahnen reduziert werden kann und die innerstädtischen Hauptverkehrsstraßen dadurch entlastet werden können.

Da die weiteren hoch belasteten Straßen in der Innenstadt von Frankfurt am Main liegen, ist durch eine Zuflussdosierung an den anderen Pfortnerlichtsignalanlagen kein vergleichbarer Entlastungseffekt wie im Bereich Friedberger Landstraße / Höhenstraße zu erzielen.

Infolge des etwas geringeren Verkehrsaufkommens pro Stunde und infolge der Vermeidung von zusätzlichem Schadstoffausstoß durch mögliche Stockungen wird die Immissionsbelastung der Innenstadt reduziert. Ohne Durchführung dieser Maßnahmen würden innerstädtische Bereiche durch die Abgase stärker belastet, da sich Schadstoffe aufgrund baulicher Gegebenheiten (Straßenschluchteffekt) nicht schnell genug verteilen können. Rein rechnerisch ergibt sich damit eine Reduzierung der Gesamtbelastung um 2 %.

Maßnahme 3: Einsatz abgasarmer Busse

Die Nutzung von Bussen als Beförderungsmittel im Gegensatz zum Individualverkehr trägt bereits wesentlich zur Reduzierung der Feinstaub- und Stickoxidbelastung bei. Dessen ungeachtet liegt im Einsatz einer umweltfreundlichen Fahrzeugtechnologie weiteres Minderungspotential, das zur dauerhaften Reduzierung der Schadstoffe genutzt werden soll. Immerhin tragen Busse mit einer Kfz-Dichte von nur 0,9 % infolge ihres Dieselantriebs mit 16,9 % zur NO₂- und mit 13,4 % zur PM₁₀-Belastung bei. Durch den Einbau von Partikelfiltern wird zwar nur eine geringe Reduzierung des Stickoxidanteils in Höhe von ca. 10 % bewirkt, es kommt aber zu einer deutlichen Verminderung des Partikelaustrittes in Höhe von 90 %.

Gegenwärtig gilt die Filtertechnologie „CRT®“ als das effektivste und ausgereifteste Filtersystem in Nutzfahrzeugen. Es besteht aus einem Partikelfilter mit vorgeschaltetem Oxidationskatalysator und arbeitet betriebssicher, wartungsarm und ohne jegliche Regenerationshilfen. Durch den Katalysator werden Kohlenmonoxide und Kohlenwasserstoffe effektiv vermindert und das primär entstandene Stickstoffoxid (NO) zu Stickstoffdioxid (NO₂) oxidiert, das als starkes Oxidans für die Umsetzung der Rußpartikel zu CO₂ teilweise eingesetzt werden

kann. Durch die Kombination der effektiven Regeneration mit dem Partikelfilter aus Sintermetall fahren Busse und Nutzfahrzeuge rußfrei.

Der größte Teil der bestehenden Fahrzeugflotte der Verkehrsgesellschaft Frankfurt am Main (VGF) verfügt bereits über einen Partikelfilter. Im Zuge der anstehenden Ausschreibungsverfahren für das Linienbündel D (Buslinien 30, 31, 36, 38, 42, 43, 44, 75, n1 bis n8 und n11) wurde der Standard Euro 3-Norm mit Partikelfiltern zum Dezember 2005 bereits vorgegeben.

Ab Dezember 2006 ist der Einsatz abgasarmer Busse (Euro 4 und CRT[®]-Filter) auch auf das Linienbündel A (Buslinien 25, 26, 27, 28, 29, 32, 56, 60, 65, 67 und 71) vorgesehen.

Da die Euro-Norm 5 nach jetzigem Stand erst ab 2010 zum Tragen kommen soll, und die Linienbündel für jeweils 6 Jahre mit den derzeit gültigen Standards ausgeschrieben werden, ergeben sich für die Unternehmen auch keine gravierenden Nachteile.

Ergänzend ist zum Thema Erdgasfahrzeuge noch zu erwähnen, dass im Zuge der noch laufenden Ausschreibung des Linienbündels A auch der Einsatz von Bussen mit dem anspruchsvollen Abgasstandard EEV (Enhanced Environmentally friendly Vehicle), leichter möglich gemacht wurde, indem bei der Anschaffung von Erdgasbussen von Seiten des Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit ggf. mit einer Anschubfinanzierung zu rechnen ist. Mit dem Gasversorger Mainova wurden auch schon über die dazu notwendige Infrastruktur (z. B. Erdgastankstelle etc.) erste Gespräche geführt.

Ein tatsächlich messbarer Effekt ist aufgrund des geringen Anteils von Bussen am Gesamtverkehrsaufkommen in Höhe von lediglich 1 % zwar nicht vorhanden; die Maßnahme besitzt jedoch Vorbildcharakter für die Nutzung möglichst schadstoffarmer Fahrzeuge.

Maßnahme 4: Erdgasfahrzeuge

Mehrere Faktoren tragen dazu bei, dass Erdgas im Vergleich zu anderen Kraftstoffen umweltfreundlicher ist.

Erdgas

- stößt von allen fossilen Energieträgern bei der Verbrennung die wenigsten Abgase pro km aus,
- vermindert die Geräuschemissionen durch die "weiche" Verbrennung (Oktanzahl 130),
- wird steuerlich noch bis Ende 2020 begünstigt und
- Erdgas wird direkt über ein Pipeline-System transportiert, dadurch befinden sich weniger Gefahrguttransporte auf den Straßen.

Bei Erdgasfahrzeugen liegt die Reduzierung von Kohlenwasserstoffen und Stickoxiden bei bis zu 80% und von CO₂ bei bis zu 20 %. Ruß, Schwefeloxid und Benzol wird so gut wie ganz vermieden. Die Emissionen der neuesten Erdgasfahrzeuge auf dem Markt liegen schon deutlich unter den Anforderungen zur Emissionsminderung der Umweltschutzbehörden.

Das Erdgastankstellennetz im Rhein-Main-Gebiet gehört bereits heute zu den dichtesten

Netzen in der Bundesrepublik.

Auch wenn die Maßnahme noch keinen messbaren Beitrag zur Senkung der Immissionsbelastung liefert, hat sie eine bedeutende Signal- und Vorbildwirkung für die Öffentlichkeit.

Maßnahme 5: Information der Öffentlichkeit im Ballungsraum Rhein-Main und in Frankfurt am Main

Im Falle hoher Partikelkonzentrationen soll durch zielgruppenorientierte, aktive Information der Öffentlichkeit die Bevölkerung für die akute Belastung mit Feinstaub sensibilisiert und auf Möglichkeiten, durch das individuelle Verhalten zur Schadstoffminimierung beizutragen, hingewiesen werden.

Frankfurt am Main wird wochentäglich aufgrund seines hohen Arbeitsplatzangebots von einer Vielzahl von Arbeitnehmern aus dem Umland aufgesucht. Diese Pendlerbewegungen im Rhein-Main-Gebiet sind eine wesentliche Ursache des Verkehrsaufkommens. Über 300.000 Menschen haben ihren Arbeitsplatz in Frankfurt am Main, ihren Wohnort jedoch in einer Gemeinde im Umland oder sogar in anderen Bundesländern. Die Erreichbarkeit von Frankfurt am Main mit öffentlichen Verkehrsmitteln ist sehr gut. Das vorhandene S-Bahn-Netz ermöglicht eine schnelle Anbindung des Umlandes an Frankfurt mit hoher Taktfrequenz. Der Hauptbahnhof in Frankfurt am Main ist Anlaufpunkt für eine Vielzahl von ICE- und IC-Verbindungen. Innerhalb der Stadt bietet das umfangreiche Bus-, Straßenbahn- und Stadtbahnnetz rasche Beförderung zum gewünschten Zielort. Eine vermehrte Nutzung des öffentlichen Personennahverkehrs oder auch die Bildung von Fahrgemeinschaften würde die Immissionsbelastung der Stadt deutlich senken. Es soll daher bei den Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit besonders auf das „Pendlernetz RheinMain“ (www.rheinmain.pendlernetz.de) hingewiesen werden.

Eine weitere Möglichkeit wird in einem Verzicht auf die Nutzung von Feuerungsanlagen, die als Zusatzheizung betrieben werden, gesehen. Der Anteil der Gebäudeheizung am Gesamtfeinstaubaufkommen beträgt emissionsseitig etwa 14 %. Rund 94 % der daraus resultierenden PM₁₀-Emissionen werden durch Festbrennstofffeuerungen verursacht; Holzfeuerungen haben daran mit 22.000 t Staub den überwiegenden Anteil [10].

Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit werden sowohl Maßnahmen zusammen mit der Landesregierung (HMULV und HMWVL) erarbeitet als auch Maßnahmen seitens der Stadt Frankfurt am Main vorbereitet. Die Stadt Frankfurt am Main wird die Bürgerinnen und Bürger über verschiedene Medien (Presse, Rundfunk, Internet, Informationsbroschüren) zur Situation der Luftreinhaltung sowohl allgemein als auch konkret zu Maßnahmen des Aktionsplans Luftreinhaltung informieren. Das Angebot der Industrie- und Handelskammer (IHK) und des Einzelhandelsverbandes zur Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit wird dankend angenommen.

Ob diese Maßnahme sich als wirksam erweist, wird vom Verständnis und Verhalten der in Frankfurt am Main lebenden und arbeitenden Menschen abhängig sein. Ein gelegentlicher Umstieg z. B. auf den öffentlichen Nahverkehr und damit der Verzicht auf das eigene Auto liefern im Einzelfall zwar nur einen kleinen Beitrag, der sich aber in der Summe als effektives Mittel zur Schadstoffreduzierung erweisen kann.

Stufe II

Maßnahme 6: Lkw-Fahrverbot auf der Friedberger Landstraße und der Höhenstraße

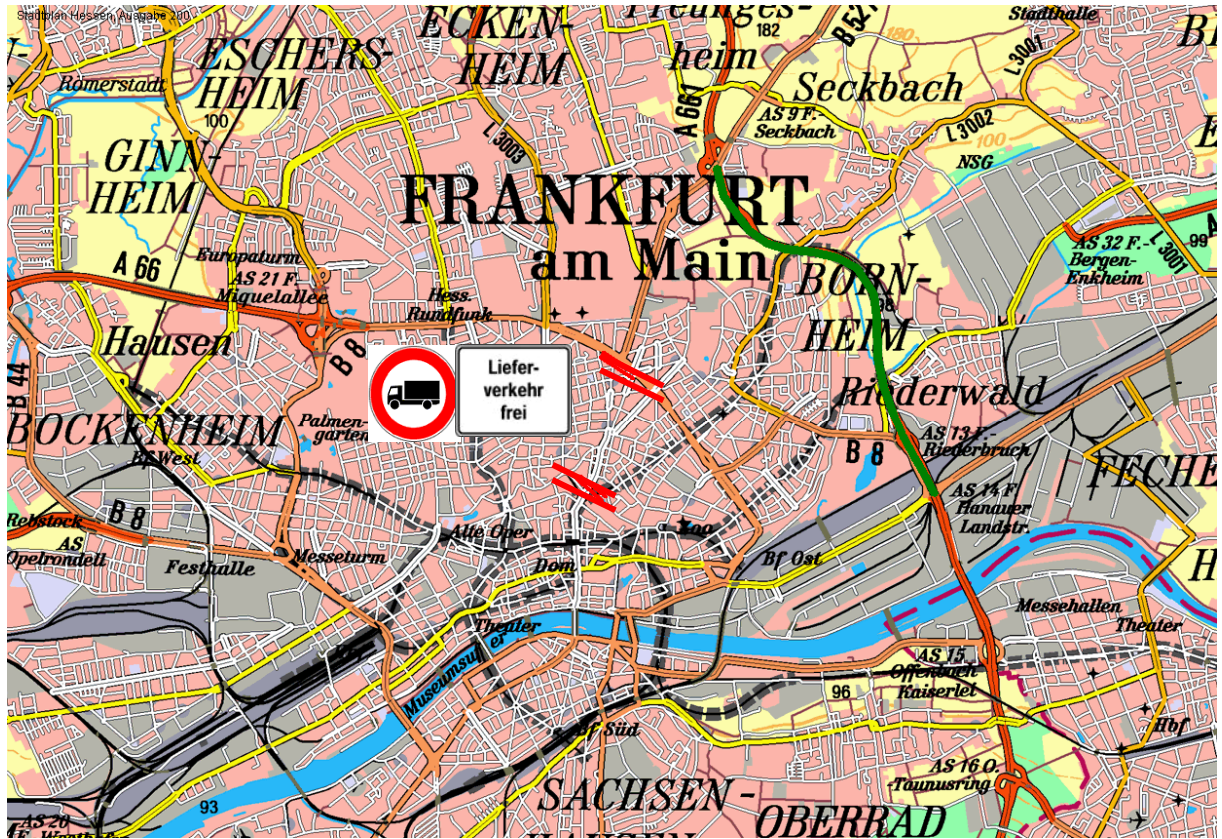


Abbildung 6: Sperrung der Friedberger Landstraße mit Umleitungsempfehlung (grün)

Mit Inkrafttreten des Aktionsplans ist ein Lkw-Fahrverbot auf der Friedberger Landstraße und der Höhenstraße vorgesehen. Diese Maßnahme endet nicht mit Ablauf des Jahres 2005, sondern ist durchgehend bis zum 31. Dezember 2007 befristet.

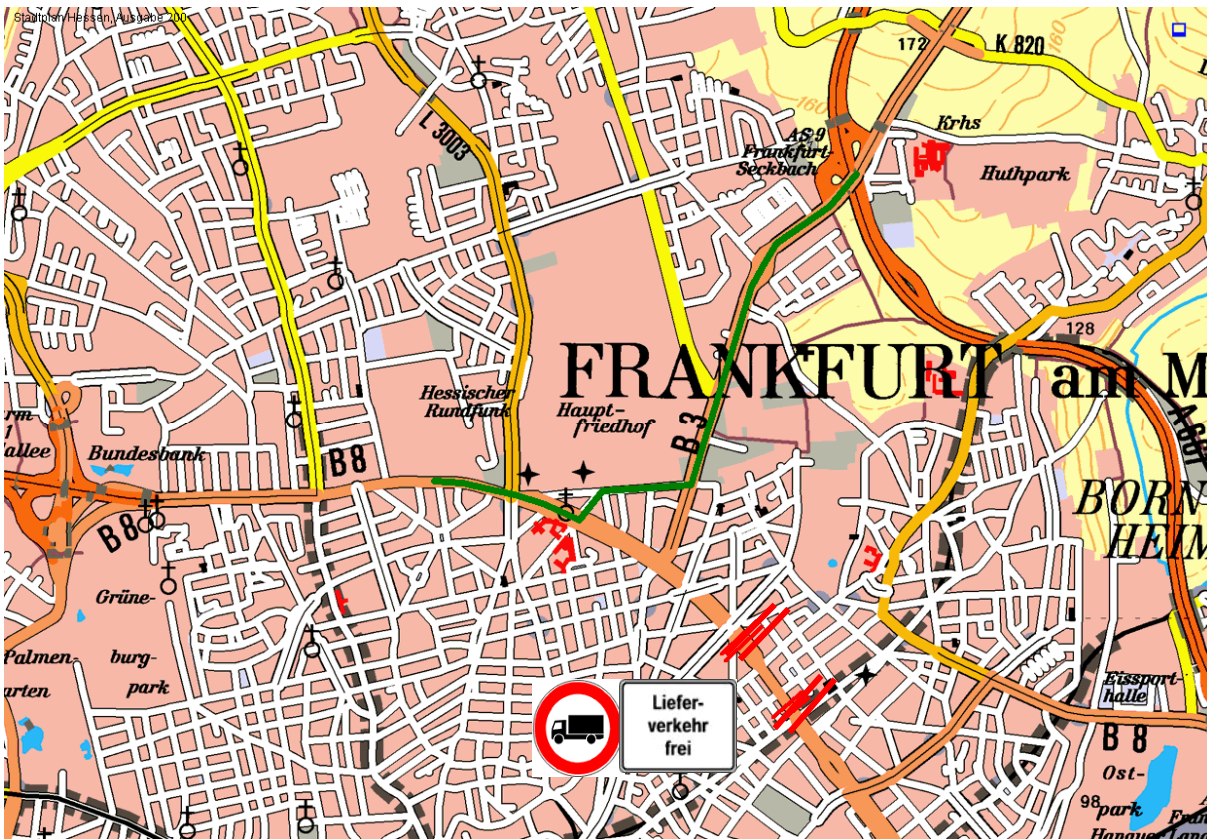


Abbildung 7: Sperrung der Höhenstraße mit Umleitungsempfehlung (grün)

Entsprechend den Untersuchungsergebnissen tragen schwere Lkw, die zu 100 % mit Dieselmotoren ausgerüstet sind und bei denen noch mehr als die Hälfte nach EURO II und geringer eingestuft ist, überproportional zur Feinstaubbelastung bei [7].

Aufgrund der derzeitigen Gesetzeslage ist zurzeit eine separate Behandlung von Fahrzeugen mit und ohne Partikelfilter bezüglich eines Fahrverbotes nicht möglich. Gemäß dem Verursacheranteil wird daher zunächst nur ein Lkw-Fahrverbot verhängt. Um die Belange des Wirtschaftsverkehrs bzw. des Einzelhandels zu berücksichtigen, wird der direkte Lieferverkehr von diesem Fahrverbot ausgenommen. Durch eine frühzeitige Wegweisung auf der A 661 und auf dem umgebenden Hauptstraßennetz wird auf das Lkw-Fahrverbot in der Friedberger Landstraße hingewiesen. Hiermit ist sichergestellt, dass der Verkehr sich keine Ausweichrouten auf dem nachgeordneten Straßennetz suchen muss, sondern so lange wie möglich auf der Autobahn weiter geführt wird.

Die aus dem Norden kommenden Fahrzeuge können ohne größeren Aufwand über die Autobahn weiter bis zur Ausfahrt Frankfurt-Ost umgeleitet werden und entlasten somit die stark frequentierte Friedberger Landstraße und die Höhenstraße theoretisch um ca. 2.000 Lkw pro Tag. Mit einer Verdrängung des Lkw-Verkehrs in benachbarte Wohnquartiere ist nach Einschätzung der Frankfurter Behörden nicht zu rechnen, da im Zusammenhang mit der flächenhaften Einrichtung der Tempo-30-Zonen, außerhalb des Grundnetzes, direkte Durchfahrten i. d. R. gekappt wurden. Die damit verbundene Verlagerung der Belastung findet auf leistungs- und umweltverträglichere Routen statt, womit eine direkte Einwirkung hoher Feinstaubkonzentrationen auf Bereiche mit Wohn- und Arbeitsplätzen vermieden wird.

Derzeit wird die Friedberger Landstraße von ca. 32.800 Fahrzeugen täglich durchfahren. Bei einem Anteil an Lkw > 3,5 t von 3,7 % wären mehr als 1.200 Lkw-Fahrten von der Maßnahme betroffen. Nach Berechnungen des HLUg mit dem Programm IMMIS^{Luft} reduziert sich die PM₁₀-Gesamtbelastung durch eine Sperrung der Friedberger Landstraße für Lkw > 3,5 t um 9 %, was allerdings nur bei einem 100 %igen Durchfahrverbot erreicht werden könnte. Da der Straßenabschnitt der Friedberger Landstraße für den Lieferverkehr frei bleiben muss, wird sich die Effektivität der Maßnahme reduzieren. Doch bereits bei einer Abnahme des Lkw-Aufkommens um die Hälfte wird ein merklicher Minderungseffekt erzielt.

Um u. a. den Anteil des aus dem Westen über die Miquelallee in die Stadt Frankfurt am Main einfließenden Durchgangsverkehr in Richtung Hanau nicht über die bereits stark belastete Höhenstraße zu führen, wird die Höhenstraße nach der 35. Überschreitung für schwere Lkw in West-Ost-Richtung gesperrt. Die Höhenstraße wird innerhalb von 24 Stunden von ca. 29.400 Fahrzeugen passiert mit einem Anteil an schweren Lkw in Höhe von 5 %. Die Sperrung der West-Ost-Richtung führt zu einer Verringerung der täglichen Verkehrsmenge um 400 Lkw und damit rechnerisch zu einer Schadstoffreduzierung bei Feinstaub um 5,7 %, ebenfalls unter der Voraussetzung eines 100 %igen Durchfahrverbots. Die ausgewiesene Umleitungsstrecke wurde so gewählt, dass sie vergleichsweise wenig durch beidseitig mit Wohnungen bebaute Straßenzüge führt und auf diese Weise nur in geringem Maß Anwohner zusätzlich belastet.

Vergleichbare Verkehrsumleitungen für den Lkw-Verkehr in den weiteren stark belasteten Innenstadt-Straßenzügen sind aufgrund fehlender Ausweichrouten nicht durchführbar.

Die Maßnahme ist erforderlich, um die gesundheitsgefährdende Belastung mit Feinstäuben in den kritischen Innenstadtbereichen wirksam zu senken.

Stufe III

Maßnahme 7: Ausweisung einer Umweltzone in Frankfurt am Main

Aus der Erkenntnis heraus, dass für die hohe Feinstaubbelastung maßgeblich der Kfz-Verkehr verantwortlich ist, hat die Bundesregierung den Entwurf einer Verordnung zur Kennzeichnung der Kraftfahrzeuge entsprechend ihrem Beitrag zur Schadstoffbelastung vorgelegt. Danach sollen Fahrzeuge nach ihrem Abgasverhalten klassifiziert und besonders schadstoffarme Fahrzeuge durch entsprechend farbige Plaketten gekennzeichnet werden. Die Schadstoffklassen sollen sich an den EURO-Abgasnormen orientieren. Durch Verhängung konkreter Fahrverbote bzw. von Verkehrsbeschränkungen durch die Bundesländer können insbesondere Innenstadtbereiche für nicht entsprechend schadstoffarme Fahrzeuge gesperrt werden.

Die Verordnung befindet sich derzeit im Gesetzgebungsverfahren. Die Effektivität einer rigorosen Beschränkung des Verkehrs auf emissionsarme Fahrzeuge zeigt sich bereits am Beispiel einer Sperrung der Friedberger Landstraße. Selbst bei Einschränkung der Sperrung auf Diesel-Lkw ohne Partikelfilter ist bereits mit einer Minderung der Gesamtbelastung um 5 % zu rechnen; wird die Sperrung auf alle Diesel-Kfz ohne Partikelfilter ausgeweitet, ergeben sich bereits Reduzierungen in Höhe von ca. 9 %.

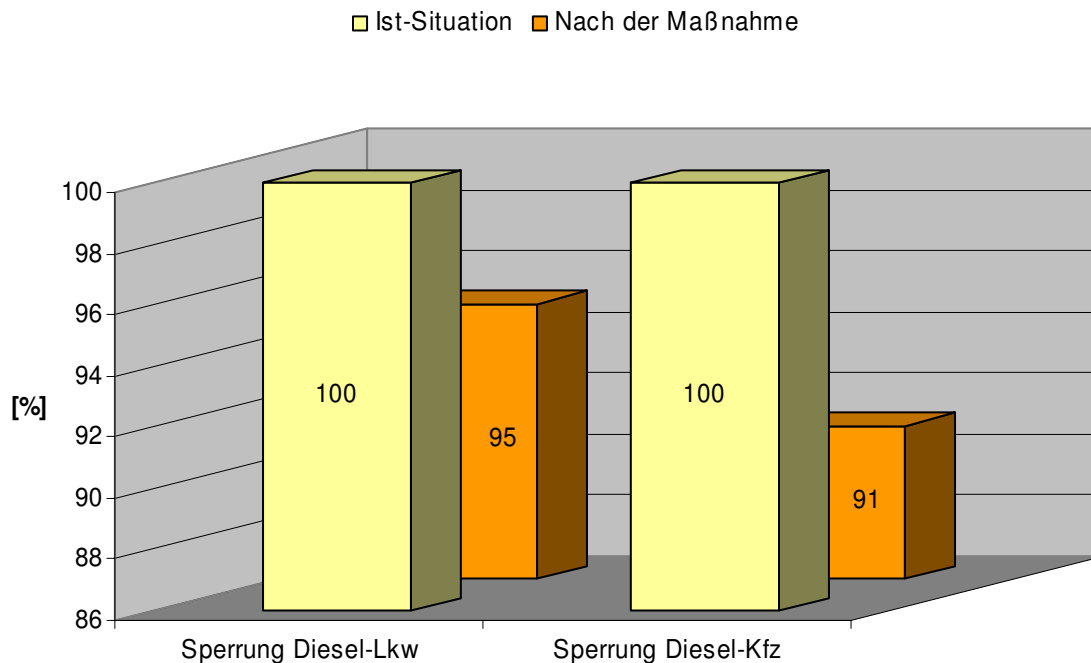


Abbildung 8: Prozentuale Änderung der PM_{10} -Gesamtbelastung (Jahresmittelwert) in Frankfurt am Main bei Einführung einer Umweltzone

Die Einführung so genannter „Umweltzonen“ wird voraussichtlich das Mittel der Wahl zur Reduzierung der innerstädtischen Feinstaubbelastung sein. Dieses Mittel ist auch geeignet, da die Freizügigkeit des Verkehrs mit verhältnismäßigem Aufwand – Neukauf bzw. Nachrüstung von Dieselfahrzeugen mit Partikelfilter – für jeden erhalten bleibt.

Sofern zum 1. Januar 2008 die rechtlichen Voraussetzungen für eine Umsetzung vorliegen und die Feinstaubgrenzwerte in der Stadt überschritten werden bzw. eine Überschreitung zu erwarten ist, will die Stadt Frankfurt am Main diese effektive Maßnahme auf weite Bereiche der Innenstadt anwenden – Orientierung am Alleering –, um eine möglichst umfassende Verminderung der Luftverunreinigungen zu erreichen. Die konkrete Festlegung der „Umweltzone“ in Frankfurt ist bislang nicht erfolgt. Grundsätzlich sollen jedoch alle Gebiete berücksichtigt werden, in denen die Luftgrenzwerte im Stadtgebiet überschritten werden. Da die Einzelheiten der Verordnung noch nicht abschließend festgelegt wurden und auch ggf. gestufte Vorgehensweisen gewählt werden können, wird die endgültige Ausweisung einer Umweltzone in Frankfurt am Main mit einer Neufassung des Aktionsplans und einer erneuten Offenlegung verbunden werden. Nur auf diese Weise kann gewährleistet werden, dass jeder Einzelne seine Betroffenheit abschätzen kann.

Überprüfte, aber verworfene Maßnahmen:

Maßnahme: Einführung von Geschwindigkeitsbegrenzungen auf den Frankfurt am Main umgebenden Autobahnen

Als mögliche weitere Maßnahme wurde die Einführung einer Geschwindigkeitsbegrenzung auf den Frankfurt am Main umgebenden Autobahnen zur Senkung der Hintergrundbelastung

diskutiert. Dabei wurden folgende Fälle untersucht:

Fall A: Geschwindigkeitsbegrenzung nur für Pkw von > 120 km/h auf 100 km/h unter der Annahme, dass Lkw nicht schneller als 80 km/h fahren

Fall B: Geschwindigkeitsbegrenzung für alle Kfz von 100 km/h auf 80 km/h

Fall C: Geschwindigkeitsbegrenzung für Pkw auf 80 km/h und Lkw auf 60 km/h

In der Entwurfsfassung des Aktionsplans Frankfurt am Main wurde für den Fall B eine geschätzte Immissionsminderung von 2 % angenommen. Da diese nicht ganz unerhebliche Reduzierung der Gesamtbelastung ggf. weitergehende Möglichkeiten zur allgemeinen Verminderung der verkehrsbedingten Hintergrundsbelastung geboten hätte, wurden auf der Grundlage aktueller, spezifischer Daten der Verkehrszentrale Hessen neue Berechnungen für die drei Fälle durchgeführt.

Betrachtet wurden folgende Autobahnabschnitte:

- A 5 – südlich Homburger Kreuz in Süd- und Nordrichtung,
- A 5 – südlich und nördlich Nordwestkreuz in Süd- und Nordrichtung,
- A 5 – südlich Westkreuz in Süd- und Nordrichtung,
- A 5 – nördlich Frankfurter Kreuz in Süd- und Nordrichtung,
- A 3 – AS Frankfurt-Süd in Süd- und Nordrichtung,
- A 3 – westlich Offenbacher Kreuz in Süd- und Nordrichtung,
- A 661 – nördlich und westlich Homburger Kreuz in Süd- und Nordrichtung,
- A 661 – südlich Preungesheimer Dreieck in Süd- und Nordrichtung,
- A 661 – südlich AS Frankfurt-Ost in Süd- und Nordrichtung,

Unter Zugrundelegung der nach vollen Stunden unterteilten Verkehrsmengen und Geschwindigkeiten, der Länge der Autobahnstücke, der Andauer der Geschwindigkeitsbegrenzung, unterschieden nach drei Typen von Autobahnen mit verschiedenen Tempolimits und den entsprechend dem Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA), Version 2.1 des Umweltbundesamtes festgelegten Emissionsfaktoren, wurde die jeweilige Minderung des Partikelaustrittes berechnet.



Abbildung 3: Für die Berechnung zugrunde gelegte Autobahnabschnitte (Quelle: Verkehrszentrale Hessen)

	Emissionsfaktoren Partikel in g/km	
	Bezugsjahr 2000	Bezugsjahr 2005
Pkw (ebene Strecke)		
Autobahn mit Tempolimit 100 km/h	0,0131	0,0114
Autobahn mit Tempolimit 80 km/h	0,0099	0,0091
Autobahn mit Tempolimit 60 km/h	0,0067	0,0068
Lkw (ebene Strecke)		
Autobahn mit Tempolimit 100 km/h	0,1643	0,1282
Autobahn mit Tempolimit 80 km/h	0,1735	0,1351
Autobahn mit Tempolimit 60 km/h	0,1855	0,1444

Tabelle 5: Gemittelte Emissionsfaktoren für Pkw und schwere Lkw (Handbuch der Emissionsfaktoren, Umweltbundesamt, 2.1)

Fall A (Pkw \leq 100 km/h):

Für die betrachteten Autobahnabschnitte würde eine Geschwindigkeitsbegrenzung auf 100 km/h zu einer *Emissionsminderung* von 4,577 kg PM₁₀ pro Tag führen. Bei einem PM₁₀-Beitrag des Kfz-Verkehrs im Ballungsraum von 30 bis 40 % führt dies zu einer Reduzierung der PM₁₀-Immissionskonzentration von ca. 0,1 %. D. h. diese Geschwindigkeitsbegrenzung des Pkw-Verkehrs bringt keine erkennbare Minderung der Immissionsbelastung.

Fall B (Pkw \leq 80 km/h):

Deutlicher macht sich eine Reduzierung der Geschwindigkeit für Pkw auf 80 km/h bemerkbar, da rein rechnerisch damit 24,954 kg PM₁₀ am Tag eingespart werden könnten. Immissionsseitig würde damit jedoch lediglich eine Verringerung der PM₁₀-Immissionskonzentration um 0,55 % erzielt werden. D.h., die Minderung wäre tatsächlich deutlich geringer als ursprünglich geschätzt.

Fall C (Pkw \leq 80 km/h und Lkw \leq 60 km/h):

Insbesondere die schweren Lkw verursachen hohe Feinstaubbelastungen. Doch entgegengesetzt zum Verhalten eines Pkw-Motors wird der Ausstoß höher, je langsamer ein Lkw fährt. Bereits die geschwindigkeitsabhängige Entwicklung der Emissionsfaktoren eines beispielhaft ausgewählten schweren Lkw-Typs zeigt, dass eine solche Maßnahme nicht in der Lage ist, die abgasbezogenen Partikelemissionen schwerer Lkw zu vermindern.

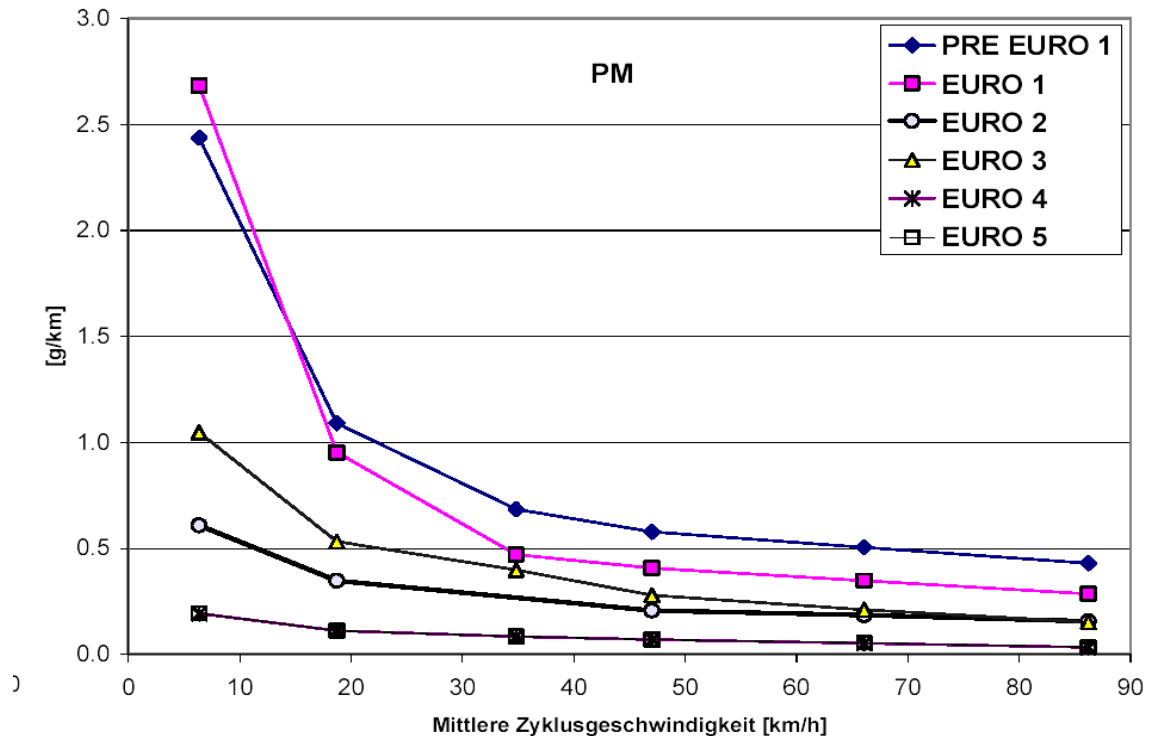


Abbildung 4: Berechnete Emissionsfaktoren für Partikel für die Schwere-Nutzfahrzeug-Kategorie „Lastenzüge- und Sattel-Kfz 34-40 t“, halb beladen, 0 % Fahrbahnlängsneigung [9]

Durch die Zunahme der PM₁₀-Emissionen bei Lkw bei niedrigen Geschwindigkeiten werden

die geringen Minderungen bei Pkw mehr als kompensiert.

Um die Maßnahme als solche auch verursacherbezogen umzusetzen, wäre eine Geschwindigkeitsbegrenzung für **Diesel-Pkw auf 80 km/h** und die Zulassung einer erhöhten Geschwindigkeit für **Lkw auf 100 km/h** die logische Schlussfolgerung. Derzeit besteht jedoch keine rechtliche Grundlage, speziell Diesel-Fahrzeuge zusätzlichen Forderungen zu unterwerfen.

Die Berechnungen berücksichtigen allerdings nur die abgasbedingten Emissionen und ihren Einfluss auf die Immissionskonzentration.

Die Betrachtungen zeigen aber auch, dass der Emissionsbelastung, die allein durch die hohe Verkehrsmenge verursacht wird, kaum mit organisatorischen Maßnahmen begegnet werden kann. Eine zeitnahe Umsetzung der derzeit bereits verfügbaren technischen Minderungsmaßnahmen wie der Partikelfilter bei Dieselfahrzeugen, würde dagegen zu einer deutlichen Minderung der Feinstaubbelastung führen.

Zusammenfassung

Die Frankfurter Innenstadt ist aufgrund des hohen Verkehrsaufkommens in Verbindung mit der hohen und geschlossenen Straßenrandbebauung, die eine gute Durchlüftung und damit eine schnelle Verteilung und den Abtransport der Partikel verhindert, stark mit Feinstaub belastet. Die Möglichkeiten einer Stadt zur Ergreifung kurzfristiger Maßnahmen zur effektiven Senkung der Feinstaubbelastung sind sehr begrenzt. Der hohe Anteil der Belastung, der aus Ferneintrag von PM_{10} resultiert, kann mit lokalen Maßnahmen nur bedingt beeinflusst werden. Die rein verkehrsbedingten Emissionen werden nicht nur von den Abgasen der Dieselfahrzeuge verursacht, sondern nahezu in gleicher Höhe durch Abrieb von Bremsen / Reifen und durch Aufwirbelungen des Straßenstaubs. Nur eine drastische Verminderung des Verkehrsaufkommens insgesamt oder eine deutliche Verringerung der Auspuffabgase würden zu einer spürbaren Entlastung der Stadt führen.

Abbildung 9 zeigt die Minderungspotential der einzelnen Maßnahmen sowie das Gesamt-minderungspotential des Maßnahmenbündels soweit rechnerisch erfassbar. Besonders deutlich zeigt sich im Vergleich, wie stark sich eine Verringerung des Verkehrs auf die Verbesserung der Luftqualität vor Ort auswirken kann (Lkw-Fahrverbote in der Friedberger Landstraße und der Höhenstraße). Nicht mit einem Minderungspotential beziffert wurden die Maßnahmen 3 (Einsatz abgasarmer Busse), 4 (Erdgasfahrzeuge) und 5 (Information der Öffentlichkeit). Insbesondere der Maßnahme 5 kommt insofern besondere Bedeutung zu. Da der Verkehr von den Kommunen nur im Rahmen von Verkehrsbeschränkungen bis hin zu Verkehrsverboten beeinflusst werden kann, liegt der Erfolg dieser Maßnahme im Verhalten des Einzelnen. Jeder kann seinen Beitrag zu einer Senkung der Feinstaubbelastung und damit zu einer Verbesserung der Luftqualität leisten, wenn er auf Fahrten mit dem Privat-Pkw verzichtet oder, ohne gesetzlichen Zwang, die bereits bestehenden Minderungstechniken für Fahrzeugemissionen nutzt. Die damit verbundene Minderung könnte zusätzlich einen vergleichbar hohen Beitrag liefern wie die bereits aufgeführten Maßnahmen.

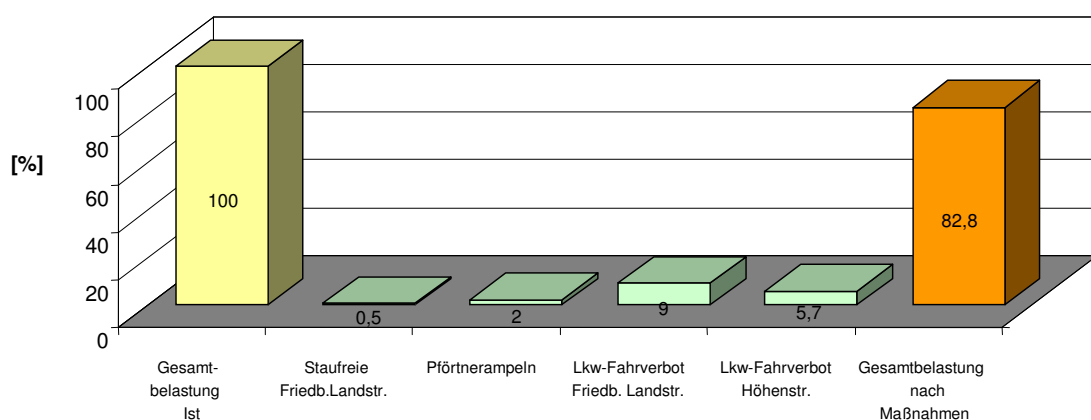


Abbildung 9: Gesamtminderungspotential der Feinstaubbelastung des Maßnahmenbündels

Das Minderungspotential der getroffenen Maßnahmen wird unter Umständen nicht ganz ausreichen, um den Feinstaub-Grenzwert tatsächlich einhalten zu können, es wird jedoch dazu beitragen, den Zeitraum, während dessen die Werte überschritten werden, zu verkürzen.

Dieser Plan enthält mit Ausnahme der Ausweisung einer Umweltzone ausschließlich kurzfristig wirksame Maßnahmen, um die Feinstaubbelastung der Stadt möglichst zeitnah zu senken. Die Wirksamkeit kurzfristiger Maßnahmen ist begrenzt, da es sich i. d. R. um organisatorische Maßnahmen oder Verlagerungen der Belastung in Gebiete handelt, die weniger kritisch im Hinblick auf eine Überschreitung der Grenzwerte sind. Entweder sind deutlich weniger Personen der Belastung ausgesetzt und / oder die Feinstaubpartikel können sich durch bessere bauliche Gegebenheiten schneller und leichter verteilen, so dass eine Anreicherung wie in den Innenstädten nicht zu befürchten ist.

Technische Maßnahmen wie die Optimierung der Verbrennungstechnologie würden einen beträchtlichen Beitrag zur Entlastung der Städte von verkehrsbedingten Emissionen leisten. Im Bezug auf Feinstaub ist mit dem Partikelfilter diese Technik bereits verfügbar, jedoch mit teilweise nicht unerheblichen Mittelaufwendungen verbunden. Die Stadt Frankfurt am Main geht mit gutem Beispiel voran und setzt in dem ihr zur Verfügung stehenden Spielraum auch Mittel zur Verminderung des Schadstoffausstoßes bei Fahrzeugen des städtischen Fuhrparks ein, die aber nur einen verschwindend geringen Teil des Verkehrsaufkommens ausmachen. Um allgemeine Anreize für eine zeitnahe Nachrüstung der Fahrzeugflotte zu schaffen, hat sich die Landesregierung mit Nachdruck für eine finanzielle Förderung dieser Maßnahme ausgesprochen.

Die im Rahmen des Luftreinhalteplans für den Ballungsraum Rhein-Main für den Bereich Frankfurt am Main aufgestellten weiteren Maßnahmen (Anlage 1), die mit eher lang- bis mittelfristigen Umsetzungszeiträumen verbunden sind, werden natürlich weiter verfolgt.

Die seitens der Stadt Frankfurt am Main getroffenen Maßnahmen sollen im Rahmen des Möglichen die Immissionsbelastung der in der Stadt lebenden und arbeitenden Menschen reduzieren, um gleichzeitig Frankfurt am Main als florierendes Wirtschaftszentrum zu erhalten und den Gesundheitsschutz ihrer Einwohner und Besucher zu gewährleisten.

Literaturverzeichnis

- [1] Richtlinie 96/62/EG des Rates vom 27. September 1996 über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität (ABl. EWG: L 296 vom 21. November 1996, S. 25, Luftqualitätsrahmenrichtlinie)
- [2] Richtlinie 1999/30/EG des Rates vom 22. April 1999 über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft (ABl. EWG:L 163 vom 29. Juni 1999, S. 41, 1. Tochterrichtlinie)
- [3] Richtlinie 2000/69/EG des Rates vom 16. November 2000 über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft (ABl. EWG: L 313 vom 12. Dezember 2000, S. 12, 2. Tochterrichtlinie)
- [4] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz) - BImSchG - vom 15. März 1974 (BGBl. I S. 721, 1193), in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I S. 3830), zuletzt geändert durch Gesetz vom 25. Juni 2005 (BGBl. I Nr. 39 S. 1865)
- [5] Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionsgrenzwerte - 22. BImSchV) vom 11. September 2002 (BGBl. I S. 3626), geändert durch Verordnung vom 13. Juli 2004 (BGBl. I S. 1612, 1625)
- [6] Verordnung zur Regelung von Zuständigkeiten nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 11. Dezember 2002 (GVBl. I S. 773)
- [7] Luftreinhalteplan für den Ballungsraum Rhein-Main; aufgestellt vom Hessischen Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz, Wiesbaden, Mai 2005
- [8] A. John, T. Kuhlbusch, M. Lutz, „Quellenzuordnung anhand aktueller Immissions- und Emissionsdaten in Berlin“, IUTA-Workshop „PM_x-Quellenidentifizierung, Ergebnisse als Grundlage für Maßnahmenpläne“, Umweltbundesamt 2004, S 112, S. 120 i. V. m. S. 118
- [9] Emissionsfaktoren schwerer Nutzfahrzeuge, Umweltbundesamt Österreich, BE-223, 2003
- [10] M. Struschka, V. Weiss, G. Baumbach, Feinstaub-Emissionsfaktoren und Emissionsaufkommen bei kleinen und mittleren Feuerungsanlagen, Immissionsschutz, Heft 1, 2004

Anlage 1

Maßnahmen der Stadt Frankfurt am Main im Rahmen des Luftreinhalteplans für den Ballungsraum Rhein-Main:

A. Verkehrsaufwand vermeiden

- Wohn- und Mischflächenentwicklung im Stadtgebiet (z. B. Silo-Gebiet, Siemensstadt, Rödelheim, Frankfurter Berg, Bonames Ost),
- Programm „Stadt der kurzen Wege“, Stärkung der Innenstädte
- Nutzungsentmischung (Einzelhandels-, Versorgungs- und Dienstleistungseinrichtungen),
- Lkw-Bündelverkehre (Hauslieferung usw.),
- Verlagerung des Großmarktes innerhalb des Stadtgebietes,
- Förderung der Selbständigkeit von Kindern im Verkehr (mit flankierenden Maßnahmen).

B. Verkehr modal verlagern auf verträgliche Verkehrsmittel des Umweltverbundes (zu Fuß, zu Rad und per Bus und Bahn) für Personen und Güter

Priorisierte Flächenentwicklung im Bereich des ÖPNV und des SPNV (Schienenpersonenahverkehr):

Entwicklung des Fernbahnknotens Frankfurt, z. B.:

- Neubaustrecke Rhein/Main - Rhein/Neckar,
- Neubaustrecke/Ausbaustrecke Main - Kinzig - Fulda,
- Ausbau Knoten Sportfeld.

Regionalbahn:

- U. a. Durchbindung aller Kurse der Frankfurt-Königsteiner Eisenbahn (FKE, K-Bahn) bis Hauptbahnhof zum Fahrplanwechsel Dez. 2003.

S-Bahn:

- Inbetriebnahme der Rodgau-S-Bahn (S1 Rödermark, Ober-Roden, Dietzenbach) zum Fahrplanwechsel Dez. 2003,
- mehrgleisiger Ausbau für S6 zwischen Frankfurt/West - Bad Vilbel (-Friedberg),
- geplante S-Bahn oder Mehrsystembahn im nordmainschen Korridor Frankfurt - Hanau,
- Kapazitätserweiterung S-Bahn-Stammstrecke von 22 auf 24 Züge je Stunde und Richtung (Innenstadttunnel),
- neuer Haltepunkt Zeilsheim - Linie S2,
- neuer Haltepunkt Ginnheim - Linie S6,
- Anbindung des Flughafenterminals 3 an den Bahnhof Zeppelinheim, ggf. mittels

„People Mover“.

Stadtbahn:

- Bau der Stadtbahnstrecke zum Riedberg - Linie U4 und U1/U8,
- Bau der Stadtbahnstrecke in das Europaviertel - Linie U5,
- Verlängerung der U5 von Preungesheim zur S-Bahn-Station Frankfurter Berg,
- geplante Stadtbahn oder Mehrbahnsystem im nordmainschen Korridor zwischen Ostbahnhof und Hanau.

Straßenbahn:

- Straßenbahnlinie 17 zum Rebstock zum Fahrplanwechsel Dez. 2003,
- geplante Straßenbahn nach Preungesheim (Frankfurter Bogen),
- geplante Streckenverlegung in Schwanheim (Aufgabe der Randlage).

Radverkehr:

- Komplettierung des Routensystems,
- Anbindung an die Nachbarkommunen,
- weitere Öffnung von Einbahnstraßen für Radverkehr in Gegenrichtung in Tempo-30-Zonen,
- direkte Wegführung,
- Verbesserung an Knotenpunkten,
- Bau von B+R-Anlagen zur Verknüpfung von Fahrradfahren und ÖPNV zur Erweiterung des Einzugsbereiches der Haltestellen, besonders in Außenbereichen,
- Projekt Umweltentlastung durch mehr Radverkehr - Begleitung nationaler Radverkehrsplan.

Fußgängerverkehr:

- Fußgängerfreundliche Lichtsignalschaltungen (Reduzierung von Wartezeiten für Fußgänger an Lichtsignalanlagen, Verlängerung der Fußgängerphasen),
- direkte und oberirdische Wegführung,
- Förderung einer kinderfreundlichen, selbständigkeitsfördernde Verkehrskultur.

Wirtschaftsverkehr:

- Weiterentwicklung der Logistikscherpunkte zu Güterverkehrszentren,
- Trimodal-Port im Industriepark Höchst als Teil des GVZ-Güterverteilzentrums Rhein-Main West (in Betrieb),
- Container-Terminal und Osthafen als GVZ Frankfurt-Ost,
- Cargo-City Flughafen,
- Ausweisung von Lieferzonen.

Parkraumbewirtschaftung:

- Sukzessive weitere Einrichtung von Bewohnerparkgebieten,

- Reduzierung der Straßenkapazität beim fließenden Verkehr (u.a. auch durch Tempo-30-Zonen, Verkehrsberuhigung),
- flächenhafte Bewirtschaftung des öffentlichen Parkraumangebotes.

C. Verkehr vertraglich abwickeln

Bündelung des notwendigen Kraftfahrzeugverkehrs auf einem leistungsfähigen und umfeldverträglichen Hauptverkehrsstraßennetz:

- Lückenschluss A66 (Riederwaldtunnel),
- AS Nieder Eschbach mit Ortsumgehung Nieder Eschbach,
- AS Heddernheim und Ausbau Marie-Curie-Straße,
- Südumgehung Höchst (Verl. Leunastraße),
- Westumgehung Unterliederbach,
- Randstraße Bonames,
- Vollanschluss AS Niederrad.

Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV):

- Weitere Umsetzung der ÖPNV-Beschleunigung bei Bus und Bahn (Restast Straßenbahnlinie 21, Restast Straßenbahnlinie 11, Linie U5 usw.),
- Einsatz bedarfsgesteuerter Betriebsformen (z. B. AST - Anrufsammeltaxi, Rufbus),
- Optimierung von Netz- und Fahrplänen (z. B. Einführung des ITF - Integralen Taktfahrplans),
- Verbesserung des Zugangs- und Beförderungskomforts (z.B. niederfluriger Ausbau von Bus- und Straßenbahnhaltestellen),
- Einführung des Standes der Emissionsminderungs- bzw. Abgasreinigungstechnik bei laufenden Ausschreibungen der Busverkehrsleistungen; ggf. ist auch die Einführung von Erdgasbussen vorgesehen,
- Verbesserung der Fahrgastinformation (z. B. Installation DFI - Dynamisches Fahrgast-Information an den Haltestellen),
- elektronische Fahrt- und Preisauskunft,
- Differenzierung und Vereinfachung des Tarifs (z.B. Einführung des Schülertickets ab Schuljahr 2004/2005 und des 9-Uhr-Fahrscheins zum 12. Dezember 2004),
- Verstärkung des Marketings (z. B. derzeit laufende Marketingaktion von traffiQ),
- Mobilitätsberatung (z. B. in Unternehmen),
- Mobilitätserziehung (z. B. in Kindergärten und Schulen),
- Car-Sharing (z. B. stattmobil),
- "Call a Bike" (z. B. der DB AG).

Motorisierter Individualverkehr (MIV):

- Planung und Installation von verkehrsabhängigen Steuerungsprogrammen für Licht-

signalanlagen,

- Überprüfung der Lichtsignalsteuerung im Netz (Grüne Welle-Koordinierung),
- Förderung des kombinierten Verkehrs: Erweiterung des dynamischen Parkleitsystems der Stadt Frankfurt am Main um drei P&R-Parkplätze (P&R-Plätze Kalbach und Preungesheim sowie P&R-Parkhaus Borsigallee),
- Richtungswechselbetrieb,
- Wechselwegweisung,
- Lkw-Vorrangnetz.

Verkehrsmanagementmaßnahmen:

- Verbesserung der Verkehrsinformation (Präsentation von Verkehrsinformationen in Videotext und Internet),
- Inbetriebnahme der Integrierten Gesamtverkehrsleitzentrale (IGLZ) zur Verbesserung des Verkehrsablaufs,
- Aufstellung von 18 frei programmierbaren Verkehrsinformationstafeln, auf denen z. B. auch auf die Schadstoffbelastung hingewiesen werden kann oder Umsteigeempfehlungen gegeben werden können,
- Einrichtung eines „Pendlernetzes“ (Internetplattform zur Vermittlung von Fahrgemeinschaften in der Rhein-Main-Region) durch die ivm-Vorbereitungsgesellschaft.

D. Verschiedenes

- Verschiedene Formen einer verstärkten Öffentlichkeitsarbeit (Info-Kampagnen, Appelle usw.),
- Instandsetzung von schadhaften Fahrbahnoberflächen, insbesondere bei Grundnetzstraßen.



**Hessisches Ministerium für Umwelt,
ländlichen Raum und Verbraucherschutz**

Abteilung II, Referat II 8
Mainzer Straße 80
65189 Wiesbaden